



**Atlanbois**  
le bois à sa source

*Démarche pour l'essor du bois  
et des autres matériaux biosourcés*

## **Cahier des prescriptions sur l'emploi du bois et des autres matériaux biosourcés**

*Version décembre 2019*

## #1 Les engagements de Nantes Métropole dans la transition énergétique

15 grandes ambitions et 33 engagements pour passer à l'action issus du Grand Débat définissent la Métropole comme un acteur leader de la transition énergétique sur son territoire dont l'action 14 : **« vers un urbanisme décarboné : généraliser d'ici 2020 la construction à énergie positive dans les projets urbains et s'engager dans les choix de matériaux à faible impact environnemental avec la démarche E+C- ».**

C'est l'action qui est directement liée à l'objectif de porter l'essor de la construction et de la rénovation avec le bois et les autres matériaux biosourcés.

Les enjeux de l'économie circulaire, de l'accompagnement des filières économiques et de la volonté de faire de la Métropole une référence de niveau européen sont, en compléments de l'objectif principal de cette action sur l'urbain, des objectifs naturellement intégrés dans l'essor de l'usage du bois et des autres matériaux biosourcés en construction et en rénovation.

## #2 Le développement d'une stratégie bas carbone avec la filière bois pour la transition énergétique et pour la croissance verte

Face aux enjeux du changement climatique et la surexploitation des ressources naturelles non renouvelables, la France s'est engagée dans la transition de son modèle économique vers « une économie verte et durable ». Cela se traduit par la mise en place de politiques publiques en vue de réduire les émissions de gaz à effets de serre.

Ainsi la France s'est dotée en 2016 d'une [Stratégie Nationale Bas-Carbone](#) (SNBC). Elle dessine le chemin de la transition écologique et solidaire vers une neutralité carbone en 2050, conformément aux objectifs fixés dans l'Accord de Paris. Ce principe de neutralité carbone impose de ne pas émettre plus de gaz à effet de serre que notre territoire peut en absorber via notamment les forêts ou les sols. La SNBC s'inscrit en cohérence avec la Stratégie Nationale de la Bioéconomie, dont le plan d'actions vise à **développer les usages de la biomasse, afin de remettre l'économie du carbone renouvelable et du vivant au cœur de notre économie. Cela se traduit notamment par la substitution des produits fossiles et miniers par des produits biosourcés.**

Dans cette dynamique, les produits biosourcés éco-conçus, sont un des moyens distinctement identifiés pour répondre à des enjeux de durabilité en tant que « produits entièrement ou partiellement issus de la biomasse ».

La filière forêt-bois est un pilier de la croissance verte française. **Elle permet d'éviter et de compenser l'équivalent d'environ 20 % des émissions françaises de CO2** grâce au stockage de carbone en forêt et dans les produits bois, et à la substitution de bois à des énergies fossiles et à des matériaux plus énergivores. L'optimisation de ces effets « carbone » permet également de **tendre vers une économie circulaire et plus durable.**

Fondée sur une ressource forestière renouvelable et gérée durablement (31 % du territoire national), **la filière bois a également été désignée en 2013, 14<sup>ème</sup> filière d'avenir pour la compétitivité de l'industrie française.** Une stratégie globale publique et interprofessionnelle conduit à développer la filière à partir des marchés porteurs d'avenir, notamment celui de la construction en valorisant la ressource française.

L'objectif commun est que la filière forêt-bois participe pleinement à la réduction des gaz à effet de serre, conformément aux engagements pris par l'Union Européenne et la France, à l'occasion de la COP21.

**En Pays de la Loire, la filière forêt-bois représente 31 400 salariés et 7 100 établissements. En termes d'activité construction bois (en CA), la région Pays de la Loire est la 4<sup>ème</sup> région française.**

## > Les avantages environnementaux du bois dans la construction et la rénovation

- **Le bois est un matériau renouvelable, non épuisable, issu d'une ressource naturelle gérée de façon soutenable**

La très grande majorité des bois utilisés en France en construction proviennent de forêts françaises et européennes (plus de 90 %). Il s'agit là d'une ressource abondante et disponible puisque les récoltes de bois sont inférieures aux accroissements biologiques annuels (en France, le taux de prélèvement est actuellement de 60 % sur plus de 100 millions de m<sup>3</sup> d'accroissement biologique annuel ; en Europe, ce taux est de 63 % sur 779 millions de m<sup>3</sup>/an).

- **Le bois en construction : stockage du carbone et substitution sont deux atouts majeurs pour la lutte contre le changement climatique**
  - **La séquestration et le stockage du carbone** : le bois contient du carbone capté dans l'atmosphère par la photosynthèse et séquestré lors de la croissance de l'arbre, carbone qui reste stocké dans le matériau pour toute la durée de vie du produit bois. On parle alors de **carbone biogénique stocké** dans le bâtiment. Ce qui permet d'évaluer la fonction « puits de carbone » du bois et des autres matériaux biosourcés durant la vie en œuvre du bâtiment. Cet indicateur est intégré dans la méthode d'évaluation Energie Carbone pour la RE2020.
  - **La substitution** : cet effet se produit lorsque les émissions de gaz à effet de serre (GES) liées au cycle de vie des produits bois sont inférieures à celles des produits fabriqués à partir d'autres matériaux. Selon une étude européenne de 2016, Climwood2030, « sur l'ensemble du cycle de vie, l'utilisation des produits bois entraîne une baisse des émissions de GES fossile, par comparaison à des produits alternatifs fonctionnellement équivalents, de l'ordre de 1,5 à 3,5 t de CO<sub>2</sub> par tonne de produits bois ».

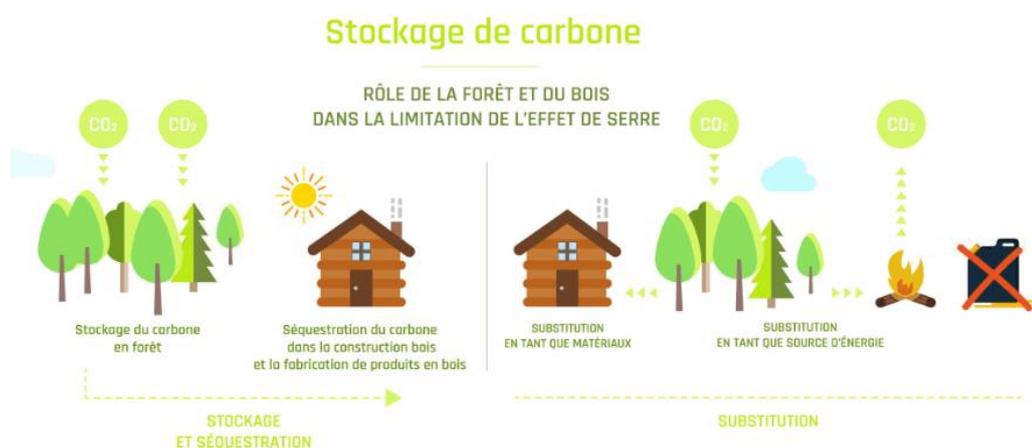


Schéma 1 : Le rôle de la forêt et du bois dans la limitation de l'effet de serre – source : Groupama Immobilier

## - Le cycle de vie des produits bois et l'économie circulaire

La filière bois est organisée en un système fortement orienté vers la logique d'économie circulaire (Schéma 2) Dès la première transformation, les produits connexes de sciage sont totalement valorisés et trouvent des utilisations majeures en tant que matière première de fabrication de la pâte à papier et des panneaux de particules, ou en tant que combustibles.

Le recyclage et la valorisation énergétique internes sont également largement pratiqués, dans les usines de fabrication de panneaux et dans les scieries. Dans les entreprises du bois-construction (menuiseries et charpentes), des systèmes de chaudières permettent la production de chaleur, voire d'électricité, à partir des résidus de transformation. **Le taux de valorisation des déchets bois dans les usines de panneaux et industries de seconde transformation du bois atteint 95 %.**

Le recyclage et la valorisation des déchets de produits de construction bois en fin de vie atteignent également un niveau élevé. Ainsi, **les déchets bois de chantiers du BTP (construction, rénovation, démolition) présentent un taux de recyclage et de valorisation énergétique qui atteint 75 %**; sur 1,95 millions de tonnes de déchets de produits de construction bois, 786 000 tonnes sont ainsi utilisées principalement par l'industrie des panneaux de particules comme matière première secondaire et 678 000 tonnes valorisées en énergie. Cette valorisation énergétique permet de substituer l'utilisation de combustibles fossiles et donc de contribuer à la lutte contre le changement climatique.

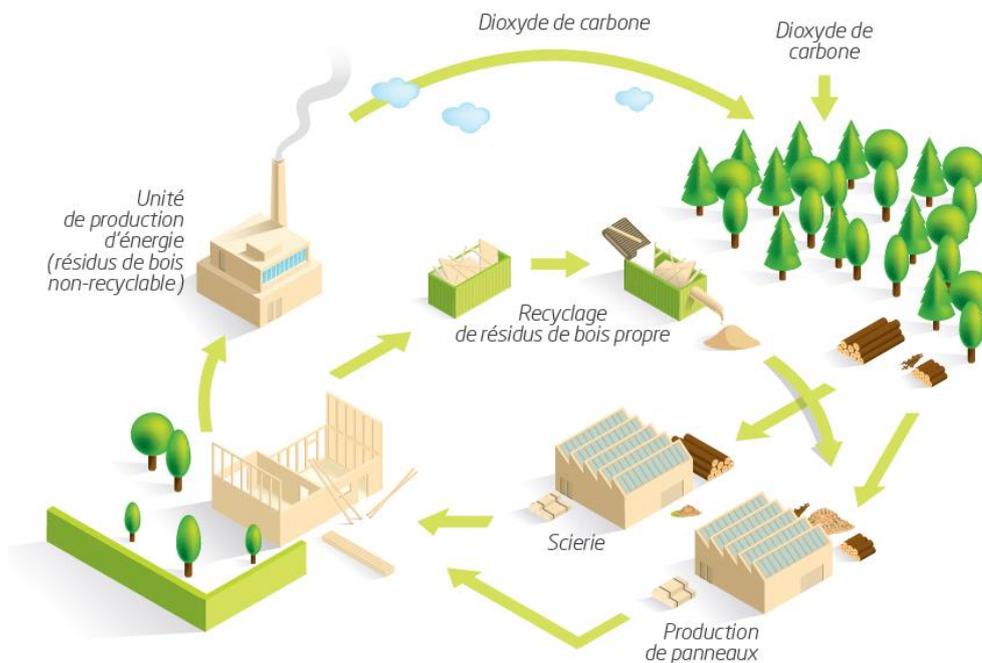


Schéma 2 : Les flux de carbone et de matière de la filière bois – source : CEIBOIS

## - Autres intérêts environnementaux du bois en construction

Le bois présente des intérêts environnementaux complémentaires au niveau de la phase chantier :

**Mise en œuvre rapide** (15 à 30 jours en maison Individuelle -Etude FCBA-CSTB 2005),

**Pas de consommation d'eau,**

**Peu de nuisances** pour l'environnement urbain,

**La préfabrication** en usine permet encore d'**accélérer le chantier et de réduire les impacts** en générant également **peu de déchets**, par ailleurs facilement valorisables.

Enfin **la légèreté** du bois lui permet une grande souplesse d'utilisation dans la recherche de solutions d'extension, de rénovation, de surélévation, ce qui est un atout, compte tenu de la nécessité de rénover les logements existants pour faire baisser les émissions de CO2 du secteur du bâtiment (objectif -54% d'ici 2050).

## > Les mesures législatives en faveur de l'utilisation du bois et des autres matériaux biosourcés

- Label « bâtiment biosourcé » ([arrêté du 19 décembre 2012](#))

Pour développer l'usage des matériaux biosourcés dans la construction, la DGALN (Direction Générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature) a mis en place le label « bâtiment biosourcé ». Ce label définit un cadre réglementaire, d'application volontaire, pour valoriser l'utilisation des matériaux biosourcés dans la construction.

- Loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt ([Loi n°2014-1170 du 13 octobre 2014](#))

L'article 67 de cette loi précise que « la fixation du dioxyde de carbone par les bois et forêts et le stockage de carbone dans les bois et forêts, le bois et les produits fabriqués à partir de bois, contribuant ainsi à la lutte contre le changement climatique » est reconnu d'intérêt général.

- Loi sur la transition énergétique pour la croissance verte ([loi n°2015-992 du 17 août 2015](#), consolidée le 11 décembre 2019)

Cette loi définit des objectifs communs pour réussir la transition énergétique. Elle prévoit, entre autres, que :

- **La limitation en hauteur des bâtiments dans un plan local d'urbanisme ne peut avoir pour effet d'introduire une limitation du nombre d'étages plus contraignante d'un système constructif à l'autre ;**
- À partir de 2018, pour les constructions nouvelles, un niveau d'émissions de gaz à effet de serre dans la définition de leur performance énergétique ;
- **La commande publique tient compte notamment de la performance environnementale des produits, en particulier de leur caractère biosourcé**
- Les bâtiments à faible empreinte carbone, construits en minimisant leur contribution aux émissions de gaz à effet de serre sur l'ensemble de leur cycle de vie, concourent à l'atteinte de l'objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre ;
- **L'utilisation des matériaux biosourcés concourt significativement au stockage de carbone atmosphérique et à la préservation des ressources naturelles, elle est encouragée par les pouvoirs publics lors de la construction ou de la rénovation des bâtiments.**

Un décret d'application est actuellement en préparation concernant l'article 144 de cette loi afin de préciser la prise en compte du caractère biosourcé des produits de construction par la commande publique ([article L228-4 du code de l'environnement](#)).

Ce sujet a d'ailleurs été évoqué lors d'une question parlementaire ([n° 21802 du 27 août 2019](#)). Dans la réponse du gouvernement, la Ministre de la Transition écologique et solidaire a indiqué que « l'élaboration du décret sur la prise en compte du caractère biosourcé des produits dans les marchés publics a été confiée au ministère de l'économie et des finances. Pour être opérationnel, ce décret devra pouvoir s'appuyer sur un arrêté ministériel définissant la teneur en carbone biogénique par famille de produits, également en cours d'élaboration en lien avec les fédérations professionnelles.

En parallèle, l'ADEME a publié en avril 2019 [un guide de communication à destination des collectivités et des entreprises sur les produits biosourcés](#).

- **Décret concernant le bonus de constructibilité pour des constructions faisant preuve d'exemplarité énergétique et environnementale** ([décret n°2016-856 du 28 juin 2016](#), consolidé le 11 décembre 2019)

L'article L.151.28 3° du code de l'urbanisme, peut permettre de dépasser les règles relatives au gabarit pour les constructions faisant preuve d'exemplarité énergétique ou environnementale ou à énergie positive (30% maximum). Une des conditions pour obtenir ce bonus de constructibilité est que **le bâtiment comprend un taux minimal de matériaux biosourcés** comme mentionné à l'article R. 111-22-3 du code de la construction et de l'habitation. Cette disposition peut permettre de compenser la surépaisseur des planchers en bois.

- **Arrêté relatif aux constructions à énergie positive et à haute performance environnementale sous maîtrise d'ouvrage de l'Etat, de ses établissements publics et des collectivités territoriales** ([arrêté du 10 avril 2017](#))

Ce texte permet de mettre en œuvre les dispositions de la loi sur la transition énergétique pour la croissance verte ci-dessus, en visant **l'exemplarité des constructions publiques en matière de performance énergétique et environnementale**. Cet arrêté précise les niveaux de performance caractérisant le bâtiment à énergie positive et à haute performance environnementale dont le premier critère est un prérequis obligatoire :

- **Évaluation de la quantité des émissions de gaz à effet de serre sur l'ensemble du cycle de vie du bâtiment correspondant au niveau de performance « Carbone 1 » ou « Carbone 2 » selon le document « Référentiel Energie-Carbone pour les bâtiments neufs ».**

D'autre part, au moins 2 des critères ci-dessous doivent être respectés :

- **La construction comprend un taux minimal de matériaux biosourcés correspondant au 1<sup>er</sup> niveau du label « bâtiment biosourcé » au sens de l'arrêté du 19 décembre 2012 susvisé.**
- La quantité de déchets de chantier valorisés pour la construction, hors déchets de terrassement, est supérieure, en masse, à 50 % de la masse totale des déchets générés.
- Les produits et matériaux de construction, revêtements de mur ou de sol, peintures et vernis, sont étiquetés A+, au sens de l'arrêté du 19 avril 2011. Les installations de ventilation font l'objet d'un diagnostic technique par le maître d'ouvrage suivant les recommandations du guide technique validé par le ministère chargé de la construction et publié sur son site internet.

Les bâtiments sous maîtrise d'ouvrage de l'Etat, de ses établissements publics et des collectivités territoriales doivent également satisfaire à un bilan énergétique correspondant au niveau de performance « Energie 3 » ou « Energie 4 », selon le document « Référentiel Energie-Carbone pour les bâtiments neufs ».

- **Loi sur l'évolution du logement, de l'aménagement et du numérique** ([Loi n°2018-1021 du 23 novembre 2018](#))

Cette loi dite ELAN a pour ambition de faciliter la construction de nouveaux logements et de protéger les plus fragiles. Elle a permis, entre autres, de compléter et/ou modifier :

- [L'article L. 228-4 du code de l'environnement](#) : la commande publique tient compte notamment de **la performance environnementale des produits, en particulier de leur caractère biosourcé**. Dans le domaine de la construction ou de la rénovation de bâtiments, **elle prend en compte les exigences de lutte contre les émissions de gaz à effet de serre et du stockage de carbone et veille au recours à des matériaux renouvelables d'origine biosourcée**.
- [L'article L.111-9 du code de la construction et de l'habitation](#) : les performances énergétiques, environnementales et sanitaires des bâtiments et parties de bâtiments neufs s'inscrivent dans

une exigence de lutte contre le changement climatique, de sobriété de la consommation des ressources et de préservation de la qualité de l'air intérieur. Elles répondent à des objectifs d'économies d'énergie, de **limitation de l'empreinte carbone par le stockage du carbone de l'atmosphère durant la vie du bâtiment, de recours à des matériaux issus de ressources renouvelables, d'incorporation de matériaux issus du recyclage, de recours aux énergies renouvelables** et d'amélioration de la qualité de l'air intérieur.

### #3 Les prescriptions relatives à l'emploi du bois et des autres matériaux biosourcés sur le territoire métropolitain

#### > Nantes Métropole souhaite conjuguer ambition et progressivité : une accélération par étape pour avancer ensemble

La filière bois puissante en emplois et en chiffre d'affaires dans notre région est un atout pour l'intégration du bois et des autres matériaux biosourcés dans la construction et la rénovation. L'enjeu est que l'ensemble des filières du bâtiment puissent s'engager sur un socle minimal d'exigences puis progressivement viser des cibles d'excellence en s'appuyant sur les expérimentations pour en tirer les acquis reproductibles et maîtrisés pour garantir la viabilité de l'économie des projets.

##### - Une première étape

Dès 2018, Nantes Métropole demande à Atlanbois d'accompagner la Métropole dans une démarche ambitieuse sur les sujets de la sensibilisation, de l'information et de la formation pour ses techniciens et ceux des aménageurs publics.

L'accompagnement des projets bois commence par l'identification des meilleures démarches en cours et projetées aujourd'hui pour aboutir à des modes de faire **reproductibles et dans une maîtrise des coûts**.

En s'appuyant sur quelques projets très innovants, les premières actions pilotées par Nantes Métropole avec l'assistance d'Atlanbois porteront sur :

- **Une acculturation** : des communes, des bailleurs et des promoteurs et l'ensemble des acteurs de l'acte de construire (architectes, économistes, bureaux d'études, entreprises...).
- **Une démonstration** des conditions de faisabilité pour entraîner les acteurs de la construction.
- **L'acceptabilité de la densification « douce »** avec le bois-construction, par exemple pour réaliser de petits collectifs au contact des centres villes qui bénéficieront de l'image favorable du bois.
- **Le retour d'expériences** sur des opérations livrées ou en cours de chantier pour démontrer la faisabilité technique et économique des solutions constructives associant le bois et les autres matériaux biosourcés.

- **La montée en puissance vers des prescriptions d'excellence**

Aujourd'hui **environ 8 % des bâtiments** construits dans la métropole utilisent d'ores et déjà de façon importante le bois, c'est à dire hors son emploi pour un simple habillage.

A l'échelle du territoire, il sera **visé les 20 % minimum des bâtiments** faisant appel largement au bois et aux autres matériaux biosourcés à **l'échéance 2025** sur le territoire de la métropole, avec une exemplarité pour la production des bâtiments dans **les opérations métropolitaines qui portera cette cible à 30 % minimum** des bâtiments à cette même date.

> **Objectif : construire des îlots résidentiels et tertiaires bois et biosourcés, bas carbone, à très haute performance énergétique et à des coûts maîtrisés, à l'échelle de la métropole.**

**Le présent cahier des charges s'appliquera systématiquement dans les lots identifiés en construction bois et autres matériaux biosourcés dans les opérations d'aménagement métropolitaines (ZAC). Il sera complété d'un outil de suivi et d'évaluation à compléter par les constructeurs. Ce cahier des charges est également un outil d'aide à la décision accessible à l'ensemble des porteurs de projets publics comme privés dans leurs propres opérations.**

- **Les exigences environnementales et énergétiques**

Ces projets doivent s'inscrire dans une logique de « **démonstrateurs à forte valeur reproductives** » à **des niveaux de performance préfigurant la future réglementation (RE2020)**.

L'enjeu de cette démarche réside dans la réalisation de projets innovants, performants et vertueux, mais aussi abordables. Ces projets doivent préfigurer des futurs programmes de la métropole en créant un précédent.

**Ainsi, par la prise en compte du « Référentiel Energie-Carbone », l'ambition attendue est de développer des projets de construction et de rénovation à impact environnemental et notamment carbone le plus faible possible. Pour cela, ils devront privilégier l'usage du bois, et le cas échéant, d'autres matériaux biosourcés locaux pour l'isolation (paille, chanvre...).**

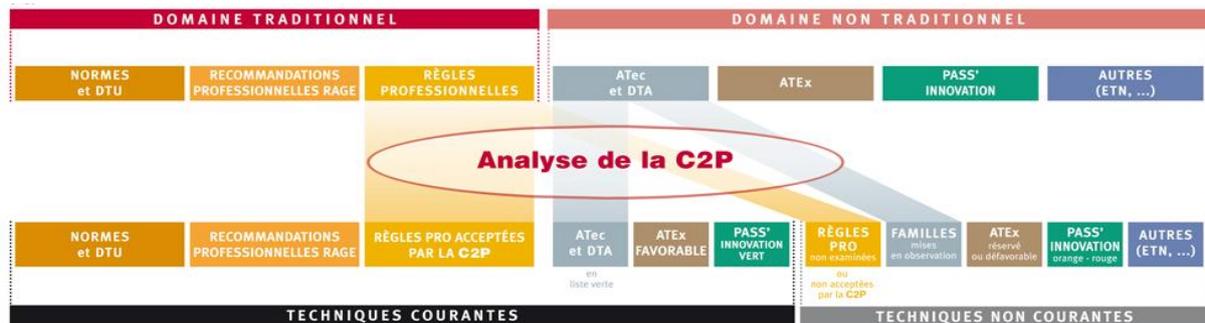
La labellisation « **Energie + Carbone -** » **n'est pas imposée**, elle est de la libre initiative du constructeur.

Le niveau de performance énergétique attendu sur la métropole à terme est le BEPOS (Bâtiment à Energie Positive).

- Les exigences techniques concernant les matériaux et les systèmes constructifs

Nantes Métropole a pour ambition de promouvoir des constructions mettant avant tout en œuvre des solutions constructives techniques utilisant le bois et les autres matériaux biosourcés. Cette initiative doit permettre de valoriser le savoir-faire en matière de construction bois et de mise en œuvre de matériaux biosourcés à l'échelle régionale. A ce titre, les projets devront :

- Viser le recourt à des systèmes constructifs mettant en œuvre des techniques dites courantes selon la C2P (Commission Prévention Produit) de l'AQC (Agence Qualité Construction) :



Source : Agence Qualité Construction

- Intégrer un maximum de matière biosourcée visant le niveau 3 minimum, telle que défini par [l'arrêté du 19 décembre 2012 relatif au contenu et aux conditions d'attribution du label « bâtiment biosourcé »](#), la quantité mise en œuvre dans le programme étant exprimée en kg/m<sup>2</sup> de surface de plancher et calculée dans les conditions définies par l'arrêté. Le taux minimal est en fonction de l'usage principal du bâtiment :

TYPE D'USAGE PRINCIPAL	TAUX D'INCORPORATION DE MATIÈRE BIOSOURCÉE DU LABEL « bâtiment biosourcé » (kg/m <sup>2</sup> de surface de plancher)		
	1 <sup>er</sup> niveau 2013	2 <sup>e</sup> niveau 2013	3 <sup>e</sup> niveau 2013
Maison individuelle	42	63	84
Industrie, stockage, service de transport	9	12	18
Autres usages (bâtiment collectif d'habitation, hébergement hôtelier, bureaux, commerce, enseignement, bâtiment agricole, etc.)	18	24	36

Source : Arrêté du 19 décembre 2012 relatif au contenu et aux conditions d'attribution du label « bâtiment biosourcé »

Afin d'estimer la masse de matière biosourcée contenue dans les produits de constructions biosourcés mis en œuvre dans un bâtiment, des ratios par défaut sont disponibles dans l'annexe IV de l'arrêté. **Les candidats devront s'engager au stade de la consultation sur un objectif quantifié minimum** à atteindre en fonction des objectifs de niveaux d'exigence du projet. A l'issue de la consultation, l'engagement du constructeur retenu sera **suivi et évalué aux différentes étapes d'élaboration du projet (outil de mesure d'incorporation des matériaux biosourcés fourni)**, et repris contractuellement dans le cahier des charges de cession des terrain (CCCT) et les différents actes relatifs au foncier.

- **Intégrer au minimum des solutions constructives avec du bois au niveau des murs extérieurs (exemple : mur en ossature bois).** Une attention particulière sera portée sur la diversité **des solutions constructives en lien avec l'utilisation du bois** qui pourront être mises en œuvre à l'échelle des futures opérations d'aménagements de la métropole, en s'attachant à tirer le meilleur parti des caractéristiques du terrain sur lequel chaque opérateur se sera positionné et des constructions prévues sur ce terrain. De ce fait, différents scénarios constructifs sont envisageables pouvant amener parfois à des solutions structurelles dites « hybrides », sous-entendu, associant le bois, le béton et/ou le métal. **L'usage du bois en revêtement extérieur (bardage) ne sera pas forcément systématique** et devra être, le cas échéant, pertinent afin d'anticiper son évolution esthétique, en particulier au niveau de sa maintenance.

La Métropole et Atlanbois souhaitent également suivre les conditions économiques de production des projets, afin d'**évaluer l'impact du bois construction et autres matériaux biosourcés dans le coût de construction**. Ils assureront un suivi grâce aux données fournies par les constructeurs et les aménageurs, via une **grille de décomposition simplifiée des coûts (outil fourni)**. Un des objectifs de cette démarche consiste également à participer au développement de la filière bois-construction et des autres filières locales de matériaux biosourcés, tout en maîtrisant les techniques constructives de manière adaptée au contexte local. Ainsi, en parallèle à cela, il conviendra de s'appuyer sur une meilleure connaissance des impacts économiques de la construction bois par rapport aux techniques de construction dites « habituelles ». **Un effet de massification est attendu dans un second temps du fait du déploiement de ces techniques à une échelle beaucoup plus large, contribuant ainsi à une optimisation technico-économique des solutions constructives bois.**

La prise en compte des matériaux de construction comme élément structurant du projet oblige aussi à revoir les procédés classiques de montage de projet pour **travailler le plus en amont possible avec des compétences spécifiques « bois et autres biosourcés »**.

**Dès la phase de programmation, il faut déterminer la compatibilité du projet au niveau de :**

- La hauteur du bâtiment (sécurité incendie, risque sismique) en lien avec des techniques courantes.
- La trame constructive, les charges admissibles d'exploitation et les portées entre poteaux.
- L'épaisseur de plancher et l'impact sur la hauteur total (surépaisseur potentielle d'un plancher bois).
- L'épaisseur et le type de façade.
- La définition des éléments en bois (structure, plancher, ossature, façades,...) pour dégager des principes de conception.

**L'équipe de maîtrise d'œuvre devra privilégier :**

- Un architecte ayant une bonne connaissance de la construction bois
- Un BET structure et enveloppe spécialisé bois (phase étude et exécution)
- Un BET fluides qui collabore avec le BET environnement
- Un BET acoustique avec des compétences bois
- Un économiste avec des compétences bois

**Le contrôleur technique** devra être associé dès le début de la conception, voire même en phase concours, avec l'identification d'un référent « bois et autres biosourcés ».

**Les entreprises et les fournisseurs** pourront être impliqués dès la phase de conception (sourçage) afin de permettre un préchiffrage dès les études préalables ou Esquisses (ou en conception -réalisation).

Les compétences de l'ensemble de l'équipe de maîtrise d'œuvre peuvent être vérifiées par des références, des qualifications ou des moyens.

**La préfabrication** potentiel des systèmes constructifs bois impose une synthèse forte et rigoureuse avec l'ensemble de l'équipe de maîtrise d'œuvre. Il s'agira de s'assurer de la compatibilité des solutions constructives proposées sur les questions techniques, économiques et de coordination de chantier avec les problématiques acoustiques, sismiques, de perméabilité à l'air, normes incendie et inertie thermique, avec un enjeu particulier autour du confort d'été.

L'opérateur devra pouvoir attester de la provenance des matériaux mis en œuvre (bois issus de forêts gérées durablement, traçabilité des matériaux recyclés...).