



Table des matières

INTRODUCTION	2
Part du secteur UTCF dans les émissions de l'UE et rôle des forêts	2
La production de bois et son évolution	4
L'utilisation du bois dans les différentes filières	6
Réduire les émissions de GES par l'usage du bois	7
OBJECTIF	7
ACTIONS	7
ACTIONS COMPLÉMENTAIRES	9
POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES	9
CO-BENEFICES	9
INVESTISSEMENTS CUMULATIFS	9
QUI PAIE QUOI ?	9
REACTIONS DES CITOYENS	9
REACTIONS DES INDUSTRIES	10
CHIFFRAGE	10
Quelle quantité de produits bois est utilisée dans le secteur du bâtiment ?	10
Quel potentiel de production supplémentaire peut-on espérer pour le bois européen ?	10
Réorganiser les usages du bois	11
Potentiel de réduction de GES	11
RÉFÉRENCES	13

Table des illustrations

Figure 1 : Sources et puits de CO2 dus à l'utilisation des terres et leur changement en 2012 (UE 28)	3
Figure 2 : Accroissement annuel, prélèvements et séquestration de carbone des forêts européennes	4
Figure 3 : Utilisation des ressources en bois de l'UE27 en 2010	6
Figure 4 : Ressources potentielles en bois de l'UE 28 en 2050 et utilisations possibles	8



ENCOURAGER LA CONSTRUCTION « BIO »

INTRODUCTION

Part du secteur UTCF dans les émissions de l'UE et rôle des forêts

Le secteur de l'utilisation des terres, leur changement et la forêt (UTCF) a un statut particulier dans le bilan des émissions de GES de l'UE. Alors que le lien entre combustion d'énergie fossile et émissions de CO₂ est directement et facilement perceptible, comprendre le rôle de l'UTCF nécessite une vision plus approfondie du cycle du carbone.

Tout écosystème contient un stock de carbone intégré au sein de la biomasse (considérée au sens large comme l'ensemble des organismes vivants ou morts). La production de biomasse lors de l'évolution naturelle d'un écosystème jeune se traduit par une séquestration de CO₂ atmosphérique (photosynthèse). La perte de biomasse suite à la perturbation d'un écosystème correspond en revanche à un relargage de CO₂. Un écosystème mature se caractérise quant à lui généralement par **un état d'équilibre** où la quantité de CO₂ assimilée par la photosynthèse est égale à la quantité de CO₂ relarguée par la décomposition naturelle de la biomasse, on parle alors de saturation (Smith *et al.*, 2014)¹.

Ainsi, bien qu'une forêt constitue un stock important de carbone, elle ne séquestre pas nécessairement une quantité importante de CO₂ au cours du temps, tout dépend de son âge et de son taux de croissance. En revanche, les perturbations pouvant affecter cet écosystème (déforestation, sécheresse, maladie, etc.) seront à l'origine d'un déséquilibre se traduisant par un relargage rapide de CO₂.

¹ Ce concept de saturation est toutefois nuancé par plusieurs mesures montrant une séquestration de CO₂ par des forêts âgées de plus de 200 ans, celle-ci ayant lieu essentiellement dans le sol et la néromasse (Luyssaert *et al.*, 2008). Cependant, l'export de carbone de ces écosystèmes par lessivage de la matière organique qui pourrait conduire aussi bien à son stockage à long terme dans des réservoirs qu'à un relargage de CO₂ plus en aval, n'est pas discuté dans cette étude.

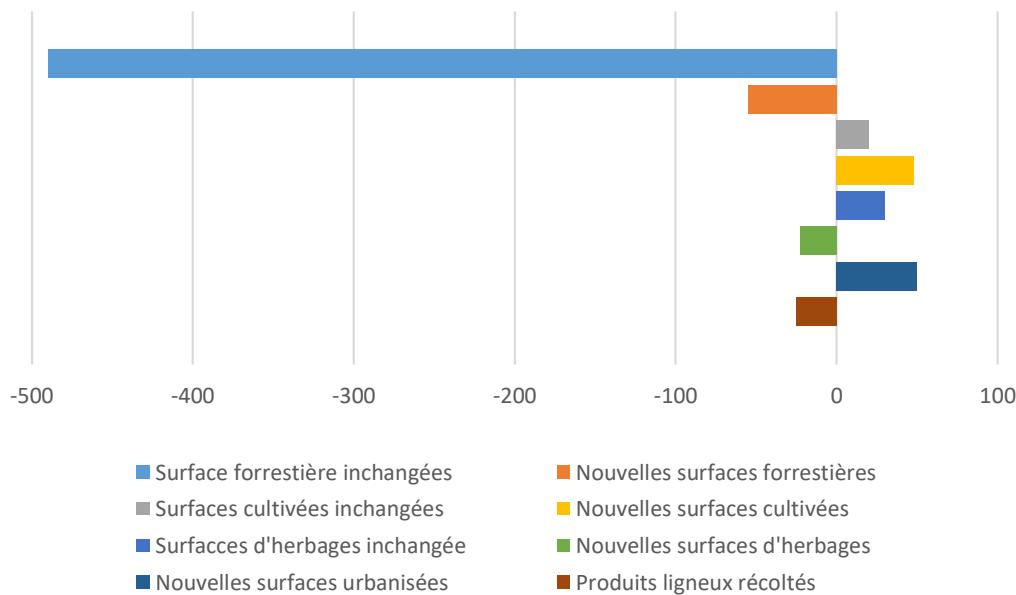


Figure 1 : Sources et puits de CO₂ dus à l'utilisation des terres et leur changement en 2012 (UE 28)

Source: EEA greenhouse gas – data viewer, 2016

Le secteur UTCF de l'UE représente en 2012 un **puits de CO₂ de 312 MtCO₂eq et compense 7% des émissions annuelles totales de GES** (EEA greenhouse gas – data viewer). Cela s'explique par une importante couverture boisée encore relativement jeune (environ 178 Mha en 2010, soit 41% de la superficie de l'UE 28 ; Eurostat, 2011) séquestrant 390 Mt de CO₂ par an. S'y ajoute l'afforestation naturelle et régulière d'environ 350 000 ha nets d'anciennes terres agricoles par an (en grande majorité des prairies) provoquant un stockage additionnel de l'ordre de 50 Mt de CO₂. Cependant, malgré un bilan net en faveur de la forêt, **la déforestation en Europe n'est pas anecdotique** et concerne environ **100 000 ha par an**, principalement du fait de l'étalement urbain et du développement des infrastructures de transport, commerciales ou industrielles (Nabuurs *et al.*, 2013). Les émissions de CO₂ dues à la déforestation (25 Mt par an entre 1990 et 2010 pour l'UE 28 ; Nabuurs *et al.*, 2013) sont très rapides comparées à son stockage lors du développement d'une forêt et les pertes en termes de biodiversité ne sont pas compensées lorsque des forêts matures sont abattues.

De manière générale, **l'artificialisation des terres d'une part et leur mise en culture d'autre part** sont des sources d'émissions importantes à l'échelle de l'UE (environ 50 MtCO₂ chacun ; EEA greenhouse gas – data viewer, 2016).

La production de bois et son évolution

Parmi ces 178 Mha de zones boisées, l'Union compte en 2010 133 Mha de forêts exploitables² pour lesquelles on estime à 22 000 millions de mètres cubes (Mm³) sur écorce³ le volume de bois vivant sur pied (Eurostat, 2011)⁴. La production biologique nette annuelle de cet ensemble est en 2010 de 770 Mm³ (production brute moins mortalité naturelle) dont **485 Mm³ sont prélevés sous forme de bois rond**, soit **63% de la production biologique** (Eurostat 2011). Les forêts européennes sont donc globalement **exploitées de manière durable** et se caractérisent par une augmentation à la fois en surface et en volume. Cette vision d'ensemble ne doit cependant pas masquer certaines tendances inverses à l'échelle de la parcelle. Il s'agit d'une part des problèmes de déforestation induits par le changement d'usage des terres déjà évoqués et d'autre part de la meilleure valorisation des résineux. Ce dernier point conduit dans certains cas à la surexploitation des essences de résineux tandis que les feuillus ne sont pas récoltés. Le bilan apparent est alors nul, voire dans le sens d'un accroissement, mais l'exploitation ne saurait être considérée comme durable. Nous manquons cependant de données précises à l'échelle européenne pour évaluer en détail l'importance de ce phénomène.

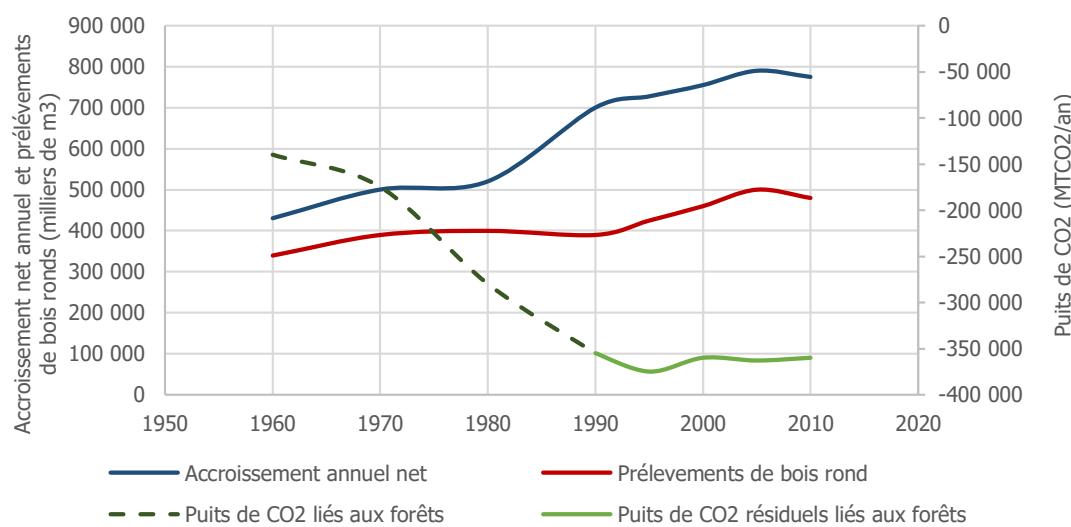


Figure 2 : Accroissement annuel, prélevements et séquestration de carbone des forêts européennes

Source : Nabuurs *et al.* (2013)

Par ailleurs, il semblerait que l'accroissement annuel (production biologique moins prélevements) **se maintienne autour de 260 Mm³** depuis le début des années 2000 (Eurostat, 2011 ; Nabuurs *et al.*, 2013). Autrement dit, le rythme auquel les forêts européennes grandissaient s'est stabilisé et pourrait vraisemblablement entrer dans une période de déclin. Comme les prélevements sont restés relativement stables sur cette période, c'est la production biologique qui a ralenti. Cela s'expliquerait d'une part, par **le vieillissement naturel de nombreuses forêts** en particulier en Europe de l'Ouest et dans les régions alpines, et d'autre part, par **l'augmentation des sécheresses estivales** (Nabuurs *et al.*, 2013).

² Selon la définition de la FAO, une forêt est un couvert arboré de plus de 10% sur au moins un demi-hectare, l'arbre étant défini comme une plante pérenne atteignant au moins cinq mètres à maturité. Les forêts exploitables sont celles pour lesquelles il n'y a pas de contraintes légales, économiques, géographiques ou environnementales à la production de bois.

³ Volume incluant l'écorce.

⁴ La comptabilité de la ressource forestière et du carbone à partir des mesures d'arbres est un exercice codifié par les pratiques des inventaires forestiers nationaux harmonisés au niveau européen. La norme est de comptabiliser le volume de bois de tronc d'un diamètre minimal (le bois usuellement commercialisé, ou bois rond) des surfaces forestières (au sens de la FAO).



Si l'on en revient aux prélèvements, des menus bois (issus des branches et des troncs de petit diamètre) et des surfaces boisées non considérées comme des forêts (haies et autres alignements, petits bois de moins d'un demi-hectare, formations basses telles que garrigues ou maquis) s'ajoutent au bois rond (dont l'écorce représente en moyenne 12% du volume ; FCBA, 2015) pour constituer l'ensemble des ressources en bois.

Ainsi, la production globale de bois se présente en 2010 de la façon suivante (d'après les données combinées de Mantau, 2012, et Eurostat, 2011) :

- 425 Mm³ de bois rond ;
- 60 Mm³ d'écorce ;
- 40 Mm³ de résidus forestiers ;
- 35 Mm³ de bois issus d'autres surfaces boisées.

Soit un total d'environ **560 Mm³**. Il convient de noter que les données relatives à l'autoconsommation de bois de chauffage par les particuliers sont difficilement accessibles et leur prise en compte dans les différentes études se base sur des estimations.

L'utilisation du bois dans les différentes filières

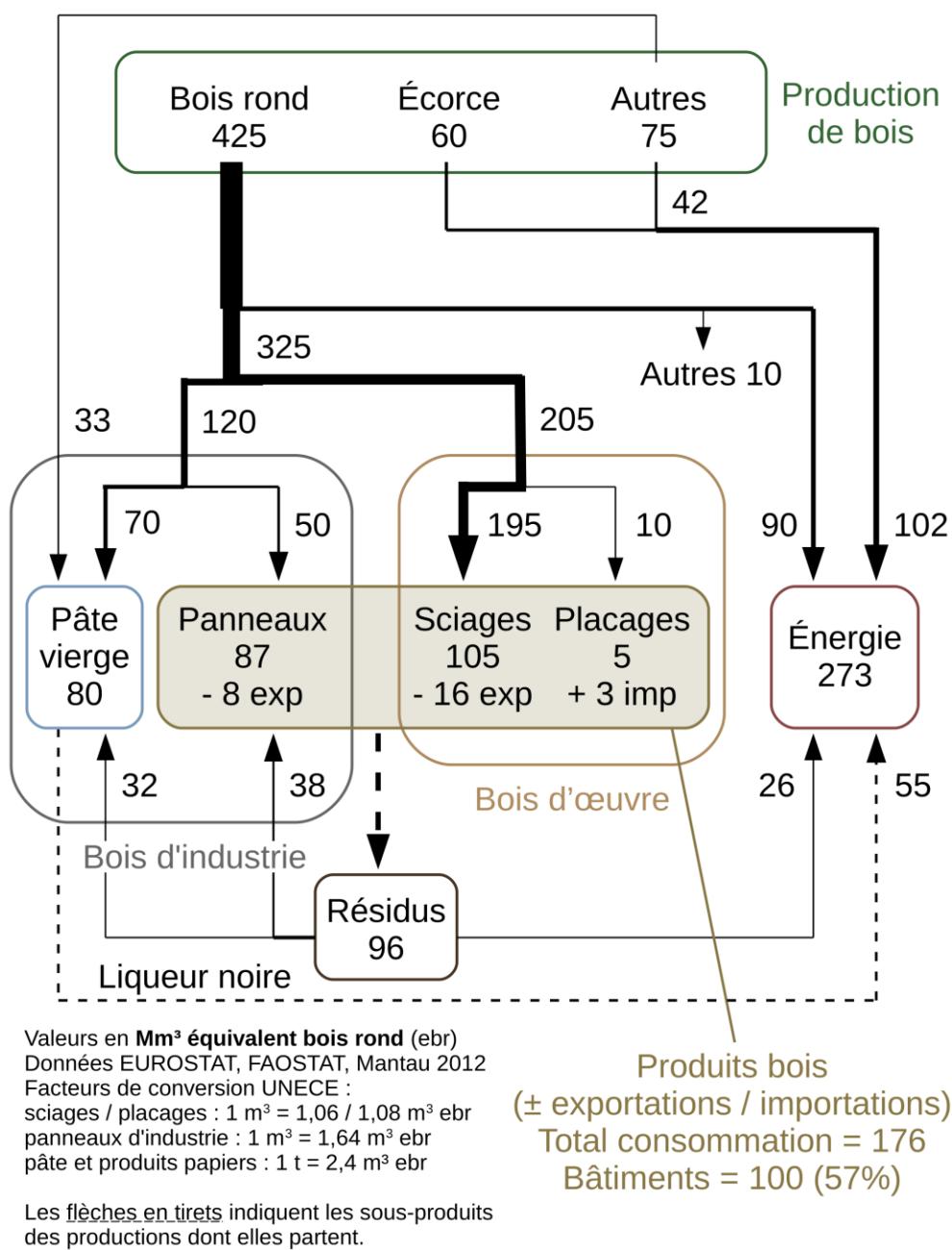


Figure 3 : Utilisation des ressources en bois de l'UE27 en 2010

Source : EUROSTAT, FAOSTAT, Mantau, 2012, UNECE

L'utilisation en tant que matériau (bois d'œuvre et bois d'industrie) est le principal devenir du bois issu des surfaces boisées. Pour le **bois d'œuvre**, 205 Mm³ de bois rond sous écorce rejoignent les scieries et les usines de placages et sont ensuite transformées en produits pour la construction, l'emballage et la manutention (palettes), la menuiserie, l'ameublement, avec environ 50% de produits connexes qui rejoignent les destinations des bois industrie et énergie. Pour le **bois industrie**, 153 Mm³ d'équivalent bois rond (ebr) sont broyés, fournissant un complément de matière première aux usines de panneaux (fibres et particules) et à l'industrie papetière, largement approvisionnée par ailleurs par le recyclage et les connexes de bois d'œuvre.



Dans l'absence de données précises sur le sujet, nous faisons l'hypothèse qu'environ **100 Mm³ ebr de produits bois (bois d'œuvre, bois « d'ingénierie », panneaux, etc.) sont utilisés dans le secteur du bâtiment** (voir Chiffrage). L'écorce, les rémanents et les résidus industriels fournissent de l'énergie aux usines de la filière bois et aux centrales à biomasse tandis que 90 Mm³ de bois rond viennent compléter la demande en **bois énergie** de ces centrales et des ménages.

Réduire les émissions de GES par l'usage du bois

L'utilisation du bois peut contribuer de trois façons aux réductions d'émissions de GES :

1. Par la **séquestration du carbone** qu'il contient lors de son utilisation dans des matériaux à longue durée de vie,
2. Par la **substitution à des matériaux dont la fabrication émet des GES** (ciment, acier, etc.) lors de son utilisation en construction, et
3. Par la **substitution à des énergies fossiles** lors de sa valorisation énergétique.

Bien que renouvelable, **le bois reste une ressource limitée**. Afin d'optimiser les bénéfices que l'on peut retirer de son utilisation, il est nécessaire de favoriser ses usages dans des matériaux à longue durée de vie se substituant à des matériaux plus polluants, de le recycler au maximum et de le valoriser énergétiquement en fin de vie. C'est ce que l'on appelle **l'utilisation « en cascade »**.

Partant de ce constat, nous proposons de développer fortement l'utilisation du bois en construction en **augmentant de 100 Mm³ ebr la quantité annuelle consommée par le secteur du bâtiment** en UE, soit le double environ de son utilisation actuelle. Un point important concerne **l'usage du bois dans la rénovation thermique des bâtiments**, un secteur crucial par rapport aux objectifs de réduction d'émissions de l'UE au sein duquel le bois peut occuper une place de choix. Le bois industrie (panneaux isolants, laine de bois, etc.) est le plus à même de répondre à cette demande et il convient **d'encourager ces usages**.

OBJECTIF

Faire croître le taux d'utilisation du bois comme matériaux de construction et des matériaux issus du bois d'un facteur 3 en moyenne dans la construction neuve et d'un facteur 2 au moins dans la rénovation.

ACTIONS

Préparer les éléments (livre vert) pour un paquet européen en faveur d'une exploitation dynamique et durable des forêts européennes contribuant à la capture et séquestration du carbone et prévoyant notamment des mesures législatives et incitatives.

Cela conduirait notamment à :

- Utiliser la commande publique comme levier pour encourager l'usage du bois dans la construction ;
- Soutenir les investissements dans la filière bois avec des financements tels que ceux déployés dans le plan Juncker ;
- Soutenir à l'échelle de l'UE la mise en place et le financement de programmes nationaux ou régionaux de reforestation (systématique après coupe d'exploitation et de conversion en forêt d'une partie des terres délaissées par l'agriculture et l'élevage) et de gestion forestière dynamique ;
- Encourager la production de bois d'œuvre face au bois d'industrie et bois énergie (BIBE) en limitant la production de BIBE à des contextes non favorables au bois d'œuvre ;
- Hiérarchiser au maximum les usages du bois : privilégier pour le bois matériau les produits à longue durée de vie et pour le bois énergie, la production locale de chaleur plutôt que la production d'électricité à grande échelle. Cette dernière solution (passage au bois dans les centrales électriques) abaisse le rendement et conduit à la dissipation « pour rien » d'une partie du contenu énergétique du combustible ;

- Développer des filières de construction adaptées aux essences locales et non aux seuls résineux.

Deux stratégies complémentaires sont possibles pour parvenir à ce résultat : **augmenter la production de bois** et **réorganiser les usages** au sein de la filière. Celles-ci sont présentées dans la partie « Chiffrage » de cette fiche.

On pourrait imaginer le tableau suivant pour l'utilisation du bois en 2050.

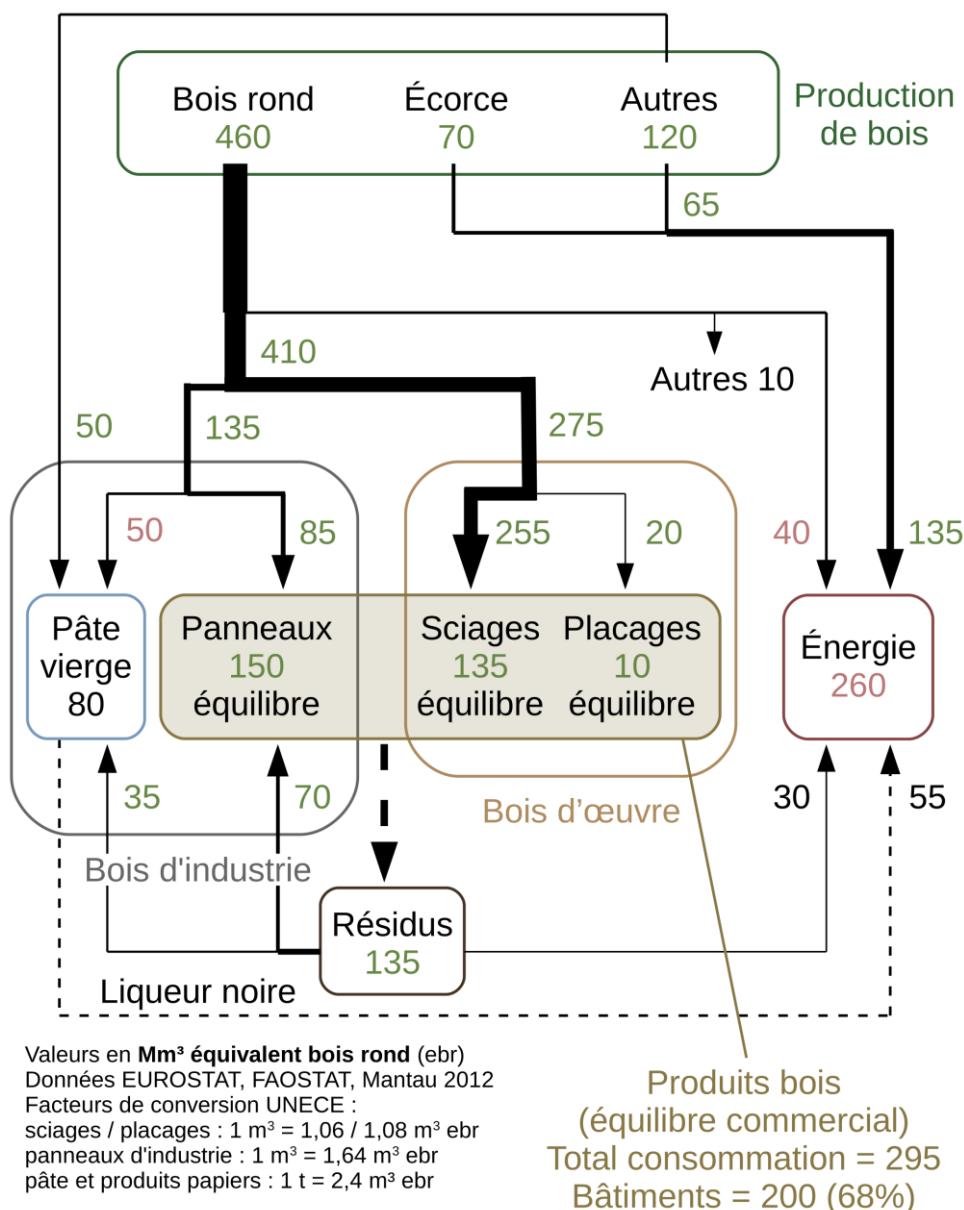


Figure 4 : Ressources potentielles en bois de l'UE 28 en 2050 et utilisations possibles

Source : *Eurostat, FAOSTAT, Mantau, 2012, UNECE⁵*

⁵ Les valeurs en vert sont plus élevées que les valeurs actuelles, celles en rouge sont plus faibles



ACTIONS COMPLÉMENTAIRES

- Limiter l'artificialisation des terres ;
- Ne plus exporter les grumes (en Chine notamment) pour leur sciage mais réimplanter les industries de première transformation en Europe ;
- Récupérer 90% des produits bois en fin de vie pour les recycler ou les valoriser énergétiquement (environ 60% en 2010) ;
- Sensibiliser les citoyens à la gestion de la forêt et à l'importance de la filière bois vis-à-vis de l'environnement, de l'économie, de l'emploi.

POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES

Mobiliser 100 Mm³ de produits bois supplémentaires dans la construction permettrait une réduction des émissions annuelles de l'UE **de l'ordre de 100 MtCO₂eq/an** (voir « Chiffrage » pour les détails du calcul).

CO-BENEFICES

- Dynamiser l'économie forestière peut permettre de **valoriser des terres abandonnées ou dégradées**, améliorant par ailleurs localement la qualité de l'eau et des sols ;
- Une demande plus importante en bois peut favoriser les bonnes pratiques, la **gestion durable des ressources forestières** et l'anticipation des conséquences du changement climatique sur les écosystèmes forestiers ;
- L'augmentation de l'utilisation du bois dans le secteur du bâtiment permettrait la **création nette d'emplois** dans l'ensemble de la filière bois : exploitation forestière, transformation, construction.

INVESTISSEMENTS CUMULATIFS

Des investissements sont nécessaires dans les filières de première et de deuxième transformation du bois. Une étude à l'échelle de la France estime le coût de ces investissements à environ **40 € par tCO₂** évitée **soit un total de 4 Mds€/an** (~140 Mds€ d'ici 2050) si on extrapole à l'échelle de l'UE pour une réduction de 100 MtCO₂/an (Carbone 4, 2015).

QUI PAIE QUOI ?

Ces coûts seraient majoritairement pourvus par les États à travers des commandes publiques et des subventions aux ménages pour l'utilisation du bois dans la construction et la rénovation.

REACTIONS DES CITOYENS

Mixte. L'utilisation du bois en construction est plutôt populaire et son augmentation devrait recevoir un accueil favorable. En revanche, les citoyens ont peu conscience des aspects productifs liés aux forêts et aux industries de la filière bois qui en dépendent. **Ces espaces sont davantage perçus à travers leurs valeurs récréatives et environnementales** et une exploitation forestière mal gérée ou des usages du bois jugés non pertinents sont susceptibles de soulever des mouvements d'opposition pouvant freiner voire empêcher certains projets. Une sensibilisation des citoyens aux différents rôles de la forêt associée à une gestion forestière exemplaire et à la préservation des zones non exploitées devrait permettre d'éviter ce type de blocages.



REACTIONS DES INDUSTRIES

Hétérogènes. L'augmentation du bois dans la construction et la rénovation viendrait concurrencer l'usage d'autres matériaux (ciment, acier, laine de verre, laine de roche...) dans un secteur déjà en perte de vitesse. Les acteurs de la filière bois seront en revanche évidemment favorables à cette mesure.

CHIFFRAGE

Quelle quantité de produits bois est utilisée dans le secteur du bâtiment ?

Sur les 89 Mm³ de sciages consommés dans l'UE (105 Mm³ produits - 16 Mm³ exportés), environ 20% (18 Mm³) sont destinés à la fabrication de palettes et d'emballages (CEI bois 2011). Nous faisons l'hypothèse que 11 Mm³ sont utilisés dans l'ameublement et d'autres usages plus secondaires, ce qui laisse 60 Mm³ de sciages destinés au secteur du bâtiment. Cela rejoint des hypothèses utilisées dans d'autres études (Hurmekoski *et al.*, 2015). À ceci nous rajoutons de l'ordre de 40 Mm³ issus des panneaux et des placages soit un peu moins de la moitié de la consommation. **Cette hypothèse forte est évidemment contestable**, cela aurait pour conséquence de changer le potentiel de réduction d'émissions associé à la mesure proposée (en positif ou négatif). Le total des produits bois utilisés dans la construction est ainsi estimé à 100 Mm³ pour l'UE en 2010.

Quel potentiel de production supplémentaire peut-on espérer pour le bois européen ?

Étant donné le constat fait précédemment sur le ralentissement de la production biologique nette, il semblerait que les volumes de prélèvements futurs soient contraints par le vieillissement du stock. Par ailleurs, le changement climatique risque probablement **d'augmenter les perturbations naturelles** (tempêtes, incendies, ravageurs) et donc de réduire d'autant plus la quantité de bois disponible pour les coupes (Seidl *et al.*, 2014).

Si on considère une stabilisation de la production annuelle à 750 Mm³ de bois rond sur écorce et une **augmentation légère des prélèvements à 70%**, on obtient un volume mobilisable d'environ 530 Mm³ de bois rond sur écorce pour les forêts exploitables. Cela représenterait 460 Mm³ de bois rond, 70 Mm³ d'écorce et 50 Mm³ de résidus forestiers. Soit un total de 580 Mm³ pour les forêts exploitables.

Le potentiel des surfaces boisées non forestières est également à prendre en compte. D'une part, les incitations de la nouvelle réforme de la PAC (paiements verts) vont probablement conduire à un **développement de l'agroforesterie** avec notamment la plantation de haies. Un programme français a pour objectif la plantation sous forme de haies et en intra-parcellaire de 300 000 ha d'arbres au sein des terres cultivées d'ici 2035 (Ministère de l'Agriculture). À l'échelle de l'UE, cela pourrait monter à 2 Mha avec une production annuelle de 5 à 10 Mm³ de bois par hectare selon l'âge des plantations (Pointereau, 2002). Cela fournirait ainsi entre 10 et 20 Mm³ de bois énergie utilisables localement. D'autre part, le **développement de taillis à rotation courte** peut être favorisé par l'augmentation actuelle du prix du bois énergie. Cette activité pourrait venir valoriser les zones actuellement en déprise et fournir localement de l'ordre de 20 à 30 Mm³ par an de bois énergie ou de trituration pour 2 Mha plantés. Avec environ 40 Mm³ supplémentaires, l'ensemble des surfaces non forestières pourraient doubler sa production et fournir environ 70 Mm³ par an en 2050.

L'ensemble de surfaces boisées pourrait donc fournir en 2050 **de l'ordre de 650 Mm³ de bois** avec la répartition suivante :

- 460 Mm³ de bois rond
- 70 Mm³ d'écorce
- 50 Mm³ de résidus forestiers
- 70 Mm³ de bois issus d'autres surfaces boisées



Notons que le potentiel des surfaces non forestières est important et peut être probablement encore plus élevé permettant ainsi de réduire les prélèvements forestiers en fonction des arbitrages nécessaires à la **préservation des autres fonctions remplies par les forêts**.

Réorganiser les usages du bois

La mobilisation des ressources supplémentaires détaillée ci-dessus permettrait un gain de 35 Mm³ de bois rond utilisable dans la construction mais l'essentiel du potentiel est constitué de bois non approprié à cet usage ou dont le côté dispersé rendrait la collecte et l'acheminement vers les usines compliquées. Il est donc nécessaire de **réorganiser les flux de bois rond** au sein de la filière pour atteindre les objectifs fixés en termes de production de matériaux de construction en bois.

Une possibilité est le transfert de 20 Mm³ de bois rond destinés à la fabrication de pâte à papier et de 50 Mm³ destinés à la filière énergie vers les scieries et les usines de panneaux. La plausibilité d'un tel transfert reste à étudier en détail car le bois destiné à ces filières (bois industrie et bois énergie = BIBE) **est généralement de moindre qualité et peut ne pas être adapté à la fabrication de sciages et de placages**. Inversement, il y a probablement aujourd'hui des grumes destinées aux filières BIBE qui pourraient être valorisées en bois d'œuvre. Une analyse détaillée de ces substitutions sort cependant du cadre de cette fiche.

L'augmentation des résidus issus de la fabrication du bois d'œuvre apporterait quant à elle de l'ordre de 30 Mm³ supplémentaires aux usines de panneaux. La mobilisation des ressources autres que le bois rond viendrait compenser la baisse d'approvisionnement pour la fabrication de pâte cellulosique vierge et le bois énergie, ce dernier secteur affichant néanmoins une baisse légère de 6%. Une meilleure récupération des produits papiers en fin de vie permettrait de compenser la baisse d'approvisionnement en bois énergie (voir actions complémentaires), cependant, le retour énergétique (énergie produite lors de la combustion / énergie grise du produit) des produits papiers est moins bon que celui du bois initial. Une **baisse de la consommation de produits papiers superflus** et donc de production de pâte vierge pourrait être une alternative meilleure en termes de réduction des émissions. Là encore, une analyse détaillée serait nécessaire. Nous retiendrons que **des arbitrages différents sont donc possibles**, l'ensemble devant prendre en compte les spécificités locales et les contraintes techniques associées à chaque usage.

Potentiel de réduction de GES

La substitution de 1 tonne de produits bois à des matériaux de construction plus émetteurs permet en moyenne de réduire de 3,9 tCO₂eq les émissions de l'opération d'après une méta-analyse comparant les résultats de 21 études (Sathre, O'Connor, 2010). Dit avec des unités différentes, les effets de substitution de 1 tonne de carbone (tC) de produits bois permettent une réduction de 2,1 tC de CO₂.

Les méthodes de calculs utilisées pour aboutir à ce résultat intègrent les émissions évitées lors de la phase de production des matériaux, lors de la construction, mais également les effets de substitution des produits bois en fin de vie à des combustibles fossiles (gaz ou charbon) lors de leur valorisation énergétique ultime. Ce dernier point est cependant discutable. En effet, la durée de vie des produits bois ainsi utilisés est de l'ordre de la centaine d'année, or l'intensité carbone du mix énergétique européen futur sera vraisemblablement très différente de celle d'aujourd'hui et **les effets de substitution du bois énergie seront par conséquent probablement plus faibles voire négligeables**. Nous utiliserons pour cette fiche la valeur corrigée de **1 tC de CO₂ évitée grâce aux effets de substitution de 1 tC de matériaux de construction en bois**, celle-ci ne prenant pas en compte les effets de substitution énergétique en fin de vie.

Les 100 Mm³ supplémentaires que nous proposons de mobiliser pour la construction bois se répartiraient pour 35 Mm³ dans des matériaux issus du bois d'œuvre et pour 65 Mm³ dans des matériaux issus du bois d'industrie. Cela



correspondrait respectivement à 7,9 MtC et 19,1 MtC soit un total de 27 MtC⁶. L'effet de substitution à des matériaux non-bois permettrait donc d'éviter l'émission de 27 MtC de CO₂ soit **99 MtCO₂eq**.

⁶ Données (Eurostat, 2011) :

Contenu en carbone du bois : 0,5 t par tonne de bois sec

Contenu en carbone des produits bois issus du bois d'œuvre : 0,225 t par m³ de produits

Contenu en carbone des produits bois issus du bois d'industrie : 0,294 t par m³ de produits



RÉFÉRENCES

- Carbone 4 (2015). *Développer la construction bois en France pour améliorer l'indépendance énergétique, réduire les émissions de gaz à effet de serre et développer l'emploi.*
- CEI-Bois (2011). *Tackle Climate Change: Use Wood.* 2nd edition, CEI-Bois (Ed.), Brussels
- EEA greenhouse gas – data viewer. <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>
- Eurostat (2011). *Forestry in the EU and the world. A statistical portrait.* Eurostat statistical books, European Commission. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011.
- FCBA (2015). *Mémento FCBA 2015.* Institut Technologique FCBA (Forêt Cellulose Bois-construction Ameublement).
- Hurmekoski E., Hetemäki L., Linden M. (2015). *Factors affecting sawnwood consumption in Europe.* Forest Policy and Economics 50, 236 – 248.
- Luyssaert S., Schulze E-D., Börner A., Knohl A., Hessenmöller D., Law B.E., Ciais P., Grace J. (2008). *Old-growth forests as global carbon sinks.* Nature 455, 213 – 215.
- Mantau U. *et al.* (2010). *EUwood - Real potential for changes in growth and use of EU forests.* Final report. Hamburg/Germany.
- Mantau U. (2012). *Wood flows in Europe (EU27).* Project report, Celle 2012.
- Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt (2015). *Plan de développement de l'agroforesterie.*
- Nabuurs G-J., Lindner M., Verkerk P.J., Gunia K., Deda P., Michalak R., Grassi G. (2013). *First signs of carbon sink saturation in European forest biomass.* Nature Climate Change 3, 792 – 796.
- Pointereau P. (2002). *Les haies : évolution du linéaire en France depuis quarante ans.* Le Courrier de l'environnement de l'INRA n°46, juin 2002.
- Sathre R., O'Connor J. (2010). *Meta-analysis of greenhouse gas displacement factors of wood product substitution.* Environmental Science & Policy 13, 104 – 114.
- Seidl R., Schelhaas M-J., Rammer W., Verkerk P.J. (2014). *Increasing forest disturbances in Europe and their impact on carbon storage.* Nature Climate Change 4, 806 – 810.
- Smith P., Bustamante M., Ahammad H., Clark H., Dong H., Elsiddig E.A., Haberl H., Harper R., House J., Jafari M., Masera O., Mbow C., Ravindranath N.H., Rice C.W., Robledo Abad C., Romanovskaya A., Sperling F., Tubiello F. (2014). *Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU).* In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
- UNECE/FAO Timber Section (2010). *Forest products conversion factors for the UNECE Region.* United Nations Economic Commission for Europe / Food and Agriculture Organization of the United Nations.