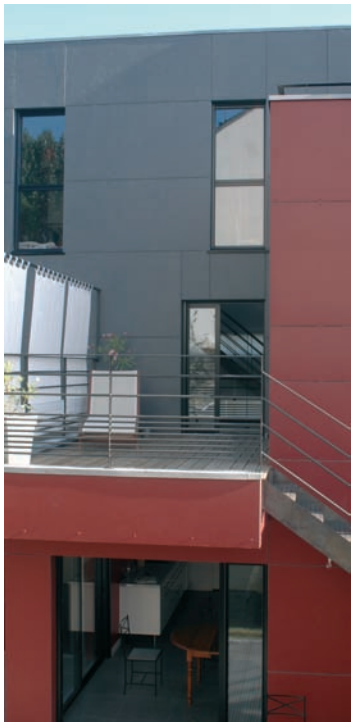

CONSTRUIRE SA MAISON EN BOIS

Toutes les techniques de construction

Pascal Farcy

EYROLLES

CONSTRUIRE SA MAISON EN BOIS

■ Pascal Farcy

Le bois est devenu (ou redevenu) l'un des matériaux incontournables dans le bâti d'aujourd'hui et notamment dans la maison individuelle. Cependant, les techniques de construction et les choix de mise en œuvre sont nombreux...

Cet ouvrage présente de façon complète et détaillée les caractéristiques de ce matériau dans la construction et compare la quasi-totalité de ses différentes méthodes d'application, du gros œuvre jusqu'aux finitions, de la plus ancienne à la plus moderne.

Complet, concret et richement illustré, ce guide indispensable vous éclairera sur les aspects économiques, écologiques, sanitaires et thermiques du bois pour ainsi vous aider à faire les meilleurs choix.

À JOUR DE LA RT 2012

AU SOMMAIRE

Caractéristiques ■ Entretien ■ Coût ■ Technologie et réglementation ■ Performances thermiques ■ Naturellement isolant et adapté au Bâtiment Basse Consommation (dit BCC) de la RT 2012 ■ Choisir le bois ■ L'aubier et le bois parfait ■ Les classes d'emploi ■ Le bois et l'eau ■ Certifications et compagnie... ■ Les traitements de préservation ■ La trituration ■ Isolation, peinture, chauffage... ■ Etre cohérent et faire les bons choix ■ Privilégier une approche bioclimatique ■ Baies vitrées, bien définir les besoins ■ Une isolation de qualité ■ Une étanchéité soignée ■ Les revêtements extérieurs et intérieurs ■ Pour les sols ■ Le chauffage ■ Bois et grisaillement ■ Les différentes techniques de construction ■ Fondations, soubassement et dalles ■ Structures et murs porteurs ■ L'ossature bois ■ L'empilage de bois massif en rondin ou madrier ■ Le rondin ■ Le madrier ■ La fuste ■ Les poteaux-poutres ■ Panneaux de bois massifs contrecollés ■ Des techniques moins connues ■ Le parpaing en bois massif ■ Le parpaing bois creux ■ Le madrier creux ■ Le colombage ■ Le bois cordé ■ Exemples de réalisations ■ Contraintes administratives

Retrouvez l'auteur sur www.planete-en-sursis.com

Code G13473
ISBN 978-2-212-13473-5
www.editions-eyrolles.com

Conception Nord Compo

CONSTRUIRE SA MAISON EN BOIS

ÉDITIONS EYROLLES
61, bd Saint-Germain
75240 Paris Cedex 05
www.editions-eyrolles.com

Remerciements à Sandy Meillon pour ses photos et informations en direct du Canada, Are Mathisen pour son aide en Norvège, Fatima Khélifa pour sa relecture.

Au-delà de ces remerciements amicaux, je tiens à remercier plus particulièrement les différents artisans constructeurs et autres industriels de la construction bois. S'il m'est ici hélas impossible de tous les nommer, je tiens malgré tout à tous les remercier pour leur accueil et leur disponibilité. Ils m'ont accueilli chaleureusement, sans compter leur temps, pour répondre à moult questions, me faire visiter des chantiers, m'exposer leurs problématiques. Enfin, ce livre n'aurait pas vu le jour sans les nombreux particuliers qui ont accepté de m'ouvrir leur porte pour m'entretenir de leur habitation, un peu partout en France. Ce faisant, ils ont assuré à cet ouvrage le retour sur expérience le plus complet possible pour juger au plus juste des avantages et inconvénients de chacune des solutions constructives possibles. Qu'ils en soient également tous remerciés.

En application de la loi du 11 mars 1957, il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement le présent ouvrage, sur quelque support que ce soit, sans l'autorisation de l'Éditeur ou du Centre Français d'exploitation du droit de copie, 20, rue des Grands Augustins, 75006 Paris.
© Groupe Eyrolles, 2012, ISBN : 978-2-212-13473-5

CONSTRUIRE SA MAISON EN BOIS

Toutes les techniques de construction

Pascal Farcy

EYROLLES

Sommaire

Avant-propos 6

PARTIE 1

Introduction 9

1| En finir avec les idées reçues 10

Solidité et longévité 10
Incendie 11
Insectes et champignons 12
Déforestation 13
Entretien 14
Coût 14

2| Des avantages multiples 16

Bien-être et qualité de vie 16
Le matériau de construction idéal 17
Technologie et réglementation 18
Une grande liberté architecturale 19
Solidité et durabilité 21
Performances thermiques 22
Des maisons qui respirent 24
Des projets évolutifs 25
Rapidité de mise en œuvre 25
Gage de sécurité 26

3| La maison écologique par excellence 27

Une matière renouvelable, disponible en quantité 29
Un piège à carbone 30
Une isolation naturelle et adaptée à l'habitat passif 30
Un recyclage aisé en fin de vie 32

PARTIE 2

Choisir le bois 33

1| De la forêt à la maison 34

Qu'est-ce-que le bois ? 34
Origines et caractéristiques principales 35
L'aubier et le bois parfait 35
Les classes d'emploi 36
Le bois et l'eau 37
Certifications et compagnie... 38
Une transformation maîtrisée 41
Sciage et séchage 41
Les traitements de préservation 42
En conclusion 46
La trituration 49

PARTIE 3

Isolation, peinture, chauffage... 51

1| Être cohérent et faire les bons choix 52

Une approche bioclimatique 52
Implantation et orientation 53
Une conception compacte 54
Baies vitrées, faire le bon choix 55
Choisir un double-vitrage 56
Évaluer la performance d'un vitrage 59
Une isolation de qualité 59
Choisir un isolant 60
Les conventionnels 61
L'offre écologique 62
Une étanchéité soignée 68

2| Les revêtements extérieurs 70

Pour les murs 70
Le bardage 70
Les composites 71
Le crépi 72
Autres finitions 72
Pour les toitures 73
Les bardeaux, une utilisation mixte 73
Une toiture végétale 75

3| Les revêtements intérieurs 76
Pour les murs 76
Le papier peint 77
Les peintures 78
Les enduits à la chaux ou à la terre 79
La Sajade® 79
Les parements pierre ou brique 80
Les lambris 80
Pour les sols 82
Les sols durs et froids 82
Les sols isolants et durables 83
Les revêtements d'origine végétale 85
Le bois 87

4| Le chauffage 87
Les poêles à granulés 88
La chaudière automatique 88
Autres énergies 90
La géothermie 90
L'électricité 91
Solaire et éolien 91

5| Bois et grisaillement 94
Au naturel 94
Traitements 95

PARTIE 4

Les différentes techniques de construction 97

1| Fondations, soubassements et dalles 98
Les fondations 98
Le soubassement 99
Le vide sanitaire 99
Le sous-sol 99
Les pilotis 100
Les plots 101
Le dallage sur terre-plein 101
Les dalles de sol 102
En béton 102
En bois 103

2| Structures et murs porteurs 104
L'ossature bois 104
Historique 104
Mise en œuvre 105
Avantages 106
Inconvénients 106
Adaptation à la RT 2012 107
L'empilage de bois massif en rondin ou madrier 108
Historique 108
Mise en œuvre 109
De la RT2005 à la RT2012 109
Avantages 112
Inconvénients 112
Le rondin 112
Le madrier 113
La fuste 114
Les poteaux-poutres 116
Historique 116
Mise en œuvre 117
Avantages 117
Inconvénients 117
Adaptation à la RT 2012 117
Panneaux de bois massifs contrecollés 118
Historique 118
Mise en œuvre 118
Avantages 119
Inconvénients 119
Adaptation à la RT 2012 119
Des techniques moins connues 120
Le parpaing en bois massif 120
Le parpaing bois creux 121
Le madrier creux 122
Le colombage 123
Le bois cordé 124

3| Exemples de réalisations 126
De la scierie à la maison à ossature bois 126
Réalisation de la dalle sur plots 127
Élévation des murs du rez-de-chaussée 127
Après la dalle d'étage, montage des pignons 128
Fabrication de la charpente 128
Contreventement de la charpente et finition de la toiture 130
Mise en place du bardage de la façade 130
Finition intérieure 131
Des maisons passives 132
Qu'est-ce qu'une maison passive ? 132
Deux maisons neuves sur le standard passif. 133
Un lotissement passif à proximité de Lyon 134
Extensions en bois (horizontale et verticale) 137
Mise à niveau thermique d'un habitat béton à l'aide du bois 138

Annexes 143

1| Foire aux questions 144

2| Contraintes administratives 152

3| Ressources et bibliographie 153

Avant-propos

Faire construire une maison n'est pas un acte anodin. C'est généralement le choix d'une mûre réflexion et le départ d'une aventure exceptionnelle. Voir son futur lieu de vie prendre forme progressivement est en effet une expérience unique et riche de sensation, cela d'autant plus lorsqu'on s'y implique, que cela soit au niveau de l'élaboration des plans, du choix des matériaux, des équipements et des finitions. En effet, aujourd'hui, en-dehors des contraintes de budget, il est à peu près possible de répondre aux cahiers des charges les plus complexes en utilisant une vaste gamme de techniques et de matériaux de construction. Parmi ceux-ci figure le bois avec ses multiples modes de construction…

L'utilisation du bois pour construire une maison n'est pas une nouveauté. Si en France, dans les années cinquante, l'avènement du béton a donné naissance à un lobby industriel puissant, occultant quasiment toutes les autres techniques de construction, de nombreux pays ont continué de recourir fortement au bois. C'est notamment le cas des États du Nord de l'Europe et de l'Amérique, avec des différences de consommation de bois par habitant particulièrement éloquentes. Ainsi, quand un Français consomme 0,18 m^3/an de bois, un Américain atteint 0,44 m^3/an, un Canadien 0,66 m^3/an et un Finlandais 1 m^3. Aujourd'hui, sous l'effet d'un renouveau certain, l'habitat en bois gagne des parts de marché (près de 50 % d'augmentation de part de marché depuis 2001). En 2010, il représentait ainsi en France environ 8 % des maisons individuelles construites, un chiffre qui s'élève à plus de 13 % si l'on prend en compte l'ensemble du secteur du bâtiment (industriel, administration, habitation, rénovation, surélévation, etc.).

Le saviez-vous ?

La consommation de bois par habitant est de 0,18 m^3 en France, contre 0,44 m^3 aux États-Unis, 0,66 m^3 au Canada et 1 m^3 en Finlande.

La vague environnementale actuelle n'explique pas, à elle seule, ce retour du matériau bois. Ainsi, au-delà de son aspect écologique indéniable, le bois garantit une liberté architecturale maximale, des performances thermiques optimales, un bien-être étonnant pour les occupants de la construction et, ce qui ne gâche rien, une rapidité de mise en œuvre imbattable.

D'autre part, le Grenelle de l'environnement ayant défini des objectifs ambitieux en termes de performance énergétique pour l'habitat (RT 2012), à compter du 1er janvier

2013 tous les permis de construire déposés pour des logements neufs devraient être à basse consommation. Une réglementation qui apparaît être taillée sur mesure pour les constructions bois, les mieux à même, avec la technique « briques Monomur », de la respecter.

Construction basse consommation

Pour une construction neuve, l'expression « basse consommation » fixe un seuil maximal de consommation d'énergie (chauffage, production d'eau chaude, ventilation) de 50 kWh/m².an d'énergie primaire, en tenant compte de tous les usages de la construction. Ce seuil est corrigé en fonction des zones climatiques et de l'altitude où se situe le projet, pour osciller entre 40 kWh/m².an dans le Sud et 65 kWh/m².an dans les régions les plus froides, à comparer aux valeurs actuelles de 80 kWh/m².an et 130 kWh/m².an respectivement.

De même, à l'heure où la lutte contre le réchauffement climatique et les émissions de gaz à effet de serre sont élevées au rang de priorité mondiale, du moins en théorie, l'habitat en bois se distingue de nouveau. En effet, le bois en absorbant du CO_2 (l'un des principaux gaz à effet de serre) lors de sa croissance est un véritable puits à carbone. Ainsi, quand des matériaux comme le béton ou la brique présentent un bilan énergétique et environnemental très discutable (les cimenteries font partie des usines les plus émettrices de CO_2), le bois, au contraire, en stocke.

CO2

Le CO2 est l'un des principaux gaz à effet de serre.

Pour toutes ces raisons et bien d'autres encore, comme nous allons le voir dans cet ouvrage, aujourd'hui, la maison en bois est en train de redevenir une référence et une valeur sûre, aussi bien pour les concepteurs et constructeurs qui peuvent répondre dans le moindre détail aux différents besoins et aspirations de leurs clients, que pour les bénéficiaires qui y trouvent un gage de performance et de bien-être indiscutable.

En bonne place

La forêt française est le troisième espace boisé d'Europe, et le premier pour sa superficie en feuillus.

Avec une superficie en augmentation régulière, la forêt française (troisième espace boisé d'Europe et premier pour sa superficie en feuillus) offre une diversité d'essences impressionnante. La France a tout intérêt à voir le bois prendre une part supérieure du secteur de la construction.

PARTIE 1

INTRODUCTION

© James Thew - Fotolia.com

1| En finir avec les idées reçues

Dès lors que l'on s'ouvre de l'intention de faire construire une maison en bois, après les premières réactions amicales souvent positives, dues au capital sympathie du matériau, arrivent rapidement de nombreuses interrogations, pour ne pas dire inquiétudes… aboutissant à comparer la future bâtisse avec la « maison des Trois Petits Cochons » détruite par le puissant souffle du « Grand Méchant Loup » ou l'abri réalisé au fond du jardin, sans précaution spécifique, et qui affiche rapidement le poids des années…

Cette comparaison qui relève de l'inconscient populaire a le mérite de démontrer que malgré la valeur affective que les Français portent au bois, la maison qui en est faite reste un produit de l'imaginaire soufrant d'un déficit d'image et de référent culturel.

Solidité et longévité

Répartis un peu partout sur la planète et datant de plusieurs siècles, de nombreux bâtiments en bois parfaitement conservés apportent la preuve de la longévité des constructions qui utilisent ce matériau. Néanmoins, pour parvenir à une telle performance, les bois utilisés doivent être judicieusement choisis et mis en œuvre.

Malgré son édification à la fin du XVII[e] siècle, le temple japonais de Eishoji ne fait pas partie des édifices en bois les plus anciens (ces derniers remontent au XIII[e] siècle et sont dans un état de conservation exceptionnel).

L'exemple japonais

L'exemple de longévité du bois le plus connu est apporté par les temples japonais. Construits en bois, au XIII[e] siècle, ils demeurent dans un état de conservation exemplaire.

En effet, si le bois est un matériau qui résiste naturellement très bien au temps qui passe, notamment en termes de résistance mécanique, il peut être sujet à une dégradation plus ou moins importante et rapide dès lors que les conditions de conception et de mise en œuvre ne sont pas conformes aux règles de l'art. Pour éviter cela, en

France, les professionnels de la construction (architectes, constructeurs, artisans, etc.) sont soumis au respect des DTU qui définissent les règles techniques relatives à la bonne conception et exécution des travaux.

Les DTU

Les DTU, Documents techniques unifiés, sont accessibles à tous. Ils servent de référence aux professionnels de la construction mais aussi aux experts des assurances et des tribunaux. Voir en fin d'ouvrage les « Ressources diverses ».

Enfin, depuis de très nombreuses générations plusieurs pays continuent d'utiliser massivement le bois dans l'habitat, avec des niveaux de sécurité et de durabilité qui n'ont rien à envier aux constructions « traditionnelles » que l'on connaît en France. Ainsi, aux États-Unis, au Canada et en Scandinavie environ 90 % des maisons individuelles construites chaque année sont en bois, tandis qu'au Japon on en compte plus de 50 %, en Grande-Bretagne plus de 40 %, en Allemagne 30 %, etc. Face à de tels pourcentages dans des pays industriellement et culturellement proches, la performance de la France interroge… Néanmoins, les mentalités évoluent et, en 2007, selon l'étude « Qui va faire les maisons bois de demain ? Scénarios prospectifs » du cabinet Caron Marketing réalisée pour le compte d'Afcobois, l'association française des constructeurs bois, 20 % des ménages accédant à la propriété se disaient prêts à acheter une maison de ce type. Un pourcentage qui se traduit par une très forte évolution du marché dans les régions les plus dynamiques en matière de construction bois. En effet, selon une étude de la Cellule économique régionale du BTP, en 2007, dans les Pays de la Loire 9 % des maisons construites l'auraient été en bois ; un niveau que l'on retrouve également en Bretagne et Poitou-Charentes, des régions voisines.

Au final, à bien y regarder, les inquiétudes en termes de longévité sont plus à mettre au compte des constructions en parpaing ou en brique creuse, apparues au XX^{e} siècle, pour lesquelles on manque réellement de recul à l'inverse du bois utilisé depuis des siècles.

Incendie

Ici encore, l'erreur naît de l'ignorance, car si le bois est un combustible apprécié, il résiste au feu grâce à sa mauvaise conductibilité thermique et à sa teneur en eau, qui lui confèrent une combustion très lente. Contrairement aux idées reçues, c'est donc un matériau doté de l'une des meilleures résistances au feu.

Pour s'en convaincre, il suffit de demander leur avis à des pompiers qui ont eu à intervenir dans les deux types de constructions, « béton » et « bois ». Leurs réponses sont systématiquement identiques : le bois brûle, mais sans émettre de gaz nocifs et, surtout, 10 fois moins vite que le béton et 250 fois moins vite que l'acier. D'autre part, dans un incendie, le bois se consume progressivement, tandis que l'acier se tord et que le béton

projette des particules de ciment. Une performance qui lui vaut d'être utilisé dans la fabrication de portes coupe-feu !

Tableau récapitulant la perte de solidité d'une poutre de 3 m, d'une résistance initiale de 500 daN/m, face au feu et en fonction du matériau utilisé.

	Acier	Béton armé	Bois (sapin)
Après ¼ d'heure	50 daN/m	283 daN/m	325 daN/m
Après ½ d'heure	25 daN/m	45 daN/m	125 daN/m
Après 1 heure	0 daN/m	0 daN/m	0 daN/m

Insectes et champignons

Matière ligno-cellulosique, le bois contient des éléments nutritifs pour les insectes xylophages et leurs larves, ainsi que pour les champignons lignivores. Toutefois, tous les bois ne sont pas égaux face à ces « indésirables » et aux aléas météorologiques, certaines essences présentent une résistance étonnante (chêne, robinier, châtaignier, ainsi que certains bois exotiques). Cependant ces bois sont généralement coûteux, ont un cycle de développement souvent lent et, ne sont donc que très rarement mis en œuvre dans la globalité d'une construction bois. Les professionnels leur préfèrent généralement des essences à développement plus rapide comme le sapin, l'épicéa, le pin sylvestre ou maritime, le douglas, que l'on traite pour préserver des risques d'attaques par les insectes et autres champignons.

Extension en peuplier thermochauffé (voir partie II, les traitements de préservation), du foyer de l'enfance de Sucy-en-Brie. Exempts de produits chimiques, les bois thermochauffés apportent une durabilité excellente et sans entretien à toutes les essences. Ils sont particulièrement adaptés aux bardages, le revêtement extérieur des maisons à ossature bois ou de certaines constructions maçonnées.

Néanmoins, ce risque de « prédation » est essentiellement lié à l'humidité contenue dans le bois. En effet, comme tous les êtres vivants, les agents destructeurs du bois ont besoin d'eau, d'air et d'une température adéquate pour se développer. En l'absence d'une seule de ses composantes la dégradation est stoppée. Aussi, avant même le choix des essences et l'application d'éventuels traitements (chimiques

ou thermiques), ce sont la conception, la mise en œuvre et l'entretien des constructions qui doivent viser à préserver le bois de toute exposition à une humidité de longue durée. Aujourd'hui, le niveau de performance atteint en termes de résistance aux éventuelles attaques des parasites du bois permet de construire également des maisons en bois dans les zones à termites, soit 54 départements officiellement concernés en France au 1er août, sans problème particulier.

Déforestation

La déforestation dont est victime la planète n'est pas le fait du secteur de la construction en bois. La quête de zones de culture (essentiellement les agrocarburants et les céréales pour l'élevage), de prairies pour le bétail, de bois de chauffe et l'exploitation de ressources minières à ciel ouvert en sont les premiers responsables. Pour éviter d'y contribuer indirectement, le plus simple est de s'assurer d'un approvisionnement en bois locaux ou, à défaut, de bois éco-certifiés (cf. Partie II, Les certifications). Même si elles sont loin d'être parfaites, plusieurs certifications d'exploitation durable des forêts coexistent, les deux principales étant le PEFC et le FSC.

Une zone aussi vaste que la Floride est en train de disparaître dans le Nord-Est du Canada, pour exploiter les immenses gisements de sables bitumeux et obtenir, en final, du pétrole.

Les certifications

PEFC : initialement Pan European Forest Certification, le PEFC est devenu Programme for the Endorsement of Forest Certification schemes pour s'étendre au-delà de l'Europe (Programme pour l'approbation des schémas de certification forestière).
FSC : Forest Stewardship Council (Conseil de Soutien de la Forêt).

Au-delà de ces certifications, la durée de vie d'une maison en bois, correctement construite, est supérieure à la croissance des arbres utilisés pour la construire. Autrement dit, si les arbres coupés, pour sa construction, sont remplacés par des plants d'essences identiques, ces derniers arriveront à maturité tandis que la maison sera encore en bon état. Enfin, en contribuant à une régénération contrôlée des forêts, les constructions en bois participent à la lutte contre le réchauffement climatique en stockant du CO_2.