Jean-Louis Valentin

Le colombage,
mode d'emploi

Troisième tirage 2014,
avec nouvelle présentation

Copyright © 2014 Eyrolles.

EYROLLES

Table des matières

Une technique millénaire 4
Origine et présence du colombage 7
Histoire du colombage 8
Typologie régionale des maisons à colombages 10
Pan de bois caché 10
Pan de bois protégé 11
Pan de bois visible 11
Technique du pan de bois 15
Qualités et défauts du bois 16
Résistance thermique 16
Résistance mécanique 16
Résistance au feu 17
Résistance à l'humidité 17
Résistance aux attaques des champignons et des insectes 18
Préparation du bois 19
Prédominance du chêne 19
Abattage de l'arbre 19
Stockage du bois 20
Mise en œuvre du bois 21
Vocabulaire du pan de bois 22
Origine des termes 22
Un vocabulaire précis 23
Principes de construction 24
La structure 24
Les assemblages 24
Préparation des pièces 25
Établissement des pièces 26
Réalisation du soubassement 26
Section des bois 27
Lire le pan de bois 28
Les grands principes 28
Pan de bois apparent ou pan de bois caché ? 28
Comprendre les descentes de charges 29
Vivre le pan de bois 31
Usage raisonné de la maison à colombages 32
Favoriser une ventilation naturelle 32
Protéger les façades 32
L'entretien du pan de bois 33
Surveiller les points principaux 33
Traiter le bois attaqué 34
Respecter la protection naturelle du bois 34

Copyright © 2014 Eyrolles.

Une technique millénaire... toujours d'actualité

Une grande partie du territoire français est concernée par le pan de bois.

Jusqu'au XIX^e siècle, on édifia des maisons en pans de bois, alors même que cette technique existait déjà depuis au moins le XIV^e siècle, si l'on ne considère que les témoins encore présents datant de cette époque. C'est dire que ce principe constructif a été systématiquement employé, tant en milieu urbain qu'à la campagne, dès que cela a été possible ou nécessaire.

Il est évident que seules des qualités intrinsèques, notamment de durabilité, peuvent expliquer la persistance de cette technique sur une aussi longue période et dans un espace aussi large. Pourtant, au XIX^e siècle et surtout au XX^e siècle, les constructions en pans de bois furent frappées d'indignité, beaucoup considérant que ces «maisons médiévales branlantes» n'avaient plus leur place dans une société moderne, notamment urbaine.

On les cacha alors sous des enduits imitant la pierre appareillée, pour leur donner une apparence d'honorabilité, et, surtout, on les détruisit, par quartiers entiers, pour bâtir des immeubles modernes qui, au mieux, dureraient soixante ans. Ces disparitions massives en laissèrent cependant un nombre suffisant, surtout en milieu rural, pour que leur valeur et leur intérêt soient à nouveau affirmés.

Aujourd'hui, des régions telles que la Normandie, la Picardie, l'Artois, la Champagne, l'Alsace, l'Île-de-France, l'Orléanais, le Berry, le Maine, la Bretagne, le Bourbonnais, la Bourgogne, la Gascogne, le Pays Basque, présentent, avec des typologies différentes, de très nombreux exemples, plus ou moins anciens, de bâtiments agricoles et de maisons d'habitation construits en pans de bois.

Copyright © 2014 Eyrolles.





Copyright © 2014 Eyrolles.

Origine et présence du colombage

À l'inverse d'une idée très répandue, le bois est un matériau d'une résistance et d'une longévité hors du commun. C'est à cause d'une méconnaissance profonde des qualités de ce matériau que ces préjugés, alimentés par l'idée d'un confort et d'une modernité qui ne pourraient être assurés que par la pierre, firent perdre, surtout à partir de la fin du XIX^e siècle, le « réflexe bois » en matière de construction.

On perdait ainsi le fil d'une histoire technologique vieille de plusieurs milliers d'années, qui avait donné à ce matériau une place fondamentale dans de nombreuses régions du monde.

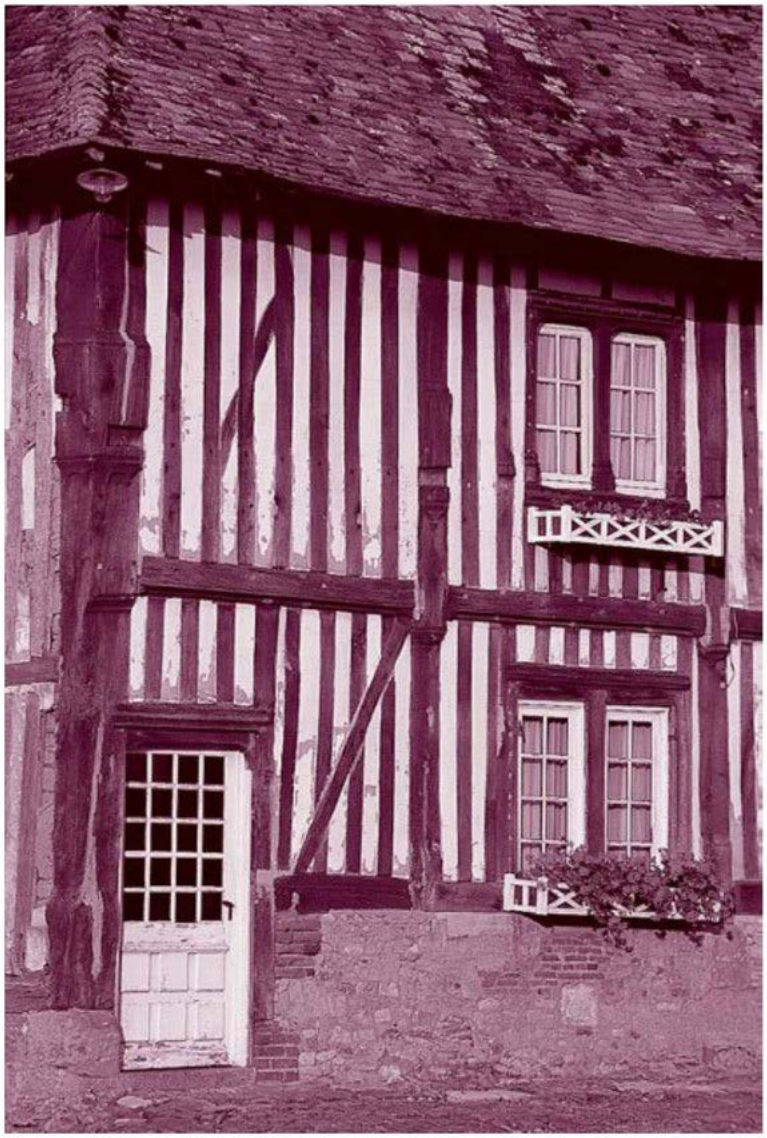
Héritière de cette culture très ancienne du bois, la construction à colombage, qui fit d'abord appel à des techniques rudimentaires, trouva rapidement son plein épanouissement et, dès le XIV^e siècle, offrit dans les assemblages des pièces mises en œuvre une sophistication poussée à l'extrême.

Copyright © 2014 Eyrolles.

Histoire du colombage

S'il est difficile de dater l'apparition du pan de bois en France, on peut néanmoins émettre plusieurs hypothèses.

Tout d'abord, cette technique se place dans une logique d'économie de matériau, de recherche de légèreté de la construction et de facilité de mise en œuvre. Entre une construction faisant appel aux troncs d'arbre massifs empilés ou juxtaposés et une construction à pans de bois, on comprend vite la différence de volume du matériau transporté mis en œuvre.



Détail de façade d'une maison du pays d'Auge, où les poteaux de remplissage forment une grille serrée, barrée d'éperons et de décharges.

Si la forêt est largement dominante sur notre territoire jusqu'aux XII^{e}, XIII^{e} siècles, l'expansion de l'agriculture, le développement de la marine, l'accroissement du nombre des forges, entraînèrent rapidement une diminution des surfaces forestières qui conduisit à une réflexion sur leur usage et leur gestion. La construction à pans de bois trouvait naturellement sa place dans cette recherche.

Par ailleurs, si l'insécurité du haut Moyen Âge obligeait à concevoir des édifices pouvant résister à des assauts violents (rôle des palissades et des fortifications édifiées en rondins juxtaposés ou superposés), une plus grande stabilité politique permit, à partir d'une certaine époque, de développer des constructions en pans de bois résistant certes au temps, mais présentant une fragilité au niveau du remplissage entre les bois de l'ossature (généralement traité en torchis).

On vérifie cette hypothèse en constatant que certaines «maisons fortes» médiévales (maisons de justice et prisons) construites en pans de bois réduisent l'écartement entre les pièces verticales et en augmentent la section, les rapprochant ainsi des troncs juxtaposés cités plus haut (pose dite «bois pour bois» ou «tant plein que vide»).

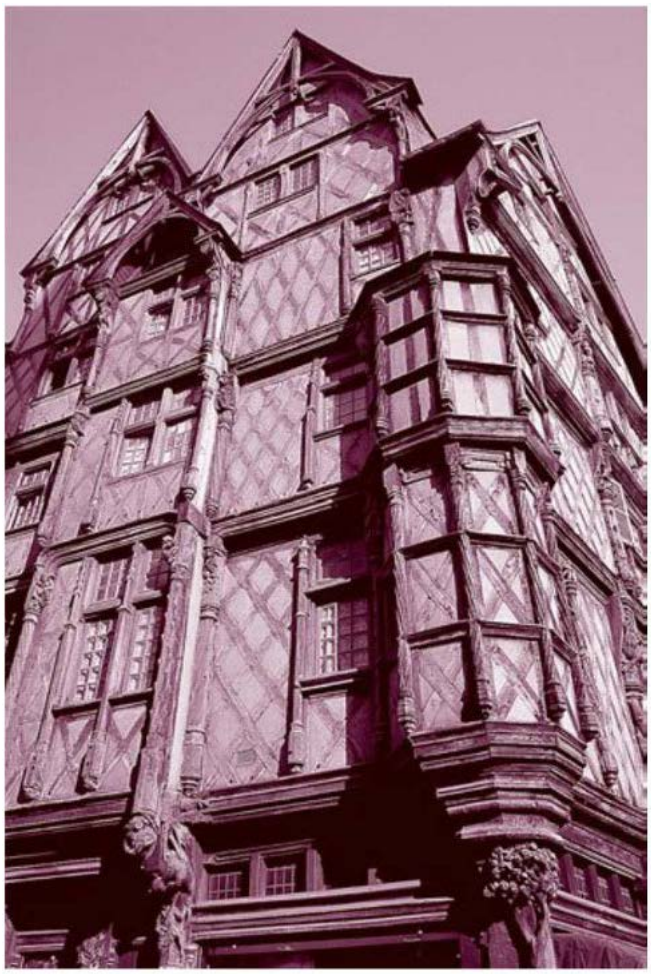
Copyright © 2014 Eyrolles.

Face à ces considérations, on peut supposer que la technique du pan de bois dut véritablement s'affirmer à partir des XII^e-XIII^e siècles. Toutefois, les fouilles archéologiques ont pu révéler la présence, dès le Néolithique, de techniques de construction s'apparentant au pan de bois.

Une très longue période d'expérimentation, d'amélioration progressive de la technique, notamment par le perfectionnement des outils, a permis d'aboutir aux constructions les plus anciennes encore intactes que nous a léguées l'Histoire (par exemple à Troyes la façade de l'hôtel du Champ des oiseaux, qui présente des caractéristiques techniques du XIII^e siècle, avant confirmation par dendrochronologie), où la science des assemblages est parfaitement maîtrisée.

Au XVI^e siècle, la technique du pan de bois atteint une perfection qui ne sera jamais mise en défaut lors des siècles ultérieurs.

Aujourd'hui encore, les bâtiments de cette époque constituent des références en matière d'intelligence technologique et de compréhension du matériau bois, dont on a su tirer alors le meilleur de ses performances.



Maison dite « d'Adam » à Angers. Datant de la fin du XV^e siècle, elle exprime tout le raffinement que l'on a pu atteindre dans l'art du pan de bois à cette époque.



Manoir de Coupesarte, dans le Calvados. La technique du colombage a concerné l'ensemble du bâti, du plus modeste bâtiment agricole au manoir le plus élégant.

Copyright © 2014 Eyrolles.

4. Cette peau duveteuse en continuelle formation, de couleur grise, est appelée « peluche ».

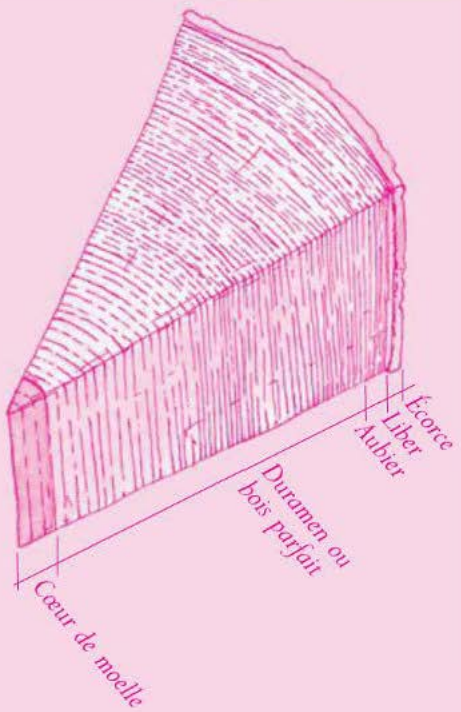
5. Voir aussi « Les termites », page 21.

Aubier et duramen

On distingue dans un arbre deux parties successives (comme on distingue chez un homme la chair et le squelette) :

- l'aubier, ou faux-bois, directement sous l'écorce;
- le duramen, ou bois parfait, le cœur de l'arbre, né de la transformation de l'aubier.

L'aubier est, en fait, la partie vivante de l'arbre, où circule la sève. Son épaisseur est variable. La croissance de l'arbre est liée à l'épaisseur d'aubier qu'il peut faire en une saison. Plus un arbre est vieux, moins son aubier est épais . (Un chêne de 80 centimètres de diamètre n'a plus que 2 centimètres d'aubier, tandis qu'un jeune chêne de 10 centimètres de diamètre peut avoir 6 centimètres d'aubier). Un très vieil arbre peut ne plus avoir d'aubier car il s'altère. Il a des gerces; l'écorce commence à s'ouvrir et son pied se creuse en cône.



Résistance aux attaques des champignons et des insectes

Ce n'est pas tant l'eau qui est à craindre que l'attaque menée, dans un milieu humide mais aérien, par les champignons qui ouvrent la voie aux insectes. En effet le bois, par sa structure même, et pour autant que l'on ait respecté lors de son équarrissage le sens des fibres qui le composent, est naturellement imperméable grâce à la protection donnée, en surface, par les fibres de cellulose[4] s'alignant sur le ruissellement de l'eau.

D'où la nécessité de placer le bois dans son «bon sens» quand on le met en œuvre dans une construction. La pluie qui fouette une façade n'est donc en aucun cas un danger pour la maison à pans de bois car le moindre souffle d'air ou rayon de soleil les assèche rapidement. Mais qu'une voie d'eau amène l'humidité à stagner dans l'une de ses parties, notamment ses assemblages, et de graves dégâts peuvent l'affecter.

Enfin, on reproche généralement au bois sa fragilité face aux insectes[5] xylophages, tels que capricornes et vrillettes. Mais si ceux-ci pénètrent effectivement son aubier, ils ne peuvent attaquer le cœur de l'arbre, qui secrète des tanins arrêtant leur progression.

On retiendra donc au total que les défauts dont on accuse le bois ne procèdent le plus souvent que d'une incompréhension de ses qualités intrinsèques conduisant à des usages aberrants, qui seront développés plus loin.

Copyright © 2014 Eyrolles.

Mise en œuvre du bois

On évite le plus souvent de travailler des bois secs, notamment le chêne, car leur dureté les rend alors très difficiles à façonner.

Les bois vont terminer leur séchage alors qu'ils sont déjà mis en œuvre dans la construction (cela peut provoquer du jeu dans les assemblages lors de leur retrait, mais sans véritable inconvénient pour l'édifice).

Pour les mêmes raisons, le charpentier utilisant des **bois de réemploi** cherchera à éviter au maximum d'avoir à les retravailler.



Preuve de réemploi pour cette traverse : les traces des encoches destinées, dans son usage précédent, à accueillir l'extrémité de paleçons. On n'hésitait pas à montrer ces pièces de réemploi même dans le cas de colombages apparents.

Les termites

C'est le plus redouté des insectes xylophages, et il est vrai que le termite peut faire des ravages quand les conditions sont propices à son activité.

À l'inverse des capricornes, des vrillettes et des lyctus, ce sont autant les insectes adultes que les larves qui se nourrissent de la cellulose du bois.

Les régions méridionales sont de loin les plus atteintes, notamment la Gascogne. Mais on en trouve aussi, en bien moindre quantité toutefois, jusque dans la région parisienne et en Normandie.

Les mêmes précautions dans la préparation des bois de charpente et l'entretien des maisons sont à prendre à son égard que pour les autres insectes xylophages.

Copyright © 2014 Eyrolles.

Dénomination des pièces

Toutes les pièces horizontales d'une façade à pans de bois ne sont pas des sablières et toutes les pièces verticales ne prennent pas le nom de poteau. Chaque élément constitutif du pan de bois a un rôle précis à jouer et ce rôle, comme la place qu'il occupe dans la façade, lui ont donné son nom.

Vocabulaire du pan de bois

Comme toute technique de construction, le pan de bois a généré un vocabulaire très riche pour désigner chacune des pièces entrant dans la composition des façades et la mise en œuvre des éléments constitutifs des murs. Ces termes techniques ont parfois leurs interprétations régionales, souvent simples déformations du terme « scientifique».

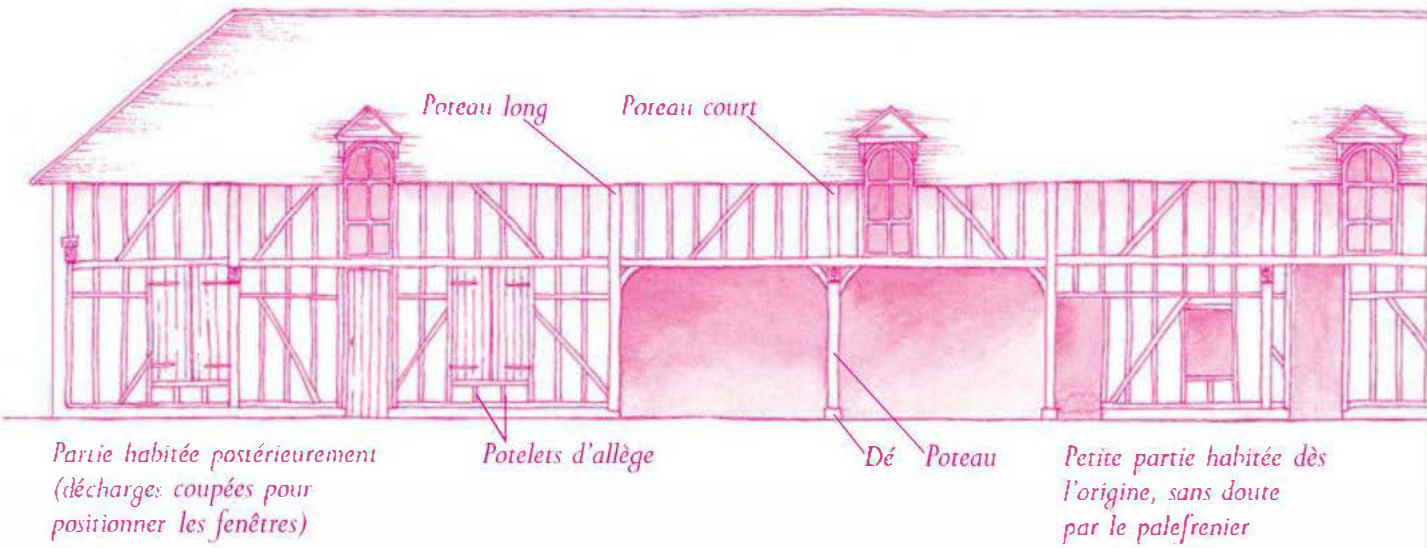
Origine des termes

Les colombes, pièces de bois verticales montant de sablière à sablière et constituant le remplissage, tirent leur nom du *columna* latin désignant la colonne.

Le terme de **sablière** donné aux pièces de bois horizontales principales, venant de sable, peut être une réminiscence d'époques anciennes où le bâtiment s'appuyait directement sur le sol.

Quant aux **décharges**, pièces obliques mettant en relation deux sablières successives ou une sablière et un poteau, elles reportent effectivement les charges des parties supérieures du bâtiment vers la sablière basse et les poteaux porteurs.

De même, la **guette**, pièce de contreventement reliant en partie basse une sablière et un poteau, ne doit pas être confondue avec le **lien** qui, lui, relie en partie haute sablière intermédiaire ou haute et poteau.



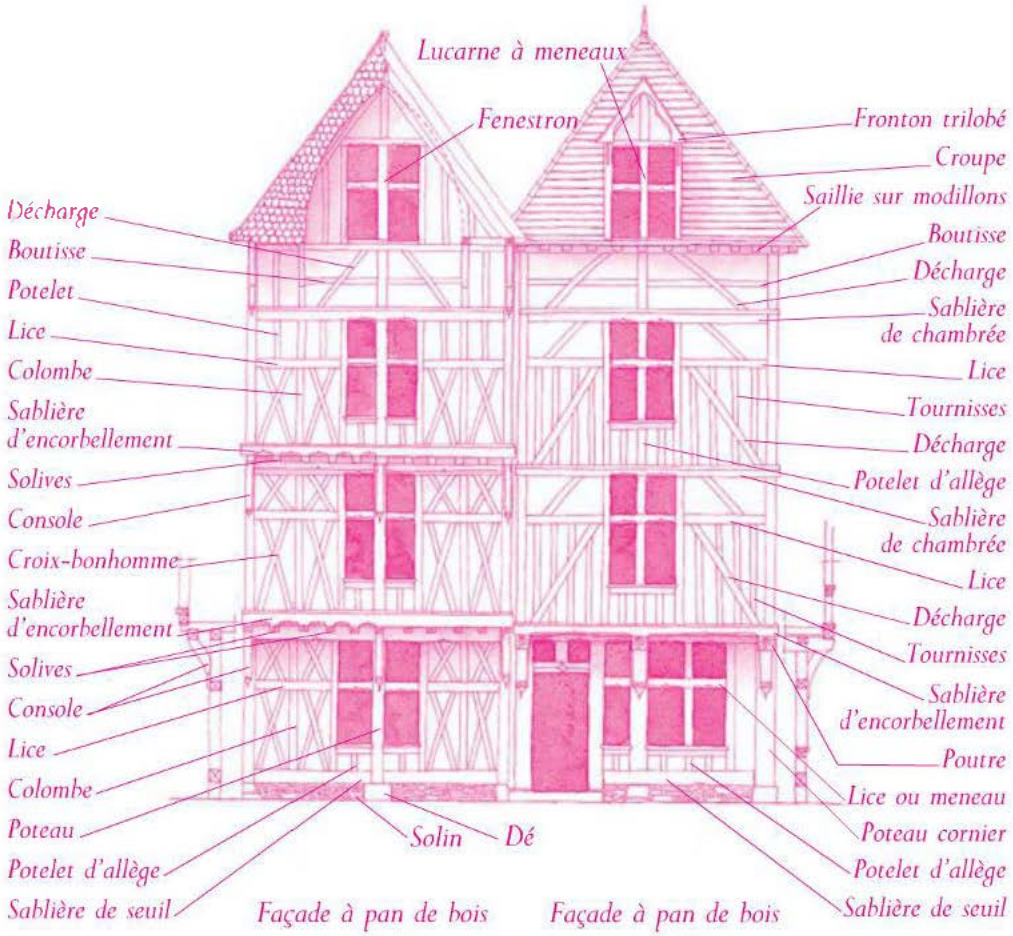
Copyright © 2014 Eyrolles.

Un vocabulaire précis

La bonne intelligence entre les futurs acteurs du chantier de restauration (le propriétaire, l'artisan et éventuellement l'architecte) découle de l'usage d'un vocabulaire commun. Il est donc indispensable dans tout dialogue concernant une commande de travaux d'utiliser les mots justes.

En évitant les confusions dans la désignation des éléments de l'ossature et du remplissage on s'épargnera des erreurs au moment de la commande écrite ou orale, ou lors de l'établissement du devis.

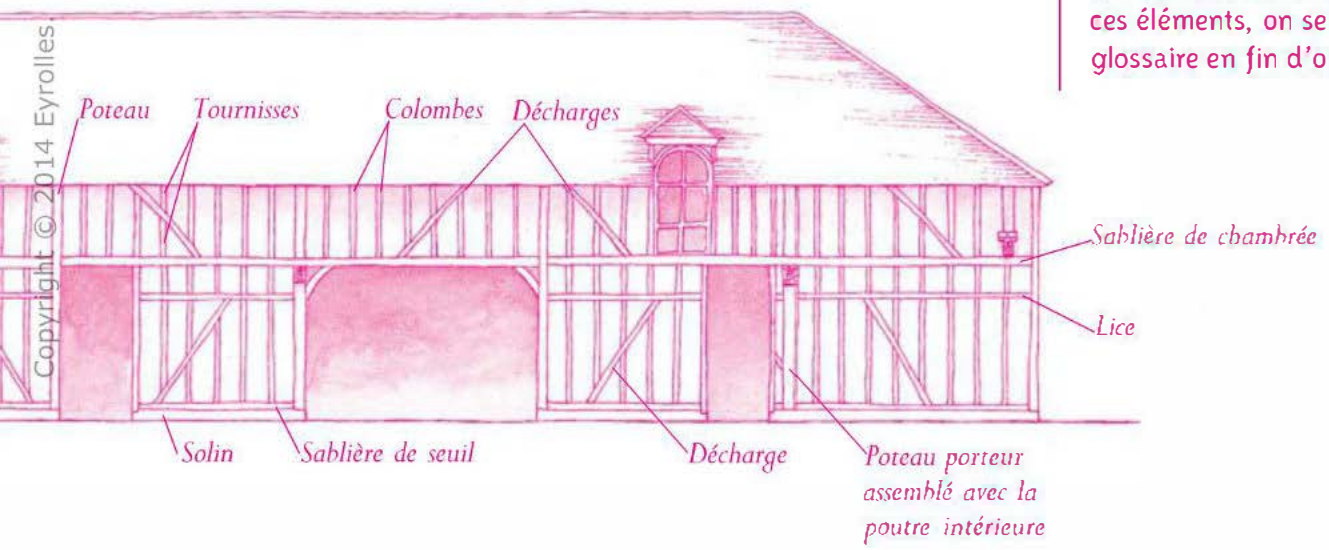
Les deux schémas ci-dessous et ci-contre permettent de désigner chacune des pièces[6] d'une structure à pans de bois.



Façade à pan de bois avec encorbellement sur solives.

Façade à pan de bois avec encorbellement sur poutres.

6. Pour une définition précise de ces éléments, on se reportera au glossaire en fin d'ouvrage.



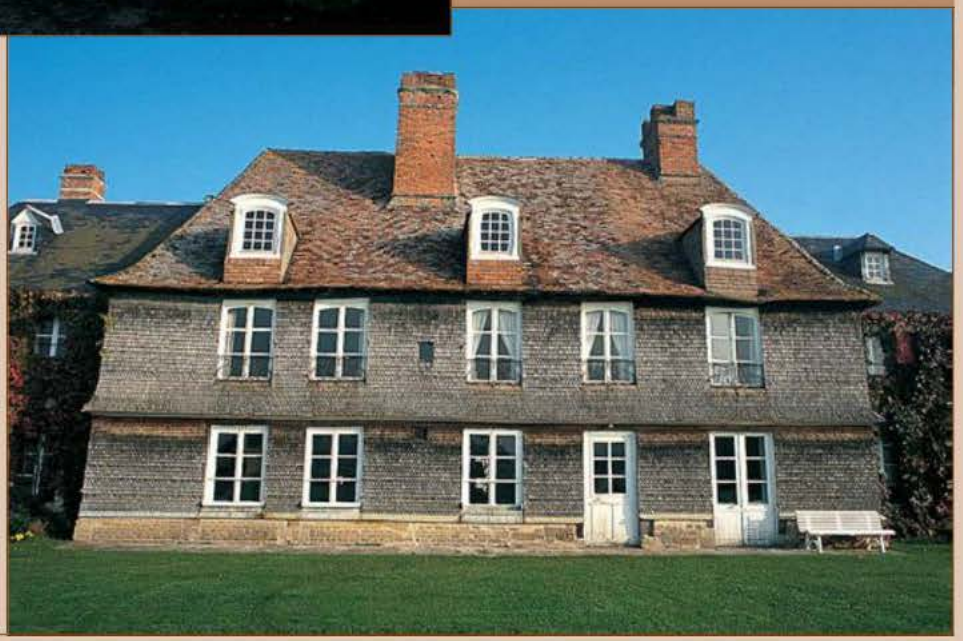
Copyright © 2014 Eyrolles.



Maison du Ternois, en Artois. Pas-de-Calais. Malgré les apparences, il s'agit bien de maisons à pans de bois. Mais ce dernier est recouvert d'un lattis enduit de torchis qui masque la structure en bois des bâtiments.



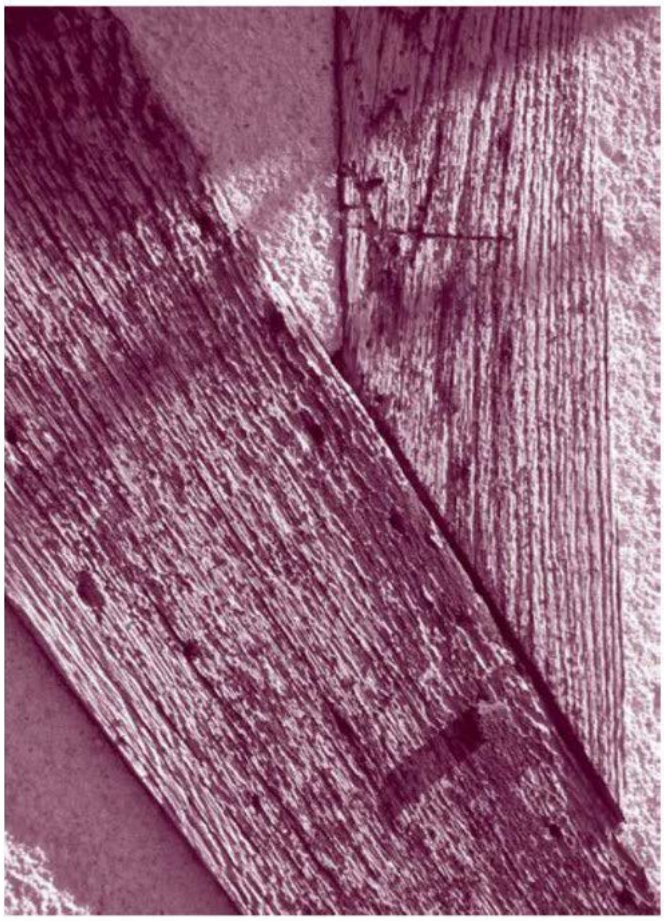
Maison du Ternois, en Artois. Pas-de-Calais.
L'ossature s'appuie sur un solin de brique présentant un fruit important, passé au goudron pour le protéger de l'humidité.
Un lait de chaux couvre uniformément le torchis.
Le débordement de la toiture de pannes flamandes éloigne la pluie de la façade.



Ferme-manoir du pays d'Auge, en Normandie. Calvados.
Un bardage d'écaille de châtaignier recouvre totalement le pan de bois, le protégeant des intempéries. Autrefois fréquent en Normandie, le bardage en bois a été, à partir du XX^{e} siècle, remplacé par de l'ardoise.

Copyright © 2014 Eyrolles.

Traiter le bois attaqué



Le bois produit naturellement son « gris », matière qui assure sa protection.

Insectes xylophages

On pourra généralement lutter contre les insectes xylophages (après avoir éliminé bien sûr les causes de leur présence) par des moyens simples lorsque l'attaque est superficielle, par exemple en pulvérisant de l'eau de javel.

Dans le cas d'une attaque de l'aubier d'un bois par les capricornes, on devra retirer cet aubier et traiter le bois sous-jacent à la cire d'abeille.

Dans le cas d'une atteinte généralisée, il faudra scier le bois pour mesurer la profondeur de la dégradation (les professionnels font un sondage sonore à l'aide d'un petit marteau pour voir si ça «sonne creux et mou») et décider éventuellement le remplacement des pièces.

La mérule

La mérule, quant à elle, pourra, avec les mêmes précautions préliminaires (traiter l'humidité cause de sa présence) être détruite par aspersion, pulvérisation ou badigeonnage d'eau de javel (mais le bois sera légèrement décoloré).

Les produits fongicides et insecticides, qui sont largement employés par les propriétaires pour lutter contre ces prédateurs du bois, sont, à notre avis, non seulement à peu près inefficaces (le chêne par exemple est inimprégnable au-delà de quelques millimètres de profondeur) mais encore néfastes pour la santé des habitants.

TRAITEMENT DU BOIS

On peut éventuellement cirer un pan de bois intérieur avec de la cire d'abeille, ou le passer à l'huile de lin, mais en aucun cas il ne faudrait le vernir ou le laquer.

Respecter la protection naturelle du bois

De manière générale on ne doit ni gratter, ni brosser, ni limer, ni poncer le bois, qui perdrait alors sa protection naturelle, son «gris». Un pan de bois extérieur n'a pas à être traité pour être protégé. La règle absolue est de ne pas rendre sa surface étanche.

Copyright © 2014 Eyrolles.

La désolidarisation des poutres

Dans le cas de maisons à pans de bois mitoyennes, avec un raccordement des toitures faisant intervenir un chéneau (aujourd'hui en zinc, autrefois en bois), la dégradation de celui-ci entraînera la ruine progressive des sablières d'étage de chacun des bâtiments contigus, dont on ne s'apercevra que lorsque les poutres se raccordant à ces sablières s'en seront désolidarisées.

Dans le cas de bâtiments placés d'équerre (par exemple une grange faisant angle droit avec une habitation), il faudra, pour les mêmes raisons, toujours contrôler l'état de la noue de raccordement des toitures.

L'attaque des bois par les champignons

C'est souvent de l'intérieur que l'on peut constater l'attaque de la mérule (alors qu'à l'extérieur on ne remarquera qu'une dégradation de l'enduit par exemple), qui engendre des traces d'humidité très visibles, avec une couleur variable, du noir au blanc en passant par les verts, les marrons et les rouges. En passant la main sur ces taches on aura la sensation d'une poudre humide teintant la peau. Un sondage montrera la profondeur de son attaque[18], mais il est rare qu'une poutre soit complètement attaquée par le champignon. Il prépare par contre le terrain aux insectes xylophages après avoir détruit les tanins protecteurs, car les attaques de la mérule et des insectes sont souvent combinées.

L'attaque des bois par les insectes

On identifie l'insecte en fonction de la dimension des trous qu'il laisse dans le bois. On peut aussi repérer ces insectes par les sciures de bois qu'ils laissent en faisant leurs galeries[19], en suivant la fibre tendre du bois.

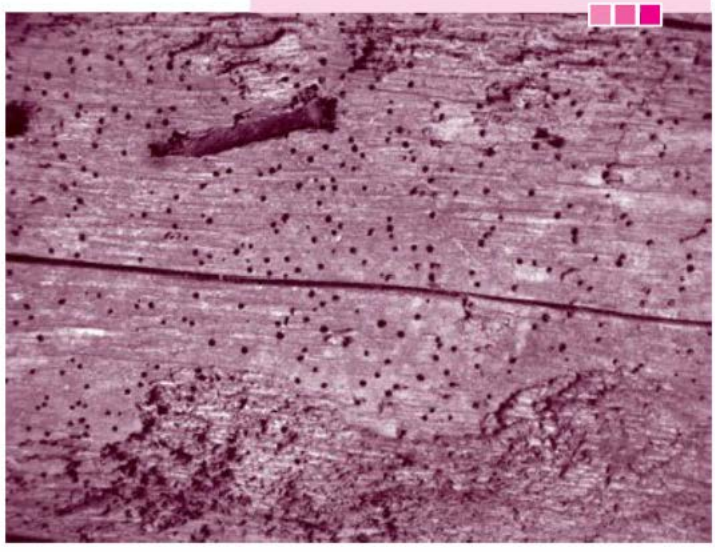
Le capricorne ne peut s'attaquer au chêne que quand les bois ont été très dégradés par la mérule. Quant à la vrillette elle n'en attaque que l'aubier. Même le peuplier, beaucoup plus tendre que le chêne, ne peut subir des atteintes graves que dans le cas d'une forte dégradation préalable par l'humidité et les champignons.

18. Rappelons que la mérule progresse dans l'aubier du bois mais pénètre difficilement le bois parfait.

19. Toujours sur le dessous ou le côté des pièces pour pouvoir évacuer ces sciures.

ATTAQUES VISIBLES DES INSECTES

La petite vrillette fait des trous de 1 à 1,5 millimètre, la grosse vrillette des trous de 2 millimètres. Le capricorne, quant à lui, fore des trous de 2 jusqu'à 5 millimètres.



Copyright © 2014 Eyrolles.

La désolidarisation des assemblages

Tenons, mortaises, queues-d'aronde, traits de Jupiter : tous ces assemblages ont la même solidité s'ils sont adaptés à l'effort qui leur est soumis. Les cas de figure décrits ci-dessous sont exceptionnels et ne concernent pas le courant des interventions sur les façades en pans de bois. Seules des entreprises très spécialisées seront à même de conduire dans de bonnes conditions de tels travaux.

■ **Dissociation d'assemblages due à une mauvaise conception**
Dans ce cas (qui est, somme toute, rare dans la tradition, le charpentier sachant calculer les efforts auxquels sont soumis les assemblages en fonction de la position des pièces dans la façade et de leur section), et si l'on souhaite garder l'ouvrage sans entamer de travaux en profondeur, on peut procéder par boulonnages discrets des raccordements défectueux.

■ **Dislocation accidentelle** (choc, glissement de terrain, effort imposé exceptionnel)
Le redressement se fait par cric, vérin, tire-fort. Après avoir nettoyé l'intérieur des assemblages pour ménager un réemboîtement correct, la fixation peut se faire par un rechevillage, un boulonnage discret, voire par l'utilisation de pièces métalliques de renfort (boulons, plate-bande, queue de carpe).

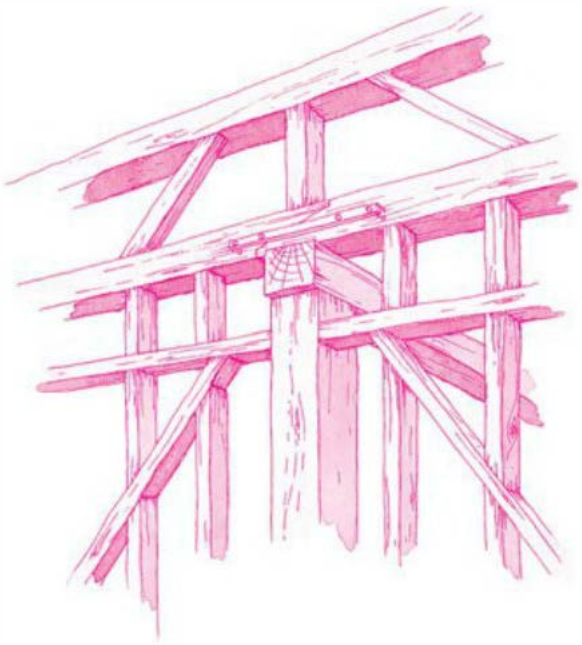
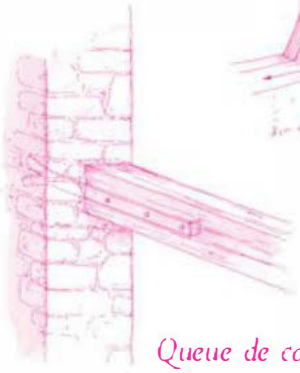


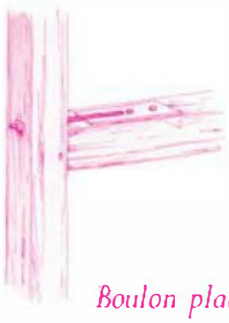
Plate-bande sur enture à sifflet désabouté.



Plate-bande



Queue de carpe



Boulon plate-bande

Copyright © 2014 Eyrolles.

Glossaire

About : Extrémité d'une pièce de bois, notamment d'un tenon coupé à l'équerre.

Allège : Partie du mur située entre l'appui d'une baie et le niveau d'un plancher.

Ancre : Élément de fer forgé fixé à l'extrémité d'un tirant métallique.

Assemblage : Procédé de liaison des pièces de bois entre elles par pénétration et combinaison de section.

Aubier : Partie tendre d'un bois située entre l'écorce et le duramen, ou bois parfait.

Bardage : Revêtement d'une surface extérieure au moyen de bardeaux.

Bardeau : Petite tuile plate de bois permettant de recouvrir une toiture ou une **façade.**

Bec-de-corbin : Moulure dont le profil, saillant, prend la forme d'un bec crochu.

Bille : Tronçon du fût d'un arbre avant équarrissage et débitage.

Bisaiguë (ou besaiguë) : Outil du charpentier composé d'une barre d'acier terminée, à ses deux extrémités, par un bédane et un ciseau.

Blanchir : Retirer les inégalités les plus saillantes d'une pièce de bois par équarrissage.

Bois-de-brin : Pièce de bois de faible diamètre, à peine équarrie.

Capricorne : Insecte coléoptère dont la larve xylophage attaque les bois.

Chéneau : Petit canal chargé de recueillir et de diriger les eaux de pluie.

Cheville : Petite tige de bois dur taillée en cône à l'une de ses extrémités qui traverse un assemblage et en assure la cohésion.

Ciseau : Outil à lame d'acier taillée en biseau (ciseau droit, à chanfrein, ciseau-bédane...).

Champignon lignivore : Végétal cryptogamique, parasite du bois et des surfaces exposées à l'humidité.

Clayonnage : Tressage de tiges végétales sur lequel s'accroche le torchis.

Colombe : Élément vertical de l'ossature secondaire d'un pan de bois allant de sablière à sablière.

Colombage : Structure en pans de bois dont les vides sont maçonnés ou remplis en torchis.

Confortement : Renforcement, consolidation d'un ouvrage.

Contremarque (ou marque) : Signes tracés par le charpentier sur les pièces de bois pour les reconnaître au moment du levage.

Contreventement : Ensemble des liens ou contrevents mis en place pour contrer la déformation latérale d'une charpente ou d'une ossature, notamment sous l'effet du vent.

Cornier : Dénomination particulière des poteaux situés à l'angle de deux façades en équerre.

Croix de Saint-André : Assemblage de deux pièces de bois croisées pour assurer une meilleure rigidité au panneau.

Dé : Élément en pierre, de forme cubique, servant de support à un poteau et l'isolant du sol.

Debout : Le bois debout travaille en compression dans le sens perpendiculaire au fil du bois.

« Déboucler une mortaise » : Élargir l'entaille d'une mortaise à l'aide d'une tarière et d'un ciseau.

Copyright © 2014 Eyrolles.

Chantiers pratiques



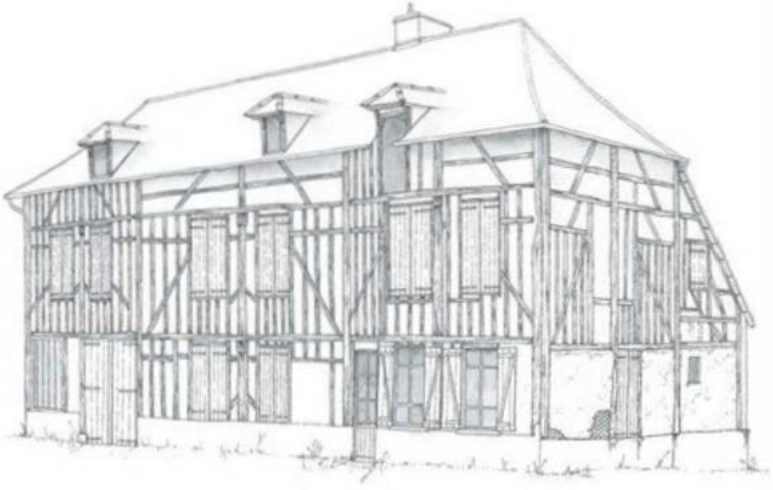




Le colombage,
mode d'emploi

Cet ouvrage explique les grands principes de conception et d'intervention sur les pans de bois des maisons à colombage, qu'il s'agisse d'entretien, de réparations ou de modifications. Il permet d'acquérir une connaissance pointue des différents types de maisons et de leurs mises en œuvre, selon les régions où elles ont été construites, pour une restauration de qualité et respectueuse de leur valeur patrimoniale.

Un guide essentiel pour les propriétaires de maisons et les artisans, par Jean-Louis Valentin, Compagnon du Devoir, Maître-Charpentier, et Architecte DPLG, expert de la construction à ossature bois.



Copyright © 2014 Eyrolles.

Code éditeur : G13927
ISBN : 978-2-212-13927-3

Couverture : studio Eyrolles © Éditions Eyrolles
Dessin : Cécile Gagnepain / Photographie : PATRIBAT productions / Illustration de couverture : Sébastien Chebret