



DEVELOPPEMENT DE L'USAGE DU BOIS DANS LA CONSTRUCTION

Obstacles Réglementaires & Normatifs Bois Construction

Août 2009

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BATIMENT

SIÈGE SOCIAL > 84 AVENUE JEAN JAURÈS | CHAMPS-SUR-MARNE | 77447 MARNE-LA-VALLÉE CEDEX 2

TÉL. (33) 01 64 68 82 82 | FAX. (33) 01 60 05 70 37 | SIRET 775 688 229 000 27 | www.cstb.fr

ÉTABLISSEMENT PUBLIC À CARACTÈRE INDUSTRIEL ET COMMERCIAL | RCS MEAUX 775 688 229 | TVA FR 70 775 688 229

MARNE-LA-VALLÉE | PARIS | GRENOBLE | NANTES | SOPHIA-ANTIPOLIS

SOMMAIRE

1 - INTRODUCTION.....	5
1.1 - CONTEXTE	5
1.2 - OBJECTIF	6
1.3 - STRUCTURATION DE L'ETUDE	6
1.4 - CONTRIBUTIONS.....	8
 2 - LES OBSTACLES & ACTIONS A ENGAGER POUR LES LEVER	 9
2.1 - CARACTERISATION DE LA PERFORMANCE DES MATERIAUX ET SYSTEMES CONSTRUCTIFS BOIS	9
Tableau 1 : Exigences Essentielles de la DPC 89/106/CEE.....	10
2.1.1 - <i>Besoins en caractérisations</i>	11
2.1.1.1 - Résistance mécanique et stabilité.....	11
2.1.1.2 - Economie d'énergie et isolation thermique.....	13
2.1.1.3 - Sécurité en cas d'incendie	14
2.1.1.4 - Protection contre le bruit.....	16
2.2 - RECONNAISSANCE DE LA PERFORMANCE DES PRODUITS ET SOLUTIONS CONSTRUCTIVES A BASE DE BOIS	17
2.2.1 - <i>Reconnaissance de la performance par la réglementation des produits et procédés traditionnels</i>	17
2.2.1.1 - Sécurité en cas d'incendie	18
2.2.1.2 - Economie d'énergie et isolation thermique.....	19
2.2.2 - <i>Reconnaissance de la performance par la normalisation des produits et procédés traditionnels</i>	20
2.2.2.1 - Résistance mécanique et stabilité.....	21
2.2.2.2 - Sécurité en cas d'incendie	23
2.2.2.3 - Protection contre le bruit.....	23
Tableau 2 : Les principaux textes réglementaires.....	23
2.2.3 - <i>Reconnaissance de la performance par l'évaluation des produits et procédés innovants & non traditionnels</i>	24
2.3 - QUALIFICATION ENVIRONNEMENTALE ET SANITAIRE DES PRODUITS ET SYSTEMES CONSTRUCTIFS BOIS	26
2.3.1 - <i>Caractérisation de la performance environnementale et sanitaire</i>	26
2.3.2 - <i>Adaptation normative & réglementaire</i>	27
2.3.3 - <i>Valorisation de la performance environnementale et sanitaire des procédés et systèmes constructifs bois</i>	28
2.4 - GUIDE DE SOLUTIONS TYPES ET CATALOGUE DE SYSTEMES STANDARDISES.....	28
2.5 - FORMATION	30
2.6 - URBANISME ET CONSTRUCTION BOIS	32

2.6.1 -	<i>Plan Local d'Urbanisme</i>	32
2.6.2 -	<i>Réhabilitation</i>	32
2.7 -	DIVERS	34
2.7.1 -	<i>Loi Termite</i>	34
2.7.2 -	<i>Garantie de livraison</i>	35
2.7.3 -	<i>Contrat de Construction des Maisons Individuelles</i>	36
2.7.4 -	<i>Crédit d'impôt isolation</i>	37
3 -	LES OPPORTUNITES	37
3.1 -	DUREE DE VIE ET COUT GLOBAL	37
3.2 -	SECURITE INCENDIE.....	38
4 -	CONCLUSIONS	39

1 - INTRODUCTION

1.1 - Contexte

Dans le cadre des politiques de soutien au développement du recours aux matériaux bio-sourcés dans le bâtiment, les Pouvoirs Publics souhaitent recenser les actions potentielles de stimulation du développement d'une offre à base de solutions bois, à l'adresse des constructeurs et des industriels, tant sur le champ du neuf que sur celui de la rénovation. Cette orientation volontariste, cohérente avec les conclusions du Grenelle Environnement, se heurte à un état des pratiques largement en faveur des solutions béton et maçonnerie.

L'objet de la présente étude est de proposer un faisceau d'actions susceptibles de **nourrir l'engagement de l'État transcrit dans l'article 34 de la loi de programmation relative à la mise en oeuvre du Grenelle de l'environnement, ou « Grenelle 1 », engagement visant entre autre « à adapter les normes de construction à l'usage du bois [...] ».**

Dans ce contexte, la Direction de l'Habitat, de l'Urbanisme et des Paysages a confié au CSTB en partenariat avec l'Institut Technologique FCBA, un programme d'étude devant apporter des réponses aux engagements de l'Etat, ci-dessus mentionnés, en s'articulant autour de trois axes essentiels :

- Identification des obstacles réglementaires et normatifs en France ;
- Analyse comparative du positionnement de la filière bois-construction en Europe ;
- Définition d'un dispositif incitant à l'emploi de matériaux bio-sourcés de construction contribuant au stockage de carbone.

Ce programme d'étude accompagne une mesure réglementaire inscrite dans la loi « Grenelle 1 » : la multiplication, dès 2010, par dix du seuil minimum d'utilisation de bois dans les constructions neuves défini actuellement par le décret du 26 décembre 2005, mesure ayant fait l'objet d'une annonce le 19 mai 2009 à Urmatt par le Président de la République.

1.2 - Objectif

L'objectif principal de ce rapport est de répondre au premier axe du programme d'étude commandé par la Direction de l'Habitat, de l'Urbanisme et des Paysages, à savoir **l'identification des obstacles réglementaires ou normatifs de tous ordres qui pourraient s'opposer de manière injustifiée à l'usage du bois dans la construction** (urbanisme, règles techniques de construction, règles de l'art et modalités de reconnaissance des procédés innovants). Un second objectif consiste à **proposer des mesures et modalités permettant de lever les freins ainsi identifiés**. Dans une logique de développement durable, il est proposé d'aborder l'ensemble des questions technico-socio-économiques, les questions d'urbanisme étant quant à elles aussi intégrées à ce rapport, bien que l'accent soit fortement positionné sur l'aspect technique.

Pour mémoire, l'accord cadre national « Bois Construction Environnement », véritable plan visant à développer l'emploi du bois dans la construction signé en mars 2001 par 8 ministères, l'ADEME et 9 organisations professionnelles, prévoyait déjà à l'époque de réexaminer les textes réglementaires et normatifs afin de corriger d'éventuelles dispositions défavorables à l'emploi du bois.

La portée de cette étude vise donc notamment le code de la construction, le code de l'urbanisme, le code des marchés publics, les normes de calcul et de caractérisation des matériaux ainsi que des outils para-réglementaires comme les labels et autres dispositifs d'évaluation et de certification. Les typologies de la construction concernées par ce rapport sont essentiellement les logements, les bâtiments tertiaires (bureaux) et bâtiments publics, qu'il s'agisse de bâtiments neufs ou existants, mais aussi d'autres types de bâtiments (commerce, silos,...).

1.3 - Structuration de l'étude

La Direction de l'Habitat, de l'Urbanisme et des Paysages a invité un ensemble de représentant de la filière bois et du bâtiment, associant les organisations professionnelles et ministères directement intéressés par la problématique, à participer à un Groupe de Travail chargé d'identifier précisément les textes réglementaires et normatifs sources d'obstacles à l'utilisation du bois dans la construction et de lister les actions à engager prioritairement de façon à les surmonter. Ce Groupe de Travail, piloté par la sous-direction de la Qualité et du Développement durable dans la Construction, s'est réuni une première fois le 24 Mars 2009 et une seconde fois le 11 Mai 2009. Aussi, parallèlement à la tenue des deux réunions précitées, une consultation élargie des acteurs intéressés par le sujet a été effectuée, notamment pour contribuer à la définition des actions à engager.

Ces réunions ont permis de faire émerger sept thématiques principales au travers de la rédaction de fiches recensant une liste de freins réglementaires et normatifs à l'usage du bois dans la construction. Ces thèmes sont abordés dans ce rapport, articulant la réflexion du Groupe de Travail ainsi que les retours de la consultation élargie. Il s'agit par ordre de :

- L'adéquation des référentiels normatifs et réglementaires aux produits et solutions constructives à base de bois ;
- La caractérisation de la performance des produits & systèmes constructifs bois ;
- La qualification environnementale & sanitaire des produits & systèmes constructifs bois ;
- Un catalogue des solutions standardisées ;
- La formation ;
- L'urbanisme ;
- Divers (inclassables).

Ces thèmes s'attachent à synthétiser les travaux du Groupe de Travail, recensant les freins réglementaires et normatifs et portant sur différents sujets classés par thèmes prédéfinis (Solidité, Thermique, Incendie, Acoustique, Santé/Environnement, Durée de Vie, Autre). Pour chacun des thèmes, les freins, dont l'enjeu se révèle capital pour le soutien de l'usage du bois dans la construction, sont mis en avant. Des mesures et modalités permettant de lever ces freins sont avancées et certaines de ces mesures sont assorties d'une proposition de calendrier compatible avec les moyens techniques et humains existants.

En fin de rapport, il est fait mention d'un certain nombre d'opportunités éventuelles à saisir pour la filière bois construction ressortant de la réflexion du Groupe de Travail mais non directement liées à des freins réglementaires ou normatifs. Cependant, si l'implication de la filière sur ces thématiques/opportunités abordées prend du retard, le Groupe de Travail considère que ces opportunités d'aujourd'hui pourront éventuellement freiner le développement de l'usage du bois dans la construction à moyen ou long terme.

1.4 - Contributions

Le présent rapport a été rédigé avec l'aide des contributions des personnes suivantes présentes au sein du Groupe de Travail :

- Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, Sous-direction de la Forêt et du Bois, représenté par M. André RICHTER
 - Ministère de l'Intérieur, de l'Outre-mer et des Collectivités Territoriales, Direction de la Sécurité Civile représenté par M. Hervé TEPHANY
 - M. le président de l'Union sociale pour l'habitat (USH), représenté par M. Raphaël BESOZZI
 - M. le président de l'Union des maisons françaises (UMF), représenté par Mme Sandie LAHAYE
 - M. le président du Conseil national de l'ordre des architectes (CNOA), représenté par M. Georges BILLOT
 - M. le président de l'Union nationale des techniciens et économistes de la construction (UNTEC), représenté par M. Michel SARRAZIN
 - M. le président du Comité professionnel de la prévention et du contrôle technique dans la construction (COPREC), représenté par M. Thierry HERVE
 - M. le président de la Fédération française du bâtiment (FFB), représenté par M. Jean-Paul BAYLE
 - M. le président de la Confédération des artisans et petites entreprises du bâtiment (CAPEB), représenté par M. Gilles MARMORET
 - M. le président de l'association Ingénierie Bois construction (IBC), représenté par M. Dominique CALVI
 - M. le président de l'Union des industries du bois (UIB), représenté par M. Dominique MILLEREUX
 - M. le président l'Inter Région Bois (IRB) représenté par M. Bernard BENOIT
 - M. le président du Comité National pour le Développement du Bois (CNDB) représenté par M. Michel PERRIN
 - M. le président du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB), représenté par M. Stéphane HAMEURY & M. Charles BALOCHE
 - M. le directeur de l'Institut Technologique Forêt Cellulose Bois-construction Ameublement (FCBA), représenté par M. Serge LE NEVE & M. Patrick MOLINIE
 - Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer
-

- Direction Régionale de l'Équipement de Franche-Comté, représenté par Mme Fabienne PERRIGOUARD et Vincent BARBIER
- Direction de l'Habitat, l'Urbanisme et de la Construction représentée par M. François LEFORT, Mme Anne VOELTZEL-LEVEQUE & Mme Nathalie POULET.

En sus du Groupe de Travail, le rapport a été envoyé aux destinataires suivants pour consultation élargie :

- Le Ministère de l'Economie, de l'Industrie et de l'Emploi , Direction générale de la Compétitivité, de l'Industrie et des Services, Service de l'Industrie, Sous-direction de l'industrie de santé, de la chimie et des nouveaux matériaux, Bureau des matériaux du futur et des nouveaux procédés
- Ministère de la Culture et de la Communication, Direction de l'Architecture et du Patrimoine
- L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME)
- France Bois Forêt (FBF)
- La Fédération Nationale du Bois (FNB)
- L'Association des Industries de Produits de Construction (AIMCC)
- La Chambre syndicale des sociétés d'études techniques et d'ingénierie (SYNTEC)
- La Fédération des promoteurs constructeurs (FPC)
- La Chambre de l'Ingénierie et du Conseil de France (CICF)
- L'Agence Qualité Construction (AQC)
- L'Union des Architectes (UNSFA)

2 - LES OBSTACLES & ACTIONS A ENGAGER POUR LES LEVER

2.1 - Caractérisation de la performance des matériaux et systèmes constructifs bois

Dans ce chapitre, nous recensons les besoins pressentis de caractérisation de certaines performances alors que les méthodes de caractérisation permettant d'obtenir ces données sont déjà existantes et adaptables aux spécificités des systèmes constructifs bois. Ces besoins ne sont certainement pas exhaustifs mais sont exprimés de manière récurrente par l'ensemble de la filière bois construction.

Une manière de structurer les besoins en caractérisation des performances des matériaux et systèmes constructifs bois consiste à s'appuyer sur les exigences essentielles décrites par la Directive Produits de Construction 89/106/CEE (DPC).

Pour rappel, la Directive Produits de Construction 89/106/CEE définit six exigences essentielles pour les ouvrages (définies dans le Tableau 1) auxquelles on peut y associer des performances à atteindre que ce soit au niveau du produit ou bien au niveau de l'ouvrage.

Tableau 1 : Exigences Essentielles de la DPC 89/106/CEE.

N°	Exigences	Exemples de Performance
1	Résistance mécanique et stabilité	Stabilité sous poids propre et charges d'exploitation. Stabilité au vent (effets dynamiques et de fatigue) Résistance aux séismes
2	Sécurité en cas d'incendie	Réaction au feu Résistance au feu de la structure Comportement de la toiture Compartmentage
3	Hygiène, santé et environnement	Substances dangereuses Perméabilité à la vapeur d'eau Résistance à l'humidité
4	Sécurité d'utilisation	Glissance des sols Résistances aux chocs (durs/mous, intérieurs/extérieurs) Résistance aux chargements excentrés
5	Protection contre le bruit	Isolation aux bruits aériens Isolation aux bruits de chocs Absorption acoustique
6	Economie d'énergie et isolation thermique	Résistance thermique Perméabilité à l'air Inertie thermique

Toutes les performances doivent être justifiées pour une durée de vie donnée moyennant un entretien normal.

Il est à noter que l'exigence santé & environnement des produits et procédés de construction faisant l'objet d'une attention toute particulière par les Pouvoirs Publics dans

un contexte du Grenelle Environnement, ce thème est abordé dans un chapitre dédié par la suite de ce rapport.

2.1.1 - *Besoins en caractérisations*

2.1.1.1 - Résistance mécanique et stabilité

Les Eurocodes ont été établis dans le but d'harmoniser les différentes spécifications techniques nationales sur la sécurité structurale des constructions. L'Eurocode 0 « bases de calcul des structures » rassemble les principes communs à tous ces documents, et constitue un guide général dont le potentiel d'applications futures est immense :

- il sert de document de référence pour l'utilisation des Eurocodes 2 à 9 ;
- il contient des principes applicables également à d'autres techniques de construction que celles visés dans ces normes, y compris à des techniques innovantes ;
- il contient également des principes applicables aux problématiques de remise à niveau du bâti existant ;
- et aussi et surtout, il ouvre la voie à une approche performancielle de la sécurité, offrant au concepteur une grande liberté d'action en lui permettant d'optimiser son projet sur le plan technico-économique.

Ainsi, les règles de calcul européennes des structures de bâtiments et ouvrages de génie civil sont désormais codifiées par les Eurocodes 0 à 9 (EN 1990 à EN 1999) complétés par leurs annexes nationales. Ces documents, actuellement opérationnels pour la plupart d'entre eux, visent l'utilisation de méthodes de calcul dites semi-probabilistes dans lesquelles les formats de vérification du non-dépassement des états limites et les coefficients partiels de sécurité à appliquer sont bien définis.

La filière construction bois s'initie petit à petit aux Eurocodes et la partie de l'Eurocode qui la concerne, plus particulièrement l'Eurocode 5. Consciente des enjeux et intérêts associés, elle a lancé il y a quelques années, un travail de réalisation de guides métiers (guide AQCEN EC5) facilitant l'appropriation des Eurocodes par les professionnels.

Ce travail, coordonné par l'Institut Technologique FCBA et financé par les professionnels, le ministère de l'industrie et le ministère de l'agriculture a constitué une action anticipatrice vis à vis de l'action Plan Europe « déclinaison Eurocodes ».

Cependant, au cours de ce travail, **plusieurs exemples concrets de dimensionnements d'ouvrages ont fait apparaître des difficultés dans les règles de calculs européennes dites Eurocode**, pour ce qui concerne le dimensionnement des ouvrages bois. On peut citer par exemple :

- **Les sollicitations à considérer pour le vent** sur les structures légères se complexifient avec la mise en application des Eurocodes et **posent le problème du développement de méthodes simplifiées aujourd'hui inexistantes**. Cette situation est en inadéquation avec les moyens en études dédiés à la conception de constructions de ce type (charpentes industrielles par exemple).
- L'Eurocode 5 (Norme NF EN 1995-1-1) introduit une règle de **dimensionnement de la compression aux appuis des ouvrages bois**. Cette règle est pénalisante en comparaison de la pratique actuelle de dimensionnement aux règles françaises dites CB 71 (NF P21-701), essentiellement pour les ouvrages en lamellés collés, ce qui surenchérit le coût de construction.
- L'Eurocode 5 introduit des **règles de vérifications du confort des planchers bois basées sur un critère de fréquence fondamentale des planchers bois fixée à 8 Hertz alors que toutes les filières concurrentes sont calées sur 5 Hertz**. Cela pose des problèmes de justification pour un grand nombre de planchers bois dont la fréquence fondamentale est justement dans la majeure partie des cas située entre 5 et 8 Hertz.
- Les règles de dimensionnement des ouvrages bois s'appuient sur l'utilisation de bois classés mécaniquement conformément à la normalisation européenne. **Un certain nombre d'essences locales françaises sont non classées à ce jour et ne peuvent donc pas être utilisées tant qu'elles ne seront pas caractérisées mécaniquement et intégrées aux normes en vigueur**.
- Le chapitre bois des règles de dimensionnement parasismique européennes (EN 1998-1 :2003 §8) offre des règles de moyens permettant d'affecter une typologie de mur à ossature bois dans une classe de ductilité et d'affecter à l'ouvrage un coefficient dit de comportement. Lorsque ces règles de moyens n'existent pas, et c'est le cas pour un grand nombre de solutions, la norme renvoie à une justification par essai du comportement des panneaux dérivés du bois permettant de réaliser le rôle de voile de contreventement. Outre l'aspect économique, **une récente recherche commune FCBA/CSTB met en avant les limites de la méthode d'essais préconisée dans l'EN 1998-1 :2003 afin de qualifier le comportement d'un mur en ossature bois face à l'action sismique**.

Proposition d'action A1 :

Le Groupe de Travail appelle au montage et financement d'une étude permettant d'approfondir les connaissances sur certaines performances mécaniques des systèmes constructifs bois pour lesquels l'expertise française a par ailleurs mis en avant les manques et qui peuvent impacter le développement de la filière bois construction française et surenchérir le coût de ces constructions.

2.1.1.2 - Economie d'énergie et isolation thermique

On retrouve le bois dans les différents composants d'enveloppe (ossature, parement, contreventement, isolation) où il contribue à l'isolation thermique des parois. En effet et même si cette dernière dépend avant tout du produit isolant, elle est étroitement liée à la présence d'ossatures noyées dans les parois (poutres, solives, chevron, poteaux, ...). Du point de vue transmission thermique par conduction, le bois couramment rencontré dans le bâtiment, possède une conductivité thermique de l'ordre de 0.015W/m/°C. Cette valeur est 10 fois inférieure à celle du béton et 100 à 1000 fois inférieure à celle des métaux. Cette caractéristique procure aux parois comportant des ossatures en bois une résistance thermique totale meilleure que celle obtenue avec l'utilisation d'ossatures en métal.

Cependant, la valorisation thermique des produits et systèmes constructifs bois doit passer par une connaissance plus approfondie des caractéristiques des composants de paroi à ossatures bois et par une meilleure connaissance des phénomènes de transferts hygrothermiques à travers les parois à ossatures bois.

Proposition d'action A2 :

Le Groupe de Travail appelle au montage et financement d'une étude permettant d'approfondir les connaissances sur les caractéristiques thermiques des composants de paroi à ossatures bois et les connaissances des phénomènes de transferts hygrothermiques à travers les parois à ossatures bois. Ces études permettront éventuellement de démontrer l'apport des transferts hygrothermiques sur le confort d'été des maisons à ossature bois et d'être en mesure de démontrer de la faisabilité de bâtiment bois BBC voir BEPOS.

2.1.1.3 - Sécurité en cas d'incendie

L'arrêté du 22 mars 2004 visant la résistance au feu des systèmes constructifs, prévoit la possibilité d'un dimensionnement des structures bois par calcul selon les règles Bois Feu 88 (BF88). Cet arrêté dans sa prochaine révision renverra éventuellement à la norme européenne EN 1995-1-2: « Conception et calcul des structures en bois – Partie 1.2 : Généralités, calcul des structures au feu », lorsque la rédaction des Eurocodes sera stabilisée.

La norme EN 1995-1-2 contient une section traitant des assemblages en situation accidentelle d'exposition au feu et donnant des règles pour des assemblages constitués de pointes, boulons, broches, tirefond et assembleurs. Par contre, **la norme EN 1995-1-2 ne propose pas de méthode de justification des assemblages traditionnels et des assemblages collés en situation accidentelle d'exposition au feu.** Seuls les grands principes sont donnés pour les assemblages collés. §3.5 (1) : « Les colles à usage structural doivent produire des assemblages d'une résistance et durabilité telles que l'intégrité du collage soit maintenue au cours de la période de résistance au feu considérée ». **Ce constat pose de sérieux problèmes pour l'évaluation en situation d'incendie des produits d'ingénierie bois intégrant des colles ne faisant pas partie de la famille chimique des colles dites « thermodurcissables » et dont le comportement au feu est très peu connu (colles pMDI, Polyuréthane, Epoxy, EPI,...).** Il est en particulier important de noter la part de plus en plus importante occupée par les produits reconstitués parmi ceux utilisés dans la construction bois (OSB, LVL, Poutres en I, panneaux de planchers contrecollés,...). **Ce constat est identique pour ce qui concerne l'évaluation du comportement des assemblages traditionnels de type embrèvement, tenon-mortaise et queue d'aronde, réactualisé par le développement d'outils de coupes performants adaptés à ces assemblages.**

D'autre part, la norme EN 1995-1-2 suivi de son annexe nationale sont les textes de référence sur lesquels s'appuient les méthodes de vérification des critères de résistance mécanique (critère R), d'isolation (critère I) et d'intégrité (critère E) pour une exposition à un feu prédéterminé évoluant selon la courbe ISO R834. Ces textes indissociables proposent des règles de calcul permettant le calcul de la durée de stabilité des différents éléments structuraux en bois aux états limites ultimes en exposition à un feu ISO R834. Ses annexes C et D traitent plus spécifiquement de la vérification de la fonction porteuse des éléments de murs et de planchers. L'annexe E traite de la fonction séparative des systèmes de murs et de planchers. Ces annexes ont gardé un caractère informatif dans

l'annexe nationale française de l'EN 1995-1-2. **Il est à noter que des règles de moyens (solutions pré validées) sont introduites dans les règles aujourd'hui en vigueur (règles BF88) afin de justifier de la résistance au feu des murs et planchers traditionnels à ossature bois sans nécessité de calcul.** Ces règles de moyens ne se retrouvent pas dans la norme européenne EN 1995-1-2, future norme de référence pour la justification des structures bois en situation d'incendie. **Ces solutions actuellement reconnues traditionnelles en France devront dès lors, être à nouveau justifiées à moyen terme, par essai ou par calcul suivant les nouvelles normes européennes de référence dès que le cadre européen prévaudra.**

En matière de propagation du feu sur les façades, et comme évoqué au §2.1.1.3, ce sujet est actuellement abordé dans le cadre de la révision en cours de l'Instruction Technique 249. Cependant, ce premier travail permettra d'incorporer quelques solutions constructives bois non optimisées et donc déficientes du point de vue compétitivité. **Il est important de pouvoir financer rapidement une campagne d'essai LEPIRE 2 afin de tendre à moyen terme vers des solutions rationnelles et optimisées.**

Enfin, **en matière de réaction au feu des procédés et systèmes constructifs bois, le bois peut être refusé en bardage dans certaines configurations d'ouvrages** (ERP de plusieurs niveaux, logements de 3ème ou 4ième famille avec contraintes liées à la proximité de bâtiments adjacents) **car le niveau de réaction au feu requis pour le revêtement de façade n'est pas atteint.** Certains bois peuvent naturellement avoir un niveau de réaction au feu de type Euroclass C répondant au niveau requis. Actuellement seul le mélèze a fait l'objet de ce constat. Ceci constitue une menace pour la pérennité de cette essence qui voit sa prescription augmenter fortement de ce fait. Des premières expérimentations ont permis d'identifier d'autres essences prometteuses. Il conviendrait de lancer des études expérimentales plus poussées afin d'introduire si possible plusieurs alternatives.

Proposition d'action A3 :

Le Groupe de Travail appelle au financement d'une étude de résistance au feu des procédés et systèmes constructifs bois dont le montage permettra:

- de mieux appréhender le comportement des assemblages bois collés et assemblages traditionnels de type embrèvement, tenon-mortaise et queue d'aronde sollicités par un feu ISO et soumis à un chargement caractéristique de leur domaine d'emploi ; et d'apporter de la matière au développement de méthodes de dimensionnement aujourd'hui inexistantes ;***

- *de lancer une campagne d'essais de résistance au feu, associée à un travail d'analyse, afin de restaurer des règles de moyens de justifications de la résistance au feu des parois opaques à ossature bois dans un contexte en cohérence avec les nouveaux outils d'évaluations Européen*
- *de lancer une campagne d'essais feu LEPIRE 2 afin d'intégrer des solutions de parois extérieures bois optimisées dans l'Instruction Technique IT 249.*
- *de lancer une campagne d'optimisation de la réaction au feu de certaines essences intégrant des critères de tris en scierie portant sur des paramètres matériaux pouvant éventuellement permettre d'atteindre niveau de réaction au feu plus performant.*
- *de lancer une campagne d'essais permettant de mieux appréhender la réaction au feu conférée à l'aide d'ignifugeants pérennes dans le temps.*

2.1.1.4 - Protection contre le bruit

Comme dans le cas de la résistance au feu, peu de solutions constructives en bois ont fait l'objet de qualification acoustique suivant les protocoles européens en vigueur.

Ce déficit de bases de données amène bon nombre de concepteurs à s'orienter vers des solutions constructives plus «conventionnelles » étant elles déjà qualifiées.

En matière de caractérisation de la performance acoustique, deux besoins majeurs existent :

- des qualifications de parois courantes (planchers, murs, toitures) en deux dimensions sur la base d'essais en laboratoire (Indice d'affaiblissement acoustique pondéré et niveau de pression pondéré du bruit de choc normalisé)
- des modélisations basées sur les éléments ci-dessus et réalisées à l'aide de l'outil normatif précité au §2.1.1.4. Ce travail doit aboutir à la rédaction d'ESA Bois.

Proposition d'action A4 :

Le Groupe de Travail appelle au financement d'une étude de qualification des performances acoustiques de parois courantes en ossature bois permettant à terme la rédaction d'ESA Bois (Exemple de Solutions Acoustiques).

En parallèle, le Groupe de travail appelle au montage et financement d'une étude sur la qualité de confort perçue par les occupants de façon à préciser les

attentes sur ce type d'ouvrage.

2.2 - Reconnaissance de la performance des produits et solutions constructives à base de bois

La reconnaissance des performances des systèmes constructifs à base de bois permettant de répondre aux six exigences essentielles au sens de la DPC 89/106/CEE passe soit par la voie réglementaire (règles de moyens citées dans les textes réglementaires Français, Marquage CE des produits de construction pour les niveaux d'attestation de conformité du type certificatif,..), soit par la normalisation ou soit par la voie volontaire au travers des différentes procédures d'évaluation et de certification mises à la disposition du marché dans le secteur du bâtiment (Avis Technique, ATEx, Enquêtes de Techniques Nouvelles, Marques de Certification diverses...).

Lors des différents échanges du Groupe de Travail, il s'est avéré qu'un certain nombre de performances des systèmes constructifs bois semble poser des problèmes de reconnaissance et c'est l'objet de ce chapitre que de recenser les différents obstacles associés à la réglementation, la normalisation ou bien l'évaluation.

2.2.1 - Reconnaissance de la performance par la réglementation des produits et procédés traditionnels

Pour rappel, au niveau national Français, les textes législatifs ainsi que les dispositions réglementaires sont rassemblés dans des codes « administratifs ». Les ouvrages de bâtiment et travaux publics sont soumis essentiellement au Code de la Construction et de l'Habitation, bien que l'acte de construire fasse référence à de nombreux autres Codes, parmi lesquels on peut citer le Code de l'Urbanisme, le Code du Travail ou encore le Code des Marchés Publics.

C'est l'objet de ce chapitre que de traiter les dispositions réglementaires relevant essentiellement du Code de la Construction et de l'Habitation et pour lesquelles des freins ont pu être soulevés.

Il faut également tenir compte de la réglementation sur l'accessibilité des locaux. Celle-ci porte essentiellement sur des dispositions à prendre au niveau de chaque chantier (Arrêté du 1er août 2006). Le Groupe de Travail a discuté les difficultés d'application de cette réglementation sur l'accessibilité des locaux, mais cette difficulté n'étant pas

exclusivement rencontrée pour les systèmes constructifs bois, elle ne fait pas l'objet d'un traitement particulier dans ce rapport.

2.2.1.1 - Sécurité en cas d'incendie

En matière de résistance au feu les constructions en bois font l'objet des difficultés suivantes :

- **les projets de plus de 4 niveaux sont difficiles à faire émerger.** Certains commencent à aboutir mais avec des mesures spécifiques prises par les services incendies locales comme l'application d'une peinture intumescente sur tous les éléments porteurs en bois. Il est important que des règles de moyens optimisées soient formalisées afin d'éviter les interprétations et prescriptions particulières d'un projet à l'autre.
 - **Certains entrepôts et bâtiments industriels sous ICPE font l'objet de textes réglementaires discriminants vis-à-vis des charpentes en bois.** Il s'agit entre autre de l'Arrêté du 28 décembre 2007 pour les silos soumis à déclaration et de l'Arrêté du 29 mars 2004 pour les silos soumis à autorisation. En effet, de nouvelles exigences de réaction au feu (incombustibilité) pour les éléments de structures ont été introduites, ce qui élimine l'utilisation de bois en charpente pour ces bâtiments alors qu'ils constituaient jusqu'alors un marché significatif pour la filière bois lamellé collé notamment. Cette exigence de réaction au feu sur les éléments filaires porteurs est un non-sens, ceux-ci étant à justifier sous l'angle de la résistance au feu. La réglementation relative aux installations classées est en cours de rénovation. Dans ce cadre les spécificités du bois seront prises en compte.
 - **Le nouveau code de calcul européen pour les structures en bois introduit une justification au feu combinée sur les deux côtés (feu intérieur et feu extérieur). Ceci est en totale opposition avec l'approche réglementaire française** qui ne prend en compte que le feu intérieur. Il y aura lieu, lorsque les Eurocodes seront d'application réglementaire, de ne pas renchérir la situation actuelle. L'application de l'Eurocode engendrerait un renchérissement des parois bois et des conséquences néfastes en matière de compétitivité.
 - Les panneaux en bois contrecollés apparaissent sur le marché et font l'objet d'une procédure d'Avis Technique. Ces procédés ne sont pas, au sens du droit en vigueur, un bois massif comme spécifié en tant que solutions constructives d'écrans de produits d'isolation moins bien classés que A2 s2 d0, selon l'arrêté du 6/10/04 publié au JORF le 29/12/04. **Il est nécessaire de pouvoir statuer rapidement sur leur aptitude à constituer un écran au même titre que des solutions constructives usuelles.** Ces procédés font en effet l'objet d'un point de blocage pour un certain nombre de chantiers.
-

En matière de propagation du feu sur les façades en bois :

La révision en cours de l’Instruction Technique IT 249, regroupant des solutions constructives adossées à la règle du C+D contenue dans la réglementation de sécurité incendie des Etablissements Recevant du Public (ERP), **n’intègre pas de solutions bois qualifiées et optimisées**. Le travail en cours au sein du groupe de révision, permettra éventuellement d’y insérer des premières configurations (à défaut de pouvoir y valoriser des solutions plus optimisées et plus représentatives de l’offre faute de moyen en évaluations préalables). La filière bois s’est rapprochée du Ministère de l’Intérieur pour ce travail et a commencé à faire des propositions concrètes.

Proposition d’action A5 :

Le Groupe de Travail appelle à la reconnaissance ou la révision de textes relatifs à la sécurité incendie permettant de lever des obstacles injustifiés à l’utilisation du bois dans certaines considérations où le niveau de sécurité serait préservé.

2.2.1.2 - Economie d’énergie et isolation thermique

Dans le cadre des révisions successives des réglementations thermiques associées aux bâtiments neufs, la réglementation RT 2005 est applicable, par décret n°2006-592 du 24 mai 2006, pour les nouveaux bâtiments ainsi que pour les parties nouvelles des bâtiments.

Des documents d’application de cette réglementation ont été rédigés et sont publiés depuis peu par le Ministère de l’Ecologie, de l’Energie, du Développement durable et de la Mer. Les deux guides identifiés sont :

- Solution Technique RT 2005 pour les Maisons Individuelles non climatisées ;
- Solution Technique Confort d’été.

Les guides précités apportent des principes et des règles de moyens permettant aux constructeurs, aux concepteurs et aux bureaux d’étude, de justifier, sans calcul, la conformité de leur bâtiment à la réglementation.

Les réglementations thermiques poussent vers l'utilisation des parois de plus en plus performantes en termes d'isolation thermique. Pour faciliter l'intégration du bois dans la réglementation, les méthodes pour la détermination des coefficients de transmission thermique des parois et des liaisons entre parois (ponts thermiques) ont été élaborées et diffusées suite à un travail de collaboration entre le CSTB et le FCBA soutenu par l'ADEME.

Néanmoins, **certaines exigences de la RT rendent certaines techniques bois non conformes à la réglementation. On cite notamment la technique du bois empilé qui en vue des épaisseurs des madriers pleins ne permet pas de satisfaire l'exigence minimale réglementaire.** Un autre exemple est celui de **la maison à ossature bois qui se trouve confrontée à un problème de confort d'été accentué par la faible inertie thermique de la construction. Enfin la maison à ossature bois nécessite un soin particulier pendant la mise en œuvre et une bonne coordination entre les différents corps d'état pour réaliser une enveloppe étanche à l'air conforme au niveau de la RT actuelle et future.** Lors de la mise en œuvre il faut veiller de plus à **limiter au maximum les transferts de vapeur d'eau pour diminuer les risques de condensation.** Une mauvaise mise en œuvre peut donc réduire considérablement l'efficacité énergétique des bâtiments en construction bois.

Cette situation conduit à freiner la prescription de solutions constructives à base de bois et a tendance à réorienter les projets vers des solutions lourdes plus traditionnelles vis-à-vis des prescripteurs.

Proposition d'action A6 :

Le Groupe de Travail appelle à une plus large prise en considération des spécificités des systèmes constructifs bois préalablement caractérisés lors de la rédaction des textes de références à la réglementation thermique, qui trop souvent sont « calés » sur le marché majoritaire traditionnel.

2.2.2 - Reconnaissance de la performance par la normalisation des produits et procédés traditionnels

La normalisation est un outil technique permettant d'accompagner le développement de l'industrie et de l'économie en « fournissant des documents de référence comportant des solutions à des problèmes techniques et commerciaux concernant les produits, biens et

services qui se posent de façon répétée dans les relations entre partenaires économiques, scientifiques, techniques et sociaux » (Article 1^{er} du décret n°84-74 du 26 janvier 1984 modifié).

Il s'agit donc d'un formidable outil de reconnaissance dont le langage commun facilite les échanges commerciaux et techniques et qui peut éventuellement être repris par la réglementation. C'est l'objet de ce chapitre que de montrer que la normalisation joue un rôle prépondérant dans la reconnaissance de la performance des systèmes et procédés constructifs bois.

2.2.2.1 - Résistance mécanique et stabilité

Suite à plusieurs exemples concrets de dimensionnements d'ouvrages, des difficultés et incohérences sont apparues dans les textes normatifs fondateurs que sont les Eurocodes. Parmi elles on relèvera des règles de dimensionnement proposées dans l'Eurocode 5 (NF EN 1995-1-1) et l'Eurocode 8 (NF EN 1998-1) qui ne sont pas en cohérence avec les pratiques usuelles.

Associées à un dimensionnement aux Eurocodes, les essences de bois utilisées en structure bois requièrent un classement mécanique, visé par le Marquage CE à partir de septembre 2009 sur le territoire Français. Ce classement est effectué sur la base d'un certain nombre de normes de référence (NF EN 14081-1 et normes françaises de classement associées NF B 52.001 reconnue au travers de la norme européenne NF EN 1912). Aussi, **il est à craindre que certaines essences secondaires (châtaigner, robinier, ...), ne puissent plus être mises sur le marché pour des applications structurales (charpentes, solivage, mur,...), faute de reconnaissance normative.**

Proposition d'action A7 :

Le Groupe de Travail appelle au montage et financement de travaux prénormatifs permettant d'anticiper et de préparer les révisions des normes dont l'enjeu est important pour le développement de la filière bois en France. Il s'agit de mettre en place et de financer un « groupe d'expert français », chargé d'inventorier tous les éléments d'optimisation nécessaires et de proposer des solutions de substitution directement au niveau des Groupes de Travail européen du CEN/TC250 et CEN/TC124 chargés respectivement de la rédaction et de la révision des textes Eurocodes et Normes produits bois.

D'autre part, en matière de caractérisation des performances parasismique, la France a mis en place de longue date une réglementation parasismique régie par la loi n° 87-565 du 22/07/87 Titre II, Article 41, modifiée par la loi du 02/02/95. Son décret d'application n° 91-461 du 14/05/91 relatif à la prévention du risque sismique modifié par décret 13/09/2000 et l'Arrêté du 29/05/97 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la catégorie dite « à risque normal ». L'arrêté fait lui-même référence aux règles PS92 pour le dimensionnement des bâtiments traditionnels. Les règles PS92 renvoient aux Avis Techniques pour les procédés non traditionnels. A terme, le texte de référence sur lequel s'appuieront les méthodes de vérifications des bâtiments et ouvrages de génie civil face aux séismes sera la norme EN 1998-1 :2003 : « Calcul des structures pour leur résistance aux séismes – Partie 1 : Règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments », suivi de son Annexe Nationale.

La justification réglementaire aux séismes des ouvrages de type maisons individuelles répondant à certains critères de régularité, peut être réalisée en s'appuyant sur une norme décrivant une méthode simplifiée de justification : règles PS-MI 89 révisées 92 : Construction parasismique des maisons individuelles et des bâtiments assimilés. Ces règles de moyens sont fondamentales et sont tout à fait adaptées à bon nombre de concepteurs qui n'ont pas de connaissances suffisantes pour utiliser les outils normatifs détaillés. Ce document a pour objet d'exprimer les règles annoncées au dernier alinéa de l'article 4 de l'arrêté du 16 juillet 1992, règles dont l'application peut se substituer à celle des règles PS 92 (norme NF P 06-013). L'application de ces règles suppose le respect des règles applicables aux bâtiments en situation normale. Ces règles sont applicables aux bâtiments de la classe B de la catégorie dite « à risque normal » et situés en zones de séismicité Ia, 1b et II, comme définis dans le décret n° 91-461 du 14 mai 1991. Ces règles vont être prochainement révisées et passeront d'une base PS 92 à une base Eurocode 8. Concernant les maisons en bois, il est capital d'enrichir cet outil afin de combler le fossé qui sépare actuellement la filière béton de la filière bois d'autant plus que le nombre de justifications sera en augmentation avec l'élargissement des zonages concernés par la dernière évolution de la réglementation sismique. En effet, **la version PS-MI 89 partie bois est très restreinte et ne comprend que quelques règles de moyens insuffisantes pour couvrir les principales variantes de typologies constructives standards.**

Proposition d'action A8:

Le Groupe de Travail appelle au lancement d'une étude prénormative pour la détermination de règles de moyens de justification aux séismes des solutions bois construction, ceci dans une logique d'intégration des ces solutions dans la révision des règles PSMI.

2.2.2.2 - Sécurité en cas d'incendie

En matière de réaction au feu, **un groupe européen travaille sur l'élaboration d'un protocole de vieillissement accéléré de produits ignifugeants sur supports bois afin de vérifier la résistance de ce type de produits.** Il serait important pour la filière que le Ministère de l'Intérieur puisse appuyer cette démarche en reconnaissant à terme ce type de référentiel s'il aboutit.

2.2.2.3 - Protection contre le bruit

La Nouvelle Réglementation Acoustique (NRA) est basée sur une obligation de résultats et s'adapte aux normes européennes pour les nouveaux bâtiments d'habitation depuis 1999. Depuis 1999, de nouveaux arrêtés ont conduit les hôtels, bâtiments d'enseignement et de santé à entrer dans le champ de la réglementation acoustique. En voici les principaux décrits dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Les principaux textes réglementaires.

Arrêté du 30 juin 1999	<i>Relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation</i>
Arrêté du 30 juin 1999	<i>Relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique</i>
Arrêté du 25 avril 2003	<i>Relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement</i>
Arrêté du 25 avril 2003	<i>Relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé</i>
Arrêté du 25 avril 2003	<i>Relatif à la limitation du bruit dans les hôtels</i>
Circulaire du 25 avril 2003	<i>Relatif à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation</i>

Dans ce contexte réglementaire, les performances acoustiques des procédés et systèmes constructifs bois doivent être préalablement déterminées au niveau du produit. Des outils de calculs compatibles au niveau européen permettent ensuite d'effectuer la passerelle vers la performance acoustique de l'ouvrage visée par la réglementation.

Or, force est de constater l'absence de méthodes de prédiction de la performance acoustique des ouvrages légers bois à partir de la performance des éléments (parois, planchers..). Ceci rend délicat de construire un ouvrage léger satisfaisant à la réglementation acoustique, devant répondre des objectifs de performances d'ouvrage, et il est difficile pour un bureau de contrôle d'évaluer un projet ; Ce constat a pour conséquence régulière le rejet ou retard de beaucoup d'opérations. Une action sur ce sujet est donc nécessaire permettant de générer in fine des ESA Bois (Exemples de Solutions Acoustiques) qui constitue un outil de valorisation reconnu par les acteurs de la construction.

Il est de plus régulièrement constaté une faiblesse acoustique des ouvrages bois aux basses fréquences, inférieures à 100 Hertz, essentiellement face au bruit d'impact à la marche. Or, le mode de caractérisation des planchers vis-à-vis du bruit de choc a été mis au point pour faire émerger les faiblesses des planchers lourds qui eux sont déficients aux hautes fréquences (solicitation de type talon aiguille). Il est donc à noter que la réglementation acoustique ne considère que la bande de fréquence 100 – 5000 Hertz, ne prenant ainsi pas en compte cette faiblesse acoustique éventuelle aux basses fréquences. Cette problématique a pour conséquence d'occasionner une gêne pour l'occupant alors que le produit peut être considéré « performant », et ainsi décrédibiliser les planchers bois, et donc en freiner leur développement. Ceci est d'autant plus problématique qu'aucune donnée n'existe à ce jour sur la perception par les occupants des ouvrages légers, de la qualité acoustique de ces ouvrages.

Proposition d'action A9 :

Le Groupe de Travail appelle à la mise au point d'un outil de prédiction des performances d'ouvrages légers compatible avec l'approche de la norme EN 12354 de prédiction de la performance acoustique des ouvrages.

Le Groupe de Travail appelle à préciser les exigences sur les ouvrages légers et à soutenir la coordination avec l'Action européenne COST FP0702 (2009-2012) traitant de la thématique.

2.2.3 - Reconnaissance de la performance par l'évaluation des produits et procédés innovants & non traditionnels

L'obtention d'une évaluation ouvre généralement la voie vers l'assurabilité pour les procédés de constructions reconnus non traditionnels. Cependant, des contraintes récurrentes à ce système posent des barrières pour les petites entreprises aux capacités

réduites faces aux grands groupes industriels. Or, la filière bois construction est dotée d'une particularité qui la différencie de la majorité des filières déjà bien implantées : elle est essentiellement composée de PME et d'entreprises artisanales. En conséquence **le manque de ressources humaines et de moyens financiers dû à la taille des entreprises ne permet pas de financer leur innovation mais aussi la mise en conformité de leurs produits ou ouvrages aux exigences des différentes réglementations.**

A ceci s'additionnent **des délais conséquents associés aux procédures d'évaluation souvent ressentis comme incompatibles avec l'activité des PME/TPE de la filière bois construction**, bien que ce constat semble valable pour l'ensemble des PME/TPE du secteur bâtiment. Penser, fabriquer, distribuer, mettre en œuvre un nouveau produit de construction destiné à un usage donné est de plus en plus complexe pour les PME industrielles de l'Hexagone. Les raisons ? Les nouvelles règles du jeu qui sont entrées en vigueur avec l'avènement des Eurocodes, la Directive européenne sur les Produits de Construction (DPC), les réglementations françaises thermique, acoustique, sismique et incendie. Autant de contraintes qui vont de pair avec l'entrée en vigueur dans chacun des Etats européens de règles, normes, marquages, labels ou agréments qui interfèrent avec les dispositifs en place.

Une difficulté complémentaire provient de la reconnaissance en France des produits évalués au préalable en Europe ou bien même à l'international. Les performances produits sont très souvent validées au niveau européen au travers du marquage CE rendu réglementaire en France mais se heurtent dès leur mise sur le marché Français à la reconnaissance des techniques de mise en œuvre de ces mêmes produits et procédés constructifs bois. La mise en œuvre des produits évalués à l'étranger peut éventuellement ne pas être adaptée à notre culture bâtiment Française. Un exemple concret est celui **des produits isolants à fibres de bois aujourd'hui considéré comme non traditionnel mais qui mériteraient pour certaines configurations de mise en œuvre bien définie une reconnaissance élargie.**

Cette complexité du monde de l'évaluation a une conséquence complémentaire forte : le délai souvent trop long nécessaire à la reconnaissance de l'innovation au travers de l'évaluation et son coût associé.

Proposition d'action A10 :

Le Groupe de Travail appelle à organiser le ressourcement nécessaire au

PME/TPE de la filière bois construction pour l'assistance au montage de Dossiers Techniques et l'accompagnement à l'évaluation de systèmes et produits constructifs bois innovants pressentis comme susceptibles de franchir la barrière économique avec succès.

Commentaire : Un piège à éviter

Il s'agira de ne pas opposer les acteurs de la filière bois construction les uns contre les autres. Deux types d'acteurs occupent le marché du bois construction. Des industriels essentiellement tournés vers des produits standardisés réalisés en sites fixes et transportés sur chantier (par exemple des fabricants de structure en bois lamellé collé, de charpentes industrialisées, de menuiseries bois et de parquets) et des artisans, plutôt orientés vers un ouvrage sur mesure.

Ces deux acteurs requièrent une démarche d'accompagnement différente. Il importe que la démarche de stimulation souhaitée ne soit pas perçue comme la création de privilèges non fondés, au bénéfice de certains et au détriment des autres.

Ce risque reste faible si l'accompagnement est convenablement organisé et particularisé, du fait de la forte croissance potentielle du secteur bois : compte tenu de la tendance vers une croissance considérable de la demande de construction en bois si les prix sont effectivement réduits, il n'est pas douteux qu'une démarche d'accompagnement de l'Etat à l'adresse de ce secteur puisse recevoir un écho favorable, dans la mesure où le marché devrait permettre aux deux types de populations professionnelles décrites de cohabiter en constatant une croissance pour chacune d'elles.

2.3 - Qualification environnementale et sanitaire des produits et systèmes constructifs bois

2.3.1 - Caractérisation de la performance environnementale et sanitaire

Actuellement, nous pouvons constater un retard important de la filière bois construction dans la réalisation des Fiches de Déclarations Environnementales et Sanitaires (FDES), et encore trop peu de produits sont caractérisés par rapport à la masse existante sur le marché et comparativement aux autres matériaux de la construction (liste des FDES disponibles sur la base INIES).

Cette carence tend à écarter systématiquement la prescription du matériau bois dans certains ouvrages notamment au travers des certifications du type Cerqual qui exigent sous la rubrique matériau, la présence d'une fiche FDES pour que les performances environnementales et sanitaires du produit puissent être reconnues.

Proposition d'action A11 :

Le Groupe de Travail appelle au financement de la réalisation de fiches FDES collectives pour la filière bois construction, sachant que le principal obstacle à lever n'est pas d'ordre technique mais financier, et qu'il convient donc d'apporter un soutien financier aux industriels pour leur permettre d'engager ces actions.

2.3.2 - Adaptation normative & réglementaire

Nous pouvons considérer deux axes essentiels d'adaptation à mettre en œuvre, le premier portant sur la normalisation et le second sur la réglementation.

Le premier axe **concerne l'optimisation de la valorisation des matériaux bio-sourcés tels que le bois, dans la norme NF P 01.010 par la prise en compte du stockage temporaire du CO₂ issu de la biomasse dans le calcul de l'indicateur changement climatique**. Une méthode a été développée et nécessite maintenant d'être validée pour être intégrée dans les travaux réglementaires liés à l'étiquetage environnemental des produits de la construction.

Le second axe concerne **la Valeur Limite d'Exposition Professionnelle (VLEP) qui freine d'une certaine mesure la compétitivité des entreprises du bois par rapport à leurs homologues européens puisque la valeur limite de 1 mg, choisie par la France, est la plus basse parmi tous les autres pays européens**. Ce seuil, peut être respecté lors de mesures de contrôle poste par poste. Mais en situation réelle de production, il est très difficile de le contenir en toutes circonstances, puisqu'il n'existe pas à ce jour de norme européenne pour évaluer les performances de captage des machines à bois, et la méthode de mesurage pour contrôler l'exposition des travailleurs aux poussières de bois est de plus très onéreuse.

Il conviendrait donc à la fois de revoir la VLEP pour l'harmoniser par rapport aux autres seuils européens, et dans le même temps de redéfinir la méthode de prélèvement afin de la rendre plus adaptée aux industriels de la filière bois

Proposition d'action A12 :

Le Groupe de Travail appelle à l'intégration du stockage temporaire du CO2 issu de la biomasse dans le calcul de l'indicateur changement climatique dans la norme NF P 01.010.

Le Groupe de Travail appelle de plus à l'harmonisation de la VLEP en cohérence avec les seuils européens.

2.3.3 - Valorisation de la performance environnementale et sanitaire des procédés et systèmes constructifs bois

On constate que les produits bois ou à base de bois bénéficient a priori d'atouts avantageux du point de vue environnemental et sanitaire, mais pour cela il est nécessaire de valider ces critères au travers de la réalisation de nouvelles fiches FDES collectives.

Cet avantage peut également être positionné à l'échelle du bâtiment par la mise en place d'indicateurs permettant de juger notamment, du volume de bois intégré dans un ouvrage. Cette action est en cours et s'inscrit dans le sillage de la loi Grenelle I qui prévoit dans son article 34, la création d'un « label bois » favorisant le recours à l'utilisation du matériau bois pouvant s'étendre aux matériaux d'origine végétale ou animale. L'action est en cours avec une commande passée par la DHUP sur le sujet. Cette action doit être poursuivie.

2.4 - Guide de solutions types et catalogue de systèmes standardisés

Les différents acteurs de l'acte de construire ont besoin, dans le cadre de leurs projets, de disposer facilement de solutions constructives évaluées et regroupées dans un document leur permettant de trouver automatiquement les différentes performances des systèmes constructifs qu'ils envisagent de mettre en œuvre.

Ces performances sont de l'ordre du multicritère puisqu'elles doivent faire référence à l'ensemble des exigences réglementaires et normatives applicables sur le territoire national : mécanique, thermique, acoustique, sécurité incendie, impact environnemental et santé.

Dans l'état actuel, la construction bois ne dispose pas d'un tel outil générique et seules quelques configurations ont été évaluées à titre individuel par des

marques commerciales, mais les informations sont largement insuffisantes au regard de la disparité de l'offre sur le marché et de l'attente des différents acteurs sur le terrain.

Le manque d'évaluation des systèmes conjugué à l'absence d'un recueil de référence des connaissances, freinent le développement de l'usage du bois dans la construction et entraînent parfois un non recours à l'utilisation du bois.

Il convient donc d'effectuer en premier lieu un travail visant à obtenir une standardisation des différents parois à ossature bois compatibles avec les évolutions de la réglementation thermique et ensuite de réaliser une mise en forme d'un catalogue complet de solutions constructives, paroi par paroi ayant toutes été évaluées selon les exigences multicritères relatives au domaine du bâtiment.

Proposition d'action A13 :

Le Groupe de Travail appelle à la réalisation d'un guide de solutions constructives bois intégrant tous les critères d'exigence des réglementations en vigueur (thermique, acoustique, sismique, feu,...).

Le Groupe de Travail appelle en parallèle à la réalisation d'un catalogue de produits et systèmes standardisés, support au guide précité.

Cette action suppose une vaste opération de rationalisation de l'offre et suppose une implication technique et économique des acteurs de la filière dans le but de sélectionner les offres techniquement recevables et économiquement viables. L'Institut Technologique FCBA peut être l'acteur principal de cette opération, en fédérant les contributions des industriels, des BET et des entreprises.

Commentaire : Remarque CNOA

Défavorable au développement de gammes de modèles de constructions en bois. Cette préconisation inadaptée aux exigences du développement durable, lui paraît contraire à toute démarche de conception, ainsi qu'à l'esprit d'un rapport tendant à démontrer les richesses et les opportunités du système constructif bois en particulier et de tous les systèmes biosourcés.

Commentaire : Remarque CNDB

Si le travail visant à définir des solutions standardisées paroi par paroi pour l'élaboration d'un catalogue est très intéressant à terme, il convient dans le cadre d'une première action à plus court terme, de poursuivre le travail d'identification et de compilation de solutions constructives actuellement mises en œuvre dans la construction bois, et d'en assurer la diffusion auprès des acteurs de la construction. Le CNDB a entamé ce travail avec succès il y a 2 ans (réalisation d'un classeur de solutions constructives bois) . Ce classeur peut s'enrichir à partir des retours d'expériences d'opérations concrètes et qui ne nécessite pas un financement lourd.

2.5 - Formation

Dans le domaine de la construction, le bois est considéré comme le matériau "challenger". Ce titre, ne lui donne donc pas une position prédominante par rapport aux autres produits et même si les travaux issus du Grenelle permettent à ce matériau renouvelable, de commencer à retrouver un certain intérêt auprès des maîtres d'ouvrage, donneurs d'ordre, bureau d'études...il convient malgré tout de constater qu'il reste encore très mal connu et donc très mal maîtrisé.

Ainsi, si l'on considère que dans la mesure « où l'on se méfie, voire on rejette ce que l'on ne connaît pas», certains projets se retrouvent abandonnés faute de connaissances, ou des opérations peuvent être interrompues durant la phase chantier par manque de maîtrise de la construction bois par certains acteurs.

Cette carence de connaissance est donc palpable à différents niveaux de compétence, et confirme la nécessité d'identifier ces compétences lorsqu'elles existent et d'apporter à chacun des acteurs de l'acte de construire des compléments de formation et d'information importants sur les principes constructifs bois ou à base de bois.

Plusieurs actions peuvent être envisagées au travers de la formation initiale et de la formation continue en fonction des différentes catégories professionnelles :

- Information et formation initiale dans les écoles d'architecture, dans les écoles d'ingénieurs. Formation également des enseignants avec la transmission des outils pédagogiques adéquats ;
- Formation de formateurs afin de démultiplier les divers cycles de formation.

Une autre action spécifique concerne les bureaux de contrôle dont l'avis est majeur dans la plupart des constructions réalisées dans un cadre de marché public. Sur un ouvrage,

un avis négatif de leur part, sans réelle justification, hormis une crainte ou une méconnaissance du matériau bois, pénalise l'ensemble d'une opération mais laisse également des messages négatifs auprès des différents intervenants.

Proposition d'action A14 :

Le Groupe de Travail appelle à mettre en œuvre une action permettant d'identifier les compétences existantes ou nécessaires.

Le Groupe de Travail appelle à poursuivre le travail d'information et de formation des acteurs, qui ont besoin de s'approprier les connaissances et outils pédagogiques mis à leur disposition pour concevoir, prescrire et contrôler en toute connaissance de cause. Une validation des acquis relatifs à la construction bois sera mise en œuvre par un principe de labellisation comme cela existe dans d'autres domaines par la labellisation des BET, Bureau de contrôle et des entreprises de mise en œuvre du secteur du bois construction.

Le Groupe de Travail appelle enfin à stimuler une démarche de démonstration de la qualité de réalisation des trois phases clés (qualité industrielle des produits, qualité du dimensionnement des ouvrages, qualité de mise en œuvre des ouvrages) auprès des assureurs, architectes et maîtres d'ouvrages, destinée à les convaincre de la fiabilité et de la durabilité des ouvrages ainsi présentés par la filière.

Commentaire : Remarque CNDB

Principe de labellisation de BET, bureaux de contrôle, et entreprises de mise en œuvre : il s'agirait plutôt d'effectuer dans un premier temps un travail d'identification des compétences. A titre d'exemple, l'identification des compétences en France des BET Bois, menée par le CNDB en 1998 - 1999 a favorisé la création de l'association IBC (Ingénierie Bois Construction), et permis très rapidement la mise en contact entre ces ingénieurs et les concepteurs.

Bien plus que la stimulation "d'une démarche de démonstration de la qualité de réalisation des 3 phases clés" citées auprès des acteurs de la construction, il s'agit dans cette action de poursuivre le travail d'information et de formation de ces acteurs, qui ont besoin de s'approprier les connaissances et outils pédagogiques mis à leur disposition pour concevoir, prescrire et contrôler en toute connaissance de cause.

Au-delà des professionnels en activité, il faut également apporter la connaissance et l'enseignement de la construction bois dans les écoles d'ingénieurs, dans les écoles

d'architecture, et assurer la transmission des supports pédagogiques créés aux enseignants de ces écoles.

2.6 - Urbanisme et construction bois

2.6.1 - Plan Local d'Urbanisme

Dans certains documents d'urbanisme (PLU), l'utilisation du bois peut être **proscrite** pour différentes raisons :

- présence de débords de toiture pourtant indispensable à la pérennité de l'ouvrage ;
- critères esthétiques :
- refus de maisons de type bois massifs empilés ;
- grisaillement des façades ;
- ...

La prise en compte dans l'article 4 du projet de loi Grenelle II, permet de rendre inopposables à toute demande d'autorisation d'occupation ou d'utilisation du sol les dispositions d'urbanisme qui s'opposeraient à l'installation d'un dispositif individuel de production d'énergie renouvelable ou de tout matériau renouvelable permettant d'éviter des émissions de gaz à effet de serre.

Proposition d'action A15 :

Le Groupe de Travail appelle à la rédaction d'un document cadre spécifique aux constructions bois qui contiendrait des directives ciblées destinées aux concepteurs de PLU, afin d'adapter ceux-ci à certaines contraintes de conception des constructions en bois.

2.6.2 - Réhabilitation

L'un des enjeux majeurs du Grenelle Environnement concerne l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments existants. Les solutions constructives bois présentent à cet égard de nombreux avantages: performance thermique, importante préfabrication, légèreté, rapidité de mise en œuvre,... et peuvent se positionner très favorablement sur ce nouveau marché.

Ainsi des solutions telles que l'apport de façades "manteaux" venant en superposition des parois verticales existantes ou la création de surface supplémentaire par mise en œuvre d'une surélévation sur les bâtiments existants peuvent être préconisées.

Seulement, elles se trouvent régulièrement confrontées à des blocages dans leur mise en application du fait du non respect au code de l'urbanisme.

Ainsi, pour ce qui concerne, la rénovation par l'extérieur, le code de l'urbanisme exige une demande de permis de construire si la création de SHON est supérieure à 20 m². Cette règle est en passe d'être levée suite à l'intervention du Président de la République dans son discours d'URMATT.

Du point de vue urbanistique, **la création d'une sur-élévation sur un bâtiment existant peut se heurter aux PLU** puisque cet apport de surface génère à la fois de la SHON supplémentaire (pouvant ainsi entraîner un dépassement du COS), mais également un éventuel dépassement des hauteurs de bâtiment définies par le PLU. Du point de vue technique, de nouvelles problématiques apparaissent et des diagnostics spécifiques du bâti existant sont donc à réaliser pour cette typologie d'intervention.

Proposition d'action A16 :

Le Groupe de Travail appelle à une modification du Code de l'Urbanisme afin de permettre aux surélévations d'être admises par clause dérogatoire (éventuellement sous réserve d'une certification BBC future spécifique aux bâtiments existants), et du point de vue technique, élaborer des méthodologies et des solutions techniques type (capacité d'ancrage des murs existants, reconstitution de la résistance au feu requise, ...) afin de répondre à cette demande en cohérence avec la double attente du Grenelle : performance énergétique des bâtiments et densification de l'habitat.

2.7 - Divers

2.7.1 - *Loi Termite*

Depuis novembre 2007 de nouvelles mesures doivent être mises en œuvre par les constructeurs pour protéger les bâtiments des attaques de termites souterrains. Une cinquantaine de départements métropolitains et d'outre mer sont concernés. Ces mesures constituent la dernière étape de la mise en application de la loi 99-471 de juin 99 et du décret 2006-591 du 23 mai 2006.

S'agissant de la protection des bois et matériaux dérivés participant à la solidité de l'ouvrage, les mesures sont entrées en vigueur en novembre 2006 et depuis cette date tous les constructeurs doivent mettre en œuvre des éléments et matériaux en bois résistants aux insectes à larve xylophage (au niveau national) et aux termites (dans les départements dans lesquels figure un arrêté préfectoral). Dans la pratique, les bois doivent être traités avec un produit biocide car il n'y a pratiquement pas d'essence de bois, naturellement résistante aux termites, utilisée comme élément de structure dans les bâtiments.

Depuis novembre 2007, un autre train de mesures concernant l'interface sol/bâti est venu compléter le dispositif mis en place en novembre 2006 pour toutes les nouvelles demandes de permis de construire (dépôt du permis à compter du 1^{er} nov. 2007). Ces nouvelles exigences concernent les constructions neuves mais également les aménagements de type extension ou travaux de rénovation dès lors qu'il y a dépôt de permis de construire (cela était également le cas pour les mesures applicables depuis novembre 2006).

L'arrêté de juin 2006 prévoit que le maître d'œuvre satisfera aux obligations du décret en mettant en place au niveau de l'assise du bâtiment l'un des dispositifs suivants :

- une barrière physique ;
- une barrière physico-chimique ;
- un dispositif de construction contrôlable.

Un certain nombre de représentants du Groupe de Travail estime cependant que le risque de dégradation de bâti par les termites, exacerbé par les mesures réglementaires prises dans les départements de métropole, constitue un frein

psychologique à l'utilisation du bois dans la construction alors que, par le recours à des mesures simples, ce risque est maîtrisé : en effet, dans la plupart des cas, les désordres proviennent de négligences, avec défaut d'entretien des bâtiments attaqués, accumulation de bois et cartons, papiers ou interviennent sur des maisons anciennes (plus de 50 ans), de qualité constructive « pauvre » (torchis, maisons de plain-pied) ou avec une inoccupation prolongée.

Proposition d'action A17 :

Le Groupe de Travail appelle à :

- 1) étudier l'opportunité de compléter les textes réglementaires;***
- 2) définir des règles professionnelles simples de fonctionnement et d'application, par ailleurs utiles à la lutte contre d'autres pathologies, telles que la pourriture (actions des champignons).***
- 3) vérifier que toutes les règles prescrites, y compris dans les traitements curatifs, sont sans incidence sur la santé et l'environnement.***
- 4) communiquer sur la réglementation notamment pour lever les freins psychologiques non justifiés..***

2.7.2 - Garantie de livraison

La garantie de livraison est une caution solidaire visée par la Loi du 19 décembre 1990 sur le contrat de construction d'une maison individuelle. Le garant paye sa propre dette. En cas de défaillance du constructeur (généralement en cas de liquidation judiciaire de la société de construction), le garant de livraison doit désigner, sous sa responsabilité, un constructeur qui reprendra les travaux, au prix et dans le délai prévu au CCMI.

On comprend bien les difficultés engendrées par cette responsabilité dans certains départements lorsque le constructeur de maisons à ossature bois est le seul à proposer des systèmes constructifs bois.

De plus, en cas de liquidation de la société, le garant aura du mal à honorer ses engagements, c'est-à-dire trouver un constructeur repreneur dans un délai restreint (le

garant étant tenu du délai de livraison contractuellement prévu au contrat de construction). Il s'expose au risque de devoir payer plus de pénalités de retard. Cette difficulté amène de nombreux constructeurs à se soustraire à la loi de 1990 bien que rentrant dans son champ d'application, ce qui constitue une infraction. Un risque supplémentaire pour le garant concerne les marges des constructeurs bois plus faibles que les marges d'un constructeur classique.

Proposition d'action A18 :

Le Groupe de Travail appelle à inciter les constructeurs à développer des gammes de constructions en bois pour permettre la désignation d'un repreneur par le garant plus aisée.

Commentaire : Un piège à éviter

Attention à ne pas purement et simplement supprimer l'obligation de justifier d'une garantie de livraison car c'est un élément important participant à la protection du maître de l'ouvrage. De plus, admettre une dérogation à la loi de 1990 pour les constructions en bois ouvre la porte à de multiples autres demandes de dérogations à la loi de 1990.

2.7.3 - Contrat de Construction des Maisons Individuelles

Les Contrats de Construction des Maisons Individuelles (CCMI) sont inadaptés à la filière bois construction au niveau des échéanciers de paiement. Ceci se comprend par le niveau de préfabrication élevé en atelier.

Le CCMI actuel définit un échelonnement de paiement selon les modalités suivantes :

- 15 % à l'ouverture du chantier (sur lequel sera imputé, le cas échéant, le montant du dépôt de garantie) ;
- 25 % à l'achèvement des fondations ;
- 40 % à l'achèvement des murs ;
- 60 % à la mise hors d'eau ;
- 75 % à l'achèvement des cloisons et à la mise hors d'air ;
- 95 % à l'achèvement des travaux d'équipement, de plomberie, de menuiserie et de chauffage.

Or, la préfabrication courante dans la construction bois pénalise les entreprises qui doivent disposer d'une trésorerie importante pour supporter le décalage important entre l'achat des fournitures, la mise en œuvre en atelier, et les premiers paiements qui interviennent lors de la mise en place des élévations sur le chantier.

Proposition d'action A19 :

Le Groupe de Travail appelle à réviser l'échelonnement des paiements des Contrats de Construction des Maisons Individuelles pour introduire une variante adaptée à la construction à ossature bois préfabriquée.

2.7.4 - Crédit d'impôt isolation

Le bulletin officiel des Impôts 5B-26-05 N° 147 du 1er septembre 2005 précise la nature des aides économiques apportées par l'Etat aux maîtres d'ouvrages effectuant des travaux d'isolation dans le cadre de la rénovation. Il est écrit que « seule l'isolation des murs existants ouvre droit au crédit d'impôt. La construction d'une seconde paroi, avec aménagement d'un vide d'air entre les 2 parois, n'est pas éligible à l'avantage fiscal.

Le bardage bois est donc considéré comme une seconde paroi, car il est obligatoirement ventilé (DTU 41.2) en constituant une protection et une finition incontournable au même titre que des systèmes de crépis sur toiles tissées, dans certains cas sont a priori, compris par certains services fiscaux dans le calcul de l'enveloppe du crédit d'impôt.

Proposition d'action A20 :

Le Groupe de Travail appelle à préciser le bulletin officiel des Impôts 5B-26-05 N° 147 du 1er septembre 2005 afin de déterminer le champ d'application donnant droit à un crédit d'impôt pour les produits d'isolation thermique afin d'éviter tout risque d'interprétations divergentes sur le territoire.

3 - LES OPPORTUNITES

3.1 - Durée de vie et coût global

La norme EN 1990 fait référence à la durée de vie escomptée des ouvrages de structure, concept nouveau sur le territoire Français. L'EN 1990 va obliger le maître d'ouvrage à

s'exprimer sur la durée de vie de son ouvrage, les fiches FDES vont également l'intégrer. Il y aura alors nécessité pour la filière bois de qualifier l'ensemble des performances dans leur dimension « durée ». Par ailleurs un tissu normatif étendu à l'ensemble du domaine construction va progressivement impacter sur cette nécessité d'identification de la durée de vie (ISO 15 686).

La tendance semble donc s'orienter vers une généralisation à moyen terme, via la normalisation européenne, de la qualification de la durée de vie escomptée des ouvrages. C'est en outre une donnée rappelée dans la directive 89/106 en qualité d'exigence essentielle applicable aux ouvrages.

Opportunité O1 :

Le Groupe de Travail appelle à qualifier, à terme, tous les produits et ouvrages de la filière bois construction vis-à-vis des risques de non-maintien dans la durée des performances constatées lors de la mise en œuvre initiale, de façon à éclairer les acheteurs, dès l'appel d'offre, sur les conditions d'entretien, de maintenance et de surveillance gouvernant l'atteinte de la durabilité escomptée des produits et ouvrages concernés. Indiquer à défaut, la périodicité de remplacement à prévoir, calibrée sur la durabilité minimale garantie des performances annoncées.

3.2 - Sécurité incendie

Opportunité O2 :

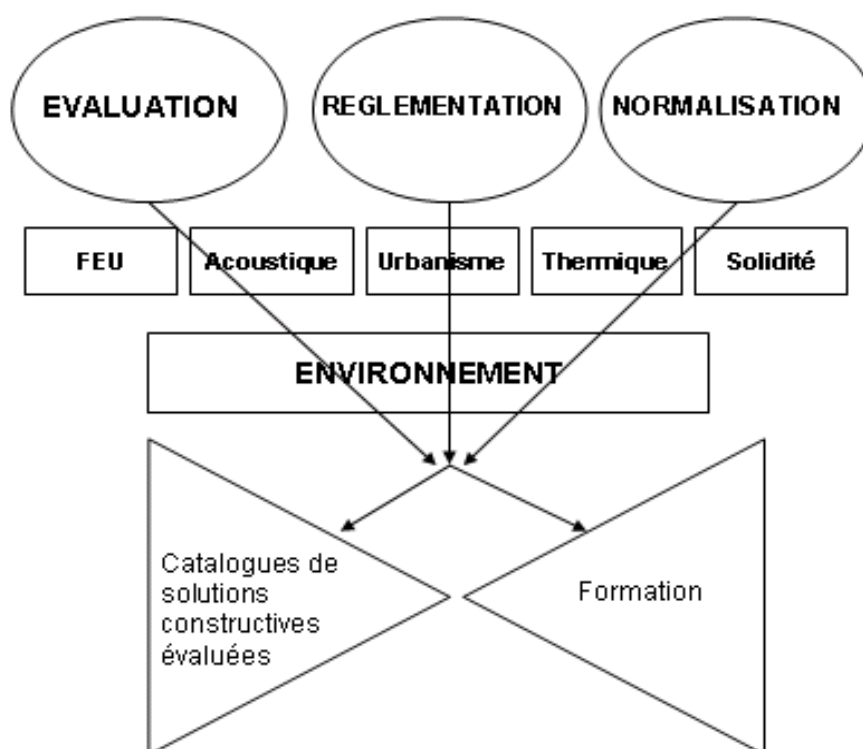
Le Groupe de Travail appelle à étudier une alternative à l'approche de justification par résistance au feu des structures, en introduisant des règles de prescriptions de systèmes de détection et d'aspersion (protection active). Cette approche est très usitée dans certains pays. A titre d'exemple, on pourrait par ce biais, ramener l'exigence de résistance au feu d'une heure à 30 mn pour les habitations de 3ième famille. L'étude fera également un bilan entre les avantages attendus et les contraintes ultérieures à la charge des occupants futurs (entretien, fonctionnement, durabilité du système...)

4 - CONCLUSIONS

La filière bois possède des atouts majeurs dans le contexte évolutif actuel du secteur construction initié largement par les orientations données au travers du Grenelle Environnement. De ce fait, les Pouvoirs Publics ont d'ores et déjà engagé des travaux en faveur du développement de la filière bois. L'une des actions engagées repose sur une analyse détaillée des obstacles à l'usage du bois dans la construction.

Un travail participatif et consultatif a permis de dresser un inventaire relativement complet des obstacles normatifs et réglementaires existants ou à venir. Par ailleurs, des éléments de blocages d'une autre nature, directement ou indirectement induits par ces freins identifiés, ont été mis en exergue par l'ensemble des acteurs de ce groupe de travail.

Le constat effectué peut être représenté par le visuel suivant :



Les voies d'investigations émergentes concernent trois axes principaux que sont :

- le déficit de **caractérisation des performances**,
- l'adaptation de certains **outils réglementaires**,
- le déficit et l'adaptation de certains **outils normatifs**,

et ce essentiellement sur la base de caractéristiques physiques (feu, acoustique, thermique, solidité), urbanistiques et environnementales.

Il conviendra en priorité d'apporter des éléments de réponses pour chacun des axes précités dans le but final :

- de construire une base de données qualifiées de solutions constructives à base de bois ;
- de lancer un plan de formation de grande ampleur concernant formations initiale et continue dans le domaine bois construction, visant à élargir l'appropriation des connaissances et des outils auprès des multiples acteurs de l'acte de construire, existants ou potentiels.

L'ensemble de ces actions a fait l'objet d'une estimation financière préalable (hors partie formation) qui représente un coût global d'environ cinq millions d'euros hors taxes.

De manière plus générale, les déficits constatés mettent en évidence un défaut de structuration globale de la filière bois construction qui, étant très atomisée, n'a pas pu jusqu'alors fédérer certaines actions de fonds indispensables à son développement (lobbying, études collectives ...).

A partir de ces travaux, le Groupe de Travail préconise le lancement d'un programme filière bois construction basé sur les actions suivantes :

- **actions du domaine réglementaire permettant sur les thématiques identifiées de prendre en compte les spécificités bois dans les référentiels existants avec l'appui de la DHUP ;**
- **mise en place de financements dans le but de lancer les actions jugées prioritaires en matière de caractérisation des performances des produits et systèmes constructifs à base de bois ;**
- **création ou évolution de référentiels normatifs, et élaboration d'un catalogue de solutions qualifiées génériques et standardisées.**

Enfin, le groupe suggère la mise en place d'un **plan de formations initiale et continue** dans le but d'améliorer la connaissance des acteurs de la construction en matière de systèmes constructifs bois.