

Guide de l'insertion du bois dans l'habitat social



Edouard Maison
Janvier 2011



REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier Nantes Habitat de m'avoir permis de réaliser ce document ainsi que les personnes qui m'ont guidé au cours de mes recherches.

Je tiens à remercier tout particulièrement M. Christian RIQUELME, Directeur général de Nantes Habitat, de m'avoir accueilli au sein de son équipe.

Mes remerciements vont à M. Matthieu JOUBERT, Directeur de projet développement durable, pour ses conseils et sa confiance. Ils vont aussi à l'ensemble des services Achats, Marchés, et Renouvellement Urbain, pour leur accueil, leurs conseils, et leur disponibilité.

Je souhaite également exprimer toute ma sympathie à M. Nicolas VISIER et M. Maxime BAUDRAND (ATLANBOIS), ainsi qu'à M. Gildas VAUGRENARD (Ecole Supérieure du Bois) et M. Fabien CLEMENT (SYNERVIA) qui m'ont accompagné et soutenu durant toute la durée du projet.

Enfin, je remercie l'ensemble des bailleurs et entreprises qui ont toujours répondu à mes sollicitations :

José CAIRE et David SINASSE du POLE GENIE CIVIL ECO-CONSTRUCTION

Matthieu FOULONNEAU, Responsable d'activité PIVETAU BOIS

Jean-Luc CHARRIER, Directeur technique SA LE TOIT VOSGIEN

Florien DUDOUET, Contrôleur technique BTP CONSULTANT

André LEFEVRE, Président-directeur général CRUARD CHARPENTES

George DELRIEU, Directeur LE DURAMEN.

Marika FRENETTE et François MONNET, du bureau de conseil WIGWAM Conseil.

Bettina HORSCH, experte en construction bois et biologie de la construction.

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS.....	1
SOMMAIRE.....	2
PREAMBULE.....	3
UNE STRATEGIE DE FILIERE.....	4
Qu'est-ce que la construction bois ?	4
Pourquoi s'engager dans une stratégie de filière ?.....	4
Qu'est-ce qu'une stratégie responsable, au sein d'un Office public de l'habitat ?	5
Le bois et l'approche ISO 26000, de réels outils décisionnels pour un Office public de l'habitat.	7
La construction bois, le prolongement d'une stratégie responsable et environnementale.....	9
Construire en bois, c'est exploiter une ressource durable.....	12
Comment un office public de l'habitat peut-il participer à la gestion durable de la ressource bois ?.....	14
Comment un bailleur social peut-il participer à l'effort de structuration de la filière et de ses entreprises ?	14
Pourquoi solliciter la filière bois ?.....	18
CONSTRUIRE	21
Comment prolonger cette stratégie dans nos actions patrimoniales... ..	21
La construction bois, avant tout un système constructif ?	21
Pourquoi construire en bois dans l'habitat social ?.....	30
Quand le bois trouve des réponses aux questions de la maîtrise d'ouvrage.	61
S'ENGAGER	64
Des entreprises de plus en plus volontaires ?	64
Comment aborder la construction bois pour un office public de l'habitat ?	65
Construire en bois? Oui. Mais à quel prix?	76
Quelques conseils pour suivre un projet bois.	80
HABITER ET EXPLOITER.....	82
Le bois et la préconisation sanitaire ?.....	82
L'acoustique, un confort complexe à maîtriser ?	88
Y a-t-il des risques à habiter un logement bois ?.....	91
La construction bois nécessite-t-elle un entretien particulier ?.....	93
Location, accession	96

PREAMBULE

“ Les matériaux de l’urbanisme sont le soleil, les arbres, le ciel, l’acier, le ciment, dans cet ordre hiérarchique et indissolublement. ”

Le CORBUSIER

La construction bois vue par le maître d’ouvrage et le maître d’usage.

Changer des considérations d’un stage industriel conventionnel est sans aucun doute l’une des expériences les plus enrichissantes proposées à un ingénieur en devenir.

La construction bois est souvent marquée par des considérations culturelles et des a priori forts qui ne servent les intérêts d’aucun acteur de la filière. Le présent document propose un regard différent sur la construction bois. Acteurs incontournables des marchés de construction et de rénovation, les bailleurs sociaux ne peuvent aujourd’hui ignorer la pertinence des solutions constructives apportés par le bois.

Au cœur des enjeux du développement durable que sont l’épanouissement humain et l’équilibre du territoire le projet présenté dans ce guide a pour intention de présenter les conditions nécessaires pour que l’utilisation du bois dans la construction de logements sociaux s’inscrive dans une démarche de développement durable. Engagé à la suite d’une étude autour des enjeux de l’insertion du bois dans l’habitat social et menée en parallèle à une démarche globale d’assistance à maîtrise d’ouvrage, la réalisation de ce document suggère le recours aux systèmes constructifs bois par l’utilisation d’outils de programmation afin d’accompagner les maîtres d’ouvrages sociaux vers le management de projets bois.

UNE STRATEGIE DE FILIERE



Le premier volet de ce guide propose une nouvelle approche des enjeux liant la maîtrise d'ouvrage et la filière bois, au regard de la responsabilité sociétale et de l'utilité sociale d'un organisme d'habitat social.

Les chapitres « construire, s'engager, habiter, et exploiter », s'attachent à mettre en évidence l'intérêt des solutions constructives bois au service du territoire et de ses habitants.

Qu'est-ce que la construction bois ?

Le bois est au cœur des préoccupations actuelles : environnement, construction, logement... Vaste sujet de discussion. Après avoir été délaissé, il refait une apparition remarquable dans notre habitat depuis une dizaine d'années.

Souvent limité au parement bois et à l'emploi de second œuvre, le bois ne se limite pourtant pas uniquement à ces applications.

De nos jours, quel que soit l'ouvrage, bâtiment public, logement collectif ou individuel, nous pouvons envisager de bâtir un projet à l'aide du bois comme unique matériau de structure.

En effet, le bois propose de nombreuses solutions techniques constructives qui répondent aux besoins d'un organisme d'habitat social, que ce soit en construction neuve ou en rénovation.

Lié à ces enjeux, propres à la maîtrise d'ouvrage, l'utilisation du bois impacte non seulement sur nos espaces de vie, mais également sur le dynamisme économique de la filière bois. Au regard de ces multiples applications, il apparaît important d'adopter une stratégie responsable afin de soutenir non seulement le secteur de la construction, mais toute une filière en plein essor.

Pourquoi s'engager dans une stratégie de filière ?

Les quelques lignes suivantes tenteront de mettre en évidence la nécessité d'associer une stratégie de développement durable à une stratégie bois.

La charte de l'environnement adapté en février 2005 impose aux pouvoirs publics d'intégrer la notion de développement durable dans toutes les opérations qu'ils seront amenés à réaliser. La France s'est ainsi engagée à reconnaître que les droits et devoirs de chaque citoyen doivent tenir compte de l'environnement. Cette disposition a donc donné naissance à de nouvelles stratégies d'entreprise. Elle implique, en outre pour chacun, une modification des valeurs et des comportements

Ainsi, ces réflexions croisées autour de l'évolution du matériau bois et de l'évolution de la perception du développement durable ont permis de définir les objectifs stratégiques pour l'insertion des systèmes constructifs bois.

1. Soutenir l'effort de structuration de la ressource
 - maintien et bonne gestion de la surface forestière,
 - optimisation de la réponse à la demande des marchés,
 - mobilisation de la ressource dans le respect de l'environnement et des paysages.
2. Faire du matériau bois construction une opportunité de développement
 - générer des emplois,
 - apporter une valeur ajoutée au territoire,
 - améliorer la compétitivité des entreprises,
 - développer le secteur de la construction bois.
3. Proposer une réponse technique pertinente aux problèmes de la maîtrise d'ouvrage
 - faire des systèmes constructifs bois un élément essentiel des stratégies de développement durable des offices,
 - proposer les systèmes constructifs bois comme des réponses au service du territoire et de ses habitants.

Ces axes de réflexion étudiés au regard des sept questions centrales proposées par la norme de responsabilité sociétale et d'utilité sociale faciliteront la lecture de la réflexion proposée dans ce guide.

- 1- La gouvernance de l'organisation
- 2- Les droits de l'homme
- 3- Les relations et conditions de travail

- 4- Les bonnes pratiques des affaires
- 5- Les questions relatives aux consommateurs
- 6- L'environnement
- 7- L'engagement sociétal

Qu'est-ce qu'une stratégie responsable, au sein d'un office public de l'habitat ?

Au lendemain de la seconde guerre mondiale, les nouvelles considérations économiques, sociales et environnementales se sont imposées au monde moderne.

Dès la fin des années 60, la prise de conscience des problèmes écologiques nés des activités humaines émerge sur la scène publique. La multiplication d'évènements catastrophiques rappelle l'homme à ses responsabilités.

La publication du rapport « Halte à la croissance » par le Club de Rome en 1972 et le sommet des Nations Unies à Stockholm sur l'environnement humain la même année, marquent un tournant décisif dans l'émergence du développement durable. Pour la première fois au niveau international, des débats ont lieu sur les questions liées à l'environnement et au développement. Si la conférence peut être considérée comme un échec au seul regard des résultats obtenus, elle a permis de poser les bases d'une réflexion sur un autre mode de développement. Suite au mouvement de Stockholm naît le concept d'écodéveloppement (ou développement écologique) qui ne connaîtra pas le succès escompté, du fait notamment d'un contexte mondial tourné vers les préoccupations des deux chocs pétroliers de 1973 et 1979.

Les questions reliant environnement et développement réapparaissent avec la publication en 1987 du rapport « *Notre avenir à tous* » (dit rapport Brundtland, du nom de la présidente de la Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement).

La notion de développement durable se développe, se modernise et se vulgarise alors autour de trois préoccupations : le développement économique, le respect de l'environnement et le progrès social.

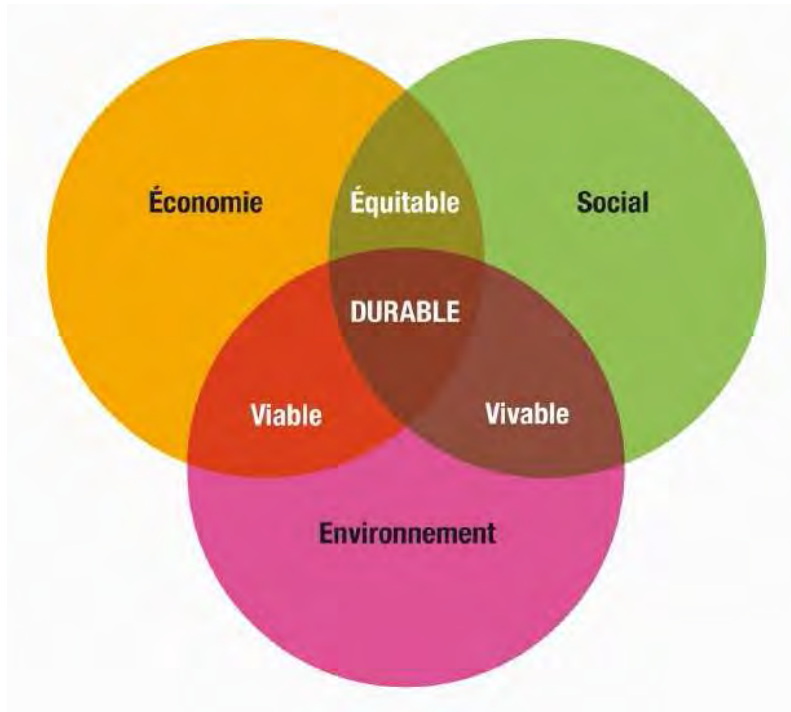


Figure 1 : Les trois piliers du développement durable

Cependant aujourd'hui, cette vision segmentée du développement durable diminue la portée du concept dans le secteur du logement social. En réponse à cette analyse et en adéquation aux enjeux rencontrés par les bailleurs, une seconde approche du concept peut être considérée autour de l'épanouissement humain et de l'équilibre du territoire.

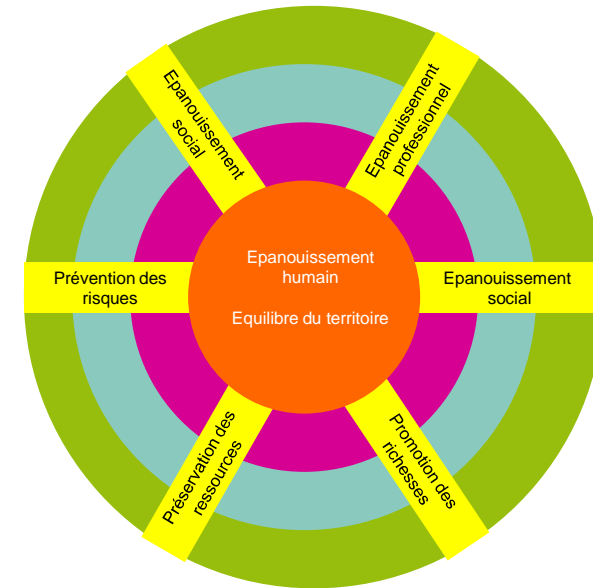


Figure 2 : Cartographie des finalités du développement durable développées par Nantes Habitat

Ainsi, cette vision cohérente et globale du développement durable nous offre des perspectives d'études plus pertinentes que le schéma traditionnel.

Selon Christian RIQUELME, Directeur général de Nantes Habitat : « *Après l'échec de Copenhague 2009, nous pourrions assister à l'aboutissement d'une nouvelle démarche avec le succès de Copenhague 2010. Ainsi, la seule question cruciale du changement climatique, ne serait pas la principale préoccupation des enjeux actuels. Nous assisterions alors à une réelle prise de conscience de la conception du développement durable engagée par Nantes Habitat axé sur l'épanouissement humain et de l'équilibre du territoire* ».

Cet engagement, au lendemain du mois de mai 2010, permettrait donc de consolider la démarche engagée par la norme ISO 26000 de Responsabilité Sociétale des Entreprises.

Aujourd'hui, la voie est libre et la norme prend un nouvel élan. Conséquence du succès de Copenhague, en novembre 2010, de la Norme internationale ISO 26000, qui donne aux organismes et aux entreprises des lignes directrices sur la responsabilité sociétale.

Le Groupe de travail de l'ISO sur la RS (ISO/GT RS) comprenant des experts et des observateurs de 99 pays membres de l'ISO et de 42 organisations des secteurs privés et publics, a approuvé le passage du Projet de norme ISO 26000 au stade de Projet final de Norme internationale (FDIS), lors de la 8^{ème} réunion plénière, qui a eu lieu le 17 mai 2010 dans la capitale des membres de l'Union européenne au Danemark.

Le projet final sera diffusé auprès des pays membres de l'ISO pour un vote de deux mois en août-septembre, puis publié en tant que Norme internationale ISO en novembre 2010.

A l'issue de la réunion de Copenhague, le Président de l'ISO/GT RS, Jorge E.R. CAJAZEIRA, a déclaré : « *l'ISO 26000 fournira aux organisations du secteur public et du secteur privé un nouveau paradigme qui les aidera à fonctionner sur le mode socialement responsable que la société demande aujourd'hui. La norme leur sera utile pour assurer leur intérêt économique à long terme avec des coûts sociaux et des impacts sur l'environnement réduits au minimum.* »

Pour en savoir plus :

www.iso.org/sr et www.iso.org/wgsr

www.afnor.org/certification

www.brodhag.org

JOUNOT A., *RSE et développement durable*, AFNOR, mars 2010 EAN13 : 9782124652402

Le bois et l'approche ISO 26000, de réels outils décisionnels pour un office public de l'habitat.

La norme ISO 26000 est une norme internationale de Responsabilité Sociétale des Entreprises (RSE ou RSO pour organismes). L'intérêt de cette démarche réside principalement dans sa capacité à organiser et mettre en œuvre le comportement éthique de l'entreprise.

Selon l'AFNOR, l'ISO 26000 présente des lignes directrices pour tout type d'organisation cherchant à assumer la responsabilité des impacts de ses décisions et activités sur son environnement. Définie comme « *la responsabilité d'une organisation vis-à-vis des impacts de ses décisions et de ses activités sur la société et sur l'environnement, se traduisant par un comportement transparent et éthique contribuant au développement durable, prend en compte les attentes des parties prenantes et respecte les lois en vigueur et est compatible avec les normes internationales* ».

Cependant la norme ISO 26000 n'est pas une norme de système de management, et n'est pas destinée à la certification. Elle décrit des pratiques fondamentales de responsabilité sociétale autour de :

- l'identification des impacts des décisions et activités de l'organisation au regard des questions centrales de l'ISO 26000
- l'identification des parties prenantes et le dialogue avec celles-ci.

Ces deux pratiques visent à déterminer les domaines d'actions pertinents et prioritaires pour une organisation à partir :

- des impacts sur l'ensemble de la chaîne de valeur,
- de la prise en compte systématique des sept questions centrales,
- d'un périmètre étendu de sa responsabilité au sein de sa sphère d'influence,
- de ses parties prenantes.

Condition nécessaire au développement durable, la RSE (RSO) doit être au centre des enjeux du territoire et de ses habitants.

Ancrée dans le présent, la RSO engage par ses actes la responsabilité des organismes, ici et maintenant. Il s'agit de répondre au mieux aux attentes des parties prenantes (ONG, collectivités, fournisseurs, sous-traitants, clients, actionnaires...). Toutefois, elle peut compromettre la pérennité et le rôle d'un organisme.

Au cœur des enjeux d'un office public de l'habitat, l'ISO 26000 a pour objectif de clarifier le concept de responsabilité sociétale et présente les lignes directrices pour tout type d'organisation - quels que soient sa taille, son statut juridique ou son implantation - qui souhaite s'engager dans cette voie.

Même si depuis plusieurs années les acteurs du logement social ont intégré des impératifs écologiques et sociaux, les Offices publics de l'habitat (OPH) doivent être force de proposition pour s'adapter aux besoins des habitants et des futurs locataires, mais également renforcer l'attractivité de leur patrimoine.

Au regard de la démarche ISO 26000 et des enjeux liés aux engagements d'un bailleur social vis-à-vis de ses parties prenantes, il apparaît intéressant de présenter les nombreux atouts de la filière bois selon les 7 questions centrales de cette norme.



Figure 3 : Les 7 Actions de l'ISO 26000

Un engagement national...

Nos modes de production et de consommation se traduisent par une exploitation croissante des ressources naturelles. Ils affectent le climat, la diversité biologique, les équilibres naturels, voire la stabilité de nos sociétés. Dans ce contexte, l'enjeu est donc bel et bien d'orienter nos modes de production et de consommation vers une économie plus durable. Relever ce défi repose en conséquence sur la mobilisation de tous les acteurs. Ainsi, l'engagement d'un bailleur social sur des projets bois concrétiserait une réelle stratégie tournée vers une filière créatrice de solutions responsables. Ainsi, tout au long de ce guide, l'outil graphique (ci-dessous) suivra la présentation de la stratégie bois proposée aux offices selon les axes de réflexion de la norme ISO 26000.



La construction bois, le prolongement d'une stratégie responsable et environnementale.



Entre exigence et politique volontariste nationale, le bois n'est pas uniquement une préoccupation de constructeurs. Plusieurs lois et décrets ont déjà ouvert des portes aux maîtres d'ouvrages pour recourir au bois.

De Rio (1992) à Kyoto (1997), les travaux des professionnels, scientifiques et des responsables politiques ont mis en évidence l'importance du matériau bois pour engager des actions. Ces engagements liés à la Stratégie Nationale de Développement Durable et plus précisément du défi n°6 « Conservation et gestion durable de la biodiversité et des ressources naturelles » au travers :

- de la promotion d'une agriculture et d'une sylviculture durable,
- de la promotion d'une politique d'aménagement du territoire intégrée, mobilisant notamment la dimension patrimoniale, l'urbanisme et l'architecture.

Aujourd'hui en France, la construction consomme deux tiers des sciages bois ainsi que la moitié des panneaux dérivés du bois. La marge de progression reste cependant importante car la construction bois ne représente que 10% de la valeur totale de l'ensemble des matériaux utilisés dans le bâtiment (source SESSI).

Pour comparaison, ce pourcentage est nettement plus élevé dans d'autres pays :

- 35% en Amérique du Nord et Scandinavie,
- 15% en Allemagne.

Pour faire évoluer significativement notre stratégie, le plan Bois Construction Environnement intégré dans le plan « Climat 03 », a engagé l'Etat et les professionnels dans le sillage des accords de Kyoto. Désormais, le Programme National de Lutte contre le Changement Climatique doit permettre en 2016 :

- d'augmenter la part du bois dans la construction,
- de substituer le bois à d'autres matériaux,
- de réduire les émissions de CO₂.

Dans le sillage de ces démarches, certains engagements furent intéressants mais peu probants. L'article 21-5 notamment de la loi sur l'air fut la première déception en imposant dans la construction neuve un volume de bois de 2dm³ par m² de surface hors œuvre nette. Cette contrainte notamment définit comme « *une obligation ne demandant pas d'efforts particuliers aux concepteurs de bâtiment puisque satisfaite par exemple par la présence de plinthes en bois et de portes isoplanes (portes de base)* » par la Fiche bâtiment 7 - brochure mairies version longue provisoire - du 25 novembre 2009, entraîna de nombreuses discussions.

Un décret publié au Journal Officiel du 17 Mars 2010 vient de fixer de nouveaux standards pour l'utilisation du bois dans les bâtiments à usage d'habitation. Fortement revu à la hausse : 20 dm³ par m² de SHON à compter du 1^{er} décembre 2010, puis 35 dm³ par m² de SHON le 30 Novembre 2011.

Il appartient donc aux maîtres d'ouvrage de s'approprier ces outils dans leurs projets et de prendre part à l'effort global pour accompagner la filière bois vers de nouvelles perspectives.

La construction bois, une démarche éco-responsable pour un bailleur social ?

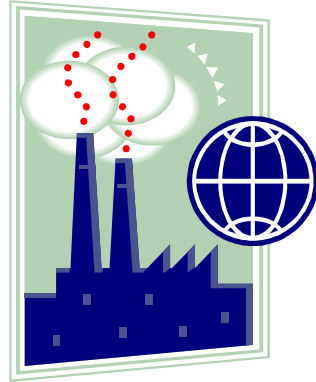


Selon le bilan du baromètre des préoccupations des Français publié par l'organisme TNS-SOFRES, l'année 2009 fut particulièrement marquée par la thématique environnementale. Ces inquiétudes également exprimées par la communauté scientifique internationale ne peuvent être négligées dans l'engagement stratégique des maîtres d'ouvrage.

Dans ce contexte, le bois en tant que matériau ou ressource énergétique propose des alternatives durables :

- ressource énergétique, il se substitue aux énergies fossiles avec un bilan CO₂ neutre (Source : <http://www.bois.com/particuliers/mieux-connaître/bois-matériau/energie-grise-bois>),
- matériau performant, il piège le carbone et nécessite moins d'énergie lors de sa transformation,
- système constructif, il optimise l'empreinte carbone, facilite l'accès à la performance énergétique des bâtiments et optimise la qualité des chantiers de construction.

FOCUS
Plus léger et moins d'énergies pour sa transformation



- Pour une poutre de 3 mètres, posée sur deux appuis sur lequel on applique 20 tonnes de pression :
- une poutre bois en épicéa pèsera 60kg pour être transformée en utilisant 1 MJ/kg, soit au total 60 MJ
 - une poutre en acier pèsera 80 kg pour être transformée en utilisant 60 MJ/kg, 4 800 MJ
 - une poutre béton pèsera 300 kg pour être transformée en utilisant 4 MJ/kg, soit 1 200 MJ

(Ratio hors transport) Source : FCBA

Il est bien évident que la construction bois n'est pas l'unique solution, mais il est indéniable que ce système constructif est un élément de réponse pertinent aux problématiques environnementales et notamment l'émission des gaz à effets de serre.

UN METRE CUBE DE BOIS STOCKE ENVIRON 1 TONNE DE CO2

En augmentant la part du bois dans ses projets de construction ou de rénovation, un office public de l'habitat augmenterait donc le volume de carbone fixé, optimisant ainsi son bilan carbone.

Il serait cependant réducteur de limiter la stratégie bois, que nous proposons dans ce guide, à l'unique caractéristique du matériau.

Ainsi en associant à la construction bois, une démarche de conception globale, une ressource, renouvelable et locale les bailleurs sociaux ont avec le bois un outil pour affirmer leur stratégie.

FOCUS
Le bois, un piège carbone dans l'habitat social



Programme : 20 logements collectifs à St Dié (Vosges)

Maître d'ouvrage : Le toit Vosgien

SHON : 2 285 m²

Système constructif : poteau poutre-ossature bois-plancher bois

Volume de bois utilisé : 166 570 dm³

Soit 166,57 tonnes de CO₂ fixées, l'équivalent de 10 ans d'émission en CO₂ d'un ménage français moyen.

SOURCE :

Comparaison entre les données de l'ADEME sur l'émission en CO₂ des ménages français et l'étude du CNDB, *Construire avec le bois, le logement collectif social*.

Etude n°1 Juin 2003.

Construire en bois, c'est exploiter une ressource durable.

Exploiter, construire, nos ressources sont-elles en danger ?

Des ressources différemment exploitées.

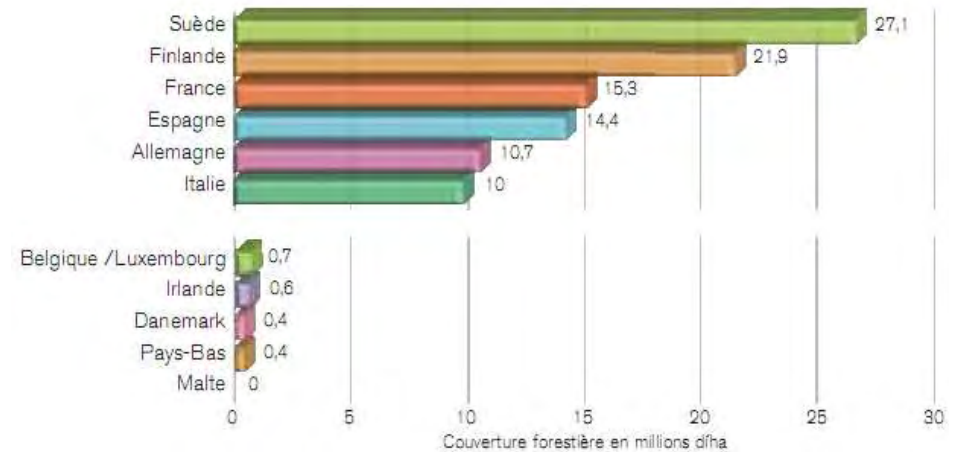
Exploiter ne rime pas avec déforester. Alors que les forêts primaires disparaissent, la forêt européenne ne cesse de croître. Toutes nos forêts ne sont donc pas vouées au même sort. Selon l'usage de la ressource, les acteurs de la première transformation ont recours à des essences et à des espaces forestiers différents.

Concernant les bois utilisés en construction, les industriels travaillent essentiellement avec des bois résineux issus de forêts européennes et non des bois tropicaux ou des essences rares soumises à des conditions d'exploitation sur-intensive qui conduisent à la disparition de ces espèces et de l'écosystème qui les entoure.

Une ressource durable

Depuis l'antiquité, l'agriculture, la construction navale, etc. avaient fortement puisé dans les ressources forestières européennes. Dès le XIX^e siècle, la modernisation de l'agriculture et l'émergence des nouvelles sources d'énergie, ont considérablement diminué la pression industrielle sur les forêts.

Aujourd'hui, la forêt européenne se développe. Les dernières estimations du Ministère de l'Agriculture indiquent que le stock de bois sur pied augmente annuellement de 103 Mm³ (soit environ le volume sur pied de la forêt landaise).



Graphique 1 : Couverture forestière Européenne en 2005

Source : VTT Centre technique forestier finlandais.

Alors que certains pays nordiques maîtrisent extrêmement bien cette dynamique, la France rencontre des difficultés à optimiser l'exploitation de ses ressources nationales.

Depuis le milieu du XIX^e siècle, les déprises agricoles, l'alternative énergétique bois, les programmes de lutte contre les crues/érosion ainsi que l'effort volontaire des propriétaires forestiers, contribuent à l'augmentation de la surface forestière en France, soit une augmentation de plus de 40 000 hectares par an entre 1993 et 2004 (Source Agreste).

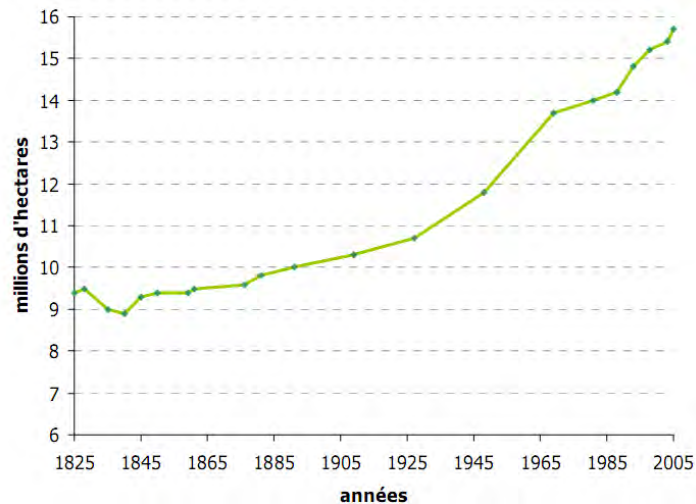
Par suite, l'augmentation des plantations et des colonisations naturelles des terres abandonnées par l'agriculture, la forêt française continue à croître naturellement.

FOCUS

Evolution de la surface de la forêt française en 60 ans.

La forêt française
1950 : 11.5 Millions d'hectares
2010 : 16 Millions d'hectares

Source : SESSI



Graphique 2 Figure 5 : Evolution de la surface de la forêt française Figure n°1 de l'étude climat d'Avril 2010 (Source MAP IFN)

De plus la forêt française composée pour 78% de feuillus, limite l'expansion de résineux, ce qui contraint de nombreux industriels à se tourner vers des bois issus de forêts d'Europe du Nord, exploités industriellement avec des moyens innovants.

Rassurons-nous, engager une stratégie bois au sein d'un office n'accélèrera pas la déforestation ou la disparition des forêts françaises. Bien au contraire, solliciter la filière bois dans la construction, permettra de faire évoluer le besoin et encouragera la gestion durable et la structuration de nos ressources, tournées vers une stratégie de gestion forestière responsable.

En sollicitant et soutenant les entreprises soucieuses de recourir à la ressource française, la demande rééquilibrera l'offre et résorbera ainsi la pénurie en résineux imposant le reboisement des forêts actuellement exploitées.

Ainsi soutenir la mise en place d'une gestion forestière responsable donnera à la filière bois les moyens de disposer, en France, de bois de qualité (particulièrement des résineux) qui puissent être exploités et transformés industriellement pour répondre aux besoins du secteur de la construction bois.

Dans le cas contraire, le déficit commercial de l'exploitation forestière risque de s'accroître, malgré une filière porteuse.

Enfin, pour les $\frac{3}{4}$, la ressource forestière française appartient à des propriétaires privés. Seuls 26 % de la surface forestière française est publique avec 40 % pour l'Etat, 34 % pour les communes et 26% pour les autres collectivités. (Source Etude Climat n°20 - Valorisation carbone de la filière forêt-bois en France - Avril 2010). Cette multiplicité des acteurs et la taille moyenne réduite des parcelles limitent et complexifient la mobilisation de la ressource par les industriels de la filière.

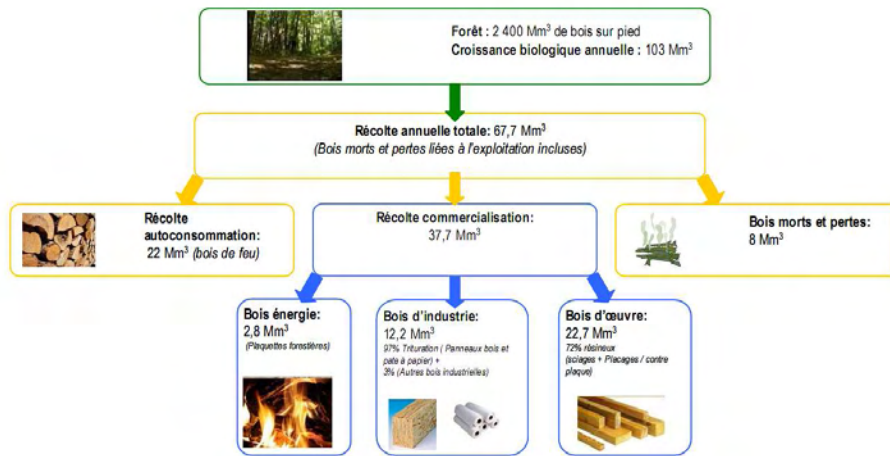
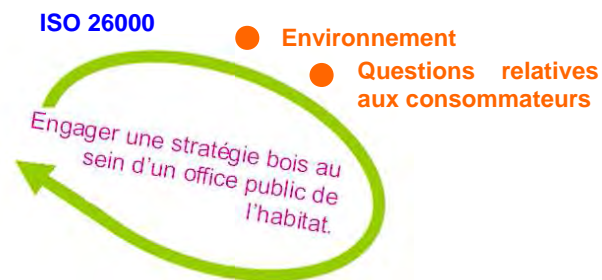


Figure 4 : Source Etude Climat n°20
Valorisation carbone de la filière forêt-bois en France - Avril 2010

Comment un office public de l'habitat peut-il participer à la gestion durable de la ressource bois ?



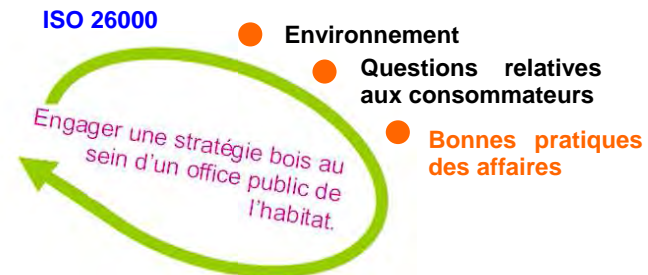
Depuis plus de dix ans, les acteurs du monde forestier s'emploient à trouver des réponses cohérentes aux enjeux de la gestion durable de nos espaces forestiers. En amont, la filière progresse. L'agenda 21 adopté à l'issue de la conférence de Rio en 1992, a permis de proposer une solution pertinente à la

gestion des espaces forestiers (mise en place de la certification PEFC ou Programmes for the Endorsement of Forest Certification).

L'objectif de la démarche PEFC est d'apporter des garanties sur une pratique, celles de la gestion forestière durable et de l'origine des produits issus de cette pratique, sans tenir compte des caractéristiques techniques des produits finaux. Figurant dans l'un des dix programmes d'action de la stratégie nationale du développement durable de 2003 actualisé en 2006 et complété par le décret n°4 de la version provisoire 2009 de la SNDD, et dans le plan National d'action pour les achats publics (adopté en 2007), ce nouvel outil clarifie la situation pour les acheteurs.

Grâce à cet engagement validé par les propriétaires forestiers, les pouvoirs politiques, les industriels du bois et les négociants, il est ainsi possible pour un donneur d'ordre, de 'PESER' sur l'amont de la filière. En soutenant et en imposant dans ses marchés l'utilisation de bois PEFC ou FSC, le maître d'ouvrage public entend non seulement soutenir l'exploitation durable de la ressource mais également encourager des pratiques économiques et sociales dans leur caractère équitable.

Comment un bailleur social peut-il participer à l'effort de structuration de la filière et de ses entreprises ?



Imposer l'origine des bois.

De plus en plus sollicités par suite de l'augmentation du nombre de projets de constructions, les scieurs français ne parviennent pas à satisfaire toute la demande avec des bois d'origine française pour des raisons diverses : ressource commerciale limitée, débits standardisés qui ne sont pas adaptés aux besoins du marché, etc. De cette situation profitent des pays mieux structurés autour de la construction bois et qui ont su ancrer cette activité dans leur tissu économique : l'Autriche, l'Allemagne, la Scandinavie. De ce fait, les propriétaires forestiers français limitent leurs récoltes annuelles, allant jusqu'à négliger l'entretien de leurs parcelles, préférant poursuivre des objectifs d'exploitation différents (chasse, loisir, etc.), moins contraignants, plus ancrés culturellement et leur assurant des revenus plus réguliers.

Malgré cette situation, la filière de première transformation poursuit sa restructuration autour du bois construction, restructuration promise à un bel avenir si les maîtres d'ouvrage soutiennent et affirment leurs engagements envers les solutions bois.

FOCUS

Les Scieries Française : Cap sur le bois construction par Anna ADER, Rédactrice en chef de Wood Surfer magazine.

« En moins de dix ans, les scieurs français ont réussi l'impossible : sur le marché de bois construction, ils récupèrent aujourd'hui les parts des fournisseurs d'outre Rhin et scandinaves. Un exploit qui a demandé (et demandera encore) d'énormes investissements.

Affirmer que tous les scieurs français ont rattrapé leur retard vis-à-vis de leurs collègues scandinaves, autrichiens serait un mensonge ; néanmoins, on peut considérer qu'au moins quelques grandes scieries ont fait d'importants progrès et sont capables aujourd'hui de proposer des bois secs adaptés à la construction. »

Anna Ader

Propos extrait du Wood Surfer n°57 – avril/mai 2010

Pour soutenir la commercialisation de la ressource forestière locale, il pourrait être intéressant pour un maître d'ouvrage d'orienter l'origine de la ressource.

Cependant, dans le cadre des marchés publics, il est impossible d'exiger une zone géographique donnée. Selon le Code, cela constituerait une atteinte au principe fondamental de non concurrence.

Pour palier cette difficulté, il pourrait être intéressant d'associer performance et caractéristiques spécifiques à une essence d'une région donnée. Cette démarche, contraignante à mener, pourrait faire l'objet d'une étude particulière. Cependant, l'absence de ce type d'information n'empêche pas les maîtres d'ouvrage d'appuyer dans leurs cahiers des charges des notions

relatives à l'origine des bois, ou à la pertinence du choix de l'essence en fonction de la filière bois locale.

Recourir à des produits bois certifiés et participer à l'effort de structuration de la filière apparaissent donc comme les solutions les plus pertinentes.

Accompagner l'effort de nos partenaires et parties prenantes.

En 2001, la charte Environnement avait été signée. Sa déclinaison du décret de la loi sur l'air imposant 2 m³ de bois pour 1000 m² de surface construite était une première initiative. En mai 2008, le gouvernement annonce un projet ambitieux pour le développement du matériau bois. Ce plan, mis en application en mars 2010, prévoit de multiplier par 10 ce rendement et de débloquent un fond de 100 millions d'euros pour encourager à la fois la première et la deuxième transformation du bois.

Cette intervention marque avant tout le commencement d'un engagement national tourné vers la filière bois et un atout clé pour les maîtres d'ouvrage publics et privés pour soutenir, accompagner la filière bois et construire avec elle.

Dans la continuité de ces avancées, de nombreux acteurs nationaux et régionaux comme les interprofessions et les pôles de compétitivités peuvent assister les bailleurs pour parfaire leur positionnement, assurer la prise de décision et bénéficier du tissu de collaboration complet de ces organismes. Ainsi, accompagnés et guidés par des spécialistes, il leur sera plus facile d'agir rapidement et efficacement pour engager leur stratégie bois.

LE BOIS au cœur d'une stratégie d'achat durable et responsable.

Au titre des objectifs de développement durable, l'achat se doit d'être un vecteur d'innovation et de respect de l'environnement.

Cette politique doit donc être au cœur de l'environnement professionnel et social dans lequel le donneur d'ordre doit exercer sa responsabilité sociétale afin de satisfaire le client final mais également l'ensemble des parties prenantes et partenaires.

Cette stratégie, telle que nous la pensons, ne doit donc pas être appréhendée comme une contrainte mais au contraire comme un outil d'aide à la décision, permettant à l'office de CREER mais aussi de PESER.

Cette démarche doit également se vouloir éthique. Chaque action ou décision devra alors intégrer la dimension humaine et œuvrer pour celle-ci.

Cette stratégie du bon achat bois que nous proposons devra permettre à l'Office d'équilibrer la balance économique du maître d'ouvrage mais également des entreprises de la filière bois, afin de soutenir et encourager la stratégie de filière.

Soutenir le secteur de la construction bois, pour maintenir la croissance de toute une filière.



Ensemble pour construire demain,
Nicolas VISIER, Délégué Général ATLANBOIS.

« ATLANBOIS, interprofession de la filière bois en Pays de la Loire fédère tous les acteurs du bois de l'amont à l'aval depuis plus de 20 ans. Le développement de l'utilisation du bois dans la construction a toujours été un axe majeur pour notre association.

Nous avons beaucoup œuvré pour le développement de la maison bois en région. En 15 ans, son pourcentage est passé de 1 à 10%. Maintenant que la demande est là et que l'offre est structurée, nous nous tournons vers d'autres marchés à forts potentiels comme le logement collectif et social, la rénovation par l'extérieur...

Le travail que nous avons initié depuis quelques années avec les bailleurs sociaux s'est révélé extrêmement productif. Nous avons découvert des maîtres d'ouvrage ouverts, demandeurs d'innovations et de performances environnementales.

Amener des bailleurs sociaux d'envergure à s'intéresser à nos systèmes constructifs et à notre matériau nous a permis de valoriser notre démarche transversale de filière. On assiste alors à un changement d'échelle de la demande et à un véritable accélérateur pour nos acteurs :

- *maîtres d'œuvre : bureaux d'études structures, bureaux d'études thermiques, architectes - ... qui se spécialisent dans le bois,*
- *entreprises de la construction bois qui s'organisent, investissent, se forment et recrutent,*
- *scieurs qui investissent dans les moyens de production et plus particulièrement dans la seconde transformation.*

L'intérêt croissant des bailleurs sociaux d'intégrer plus de bois pour construire, aménager, rénover, isoler et se chauffer est un formidable signal pour notre matériau.

Cela demande un vrai travail d'accompagnement, voire d'assistance à maîtrise d'ouvrage spécifique pour intégrer des solutions constructives bois le plus en amont possible des projets. Cette intégration sera un des éléments clés de la réussite pour l'ensemble des acteurs de la filière bois construction. »

Avec près de 500 000¹ emplois directs ou indirects en France, la filière bois représente un secteur d'activité important mais très atomisé, puisque deux entreprises sur trois emploient moins de 50 salariés. Employant 58 000 salariés et réalisant 7 milliards d'euros de chiffre d'affaires, l'artisanat est une puissance forte de la filière. Dans le secteur de la construction, les petites

¹Source : SESSI

entreprises dominent largement, en totalisant les 2/3 de l'emploi et du chiffre d'affaires. Impulsée par les nouveaux enjeux urbains, après l'individuel, maîtrisée par ce type d'entreprise, la filière semble s'orienter vers les bâtiments collectifs/intermédiaires, les individuels groupés, et les grands chantiers de rénovation.

(Source : INSEE Pays de la Loire, *La filière bois en Pays de la Loire*, n°30, Mai 2008).

Malheureusement, la capacité de production de la majorité des entreprises et leur stratégie de développement limitent leur marge de manœuvre. En effet, si les projets bois d'envergure croissent, les PME ne parviennent pas à suivre cette dynamique. Pour répondre à des projets bois toujours plus importants il leur faudrait se structurer, embaucher, augmenter et industrialiser leurs productions. Souvent familiales, ces structures n'ont pas les compétences et le budget pour suivre cette tendance. De plus l'arrivée sur le marché de grands donneurs d'ordres (VINCI, BOUYGUES, EIFFAGE, pour ne citer qu'eux) ne permet pas à ces entreprises de répondre aux appels d'offres plus conséquents.

L'organisation en groupements d'entreprises pourrait être une solution. En mutualisant leurs ressources, les groupements pourraient ainsi proposer une alternative aux grandes entreprises de construction bois qui dominent le marché. Malheureusement, l'atomisation des structures n'incite pas les

En aparté



Le Comité National pour le Développement du Bois nous informe

Aujourd'hui, les maisons ossatures bois représenteraient 5% des maisons individuelles construites. Les régions Pays de Loire et Bretagne construiraient 10% de maisons bois. Actuellement ces logements se positionnent sur une catégorie de moyen-haut de gamme. Le challenge d'aujourd'hui est de pouvoir proposer des logements à des prix d'entrée de gammes avec des performances énergétique et pénétrer le secteur du logement collectif.

SOURCE : SESSI, *Production industrielle (hors série), Le bois en chiffres clés*, édité par

entreprises à s'organiser en groupes. La solution pourrait provenir de la multiplication des réseaux de type cluster autour des maîtres d'ouvrage ou pôles de compétitivité qui soutiendraient la création de groupements de PME, et la sélection de petites entreprises dans leurs marchés. Ces réseaux composés de bailleurs, d'industriels, de petites et moyennes entreprises, de chercheurs, d'experts, de collectivités, conjugueraient ainsi leurs savoir-faire et compétences afin de mieux construire et soutenir les démarches de chacun.

Pourquoi solliciter la filière bois ?



Encourager l'innovation des entreprises bois.

L'innovation doit être encouragée afin de renforcer la compétitivité de techniques et d'organisations de plus en plus respectueuses de l'environnement. Les forêts d'Europe recèlent l'une des matières premières les plus polyvalentes et renouvelables que nous ayons à notre disposition. Si les industries européennes de la filière bois couvrent à la fois des secteurs high-tech et low-tech, bon nombre de leurs produits n'ont souvent qu'une faible valeur ajoutée. L'innovation peut les aider à tirer un meilleur parti de leur avantage environnemental et faire face à la concurrence mondiale croissante.

Selon l'étude du SESSI, « *Production industrielle (hors série), Le bois en chiffres clés* », éditée par le Ministère de l'Economie de l'Industrie et de

l'Emploi en 2008, la filière bois construction, réalise des performances bien meilleures que les autres.

Avec un taux de marge supérieur de quatre points à la moyenne des industries du travail du bois et un taux de prélèvement financier moindre, la construction bois favorise l'emploi, l'augmentation des chiffres d'affaires et des investissements.

Pour consolider cet élan, l'ensemble du secteur du bois construction doit donc relever deux défis principaux. Celui de l'industrialisation et celui de l'innovation afin de proposer des solutions technologiques toujours plus proches des besoins du marché (coût, qualité, faisabilité et délais), apportant ainsi une forte valeur ajoutée à ces produits.

Les maîtres d'ouvrage peuvent solliciter et accompagner cet effort : projets collaboratifs dirigés par les pôles de compétitivité, les interprofessions bois, et les organismes spécialistes de la filière bois (CNDB, FCBA, etc.)



Le Pôle Génie Civil Eco-Construction (PGCE), un outil pour construire autrement, selon Jose CAIRE (Directeur du PGCE) et David SINASSE (Chargé de mission).

« Quel est le rôle du Pôle Génie Civil Eco-construction ? »

Le PGCE est un pôle de compétitivité. Il favorise la compétitivité de ses membres en organisant des actions soutenant l'innovation dans le domaine de la construction durable. Ces projets collaboratifs et innovants rassemblent des entreprises, des centres de recherche, des établissements d'enseignement et des maîtres d'ouvrages autour de projets de constructions afin de faire valoir l'expérience de chacun et ainsi proposer des démarches et des solutions efficaces. Pour soutenir et animer son réseau, le PGCE organise des conférences autour de thèmes au cœur des problématiques des constructions urbaines.

Quel serait l'intérêt pour un maître d'ouvrage de se rapprocher de votre organisme ?

Le PGCE, comme tout autre pôle de compétitivité, permet aux maîtres d'ouvrage de travailler avec un réseau d'experts dans le cadre des projets collaboratifs sur la résolution de problèmes qu'ils peuvent rencontrer ou sur l'élaboration de projets innovants qu'ils souhaitent diriger.

Le bois, au cœur de ces enjeux, est un matériau aux multiples qualités. Dès lors que l'on mène une réflexion en termes de systèmes constructifs et de préfabrication, le bois favorise la maîtrise de la qualité, des coûts et des délais.

Dans le cadre de projets de rénovations, les systèmes constructifs bois permettent l'optimisation de la phase chantier réduisant ainsi la gêne occasionnée aux locataires. Les caractéristiques thermiques des systèmes constructifs bois favorisent également l'accès à la performance énergétique. Outre la revalorisation architecturale, ils véhiculent souvent une image positive.

Le bois est donc particulièrement adapté à la rénovation thermique par l'extérieur des logements collectifs. Sur ce thème le PGCE accompagne le programme ABER, en collaboration avec l'ensemble des régions atlantiques.

Qu'est ce que ce projet ABER ?

ABER, Atlantique Bois Eco Rénovation a pour objectif d'accroître la compétitivité des entreprises de la filière bois-construction de l'arc Atlantique en développant des techniques et moyens innovants lui permettant de se positionner sur le marché à fort potentiel de l'éco-rénovation par l'extérieur. ABER vise également à promouvoir les produits bois issus des ressources forestières nationales dans la construction et la rénovation. Initié et coordonné par le PGCE et XYLOFUTUR, en collaboration avec les interprofessions bois des régions concernées, l'ESB et le CLUSTER Eco-Habitat, ce projet cherche notamment à répondre aux enjeux actuels de la rénovation rencontrés par les bailleurs. »

Une filière créatrice d'emplois et de compétences.

Quand l'industrie manufacturière recrute 17% de jeunes sans diplôme, les industries du bois en embauchent deux fois plus (source SESSI).

Selon l'étude de l'INSEE, la bonne santé affichée par la filière en termes d'emploi est principalement due aux créations de postes au sein d'entreprises. Dans certains domaines, comme le montage de structures bois, l'offre est parfois deux fois supérieure à la demande. En pleine expansion, la formation pour ce type de domaine continue de se structurer et de former des jeunes de plus en plus qualifiés. Comparativement aux autres filières, les salariés sont relativement plus jeunes que la moyenne. Dans les prochaines années, les flux des départs à la retraite seront de l'ordre de 2%. Cette proportion s'explique notamment par la part forte de l'apprentissage. Les moins de 25 ans représentent 35% des effectifs masculins de la région Pays de la Loire, contre 17% généralement.

Un ancrage territorial marqué

Certes les faibles coûts de main d'œuvre des pays d'Europe Centrale et Orientale profitent à de nombreuses entreprises (papeterie, industrie de panneau, etc.), mais l'industrie du travail du bois échappe globalement aux logiques de délocalisations.

La grande productivité du travail français² ainsi que les compétences reconnues des industriels de la filière bois n'incitent pas les entreprises à délocaliser, renforçant ainsi la pérennité et la durabilité des entreprises bois régionales.

Néanmoins, les difficultés d'approvisionnement et de logistique liées à la dispersion de l'offre de matière première pourraient inverser la balance. La responsabilité sociale des bailleurs sociaux est donc pleinement engagée dans cette stratégie bois que nous dessinons. En augmentant la demande, nous proposons à la filière de se positionner sur de nouveaux marchés,

² Source : SESSI

favorisant ainsi l'innovation, l'entrepreneuriat et la structuration des entreprises et du tissu social et professionnel plus ou moins lié au bois

Le développement durable une seconde nature pour les entreprises bois...



PIVETEAU, une entreprise bois, au cœur de la construction durable selon Matthieu FOULONNEAU. Responsable d'Activité de l'entreprise PIVETEAU BOIS (85).

« Comment l'entreprise PIVETEAU Bois s'est-elle engagée dans le développement durable ? »

En étant engagée depuis l'origine dans le développement de produits en bois et dans la promotion du bois en général, PIVETEAU BOIS utilise de fait un matériau "écologique".

Par ailleurs, les divers choix effectués par l'entreprise l'ont conduit à développer d'autres volets du Développement durable :

- entreprise familiale : pérennité / investissement / vision long terme,
- choix de bois locaux : réduction de l'impact transport / valorisation de l'économie locale,
- formation : valorisation de la main d'œuvre locale,
- récupération de l'eau,
- colles, peintures, traitements : sans solvant, sans formaldéhyde,
- tri et revalorisation de tous les coproduits du bois : écorce, plaquettes, copeaux, sciures,
- chauffage au bois : lancement de nouveaux produits issus du recyclage : granulés de chauffage (PELLETS) et terrasse bois-composite (WEX),
- et bientôt production d'électricité en cogénération.

Quel rôle peut jouer un office public de l'habitat sur la filière bois, en s'engageant dans la construction de bâtiments bois ?

Par le volume de bâti construit ou rénové chaque année, un maître d'ouvrage est forcément un moteur pour une filière quelle qu'elle soit.

Pour la filière bois en particulier, qui aujourd'hui vit surtout grâce au secteur de la maison individuelle, le développement du bois comme solution constructive dans les bâtiments collectifs ou individuels groupés est un marché au potentiel énorme. C'est de plus un marché exigeant aussi bien en termes de techniques constructives qu'en termes d'économies nécessaires et qui peut donc pousser les entreprises à innover.

Pourquoi recourir à des bois d'origines locales ?

Parce que l'offre existe !

En effet, contrairement à ce que certains laissent croire, plusieurs fabricants français dont PIVETEAU BOIS proposent des composants industrialisés comme le lamellé-collé en poutre droite, les bois massifs aboutés ou le contrecollé, le tout en longueur de 13 m pour optimiser les débits. Il n'est pas nécessaire de faire venir ces produits de Scandinavie ou d'Allemagne.

Travailler avec des bois locaux est un engagement vis-à-vis de l'environnement (réduction du transport, rotation de la forêt) mais aussi vis-à-vis du tissu économique qui pourrait se développer par endroit en France grâce à une meilleure gestion de la ressource forestière. »

Pour en savoir plus

Guide «Produire plus, produire mieux, améliorer la performance globale des entreprises de l'ossature bois » rédigé conjointement par ATLANBOIS et ABIBOIS.

« Production industrielle (hors série), Le bois en chiffres clés », rédigé par le SESSI et édité par le Ministère de l'Economie de l'Industrie et de l'Emploi, Mai 2008, ISBN 978-2-11-056124-6

CONSTRUIRE



Photo 1 : Carole HUMEAU - Source : Guide produire plus, produire mieux. Atlanbois-Abibois

Comment prolonger cette stratégie dans nos actions patrimoniales...

Au travers de l'analyse croisée de la norme ISO 26000 et des enjeux de la filière bois, nous avons explicité précédemment l'importance de l'engagement d'un bailleur à recourir au bois construction.

Dans les paragraphes suivants, nous proposerons des clés pour augmenter la part du bois dans nos ouvrages et répondre aux problématiques posées par l'insertion de ce matériau dans le logement social.

La construction bois, avant tout un système constructif ?

La fin des *a priori*...



Historiquement, le bois a marqué nos esprits par l'ameublement, la construction navale. De part ces connotations, le bois fut associé à des emplois nobles et précieux.

Paradoxalement, au lendemain de la seconde guerre, les propriétés constructives du bois furent amplement sollicitées pour construire des

logements d'urgence. Bien que confortable, le traumatisme dû aux bombardements et la culture de la pierre extrêmement forte dans notre pays incitèrent les réfugiés à ré habiter les maisons de pierres.

Aujourd'hui le parement de façades, l'aménagement de parties communes ou des espaces verts, la cabane ou l'habitat loisir ont banalisé l'emploi du bois et marqué l'esprit commun comme un matériau d'ornement.

Le bois est alors réduit à une vitrine verte, témoin providentiel d'un engagement environnemental dans une démarche de développement durable.

Qui plus est, lorsque le bois est utilisé en parement, il attire les foudres des propriétaires et riverains mécontents du rendu esthétique du produit bois en parement, préférant à la teinte grisée du bois un crépi traditionnel.

L'ensemble de ces considérations a alors dessiné une image bien peu flatteuse pour la construction bois, assimilée trop rapidement au produit bois de second œuvre.

Les résultats de l'étude BVA, « *Attitudes, perceptions et attentes des professionnels vis-à-vis du bois* » menée en 2009 auprès de maîtres d'ouvrage et d'architectes, a défini le bois comme « *un matériau séduisant porté par la vague du développement durable et dont les réticences sont encore fortement marquées par son vieillissement naturel et ses contraintes d'entretien régulier.* »

Ces *a priori* culturels inconscients sont donc encore très présents, alors qu'à la lecture de l'étude, un grand nombre d'interlocuteurs ont mis en évidence les réels atouts de la construction bois en tant que structure.

Ce système constructif séduit donc autant qu'il fait peur et, malgré l'attraction actuelle, il est bien souvent plus facile pour un maître d'ouvrage de se retourner vers un matériau courant et maîtrisé, comme l'illustre, si bien, l'histoire des trois petits cochons.

Décrit encore comme fragile aux intempéries, au feu, et au temps, la construction bois a pourtant de nombreux atouts à faire valoir.

Son application ne se cantonnant pas uniquement à la construction de logements neufs, mais également à la rénovation de bâtiments, le bois se positionne comme un réel outil pour un maître d'ouvrage.

CONSTRUCTION BOIS = OSSATURE STRUCTURELLE tant pour le neuf que pour la rénovation.

Employée à hauteur de 15% en Allemagne et de 35 % en Amérique du Nord/Scandinavie, la construction bois est encore trop peu développée en France.

Reconnu pour ses propriétés intrinsèques, le bois permet une grande souplesse technique et architecturale que ce soit pour la construction ou la rénovation et propose une alternative à la mise en œuvre traditionnelle :

- l'ossature plateforme bois (légère),
- le panneau bois massif,
- les systèmes poteaux poutres,
- le colombage (système constructif régional traditionnel de moins en moins mis en œuvre),
- le madrier (système constructif traditionnel limité à l'habitat diffus),
- la lamellé collée (utilisé principalement pour les ouvrages d'arts et les bâtiments tertiaires).

Le maître d'ouvrage n'étant pas un spécialiste, son rôle n'est pas d'orienter la solution technologique. Les points suivants n'ont donc pas pour objectif de détailler l'ensemble des solutions technologiques bois, mais de présenter au maître d'ouvrage les différents systèmes constructifs bois existants.



Des interprofessions bois convaincues de l'importance des systèmes constructifs bois

Maxime BAUDRAND, Référent bois constructions ATLANBOIS.

« Comment envisagez-vous l'avenir de la construction bois ? »

ATLANBOIS a mené en 2009 pour la première fois une étude qualitative auprès des principaux bailleurs sociaux des Pays de la Loire. L'objectif était de pouvoir mieux comprendre leurs attentes et leurs perceptions vis-à-vis du bois dans la construction.

Les conclusions de cette étude nous ont amenés à adopter une réflexion sur le positionnement stratégique du bois dans un marché comme l'habitat social. En effet, il est important de préciser que le marché historique de la construction bois reste avant tout la maison individuelle. Ce qui demande une adaptation de l'offre en fonction des typologies de marché.

Cette adaptation nous amène également à repenser le positionnement du bois comme système constructif plutôt que comme matériau. Par exemple, plutôt que de promouvoir les mérites du bois pour ses qualités intrinsèques (beauté du matériau, stockage de CO2,...), peut-être faut-il accentuer le discours sur la performance énergétique ou la réduction des délais de chantier. « Le bois pour le bois » n'est pas un positionnement tenable, jouer également sur l'affectivité de ce matériau peut s'avérer très contreproductif dès lors que l'on sort du schéma de la maison individuelle.

L'approche « système constructif » repose sur un dispositif conceptuel et technique se voulant performant et innovant. Le bois est utilisé comme solution constructive globale se rapprochant le plus possible du « triptyque gagnant » coût/performance/délai. La question du matériau devient secondaire. La communication est basée sur la performance technique du bois et non sur sa performance esthétique. Le bois est un moyen de réponse

parmi d'autres. Ce qui implique à la fois une optimisation du processus commercial/conception/fabrication/pose et une maîtrise des aspects techniques (thermique, acoustique, incendie, structure, enveloppe).

Ainsi, une telle démarche peut amener le concepteur à utiliser du bois en structure (mur, plancher, toiture) et utiliser un autre matériau pour la vêtture (crépis, métal,...). Cette approche peut également conduire à adopter une réflexion multi-matériaux afin de favoriser la mixité et la complémentarité des choix constructifs. »

CHARPENTES BOIS

Lorsque l'on parle de stratégie construction bois, nous envisageons la construction de logements tout bois. Cependant, nous oublions, à tort, que la plus traditionnelle opération de construction bois dans notre habitat reste la réalisation de charpentes.

Alors que dans notre architecture contemporaine, nous avons de plus en plus recours à des toitures terrasses, s'engager dans la réalisation de charpentes à double pente bois pourrait être un premier engagement stratégique pour soutenir l'insertion du bois dans notre habitat.

La charpente traditionnelle

Elle est constituée principalement d'éléments en bois massif et assemblée soit par profils complémentaires ou par un assemblage spécifique. La charpente traditionnelle est souvent utilisée pour la création de volumes importants ou d'aménagements particuliers sous toiture.



Photo 2 : Charpente industrialisée, ARBONIS



Photo 3 : Charpente traditionnelle



Photo 4 : Charpente industrialisée, ARBONIS

Les charpentes de ce type sont constituées de pièces de bois assemblées entre elles par des connecteurs métalliques en usine.

La construction de ce type de charpentes, aussi appelées « fermettes », est très économique du fait de l'importance de l'industrialisation du process. Peu adaptées dans le cas des combles aménagés, nous retrouvons ce type d'éléments dans la construction de logements neufs.

L'OSSATURE BOIS (légère).



Très répandu, ce système constructif est maîtrisé par de nombreuses entreprises françaises. Une trame régulière de montants en bois, fermée par un panneau de bois, crée un caisson qui accueillera l'isolant (laine minérale, laine de bois, ouate de cellulose, etc.). Une fois le caisson étanche à l'eau, il peut être paré de bois, de briques, ou d'un enduit traditionnel.

Ce procédé relativement souple et léger, assemblé sur chantier ou en atelier, permet aux entreprises d'engager tout type de travaux de construction.

Pourquoi construire en Ossature bois ?

Une conception simple

Les murs en ossature bois permettent un gain sur la surface habitable. D'une épaisseur oscillant entre 200 et 250 mm (pour les plus performants), ils offrent un gain non négligeable comparé au béton. De l'individuel à la rénovation, en

passant par le petit collectif, l'ossature bois permet de réaliser des habitations de toute taille et de tout stylet.

Légère :

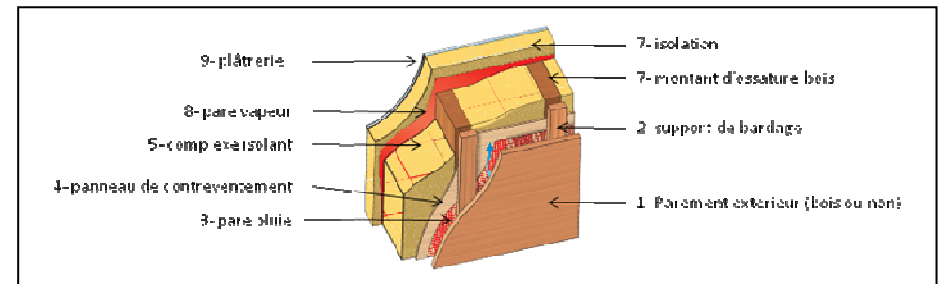
A structure égale, le bois est un matériau jusqu'à sept fois plus léger que le béton. Ce système constructif diminue le volume des fondations. Les panneaux facilitent donc le travail de levage des ouvriers et s'adaptent à tous les terrains.

Facile à produire :

Selon le degré de préfabrication en atelier, les panneaux d'ossature peuvent être livrés entièrement équipés, fenêtres et parements compris. L'ossature permet ainsi la diminution des charges et optimise la phase chantier.

Confort intérieur :

L'isolation dans l'épaisseur des montants et la faible inertie du bois facilite l'accès à la performance énergétique.



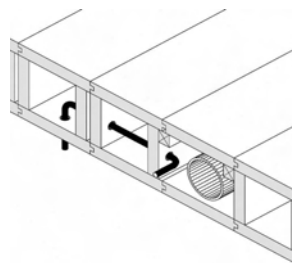
LES BLOCS ET PANNEAUX AUTOPORTANTS

Ces technologies développées notamment en Autriche sont parfaitement bien adaptées à la réalisation de bâtiments neufs de grandes dimensions. Composées de planches de bois superposées, rainurées, clouées, collées ou tourillonnées, elles permettent d'obtenir des panneaux de bois de grande dimension et d'épaisseur variable selon le nombre de plis superposés. Ces panneaux sont alors utilisés comme des éléments structurels (murs, refends, planchers ou toitures). Selon les essences de bois employées, il est possible d'utiliser le panneau en parement intérieur et extérieur ou de lui associer l'ensemble des parements du marché.

Le panneau bois massif



Photo 3 : Procédé panneau bois massif KLH



Le panneau bois massif contre collé : fabriqué à partir de lames collées en plis croisés, ce panneau permet de construire planchers, murs ou toitures.

Le panneau bois massif contre clouté : fabriqué à partir de lames clouées en plis croisés, ce panneau permet de construire planchers, murs ou toitures.

Le panneau bois massif contre tourillonné : des planches séchées à 12-15% sont positionnées sur chants puis percées à intervalles réguliers. Dans les perçages, sont introduits des tourillons calibrés et séchés à 6-8%. En reprenant de l'humidité, les tourillons gonflent et solidarisent l'ensemble.



Photo 4 : Caisson Kerto-Ripa - Finforest

Le caisson bois



Photo 5 : Caisson Kerto-Ripa - Finforest

Les caissons creux de toitures ou de planchers préfabriqués sont des structures **porteuses** qui complètent une autre solution technologique (poteau poutre, panneau bois massif, ossature). Extrêmement facile à mettre en œuvre, ils proposent une réservation pour les gaines et réseaux et/ou pour un complément d'isolation (laine isolante, sable, etc.)

Pourquoi construire en panneaux autoportants?

La fabrication d'éléments de grandes dimensions (jusqu'à 25 m de long et 2.5 m de largeur) permet une construction rapide et propre. Selon l'épaisseur de



ce panneau, il peut être envisageable d'employer ce système constructif avec ou sans complément d'isolation.

LE POTEAU POUTRE

Disposées à intervalle régulier, les pièces de bois de sections importantes sont reliées entre elles par une poutre en bois massif ou en bois lamellé collé. L'ensemble forme alors le squelette du bâtiment. Finalement, ce sont les poteaux qui transfèrent l'ensemble des charges au système de fondations.

Les espaces entre poutres peuvent alors être remplis ou non. Cette dissociation entre la structure et le remplissage autorise une grande variété de conception.

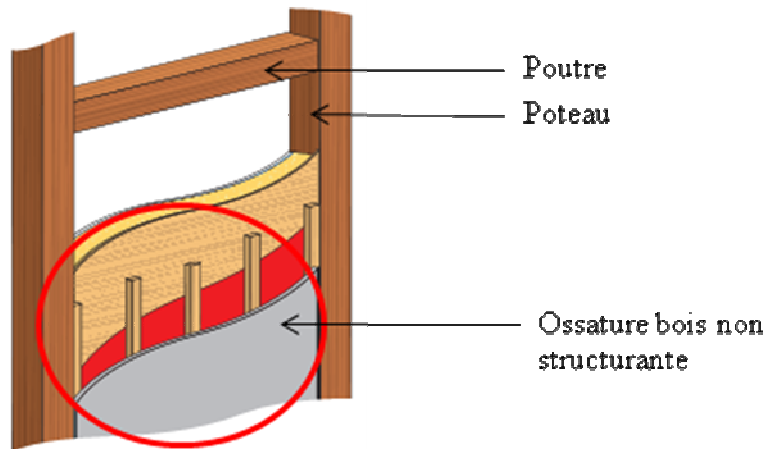


Photo 6 : Structure poteau poutre Stadhaus – Londres

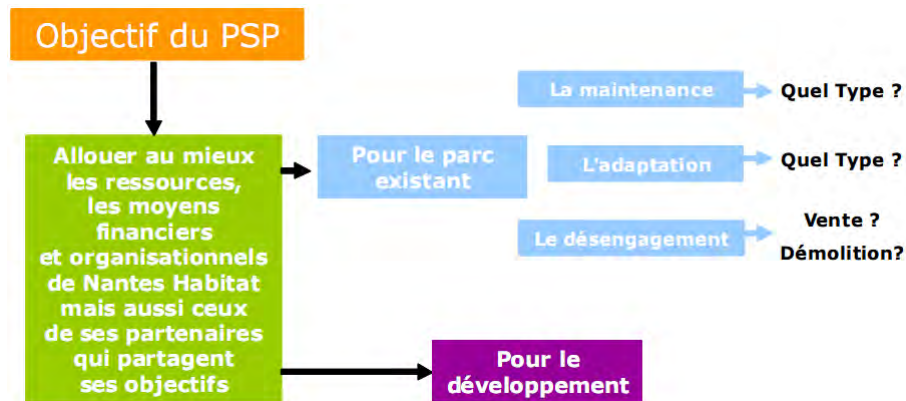


Photo 7 : Structure poteau poutre Stadhaus - Londres

		+	-
<h2>Ossature bois</h2> <p>(ossature plate forme)</p>		<p>Isolation entre paroi. Délais de mise en œuvre. Réduction du volume de bois donc coût moindre. Légèreté du système. Préfabrication. Facilité de traitement de l'acoustique en plancher. Facilité d'intégration des réseaux et gaines. Structure perspirante envisageable.</p>	<p>Étanchéité à l'air complexe à maîtriser. Des longueurs de portées réduites. Descentes de charges limitées.</p>
<h2>Panneau massif</h2>		<p>Délais de mise en œuvre. Continuité de l'étanchéité. Descente de charge (bâtiments de grande hauteur). Des longueurs autoportées importantes. Confort hygrométrique et thermique. Débouché pour les résineux locaux.</p>	<p>Coût supérieur du fait du volume de bois plus important. Nécessité de traiter le système à l'acoustique. Intégration des réseaux et gaines en faux plafond complexe à maîtriser. Propriété acoustique.</p>
<h2>Poteau poutre</h2>		<p>Descente de charge (bâtiments de grande hauteur). Des longueurs autoportées importantes. Souplesse architecturale. Portées plus importantes (lamellé collé).</p>	<p>Délais de mise en œuvre plus importants du fait d'une préfabrication moindre en atelier. Obligation de compléter la construction par un autre système constructif. Coût.</p>

Pourquoi construire en bois dans l'habitat social ?

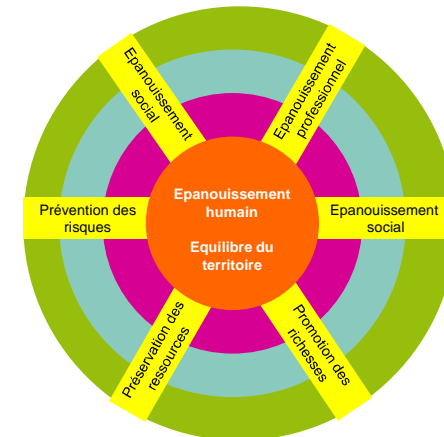
La loi de Mobilisation pour le logement et de Lutte contre les exclusions du 25 mars 2009, a rendu obligatoire la mise en place des Plans Stratégiques de Patrimoine (PSP). Cet outil à la fois de planification, de concertation et de communication permet aux offices et à leurs partenaires de structurer leurs activités, optimiser leurs ressources.



Afin de répondre à cet impératif, de nombreux bailleurs ont engagé un diagnostic global, leur permettant d'élaborer des stratégies adaptées à leurs besoins.

Selon la qualité du patrimoine de l'office et les stratégies adoptées, les perspectives identifiées au travers de cet outil diffèrent d'un organisme à l'autre. Cependant tous les bailleurs s'accordent à dire que l'objectif premier s'exprime par l'investissement pour proposer une offre de logements adaptée en quantité et en qualité aux besoins du territoire et de tous ses habitants, grâce aux deux leviers suivants et à la cible du développement durable.

- Accroître et rééquilibrer l'offre par le développement – CONSTRUIRE.
- Réinvestir sur le patrimoine en REQUALIFIANT et RESIDENTIALISANT.
- En respectant les engagements stratégiques du développement durable.



La performance énergétique accessible à tous.

Au cœur des préoccupations de la construction et de la rénovation, la performance énergétique est un élément clé pour réduire les charges d'exploitation d'un bâtiment pour le bailleur, et ainsi optimiser le pouvoir économique des locataires.

En application, la directive européenne sur l'efficacité énergétique, la loi POPE (Programme d'Orientation sur la Politique Energétique), impose depuis 2006 de nouvelles mesures, traduites par la modification de l'Article L111-9 du code de la construction (source www.legifrance.gouv.fr), relatives aux caractéristiques thermiques, à la performance énergétique et à la catégorisation des bâtiments.

La Réglementation Thermique 2005 (RT 2005) appliquée depuis le 1^{er} septembre 2006 fut une première initiative vers l'accession à la performance énergétique pour les bâtiments neufs.

Bientôt renforcée par la RT 2012 et accompagnée par le diagnostic des performances énergétiques (DPE) depuis le 1^{er} novembre 2006, cette seconde mesure obligatoire pour la vente ou la location de logements neufs et existants, compléta la démarche précédemment citée, permettant ainsi aux locataires de mieux comprendre la performance énergétique de leurs logements.

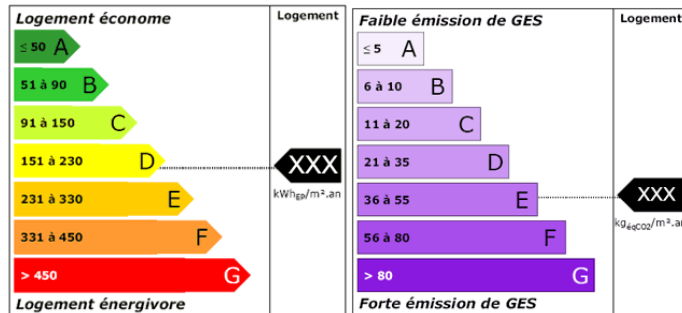


Figure 5 : Etiquette « Energie climat » de l'ADEME

Pour atteindre ces nouveaux objectifs encouragés par le nouveau cadre réglementaire, le bois propose de nombreux intérêts : un matériau naturellement isolant, un système constructif facilitant l'accès à la performance pour des épaisseurs de murs moindres, etc.

Comment déterminer cette performance?

Lorsque l'on parle de construction, les réglementations imposent des niveaux d'exigence minimum d'isolation. Obligatoire dans la construction neuve, l'isolation peut également être une solution en rénovation.

Pour atteindre cette « fameuse » performance, il est impératif d'augmenter la résistance thermique des parois, des ouvertures, des éléments de toitures et de planchers.

Par définition, la résistance thermique d'un matériau R est proportionnelle à sa conductivité λ (lambda s'exprime en W/m.K.) et son épaisseur (e qui s'exprime en mètres). Elle s'exprime en mètres carrés Kelvin par Watt ($m^2.K/Watt$) et se caractérise par la capacité d'un matériau à transmettre la chaleur. Plus elle est élevée plus le matériau est isolant.

Le pouvoir isolant de la paroi peut alors être caractérisé par la valeur U qui n'est autre que l'inverse de la résistance thermique R.

Pour obtenir la résistance thermique d'un ensemble de plusieurs couches, il faut additionner l'ensemble des R de chacune des couches (sans oublier les résistances superficielles).

Si nous reprenons la définition mathématique de la résistance thermique, nous pouvons identifier deux facteurs clés pour optimiser la performance d'un bâtiment. Il peut être envisagé de travailler et/ou sur :

- la performance du matériau (performance qui a un coût),
- l'épaisseur de l'isolation (perte de surface habitable).

Tout en tenant compte d'autres paramètres essentiels (coûts, complexité de mise en œuvre, etc.)

La construction bois est un subtil compromis à l'ensemble de ces besoins. Le panneau bois massif permet d'obtenir des performances thermiques intéressantes, en utilisant les propriétés intrinsèques du bois complétées par un système isolant d'épaisseur moindre. Dans le cas de l'ossature, la réservation permet d'incorporer au sein même de la structure un isolant plus ou moins performant tout en limitant les déperditions dues aux ponts thermiques.

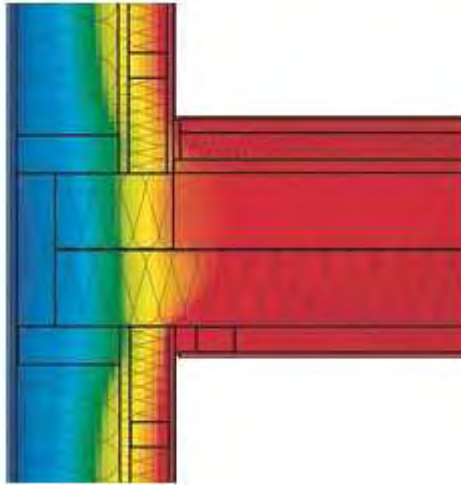


Figure 6 : Simulation d'un test de déperdition thermique d'un assemblage bois

Pour aller plus loin :

Vous retrouverez des éléments plus détaillés sur la performance des parois bois dans les documents édités par le CNDB.

« *Les essentiels du bois, Bâtiments bois basse consommation et passifs* » n°6 d'avril 2009.

Le classeur « *Logements collectifs, solutions constructives bois* » juin 2008

Ponts thermiques et étanchéité à l'air, l'affaire de tous.

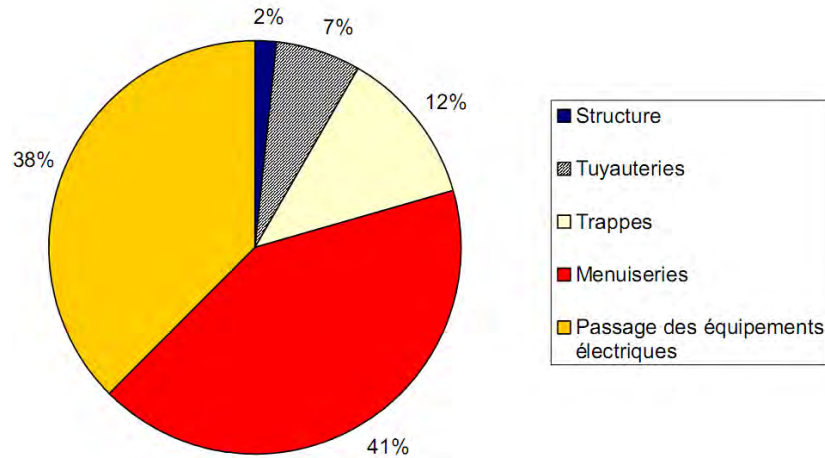
Les ponts thermiques représentent une déperdition de chaleur. Elle peut être due à une rupture de l'isolation ou alors à un changement de matériau. Ce phénomène nuit à l'efficacité thermique globale de la paroi.



Photo 8 : Ouvrage et ponts thermiques

La problématique de la création des ponts thermiques est souvent la conséquence d'une mauvaise mise en œuvre ou d'un choix inadapté des matériaux. Dans le cadre de la construction bois, il est extrêmement important d'être vigilant à ce phénomène, car, d'une part, il nuit à la performance énergétique du bâtiment, et, d'autre part, il est souvent lié à une fragilité de l'étanchéité à l'air, engageant également la pérennité de la structure (humidité et bois ne font pas bon ménage), la qualité de l'air intérieur (nuit à la performance des outils de ventilation) et le confort acoustique (l'air est un conducteur de son).

Fuites récurrentes (189 observations sur 123 logements)



Source : Litvak et al. 2005. Campagne de mesure de l'étanchéité à l'air de 123 logements. CETE Sud Ouest. Rapport n°DAI.GVCH.05.10. ADEME-DGUHC.

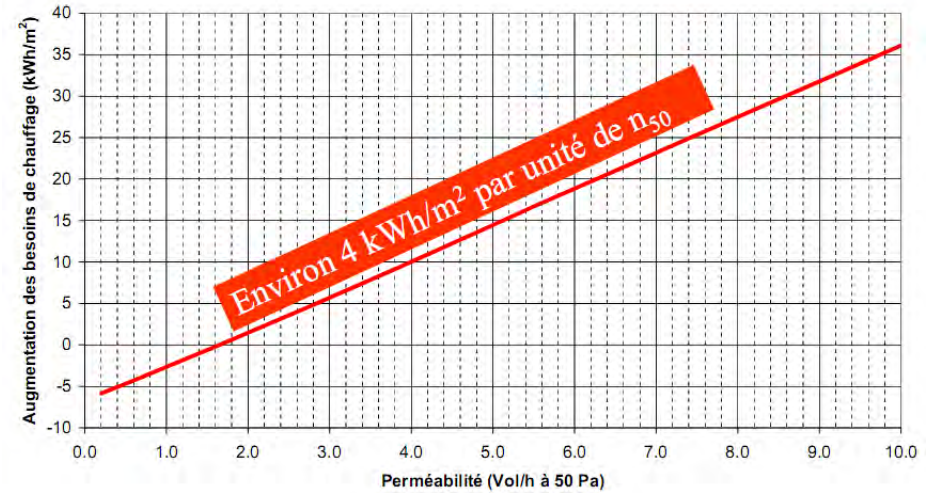
Graphique 3 : Localisation des fuites récurrentes dans un logement

L'emploi du matériau bois peu conducteur, et des systèmes constructifs bois étanches, permet de mieux appréhender le phénomène de ponts thermiques.

Paramètre clé de la construction bois, l'étanchéité n'est pas l'affaire uniquement des entreprises. Pour le maître d'ouvrage, il est important d'imposer et de contrôler ce facteur, car il contribue non seulement à la performance énergétique (Figure 8), mais également à qualité de vie des locataires (Figure 9, 10 et 11).

Performance thermique

Sensibilité des besoins de chauffage à la perméabilité de l'enveloppe



Graphique 4 : Evolution des besoins en chauffage en fonction de la perméabilité du bâtiment, (Source : Bastide-Bondoux Ingénieurs Conseiller projet)

Le confort ressenti par les habitants

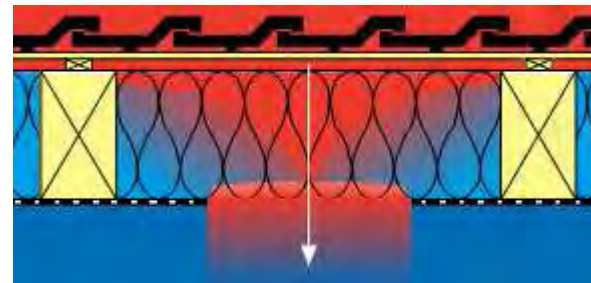


Photo 9 : Dysfonctionnement thermique de la paroi due à un défaut d'étanchéité au niveau du pare vapeur

La pérennité du bâtiment



Photo 10 : Infiltration d'eau derrière le pare-pluie, WIGWAM Conseil

La qualité sanitaire de l'habitat intérieur



Photo 11 : Mauvaise migration de la vapeur d'eau entraînant le développement de parasites, WIGWAM Conseil

Il est donc impératif de créer un complexe continu étanche à l'air et à l'eau. Le bois par les systèmes constructifs mis en œuvre se prête bien à ces conditions. Cette exigence est au cœur du métier de maître d'ouvrage, il nous appartient de l'imposer dès la phase de programmation du bâtiment et de l'exprimer clairement dans le Cahier des clauses techniques particulières afin que chaque acteur du projet soit conscient des objectifs à atteindre.

Mais attention, il ne faut pas confondre étanchéité à l'air et renouvellement de l'air. Dimensionnée par les bureaux d'études, la ventilation du bâtiment assurera la qualité de l'air dans le logement.



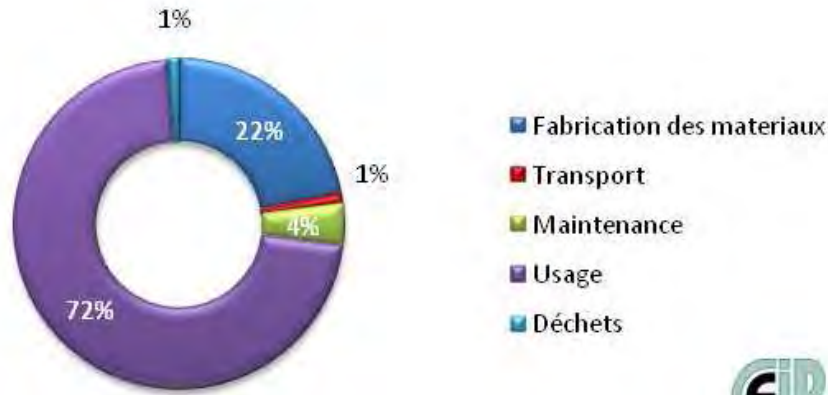
Figure 7 : Les clés de la performance d'un projet constructif bois, ISOVER

Le bois un accélérateur à la démarche Bâtiment Basse Consommation (BBC).

Voici un extrait du chapitre 1er Article 3 de la LOI n°2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement (1) :

« Le secteur du bâtiment, qui consomme plus de 40 % de l'énergie finale et contribue pour près du quart des émissions nationales de gaz à effet de serre, représente le principal gisement d'économies d'énergie exploitable. »

Au-delà de l'usage du bâtiment, lié à sa consommation d'énergie, pèse sur les facteurs environnementaux.



Source : Campagne Tackle Climate Change



La RT 2005 fut une première initiative. Dès demain, la nouvelle réglementation thermique : la RT 2012, mise en application en 2013 dans le secteur résidentiel, calquera ses objectifs sur ceux déjà bien connus du label BBC-Effinergie :

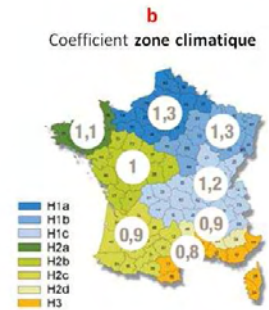
« Toutes les constructions neuves faisant l'objet d'une demande de permis de construire déposée à compter de la fin 2012 et, par anticipation à compter de la fin 2010, s'il s'agit de bâtiments publics et de bâtiments affectés au secteur tertiaire, présentent une consommation d'énergie primaire inférieure à un seuil de 50 kilowattheures par mètre carré et par an en moyenne... » (Article 4 de la loi du 3 août 2009).

Prestation de base	Réglementation actuelle	Réglementation à venir
RT 2005		RT 2012 = BBC
HPE = RT 2005 – 10 %	THPE = RT 2005 – 20%	BEPAS : consommation < 15 kWh/m ² /an SHAB
HPE Enr = HPE + Energies renouvelables	THPE Enr = RT 2005 – 30%	BEPOS : BEPAS + production d'énergie

Neuf BBC – Effinergie = 50 kWh/m²/an SHON
Rénovation BBC-Effinergie = 80 kWh/m²/an SHON

$$= a \times (b+c)$$

a
Consommation énergétique du logement en kWh/m²/an SHON hors usage domestique



c
Coefficient altitude

< 400 m : 0
400 m – 800 m : 0.1
> 800 / 0.2

GLOSSAIRE

RT : Réglementation Thermique
HPE : Haute Performance Energétique
Enr : Energie Renouvelable
THPE : Très Haute Performance Energétique
BBC : Bâtiment Basse Consommation
BEPAS : Bâtiment Passif
BEPOS : Bâtiment à énergie positive

Tableau 1 : Tableau récapitulatif de réglementations liées à la performance thermique, CNDB

Comment passer de la RT 2005 à la RT 2012 ?

Lors de la demande de certification d'un bâtiment neuf ou d'une opération de rénovation, un cabinet d'études calcule la performance énergétique minimale exigée pour le projet proposé au regard de la réglementation. Ce calcul permet de dégager un coefficient en énergie primaire de référence (Cep-ref) exprimé en kWh.

Dans un second temps, toutes les améliorations apportées sur un plan énergétique permettent de calculer un nouveau coefficient, le coefficient en énergie primaire projet (Cep-projet), exprimé également en kWh. Si ce dernier est de 20% inférieur au Cep-ref, alors le label HPE est obtenu. Si ce dernier est de 50% inférieur au Cep-ref, alors le label BBC est obtenu.

Pour les systèmes constructifs bois, cette nouvelle réglementation représente une opportunité de développement. Le matériau bois, au-delà de sa capacité à capter le carbone, est incontournable pour réaliser des bâtiments aux systèmes constructifs réellement performants.

Réaliser un bâtiment performant énergétiquement se construit à partir d'une enveloppe performante, un système de ventilation et énergétique adapté ainsi qu'une mise en œuvre soignée.

En tant que maître d'ouvrage, il est important de réunir l'ensemble de ces caractéristiques afin de proposer aux locataires des logements performants, leur permettant d'optimiser la répartition des charges, et toujours plus adaptés aux besoins inhérents à un habitat sain.

En adoptant une démarche de conception globale cohérente, la réglementation thermique représente une possibilité pour les systèmes constructifs bois de s'affirmer comme un matériau particulièrement performant. Cela impliquera :

- un choix judicieux du site d'implantation (orientation) et de l'architecture du bâtiment (compacité),
- une conception technique du bâtiment simple (ne pas tout réinventer, des solutions techniques ont été testées et validées),
- une enveloppe bois performante (au minimum 200 mm d'isolant pour le BBC),
- un système de ventilation efficace en adéquation avec les enjeux et contraintes définissent par le maître d'ouvrage (attention à la ventilation double flux qui lorsqu'elle est mal utilisée entraîne un dysfonctionnement de l'ensemble du système),
- une réalisation maîtrisée par des équipes sensibilisées aux enjeux de la construction bois.

En y associant les processus de préfabrication et d'industrialisation, dont dépendent la qualité de la mise en œuvre et des coûts, les maîtres d'ouvrage pourront disposer d'une réponse technique pertinente à leurs attentes.

Le tableau ci-dessous réalisé par le CNDB (Les essentiels du bois n°6) présente à titre indicatif les performances recommandées des différents parois d'un bâtiment bois.

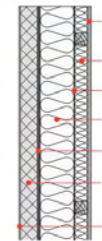
Élément	Solutions courantes BBC-Effinergie U en W/(m².K)	Solutions courantes Minergie U en W/(m².K)	Solutions courantes bâtiment passif U en W/(m².K)
Toit	0,10 - 0,15	0,12-0,20	< 0,15
Mur	0,18 - 0,31	0,15 – 0,25	< 0,16
Sol sur terre-plein	0,25 - 0,42		< 0,16
Sol sur vide-sanitaire	0,20 - 0,29	0,20 – 0,30	
Menuiseries (U _w)	0,7 – 1,7	U _g *: 0,8 - 1,1	< 0,8

Tableau 2 : Prescription des performances recommandées des parois d'un ouvrage bois

Quelques solutions constructives bois préconisées par le CNDB.

Les murs

MUR OSSATURE BOIS

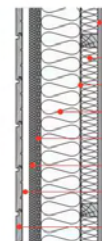


- 1 : Plaque de plâtre 12,5 mm
- 2 : Lattage bois 45/45 mm, laine de verre $\lambda=0,032$
- 3 : Pare-vapeur ($S_v=20$ m)
- 4 : Ossature bois 45/120 mm, entraxe 600 mm, laine de verre $\lambda=0,035$
- 5 : Panneau contreventant OSB 10 mm
- 6 : Polystyrène expansé 60 mm, $\lambda=0,032$
- 7 : Enduit

- **U = 0,17 W/(m².K)**
- 63 % de mieux que la valeur garde-fou réglementaire : 0,45 W/(m².K)
- **Épaisseur : 25,4 cm**

Pour le standard passif :
Augmenter les épaisseurs d'isolant (ex : 60/145/60 mm)
Employer des isolants plus performants

MUR OSSATURE BOIS PERSPIRANT

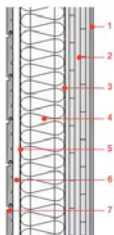


- 1 : Plaque de plâtre 12,5 mm
- 2 : Lattage bois 45/60 mm, entraxe 600 mm, fibres de bois $\lambda=0,042$
- 3 : Frein-vapeur $S_v=2,3$ m
- 4 : Ossature bois 45/145 mm, entraxe 600 mm, fibres de bois $\lambda=0,042$
- 5 : Panneau contreventant MDF 16 mm
- 6 : Pare pluie isolant fibres de bois 25 mm, $\lambda=0,049$
- 7 : Lattage 25/45 mm
- 8 : Bardage 22 mm

- **U = 0,20 W/(m².K)**
- 56 % de mieux que la valeur garde-fou réglementaire : 0,45 W/(m².K)
- **Épaisseur : 30,6 cm**

Pour le standard passif :
Augmenter les épaisseurs d'isolant (ex : 60/145/60 mm)
Employer des isolants plus performants

MUR PANNEAU BOIS MASSIF

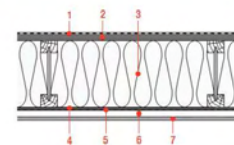


- 1 : Plaque de plâtre 12,5 mm
- 2 : Panneau bois massif 90 mm
- 3 : Frein-vapeur $S_v=2,3$ m
- 4 : Fibres de bois 160 mm avec poutres en I non porteuses, entraxe 570 mm, $\lambda=0,042$
- 5 : Pare-pluie
- 6 : Lattage 25/45 mm
- 7 : Bardage 22 mm

- **U = 0,21 W/(m².K)**
- 52 % de mieux que la valeur garde-fou réglementaire : 0,45 W/(m².K)
- **Épaisseur : 31 cm**

Pour le standard passif :
Augmenter l'épaisseur d'isolation entre les poutres en I : 200 à 300 mm

TOITURE PLATE NON ACCESSIBLE



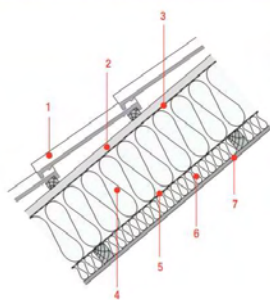
- 1 : Étanchéité membrane PVC
- 2 : Panneau OSB 22 mm
- 3 : Solive poutre en I 45/240 mm remplie de cellulose, entraxe 600 mm, $\lambda=0,039$
- 4 : Panneau OSB 9 mm
- 5 : Pare-vapeur $S_v=70$ m
- 6 : Lattage 25/45 mm, entraxe 600 mm
- 7 : Plaque de plâtre 13 mm

- **U = 0,15 W/(m².K)**
- 46 % de mieux que la valeur garde-fou réglementaire : 0,28 W/(m².K)
- **Épaisseur : 31,5 cm**

Pour le standard passif :
Mettre une deuxième couche d'isolation sur les solives (ex : 60 mm) pour couper les ponts thermiques
Épaissir le vide technique pour l'isoler (ex : 40 ou 60 mm)

Les Toitures

TOITURE INCLINÉE AVEC ISOLATION SOUS RAMPANT



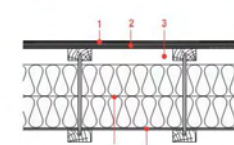
- 1 : Tuile
- 2 : Lattage 27/45 mm et contre-lattage 27/45 mm
- 3 : Pare pluie HPV (haute perméance à la vapeur)
- 4 : Chevrons bois massif 45/220 mm, entraxe 600 mm, laine de verre $\lambda=0,035$
- 5 : Pare-vapeur $S_v=20$ m
- 6 : Lattage 45/60 mm, entraxe 600 mm, laine de verre $\lambda=0,032$
- 7 : Plaque de plâtre 12,5 mm

- **U = 0,15 W/(m².K)**
- 46 % de mieux que la valeur garde-fou réglementaire : 0,28 W/(m².K)
- **Épaisseur : 34,7 cm**

Pour le standard passif :
Mettre une deuxième couche d'isolation sur les chevrons (ex : 60 mm) pour couper les ponts thermiques
Utiliser des poutres en I de 220 mm pour limiter les ponts thermiques du bois
Augmenter l'isolation intérieure avec des chevrons de 45/70 mm

Dalles et planchers

DALLE BOIS SUR VIDE SANITAIRE

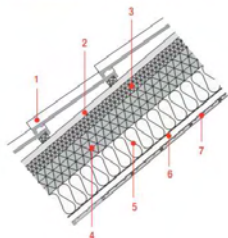


- 1 : Revêtement de sol
- 2 : Panneau contreventant OSB 18 mm, jointoyé pour l'étanchéité à l'air
- 3 : Pare-vapeur $S_v=78$ m
- 4 : Poutre en I 360 mm, entraxe 400 mm, laine de verre 240 mm, $\lambda=0,038$
- 5 : Panneau OSB 9 mm

- **U = 0,15 W/(m².K)**
- 60 % de mieux que la valeur garde-fou réglementaire : 0,36 W/(m².K)
- **Épaisseur : 31,7 cm**

Pour le standard passif :
Augmenter l'épaisseur de l'isolant jusqu'à remplir toute la cavité (300 mm)
Ajouter un isolant de haute densité au-dessus des poutres en I

TOITURE INCLINÉE TYPE SARKING

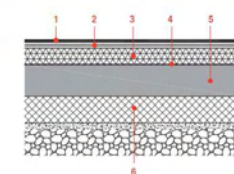


- 1 : Tuile
- 2 : Lattage 27/45 mm et contre-lattage 27/45 mm
- 3 : Pare pluie isolant fibres de bois 52 mm, $\lambda=0,049$
- 4 : Isolant fibres de bois 100 mm, $\lambda=0,042$
- 5 : Chevron 75/120 mm; entraxe 600 mm, fibres de bois $\lambda=0,042$
- 6 : Pare-vapeur $S_v=20$ m
- 7 : Lattage 25/45 mm, entraxe 400 mm, lame d'air non ventilée
- 8 : Lambris bois 14 mm

- **U = 0,16 W/(m².K)**
- 43 % de mieux que la valeur garde-fou réglementaire : 0,28 W/(m².K)
- **Épaisseur : 36,5 cm**

Pour le standard passif :
Employer des isolants plus performants ($\lambda = 0,032$ à $0,036$ W/(m.K))

DALLE BÉTON SUR TERRE-PLEIN



- 1 : Revêtement de sol
- 2 : Plaque de chape sèche 25 mm
- 3 : Fibres de bois 60 mm
- 4 : Protection contre l'humidité - type film polyéthylène
- 5 : Dalle béton 120 mm
- 6 : Isolation en polystyrène expansé 100 mm

- **U* = 0,22 W/(m².K)**
- 45 % de mieux que la valeur garde-fou réglementaire : 0,40 W/(m².K)
- **Épaisseur : 31,5 cm**

Pour le standard passif :
Augmenter l'épaisseur de l'isolant sous ou sur la dalle béton, en fonction de la hauteur disponible

Figure 8 : Détails techniques des performances thermiques des solutions constructives bois, CNDB

POUR EN SAVOIR PLUS :

FARKH S., guide pratique CSTB, « Les ponts thermiques dans le bâtiment, mieux les connaître pour mieux les traiter », ISBN : 2-86891-333-4
Effnergie, « Réussir un projet de bâtiment basse consommation, Mai 2008
CNDB, « Les essentiels du bois N°6, Bâtiments bois basse consommation et passifs », Avril 2009, ISBN : 978-2-212-12047-9

CNDB, « Logements collectifs, Solutions constructives bois »
 Yves BENOIT et Thierry PARADIS, « Construction de maison à ossature bois », 2007, éditions EYROLLES.
 CETE de Lyon, « Perméabilité à l'air de l'enveloppe des bâtiments, Généralités et sensibilisation », octobre 2006

Pour aller plus loin :

- www.effinergie.org
- www.cstb.fr
- www.logement.gouv.fr
- www.ademe.fr
- www.batirsain.org

Des économies de charges sensibles pour les locataires.

Aujourd'hui, dans le budget d'un ménage, le loyer pèse entre 45 et 55%. Dans les logements sociaux, les montants des loyers sont fixés selon des règles bien strictes. Le loyer est fixé par des conventions et les charges locatives dépendent de nombreux paramètres inhérents à l'exploitation même du bâtiment (chauffage, entretien, etc.). L'absence de qualité thermique d'un bâtiment peut au final peser lourd sur le budget du locataire. C'est donc sur ce dernier paramètre qu'un office public de l'habitat peut être solidaire de ses locataires. Ainsi, en proposant une enveloppe performante, les systèmes constructifs bois participent à l'optimisation de l'attractivité du logement, sous réserve que cette efficacité puisse être répercutée sur les charges de chauffage et d'eau chaude sanitaire des locataires et ne soient pas concernées par une convention collective (type cogénération).

Tableau 3 : Comparatif des charges sur logement individuel

Réponse d'AQUITANIS à l'appel à projet bois ALIENOR (45 kWhep/(m ² .an))		
Individuel - Logement de 80m ²	HPE	BBC
Charges annuelles (Chauffage +ECS)	828 €/an	527 €/an

Tableau 4 : Comparatif des charges sur logement collectif

Les HELIADES, projets bois de 2x30 logements du Toit Vosgien (15 kWhep/(m ² .an))		
Collectif - Logement de 100m ²	RT2005	PASSIF
Charges annuelles (Chauffage +ECS)	928 €/an	282 €/an

A l'image des deux exemples exposés précédemment, en moyenne, les factures de chauffage sont divisées par deux à trois pour les bâtiments neufs et par six à huit pour les réhabilitations (source ADEME). On estime, par exemple, à 2000 euros par an l'économie de charges pour une maison individuelle d'environ 100 m².

Les économies de charges importantes permettent également de réduire le phénomène de précarité énergétique des ménages locataires à faibles revenus. Pour le bailleur, la mise en location d'un bâtiment basse consommation lui assure donc une plus grande solvabilité et un « turn over » moins important.

Une valeur ajoutée au bien immobilier

Aujourd'hui, les bailleurs sont de plus en plus amenés à réfléchir à l'évolution commerciale de leur patrimoine (location, accession, vente à l'occupant, vente sur le marché privé, etc.). A l'image de cette dynamique, la valeur d'un bâtiment dépend de plus en plus de ses performances énergétiques valorisant le bien sur le marché immobilier du fait de l'optimisation du confort et la qualité apportés par ce type de réalisation. En suisse par exemple, l'ADEME a noté une revente supérieure à 12% de bâtiments certifiés Minergie en comparaison à un ouvrage conventionnel.

Maintenir et améliorer l'attractivité du patrimoine.

L'avenir des organismes logeurs et notamment celui des bailleurs sociaux est conditionné par la qualité de leur patrimoine. A l'échelle de la ville, du quartier, le bâti existant est encore trop souvent dévalorisé et voué à la destruction. Dans cette optique, la démolition se justifie notamment par une obsolescence manifeste du patrimoine. Cependant la rareté en logements et l'augmentation

des demandes amènent les bailleurs à revoir leur position vis-à-vis des projets de démolition pouvant provoquer un déficit.

Pour pallier ces contraintes de nombreuses solutions permettent de revaloriser la qualité du patrimoine existant et de satisfaire les besoins d'usages des locataires.



Figure 9 : Evolution de la réhabilitation vue par Vladimir DORAY Architecte Dplg

Le bois, par sa légèreté, ses performances énergétiques et sa facilité de mise en œuvre, propose une alternative intéressante pour profiter des surfaces verticales et horizontales usées ou inexploitées d'un bâtiment.

Isoler pour optimiser le confort des logements.

Requalifier de manière efficiente un bâtiment aujourd'hui impose d'inclure une réflexion sur les dimensions énergétique et environnementale. L'impératif des émissions de gaz à effets de serre et la baisse de la consommation énergétique sont essentiels, puisque le secteur du logement y contribue pour une part importante et que le Plan Climat, et les nouvelles réglementations découlant du Grenelle, imposent la décroissance des besoins énergétiques. Toutefois, il serait réducteur de limiter la question de l'énergie à son seul aspect technologique sans y inclure les dimensions économiques, écologiques, sociales, culturelles et territoriales.

Ainsi, atteindre l'objectif de la performance globale en requalification (énergétique, revalorisation architecturale, du patrimoine et reconsidération des besoins d'usages des habitants) suppose de traiter ces problématiques dans ses multiples aspects : humains, techniques et architecturaux. Au cœur des enjeux du développement durable, les projets de renouvellement urbain s'introduisent au cœur de la vie d'un quartier, d'un immeuble, d'un logement.

A travers les objectifs du Grenelle, une attention particulière est portée à la réduction des consommations énergétiques. Concernant le parc existant,

l'objectif de 2020 de réduire d'au moins 38 % les consommations énergétiques, est clairement affiché par le gouvernement, loi n°2009-967 du 3 août 2009. Un vaste plan de rénovation a été mis en place pour l'ensemble du parc résidentiel français, soit près de 400 000 logements rénovés chaque année, dès 2013.

Les enjeux sont donc clairs, la multiplication des plans de rénovation doit maintenir et encourager la qualité des prestations des bailleurs sociaux. Dans cet esprit, la loi dite "Grenelle 1" ou loi de programme relatif à la mise en œuvre du Grenelle Environnement du 3 août 2009, fixe comme objectif la rénovation de l'ensemble du parc de logements sociaux d'ici 2020, dont 100 000 logements sociaux en 2009 et 2010, pour les amener des classes énergétiques E, F, ou G en classe C (au minimum).

(Source : LOI n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement (1)).

Comment intervenir en bois sur l'existant ?

En réhabilitation, la problématique est proche de celle du neuf, l'enveloppe existante est conservée et l'optimisation de la performance énergétique est principalement recherchée en paroi. Deux solutions s'offrent au maître d'ouvrage. Isoler par un mur manteau l'ensemble du bâtiment ou intervenir dans chaque logement pour améliorer l'isolation des surfaces verticales.

L'isolation thermique par l'extérieur (schéma n°2) apparaît comme la solution la plus pertinente et la plus efficace. En plus de l'objectif premier lié à la performance énergétique, la mise en place de ce projet réduit :

- les ponts thermiques que pourrait négliger une isolation thermique par l'intérieure (1),
- limite les désagréments en site occupé lors de l'intervention liée aux chantiers dans les logements,
- limite la perte de surface habitable causée par l'isolation par l'intérieur.



Des solutions d'isolation bois pour optimiser la performance énergétique.

L'isolation par l'extérieur en panneaux de fibres de bois rapportés en façade



Photo 12 : Isolation en panneaux de fibre de bois sur un immeuble, MOA OPH AUTUN Habitat

Consommation d'Energie Primaire (en kWh/m².an)

Avant Réhabilitation	Après Réhabilitation
112 (Classe C)	35 (Classe A)

Source : Conférence Bois et Cité 16 Janvier 2010

Isolation par l'extérieur en ossature bois



Photo 15 : Rénovation de 570 logements en ossature bois, en site occupé, MOA : SMI OSICA

Consommation d'Energie Primaire (en kWh/m².an)

Avant Réhabilitation	Après Réhabilitation
112 (Classe C)	43 (Classe A)

Source : Conférence Bois et Cité 16 Janvier 2010

Le module tridimensionnel bois : une isolation et un gain de surface intéressant



«Ecorce»
Arago, Bois
Figure 10 : Projet "ECORCE" sur République Rosny

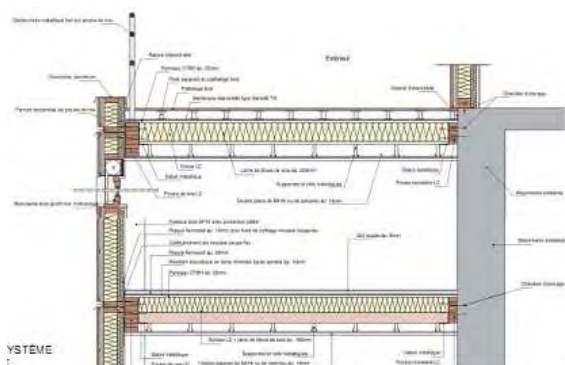


Figure 11 : Coupe Isolation thermique par l'extérieur peau isolante préfabriquée bois : bardage, ossature, isolant (20 cm de laine).

Consommation d'Énergie Primaire (en kWh/m ² .an)	
Avant Réhabilitation	Après Réhabilitation
180 (classe D)	28 (classe A)
Source : Résultats concours PUCA REHA 2010	

Requalifier, pour redynamiser les espaces de vie

Une nouvelle qualité urbaine et architecturale grâce aux solutions bois.



Figure 12 : Bâti existant Avant le projet "ECORCE" sur Monchat Lyon



Figure 13 : Visualisation après travaux du projet "ECORCE" sur Monchat Lyon

Une qualité d'usage retrouvée

L'utilisation des modules bois rapportés en façade (ou Plugs) est une solution extrêmement intéressante pour pallier aux projets de construction/démolition. Les modules bois superposés assurent la fonction d'isolant thermique par épaissement de la façade et ajoutent une surface supplémentaire pour le logement.

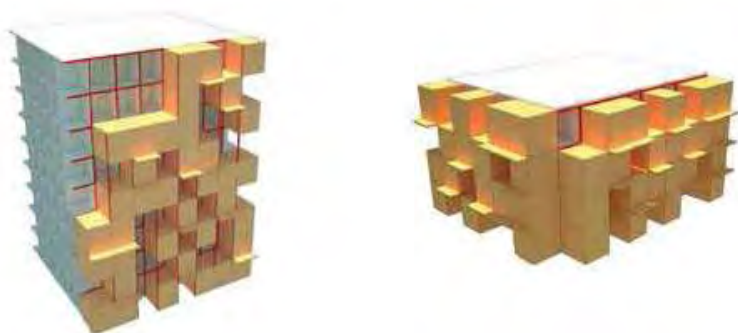


Figure 14 : Procédé modulo bois développé par ARBONIS Construction.



Figure 15 : Mise en œuvre procédé modulo bois développé par ARBONIS Construction Lyon

Ces éléments entièrement préfabriqués en atelier sont mis en place à l'aide d'une grue puis fixés au bâti existant.

Construire sur la ville, c'est possible...



Photo 13 : Surélévation d'un logement social SIEMP (75)

Créer de la surface habitable

Les surfaces disponibles en toiture terrasse représentent une opportunité pour palier les difficultés foncières, mais également une occasion de maximiser les gains sur les fondations ou sur les raccordements aux voiries et réseaux divers. Au-delà de l'aspect financier, le rehaussement en attique (terme d'architecture désignant la partie supérieure qui vient couronner un bâtiment) représente une formidable opportunité pour un bailleur social de redynamiser l'ensemble urbain et une nouvelle dynamique sociale. En effet dans le cadre de ce type de projets, la SHAB dégagée en toiture peut être proposée en accession à la propriété et ainsi soutenir les efforts des bailleurs en faveur de la valorisation de la mixité sociale.

Habiter les toits en bois.

Avant la pose de la rehausse, l'étanchéité en toiture est entièrement reconsidérée. Un isolant complémentaire assure l'amélioration de la thermique. Dans l'axe des refends structuraux béton (paroi verticale porteuse à l'intérieur du bâtiment) sont placées les poutres porteuses, assurant ainsi la descente des charges.

La construction bois limite le poids de la structure, évitant ainsi d'alourdir excessivement les fondations initiales du bâtiment. La préfabrication en atelier, réduit les temps de travaux, les nuisances chantier et minimise l'empreinte sur site. Les parois tant verticales qu'horizontales, sont livrées sur site et mises en place par grutage. La maîtrise de l'ensemble de la construction, grâce à l'industrialisation, permet ainsi de monter une enveloppe structurelle performante thermiquement et étanche à l'air. La création d'un tel espace peut également être l'opportunité de mutualiser les travaux sur la circulation verticale afin de desservir les logements créés et d'améliorer l'accessibilité aux logements existants.

Rehausser pour financer

La réhabilitation est un projet ambitieux qui doit comme une opération de construction, atteindre l'équilibre économique. Dans le cadre d'un rehaussement en attique, la surface dégagée en toiture peut être vendue ou réservée à l'accession.

Cette ressource financière peut ainsi permettre de redistribuer les économies sur d'autres opérations de réhabilitation du bâti existant.

Focus




Figure 11 : RE (H) Archi-textures - Architecture Pélegrin

MOE : Cabinet Architecture PELEGRIN
 Projet : RE(H) Archi-texture dans le cadre du concours PUCA REHA
 Objectifs : Financer la rénovation des façades par la vente du rehaussement bois – Encourager la mixité sociale.

Coût des travaux (façade+attique) = 720 000 €
 Vente des 3 logements en attique = 700 000 €

Temps des travaux estimés :
 - 3 mois pour les façades
 - 1 mois pour la surélévation

Consommation d'Énergie Primaire (en kWh/m ² .an)	
Avant Réhabilitation	Après Réhabilitation
332 (classe E)	50 à 71 (classe B)
Source : Résultats concours PUCA REHA 2010	

Accroître et rééquilibrer l'offre par le développement du territoire.

Les enjeux, non seulement économiques, mais également sociaux, font aujourd'hui de la construction un acte responsable, impactant sur l'équilibre de notre territoire, mais également sur l'épanouissement humain. Ces initiatives au cœur des défis de la stratégie nationale de développement durable (SNDD), tendent à encourager les politiques d'aménagement du territoire intégrées à l'urbanisme et à l'architecture. Il est évident que la construction bois n'apporte pas une solution, même limitée, à tous ces besoins.

Les solutions bois doivent être considérées comme un outil maîtrisé par les maîtres d'œuvre et d'ouvrage pour proposer une solution alternative aux différents enjeux et projets rencontrés. Le choix du mode constructif ne doit donc pas s'imposer comme un objectif évident, mais comme une réponse aux besoins du projet urbain.

De l'individuel au collectif, le bois trouve des solutions.

La stratégie de construction, comme nous l'entendons dans ce guide, plébiscite la centralisation du logement sur la ville afin de minimiser les impacts économiques et sociaux liés à la création de voiries, de réseaux divers et optimiser l'accessibilité aux services publics. Le choix d'habiter en zone périurbaine, ou dans un village isolé, n'est pas sans conséquence. D'abord, un véhicule puis un second, deviennent nécessaires lorsque les services publics et l'organisation commerciale n'assurent pas pleinement la desserte des zones périurbaines. Les coûts rapportés aux habitants augmentent alors considérablement.

Il faut cependant être attentif, même si la densification participe à l'équilibre du territoire, elle ne doit pas entraver l'épanouissement de ces habitants. Dans cette optique, les systèmes constructifs bois proposent des alternatives intéressantes pour occuper les espaces sensibles.

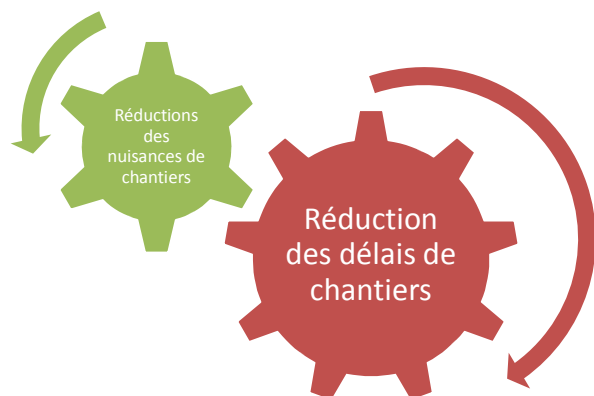
Construire dans la ville

Dans le cadre d'opérations de densification, le bois offre une solution efficace aux maîtres d'ouvrage. Rapides, propres et sûrs (nuisances sonores et sécurité de mise en œuvre), les chantiers de construction bois doivent être considérés comme un outil clé pour garantir la sérénité des locataires et des riverains, que ce soit dans le cadre de constructions neuves ou de plans de rénovation. Adaptés à certaines situations, les systèmes constructifs proposent des solutions efficaces et maîtrisées.

Le bois dans les grands quartiers d'habitat social

Dans les grands ensembles urbains, les locataires apparaissent souvent assujettis aux bruits, aux nuisances collectives et à l'effervescence de la vie urbaine. Selon une étude menée par une délégation interministérielle à la ville, plus de 30% des résidents en ZUS jugent que leur quartier n'est pas agréable à vivre, alors que cette proportion est de 24% pour les cités et grands ensembles et qu'elle tombe à moins de 10% pour les quartiers pavillonnaires ou d'habitat mixte. Cet état des lieux illustre donc bien l'importance de l'enjeu que représente une politique de cohésion sociale pour ces territoires. Il est donc évident que dans ces zones, l'épanouissement humain ne peut être dissocié de l'enjeu lié à l'équilibre du territoire. Ainsi, lorsque la stratégie d'urbanisation s'engage à intervenir sur un espace densément peuplé, les systèmes constructifs performants doivent permettre la diminution des nuisances afin de ne pas amplifier un mal-être récurrent dans ces ensembles. En plébiscitant le bois, l'Office favorisera la tenue d'un chantier sec, rapide, moins bruyant et donc plus respectueux des locataires déjà en place.

Les clés de la densification urbaine et des chantiers bois dans les grands quartiers d'habitat social



Des solutions pour un nouvel habitat diffus (dents creuses).



Photo 14 : Extension, construction, logement social Paris, MOA : SIEMP (75)

La pénurie foncière en zone urbaine est une réalité identifiée par de nombreux acteurs de l'habitat social (l'USH, la FNAU, etc.). Il faut cependant trouver des réponses pertinentes pour satisfaire les besoins grandissants en logement social.

Au-delà des systèmes constructifs, ce sont les méthodes constructives bois qui permettent de tirer parti de l'ensemble des capacités de la filière tout en respectant les enjeux liés aux riverains et usagers des environs. Parfois complexes à exploiter, certains fonciers disponibles doivent néanmoins proposer une réponse pertinente et efficace aux projets urbains. A cette problématique s'ajoute le paradoxe de disposer d'un foncier rapidement mobilisable. L'un des nouveaux enjeux de la construction réside dans sa

capacité à proposer de nouvelles solutions pour satisfaire les besoins des surfaces constructibles en zones urbaines et tirer profit de l'ensemble de ses atouts, coûts, qualité, délais, faisabilité de la filière bois construction.

La construction bois, de par l'ensemble des caractéristiques identifiées dans ce guide, offre des logistiques et techniques pour :

- faciliter la mobilisation du foncier grâce à la réduction des rotations d'approvisionnement des sites de construction,
- réduire les délais et nuisances de chantiers par la préfabrication ou l'industrialisation,
- préserver le site exploité grâce à une filière sèche, et un assemblage et une fabrication anticipés en atelier.

Des logements plus performants

Au cœur des enjeux du savoir-vivre ensemble et de l'épanouissement humain, la construction de grands logements collectifs ne semble plus répondre aux attentes des locataires (perte du contact humain, difficultés de cohabitation etc.)

L'habitat dit collectif semble donc s'orienter vers des typologies de taille humaine : logements intermédiaires et petits collectifs (R+4). Dans cette dynamique, le bois semble proposer des réponses intéressantes avec des objectifs technologiques de plus en plus complexes à atteindre : performances énergétiques, coûts et délais.

Faire du bois le matériau de la performance maximum est donc le challenge actuel des industriels qui s'emploient à proposer de nouvelles solutions pour satisfaire les besoins des locataires et les attentes des bailleurs.

La responsabilité environnementale, les économies d'énergie : tout le monde en parle. Mais de là à concevoir des immeubles qui produisent davantage d'énergie, tout en engageant une démarche durable comme nous l'avons entendu au sens de l'ISO 2600, il y a un monde. Avec le bois, ces perspectives sont désormais envisageables. Dans son programme «Les Héliades» le Toit Vosgien a réussi à atteindre ces objectifs en proposant 60 logements (sur deux bâtiments) alliant qualité et performance des espaces habités (acoustique, confort d'été, d'hiver, servitude, etc.). L'avantage essentiel de ce bâtiment bois est de recevoir dans les ossatures de façade un complexe isolant extrêmement performant. Cette initiative entraîne une diminution sensible des charges payées par les locataires, dites «de fluides» (chauffage et eau chaude), qui ne représenteront plus que 12 € par mois (assure Jean Marc GREMMEL directeur du Toit Vosgien).

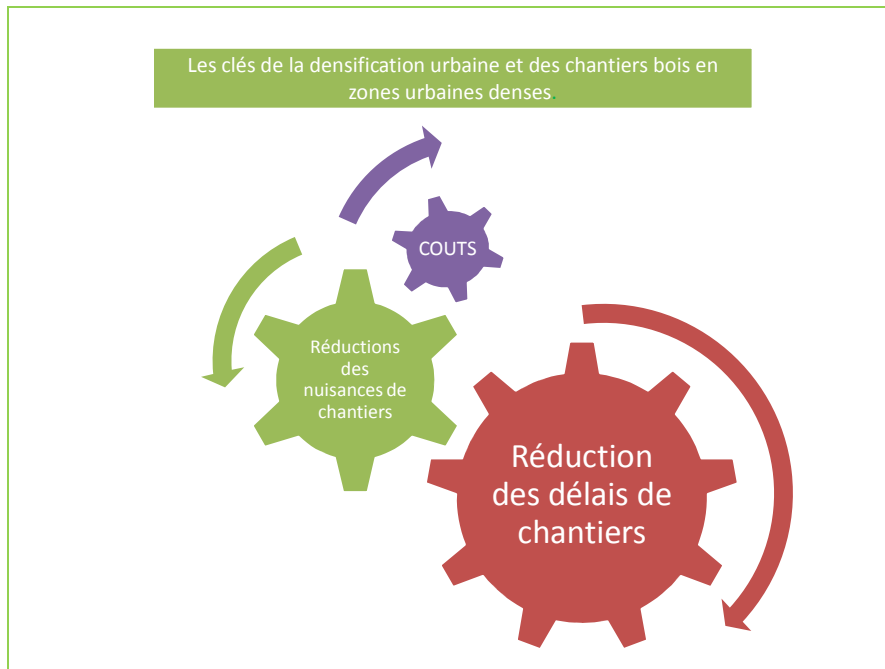
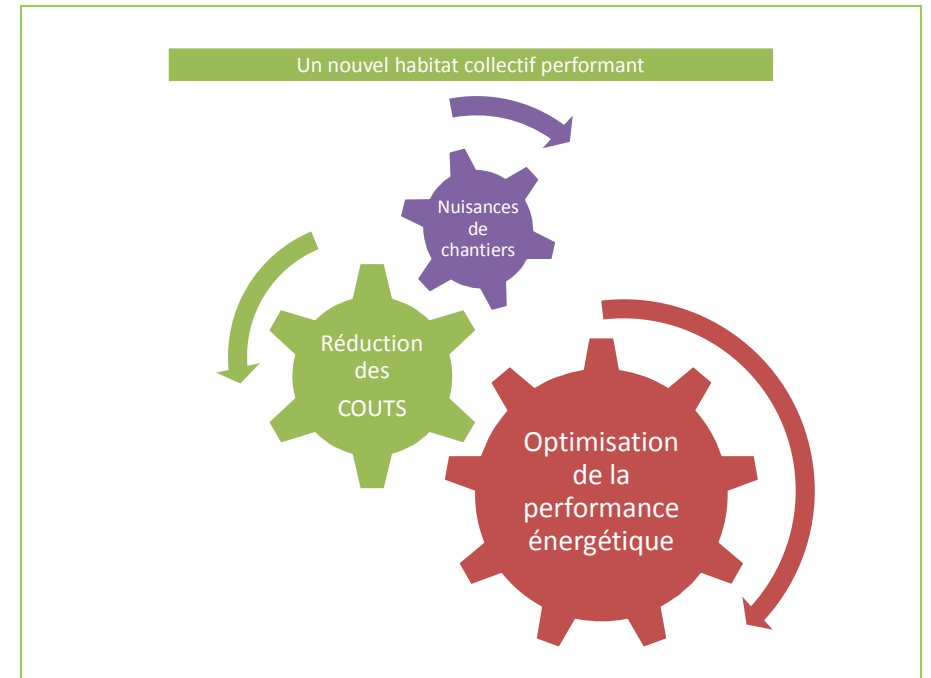




Photo 15 : Les Heliades, bâtiments passif de 2x30 collectifs,
MOA : SA Le Toit Vosgien (68)



Les limites du bois.

Recourir au bois pour le bois n'est clairement pas une stratégie intéressante pour les bailleurs. Dans certaines situations le bois n'est pas la solution la plus pertinente et comme nous l'avons évoqué précédemment, l'argument basé sur l'idée « le bois pour le bois » ne présente aucun intérêt.

Les enjeux d'un projet de zone d'aménagement concertée (ZAC) sont souvent différents de ceux d'une zone densifiée. La création de ces logements sur une zone vierge ne s'articule donc pas autour des mêmes enjeux que ceux présentés précédemment. Ces chantiers sont alors plus représentatifs de l'engagement du maître d'ouvrage dans le développement durable et ne s'identifient pas forcément autour des mêmes problématiques liées à l'épanouissement humain ou à l'équilibre du territoire. Les notions de délais, et de réduction des nuisances n'apparaissent alors plus comme prioritaires et incontournables. Le maître d'ouvrage peut ainsi se concentrer

sur d'autres problématiques que celles satisfaites par l'insertion des systèmes constructifs bois : l'optimisation des coûts, de la gestion de l'énergie, la gestion de l'eau, etc. Dans cette situation, le travail autour du bois ne sera plus au cœur des systèmes constructifs, mais plutôt autour du matériau bois et de ses atouts environnementaux et architecturaux.

Il faut cependant être critique au regard des différentes positions présentées précédemment. Les positions prises dans ce document relatent une étude réalisée au sein d'un bailleur fortement ancré en zone urbaine. Les considérations proposées pourraient être ré-identifiées dans le cadre de problématiques différentes.

Isoler, réhabiliter, rehausser, construire en bois des opérations plus respectueuses de nos locataires.

Que ce soit dans le cadre de requalification ou de construction, les opérations se multiplient. Le marché est tiré par des facteurs réglementaires sociaux et économiques comme la densification du tissu urbain, les changements dans les modes de vie ou la recherche de la performance énergétique de leurs bâtiments, impactant sur l'épanouissement de l'individu et son environnement.

Les projets d'un maître d'ouvrage sont donc indissociables des problématiques du savoir vivre ensemble et de l'épanouissement humain de l'individu. « FACILITER » doit donc être le mot d'ordre des actions d'un bailleur social sur le territoire. **Optimiser** la qualité de vie de nos locataires à terme mais aussi **faciliter** la vie de nos locataires pendant les travaux doivent être le mot d'ordre du maître d'ouvrage.

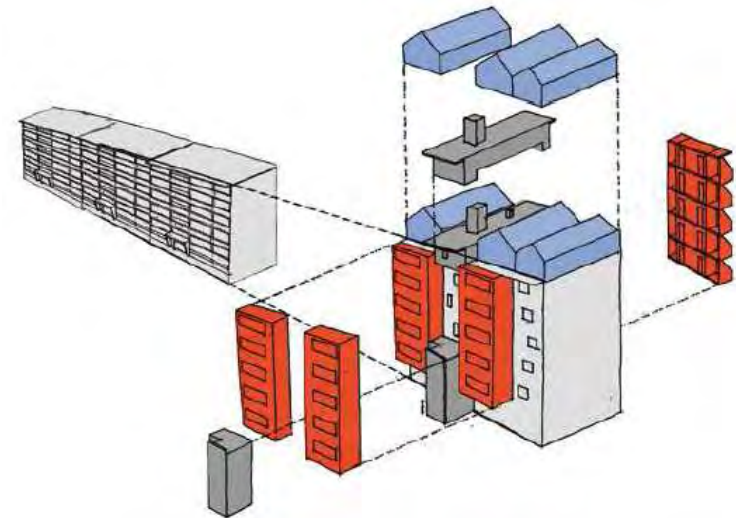


Figure 16 : Projet Jean Luc COLLET Concours PUCA Reha.

La préfabrication et l'industrialisation au service de l'habitat et de ses habitants.

Depuis quinze ans, les solutions techniques proposées par les industriels se sont améliorées, séduisant de plus en plus les maîtres d'ouvrage. Dalles précontraintes, fermettes, entrevous en matériaux de synthèse et autres murs en béton assemblés en usine se sont multipliés, allant même jusqu'à la préfabrication de modules habitables complets (appelés également modules tridimensionnels).

La standardisation pour un bâtiment mieux pensé

Depuis les années 90, le travail du bois a fortement évolué. Que ce soit d'un point de vue technique ou conceptuel, les ouvrages bois bénéficient d'importants progrès de fabrication.

L'industrie du sur-mesure (SMI) permet aux entreprises de la filière bois d'optimiser leurs offres, d'anticiper dès les phases atelier un maximum d'opérations afin de garantir des chantiers de meilleure qualité ainsi que des délais de mise en œuvre in situ réduits.

La standardisation présente des atouts indéniables. Le bâtiment, considéré comme un produit industriel, est soumis aux mêmes réflexions que n'importe quel produit manufacturé : optimisation de la matière, recherche de qualité, contrôle des encours, optimisation des temps de cycle, etc.

L'assemblage maîtrisé en amont permet un gain économique indéniable mais également une qualité d'exécution optimale. Au-delà de ces considérations, le travail en atelier permet également d'optimiser le travail des compagnons. Mieux organisées autour des postes de production, les conditions de travail sont plus adaptées aux objectifs de sécurité, de qualité et de performances.

La préfabrication permet également de mieux répartir les déchets. Gérés en phase atelier, les déchets seront plus facilement valorisables et l'impact sur l'environnement sera moindre : gestion des eaux usées moins lourde par exemple.

Toutefois, comme nous l'aborderons dans la partie « S'ENGAGER » de ce guide, la préfabrication ou la standardisation impliquent de considérer la construction bois autrement. Pour maîtriser pleinement les délais et le chantier, il sera impératif d'optimiser et d'étudier tout particulièrement les temps alloués à la phase de conception au profit de la qualité de la mise en œuvre et de la réduction des nuisances dues aux travaux. De plus, en raison de l'industrialisation des produits et des méthodes constructives, les détails de construction doivent être appréhendés dans la globalité du bâtiment et non indépendamment des uns des autres.

Pour illustrer ce point, nous pouvons aborder le cas du passage de l'ensemble des réseaux lors de la conception d'un plancher en panneau bois massif. Débitées et usinées en atelier, l'ensemble des réservations doivent être clairement localisées en phase de conception pour ne laisser place à aucun imprévu sur chantier. Le bon déroulement de la phase d'exécution dépendra donc de la coordination du bureau d'étude bois et du bureau d'étude fluide.



Photo 16 : Réservation sur panneau massif KLH, Les Heliades MOA : Le Toit Vosgien



Figure 17 : Plancher projet bois 8 étages ville de Vaxjo (Suède)

Toutefois, contrairement aux *a priori*, l'optimisation de la construction ne se traduit pas nécessairement par des investissements lourds ou des projets extrêmement ambitieux. Avec plus ou moins de moyens, il peut être envisagé d'anticiper en phase atelier certaines tâches traditionnellement réalisées sur chantier. D'une entreprise à l'autre, l'industrialisation sera alors plus ou moins avancée, du simple mur ossature bois au module tridimensionnel fini et livré sur chantier. Le chantier sera alors plus ou moins favorisé si tant est que le maître d'ouvrage donne les moyens aux entreprises d'optimiser leurs tâches.

De la préfabrication de mur ossature bois en atelier ...



Photo 17 : Ligne de production ossature et modules tridimensionnels KODUMAJA

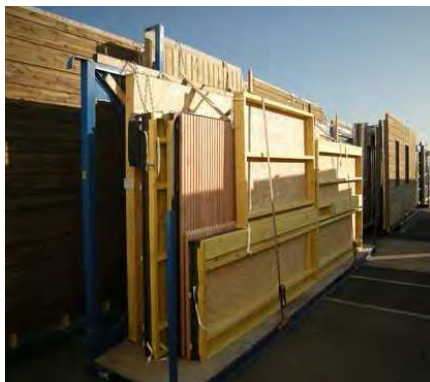


Photo 18 : Mur ossature bois entreprise Leduc SA (44)

...au module tridimensionnel

Le module tridimensionnel est un espace de vie complètement préfabriqué en atelier.



Photo 19 : Transport modules tridimensionnelles KODUMAJA



Photo 20 : Ligne de production de modules tridimensionnels bois KODUMAJA

Normalisation, l'usage personifie le logement

Au-delà de la simple standardisation de la construction, le bâtiment est rationalisé. Grâce à une trame régulière et un calpinage précis, il se construit

sur des standards répétés. Dans le cas de logements tridimensionnels, les modules font pleinement partie de la démarche architecturale.

L'attention est ainsi portée sur l'usage. Le volume créé doit non seulement répondre aux besoins industriels, mais également aux contraintes liées aux besoins de nos locataires. L'usage et l'impératif industriel dirigent alors la conception même des espaces de vie dans l'optique de créer des projets à fortes consonances humaines. Cette volonté d'optimiser la conception du logement autour de l'usage singularise le logement. Dans cette intention la construction bois s'appuie sur des dispositifs conceptuels et des techniques qui diffèrent selon les programmes et leur implantation. Ainsi, les architectes privilégient la lumière, les volumes simples, et la double orientation.

Des chantiers mieux maîtrisés et reproductibles.

Du fait de la préfabrication des éléments bois, les contraintes inhérentes à un chantier sont nettement réduites :

- Préfabriqués, légers et rapides à manutentionner, les planchers, les façades et les refends bois peuvent être positionnées rapidement grâce à des outils de levage adaptés et à des techniques d'assemblage bien pensées,
- des nuisances sonores et olfactives sont réduites du fait de la préfabrication des éléments en atelier,
- L'intervention devient propre grâce à la préfabrication en atelier et au recours à des assemblages secs,
- les parties communes et les façades sont moins perturbées par la mise en place d'échafaudages dans le cadre d'opérations de rénovation,
- la logistique d'intervention moindre du fait de la préfabrication et du recours à la filière humide.

De plus, les chantiers bois sont peu touchés par les déclarations de Dommages Ouvrages du fait de la mise en œuvre d'un procédé sec, d'une main-d'œuvre plus qualifiée et de procédés de fabrication anticipés en atelier dans des conditions techniques et économiques généralement plus saines.

L'industrialisation des systèmes constructifs permet également de mieux appréhender la reproductibilité des solutions et ainsi d'optimiser les délais de conception et les coûts de production.

Hauts en bois d'Angers Habitat, des délais de chantiers réduits et maîtrisés



- Logements collectifs superposés
- Construction de la structure en ossature bois
- Respect de la RT2005 avec -20% de la consommation énergétique (THPE)
- Encombres : 19x10=190m²
- SHON=276m²
- SHAB=251,7m²
- Rapport SHAB/SHOB=0,91
- Composition : RDC T2+T4 et à l'étage, 2T3

Surface T2(51) + T4(75) (en m² habitable) + T3 (63)

Programme	Années												
	2009										2010		
13 mois	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
Etude													
DCE													
Appel d'offres entreprises													
Financement													
Avant Travaux													
3x4 Logements Mûrs-Erigné													
Permis de construire													
Chantier (1.5 mois en usine+3.5 sur site)													

Concessionnaires																				
Livraison																				
4x4 Logements Saint-Sylvain d'Anjou																				
Permis de construire																				
Travaux																				
Concessionnaires																				
Livraison																				

Photo 21 : Phasage et planification projet Haut en Bois, MOA : Angers Habitat (49)



Photo 23 : Haut en bois Saint Sylvain d'Anjou, MOA : Angers Habitat (49)



Photo 22 : Haut en bois Murs Erigné, MOA : Angers Habitat (49)

L'intervention en site occupé optimisé.

L'intervention en site occupé est une opération extrêmement délicate et lourde à appréhender pour les bailleurs et les locataires.

Le bruit des outils, les va et vient des ouvriers, et par l'intrusion d'un tiers dans les logements, un chantier qui n'en finit plus, est souvent perçu par les locataires comme une « prise d'otage ». La construction bois doit donc trouver des solutions afin de limiter dans le temps les travaux tout en garantissant une prestation finale à la hauteur des attentes des locataires.

La préfabrication des éléments bois permet d'optimiser la qualité d'intervention des entreprises et de réduire significativement leur impact sur le locataire.

Phasage

Phase 5

Finitions peinture et enduit

Phase 4

Pose des nouveaux
panneaux intérieurs

Phase 3

Pose des nouvelles
menuiseries

Phase 2

Dépose des panneaux
intérieurs y compris
menuiseries

Phase 1

Pose des nouveaux
panneaux de
façades extérieurs



Atelier Jens Freiberg

Figure 18 : Phasage de la réhabilitation de 570 logements - Ville de Gonesse MOA : OSICA



Photo 25 : Après la réhabilitation 570 logements - Ville de Gonesse

La mixité, un choix plébiscité par les bailleurs

Le bois est le matériau de la mixité. Depuis bien longtemps, le bois porte, renforce, accompagne et dialogue avec les autres matériaux de l'architecture. Il semble même que bien avant les autres, il ait su tirer parti de cette richesse. Grâce au bois, et à ses qualités, de nouvelles possibilités techniques et esthétiques s'ouvrent aux autres matériaux. Un échange dans les deux sens qui permet également au bois de se bonifier.



Jean Luc CHARRIER, Directeur du Service Construction de l'office de l'habitat LE TOIT VOSGIEN à St Die des Vosges (88).

« Pourquoi recourir au bois ? »

Le Toit Vosgien recourt au bois depuis les années 1970. Aujourd'hui, 8,2 % du patrimoine de l'organisme est construit avec le matériau bois en tant que structure, soit plus de 188 logements.



Photo 24 : Avant la réhabilitation 570 logements - Ville de Gonesse

La politique de développement durable de l'office, sa situation privilégiée au cœur des forêts de résineux de l'Est de la France et les atouts des ouvrages bois ont conduit naturellement le Toit Vosgien à s'investir pleinement dans la filière bois :

- un soutien à l'économie locale,
- un outil pour atteindre la performance énergétique,
- des chantiers efficaces et maîtrisés.

Comment appréhendez-vous le choix d'un système constructif bois ou Béton ?

Depuis 10 ans ces deux matériaux font l'objet de comparaisons qui nourrissent « la course au mieux-disant ». Il est important de ne plus les comparer. Il faut les associer.

Aujourd'hui, l'office engage toutes ses opérations individuelles en bois. Concernant les opérations de logements collectifs, nous étudions le Plan Local d'Urbanisme, la qualité du terrain, et les performances énergétiques que nous souhaitons atteindre. Si pour répondre à ces exigences, le bois nous semble être une solution, nous imposons le bois dès la réflexion en phase projet afin de mieux structurer l'opération et ainsi ne pas perdre en termes de qualités techniques de conception et de réalisation.

Quel(s) système(s) constructif(s) bois employez-vous ?

Concernant le logement individuel, nous utilisons principalement le système d'ossature bois. Pour le collectif, les entreprises régionales et les bureaux d'études maîtrisent l'ensemble des systèmes constructifs : le poteau poutre, l'ossature, le panneau, le mixte bois/béton. Ainsi, nous utilisons chaque solution pour ces caractéristiques et atouts. Par exemple, sur le chantier des Héliades, nous avons utilisé le béton en soubassement, des refends porteurs en panneaux bois contrecollés en structure, l'ossature en façade (pour la performance énergétique), le plancher collaborant en panneaux bois contrecollés et chape ciment en plancher (pour l'acoustique et le confort d'été), et enfin l'acier pour les balcons.

La construction bois est-elle trop coûteuse ?

Sur nos opérations, nous nous efforçons de raisonner en termes d'équilibre financier afin de limiter les apports en fonds propres. Pour la construction des 30 logements bois à énergie positive à St Dié des Vosges (ndlr : Les Héliades), le montant des travaux a été estimé à 1673.5 euros pour 4175 m² de SHON. Mais au-delà de l'aspect financier, cette opération a été l'occasion de mobiliser toute la filière autour d'un projet phare : l'Architecte François LAUSECKER, les bureaux d'études GEST'ENERGIE, GIPEBLOR, CRITT BOIS, ENSTIB, pour ne citer qu'eux.

Sur quelles thématiques la filière devrait-elle évoluer pour soutenir la construction bois ?

Avant tout, il semble extrêmement important de faire évoluer les mentalités des maîtres d'ouvrage afin de différencier le produit bois (parement) des systèmes constructifs bois (structure). Concernant les entreprises de construction, nous manquons encore cruellement de structures adaptées à l'industrialisation des systèmes constructifs, qui semble-t-il est l'une des clés de la réussite des projets bois. »

Une mixité des systèmes constructifs

Pour tous les professionnels de la construction, réduire les temps de mise en œuvre, optimiser la qualité du bâtiment et réduire les coûts de construction sont les sésames essentiels pour satisfaire le maître d'ouvrage. Pour atteindre ces objectifs, les entreprises bois s'attellent depuis plusieurs années à diversifier leurs technologies bois pour proposer des solutions toujours plus en adéquation avec les besoins des bureaux d'études et maîtres d'œuvre.

Au cœur de ces nouveaux enjeux, liés à l'industrialisation et à la préfabrication, la mixité est apparue comme une solution intéressante. A cette notion on associe souvent le bois à d'autres matériaux, acier et béton, en omettant d'appréhender la mixité entre système constructif. Ainsi, un ouvrage tout bois n'est plus nécessairement bâti avec un unique système constructif.

En soubassement et rez-de-chaussée, le béton assure une descente de charges maîtrisée par l'ensemble des concepteurs.



Photo 26 : Sous Bassement béton et premier niveau uniquement en panneau massif, MOA : Obernai Habitat (67)

Dès le premier niveau il est alors possible de recourir uniquement à de l'ossature bois, du panneau massif ou à associer à une structure porteuse poteau poutre des façades en ossature bois.



Photo 27 : Structure poteau poutre bois et façades panneaux d'ossature bois, MOA : SA Le Toit Vosgien (88)

Recourir à des panneaux bois massifs en plancher favorise la rapidité de la mise en œuvre et permet également au dernier niveau d'accueillir une chape sèche pour optimiser le confort d'été ainsi que l'inertie du bâtiment (capacité à diffuser la chaleur).



Photo 28 : Structure poteau poutre bois, façades panneaux d'ossature bois et plancher panneaux bois massif, MOA : SA Le Toit Vosgien (88)



Photo 29 : Refend panneau bois massif KLH, MOA : SA Le Toit Vosgien (88)

Le bois, un atout de la filière humide.

Une complémentarité structurelle.

Dans le cadre de l'opération HEOLIA et du projet de renouvellement urbain du quartier Penhoët, SILENE (OPH de la ville de St Nazaire 44), entame après démolition de l'existant la construction de 10 logements en semi collectifs. Situés à proximité de l'estuaire de la Loire, les sols de mauvaises qualités imposaient au maître d'œuvre la réalisation de fondations adaptées et coûteuses.

En associant la légèreté du bois (en étage) à un sous bassement béton, le complexe structurel mixte a permis la réalisation d'un habitat performant énergétiquement et abordable financièrement (1200 euros m² SHON TTC).



Photo 30 : Simulation de l'opération HEOLIA par le cabinet HYBRIS Architecte, MOA : SILENE (44)

A l'image de son second chantier bois, Silène n'utilisa pas la complémentarité bois/béton uniquement pour optimiser la nature de ses fondations.

Afin d'atteindre des performances acoustiques intéressantes, le cabinet d'architecture HYBRIS a profité de la mixité pour tirer profit des avantages de chaque matériau.

Le cube en béton du rez-de-chaussée accueille un premier module de vie isolé acoustiquement du second module bois en duplex posé dessus. Garantissant ainsi un confort acoustique, avec le béton, et la performance énergétique grâce à l'ossature bois.



Photo 31 : Chantier de l'opération Cap Vert – MOA : SILENE (44)



Photo 32 : Livraison de l'opération Cap Vert – MOA : SILENE (44)

La mixité n'est cependant pas uniquement réservée à l'élévation de modules bois sur un RDC béton. La mixité bois-béton (Béton en structure et ossature

en façade) paraît être un bon compromis à la fois acoustique entre logements et énergétique grâce à l'ossature.

L'ossature en béton armé confère au bâti des performances acoustiques élevées et une inertie thermique importante. Elle est le gage d'un confort d'été apprécié.



Photo 33 : Opération Les Cheylas - Ossature béton armé – MOA : OPAC 38 (38)

L'apport de solutions constructives bois en façade a favorisé l'accès à la performance énergétique dans des délais restreints.



Photo 34 : Opération Les Cheylas - Enveloppe bois – MOA : OPAC 38 (38)

Le recours à une toiture ventilée a permis de poursuivre l'étanchéité du bâtiment en toiture mais également de créer une zone tampon dans les combles pour optimiser le confort d'été et la performance énergétique.

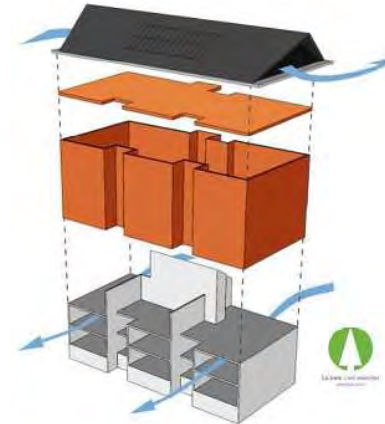


Figure 19 : Opération Les Cheylas – MOA : OPAC 38 (38) Schéma de l'enveloppe bâti- Présentation CNDB Mixité Bois/Béton

Une solution bois ambivalente

Accessible grâce à l'ossature bois, la performance énergétique en rénovation ou en construction n'en est pas moins complexe. Les solutions technologiques pour appréhender la mixité se multiplient, parfois aux dépens de la qualité, de la faisabilité, et du prix des projets.

De nombreux groupes de professionnels travaillent donc sur le sujet pour harmoniser et pour encourager le recours à une unique solution bois performante.

Ainsi, en parallèle de la campagne «Bois et cité » animée par le CNDB au cours de l'année 2009, un groupe de travail de la région Rhône-Alpes s'est attelé à identifier parmi toutes les solutions technologiques existantes, le procédé bois le plus adapté aux besoins des logements et aux contraintes de la démarche BBC.

Lors des états généraux d'Angers en octobre 2009, Jean Marc PAUGET (Délégué région Rhône Alpes du CNDB) a présenté le résultat de l'étude et la solution qui apparaît aux yeux du groupe de travail comme la plus pertinente et efficace : mur ossature bois en rideau complétée d'une isolation intérieure.

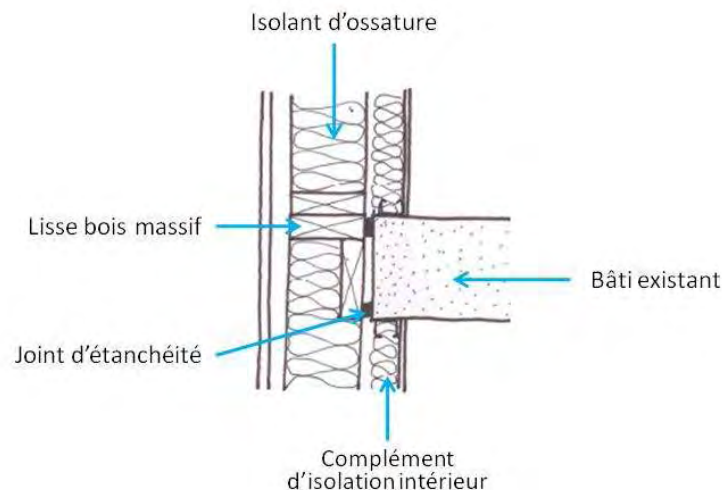


Figure 20 : Assemblage bois/béton au droit de la dalle prescrit par le CNDB

Cette solution garante d'une isolation acoustique correcte, d'un traitement des ponts thermiques, d'une étanchéité à l'air satisfaisante et d'une mise en œuvre aisée, est actuellement détaillée dans un guide rédigé par le CNDB en septembre 2010 www.cndb.org

Au-delà de la performance énergétique ou acoustique, l'association du béton au bois permet également de satisfaire le besoin d'usage. Dans le cadre de projets nécessitant la mise en place d'ascenseur, la réalisation d'une cage béton rapportée, le bâtiment permet de satisfaire une contrainte que ne maîtrisent encore pas les systèmes constructifs bois.



Photo 35 : Cage d'ascenseur béton sur un projet bois R+4+ attique, MOA : SA Le Toit Vosgien (88)

Plancher collaborant : une alternative efficace

Alors que les caractéristiques acoustiques du bois ne jouent pas en sa faveur, la mixité bois béton garantit des performances extrêmement intéressantes. Mais les avantages de ces solutions ne sont pas uniquement acoustiques, un plancher mixte permet également de redonner de l'inertie thermique au logement.

Quelle que soit la filière du bâti d'origine, les planchers collaborant proposent ainsi une réponse intéressante, que ce soit pour les marchés du neuf ou de la rénovation.

Le plancher bois-béton est un élément de séparation horizontale dont la vêtue importe peu (parquet, stratifié, carrelage). La structure porteuse (bois massif ou lamellé collé), supporte un coffrage de panneaux bois recevant une fine dalle béton, limitant les charges du bâtiment, et diminuant les ponts thermiques.

Techniquement, la mixité bois-béton du plancher collaborant est une force. Il complète le travail du bois en traction et flexion par celui de la compression du béton. Il peut permettre de conserver l'esthétique d'un plafond bois sur solives tout en garantissant performances acoustiques (bruits de choc), thermiques (inertie pour le confort d'été) et passage des réseaux (fluides, éclectiques chauffage, etc.).

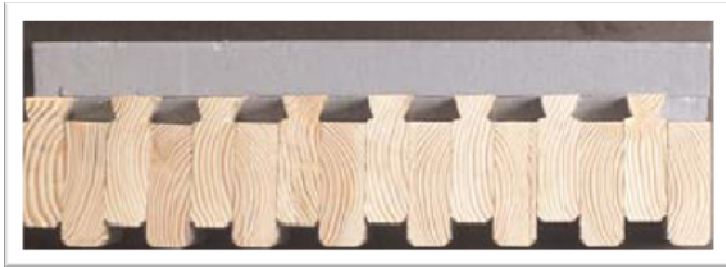


Photo 36 : Dalle O' Portune, entreprise CBS-CBT

Pour beaucoup, cette solution reste onéreuse et complexe. Cependant, elle est à la hauteur des attentes d'un bailleur social en termes de performance acoustique et de confort thermique.

Mais la mixité ne s'arrête pas qu'au béton.

En structure, la mixité des matériaux est aussi bien une exigence morale que technique. L'intérêt de la mixité réside dans le choix d'utiliser chaque matériau là où il excelle.

Malgré l'ensemble des solutions tout bois exposées précédemment, les normes incendie draconiennes sont extrêmement contraignantes à justifier d'un point de vue réglementaire, notamment concernant les exigences de C+D (propagation verticale du feu par l'extérieur). La mixité des matériaux permet de satisfaire ces contraintes. Dans le cas de la distribution des logements, la mise en place de coursives extérieures métalliques est parfois

prescrite, pour satisfaire les contraintes réglementaires et optimiser le triptyque coût, faisabilité et délais.



Photo 37 : Coursive extérieur métallique Résidence du Cèdre, MOA : Obernai Habitat

Toutefois, la mixité peut également être un parti pris architectural et satisfaire dans le même temps des contraintes structurelles liées à la conception même du bâtiment.

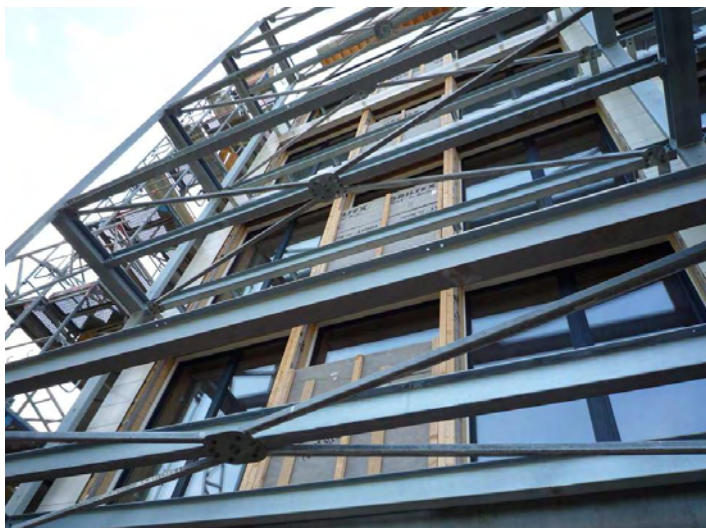


Photo 38 : Projet des Helliades, des balcons rapportés en acier : un parti pris architectural et un élément de contreventement, MOA : SA Le Toit Vosgien.

Au-delà des prescriptions réglementaires strictes, l'association du bois avec d'autres matériaux peut être envisagée pour satisfaire d'autres enjeux. Par exemple, pour optimiser la performance énergétique, l'inertie des parois légères, comme les ossatures bois, il peut être envisagé des solutions constructives mixtes. Ainsi, le bois peut être doublé par une paroi de briques, ou de pierre. Cette alternative optimisera le rendement énergétique du mur, renforcera considérablement l'inertie de la paroi et participera au confort d'été et d'hiver du logement.

Quand le bois trouve des réponses aux questions de la maîtrise d'ouvrage.

Le bois est-il un matériau de construction moderne ?

Au-delà des préjugés courants, les logements sociaux ont toujours été moteurs pour le secteur de la construction. Il en est de même pour le bois.

Depuis plus d'une dizaine d'années, le matériau bois a fait l'objet d'évolutions technologiques considérables.



Figure 21 : Opération « Limnologen » 8 étages en bois pour le logement collectif Vaxjo (Suède)

La multiplication des bureaux d'études bois, des centres de recherches et le travail collaboratif des industriels de la filière imposent aujourd'hui le bois comme une réponse technique pertinente aux enjeux de la construction.

Forts de leur force de frappe économique et, malheureusement, de la constante augmentation des besoins en logement en France, les bailleurs sociaux peuvent ainsi compter sur des projets bois en adéquation avec les besoins modernes de leurs locataires.

Un matériau limité ?

Au même titre que tout autre matériau, le bois fait l'objet d'un cadrage normatif et réglementaire draconien, tout en offrant de grandes possibilités de mise en œuvre et d'application. En associant au bois des matériaux complémentaires, les ingénieurs et architectes sont en capacité de travailler

avec un outil dont les performances techniques ne se limitent plus qu'aux cadres normatifs ou à la raison économique des projets.

Des règles de construction sûres ?

Comme l'ensemble des matériaux et des systèmes de construction, la filière bois fait l'objet d'un cadrage réglementaire et normatif strict. Il existe ainsi de nombreuses normes produits, de conception ou de mises en œuvre propres au bois.

Les DTU bois de références

DTU 31 (1,2,3), NFP 21-2004
« construction de maisons et
bâtiments à ossature bois »
DTU 41.2, NF P65-
210 « Revêtements
extérieurs en bois »
DTU 51.3, NF P 63-203
« plancher bois »

Les règles de calcul CB 71

Les règles CB71 NF P21-701, ont pour objet de codifier les méthodes de calcul applicables à l'établissement des objets de charpentes en bois afin que celles-ci offrent un degré de sécurité approprié à leur destination et à leur durée. (Source ICAB). Notons également que ce système est complété par les règles Bois Feu 88, justifiant les réglementations incendie.

Les EUROCODES.

En 1990, le Comité européen de normalisation (CEN) a entrepris la rédaction des Eurocodes, normes européennes de conception, de dimensionnement et de justification des structures de bâtiment et de génie civil, établissant un ensemble de règles techniques, dans l'intention de donner à celles-ci un

statut de normes européennes et de pallier l'absence d'harmonisation entre ces règles à travers l'Europe. (Source ICAB)

L'avant-propos de chaque Eurocodes stipule que « *toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard le 31 mars 2010* ». Cependant, au lendemain de cette date, force est de constater que les deux systèmes de calculs coexistent encore.

Selon le guide marché public et Eurocode du GPME, même si l'utilisation des normes françaises actuelles restent possibles jusqu'à leurs suppressions, il est fortement recommandé aux Maîtres d'ouvrage et aux Maîtres d'œuvre d'utiliser dès à présent les Eurocodes.

Il en va de la responsabilité des maîtres d'ouvrages à notifier dans leurs projets le recours aux calculs selon les Eurocodes afin d'anticiper leur pleine utilisation dès le retrait par l'AFNOR.

EUROCODES

0 : Bases calcul de
structure
1 : charges (vent, neige,
etc.)
2 : structure béton
3 : structure acier
4 : mixité acier béton
5 : structure bois
6 : maçonnerie

A quelles règles de qualité les solutions bois doivent-elles répondre ?

Le marquage communautaire (CE) est désormais obligatoire pour tous les matériaux à base de bois. Cependant, attention, ce marquage n'est pas un gage de qualité. Il témoigne uniquement de la capacité des produits à circuler librement sur le marché et dans l'espace économique européen.

Les D.T.U. ou Documents Techniques Unifiés sont définis comme « des normes d'exécution ou de mise en œuvre contenant au minimum un document tel que le cahier des clauses techniques (CCT) ou le cahier des clauses spéciales (CCS) ».

Rédigé par la « Commission Générale de Normalisation du Bâtiment » (dont le Centre scientifique et technique du bâtiment assure le secrétariat), les DTU proposent des clauses types pour la conception et la mise en œuvre de produits de construction.

En parallèle à ces prescriptions techniques, plus d'une dizaine de certifications (NF, CTB ou ACERBOIS) peuvent être employées ou prescrites, apportant à l'utilisateur la garantie du respect d'un niveau technique préétabli.

Un ingénieur contrôle nous rassure...



Florien DUDOUET, ingénieur contrôle structure travaille pour l'entreprise BTP CONSULTANTS – Agence Aquitaine.

Où en sont les réglementations bois selon un organisme de contrôle ?

« Dans le cadre de projets bois, quel est votre rôle ? »

Les missions de Contrôle Technique sont définies par la loi Spinetta du 4 janvier 1978. Ce sont donc les mêmes pour tous les projets, quel que soit le système constructif.

Malgré cela, étant donnée la spécificité du matériau bois, nous sommes très attentifs à certains points comme l'étanchéité à l'eau, qui si elle est mal réalisée pourrait être cause de désordre, ou l'étanchéité à l'air, car construire un bâtiment bois est dans la plupart des cas une envie de respect de l'environnement, et donc de hautes performances thermiques.

Concernant ces mêmes performances thermiques, les bâtiments bois sont souvent isolés par l'extérieur, ce qui est une technique récente. Il faut donc

s'assurer des bonnes mises en œuvre des isolants, et entre autres, de leurs protections face aux intempéries, aux rongeurs,....

Quel est votre point de vue concernant la construction de collectifs bois au regard des normes en vigueur ?

L'étanchéité n'est pas un domaine contraignant réglementairement puisque défini par les règles de l'art (notamment par le DTU 43.4). Il paraît logique de s'y être intéressé depuis un moment puisque le matériau réagit fortement lors de variations hygroscopiques.

Les normes acoustiques et incendies sont quant à elles plus contraignantes pour atteindre (ou plus précisément justifier) un niveau réglementaire. Un premier pas est actuellement franchi, avec l'évolution de l'IT 249 relatif aux façades, présentant plusieurs cas concrets pour atteindre les exigences de C+D (propagation verticale du feu par l'extérieur). Il sera donc possible de se référer à la nouvelle IT et ainsi ne plus avoir de freins réglementaires pour construire des habitations de 3^{ème} famille (R+7 maximum) alors que par le passé nous nous limitions à la 2^{ème} famille (R+3 max) car la notion de C+D n'y figurait pas.

En ce qui concerne la mixité, celle du bois-béton paraît être un bon compromis à la fois au niveau acoustique entre logements tant que nous ne disposerons pas de plus d'essais et de systèmes constructifs bois justifiant des performances à atteindre ; et également en confort d'été, car une chape béton sur un plancher haut de dernier niveau apporte une grande inertie.

Qu'en est-il de la pérennité des bâtiments bois ?

Les bâtiments bois, dont la bonne mise en œuvre est assurée, n'ont absolument aucune raison de mal vieillir structurellement. Le seul vieillissement est celui des parements extérieurs en bois massifs qui perdent leur couleur naturelle. Il s'agit ici seulement d'une évolution sur le visuel car mécaniquement le bois garde toute ses caractéristiques. »

S'ENGAGER



Photo 39 : Carole HUMEAU - Source : Guide produire plus, produire mieux. Atlanbois-Abibois

S'engager et construire, une démarche collaborative entre maîtres d'ouvrages, maîtres d'œuvres et entreprises.

Des entreprises de plus en plus volontaires ?



CRUARD
CHARPENTE

CHARPENTE BOIS - CONSTRUCTIONS OSSATURE BOIS
RESTAURATION MONUMENTS HISTORIQUES

André LEFEVRE, Président Directeur Général de l'entreprise CRUARD Charpente témoigne.

« En tant que Bureau d'études et entreprise engagée dans le développement de la filière bois, quelle est votre vision de la construction de logements bois au regard des procédés de construction que vous développez et des normes en vigueur, notamment pour le logement collectif ?

Notre vision, encore récente, et à travers une dizaine d'opérations nous amène déjà à quelques constats :

- Il y a un réel engouement pour la construction innovante, à haute performance, à bas coût global, écologique et à faible impact environnemental. Cela inclut aussi le logement collectif.
- Depuis quelques années nous commençons à progresser dans la réalisation de petits collectifs tous bois en R+1, R+2 et R+3, avec des performances plus qu'honorables en thermique d'hiver mais aussi d'été, en acoustique, en stabilité feu suivant l'IT 249, en éclairage naturel, et surtout en coût global (coût de construction, charges d'exploitation et charges d'entretien projetées sur 25 ans, par exemple).

- En revanche, à partir du R+3 et au-dessus, la solution du mixte bois/béton semble vraiment s'imposer (refends et plancher béton et enveloppe manteau périphérique en structure bois). Elle offre aussi d'excellentes performances dans les mêmes termes que décrit ci-dessus, tout en tenant compte du coût de construction grâce à l'intervention d'équipes entraînées ensemble pour travailler en duo de structure avec qualité et performance.

Quel type de programmation (Conception/réalisation, concours d'architecte, MAPA, etc.) vous semble le plus adapté à la réalisation de projets bois ?

Pour construire AUTREMENT ! Et après plusieurs voyages d'études réalisés en Allemagne, en Autriche, en Suède, en Norvège, au Canada, je suis convaincu aujourd'hui que la programmation et la consultation en conception/réalisation, demeurent les meilleures approches pour une équipe entraînée, responsable du travail de chaque membre du groupement, mais également en termes d'optimisation de délais (exemple : réalisation de 28 logements en petits collectifs R+1 en 6 mois pour le compte d'Angers Habitat entre le 1^{er} septembre 2009 et le 28 février 2010). Cette offre est pour moi adaptée aussi bien pour des programmes en neuf comme en réhabilitation, cette étape peut se faire en macro-lot gros œuvre bois, dans un premier temps pour certains maîtres d'ouvrage ou en groupement d'entreprises, ou en entreprise générale avec cotraitants déclarés dès la remise de l'offre, pour garder et offrir la qualité et la performance attendues au maître d'ouvrage. Le concours d'architecte n'apporte pas à mon avis, cette nouvelle approche, car les équipes ne se connaissent pas au moment de la consultation de l'appel d'offres.

Quelles sont vos préconisations pour optimiser la collaboration entre entreprise de construction et office public de l'habitat ?

Malgré quelques exemples intéressants, il reste encore à mieux se connaître, à se faire confiance dans le sens où chacun a besoin de l'autre, il faut donc dialoguer en toute transparence, des possibilités de chacune des parties, des attentes, des souhaits et besoins à venir, etc. A mon avis les entreprises ne connaissent pas assez la programmation des travaux des offices pour les 3/5 ans à venir, leurs besoins, leurs niveaux de performances qui seront attendus, le minimum réglementaire certes ! Mais aussi du côté environnemental, du côté des charges d'exploitation, de

l'entretien, des surfaces à offrir par typologie de logements, de locaux communs et annexes à incorporer dans les programmes, d'aménagements extérieurs complémentaires, jardins partagés, espaces, salles, etc. De même, les offices ne connaissent pas assez les capacités de productions des entreprises en fonction de leur niveau d'expertise, de leur degré d'innovations dans les typologies de bâtis performants, dans les propositions d'équipements adaptés aux logements 2012 et demain 2020, de leurs niveaux de certification, de leurs démarches de progrès pour aujourd'hui et demain construire Autrement et rassurer !

Les professionnels de la filière bois ont donc encore du travail pour communiquer : Sur l'IT 249 (réglementation feu des bâtiments à étages), sur un catalogue des revêtements extérieurs pour limiter voir atteindre le zéro entretien pendant 25 ans (et nous l'avons fait pour une opération sur Rennes), pour bien communiquer les charges d'exploitation pour une utilisation normale de son habitat. Je considère que les réponses pour le thermique et l'acoustique sont aujourd'hui pour nous connues et traitées par un bon nombre d'exemples.»

Comment aborder la construction bois pour un office public de l'habitat ?

Le code des marchés publics, atout ou contrainte ?

Le bois est une ressource clé. Au cœur des considérations environnementales et technologiques, la construction bois est une opportunité pour les maîtres d'ouvrage publics pour affirmer leurs stratégies et leurs engagements.

Au même titre que les autres organismes d'état, les bailleurs sociaux sont soumis au code des marchés publics. Promulgué par le décret n°2004-15 du 7 janvier 2004, il transpose en droit français l'ensemble des directives européennes. Cette réglementation doit être un outil pour orienter les marchés publics vers la construction bois.

Penser à recourir à ce matériau dans le cadre d'un projet de construction est déjà, en soi, la démarche la plus importante. Il est extrêmement important que le bois ne soit pas un élément rapporté au projet mais qu'il soit réellement au cœur de celui-ci, cela évitera bon nombre de problèmes.

Peu importe le montant ou le mode de passation du marché. Tant que les principes fondamentaux de la commande publique sont respectés et que les prescriptions du marché portent sur l'objet et ses conditions d'exécution, il est possible de recourir au matériau bois dans de très bonnes conditions.

Cette prise en compte doit alors se faire le plus en amont possible de la programmation :

- en phase de conception du projet,
- lors de la rédaction du cahier des charges des marchés de construction.

La construction bois, une démarche projet.

Constituer une équipe projet

En tant que bailleur social, nous devons mieux penser nos bâtiments afin de pouvoir maximiser et optimiser, non seulement leur construction, mais également leur exploitation.

Un projet de construction bois, comme nous l'entendons dans ce guide, doit être appréhendé dès la phase projet et s'organiser autour d'une équipe convaincue des atouts du bois (maître d'ouvrage, architecte, entreprises).

Comme nous l'avons évoqué précédemment, la construction bois doit être une réponse aux enjeux du site de construction ou des travaux. Selon la nature de l'opération, il appartient donc au maître d'ouvrage d'identifier dès le lancement du projet le cadre du projet bois.

Au vu de différentes études réalisées auprès des maîtres d'ouvrage, l'un des problèmes récurrents semble être la coordination et le manque de formation des différents acteurs du projet. Il est donc important d'aborder la question de l'insertion ou non du bois dès la phase projet interne et de poursuivre lors de la phase de conception le travail collaboratif. La concertation des parties

prenantes est donc essentielle afin de mutualiser les expériences et créer ainsi un projet bois le plus cohérent possible.

Le maître d'ouvrage devra donc être extrêmement vigilant concernant l'organisation de son équipe. Ainsi, il conviendrait de privilégier les procédures restreintes, appels d'offres ou concours, afin d'élever le niveau d'exigences au moment de la sélection des candidatures.

Il est donc important pour la maîtrise d'ouvrage d'être attentive lors du choix de la procédure, de la sélection des candidatures et de solliciter l'expérience d'un maître d'œuvre et d'entreprises familiarisées avec les techniques constructives bois.

Le recours à la cotraitance et aux entreprises générales devra donc être appuyé par notre engagement en tant que maître d'ouvrage public afin d'encourager les groupements d'entreprises et l'optimisation de nos projets.

Un constructeur bois engagé dans la structuration en groupement d'entreprise. Georges DELRIEU, témoigne...



Directeur de l'entreprise LE DURAMEN (85) et adhérent au groupement d'entreprise : Artisans et Concepteurs Vendéens.

« Quelle est la démarche des Artisans et Concepteurs Vendéens ? »

En mars 2004, les entreprises du bâtiment qui travaillent déjà ensemble pour la maison bois, décident de se regrouper de manière formelle. Les adhérents souhaitent être partie prenante de leur propre coopérative de construction. Ainsi est née la volonté de s'organiser entre entreprises artisanales tous corps d'état confondus, afin notamment de maîtriser l'offre du produit "maison individuelle bois clé en main". La société coopérative artisanale répond à notre besoin d'organisation tout en préservant notre statut d'entreprise artisanale. La coopérative ACV est la seule coopérative de construction bois dans le département.

Dans le cadre de projets bois commandés par des bailleurs sociaux, quels sont selon vous les enjeux liés à l'intervention d'un groupement d'entreprises ?

- *bonne définition du dossier de départ (relecture du CCTP),*
- *interlocuteur unique,*
- *coordination entre les entreprises réalisant le chantier et anticipation des difficultés de chantier,*
- *planning global entraînant un engagement unique du groupement,*
- *livraison à date, optimisant le retour des loyers et donc le financement du projet,*
- *coût in fine attractif (par absence de déperditions).*

La construction dans les projets de bailleurs sociaux obéit à une logique et des habitudes qui sont dépassées par la thématique bois. Dans la construction bois, le pilote n'est plus le maçon mais le charpentier. Le stade élevé de préfabrication dans la structure bois implique une intégration des acteurs du chantier dès sa conception, ce qui n'est possible que dans le cadre de groupements d'entreprises. Les questions de gestion des flux impliquant le lot maçonnerie comme les lots techniques doivent être posées dès l'étude, tout comme les performances phoniques ou thermiques. L'enjeu n'est pas seulement le bon déroulement du chantier, c'est surtout l'atteinte des objectifs demandés par le bailleur. Avoir un seul interlocuteur est déterminant et évite la dilution des responsabilités. »

Au regard de l'ensemble de ces informations, il est donc important que la démarche bois soit engagée lors des premières étapes clés de la programmation. Dès l'avant-projet sommaire, le recours à la filière bois doit être identifié et abordé par l'équipe chargée de cette mission.

Dans le cadre de l'élaboration du programme, il doit alors être mentionné explicitement l'utilisation du bois afin que les décisions ultérieures soient cohérentes avec la finalité du projet et avec les moyens des entreprises. La définition du besoin doit donc être claire, car l'on ne construit pas un projet bois comme un projet béton, les compétences et savoir-faire n'étant pas les mêmes.

Il appartiendra également au maître d'ouvrage de définir le cadre des prestations de conception du projet :

- concours d'architecture,
- marchés de prestation d'études techniques préliminaires et d'ingénierie,
- marchés de prestation de maîtrise d'œuvre,
- d'assistance à maîtrise d'ouvrage.

Il sera alors primordial dans chacun de ces marchés d'identifier le bois comme matériau de construction et de sélectionner dans l'équipe de maîtrise d'œuvre un bureau d'études techniques spécialisé dans le bois, mais également un OPC (Ordonnancement, Pilotage, Coordination) sensibilisé à l'ordonnancement d'un projet de construction bois.

Dans le cas où le maître d'ouvrage souhaiterait faire référence au bois sans en imposer le recours, il convient que les marchés publics passés dans le cadre de la conception du projet identifient clairement l'utilisation du bois parmi les différentes options à étudier afin d'optimiser la réponse du maître d'œuvre. Cependant, au regard des études dirigées en parallèle à ce document, considérer le bois comme une variante au programme ne semble pas opportun. Un ouvrage bois comme nous le dessinons dans ce guide devra être considéré différemment qu'un projet béton par exemple (BE technique spécialisé, allotissement en macro lot privilégié, mise en œuvre différente, etc.).

Donner les moyens de nos exigences aux entreprises.

Le choix de la procédure

L'étude menée en amont de la rédaction du présent document a permis de noter l'importance dans le cadre de projets de construction bois d'impliquer des maîtres d'œuvre et des entreprises familiarisés à l'emploi de ce matériau.

Les bailleurs doivent ainsi optimiser la qualité du travail de l'architecte et de la conception du bâtiment au regard des particularités de techniques, d'industrialisation et de préfabrication.

Pour satisfaire ces exigences, nous proposons dans ce guide de mettre en évidence des démarches comme la conception-réalisation, les accords-cadres de conception réalisation ou le recours aux programmes d'expérimentation nationaux type CQFD et REHA. Au-delà de ces démarches particulières, le guide met en avant l'importance de la rédaction d'un programme de construction identifié bois et la sélection d'équipes de maîtrise d'œuvre (architecte + bureau d'étude + bureau fluide...) spécialisées bois.

La conception-réalisation : une démarche adaptée à la construction bois.

Le marché de conception-réalisation, inhérent aux décrets n° 2008-1742, et 2005-1308, est un marché de travaux qui permet au pouvoir adjudicateur de confier à un groupement d'opérateurs économiques une mission portant à la fois sur l'établissement des études et l'exécution des travaux. Il est envisageable dans le cas où le processus détermine la conception, la réalisation et la mise en œuvre ainsi que des difficultés techniques particulières, exigent de faire appel aux moyens et à la technicité propres des opérateurs économiques.

En confiant à un groupement unique la conception et la réalisation d'un ouvrage bois, le maître d'ouvrage limitera le nombre d'interlocuteurs et de procédures, et optimisera les délais de programmation de l'opération. En associant plus en amont du montage l'entreprise de réalisation et en limitant les interfaces de collaboration, cet engagement permet de limiter les aléas de conception de l'ouvrage. Dans ces conditions, la construction bois ne se limite plus à un lot particulier mais place l'entreprise de construction comme un acteur « pilote » de l'opération. Au plus près des préoccupations techniques de l'entreprise bois, la procédure permet notamment une meilleure appréhension des capacités de l'entreprise, des nouvelles technologies et des produits du marché.

Dans le cas de projets bois de grande envergure ou impliquant des difficultés techniques particulières, il conviendra de faire preuve de vigilance et de précision lors de la rédaction du programme dès la phase de consultation, afin que les entreprises ne prennent pas le pas sur la maîtrise d'œuvre, et que le côté technique n'influence pas la conception architecturale. Le choix de l'assistant à maîtrise d'ouvrage sera donc crucial.

Pour en savoir plus :

Guides MIQCP disponible sur www.archi.fr à l'adresse : www.archi.fr/MIQCP/IMG/.../Conception_Realisation-2.pdf

Accords cadres et conception réalisation, une nouvelle démarche

Lors de l'étude préalable à la rédaction de ce guide, de nombreux bailleurs ont signalé la lourdeur des consultations d'entreprise, la forte variabilité des prix et la redondance du travail des concepteurs (réinventer les détails techniques, refaire valider les études thermiques, etc.). En réponse à ces observations, deux procédures peuvent compléter la démarche de conception réalisation :

Le contrat cadre travaux en entreprise général ou l'accord cadre de travaux de conception réalisation en groupement de commandes. Ces outils juridique a la disposition du maître d'ouvrage permettent ainsi d'accompagner les entreprises bois dans des projets à moyen terme et d'allier à l'efficacité de la commande, les avantages de l'industrialisation, l'optimisation des coûts, la qualité de mise en œuvre et la réduction des délais.

Pour en savoir plus :

Plusieurs bailleurs sociaux se sont engagés auprès de la filière bois en suivant ces procédures. En voici quelques un :
Aquitanis, OPH de la Communauté urbaine de Bordeaux
Angers Habitat, OPH de la Communauté urbaine d'Angers

Des solutions existantes reconnues?

Les programmes d'expérimentation nationaux font la part belle faite au bois.

Nous avons mis en évidence l'intérêt d'associer dans ces projets les entreprises bois, conception-réalisation ou accords cadres. Toutefois, de nombreux maîtres d'ouvrage soucieux de garantir la défense de leurs intérêts par les architectes semblent réticents vis-à-vis de cette démarche. Pour

tempérer les aspects pouvant paraître négatifs de cette procédure, une mission interministérielle propose des démarches innovantes pour tempérer les aspects réputés négatifs de cette procédure en proposant des projets cadrés, définis et détaillés (procédé technique, principes de composition architecturale et, surtout, niveaux de performance). Rattachée à la Direction Générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature (DGALN), le Plan Urbanisme Construction Architecture (PUCA) a été créé en 1998 pour faire progresser les connaissances sur les territoires et les villes et ainsi éclairer l'action publique. Dans cette optique, le PUCA initie des programmes de recherche incitative, de recherche-action, d'expérimentation et apporte son soutien à l'innovation et à la valorisation scientifique et technique dans les domaines de l'aménagement des territoires, de l'habitat, de la conception architecturale et urbaine et de la construction.

Au travers d'appels d'offres types CQFD (Coût-Qualité-Faisabilité-Délais) et REHA (en référence à la notion de Réhabilitation), le PUCA sélectionne des procédés de construction ou de rénovation pouvant être réutilisés par les maîtres d'ouvrage, en vue de satisfaire les besoins du territoire, de ses habitants et des technologies constructives modernes.

Sur les 42 systèmes lauréats des concours REHA et CQFD, 20 projets font largement appel au bois. Une situation qui symbolise bien la capacité du bois à s'adapter aux enjeux de l'habitat d'aujourd'hui et de demain :

- optimiser les choix des dispositifs et systèmes technico-architecturaux,
- améliorer le rapport qualité/prix des travaux,
- améliorer la fiabilité des modes d'intervention, notamment en site occupé ou en zone densément urbanisée,
- réfléchir sur les modalités de systématisation des solutions proposées au contexte particulier (physique, social, urbain...) de chaque opération de requalification ainsi qu'aux situations, désirs et moyens des habitants,
- valoriser l'ouvrage et la mise en œuvre.

Comment exploiter ces projets ?

Dans le cadre de maîtres d'ouvrage de statut privé, la démarche est simple. Après avoir pris connaissance des projets lauréats il est possible de consulter directement les équipes de maîtrise d'œuvre. S'il s'agit d'ouvrage soumis au

Code des Marchés Publics (CMP) où à l'ordonnance du 6 juin 2005 (essentiellement les bailleurs sociaux), ils ont le choix entre plusieurs procédures prévues par le code des marchés publics pour consulter les équipes de conception et/ou de réalisation. Ils pourront notamment utiliser l'article 75 du CMP qui prévoit que les pouvoirs adjudicateurs peuvent restreindre la consultation aux seuls lauréats d'un programme national de recherche, d'essai et/ou d'expérimentation (en l'occurrence les concours CQFD et REHA du PUCA).

Pour en savoir plus :

Site internet du PUCA : <http://rp.urbanisme.equipement.gouv.fr/puca/>
 Référent PUCA Françoise BAUDOIN :
francoise.baudouin@developpement-durable.gouv.fr
 Référent USH : Sandrine JOSSE sandrine.josse@habitat-territoires.com

Le dossier de consultation, une étape clé

Le but principal concernant la construction bois est de retenir un dossier clos couvert complet. Pour cela, il peut être envisagé de recourir à un appel d'offres restreint ou éventuellement de faire appel à un groupement d'entreprises.

Un dossier de consultation complet et bien maîtrisé facilitera la réponse des entreprises et donc indirectement la mise en concurrence.

La question est également posée concernant la mission d'exécution ou le travail d'ingénierie de l'entreprise. Il semble que selon la nature du projet du maître d'ouvrage, il faille identifier clairement les rôles des entreprises et des architectes.

Si le maître d'ouvrage souhaite réaliser des constructions sur des modèles maîtrisés du type logement individuel bois, la mission exécution n'est pas indispensable. Il est même envisageable de ne pas recourir à un bureau d'études bois spécialisé car bon nombre d'entreprises intègrent dans leurs équipes leurs propre BE.

Cependant si l'on souhaite un projet d'architecte, on ne peut pas se dispenser de la mission exécution et l'entreprise doit suivre les prescriptions du maître

d'œuvre. La mission exécution prend donc tout son intérêt lorsque les conditions de mise en œuvre ou les technologies sont particulières. C'est dans ce cadre là qu'il faut être vigilant quant au choix de l'architecte, concernant son expérience des projets bois. Des solutions technologiques existent et ont déjà fait leurs preuves, que ce soit en neuf ou en rénovation, et tout réinventer ne facilitera pas l'avancée du projet, que ce soit techniquement ou économiquement. Les entreprises ont des savoir-faire, il faut les reconnaître. C'est dans ce contexte que la notion d'équipe projet prend tout son sens.

La passation des marchés de travaux

Selon la place accordée au bois lors de la phase de conception et plus précisément en phase avant-projet définitif, les marchés de travaux accorderont plus ou moins d'importance à ce matériau. Il est donc essentiel que le projet bois soit clairement identifié en phase conception et en phase projet.

Néanmoins, comme la phase de passation des marchés de travaux est indépendante de la phase de conception, nous pouvons envisager plusieurs cas comme le stipule « le Guide de l'Achat Public Eco-Responsable » rédigé par le GPEM.

Dans le cas où l'avant-projet détaillé prévoit l'utilisation du bois, il est possible à l'acheteur public d'intégrer des critères de gestion durable des forêts. Concernant la définition des marchés de travaux, sauf besoin spécifique, ils devront être définis en termes de performances techniques :

- conditions d'utilisation (intérieur-extérieur),
- caractéristiques mécaniques,
- durabilité naturelle,
- résistances (feu, eau, agents biologiques),
- stabilité en service,
- aptitude à recevoir un traitement de préservation et de finition,
- aptitude à l'usinage,
- aspects et qualité esthétiques,
- qualité d'usage,
- confort thermique,
- qualité acoustique entre logements (superposés et juxtaposés),
- etc.

Si l'avant-projet n'envisage pas l'utilisation particulière du bois, il pourrait être judicieux de ne pas fermer les variantes au matériau bois, laissant libre les entreprises travaux de préconiser le bois dans leur projet.

Cependant, les règles de conception et de mise en œuvre nécessitent l'intervention d'équipes qualifiées et parfaitement coordonnées. Le maître d'ouvrage devra donc être extrêmement attentif aux conditions de prescription du bois lors de la passation des marchés de travaux.

Une bonne définition des besoins n'exclut pas de laisser une part d'initiative aux candidats. Comme dans tout marché, il peut être envisagé par le pouvoir adjudicateur dans l'avis d'appel public à la concurrence ou dans les documents de la consultation d'autoriser ou non les variantes. Pourtant, cette démarche n'apparaît pas nécessairement pertinente. Dans le cadre de projets bois, l'étanchéité à l'air et l'importance des détails techniques sont tels, qu'ils doivent être considérés comme primordiaux dans le cadre de projet bois basse consommation.

L'allotissement, la corde sensible des projets bois.

Allotir un marché signifie le décomposer en lots qui correspondent à des unités autonomes qui sont attribuées séparément aux entreprises. Selon une étude menée auprès de 20 maîtres d'ouvrage français engagés dans la construction bois, l'allotissement représente l'étape clé de la réussite d'un projet bois.

Afin de favoriser la participation des petites et moyennes entreprises à la commande publique, l'article 10 du nouveau code des marchés publics fait de l'allotissement le mode de dévolution de principe des marchés publics, par opposition au marché global (non alloti). Cependant, de nombreux bailleurs font état de certaines difficultés liées à l'organisation de ces allotissements.

Il est donc important d'accorder à cette étape une attention particulière car de cette répartition dépendra la qualité de mise en œuvre du bâtiment.

Pour accompagner le maître d'ouvrage dans son travail, les tableaux suivants proposent des pistes d'ordonnement des principaux lots liés à des projets bois de tout type : tout bois ou mixte

Optimiser l'allotissement d'un projet bois ?

Dans les paragraphes précédents nous avons mis en avant l'intérêt grandissant de la préfabrication bois. Il appartient au maître d'ouvrage de soutenir cette démarche. Afin de permettre aux entreprises bois d'optimiser au maximum leurs interventions il est donc indispensable de leur donner les moyens de réaliser les travaux dans de bonnes conditions et ainsi privilégier le regroupement du clos couvert.

Plaque de plâtre sur rails	Bardage Complexe isolant et enduit de finition	Plâtrerie
Raccordement pare-pluie		Parement
Raccordement pare vapeur	Bac ou pose du résilient Dallage béton	Plaquiste
Mise en place des éléments nécessaires à la pose de la menuiserie		Gros œuvre bois
Pose de la menuiserie		Menuiserie
Parement	sur chape sèche	Gros œuvre bois
		Façadier

En limitant le clos couvert à un unique intervenant, il est plus facile de maîtriser l'ensemble des enjeux liés à l'étanchéité à l'air et à l'eau.

Allotissement de l'ensemble Ossature Bois

Travaux	Allotissement
Panneau ossature bois et contreventement	Gros œuvre bois
Isolant entre ossature + pare vapeur + pare pluie	Gros œuvre bois
Complément d'isolation intérieur	Gros œuvre bois
Réseaux dans le vide technique	Electricité
Plaque de plâtre sur rails	Plâtrerie
Raccordement pare-pluie	Parement
Raccordement pare vapeur	Plaquiste
Pose de la menuiserie	Menuiserie
Mise en place des éléments nécessaires à la pose de la menuiserie	Gros œuvre bois
Parement	Gros œuvre bois
Bardage	Façadier
Complexe isolant et enduit de finition	

L'isolation à l'eau et à l'air sont des éléments clés pour garantir l'ensemble des performances d'un bâtiment bois, il n'est donc pas envisageable de séparer l'ensemble de ces tâches.

Panneau bois massif

Travaux	Allotissement
Panneau bois massif	Gros œuvre bois
Isolant extérieur	Gros œuvre bois
Réseaux	Electricité

Plancher entre logements solivage bois

Travaux	Allotissement
Structure du plancher	Gros œuvre bois
Isolation de plancher	Gros œuvre bois
Plancher	Gros œuvre bois
Type collaborant	Gros œuvre bois
Bac ou pose du résilient	Gros œuvre bois
Dallage béton	Gros œuvre bois
sur chape sèche	Gros œuvre bois
Réseaux	Electricité
Plafond suspendu et isolant	Plâtrerie
Revêtement de sol	Sols

Plancher entre logements bois massif

Travaux	Allotissement
Structure du plancher	Gros œuvre bois
Pose d'un résilient	Gros œuvre bois
Chape rapportée	Gros œuvre bois
Réseaux	Electricité
Faux plafond et complément d'isolation	Plâtrerie

Refend et mur séparatif entre logements

Travaux	Allotissement
Panneau ossature bois (ossature et contreventement)	Gros œuvre bois
Isolant entre ossature + pare vapeur	Plâtrerie
Plaque de plâtre sur railles	Plâtrerie

Dans les tableaux précédents, nous avons envisagé la pose des menuiseries dans des lots indépendants. Dans ce cas présent, il faudra être extrêmement prudent aux conditions de recouvrement d'étanchéité entre les menuiseries pare-pluie et pare-vapeur et être attentif à la coordination de l'ensemble des entreprises. Pour pallier à ces difficultés, il pourrait être pertinent de faire intervenir un unique intervenant : un menuisier consciencieux et formé aux méthodes de construction bois ou confier l'ensemble au gros œuvre bois et ainsi encourager à nouveau la préfabrication en atelier.

Allotissement relatif à la pose des menuiseries	
Mission	Allotissement
Raccordement pare-pluie	Gros œuvre bois Ou Menuisier
Raccordement pare vapeur	
Mise en place des éléments nécessaires à la pose de la menuiserie	
Pose de la menuiserie	

Le macro-lot, une démarche en faveur de la qualité du projet

L'industrialisation croissante de la filière induit indirectement le regroupement des lots. Le macro-allotissement est alors approprié et maximisera le savoir-faire des entreprises bois. Il faut également être prudent concernant le recours aux macros lots. Selon leur fonction et les circonstances d'utilisation, ils peuvent être jugés comme une garantie de mise en œuvre ou comme une restriction abusive de la concurrence (au niveau des petites entreprises).

Le recours au marché global est également une solution envisageable. Il s'affiche comme une exception à la règle de l'allotissement et doit être justifié par des raisons liées à la restriction de la concurrence en cas de recours à l'allotissement, ou par des raisons techniques ou économiques susceptibles d'affecter le coût global des prestations faisant l'objet de la consultation.

En résumé, privilégiez l'allotissement suivant :

Clos couvert	Hors terrassement-Maçonnerie-VRD
	Ossature bois – Clos couvert
	Isolation
Parachèvement	Plâtrerie
	Menuiserie intérieure
	Carrelage-Sols
Fluides	Peinture- Faïence
	Plomberie et sanitaire
	Electricité
	Chauffage
	Ventilation

Tableau 5 : Allotissement d'un projet bis en macro-lots

La démarche intégrée, une autre manière de faire.

Au cœur de la méthode projet soutenu précédemment, la démarche intégrée recentre la construction au cœur de l'usage

Qu'est-ce que c'est ?

Nantes Habitat a fait évoluer sa vision du développement durable en ne prenant plus en compte isolément les trois composantes sociale, économique et environnementale. De la même façon, la démarche intégrée, à travers le processus de conception intégrée (PCI) ou la maîtrise d'usage, propose une alternative à l'approche conventionnelle.

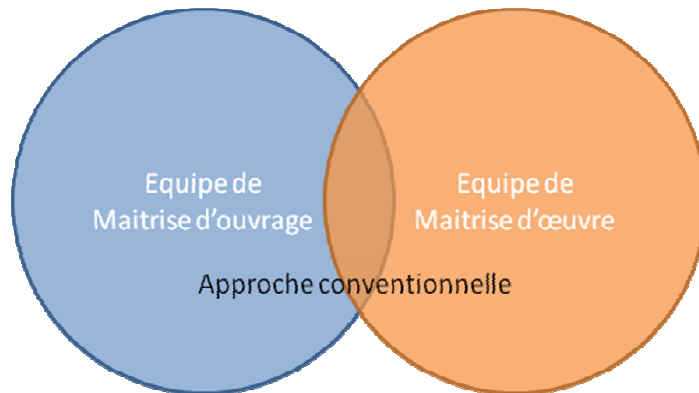


Figure 22 Approche conventionnelle d'un projet de construction

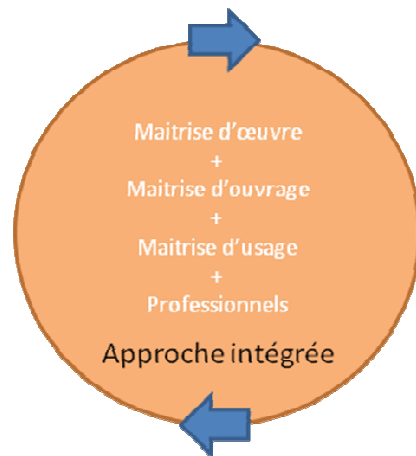


Figure 23 : L'approche intégrée et la maîtrise d'usage, des méthodes projets alternatives

Cette démarche au croisement des finalités du développement durable et des préoccupations techniques de la construction est un outil de management pour les projets de construction, mis en place dans les pays d'Amérique du Nord. Basée sur la théorie du 1:5:200 (1 personne conçoit, 5 construisent, 200 utilisent).

Plus qu'un processus de management, la conception intégrée remet au cœur des projets de construction la notion d'usage et instaure un réel dialogue

entre l'ensemble des parties prenantes (maître d'ouvrage, maître d'œuvre, entreprises et usagers) pour au final décider et arrêter des choix techniques et architecturaux.

Deux approches peuvent ainsi être envisagées.

L'approche de concertation des usagers pour définir les réels besoins et attentes des utilisateurs vis-à-vis du projet livré, ou l'approche plus complète basée sur le processus de conception intégré largement reconnu par l'industrie de pointe (automobile, aéronautique, etc.).

Dès la phase APS et organisée autour d'un animateur, l'équipe projet (maître d'ouvrage, maître d'œuvre, usagers et professionnels) propose, dans un cas un cahier des charges sur l'usage du bâtiment et dans l'autre cas arrête des solutions techniques, afin d'optimiser coût, qualité, faisabilité et délais.

Particulièrement bien adaptée aux projets ayant des implications économiques, environnementales ou sociales, la démarche facilite l'appréhension de la construction bois en proposant un regard collaboratif sur l'environnement, la forme, la structure, l'enveloppe, les fluides, etc.

Pourquoi associer cette démarche à la construction bois ?

La construction bois est aujourd'hui de plus en plus plébiscitée. Cependant, ce système constructif est réellement nouveau pour beaucoup de professionnels de maîtrise d'œuvre qui ne soupçonnent pas toujours les contraintes techniques, réglementaires, d'enveloppe, qu'il faut appréhender pour concevoir un projet en bois. La démarche intégrée est donc un outil indéniable pour aborder les parties structure et thermique du bâtiment.

Inclure un BET spécialisé en structure bois et non pas un BET généraliste est un facteur de succès indéniable. Penser en termes de préfabrication est également nécessaire. C'est donc une question de fond qui est posée : dans un système constructif potentiellement très performant mais éminemment technique comme le bois, peut-on vraiment se passer de l'entreprise dans la phase de conception et les avoir dans la démarche intégrée?

Aujourd'hui, nous devons trouver nos propres réponses qui permettront aux bailleurs sociaux d'innover, aux professionnels de la maîtrise d'œuvre de travailler ensemble et aux entreprises de poursuivre la recherche et le développement pour proposer des systèmes bois préfabriqués plus poussés. Et tout cela, dans le but d'apporter plus de qualité de vie pour les usagers en

tenant compte des contraintes définies par la maîtrise d'ouvrage. C'est ce que vise la démarche intégrée.

Des professionnels convaincus par la démarche intégrée



Marika FRENETTE (architecte urbaniste conseil directrice Wigwam Conseil) et François MONNET (ingénieur construction bois chargé d'études).

« Qu'est ce que la démarche PCI ? »

Le Processus de Conception Intégrée s'organise autour du rôle nouveau du facilitateur. En plus de l'organisation avec la maîtrise d'ouvrage des phases préparatoires des ateliers de collaboration, il ou elle accompagne l'équipe projet avec non pas un regard d'expert ou de BET mais bien celui d'un facilitateur de la mise en place d'une intelligence collective et non d'intelligences "millefeuilles" et ce, au sein de l'ensemble des acteurs conventionnels concernés (maître d'ouvrage, architecte, thermicien, économiste, bureau de contrôle, ..)

Outre ces acteurs appelés "parties prenantes", il y a la place très particulière des usagers. En effet, dans la démarche PCI, les usagers sont au premier plan puisqu'ils participent au même titre que les experts à l'élaboration des différentes phases de la conception. En général, dans le cas notamment du logement social, on demande d'avoir un usager "lambda" représentatif du type d'usagers du bailleur. Pas un militant construction durable, ni un représentant d'association. On souhaite simplement avoir la parole d'un occupant pour se rappeler comment les choix seront ou non adaptés aux attentes de ceux-ci.

D'autre part, la démarche repose aussi sur le constat connu mais trop facilement ignoré que, plus une modification est tardive sur un projet, plus elle coûte cher à mettre en œuvre voire impossible à appliquer, notamment lorsque la modification apparaît sur chantier.

En pratique, toute l'équipe projet se réunit de manière intense et à échéances régulières, rythmées selon l'envergure du projet, avant les premières esquisses et jusqu'à la phase PRO. Les ateliers collaboratifs, appelés "charrettes" ou "workshop" en Amérique, sont au minimum d'une demi-journée, mais plus souvent groupés par 2 ou 3 afin d'être le plus efficient possible. Après s'être fixé des objectifs quantifiés et vérifiables, environnementaux, sociaux et économiques, le groupe, avec l'aide du facilitateur, aborde de manière itérative diverses thématiques tels que l'implantation et la parcelle, l'enveloppe, les équipements techniques, le confort et la santé, mais aussi le service du bâtiment et son entretien/maintenance. La mobilisation plus importante des acteurs durant les premières phases du projet est par la suite largement compensée par le gain de temps lors des phases d'élaboration des éléments d'exécution.

Pourquoi un bailleur social devrait-il engager cette démarche ?

L'intégration des diverses compétences au sein d'une équipe projet dès le départ permet de coupler l'optimisation des coûts avec une prise en compte plus poussée des questions environnementale, sociale et humaine dans la conception du bâtiment. Les nouveaux enjeux réglementaires créent autant de défis pour les maîtres d'ouvrage en termes d'efficacité énergétique, qui seront du coup mieux appréhendés. La qualité d'usage, qui est déjà très prise en compte par des structures comme la vôtre, peut être abordée de façon plus itérative durant tout le processus, chaque décision sur une solution technique impactant en général directement sur le confort et la qualité de vie de l'habitant dans son logement.

Sur la question du coût, le PCI a été élaboré pour optimiser au mieux les ressources financières, humaines et techniques présentes, afin d'aller plus loin avec ce qu'on a entre les mains. En ce qui concerne le coût d'investissement qui est forcément très cadré pour un bailleur social, cela impose que toutes les contraintes soient réfléchies à plusieurs pour trouver le meilleur compromis performance/coût. Bien entendu l'expérience du bailleur

social sur de nombreuses opérations permet déjà de savoir à l'avance les solutions qui seront plus économiques. Mais notre expérience a montré que beaucoup de solutions très efficaces du point de vue environnemental ne coûtaient quasi rien en rapport avec le bénéfice écologique et que pourtant, elles demandaient d'avoir pris en compte plusieurs compétences et du coup, n'étant pas très "spectaculaires" visuellement, n'étaient pas envisagées. D'autre part, la mutualisation des compétences permet de travailler aussi sur l'économie du projet en termes de coût global. Ceci permet notamment de mieux appréhender les coûts de fonctionnement du bâtiment, à travers les consommations, la maintenance et l'entretien, autant de postes qui impactent directement sur les charges locatives.

Dans quel cadre est-il envisageable d'intégrer cette démarche dans les opérations de construction d'un office public de l'habitat social (soumis au code des marchés publics) ?

L'office public d'habitat social peut faire appel à un AMO programmiste et/ou HQE par exemple qui travaillera avec un facilitateur PCI. Cela correspond tout à fait au moment où la réflexion doit se mettre en place. C'est le format dans lequel nous intervenons le plus aujourd'hui, lorsque nous n'avons pas la casquette de BET enveloppe ou santé du bâtiment.

Le processus de conception intégrée se heurte actuellement malheureusement au code des marchés publics pour les projets d'envergure, projets pour lesquels il est pourtant le plus pertinent. Au-delà du seuil de 193 000 € d'honoraires de maîtrise d'œuvre, la procédure concours est obligatoire et tend à figer le projet dans une forme avec laquelle les acteurs doivent composer ensuite. Il reste possible d'appliquer une démarche PCI sur un projet issu d'un concours, mais on arrive souvent à la conclusion que le projet aurait gagné à être implanté autrement sur la parcelle ou conçu différemment. Mais même dans ce cas, on peut arriver à optimiser à partir de ce qu'on a : on travaille alors un peu comme en réhabilitation de l'existant, sauf que dans un projet lauréat de concours, les murs sont virtuels ! Pour contourner cette difficulté, il est toutefois possible de procéder avec d'autres approches : la conception-réalisation, le dialogue compétitif ou l'étude de définition. Ces trois moyens sont à regarder au cas par cas en fonction du projet »

Pour aller plus loin :

Maîtrise d'usage : « Guide de la maîtrise d'usage » réalisé par les équipes de Nantes Habitat. Disponible en téléchargement sur le site www.nantes-habitat.fr

Méthode PCI : Démarche « BBS pour tous » www.rennes-métropole.fr
Bureau WIGWAM Conseil www.wigwam-conseil.com

Les risques liés à la construction bois ?

L'obtention du permis de construire

Extrait de l'Article L 123-1 du code de l'urbanisme JO du sénat du 8 novembre 1984 p 1 7 99 :

« Les plans locaux d'urbanisme comportent un règlement qui fixe, en cohérence avec le projet d'aménagement et de développement durable, les règles générales et les servitudes d'utilisation des sols permettant d'atteindre les objectifs mentionnés à l'article L. 121-1, qui peuvent notamment comporter l'interdiction de construire, délimitent les zones urbaines ou à urbaniser et les zones naturelles ou agricoles et forestières à protéger et définissent, en fonction des circonstances locales, les règles concernant l'implantation des constructions. »

Comme explicité dans l'extrait précédent, rien ne justifie l'interdiction de recourir à la construction d'un logement dont la structure serait en bois. Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) ne concerne que l'aspect des constructions, dans un but d'intégration dans le site et de respect du patrimoine existant.

D'autres motifs peuvent cependant être retenus pour refuser le permis de construire : l'aspect des bardages ou les éléments non spécifiques au bois comme la couleur ou les pentes de toiture.

Doit-on prévoir un contrat d'assurance particulier ?

Comme nous l'avons étudié précédemment, la construction bois est soumise à une réglementation stricte au même titre que tout autre type de construction. En tant que maître d'ouvrage, et propriétaire de son patrimoine, le bailleur doit obligatoirement souscrire à une assurance.

Juridiquement dans le cadre de constructions ou de travaux, il est impossible à l'assureur de refuser de garantir les dommages causés à autrui et les garanties décennales.

Concernant la nature des prestations, il n'est pas fondé pour un assureur de recourir à une tarification particulière liée aux procédés de construction. Selon « le Guide de l'achat public éco-responsable » rédigé par le groupe d'étude des marchés « Développement Durable, Environnement », en cas de surenchère motivée par l'utilisation du bois, alors que les règles de conception et de réalisation sont dûment appliquées, il peut être envisagé de saisir le Bureau central de tarification.

Construire en bois? Oui. Mais à quel prix?

Le coût du neuf

Dans plusieurs études menées respectivement par AVEDIA Conseil, l'institut d'études de marchés BVA, il est mis en évidence un certain nombre de freins et de facteurs de succès, du bois dans la construction. Parmi ces éléments, le coût est un frein systématiquement cité. Jugé plus élevé que celui des matériaux concurrents (béton et brique en particulier) et compte tenu du modèle économique des organismes d'habitat social, et en particulier le fait que les loyers perçus sont réglementés, la question du ratio coût/performance est capitale.

Il est vrai que le coût de la construction bois est encore assez important que ce soit pour la construction de logements individuels ou de logements collectifs.

Exemple des coûts de 26 Projets tout bois chez des bailleurs sociaux

	Performances	Coûts €/ m ² SHAB <small>Hors VRD et EV</small>	Echantillonnage
Individuel groupé	RT-2005	660 à 1050	4 Opérations
	BBC	826 à 1300	6
Petit Collectif et intermédiaire ≤ R+2	RT-2005	990 à 1312	5
	THPE	1033 à 1400	4
	BBC	1170 à 1950	3
R+2 <Collectif ≤ R+4	BBC	1390 à 1600	4

Tableau 6 : Synthèse de l'étude prospective dirigé dans le cadre de la rédaction du présent document (projet livré depuis 2007).

Le coût de la rénovation

Concernant les coûts des projets de rénovation, la problématique économique semble moins complexe à aborder pour les bailleurs sociaux. Toutefois selon la prestation commandée (la performance énergétique, acoustique, l'intervention en site occupé, etc.), le coût ne pourrait être comparé. Néanmoins, dans le cadre de la campagne « Bois et cité » dirigé par le CNDB, des études de cas ont permis de mettre en évidence 3 typologies d'intervention différentes et leurs coûts.

	Les +	Les -	Coût €/ht/m ² m ² de façade posée épaisseur de 200 à 220 mm
	Etanchéité Mise en œuvre	Acoustique	124 € Polystyrène+enduit 181€ Fibre de bois+enduit
	Pont thermique Etanchéité Mise en œuvre	Acoustique	241 €
	Acoustique	Pont thermique Etanchéité	283 €

Tableau 7 : Tableau de synthèse de la campagne sur la mixité bois béton menée par le CNDB, la FFB et le FIBRA.

Pour en savoir plus :

Sophie ZELE, Réhabilitation avec les principes du label Habitat Passif-ENSAL-HQE
Jean-Pierre OLIVIA - L'isolation écologique. Terre vivante 2006

Olivier DAVID et Adeline FABRE - Les économies d'énergie dans l'habitat existant, une opportunité si difficile à saisir ? Mines Paris, Les presses Paris Tech.

Les amis de la Terre, Rénovation thermique de mon logement, besoin d'aide ? Disponible en téléchargement gratuit sur www.amisdelaeterre.org

S'engager avant tout dans une démarche économique viable ?

Dans une période de doute économique, il est pertinent de s'interroger sur la viabilité économique des projets de construction bois.

Le risque financier lié à l'utilisation du bois, en tant que ressource, est assez faible car le marché de ce matériau (pour la construction) est principalement dominé par des bois d'origine européenne. Quand certains matériaux ont accusé des hausses de prix importantes ces dernières années, le bois est apparu moins sensible aux fluctuations économiques que connaissent d'autres matières premières comme l'acier ou le pétrole.

Par ailleurs, le bois apporte de nombreux gains de temps, une organisation des chantiers qui tend à réduire le coût de son utilisation. Malgré tout, les bailleurs se plaignent encore du coût encore trop élevé des constructions bois. Au-delà de ces gains de temps qui doivent encore évoluer, la préfabrication entrainera une diminution des prix.

Cette utilisation du bois peut ainsi justifier l'octroi d'une avance facultative au titulaire du marché à raison des opérations préparatoires aux travaux, en particulier pour supporter une partie du prix des approvisionnements (achats de la matière première et travail de préfabrication réalisé en atelier). Il devra donc être de la responsabilité du maître d'ouvrage d'étudier avec l'entreprise une telle opération.

En amont, une stratégie du bon achat

La Stratégie du Bon Achat est une politique d'achat qui définit les principes et les règles de l'achat public. Considérée comme levier du développement durable, elle reconnaît que, dans la chaîne de l'action durable, le maître

d'ouvrage est responsable d'une "fonction d'intérêt général dont il ne peut se démettre" (article 2 de la loi "MOP" du 12 juillet 1985, relative à la maîtrise d'ouvrage publique et à ses rapports avec la maîtrise d'œuvre privée), fait appel à des fournisseurs, afin de transformer son programme en projet (maîtrise d'œuvre), ce projet en opération (entreprises de travaux) et cette opération en ouvrage, qu'il convient d'entretenir et d'exploiter (prestataires), tout en garantissant la satisfaction du client final de l'office : le locataire.

Dans cette stratégie globale axée sur la responsabilité sociétale et l'utilité sociale, l'acheteur public doit être un atout pour le bailleur et le moteur de cette stratégie. Au cœur de l'ensemble des enjeux que nous avons décrit précédemment, il est un levier essentiel pour soutenir et justifier ou non de l'utilisation du matériau bois construction, par les partenariats qu'il a su nouer avec la filière et de son approche économique.

Vers de nouvelles réflexions

Malgré les efforts des acteurs de la filière, le coût de l'investissement de logements bois freine de nombreux bailleurs sociaux (conclusion générale de l'enquête réalisée dans le cadre de la rédaction de ce guide recroisé à l'étude BVA et AVEDIA Conseil commandé par le CNDB et ATLANBOIS en 2009). Au regard de l'analyse financière « brute », les procédés constructifs bois ne se sont pas encore pleinement compétitifs vis-à-vis de la filière humide. L'analyse de l'équilibre d'une opération est nécessaire car elle permet de donner des indications sur la faisabilité financière du projet et conduit à la recherche de fonds propres ou de financements gratuits supplémentaires. Elle permet également d'apprécier dans quelle mesure un effort sur le loyer peut être demandé au locataire.

Dès lors que l'épanouissement humain et l'équilibre du territoire sont les axes fondamentaux de la stratégie d'un office, il est impératif d'associer à la balance financière de l'opération, une analyse en coût global du projet de construction.

L'approche en coût global complète cette démarche. Elle a pour objectif d'anticiper les contraintes de fonctionnement, d'exploitation, de maintenance et de déconstruction dès l'étape d'étude d'un projet. Appuyé par la norme ISO 15686-5, le coût global est un outil facilitant la traduction économique de l'efficacité environnementale et énergétique. Ce nouvel outil permet ainsi de

ne plus considérer uniquement le coût de production, mais de recentrer l'investissement initial autour des coûts d'usage et de fonctionnement.

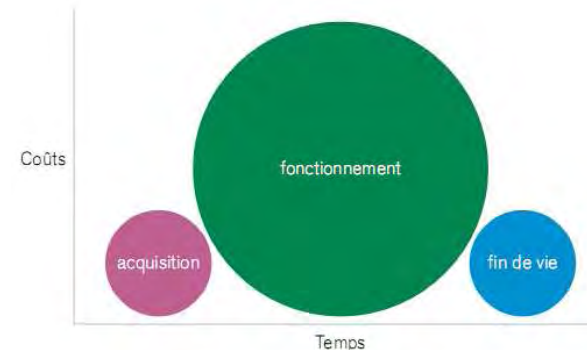


Figure 24 Graphique extrait de l'ouvrage «Utilisez le bois» rédigé par le CEI Bois

Primordiale dans l'acte d'achat bois, la notion de coût global permet d'optimiser l'investissement initial représentant 25% du coût total afin d'optimiser les 65 % restant liés à l'exploitation du bâtiment et à sa fin de vie. Fort de l'ensemble des atouts que nous venons de décrire dans ce guide, il convient de considérer le coût global tel qu'il est défini dans le document *Calcul du Coût Global – Objectifs, méthodologie et principes d'application selon la norme ISO/DIS 15686-5*, comme l'outil clé de notre stratégie adaptée à notre activité.

De plus en plus de bailleurs et de conseils régionaux sont intéressés en France par la démarche. Ils se sont réunis, à ce titre, au sein d'un "club utilisateurs". Grâce à ce club, il améliore les réflexions menées et le modèle établi.

La préfabrication d'éléments en usine doit également permettre de réduire les malfaçons pendant la mise en œuvre, sous réserve que l'entreprise assure une liaison usine chantier de qualité. De plus, en réduisant les lots et en optimisant l'intervention sur site des entreprises, il apparaît possible d'abaisser les coûts annexes (SPS/CT/OPC, etc.) et les délais de chantier, réduisant ainsi les coûts de construction et donc les délais de livraison, un bâtiment livré plus vite permet de percevoir des loyers plus rapidement. Cela implique pour l'équipe de maîtrise d'œuvre une conception optimisée, d'où le

recours à la conception réalisation. En combinant équilibre financier et coût global de l'opération, le bois permet donc un gain économique intéressant.

Comment financer un projet bois ?

Equilibrer une opération bois

En règle générale, le montage financier des opérations gérées par les bailleurs sociaux est complexe. Mais qu'il s'agisse de rénovations urbaines ou de constructions neuves, les aides sont nombreuses.

La dynamique actuelle pour soutenir les solutions constructives performantes favorisent l'accès aux financements externes des projets bois. Ainsi, de nombreux bailleurs, grâce à ce type de projets cherchent, à équilibrer leurs opérations.

L'analyse du projet par le service instructeur est importante car elle apporte des indications sur la faisabilité financière de l'opération. Ces indications peuvent conduire à rechercher des fonds propres et/ou des financements gratuits supplémentaires. Elles permettent d'apprécier dans quelle mesure un effort supplémentaire de loyer par rapport au loyer plafond peut être demandé aux locataires. Des collectivités et organismes d'état misent sur des mesures incitatives pour soutenir la construction bois dans la maîtrise d'ouvrage publique.

Où trouver ces financements.

Les subventions d'Etat

Le référentiel de la certification Habitat & Environnement a été élaboré avec les représentants de la filière construction et les associations de consommateurs, en articulation avec la démarche HQE et les principes de certification afin de permettre une exonération de la taxe foncière. Associée au label HPE (Haute Performance Energétique), la certification HQE peut être également majorée par une subvention d'Etat. Complétée par l'accès au label THPE En R et BBC elle permet de bénéficier d'une augmentation du coefficient d'occupation des sols de 20%.

Concernant la réhabilitation de logements sociaux, « l'éco-prêt logement social » a pour objectif de financer les travaux d'amélioration thermique de

logements sociaux, gros consommateurs d'énergie, visés par le Grenelle de l'environnement, à des conditions de taux préférentielles,

Financé par une enveloppe d'1,2 M€ ouverte pour 2009-2010 sur les fonds d'épargne gérés par la Caisse des Dépôts, « l'éco-prêt logement social », d'une durée maximale de 15 ans, bénéficie d'un taux fixe d'1,9 %, grâce à la double bonification de l'Etat et de la Caisse des Dépôts.

« L'éco-prêt logement social » est accordé aux organismes de logement social qui s'engagent à hisser les logements classés E, F ou G au diagnostic de performance énergétique à la classe C après travaux. Cependant, il faudra être attentif au mode de calcul du DPE qui devra être réalisé selon la méthode réglementaire TH-CE-EX.

Pour en savoir plus :

www.caissedesdepots.fr

www.logement.gouv.fr

www.plan-batiment.legrenelle-environnement.fr

Subvention des conseils régionaux

Certaines collectivités territoriales peuvent accorder des aides complémentaires. Pour plus de renseignements concernant ces aides, il convient de contacter le conseil régional.

Aides de l'ADEME

www.ademe.fr

Soutien de l'Agence de Rénovation Urbaine

www.anru.fr

Soutien de l'Agence National pour l'Habitat

www.anah.fr

Aides des groupements interprofessionnels de promotion du bois

www.cndb.org

Prêt souscrit auprès de la Caisse des dépôts

www.caissedesdepots.fr

Des subventions issues des concours types PREBAT, PUCA.

<http://rp.urbanisme.equipement.gouv.fr/puca/>

Des aides des Chambres de Commerce et de l'Industrie.

www.cci.fr

Quelques conseils pour suivre un projet bois.

La mise en œuvre, l'étape clé.

Même si le suivi de chantier n'est pas du ressort du maître d'ouvrage, il est important et recommandé d'être conscient des points sensibles d'un chantier bois.

Les projets bois ne sont pas particulièrement sinistrants ou soumis aux réserves, cependant du fait de la technicité accrue des chantiers, il est impératif d'être vigilant à l'étanchéité à l'eau et à l'air pour garantir les performances énergétiques, la qualité de l'air dans le logement et la pérennité du bâti. Il incombera alors au chargé de projet d'accompagner et imposer au maître d'œuvre des vérifications et des précautions de mise en œuvre particulière dans ces zones fragiles.

Sur les surfaces extérieures il sera nécessaire de contrôler tout particulièrement l'étanchéité à l'eau :

- La continuité du pare pluie (pas de déchirures, de plis inopportuns, de raccords entre bandes non jointives, etc.).
- La qualité des raccords d'étanchéité entre le pare-pluie et le pare vapeur au niveau des menuiseries.
- La continuité de l'étanchéité au niveau de la liaison bois et de la maçonnerie.
- La continuité de l'étanchéité au niveau de la liaison bois et de l'étanchéité en toiture particulièrement au niveau des acrotères en toiture terrasse (vigilance accrue sur l'intervention des étancheurs).

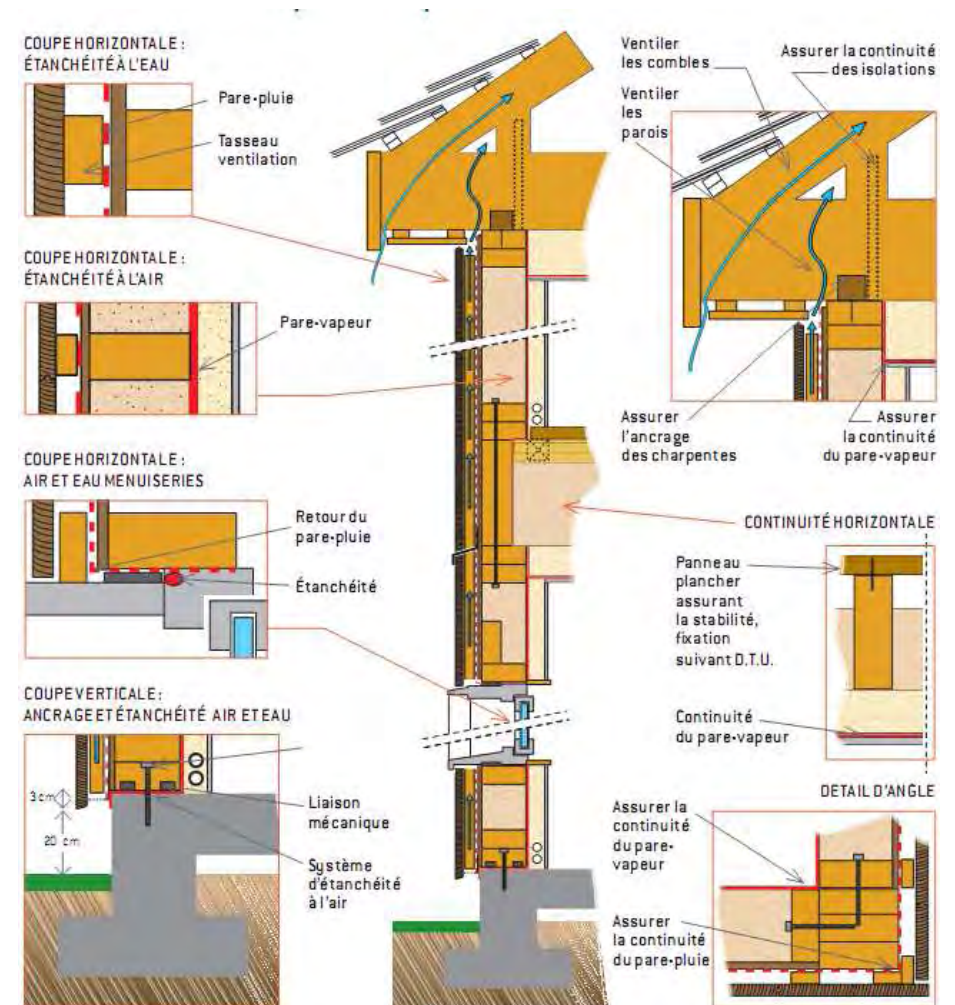


Figure 25 : Points sensibles d'une construction en ossature bois selon l'Agence pour la Qualité de la Construction.

Sur les parois intérieures il faudra observer l'ensemble des aspérités susceptibles de laisser passer l'air au niveau des jointures du frein vapeur, du raccordement ossature à la dalle maçonnée, de la menuiserie, des gaines, comme présenté ci-dessous (documentation bureau de conseil Wigwam).



Photo 40 : Prescription d'étanchéité à l'air WIGWAM Conseil

Pour aller plus loin :

Le guide : Réussir l'étanchéité à l'air de l'enveloppe et des réseaux rédigé en mai 2008 par le CETE de Lyon et l'ADEME.

Les Guides disponibles sur : www.qualiteconstruction.com

Les conseils prodigués par le CNDB :

<http://www.bois.com/professionnels/moa-publique-privée/etancheite>

Les formations envisageables auprès du CNDB, CSTB, FCBA, des bureaux de conseil et de formations à l'étanchéité à l'air.

Quels acteurs peuvent soutenir et accompagner la construction d'ouvrages bois ?

Le Comité National de Développement du Bois : www.cndb.fr

Les interprofessions régionales Bois :

Le FCBA www.fcba.fr

AQC : www.qualiteconstruction.com

Anah : www.anah.fr

Anil : www.anil.org

CSTB : www.cstb.fr

Les pôles de compétitivité et Clusters : www.competitivite.gouv.fr

L'ADEME www.ademe.fr

Les organismes certificateurs :

www.pefc-france.org

www.fsc.org

Le réseau des acteurs bois construction (CAPEB, FFB, CMP) :

www.actorsboisconstruction.com

Afcobois : www.maisons-bois.org

Le bois et la préconisation sanitaires ?

HABITER ET EXPLOITER.



La préconisation sanitaire est au cœur des enjeux du logement. Dans le cadre de l'Observatoire de la Qualité de l'air intérieur (OQAI), une étude a été en menée en 2008 pour estimer la distribution du temps passé à l'intérieur du logement de la population française afin d'évaluer l'exposition aux polluants intérieurs.

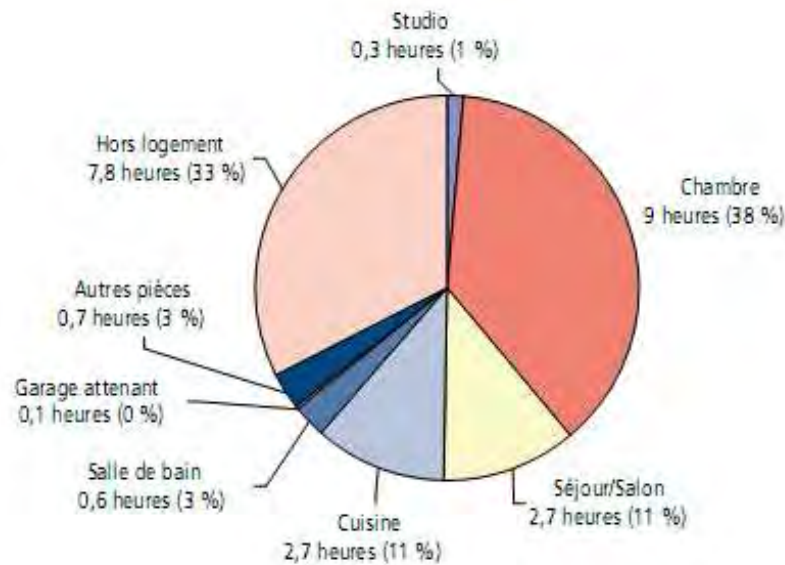


Figure 26 : Extrait de l'étude "Estimation du temps passé à l'intérieur du logement de la population française" réalisé conjointement par le CSTB, l'OQAI, et l'Institut de Veille Sanitaire

Nous passons jusqu'à 67.5 % de notre temps dans des espaces clos. Or, l'air y est souvent chargé en substances nocives qui affectent notre santé et notre qualité de vie. Même si le bois fait office de matériau de référence, il n'en reste pas moins un produit industriel. Soumis aux mêmes contraintes que les logements traditionnels, il est important d'être attentif à l'impact de son emploi dans l'habitat de nos locataires.



Bettina HORSCH, Ingénieure Allemande experte en construction bois et biologie de la construction, nous renseigne sur les enjeux sanitaires liés à la réalisation d'ouvrage bois.

« Concernant la santé et la qualité de nos espaces habités, quels sont les enjeux liés à l'utilisation du bois dans nos logements ? »

Les enjeux de l'utilisation du bois n'est pas le matériau lui-même mais les produits annexes auxquels on l'associe, comme les colles, les traitements additionnels et les produits de finitions. Pour les colles, largement utilisées dans les panneaux dérivés du bois, ce sont celles à base d'urée-formol (formaldéhyde) qui posent problème, le formaldéhyde ayant été classé hautement prioritaire par l'Observatoire de qualité de l'air intérieur à cause de sa cancérogénicité. Pour les finitions, ce sont certaines laques, vernis, lasures mais aussi des huiles dites « écologiques » qui peuvent émettre des larges quantités de composés organiques volatils, souvent allergènes, parfois cancérogènes.

Comment le bois peut-il jouer un rôle pour optimiser la qualité de l'air intérieur ?

Le bois est un matériau hygroscopique. Il peut naturellement réguler l'humidité dans une pièce. En cas de forte humidité, par exemple lors du séchage de linge, le bois absorbe l'humidité, la stocke et la restitue lorsque la pièce est devenue sèche comme en hiver avec l'utilisation du chauffage. L'humidité relative de la pièce reste donc toujours plus ou moins constante, aux alentours de 40 à 60%, ce qui correspond à la plage de valeurs la plus confortable pour les humains.

Quels conseils donneriez-vous à un maître d'ouvrage pour bien appréhender les enjeux sanitaires dans un bâtiment bois ?

Faute d'outils adéquats pour évaluer la qualité sanitaire des matériaux et des produits, le sujet reste complexe. Mieux vaut s'entourer de spécialistes qui savent distinguer les produits green-washing des vrais produits respectueux de l'habitant. L'étiquetage obligatoire des matériaux de construction à partir de 2012 (A+ pour peu émissif à C pour émissif) va peut-être changer la donne, à condition que les valeurs cibles définies soient suffisamment exigeantes. Affaire à suivre...

Comment appréhender la fin de vie d'un ouvrage bois ?

Là encore ce sont les produits annexes qui posent problème. Un bois massif sans traitement peut être au mieux réutilisé, au pire valorisé énergétiquement. S'il est traité ou fini avec un produit chimique, il devient un déchet dangereux à sa fin de vie. Côté colle, il faut préférer les assemblages mécaniques aux assemblages collés. Même si la fin de vie peut paraître lointaine, elle doit être réfléchie dès la conception de l'ouvrage. »

La qualité de l'air intérieur.

La diffusion de vapeur désigne le passage de l'air au travers d'une cloison extérieure et la manière dont l'humidité contenue dans l'air réagit lors de cette traversée, notamment en évitant ou pas la condensation. Lorsque l'hygrométrie de l'air intérieur est supérieure à celle de la paroi, elle absorbe la surabondance de vapeur. A contrario, lorsque l'air intérieur devient trop sec, la paroi va libérer dans l'air la vapeur d'eau qu'elle a absorbée.

En dehors des qualités énoncées précédemment dans ce dossier, le bois a la propriété de réguler le taux d'humidité dans l'air. Comme l'a souligné Bettina HORSCH le bois est un matériau hygroscopique. Il possède la capacité d'absorber l'eau présente dans l'air ambiant, puis de la restituer lorsque l'air est devenu plus sec. Une hygrométrie constante assure ainsi un bon confort de vie et limite également les risques d'allergies et de problèmes respiratoires. De plus, une des causes de la dégradation de l'enveloppe d'un bâtiment est la condensation d'humidité dans les parois. Les condensations stagnantes favorisent le développement de moisissures et de germes, sources de polluant de l'air intérieur.

La migration de la vapeur d'eau dans la structure est donc un élément extrêmement important à prendre en compte. La position du pare-vapeur devra donc être particulièrement bien pensée. Au même titre que l'isolant thermique, il joue un rôle dans l'évolution de la température du logement. Associé à une ventilation performante, le logement respire intelligemment et encore plus s'il est très isolé.

Malheureusement, le bois est rarement utilisé brut. Différentes sources de pollutions nuisent à la qualité de l'air intérieur. Au gaz carbonique rejeté par les occupants s'ajoutent des sources polluantes liées aux animaux, aux opérations de nettoyage, à l'entretien courant mais également aux produits de construction.

Les principales émissions polluantes des produits de construction sont des particules solides (poussière, fibres), des composés organiques (C.O.V), comme le formaldéhyde, des micro-organismes. De plus, certains produits superficiels de parois peuvent absorber ou retenir des polluants et les dégager ultérieurement. La perspiration est un phénomène physiologique qui concerne l'ensemble des échanges respiratoires tels que l'élimination de l'eau au travers de la peau sans condensation. Dans le domaine de la construction, on désigne sous le terme de «paroi perspirante» toute paroi de l'enveloppe du bâti à la recherche de l'optimisation de la migration de la vapeur d'eau.

Elle permet d'autoréguler de façon naturelle l'hygrométrie de l'air à l'intérieur du bâti. Elle doit être conçue de façon à ce que la vapeur d'eau ne puisse jamais condenser dans la paroi. Dans le cas d'une paroi perspirante, il faut préserver l'étanchéité à l'air tout en permettant à la vapeur de migrer vers l'extérieur au travers de l'isolant et des autres matériaux.

Le film pare-vapeur est remplacé par un film de construction plus perméable dit frein vapeur qui permet à la vapeur d'eau de migrer plus facilement au travers de ce dernier. Tous les éléments de la paroi perspirante doivent alors avoir un niveau de perméance croissant de l'intérieur vers l'extérieur, ce qui n'est pas le cas pour une paroi « classique ». Pour satisfaire cette exigence, on utilise comme pare-pluie et comme isolant des dérivés du bois. Pour les parements intérieurs, qui doivent présenter une bonne stabilité au feu, si l'isolant n'est pas M1 ou M0, un revêtement en panneaux de plâtre est indispensable.

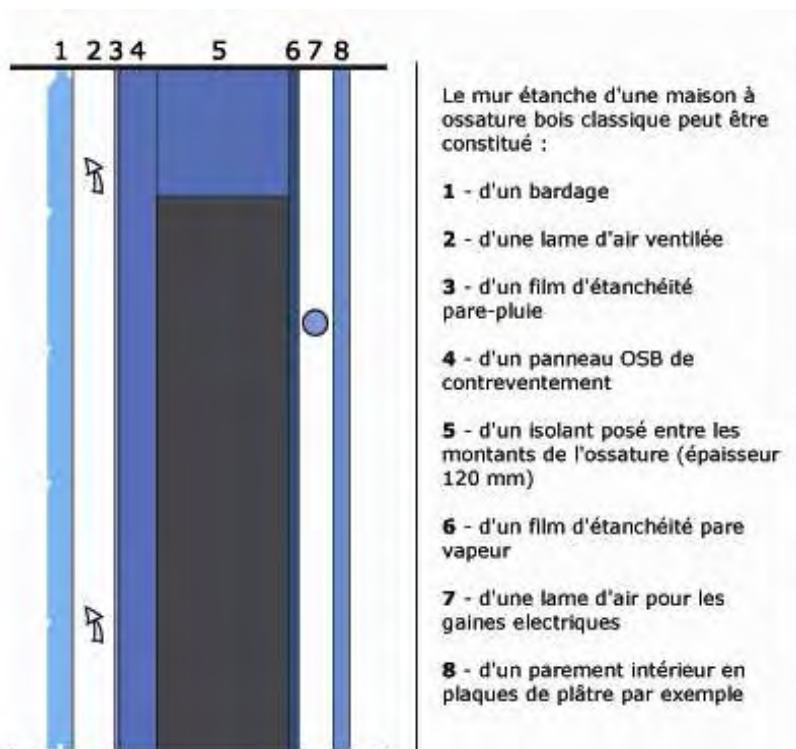


Figure : 27 Coupe d'un mur d'une maison à ossature bois classique (www.bois.com)

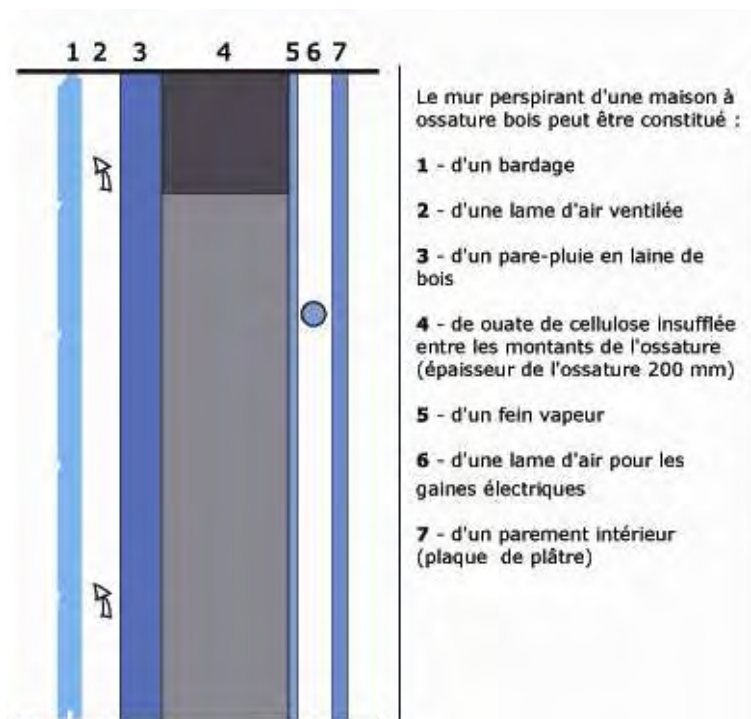


Figure 28 : Coupe d'un mur d'une maison à ossature bois à parois perspirantes (www.bois.com)

Contrairement à une paroi classique, la proposition d'une paroi perspirante permet de réguler naturellement le taux d'humidité. Correctement conçue, elle permet également mais surtout d'éviter de "piéger" l'humidité à l'intérieur des parois et par conséquent de diminuer les risques de pathologies sur des bois non traités (champignons, moisissures). La paroi perspirante, si elle est plus perméable à la vapeur d'eau, n'en est pas pour autant moins étanche à l'air, bien au contraire. Qu'il s'agisse d'un frein vapeur ou d'un pare vapeur classique, tous deux doivent être mis en œuvre de façon continue et parfaitement jointée sur toute la surface intérieure de la paroi. Il devra donc être apporté un soin tout particulier à sa mise en œuvre pour satisfaire l'étanchéité de la paroi. La VMC, alors moins sollicitée pour réguler l'humidité n'en reste pas moins indispensable. Il est fortement conseillé de choisir une

VMC à double flux, associée à un échangeur thermique. Seul un bon système de ventilation et d'aération permanent peut satisfaire à un renouvellement d'air suffisant et à l'extraction d'air vicié par les divers polluants intérieurs.

Le bois et son cycle de transformation

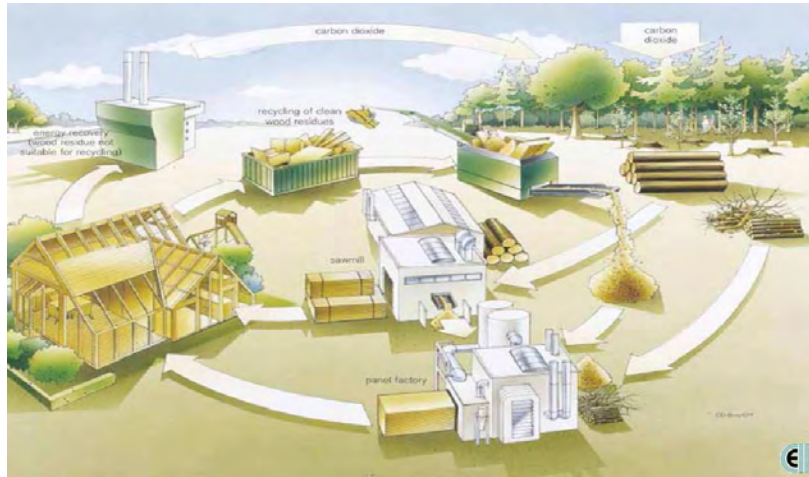


Figure 29 : Le cycle de vie du bois (CEI Bois)

De la phase de production à la mise en œuvre, les déchets (de la transformation du bois construction, copeaux de sciage, chute, etc.) peuvent être revalorisés. Selon une étude réalisée par ANDERSEN pour le compte de l'ADEME, 90% du gisement des déchets bois produits au sein des entreprises de première et seconde transformations sont valorisables.

Les bois structurant les ossatures ou le système poteau/poutre sont majoritairement des bois bruts (sous-entendu naturels) produits sans adjuvant (traitement ou colles). Issus de l'abattage d'un arbre en forêt, ces bois sont débités puis calibrés en scierie. Aucun traitement n'est alors ajouté à ces bois, hormis un léger traitement de surface temporaire contre les champignons de bleuissement dont le process doit être certifié en France par le FCBA (CTB P+) pour garantir le stockage.

En contact avec un environnement « hostile » (humidité importante, agents extérieurs, etc.) certaines essences dites putrescibles peuvent être traitées en autoclave. Ce système imprègne au cœur du bois des agents de conservation. Maîtrisée et réglementée, cette technique, soutenue par l'association ARBUST (Association pour la Revalorisation des Bois Utilisant des Systèmes de Traitement), propose un matériau qui ne présente pas de risques pour l'homme et l'environnement pendant la durée de service. La labellisation par le FCBA (CTB B+) garantit une protection efficace du bois et le respect des normes de santé et environnementales pendant son utilisation mais également pour sa revalorisation.

Au matériau bois de structure, il est souvent associé d'autres matériaux composés de bois, mais également de colle (lamellé collé, panneau massif contre collé, panneau reconstitué ou aggloméré, etc.) dont l'impact environnemental dépend principalement de la nature des liants employés (colles) et des tests qualités réalisés par le fabricant et les contrôleurs agréés. Les produits seront alors classés, en référence à la norme Européenne (EN 13986) en 3 catégories selon leurs taux d'émission aux formaldéhydes : E1 (<0.1ppm), E2 (<1ppm), et E3 (< 2.3ppm).

En amont, lors de la programmation ou de la conception, les outils à la disposition d'un maître d'ouvrage public sont minces pour diminuer l'impact des traitements sur les éléments de construction bois.

En France, hormis le marquage CE obligatoire depuis 2003 sur les bois de construction et sur les panneaux bois, marquage relatif à l'émission des formaldéhydes, il n'existe aucun label pour évaluer les émissions des produits de construction.

Certes il existe de nombreuses normes attribuées par des organismes certificateurs telles que NF, CTB ou ACERBOIS, mais celles-ci apportent à l'utilisateur une garantie technique et non un engagement environnemental.

Concernant les écolabels européens, ils sont principalement relatifs aux produits bois du second œuvre (ex : menuiseries, bardages, etc.) et dérivés (ex : produits d'entretien, papiers ou autres fournitures).



NFEN 71-3 Écolabel européen : distingue les produits de moindres impacts sur l'environnement tout au long de leur cycle de vie. Il peut être attribué dans chaque pays de l'Union Européenne.



FR/07/17 Écolabel français NF-Environnement garantit que les produits qui la portent réduisent leurs impacts environnementaux tout au long de leur cycle de vie, tout en conservant leur qualité d'usage.

Les écolabels PEFC et FSC, garantissent le maintien des écosystèmes forestiers, et constituent l'unique moyen de participer à la préservation des ressources forestières.

Pour pouvoir établir clairement l'impact du matériau bois, l'analyse du cycle de vie (ACV) est l'un des outils le plus intéressant.

Il évalue l'impact environnemental d'un produit ou d'un bâtiment, de l'extraction de la matière première jusqu'à sa fin de vie. Cette méthode cadrée par la série des normes ISO 14000 permet d'identifier l'empreinte environnementale de l'élément étudié. Dans le domaine de la construction, l'ACV se décline sous la forme de la norme NF P01010 relative aux Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire ou fiches FDES. Malheureusement, il faut être prudent avec cet outil. Trop peu utilisé, il ne retranscrit pas toujours l'impact réel du produit sur l'environnement.

Malgré ces démarches qui reconnaissent le bois comme une ressource renouvelable qui ne s'épuise pas (contrairement aux ressources fossiles), il est encore complexe pour un maître d'ouvrage de prescrire dans ses marchés des matériaux conformes à ses attentes. Il lui est donc indispensable de s'entourer de professionnels (ex : BE HQE ou Bureau de conseil).

Pour contrebalancer les difficultés de la maîtrise d'ouvrage à contrôler l'amont de la chaîne de production, les offices peuvent travailler en collaboration avec les entreprises de travaux pour optimiser la gestion de l'impact des chantiers. Cet engagement ne doit pas lier uniquement les cadres dirigeants des entreprises mais réellement lier les engagements de la maîtrise d'ouvrage aux compagnons. Car se sont eux qui ont la réponse à ces problématiques et

qui peuvent trier les matières premières et secondaires afin qu'elles soient réutilisées ou revalorisées dans les meilleures conditions possibles et, dans le pire des cas, brûlées ou enfouies.

Champ magnétique

Depuis quelques années, les constructeurs s'interrogent sur l'impact des nuisances générées par les champs électriques et magnétiques (CEE/CEM) des installations électriques domestiques.

Qu'est ce que la pollution électromagnétique (CEM) ?

Cette pollution des espaces de vie est constituée par les champs électriques et magnétiques présents dans notre environnement quotidien (télévision, prise électrique, câblage, tableau, etc.).

Pourquoi le bois plus qu'autre chose ?

De nombreux ouvrages identifient le bois comme un amplificateur des champs électriques : "Pollutions électromagnétiques" de Benoît LOUPPE, "Guide de l'électricité biocompatible" de Claude BOSSARD (ce même Claude Bossard revenant dans l'ouvrage d'Emmanuel CARCANO, "Bâtir écologique Chronique d'une construction en bois").

Ces études complétées par d'autres campagnes de mesures ont clairement prouvé que le bois amplifie la propagation des champs électriques. A titre indicatif pour une mesure effectuée à 10 cm d'un mur contenant les réseaux électrique, le champ électrique réalisé sur un mur béton représente 35V/m quand pour une ossature bois la mesure indique 120 V/m. La question est maintenant de savoir si ces valeurs, d'une centaine de volts par mètre, sont mauvaises pour la santé.

L'Etat français, comme d'autres pays, suit les recommandations de l'International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) et plus précisément ceux du « Guide pour l'établissement des limites d'exposition aux champs électriques, magnétiques et électromagnétiques »³. Premier constat, on est loin des valeurs mesurées dans les MOB, mais les effets à

³Source INRS : disponible sur <http://www.icnirp.de/documents/emfgdlfr.pdf> et consulté le 27/07/10

long terme ne sont pas du tout envisagés puisque l'ICNIRP parle de valeurs seuils au-delà desquelles les dégâts sont immédiats. De son côté, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) donne les mêmes informations sur les CEM⁴ et reprend la valeur de 5 000 V/m (100 µT pour les champs magnétique) même pour une exposition prolongée⁵.

Les valeurs mesurées dans un logement semblent donc trop faibles pour nuire à la santé de façon immédiate. Au final, le peu d'études sanitaires fiables et les résultats controversés, et contradictoires ne permettent pas de connaître le réel impact des champs magnétiques.

Actuellement, seules certaines nuisances comme les courants induits, de contact et les hautes fréquences sont reconnues (source OMS). Néanmoins, malgré l'absence d'informations clairement identifiées, des précautions pourront être mises en œuvre pour parer à toutes éventualités.

1^{ère} préconisation

- Avant tout, relier efficacement l'installation à la terre dans une zone éloignée du bâtiment et humide.
- Encastrier les fils dans la maçonnerie.
- Prévoir un fil de terre dans chaque câblage, le relier aux prises, boîtiers électriques et interrupteurs.
- Isoler le tableau électrique et l'éloigner des pièces de vie.
- Equiper le tableau électrique d'interrupteurs automatique de champs (sous réserve de sensibiliser les usagers à leur utilisation).
- Utiliser des fils blindés pour réduire les champs électriques.

Ces quelques pistes de réflexion permettent d'optimiser la qualité et la performance sanitaires des logements. Cependant, le caractère évolutif de l'usage n'est pas pris en compte. Nous entendons par là que si nous estimons que les logements évoluent technologiquement ces moyens pourraient devenir obsolètes.

⁴Source OMS : <http://www.who.int/peh-emf/about/fr/> consulté le 27/07/10

⁵Source OMS : <http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/fr/index3.html> consulté le 27/07/10.

2^{ème} préconisation

En anticipant l'évolution des logements, la domotique est basée sur la mise en réseau des différents appareils électriques de la maison. Le schéma électrique est alors complètement différent. Contrôlés par une « intelligence » centralisée, le câblage de puissance et le câblage de commande sont différenciés, permettant ainsi la réduction du linéaire de câblage puissance de favoriser la modularité et l'utilité du logement.

Pour en savoir plus :

- « Pollutions électromagnétiques » de Benoît LOUPPE
- « Guide pratique de la construction et de la rénovation durables de petits bâtiments », recommandation pratique CSS12 – rédigé par Institut BRUXELLOIS pour la Gestion de l'Environnement disponible sur www.bruxellesenvironnement.be
- Site de l'Organisation Mondiale pour la Santé <http://www.who.int/fr/>
- www.developpementdurable.gouv.fr

L'acoustique, un confort complexe à maîtriser?

Le bruit est considéré par les Français comme la nuisance la plus fréquemment ressentie, avant l'insécurité, la pollution et le vandalisme. Au cœur des enjeux du « savoir vivre ensemble », le bruit est l'une des problématiques les plus complexes à aborder et à maîtriser. Maître d'ouvrage et maître d'œuvre doivent par conséquent optimiser le confort acoustique de tout leurs projets de constructions afin de proposer des espaces de vies faciles à vivre.

Souvent décrié pour la pauvreté de la qualité acoustique des constructions tout bois, les systèmes constructifs bois doivent aujourd'hui faire face aux exigences réglementaires dans le logement collectif.

	Bruit aérien		Bruit d'impact
	De l'extérieur	Entre pièces	
Individuel isolé		0	0
Individuel non isolé, intermédiaire et collectif.	$D_{nTA} \geq 30-45$ NRA	$D_{nTA} \geq 53$ NRA et QUALITEL	$L_{nT, w} \leq 58d$ NRA
		$D_{nTA} \geq 55-58$ Norme LQCA	$L_{nT, w} \leq 55$ Norme QUALITEL $L_{nT, w} \leq 52$ Norme LQCA

Tableau 8 : Source ADEME

Même si les bruits aériens extérieurs et intérieurs se propageant par les parois verticales ne sont pas des points particulièrement sensibles des ouvrages bois, il sera important d'y prêter attention. Il sera notamment intéressant d'être vigilant concernant le rapport masse / ressort / masse et le traitement des liaisons entre les menuiseries et les parois verticales.

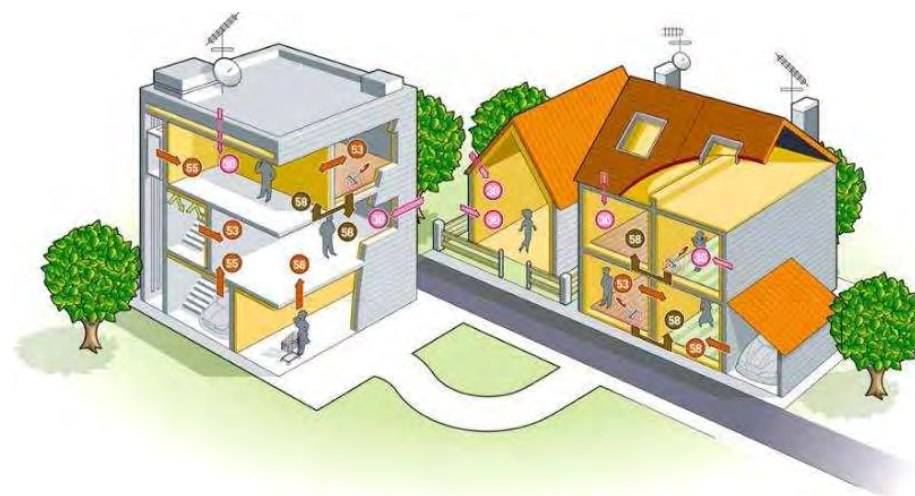
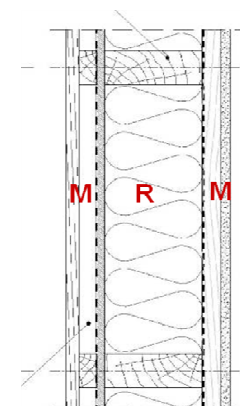


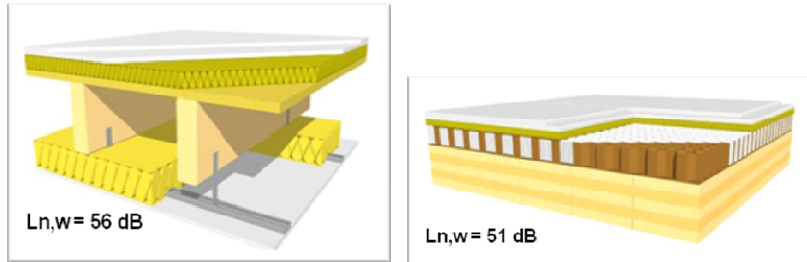
Figure 30 : Source ADEME



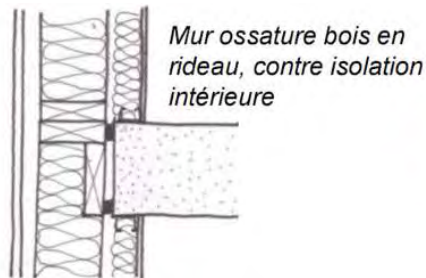
La juxtaposition des matériaux « massifs » composant les murs extérieurs (plaques de plâtre ou fermacell) associés à des matériaux dits « ressort » (laines et fibres isolantes) forment un complexe permettant de travailler sur la performance acoustique aux bruits aériens.

Attention tout de même, une isolation trop importante aux bruits extérieurs pourrait amplifier la sensibilité aux bruits intérieurs et notamment aux bruits de

chocs (bruits de pas, de déplacements et chutes d'objets, etc.) qui représentent l'un des points faibles des planchers bois (rapport à la masse du plancher bois moins dense qu'un plancher béton).



Épaisses et coûteuses, les solutions bois en planchers peuvent s'avérer parfois limitées pour notamment satisfaire les contraintes acoustiques. Pour pallier à ces difficultés, il peut être envisagé de substituer la structure bois à un structure béton couplé à une ossature bois en façade afin d'optimiser la performance énergétique de l'enveloppe. Ainsi la mixité n'est plus considérée comme une contrainte mais comme une solution performante, alliant l'optimisation des coûts et de la qualité acoustique du béton à la facilité de mise en œuvre et la performance d'une enveloppe bois.



caractéristiques	
●	Isolement acoustique entre niveaux
●	Traitement du pont thermique du plancher
●	Étanchéité à l'air
●	Simplicité de mise en œuvre (prix)

Figure 31 : Projet Mixité Bois/Béton démarche Bois et Cité - CNDB

Focus

Une pièce en plus, une alternative pour du bruit en moins.



Source 1: www.batiactu.com

Klaxons, crissements de pneus... Tel était le quotidien des habitants des 160 logements sociaux de la SEMIDEP (Société anonyme d'économie mixte immobilière interdépartementale de la région parisienne), situés à seulement 35 mètres de l'autoroute, à Bondy (Seine-Saint-Denis). Afin d'améliorer la qualité de vie des habitants, l'architecte L. PILLAUD a eu la bonne idée de proposer l'ajout de loggias en façades. Résultats : Les nuisances des bruits aériens ont nettement diminué et les locataires ont gagné un espace de vie supplémentaire.

Pour en savoir plus :

Cahier des charges acoustique ADEME-GIAC janvier 2000 et 2003 disponible en téléchargement gratuit sur :

www.archilink.com/~FM/ALFA-DDQE/.../HQE-09.pdf

Guide acoustique du bâtiment ISOVER disponible en téléchargement gratuit sur :

www.isover.fr/var/isover/storage/.../isover/.../MDG_guideAcoustique.pdf

CERQUAL : www.cerqual.fr

INFOBRUIT : www.infobruit.org

SOCIETE FRANCAISE d'ACOUSTIQUE : www.sfa.asso.fr/

Il y a-t-il des risques à habiter un logement bois ?

L'eau, le vent et les agents extérieurs.

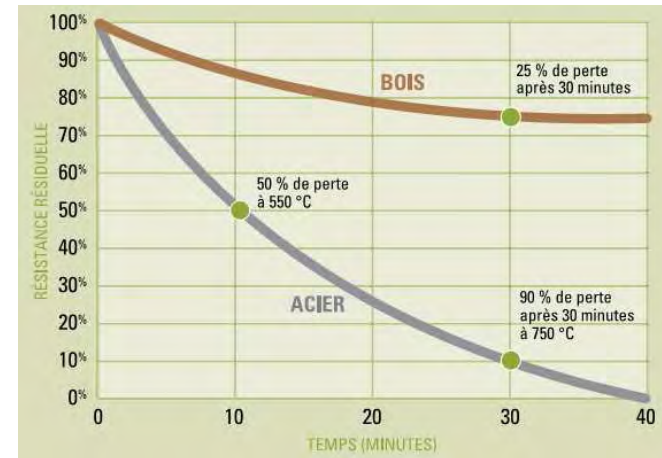
L'eau, le vent ne sont pas des facteurs particulièrement sensibles pour les ouvrages bois. Lorsque ce matériau est considéré comme élément structural, les règles de conception (DTU, Euro-codes, Avis Technique, etc.) encadrent la mise en œuvre des projets bois. Au même titre qu'une construction classique, les ouvrages bois ne sont soumis à aucune sorte de contraintes. Concernant les agents extérieurs (termites, mères, etc.), il tiendra à l'équipe de conception de se pencher sur les particularités techniques de conception à mettre en œuvre. Les ouvrages bois particulièrement sensibles à ces agents doivent donc être extrêmement bien pensés par une équipe projet expérimentée.

Le feu

Contrairement à l'histoire des trois petits cochons, le bois n'est pas plus sensible au feu que d'autres matériaux.

Les structures bois sont protégées des risques d'incendies par la réglementation européenne (Directive Produits de construction 89-106) et obéissent à une réglementation incendie stricte (règles bois feu du DTU P 92 703).

La capacité d'un élément structural de résister à l'effondrement dépend essentiellement de son comportement à des températures élevées. La résistance au feu d'éléments structuraux combustibles (qui potentiellement peuvent alimenter un incendie) ou incombustibles (qui perdent graduellement leur résistance) peut ainsi être anticipée par un dimensionnement adapté et/ou une protection contre la chaleur au moyen de matériaux isolants. Les températures élevées réduisent considérablement les résistances d'éléments structuraux en acier et font même éclater le béton armé au point où l'acier d'armature sera exposé et, donc, touché.



Source 2 : Aitc (2003). Superior Fire Resistance (oct-04), American Institute of Timber Construction, centennial, co.

De part sa constitution naturelle, le bois se consume de façon régulière. La combustion du bois génère en surface une couche de carbone isolant le bois non brûlé de la chaleur dégagée par les flammes, réduisant ainsi sensiblement la vitesse de carbonisation. Classé comme matériau moyennement combustible (M3 www.crit.archi.fr) et à faible dégagement de fumées, il facilite le travail des sapeurs pompiers lors des interventions.



Source 3 : Construire en bois, Vol 1 N°2, printemps 2009

Malgré l'évolution technologique des systèmes constructifs bois, la réglementation sécurité incendie ancienne limitait grandement la construction d'ouvrages bois.

Les avancées technologiques et la révision des prescriptions ont fait évoluer la règle. En effet, depuis cinq ans, un groupe de travail composé de représentants du FCBA, du CSTB, de l'IRABOIS et de la direction des affaires techniques de la FFB, a entrepris la révision de l'instruction technique 2490. Désormais, les solutions techniques arrêtées à la suite de ces études permettent d'envisager sereinement le passage des bâtiments bois de la seconde famille d'habitation (limitée à R+3) à la troisième famille (limitée à R+7). Cette nouveauté favorisera donc l'insertion des systèmes constructifs bois dans les chantiers publics neufs ou de réhabilitation.

Ce remarquable pas en avant, validé par l'arrêté publié le 6 juillet 2010 au Journal Officiel, laisse présager de nouvelles perspectives pour la filière bois.

En résumé :

- La très faible dilatation du bois favorise la stabilité de l'ouvrage
- Sa faible conductivité en fait un bon isolant.
- La réaction naturelle de carbonisation ralentie la combustion
- Utilisé brut, le bois ne dégage pas de vapeur toxique et facilite l'évacuation.



Photo 41 : Projet « Stadhaus », la nouvelle tour (R+8) bois de Londres

Pour en savoir plus :

L'arrêté complet, publié le 6 juillet 2010 au Journal Officiel de la République Française et disponible à l'adresse suivante :

ged.cdg56.fr/documentation/journaux-officiels/JOU1417

Informations concernant les solutions constructives retenues pour les façades bois : Wood surfer n°57 – Avril/Mai 2010.

Les Essentiels du BOIS n°4 « Construction bois et sécurité incendie »

DTU bois feu 1988

Arrêté du 31 janvier 1986, « Bâtiments d'habitation »

Quelques sites internet pour aller plus loin :

FCBA : www.fcba.fr

CNPP : www.cnpp.com

CSTB : www.cstb.fr

INRS : www.inrs.fr

AFPPI : www.affi.org

GTFI : www.gtfi.org

Le risque sismique

Si l'on apporte le soin nécessaire à la conception et à la mise en œuvre, les ouvrages bois se comportent bien lors de séismes, tant vis-à-vis de la sécurité publique que de la prévention des dégâts.

Les accélérations du sol libèrent moins d'énergies dans les structures et charpentes bois en raison de leurs qualités de légèreté, de flexibilité et de résistance. Des chercheurs canadiens (étude conjointe CNRS et FORINTEK) ont compilé des statistiques sur environ un demi-million de bâtiments bois touchés par d'importants tremblements de terre dans diverses parties du monde au cours des 40 dernières années. Cette étude a révélée que les ouvrages bois résistent bien aux séismes, quelle que soit leur magnitude.



Photo 42 : Test sismique d'un ouvrage bois.
Source : www.fpinnovations.ca

La construction bois nécessite-elle un entretien particulier ?

La pérennité des ouvrages à base de bois repose sur l'association de plusieurs facteurs : les conditions climatiques, le choix du bois, le respect des règles de mise en œuvre et la durabilité du matériau.

Le bois de structure...



Photo : 43. Source : Guide produire plus, produire mieux.
Atlanbois-Abibois

Lorsque le bois construction est considéré comme élément porteur ou structurant, les règles de conception (DTU, Euro-codes, Avis Technique, etc.) cadrent la mise en œuvre des projets bois. Protégés drastiquement de l'humidité et des agents extérieurs (principalement intégrés dans les volumes intérieurs) les éléments ne nécessitent pas d'entretien particulier tant que l'étanchéité à l'eau et à l'air est clairement prise en compte (d'où l'intérêt du choix du type de programmation et de la qualité de mise en œuvre).

Le bois en extérieur...



Tout au long de ce guide nous nous sommes appliqués à mettre en avant les avantages du bois en tant que système constructif afin de trancher avec l'association trop fréquente de la construction bois au parement bois. Hormis certains systèmes constructifs, qui permettent de combiner vêtue et structure, la construction bois comme nous l'entendons dans ce guide se différencie des produits bois qui devront être adaptés aux conditions d'utilisation pour permettre d'assurer une pérennité significative de l'ouvrage.

Malgré tout, dans de nombreux projets la maîtrise d'ouvrage est confrontée aux enjeux de l'écriture architecturale bois d'un bâtiment. Dès lors que le matériau est positionné en extérieur, il y a lieu de concevoir des solutions ne générant ni rétention d'eau, ni zones d'insalubrité, ou non homogénéité du vieillissement du bois.



Toutefois, le bois utilisé en revêtement extérieur est soumis à de nombreuses agressions : eau, pluie, neige, grêlons... Ce matériau hygroscopique peut connaître des variations d'aspect mais sait résister face à l'humidité. Le choix de l'essence, l'orientation géographique et le choix de traitements additionnels sont des conditions importantes pour assurer l'évolution esthétique du bâtiment.

Tableau de synthèse du CNDB sur les essences pouvant être utilisées en bardage de façade, après avoir été purgées d'aubier (partie tendre, sous l'écorce) :

Essences	Pose sur façade exposée	Pose sur façade non exposée
Mélèze	Oui	Oui
Pin maritime	Non (ou avec traitement)	Oui
Pin sylvestre	Non (ou avec traitement)	Oui
Chêne	Oui	Oui
Douglas	Oui	Oui

Le choix de l'orientation des lames sera également important. La pose horizontale implique une mise en œuvre soignée d'un pare-pluie résistant aux rayons UV, au gel, aux déchirures du vent et perméable à la vapeur d'eau. La pose verticale a l'avantage de faciliter l'écoulement de l'eau de pluie. Son changement d'aspect, au fil du temps, est aussi plus uniforme si le bois n'a pas été couvert d'un produit de finition. Cependant, afin d'assurer une bonne ventilation à l'arrière du bardage, elle impose souvent des précautions concernant le tassutage. Le pare-pluie devrait également être de bonne qualité pour mieux résister aux UV.

Toutefois, les stratégies durables de plus en plus ancrées chez les maîtres d'œuvre et maîtres d'ouvrage soutiennent l'utilisation de produits bois brut sans traitement ajouté. Il sera alors important d'accepter que le bois soit un matériau vivant dont la couleur évoluera sans diminuer les caractéristiques mécaniques.



Photo 44 : Vieillessement d'un bardage EPICEA

Si cette évolution est acceptée par le maître d'ouvrage, elle ne l'est pas nécessairement par les usagers. Certaines études ont identifié que plus que le changement de couleurs, c'est l'évolution même du tanin assimilée à une dégradation, qui interpelle les locataires.

Des solutions technologiques comme l'application d'un saturateur gris, la mixité des matériaux, l'essence utilisée, l'orientation géographique, et le positionnement du bardage sur l'ouvrage, permettent d'anticiper les

changements irréguliers de la couleur du bardage. Il est également possible de recourir à une vêtue plus classique type crépis ou panneaux pour ne pas suggérer le bois.

POUR EN SAVOIR PLUS :

- « Guide des revêtements extérieurs 2009/2010 » AFCOBOIS
 - « Les essentiels du bois n°5 Revêtements extérieurs en bois » CNDB 2008
 - « Guide Entretien des ouvrages bois », FCBA 2008
 - « Bardage rapporté sur ossature secondaire en bois » CSTB 2005
 - « Bois et étanchéité, les bons gestes », CNDB :
- <http://www.bois.com/professionnels/moa-publique-privee/etancheite>

Le bois en intérieur...



Selon la durabilité, l'essence et son imprégnabilité, il peut être envisageable de recourir à plusieurs types de produits de préservation. Grâce à des réglementations, normes et certifications lourdes, les industriels utilisent essentiellement des solvants de finition aqueux. Les formulations de type cuivre-chrome-arsenic, autrefois fréquemment utilisées, sont aujourd'hui remplacées par des composants dérivés du cuivre.

Comme pourrait l'être un produit pharmaceutique, les nombreuses directives européennes ont mis en place des procédures lourdes pour contrôler tous les produits distribués sur le marché.

Louer et responsabiliser le locataire

La construction bois, de par sa technologie se veut atypique. De plus, les enjeux liés à cette enveloppe liés à la performance énergétique, ou à la pérennité du bâtiment engagent le maître d'ouvrage, garant du parfait achèvement ainsi que le locataire, responsable de l'usage du logement. Si dans ce document nous nous sommes attelés à soutenir les bonnes pratiques de la construction bois dans la maîtrise d'ouvrage, il est important que ces engagements se prolongent tout au long du cycle de vie. Le maître d'usage doit donc être sensibilisé aux comportements à adopter dans une construction tout bois performante.

Garantir les performances énergétiques du bâtiment

Quelle que soit la nature de la construction il est important de sensibiliser le locataire sur les bonnes pratiques de l'usage du logement.

Ne pas surchauffer un logement : la température de confort est estimée à 19 degrés.



Les bouches d'entrées et de sorties d'air ne doivent pas être obstruées.



L'ouverture et la fermeture des fenêtres doivent être cohérentes au réglage des équipements de chauffage.



Garantir la performance et la pérennité de l'ouvrage

Que ce soit en extérieur ou en intérieur du bâti, il est important d'anticiper les travaux de nos amis bricoleurs.

Un mauvais positionnement d'un perçage par exemple pourrait déchirer le pare pluie ou le pare-vapeur engendrant une diminution significative de l'étanchéité à l'eau et à l'air de l'enveloppe.



Pour en savoir plus :

<http://ecocitoyens.ademe.fr/mon-habitation>

Anticiper la pose d'équipements rapportés aux façades



Sensibiliser sur la fragilité des ossatures



Petit conseil au maître d'ouvrage :

Dans le cadre de projets de bâtiments basse consommation, il peut être demandé au maître d'œuvre :

- un guide de gestion du bâtiment concernant l'entretien et l'exploitation,
- un guide d'utilisation du bâtiment à l'intention des occupants.

Conclusion

Plus que le maillon décideur d'un projet de construction, le maître d'ouvrage est confronté en premier lieu aux enjeux actuels de la construction (coût, qualité, et performance) et doit pouvoir s'adapter à l'évolution du marché en utilisant les solutions technologiques qui lui sont proposées.

Construire est une opportunité intéressante mais construire, développer et exploiter durablement est un challenge extrêmement plus ambitieux à relever. Au cœur des enjeux de la construction d'aujourd'hui et de demain, le bois est un matériau durable autour duquel l'on doit considérer les systèmes constructifs comme des solutions aux enjeux du territoire, de ses habitants et du développement durable.

Toutefois l'ensemble de ces perspectives ne peuvent être réunies si les maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre et entreprises ne travaillent pas ensemble autour des projets. A l'échelle de la maîtrise d'ouvrage, la construction bois ne requiert pas les mêmes problématiques qu'un projet classique. La préfabrication, l'industrialisation, l'optimisation des délais et des coûts doivent conduire les services de renouvellement urbain à adopter de nouvelles techniques et démarches afin de soutenir une filière bois qui doit également s'organiser pour répondre aux attentes du marché actuel. Ainsi, il appartiendra aux lecteurs de comprendre les enjeux liés au bois et de s'engager dans des projets avec de nouvelles perspectives et démarches.