

Les produits à base de bois : combien de carbone stockent-ils et quelle est leur empreinte carbone ?

Par la photosynthèse, le CO₂ de l'atmosphère est capté par les arbres pour produire l'ensemble des constituants organiques du bois. Ce mécanisme est à l'origine de la fonction « puits de carbone » des forêts en croissance. On estime que le carbone inclus dans un m³ de bois représente de l'ordre d'une tonne de CO₂ capté depuis l'atmosphère. Cette quantité de CO₂ capté par les arbres peut rester stockée dans des produits bois (papiers, panneaux, sciages, emballages, charpentes, menuiseries, meubles,...) pendant des durées significatives couvrant leur fabrication et leur utilisation (durée de vie). Pour les produits de construction cette durée peut aller de 20 jusqu'à 100 ans. Que représentent en France les quantités totales de carbone stockées dans les produits à base de bois et les flux qui leur sont liés et quelle est leur « empreinte carbone » ?

Le stockage à l'échelle du territoire

Le stockage en forêt

Les bilans d'émissions-captations de GES (gaz à effet de serre) du système forêt-bois se font à l'échelle nationale, notamment dans le cadre de la Convention Climat des Nations Unies (UNFCCC) et du Protocole de Kyoto. Ils peuvent bien entendu également se faire à l'échelle d'une région ou d'un territoire dans le cadre d'un projet forestier. La forêt Française est à ce titre un puits de carbone important avec un flux physique net de captation de l'ordre de 70 Mt eq. CO₂ (CITEPA 2014) et en constante progression depuis 1990 (+80 % de 1990 à 2007).

Le stockage dans les produits bois

Selon les lignes directrices du GIEC (Groupe International d'Experts sur le Climat), les produits ligneux sont considérés comme un réservoir de carbone. À ce titre, si sur une période d'analyse, ce réservoir augmente, il constitue également un puits de carbone sur cette période. Parce qu'ils prolongent le stockage de carbone forestier, parce que l'augmentation de la quantité de produits bois sur le marché ou l'augmentation de leur durée de vie conduit à un accroissement du stock de CO₂ biomasse, les produits bois peuvent donc également constituer un puits de carbone (fig.1).

Afin d'évaluer l'ampleur de ce puits, il est nécessaire de prendre en compte les flux entrants, à savoir les quantités de produits bois récoltés en forêt et entrant dans les stocks de production, les stocks de produits présents sur le marché, les stocks de produits sortants, c'est-à-dire ceux devenus déchets et valorisés en énergie ou éliminés. Le GIEC a publié en 2013 un rapport précisant notamment les modalités d'évaluation de ce puits à l'échelle d'un pays.

Figure 1. Stock de C (en CO₂) dans une maison à ossature bois (Source : FCBA, 2008 ; données 2005) - Un développement de la construction bois peut contribuer significativement à accroître le stockage du carbone



Source FCBA France	Durée de vie typique
Construction	15 – 75 ans
dont charpente	75 ans
dont menuiserie	20 ans
Papier-carton	1 - 16 mois
Meuble	5 – 25 ans
Emballage	1 mois – 8 ans
Bois Energie	1 mois – 2 ans

Tableau 1. Durée de vie de produits à base de bois en France (source : FCBA, 2008 ; données 2005)

Il existe plusieurs approches de l'évaluation des flux de CO₂ (ou de carbone) ; les méthodes employées sont parfois complexes et de toute façon évolutives puisque certains aspects du stockage du carbone ne sont pas encore pris en compte, faute pour l'instant de méthodologie reconnue.

La France a réalisé un reporting détaillé de la variation du stock de carbone représenté par les produits bois pour l'année 2005: le bilan en était un accroissement de ce stock de 4,7 Mt eq. CO₂. A noter que le stock total des produits bois en France atteignait alors 344 Mt eq. CO₂. Pour l'année 2013, le stock total des produits bois s'est accru de 2,52 Mt eq. CO₂. Pour information, le tableau 1 renseigne sur la durée de vie typique des produits à base de bois.

L'empreinte carbone des produits bois et le stockage de carbone

L'empreinte carbone des produits, c'est-à-dire l'analyse des émissions-captations de GES est celui des produits. L'empreinte carbone des produits est une information dont la diffusion vers le consommateur va croissant. Les lois « Grenelle », en établissant le principe d'un « affichage environnemental » des produits, ont accéléré la demande de ce type d'information. L'empreinte carbone est établie en appliquant la méthodologie de l'Analyse de Cycle de Vie (ACV). Il s'agit d'une approche par flux, sur le cycle de vie du produit. Une différence importante avec l'approche des bilans territoriaux est qu'il n'y a pas, pour l'empreinte carbone, de notion de période d'analyse et que la date d'émission ou de captation des GES n'est donc pas considérée. La figure 2 montre les émissions de GES liées au carbone fossile. Celles-ci peuvent survenir, comme on peut le voir ici dans le cas d'un produit de construction, à toutes les phases du cycle de vie (depuis la sylviculture et l'exploitation jusqu'à la fin de vie du produit bois).

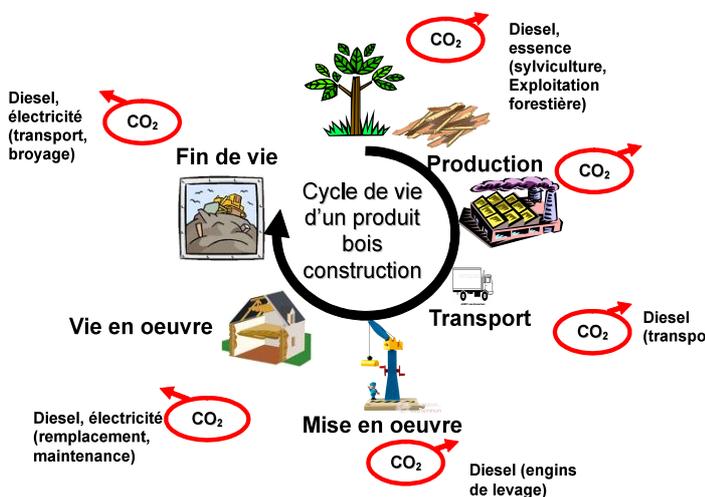


Figure 2. Le cycle de vie d'un produit bois et le CO₂ fossile

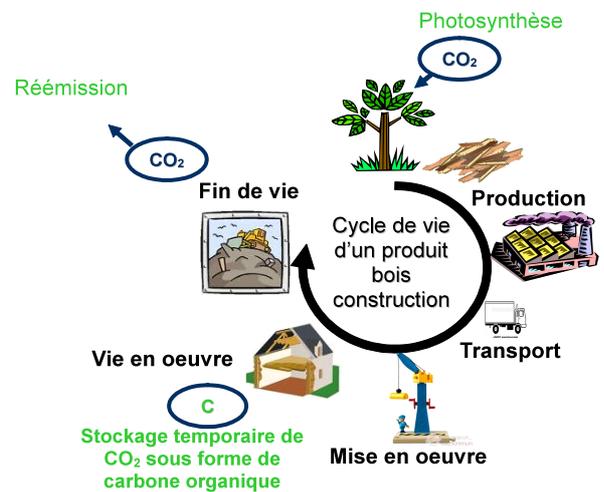


Figure 3. le cycle de vie d'un produit bois et le C biomasse

Le carbone biomasse a, par contre, un devenir différent lors du cycle de vie d'un produit bois; comme illustré sur la figure 3, il est capté par photosynthèse en forêt, puis stocké pendant toute la durée de vie du produit, durée qui peut, pour un produit de construction atteindre plusieurs décennies, voire dépasser le siècle. En fin de vie, ce carbone peut être ré-émis, sous forme de CO₂ si le produit est brûlé. S'il est enfoui, il peut se dégrader partiellement en CO₂ et en CH₄, gaz à plus fort coefficient de réchauffement climatique. Cependant, dans des conditions d'enfouissement dans le sol, cette dégradation est lente et la littérature scientifique indique qu'après 100 ans, seuls 15% environ de la masse de bois sont dégradés.

En analyse de cycle de vie traditionnelle, le calcul se fait sur l'ensemble du cycle de vie, en comptabilisant les flux de GES d'origine fossile et d'origine biomasse: captations et émissions de CO₂, émissions de CH₄ le cas échéant. Ce calcul ne prend pas en compte le stockage temporaire de carbone biomasse. Cela signifie que si l'on considère deux scénarios, l'un où le produit bois est brûlé immédiatement après sa production et l'autre où il est brûlé 100 ans plus tard, l'ACV traditionnelle donnera le même résultat d'empreinte carbone. Or, le CO₂ qui n'est pas dans l'atmosphère ne participe pas à l'effet de serre et toute prolongation du stockage du carbone est donc bénéfique, dans le contexte de mutation actuelle. Dans ce cadre, si la forêt est stable ou en croissance, les produits participent au puits de carbone en évitant l'émission immédiate de CO₂ par la dégradation naturelle ou la combustion du bois.

Il existe une approche qui permet de prendre en compte le « bénéfice climat » du stockage temporaire du carbone dans les produits, en tenant compte des dates des émissions de GES pour quantifier l'impact sur le changement climatique sur la période d'analyse (typiquement 100 ans) : il s'agit de la méthode dite des « PRG (potentiel de réchauffement global) dynamiques », qui tient compte du décalage dans le temps des émissions de GES.

Il peut ainsi être proposé de comptabiliser cet effet par une déduction des émissions de CO₂, au prorata de la quantité de carbone biomasse contenue dans le produit et de sa durée de vie. Considérant un horizon de temps de 100 ans pour l'étude des impacts des produits, le bénéfice du stockage est ainsi établi à 1/100ème du carbone contenu par année de stockage. Ce principe est retenu comme une information complémentaire pour les déclarations environnementales de produits de construction bois, dans la norme EN 16485 ; c'est également le cas en France dans le référentiel de bonnes pratiques de l'affichage environnemental des produits de grande consommation (BPX 30-323) ainsi que dans son équivalent britannique (PAS 2050). Enfin, la norme ISO 14067 concernant l'empreinte carbone des produits retient également ce principe.

Au niveau des bâtiments, différentes initiatives visent également à valoriser ce stockage temporaire du carbone dans les produits bois. Le Label Bâtiment Biosourcé (fig.4), établi par un décret de 2012

valorisait déjà la quantité de matériau biosourcé par m² de surface bâtie ; le label «Bâtiment Bas Carbone » (BBCA) proposé par l'association du même nom depuis début 2016 (fig.5), valorise également cette quantité de matériau biosourcé dans le bâtiment, en complément de l'empreinte carbone calculée par ACV.

	Poutre Lamellé collé = moins 85,3 kg éq. CO₂	1 m ³ support plancher ou toiture, pendant 100 ans
	Panneau MDF (Medium Density Fiberboard) Standard Mélaminé = moins 7,35 kg éq. CO₂	1 m ² de panneau standard utilisé en milieu sec, épaisseur 17 mm, posé, non structurelle, pendant 50 ans
	Parquet contrecollé 3 plis, parement chêne, épaisseur 13-14 mm, fabriqué en France = moins 2,64 kg éq. CO₂	1 m ² de revêtement de sol intérieur, pose flottante, finition vernis acrylique, sur 45 ans avec 2 rénovations
	Palette = moins 15,0 kg eq. CO₂	neuve standard multi-rotation, durée de vie 8 ans avec réparations et valorisation en bois énergie en fin de vie

Figure 6. Empreinte carbone de différents produits bois. 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) - Source FCBA

Figure 4. Label bâtiment biosourcé, y compris à la norme haute qualité environnementale

Soit avec la certification NF HQE™



Figure 5. Label bâtiment bas carbone

Perspectives

Depuis 2013, le stockage de carbone dans les produits bois est donc officiellement pris en compte dans la comptabilité nationale sur les émissions et puits de gaz à effet de serre. Dans le cadre d'un accroissement de la quantité de bois présente sur le marché, ce réservoir de carbone est un puits qui contribue à réduire le bilan national d'émissions. Les politiques de développement des usages du bois matériau (fig.7 et 8) peuvent donc avoir un effet favorable sur ce bilan.

A l'échelle des produits, les méthodes normalisées actuelles de déclaration environnementale ne permettent qu'une reconnaissance partielle de l'effet de stockage temporaire de carbone dans les produits à base de bois pendant leur durée de vie. L'amélioration de cette reconnaissance passe par des progrès méthodologiques en ACV des produits bois qui doivent prendre en compte les questions complexes de scénarios de développement de la forêt d'origine du bois. Dans le secteur de la construction, il sera intéressant de voir la progression des labels « Bâtiment biosourcé » et « Bâtiment Bas Carbone », qui intègrent dans leurs critères la masse de biomasse présente et donc le carbone biogénique stocké.

Ce qu'il faut retenir

- Le stockage de carbone dans les produits bois constitue un puits de carbone à l'échelle nationale dans la mesure où la quantité de produits bois présente sur le marché s'accroît. Ce puits est de l'ordre de 2 à 5 Mt eq CO₂ par an, à comparer au puits forestier actuel de l'ordre de 70 Mt eq CO₂.
- Dans le calcul de l'empreinte carbone des produits bois, le bénéfice du stockage dans le temps ou décalage des émissions de GES n'est actuellement que partiellement reconnu, pour cause de questions méthodologiques ; les enjeux de cette reconnaissance à l'échelle du produit peuvent être significatifs pour les produits à longue durée de vie tels que les bois de structure en construction ; certains ont ainsi des durée de vie de 100 ans et un contenu en CO₂ équivalent stocké supérieur aux émissions de CO₂ fossile de l'ensemble de leur cycle de vie.
- Les labels « Bâtiment Biosourcé » et « Bâtiment Bas Carbone » permettent déjà de valoriser le carbone stocké dans les produits de construction.



Figure 7. *Bâtiment bois grande hauteur à Toulouse* (Source : Advibois)

Figure 8. *Le pôle bois Atlanbois à Nantes ; bâtiment B* (Source : <http://www.groupea5.com/?portfolio=le-pole-bois-batiment-b>)



Pour en savoir plus

Carbone forêt-bois : des faits et des chiffres (réalisation, FCBA, mise à jour 30.06.2014) http://www.fnbois.com/sites/default/files/mediatheque/Vademecum_Carbone-Foret-Bois_2012.pdf

Recommandation : la lecture de cette fiche peut être complétée par celle des fiches 3.04, 6.04, 6.05, 6.07, 7.05, et 7.13