

Perspectives de la préservation des bois de construction

Perspektiven des Holzschutzes im Bau

Marie-Christine Trouy-Triboulot
ENSTIB Ecole Nationale Supérieure des Technologies et Industries du Bois.
Université de Lorraine
FR-EPINAL 88000



Perspectives de la préservation des bois de construction

1. Le mythe du bois imputrescible

Le bois a le vent en poupe. Matériau de construction exceptionnel, il a fait ses preuves depuis plusieurs centaines de millions d'années en permettant aux arbres de devenir les êtres vivants les plus grands et les plus longévifs de la planète. Le regain d'intérêt que lui porte aujourd'hui le regard humain vient du fait qu'il est le seul matériau de construction (avec d'autres matériaux d'origine végétale comme le bambou ou la paille) dont la fabrication retire du dioxyde de carbone de l'atmosphère. Son utilisation en substitution d'autres matériaux participe ainsi à la lutte contre l'effet de serre.

Le bois est un matériau naturel, renouvelable, dont la fabrication et le recyclage se pratiquent naturellement dans les écosystèmes, depuis très longtemps, bien avant que l'homme ne fasse son apparition et ne découvre tous les bénéfices qu'il pourrait tirer d'un tel tissu végétal. Comme toutes les matières organiques, le bois est biodégradable. « Tout finit afin que tout recommence, tout meurt afin que tout vive. ». Cette citation de l'entomologiste Jean-Henri Fabre exprime la nécessité de la mort et de la biodégradation. Les arbres morts doivent entièrement disparaître sous l'action des microorganismes et de la microfaune du sol forestier de manière à permettre le recyclage des éléments constitutifs et l'émergence de nouveaux individus.

Un bois imputrescible n'existe pas. Dans la nature, tout mange et tout est mangé. Alors, comment peut-on envisager de construire quoique ce soit de durable avec un tel matériau ?

2. Construire durablement avec un matériau biodégradable

Les premiers décomposeurs du bois en forêt sont les champignons. Or, les champignons ne dégradent le bois que lorsque son humidité est comprise entre 20% et 80%. En dessous de 20%, il n'y a pas assez d'eau pour que puissent agir les enzymes digestives du champignon. Au dessus de 80%, il n'y a plus assez d'oxygène pour que le champignon, qui est un organisme aérobique, puisse respirer. Au niveau de la litière forestière, les conditions sont idéales pour que les champignons investissent le bois mort. Pour construire durablement en bois, il faut maintenir le bois en dehors des conditions de biodégradation, autrement dit toujours sec (humidité inférieure à 20 %) ou toujours gorgé d'eau (humidité supérieure à 80%), le premier cas étant le plus fréquent. Toutes les précautions prises au niveau de la conception d'un ouvrage en bois afin d'éviter une humidification prolongée du bois relèvent de la prévention constructive.

2.1. Le diable est dans les détails

La prévention constructive visant à maintenir le bois toujours sec doit répondre à quelques principes simples, parmi lesquels on peut citer les principaux :

- ne pas exposer le bois de bout
- éviter les pièges à eau
- éviter les grandes surfaces horizontales sur lesquelles l'eau pourrait stagner
- éviter le contact direct entre le bois et des matériaux poreux qui pourraient l'humidifier par capillarité
- limiter les risques de condensation de l'eau dans le bois

2.2. L'eau pour conserver le bois

Le bois gorgé d'eau au-delà de 80 % d'humidité ne sera pas dégradé par les champignons. Dans la construction, les bois gorgés d'eau concernent essentiellement les fondations en pieux battus encore présents sous certains édifices anciens, à Venise, en Hollande, mais aussi en France (illustrations 1 et 2).

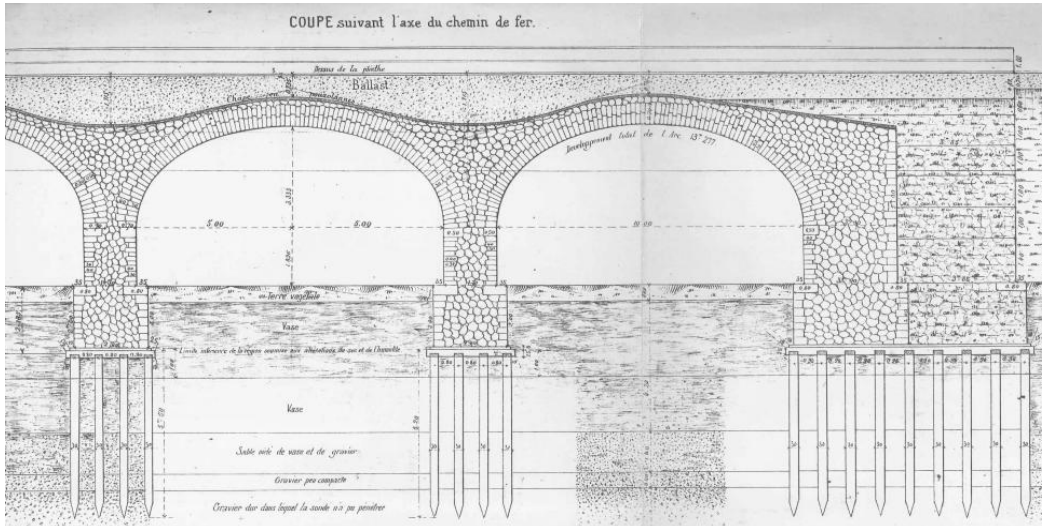


Illustration 1 : Viaduc des cent arches (ligne SNCF Paris-Bordeaux) : plan d'archives de 1850



Illustration 2 : Le viaduc des cent arches (ligne SNCF Paris-Bordeaux) aujourd'hui (photo J. Christin)

Lorsque que le bois reste gorgé d'eau, les seules dégradations observées sont liées à des développements bactériens, sans réelle conséquence mécanique. Par contre, une baisse du niveau des nappes phréatiques va forcément entraîner une attaque fongique des têtes de pieux et un affaissement des bâtiments, comme dans le cas du Grand Palais à Paris, suite au drainage, nécessaire à la circulation du métro, et à l'imperméabilisation du sol urbain qui limite la recharge des nappes.

Cette protection du bois par l'eau n'est pas valable dans l'eau salée où pullulent les térébrants marins, les plus connus étant les mollusques Tarets et les crustacées Limnories. La coque en bois de chêne du célèbre navire de guerre suédois Vasa a pu être renflouée 333 ans après son naufrage dans un excellent état de conservation parce qu'elle a sombré dans la mer Baltique qui est la mer la moins salée du monde et pour cette raison n'abrite pas de Tarets.

2.3. Oui mais.... les insectes ?

Aucune mesure de prévention constructive ne pourra éliminer le risque d'attaque par les insectes du bois sec. Ce sont pour la plupart des coléoptères à larves xylophages. Celui qui cause le plus de dégât aux habitations des régions tempérées est le Capricorne des maisons (*Hylotrupes bajulus*). Il ne s'attaque qu'aux bois de résineux et jamais aux duramens. Il est donc possible par un judicieux choix d'essences de garantir la pérennité d'un ouvrage, sans traitement.

Les termites, présents dans certaines régions de France métropolitaine, sont des termites souterrains du genre *Reticulitermes*, qui investissent forcément la construction par le sous-sol. Les techniques de barrières physiques ou physico-chimiques, qui isolent la base de la construction de la terre environnante, sont parfaitement adaptées aux constructions neuves.

3. Les arbres protègent leur bois

3.1. Deux bois différents dans un même tronc

L'arbre, au cours de sa vie, protège son bois des organismes qui se sont spécialisés dans cette abondante source de nourriture, pourtant peu digeste. Juste sous l'écorce, dans l'aubier (la partie périphérique du bois dans le tronc), les cellules conductrices de sève sont associées à des cellules vivantes qui peuvent réagir face à une agression physique ou biologique en sécrétant des substances qui vont protéger, imperméabiliser, colmater, cicatriser la moindre brèche dans l'écorce.

Dans les couches plus profondes du bois, plus anciennes, toutes les cellules de bois sont mortes. On parle de bois parfait, le terme « parfait » en biologie désignant ce qui a atteint un stade ultime. Chez certaines espèces d'arbres, les cellules vivantes de l'aubier, avant de mourir, vont boucher les voies de circulation de la sève et élaborer des substances chimiques, par exemple des tannins, qui vont imprégner le bois parfait. Ces métabolites secondaires apportent de nouvelles propriétés au bois : couleur, odeur, saveur et surtout une certaine durabilité naturelle vis-à-vis des agents biologiques de dégradation. On peut dire que l'arbre applique à son bois parfait un véritable traitement de préservation chimique.

Lorsque le bois parfait acquiert une couleur différente de celle de l'aubier, on le désigne sous le nom de « duramen » et on dit que le bois est à aubier différencié. Dans ce cas, il y a dans un même tronc deux bois aux propriétés et aptitudes différentes. L'aubier de Chêne (Chênes blancs français, pédonculé ou sessile) est de couleur blanc crème, il est perméable, non durable vis à vis des champignons et des insectes. Le duramen de Chêne est de couleur brun clair, il est imperméable, durable vis-à-vis des champignons et des insectes. Selon les cas, on utilisera le Chêne sans aubier et sans traitement (cas le plus fréquent) ou avec aubier et avec traitement. Dans ce dernier cas, il sera impossible d'augmenter la durabilité naturelle du duramen non imprégnable alors qu'on pourra conférer à l'aubier une durabilité plus élevée que la durabilité naturelle du duramen.

3.2. Des bois plus ou moins durables

La durabilité naturelle n'est liée à aucune autre propriété, ni la couleur, ni la densité, il est impossible de « deviner » ou de prévoir la durabilité d'un bois. La connaissance de cette durabilité passe obligatoirement par des essais biologiques de laboratoire ou de champ. La norme EN-350-2¹ donne la durabilité des essences commerciales les plus courantes. Ce n'est pas une notion absolue. Il convient de préciser la durabilité naturelle d'une essence vis à vis de chacun des agents biologiques.

¹ NF EN 350 « Durabilité des bois et des matériaux dérivés du bois – Durabilité naturelle du bois massif » - Partie 2 : guide de la durabilité naturelle du bois et de l'imprégnabilité d'essences de bois choisies pour leur importance en Europe – juillet 1994.

La durabilité vis-à-vis des champignons lignivores est évaluée selon 5 niveaux qui donnent une indication sur le comportement d'un bois au contact du sol :

- niveau 1 : très durable
- niveau 2 : durable
- niveau 3 : moyennement durable
- niveau 4 : faiblement durable
- niveau 5 : non durable

Ce classement ne s'applique qu'au bois parfait, l'aubier de toutes les essences étant de classe de durabilité 5.

Pour la durabilité naturelle vis-à-vis des insectes coléoptères à larve xylophage, une classification à deux niveaux a été adoptée :

- D : durable
- S : sensible

Les informations données concernent uniquement l'aubier car le bois parfait, essentiellement lorsqu'il est d'une couleur différente de celle de l'aubier, est toujours résistant. Si le bois est sensible dans tout son volume (aubier et bois parfait), l'indication donnée dans les tableaux est « SH ». La durabilité des feuillus vis à vis du Capricorne des maisons n'est pas donnée car cet insecte s'attaque exclusivement aux résineux.

Pour la durabilité naturelle vis-à-vis des termites, on utilise une classification à trois niveaux :

- D : durable
- M : moyennement sensible
- S : sensible

Les informations données ne concernent que le bois parfait, l'aubier de toutes les essences étant sensible. Un bois est classé « durable » lorsque l'attaque est faible mais pas forcément absente.

Le tableau 1 donne les durabilités de quelques essences.

On peut noter que dans le cas du Hêtre, du Peuplier, du Bouleau et de l'Aulne, seul l'aubier est sensible à la petite vrillette mais comme l'aubier n'est pas différencié, il ne peut être purgé. La préservation de ces bois doit donc être envisagée comme si tout le volume du bois avait les propriétés de l'aubier.

L'aubier de Chêne peut également être attaqué par d'autres insectes du bois sec : l'Hesperophage et le Lyctus.

Tableau 1 : Durabilité naturelle de quelques essences (d'après la norme EN 350-2)

Nom commercial	Durabilité naturelle				
	Champignons	Capricornes des maisons	Petite vrillette	Termites	Aubier différencié
Sapin, Epicéa	4	SH	SH	S	Non
Pin sylvestre, Douglas, Mélèze	3-4	S	S	S	Oui
Hêtre, Peuplier, Bouleau, Aulne	5		S	S	Non
Chêne blanc, Châtaignier	2		S	M	Oui
Robinier (faux-acacia)	1-2		S	D	Oui

Le Robinier est donc de classe de durabilité 1 à 2. Cette affirmation peut surprendre car on dit souvent « le Robinier est classe 4 ». Cette petite phrase, que tout le monde dans la filière bois comprend à demi-mot, est un raccourci qui signifie : « Le duramen de Robinier est suffisamment durable naturellement pour être utilisé sans traitement en classe d'emploi 4 ». La confusion est courante entre les classes de durabilité, qui classent les bois, et les classes d'emploi, qui classent les emplois en fonction du risque d'humidification du bois et des risques biologiques qui en découlent. L'information « classe de durabilité » peut figurer sur l'attestation de conformité au marquage CE d'un produit de construction en bois (illustration 3).

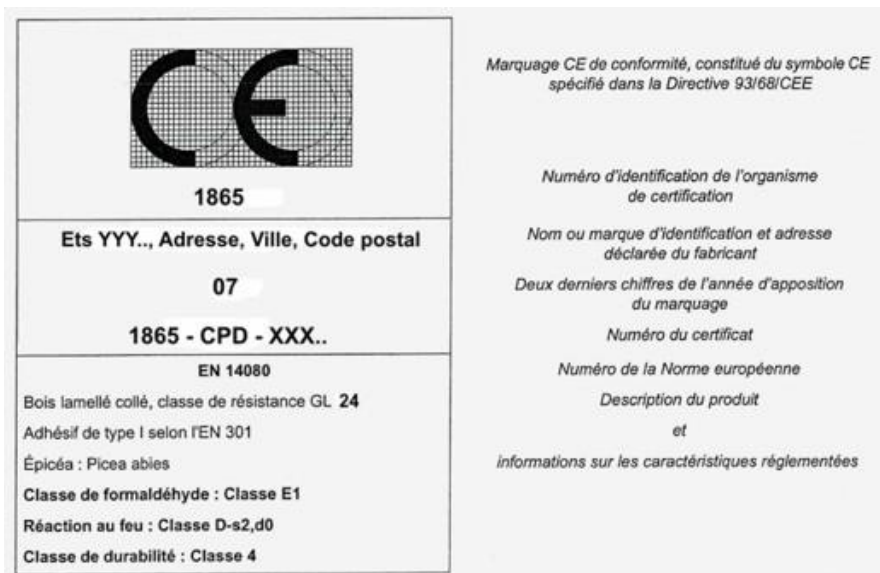


Illustration 3 : Attestation de conformité au marquage CE d'un lamellé-collé d'Epicéa (classe de durabilité 4)

4. Les classes d'emploi

La norme EN-335² définit cinq classes d'emploi (tableau 2).

Tableau 2 : Les classes d'emploi (d'après la norme EN 335)

Classes d'emploi	Situation générale en service	Humidité du bois	Possibilité d'apparition des agents biologiques			
			Champignons	Coléoptères	Termites	Térébrants marins
1	A l'intérieur sous abri	Sec < 20%	NON	OUI	localement	NON
2	A l'intérieur ou sous abri	Occasionnellement > 20%	OUI	OUI	localement	NON
3a	A l'extérieur, au dessus du sol, protégé	Occasionnellement > 20%	OUI	OUI	localement	NON
3b	A l'extérieur, au dessus du sol, non protégé	Fréquemment > 20%	OUI	OUI	localement	NON
4	A l'extérieur en contact avec le sol et/ou l'eau douce	En permanence > 20%	OUI	OUI	localement	NON
5	Dans l'eau salée	En permanence > 20%	OUI	OUI	localement	OUI

² NF EN 335-2 « Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Définition des classes d'emploi » - janvier 2007.

La définition de la classe d'emploi, bien que pas toujours évidente, est nécessaire car d'elle dépend le choix de l'essence et éventuellement le choix d'un traitement chimique. La nouvelle norme FD P20-651³ introduit un outil d'aide à l'identification des classes d'emploi 3a, 3b et 4 en fonction :

- de la conception
 - o drainante : éléments verticaux sans piégeages d'eau (parties courantes et points singuliers)
 - o modérée : éléments horizontaux sans piégeages d'eau (parties courantes et points singuliers)
 - o piégeante : éléments avec rétentions potentielles importantes d'eau au niveau de points singuliers (assemblages, bois de bout exposé, etc.) et/ou en parties courantes (face horizontale en pleine exposition)
- des conditions d'humidification (sec, modéré ou humide). L'annexe B de cette norme donne le classement des cantons français en fonction du nombre annuel de jours de précipitations supérieures à 1 mm.
- de la massivité (plus le bois est massif, plus sa capacité de désorption est limitée, donc plus l'humidification risque d'être prolongée). Pour le bois massif et le BMA (bois massif abouté), la relation entre massivité et épaisseur est la suivante :
 - o massivité faible : épaisseur ≤ 28 mm
 - o massivité moyenne : $28 \text{ mm} < \text{épaisseur} \leq 75$ mm
 - o massivité forte : $75 \text{ mm} \leq \text{épaisseur}$

Pour les bois extérieurs sans contact avec le sol, le tableau 3 donne les classes d'emploi pour les cas de pleine exposition (platelages, pergolas, brise-soleil, etc.) en fonction des paramètres influents : massivité, conception et condition climatique.

Tableau 3 : Classes d'emploi pour les cas de pleine exposition

Massivité	Conception	Condition climatique		
		SEC	MODERE	HUMIDE
		Classe d'emploi		
Faible	Drainante	3a	3a	3a
	Moyenne	3a	3b	3b
	Piégeante	3b	4	4
Moyenne	Drainante	3a	3a	3b
	Moyenne	3a	3b	3b
	Piégeante	3b	4	4
Forte	Drainante	3a	3b	3b
	Moyenne	3b	3b	4
	Piégeante	4	4	4

Si on prend l'exemple du platelage extérieur, le DTU 51.4⁴ définit ce que peut être une conception piégeante et une conception modérée (illustration 4).

³ FD P20-651 « Durabilité des éléments et ouvrages en bois » - juin 2011.

⁴ DTU 51-4 « Travaux de bâtiment : platelages extérieurs – Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types (CCT) » - décembre 2010.

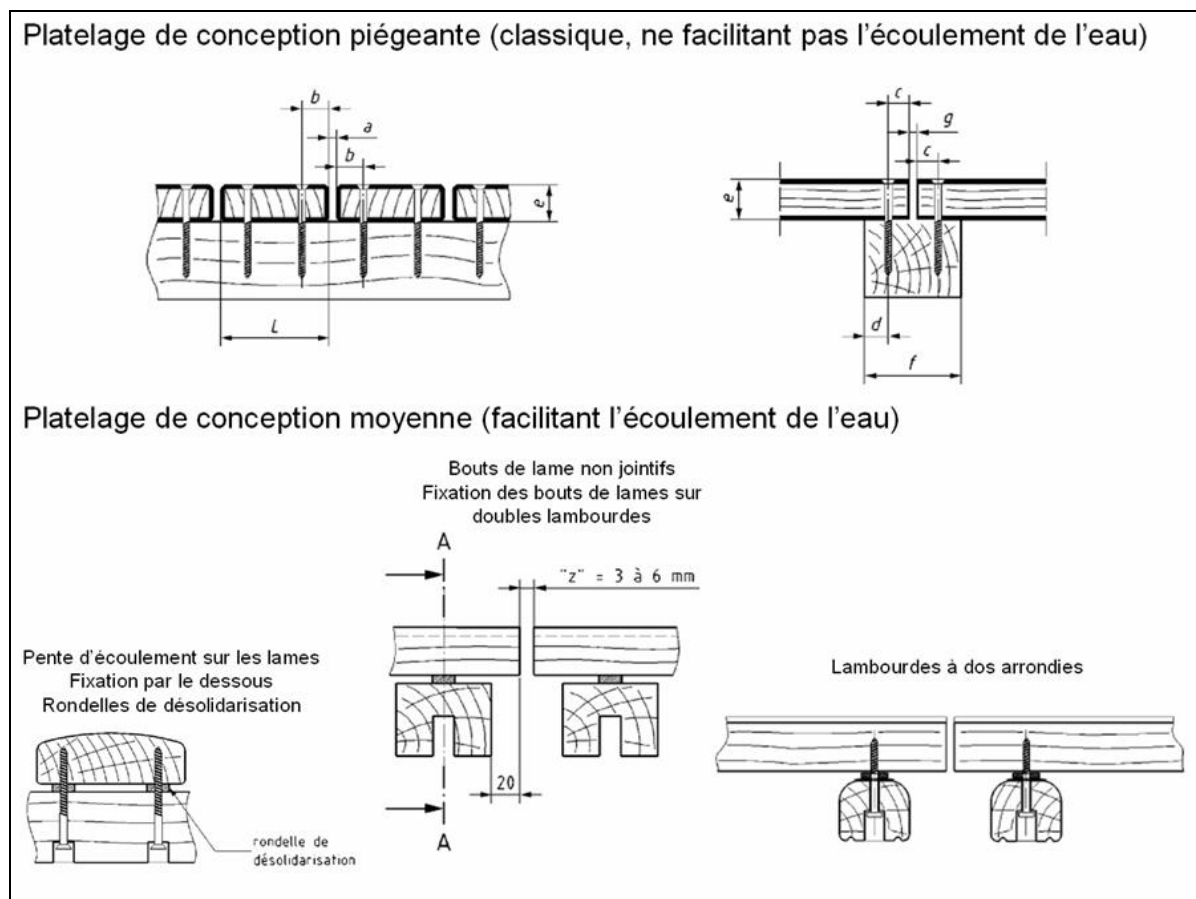


Illustration 4 : Conception piégeante et conception moyenne dans le cas d'un platelage extérieur (DTU 51-4)

5. Utiliser un bois sans traitement

Dans le DTU 31.2⁵, figurent des tableaux sur la compatibilité essences/classes d'emploi, dont le tableau 4 est un extrait.

Tableau 4 : Compatibilité essences/classes d'emploi (DTU 31.2)

Essences	Classe 1	Classe 2	Classe 3a	Classe 3b	Classe 4
Sapin, Epicéa	Non	Non	Non	Non	Non
Pin sylvestre, Douglas, Mélèze	Oui	Oui	Oui	Non	Non
Hêtre, Peuplier, Bouleau, Aulne	Non	Non	Non	Non	Non
Chêne blanc, Châtaignier	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Robinier (faux-acacia)	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

La nouvelle norme FD P 20-651 a pour objectif de fiabiliser la prescription des essences de bois en fonction des durabilités requises pour les différentes classes d'emploi constatées. Les données (tableau 5) expriment vis-à-vis du risque fongique des appréciations en terme de longévité (dans l'utilisation initialement prévue) exprimées de la manière suivante :

L3 : Longévité supérieure à 100 ans

L2 : Longévité comprise environ entre 50 ans et 100 ans

L1 : Longévité comprise environ entre 10 ans et 50 ans

N : Longévité incertaine et dans tous les cas inférieure à 10 ans, ces solutions ne sont pas à prescrire

⁵ DTU 31-2 « Travaux de bâtiment : construction de maisons et bâtiments à ossature bois - Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux – janvier 2011.

Tableau 5 : Solutions basées sur la durabilité naturelle (hors aubier)

Essences de bois	Durabilité fongique et classe d'emploi					Résistance aux insectes à larve xylophage	Résistance aux termites
	1	2	3a	3b	4		
Nom standard	1	2	3a	3b	4		
Sapin blanc, Epicéa	L3	L2	L1	N	N	non	non
Mélèze, Douglas	L3	L3	L2	L1	N	oui	non
Pin sylvestre	L3	L3	L1	L1	N	oui	non
Peuplier, Aulne	L3	L2	L1	N	N	non	non
Hêtre, Bouleau	L3	L2	N	N	N	non	non
Chêne blanc, Châtaignier	L3	L3	L3	L2	L1*	oui	non
Robinier	L3	L3	L3	L2	L1	non	oui

* dans le cas d'une classe d'emploi 4 hors sol (sans contact avec le sol)

6. Traitement obligatoire des bois de structure non durables vis-à-vis des insectes

D'après le tableau 5, une charpente (classe d'emploi 2) en Epicéa ou en Sapin résisterait au risque d'attaque fongique pendant 50 à 100 ans. Cependant, l'Epicéa et la Sapin ne sont pas résistants aux attaques d'insectes à larve xylophage, notamment le Capricorne des maisons. Le décret n° 2006-591 (23 mai 2006) relatif à la protection des bâtiments contre les termites et autres insectes xylophages a modifié le code de la construction et de l'habitation. Il impose de traiter les bois non durables, ou de mettre en place des dispositifs permettant de traiter ou de remplacer les éléments de structure.

Article R112-2

Les bâtiments neufs doivent être conçus et construits de façon à résister à l'action des termites et autres insectes xylophages.

A cet effet doivent être mis en oeuvre, pour les éléments participant à la solidité des structures, soit des bois naturellement résistant aux insectes ou des bois ou matériaux dérivés dont la durabilité a été renforcée, soit [uniquement en métropole] des dispositifs permettant le traitement ou le remplacement des éléments en bois ou matériaux dérivés.

Les mêmes obligations s'imposent lors de l'introduction dans un bâtiment existant d'éléments en bois ou matériaux dérivés participant à la solidité de la structure.

Article R112-3

Lorsque, dans une ou plusieurs communes, des foyers de termites sont identifiés, un arrêté préfectoral, pris sur proposition ou après consultation des conseils municipaux intéressés délimite les zones contaminées ou susceptibles de l'être à court terme. Dans les départements dans lesquels a été publié un arrêté préfectoral, les bâtiments neufs doivent être protégés contre l'action des termites. A cet effet doit être mis en oeuvre une barrière de protection entre le sol et le bâtiment ou [uniquement en métropole] un dispositif de construction dont l'état est contrôlable.

Article R112-4

Le constructeur du bâtiment ou des éléments mentionnés aux articles R. 111-2 et R. 112-3 fournit au maître d'ouvrage, au plus tard à la réception des travaux, une notice technique indiquant les dispositifs, les protections ainsi que les références et caractéristiques des matériaux mis en oeuvre.

7. Utiliser un bois avec traitement

7.1. Des exigences de rétention et de pénétration

L'exigence de rétention est la quantité de produit de préservation du bois prescrite dans la zone d'analyse. Elle est exprimée en g/m² pour les procédés d'application superficielle et en kg/m³ pour les procédés par imprégnation. Elle varie selon les classes d'emploi, le procédé d'application, la nature du bois traité (feuillu ou résineux), les organismes contre lesquels on veut protéger le bois (absence ou présence de termites).

L'exigence de pénétration est la profondeur minimale que doivent atteindre les matières actives du produit de préservation du bois (tableau 6). Elle varie selon la classe d'emploi et le caractère imprégnable ou réfractaire du bois traité. Un bois est considéré comme imprégnable si son aubier est imprégnable (Chêne, Hêtre, Pin) et réfractaire si son aubier est moyennement, peu ou non imprégnable (Douglas, Mélèze, Sapin, Epicéa). Cette information est donnée dans la norme EN 350-2 pour les essences courantes.

Tableau 6 : Spécifications de traitement applicables à la France métropolitaine (référentiel CTB B+ du FCBA)

Classes d'emploi	Essences imprégnables		Essences réfractaires	
	Niveau de pénétration minimal		Niveau de pénétration minimal	
1	NP1	Toutes faces traitées *	NP1	Toutes faces traitées *
2	NP1	Toutes faces traitées *	NP1	Toutes faces traitées *
3a	NP3	6 mm en latéral dans l'aubier	NP1	Toutes faces traitées *
3b	NP5	Tout l'aubier	NP3	6 mm en latéral dans l'aubier
4	NP5	Tout l'aubier	NP4 **	25 mm en latéral dans l'aubier
5	NP6	Tout l'aubier et 6 mm sur duramen exposé	Essences non compatibles	

* : pas d'exigence de pénétration

** : cette pénétration implique pour ces essences une préparation préalable et appropriée des bois, comme incisions ou perforations mécaniques

Le plus souvent, le niveau NP1 est atteint par un trempage court et les autres niveaux par un traitement en autoclave. Tous les bois peuvent être traités pour les classes d'emploi 1, 2 et 3a, mais la faible imprégnabilité de certains bois rend leur traitement pour les classes d'emploi 3b, 4 et 5 difficile voire impossible.

Les bois (avec aubier) souvent traités pour la classe d'emploi 3b sont : le Pin sylvestre, le Pin maritime, le Douglas et le Mélèze.

Les bois (avec aubier) pouvant facilement être traités pour la classe d'emploi 4 sont : le Pin sylvestre, le Pin maritime, le Pin noir d'Autriche, le Pin Laricio, le Chêne (rouvre ou pédonculé) et le Hêtre.

Le marquage CE d'un bois de structure traité⁶ implique que les informations suivantes soient données : la méthode de traitement, le produit de préservation, la classe de pénétration (exemple : NP1), la valeur de rétention avec unité (exemple : 100 g/m²), le numéro de charge et l'année du traitement, les agents biologiques cibles et l'indication de l'entreprise de traitement.

La présence de pentachlorophénol supérieure à un seuil doit être signalée car ce fongicide est fortement réglementé, et d'une manière plus restrictive dans certains états membres.

7.2. Les produits de préservation

A partir de la liste des produits destinés aux industries de traitement préventif certifiés CTB-P+ par le FCBA, nous pouvons avoir une vision relativement complète des traitements actuellement pratiqués en France, répondant aux exigences en vigueur. Le tableau comprend quelques exemples représentatifs.

⁶ Norme NF EN 15228 « Bois de structure traité avec un produit de préservation contre les attaques biologiques » - mai 2009.

Tableau 7 : Exemples de traitement de préservation des bois

Type de produit	Exemples de composition	Procédé adapté (classes d'emploi couvertes)
Hydrodispersable concentré	- Cyperméthrine (produit uniquement insecticide)	Aspersion sous tunnel (1) Trempage court (1) Autoclave double-vide (1)
Hydrodispersable concentré	- Cyperméthrine - IPBC (3-iodo-2-propynyl-butyl carbamate) - Propiconazole - Tebuconazole	Aspersion sous tunnel (1,2, 3a) Trempage court (1, 2,3a) Autoclave double-vide (1, 2,3)
Hydrosoluble concentré (non fixant)	- Acide borique - Chlorure de diméthyl alkyl benzylammonium - Perméthrine	Trempage-diffusion (1, 2,3) Chaud-froid (1, 2,3) Autoclave vide-pression (1, 2,3)
Hydrosoluble concentré (fixant)*	- Acide borique - Hydroxycarbonate de cuivre - Chlorure de benzalkonium	Autoclave vide-pression (1,2,3,4*)
Huileux naturels	- Créosote de type B selon NF EN 13991, réglementée par directives 94/60/CE du 2001/90/CE	Autoclave vide-pression (3,4)

* Pour les formulations de type cuivre-organiques, deux valeurs de rétention sont définies selon des objectifs de durée de service à atteindre :

- classe d'emploi 4 : durée de service de 10-15 ans
- classe 4 d'emploi (SP) : durée de service > 25 ans, pour ouvrages ou circonstances spéciales qui nécessitent des protections renforcées.

Les directives européennes récentes (arsenic, biocides, solvants), ainsi que le règlement REACH (règlement sur l'enregistrement, l'évaluation, l'autorisation et les restrictions des substances chimiques), modifient le paysage de la préservation des bois pour une plus grande maîtrise des impacts des biocides sur la santé humaine et l'environnement.

Par ailleurs, il faut tenir compte de la fin de vie des bois traités et de leur traitement en tant que déchets. Les bois faiblement adjuvantés, comme les bois traités en surface pour les classes d'emploi 1, 2 et 3a, sont considérés comme des déchets industriels banals (DIB) et peuvent être recyclés comme le bois non traité, par exemple dans des installations de combustion du bois. Par contre, les bois fortement adjuvantés, comme ceux traités pour une classe d'emploi 4 sont des déchets dangereux (DD) qu'il convient d'éliminer par des voies dédiées. On peut citer la charthérisation (distillation pyrolytique étagée) qui permet de transformer et de valoriser les déchets dangereux de bois traités en matériaux carbonés.

8. Conclusion

La tendance actuelle de la préservation des bois consiste à limiter le plus possible les risques d'humidification prolongée par une conception réfléchie dans les moindres détails, afin de faire l'économie, autant que faire se peut, des traitements chimiques et de valoriser les ressources en bois locaux. La prévention constructive vise à éviter de placer le bois dans les conditions de la classe d'emploi 4, qui sont tout simplement celles de la biodégradation naturelle du matériau.

La clé de la prévention constructive réside souvent dans la mixité des matériaux quand le bois, associé au métal, au béton, au verre, est utilisé de manière optimale.

Pour les classes d'emploi 1, 2 et 3a, le Mélèze, le Douglas, le Pin sylvestre et le Pin maritime peuvent être utilisés sans traitement lorsqu'ils sont purgés d'aubier.

Pour les classes d'emploi 3b et 4, on privilégiera le Chêne, le Châtaignier et le Robinier, toujours sans aubier. Dans certains cas, il peut être envisagé d'utiliser des « planches à pourrir », en bois moins durable. On peut par exemple prévoir en partie basse de bardage des planches à pourrir qui seront vissées pour être facilement remplacées au cours du temps.

Les principaux bois de construction en France restent le Sapin et l'Epicéa, qui sont des bois non durables. En classe d'emploi 2, le risque d'humidification et d'attaque du bois par les champignons de pourriture est limité. Cependant, le risque d'attaque par les coléoptères à larve xylophage en particulier le Capricorne des maisons existe et le code de la construction impose d'y faire face.

Pour des bois réfractaires aux traitements comme le Sapin et l'Epicéa, les traitements de préservation chimique pour les classes d'emploi 1, 2 et 3a sont des traitements superficiels appliqués généralement par trempage court. Il n'y a pas d'exigence de pénétration mais toutes les faces doivent avoir reçu du produit. Un bois traité de cette manière est un déchet banal et peut-être être valorisé en fin de vie comme un bois naturel. Il n'y a donc pas lieu de diaboliser un tel traitement. Les directives européennes, notamment la directive Biocides, garantissent un contrôle des impacts des biocides autorisés, sur la santé humaine et l'environnement. Etant donné la ressource importante en Sapin et en Epicéa, et les avantages techniques et écologiques liés à l'utilisation du bois dans la construction, un traitement de préservation garantissant les performances à long terme ne peut que renforcer la compétitivité du bois.

On voit émerger des traitements de modification chimique (acétylation, furfurylation) et thermique des bois. Le bois traité à haute température est plus stable dimensionnellement et sa durabilité vis-à-vis des attaques fongiques est renforcée. Les performances dépendent de l'essence de bois initiale et de l'intensité du traitement appliqué.

Dans les régions termitées, suite à la loi termites et à ses décrets d'application, l'utilisation de barrières physico-chimiques (film plastique associées à des molécules biocides) ou physiques (fin grillage métallique ou particules de granit) qui empêchent l'arrivée des termites souterrains par le sous-sol devrait se généraliser. Il n'a pas été question ici des traitements curatifs mais il est intéressant de mentionner la technique des appâts à effet retard qui utilise un inhibiteur de synthèse de la chitine, principal constituant de l'exosquelette des insectes, qui va donc perturber la mue et entraîner la mort. Le poison, spécifique, est placé sur le parcours des termites ouvriers puis transmis à l'ensemble de la colonie par les termites eux-mêmes grâce à la trophallaxie, échange permanent de nourriture entre individus d'une même colonie. Cet exemple montre les voies de progrès actuels, basées sur une connaissance fine de la biologie des organismes contre lesquels on cherche à lutter et permettant des actions ciblées.