

Connaissance du bâti ancien

et recherche d'économies d'énergie

Vocabulaire, histoire des matériaux, logiques constructives
Eléments de diagnostic en vue d'une restauration

Document pédagogique de référence réalisé par Tony Marchal

2 et 3 octobre 2014
Ferme du Buisson, Plaisir

animée par Tony Marchal
architecte honoraire, urbaniste,
ingénieur civil des Ponts et Chaussées

*Session de formation organisée pour les bénévoles
de la Fondation du Patrimoine et de Maisons Paysannes de France*

*Avec le soutien de la Fondation du Patrimoine
et le concours actif de Maisons Paysannes des Yvelines*

**maisons
paysannes
de france**

2014

LE PATRIMOINE BATI ANCIEN

PRESERVATION

CONNAISSANCE - DIAGNOSTIC - RESTAURATION

par Tony Marchal

Architecte Honoraire, Ingénieur civil des Ponts et Chaussées,
formateur au Pôle de Formation

de

**maisons
paysannes
de france**

SOMMAIRE

1 - Connaissance du patrimoine bâti

Introduction

A - Milieu rural, milieu urbain: environnement naturel, social, économique, et technique ; évolution	3
B - Les différents modes de construction et caractéristiques du bâti traditionnel	4
C - Typologie générale: implantation, organisation, groupement, évolution, datation	7

Identification des éléments architecturaux et techniques de construction

A - La construction en bois	12
B - La maçonnerie	14
C - La charpente	23
D - Les modes de couverture	24
E - Les menuiseries	27
F - Le métal et la ferronnerie	29
G - L'environnement naturel et construit du bâti	30

2 – Eléments de diagnostic de l'état du patrimoine bâti

A - Rappel	31
B - Méthodologie	31
C - L'eau	32
D - Désordres structurels et de gros œuvre	33
E - Désordres non structurels	34

3 – Principes de restauration

A - Introduction: définitions, réglementations	42
B - Principes généraux d'intervention	44
D - Techniques d'intervention sur le gros œuvre	46
E - Techniques d'intervention sur le second œuvre	58
F – Méthodologie d'intervention	62

Bibliographie

Illustrations

Vocabulaire

1 - CONNAISSANCE DU PATRIMOINE BÂTI

INTRODUCTION

Il s'agit de tenter de comprendre les logiques du bâti ancien : identifier l'environnement, préciser les moyens, connaître l'évolution des problèmes rencontrés, les manières de les traiter, expliquer les pratiques. Le milieu rural est pour nos contemporains le témoin le plus proche des comportements et des techniques les plus anciennes. Son étude sera ainsi particulièrement instructive pour aborder et comprendre le bâti ancien qu'il soit rural ou urbain.

Il y a, en effet, grande difficulté contemporaine à appréhender un monde révolu dont les composantes ne sont plus actuellement en usage:

- vitesse, industrialisation, consommation, connaissances multiples, communications, confort, santé, individualisme, liberté, démocratisation, mondialisation sont en effet notre mode de vie;

- à l'opposé, lenteur, fabrication manuelle, ignorance, pauvreté, malnutrition, espérance de vie restreinte, solidarité, soumission, univers restreint... comptent parmi les difficiles conditions de vie d'une société rurale qui a secrété ce patrimoine bâti que nous cherchons à préserver.

Très loin d'une approche esthétique et au-delà d'un indispensable inventaire, on essaiera donc de pénétrer les conditions pratiques et tangibles qui permettent de comprendre les ouvrages du passé dans leur authenticité.

A - MILIEU RURAL, MILIEU URBAIN

Le milieu rural, un environnement naturel et humain prégnant

La géographie, le climat, les qualités du sol et les ressources du sous-sol, sont déterminants dans le développement des sociétés et avec d'autant plus de force qu'elles sont peu développées; c'est bien le cas des sociétés paysannes confinées dans un territoire restreint en raison de leurs modestes moyens; la faiblesse des échanges avec l'extérieur est caractéristique. Ces conditions forment une culture, une attitude devant la vie, dont les traits se perpétuent longtemps à travers les diverses évolutions.

Après les âges préhistoriques, l'antiquité romaine et l'époque obscure des invasions barbares..., l'évolution historique de la paysannerie à travers les siècles peut être appréhendée, pour ce qui concerne le patrimoine actuel le plus fréquent, à partir de l'époque romane:

la condition paysanne est d'abord la soumission à la féodalité, aux grands ordres religieux, puis à la monarchie, pour connaître une certaine prospérité vers la fin du XVIIIème siècle et un épanouissement au XIXème siècle avec le développement de la propriété privée, grande époque de construction de la majeure partie du patrimoine rural connu..

Dîmes, impositions multiples ont pendant longtemps asservi la paysannerie réduite au métayage, au fermage... malgré un certain développement très localisé de la petite propriété individuelle (alleu).

Le mode de vie est celui de la « communauté de destin »: la solidarité est nécessaire, elle est condition de vie, de survie; les échanges sont réduits à l'entraide et au troc. L'économie agropastorale fermée, de subsistance, se fonde sur le défrichement, la polyculture vivrière, l'élevage, puis la monoculture...

Le déroulement du temps est soumis à toutes les vicissitudes: les épidémies, les disettes, les ravages des guerres et des invasions... L'espérance de vie est faible.

Comme tous les moyens de vie et de survie, les matériaux du bâti sont recherchés dans l'environnement immédiat; la main d'œuvre est manuelle; les transports sont réduits à la traction animale,...

L'évolution technique des villes et de l'armature des pouvoirs (abbayes, châteaux, cathédrales...) pénètre lentement le monde très modeste de la paysannerie: c'est le cas pour l'utilisation du fer, du verre, le développement de l'outillage et la transformation des matériaux de construction (tuileries, four à chaux...)...; la petite industrie alimentaire (moulins), l'artisanat l'accompagnent en se développant progressivement selon les potentialités locales.

Le développement urbain s'affranchit progressivement de certaines contraintes de l'environnement, mais perfectionne les qualités constructives.

De la simple formation villageoise, au bourg, puis à la petite ville, et enfin au centre urbain devenant le cœur d'une grande agglomération avec son bâti prestigieux ou collectif, les conditions d'émergence du bâti urbain sont de moins en moins liées à une économie strictement locale et bénéficient d'un système d'échange marchand de plus en plus étendu et diversifié: approvisionnement de matériaux plus performants, main d'œuvre plus qualifiée, système constructif plus élaboré.

B - LES DIFFERENTS MODES DE CONSTRUCTION

1 - Conditions générales :

Afin d'éviter toute confusion de raisonnement, il n'est pas inutile de rappeler, en contrepoint des pratiques contemporaines, les conditions générales qui fondent le bâti ancien:

- disponibilité des matériaux naturels, issus de l'environnement immédiat, imprégnés d'eau

- végétaux (bois, chaume, roseaux...)
- issus du sol et du sous-sol, (terre, sable, roche, métaux,...),
- utilisés directement avec des techniques simples: taille (pierre, bois), malaxage (terre) ou peu transformés, essentiellement par l'action du feu: terres cuites, plâtre, chaux (tardivement dans les territoires qui en sont démunis naturellement), métaux, fer....

- transport de proximité, réduit à sa plus simple expression

- main d'œuvre, attelages; tardivement le chemin de fer

- mise en œuvre manuelle et lourde

- lente
- issue d'une longue tradition, peu d'innovation
- techniques de construction issues de l'antiquité,

- manutention lourde, engins de levage sommaires
- savoirs-faire spécifiques des artisans, outillage sommaire
- main d'oeuvre de proximité

2 - Les principaux modes de construction du bâti ancien

L'habitat non construit, préhistorique (la grotte), troglodytique... est cité pour mémoire

Le bâti construit peut être classé de la façon suivante:

- les cabanes, huttes et abris végétaux (brandes, roseaux, bourrines...)
- les constructions en bois (structures et remplissage de bois, empilement de madriers)
- les constructions en argile et en bois (pan de bois, torchis, bauge, pisé, carreaux de terre, adobe avec ou sans structure-bois)
- les cabanes en pierres sèches
- les constructions en maçonnerie (moellons tout venant, moellons assisés, moellons d'appareil, pierres de taille, dalles, schistes, galets, briques, murs composites, enduits, plâtre...)

3 - Caractéristiques fondamentales du bâti ancien

De même que pour les conditions générales, toujours en contrepoint des pratiques contemporaines mais aussi en relation directe avec les préoccupations émergentes sur notre avenir sur la planète, citons les caractéristiques générales spécifiques du bâti ancien qui ne saurait être compris et respecté si on ne les a pas constamment en mémoire:

Bioclimatique

Le bâti ancien vit avec et par son environnement ; il est implanté en fonction du site, de son relief, de sa géologie, en fonction des éléments naturels, son orientation par rapport au soleil, aux vents, à la pluie. Basé sur une économie de gestion de l'espace, il se manifeste clairement par le mode de groupement d'habitat, ensemble isolé, groupé ou urbain, qui joue un rôle important dans le confort thermique (volumétrie, mitoyenneté, écrans solaires, protection au vent, plantations, végétation...).

Très diversifié

Le bâti, totalement dépendant des conditions géologiques locales, diffère d'une région à l'autre, d'un affleurement à l'autre; bien que le constructeur ait partout la même démarche d'économie et donc de simplicité, la diversité du bâti ancien, bien que non recherchée, est donc générale.

"Hydrophile"

Les matériaux dits « traditionnels » ont pour principale caractéristique d'être perméables à l'eau et à la vapeur d'eau. Ils sont mis en œuvre comme tels et en respectent la logique. Ce n'est pas le cas des matériaux contemporains et de leur mise en œuvre qui sont conçus, de façon quasi obsessionnelle, pour rejeter l'eau.

Empilement, souple, non rigide

La construction traditionnelle est réalisée sur le principe de l'empilement (tas de charge, voûte...) et de l'assemblage (pans de bois, charpente); elle ne doit sa stabilité que par l'effet du poids d'un matériau ou ouvrage sur ceux qui le supportent ; les cathédrales ont ainsi été édifiées.

On ne constate aucun phénomène de colle, aucun effet monolithe (à l'exception du ciment romain, assez rare!); l'adhérence entre les matériaux est souvent très faible (ouvrages maçonnés à la terre ou à la chaux...).

La maçonnerie traditionnelle est souple, capable de s'adapter à des déformations importantes, sans cassure.

Dans les revêtements (enduits) des micro-fissures superficielles peuvent se produire ; elles ne mettent en péril ni la stabilité de l'immeuble ni celle du revêtement de façade. Ce n'est pas le cas des cassures d'un revêtement à base de ciment, matériau raide, qui s'amplifient avec le temps et peuvent créer des désordres profonds.

Durable

Les constructions anciennes que nous fréquentons ont franchi les siècles, parfois sans véritable entretien; leur durabilité doit être appréciée à cette échelle de temps.

Ecologique et biodégradable

Le bâti rural ancien, directement issu des matériaux locaux peu transformés est la meilleure référence en matière de construction écologique.

Les ruines des bâtiments anciens, simples masures ou édifices prestigieux des grandes capitales (Rome ou Babylone...), se sont souvent désintégrées dans leur site au point d'en avoir été oubliées. Le bâti ancien répond donc en particulier aux valeurs recherchées actuellement au titre des économies d'énergie, du cycle de vie et du développement durable.

NB : les quelques matériaux précieux, comme le métal, ont été récupérés et recyclés.

C - TYPOLOGIE GENERALE

1- Caractères généraux du bâti rural

1-1 - Implantation dans l'environnement

L'implantation des établissements humains et leur répartition sur le territoire ne doivent rien au hasard; elle sont le fruit d'une expérimentation ancestrale et millénaire du site, de ses possibilités, de ses ressources.

Les pratiques quotidiennes conduisent à s'installer là où la vie est possible et dans les meilleures conditions, souvent toutes relatives.

Sont recherchés:

- un approvisionnement en eau qui est primordial,
- une position sûre, bien exposée, dominante sur un relief, ou sous la protection et à proximité d'une autorité,
- la proximité d'une voie de communication terrestre ou d'un cours d'eau (moulin, transport..), d'un centre d'activité (bourg, marché, gisement, carrière...),
- une situation du bâti au centre des terres exploitées,
- l'orientation du bâti par rapport à l'ensoleillement, aux vents dominants, aux pluies...

L'implantation générale se trouve très diversifiée selon les potentialités des territoires: uniformément répartie, clairsemée, voire totalement dispersée, ou regroupée en villages bourgs, petites villes....

1-2 - Organisation générale du bâti

La structure sociale d'exploitation (petite ou grande propriété), le type d'exploitation (vigne, polyculture, céréales, élevage, foresterie...), le mode d'exploitation (vivrière, extensive, intensive...) déterminent l'organisation spatiale du bâti, son mode de groupement, ouvert, fermé, hiérarchisé, dispersé. Chaque pays a ainsi sa typologie

L'unité rurale se compose le plus souvent d'une bâtisse majeure, la grange, qui ordonne tout l'espace productif, de l'habitation qui lui est liée, souvent sous le même toit, et des multiples annexes situées à proximité (fours, appentis...), ou dispersées selon les besoins (ateliers, maisons de vigne, abris de berger, bergeries...).

Les modes de groupement sont multiples allant des positions en longueur, en équerre ou en vis à vis; l'ensemble n'est, en général pas clôturé si ce n'est pour le bétail ou dans le cas d'une "propriété".

Lorsque l'exploitation est sous l'autorité d'un maître, son habitation est clairement distincte de l'ensemble par sa position et son aspect ; le groupement inclut les logis des familles des travailleurs.

L'ensemble des bâtiments de l'exploitation rurale peut donner lieu à des recroulements serrés, voire fermés allant jusqu'à la "ferme-forteresse" de Brie; dans ce cas, l'importance de l'exploitation, justifie d'une expression architecturale très différente pour l'habitation du maître; autour de la cour de vastes granges, avec porches servant d'abri pour le déchargement, charreteries, écuries, étables; isolés, les porcheries-poulaillers (l'étagage est indépendant pour protéger les volailles des prédateurs), les colombiers seigneuriaux... Les fours, buanderies, laiteries, forges, installations à ferrer ("force" ou "travail"), les aires à battre, à cidre, pressoirs témoignent d'une existence quasi autarcique de ces établissements.

1-3 - Volumétrie, aspect, composition, ouvertures

Le mode de développement lent et progressif du bâti est directement issu de la pratique ancestrale; il a conduit à des ensembles dont les espaces créés et la volumétrie générale traduisent la hiérarchisation nécessaire des diverses fonctions et leurs rôles réciproques.

Réalisé avec des matériaux semblables issus de l'environnement immédiat et fruit d'une longue expérience du lieu, l'ensemble bâti s'y est adapté. De plus, il le structure, et oriente son environnement général en le révélant, que ce soit le fond d'un vallon, le flanc d'une colline, l'orée d'une forêt, le détour d'un bocage ou le plat d'une vaste plaine..., par le marquage des abords (chemin, allée d'arbres, murets, bâtiments annexes) et l'émergence de sa présence (arbres, bosquet, volumétrie des toitures).

Les caractères dominants sont la simplicité, l'économie des moyens, des volumes.... Les percements sont toujours parcimonieux (exigences techniques, protection, mais aussi impôts).

En matière d'aspect, il convient cependant de bien distinguer l'habitation dont la façade principale est "dressée" voire "composée" avec soin et géométrie, du bâti utilitaire et fonctionnel qui peut être laissée brut.

2 - Unités bâties

2-1 - La grange

Présentes sur tout le territoire, indispensables quel que soit le type de culture (céréales, fourrages, ou même polyculture), les granges marquent profondément le paysage rural; elles sont le reflet de l'histoire locale, de son économie. Modestes parfois, simples mais imposantes le plus souvent, elles peuvent être protéiformes par la diversité de leurs volumes et devenir fantastiques, telles les granges dîmières.

Elles abritent de vastes volumes destinés au stockage et sont le lieu de fonctions agricoles collectives lors des récoltes ; elles accueillent sous leur vaste toit, leur nef, réunions, fêtes, et mariages..., qui leur confèrent un rôle symbolique et social remarquable.

Elles sont, à l'évidence de par l'investissement exceptionnel qu'elles mobilisent, le témoin d'une richesse, celle, sur un vaste territoire, des grands ordres monastiques à l'époque médiévale et des grands propriétaires de l'Ancien Régime qui ont donné des édifices remarquables, mais aussi celle de la moyenne et grande propriété privée au milieu du XIXème siècle, sous l'effet d'un essor économique remarquable; de cette époque datent la majorité des granges connues, ce que l'on désigne par "patrimoine rural".

Malgré leur grande diversité régionale les granges répondent à certains caractères dont on peut esquisser les principaux traits d'une typologie:

- vaste volume permettant d'abriter un attelage et d'engranger son chargement de céréales ou de fourrage dans des parties latérales situées au dessus des étables.
- forme en bâtière; les ouvertures sont sur une même façade, porte charretière, très haute, au centre, et portes d'étable de par et d'autre; souvent, une porte située à l'opposé de la porte principale permet d'évacuer les bêtes d'attelage.
- les entrées peuvent être situées de deux façons:
 - soit sur le long pan (mur gouttereau); le logis peut être mitoyen sous un même faîtage; c'est la forme très répandue dite "bloc-à-terre";

- soit sur le pignon; cette dernière formule crée une nef principale et deux bas cotés dont parfois les toitures peuvent être plus basses que la principale; elle permet de donner à la grange la longueur nécessaire en fonction des besoins, en multipliant les fermes de charpente; le logis peut occuper un bas-côté.

- l'entrée principale peut se faire directement au niveau haut, au dessus des étables, soit en utilisant la déclivité du terrain, soit en créant une rampe d'accès; c'est la grange dite "auvergnate".

La charpente donne lieu à des nombreuses variations dont certaines très anciennes, la préoccupation principale étant de dégager un vaste volume avec le minimum d'entraves:

- triangulée avec entrain: avec un entrain bas, avec deux entrains, avec blochets et jambes de force, à chevrons formant ferme, sur poteaux, sur poteaux au sol, à absides (granges ovalaires)...
- à courbes: au sol ("full cruck" anglais), sur poteaux,
- mixte: triangulation et courbes à entrain retroussé...

La pente de la couverture conduit à des architectures très différentes: toitures pentues (rares exemples archaïques en brandes, bruyères, chaume), en tuiles plates, ardoises... , toitures plates en tuiles rondes...

Citons, issues de façon élémentaire de ce type de bâti, les bergeries, souvent isolées sur les lieux de pacage.

Les hangars sont de vastes abris, généralement constitués de grandes charpentes, très ouverts et accessibles pour le rangement des engins et des récoltes et donc portés par des piles ou poteaux.

2-2 - L'habitation, le logis

Le logis peut être indépendant de la grange, mais il lui est souvent lié pour des raisons d'économie, de confort (thermique: isolation par les stockages dans les combles, chaleur animale voisine...); comme vu précédemment, il peut être situé sous un même faîtage ou sous le même toit, mais aussi, distinctement, en retour ou en face, la grange formant protection contre les vents...

La façade principale donne de préférence au Sud-Est; bien que construite avec les mêmes matériaux, elle se distingue de celle de la grange par son traitement spécifique: composition, enduit, pierre de taille, modénature (corniche, bandeaux...), éléments de présentation mais aussi de confort.

La composition de la façade est déterminée principalement par la répartition des percements (porte, fenêtres lucarnes...) selon les besoins, et selon les règles de la superposition et de l'alignement dans les cas les plus élaborés.

2-3 - Les annexes, dépendances et équipements communautaires

Four à pain, soue-porcherie, poulailler, pigeonnier, cabane sont répartis dans des appentis ou de petits édicules indépendants situés à proximité.

On peut citer:

- les fours à pain intégrés au bâti ou précédés du fournil où l'on prépare la pâte ; ils sont dits « banaux » lorsqu'ils appartiennent au seigneur qui en tire un droit, le « ban ».
- les puits: ils sont couverts (en particuliers lorsque la nappe phréatique est proche...), ou ouverts avec une ferronnerie pour suspendre la poulie; ils donnent lieu à de beaux ouvrages.
- les lavoirs lieux de rencontre et d'échanges se sont multipliés au XIXème siècle, souvent en forme d'atrium-impluvium.

2-4 - Les moulins

Les moulins, centres pré-industriels de transformation, sont particulièrement précieux dans l'économie rurale et urbaine,

- les moulins à vent ont presque tous disparu: moulins en bois sur pivot, moulins-tours à calotte tournante;
- les moulins à eau sont fréquents; on distingue le type à roue verticale qui est adapté aux cours d'eau lents et réguliers, avec roue à pales plates (aubes), et le type à roue horizontale

2-5 - Les maisons de maître

Les maisons de maître se remarquent par leur implantation, leur volume, leur caractère, leur composition et leur finition soignées, leur toiture...

Le comble est souvent ventilé par des ouvertures de faible hauteur à l'aspect généralement allongé prises dans le surcroît de la façade et soigneusement réglées dans l'ordonnance générale: "oeils de boeuf", soupiraux ou "donne-jours"

2-6 - Les bourgs et leur bâti

Les maisons de bourg, alignées sur rue par le mur gouttereau, présentent diverses solutions pour accéder à la maison, puis à la cour ou au jardin situé à l'arrière;

- maisons à passage couvert plus longues avec porte cochère et porte piétonne intégrée.
- maisons "à allée" en Ile de France, qui permet de traverser la maison sans pénétrer dans les parties privées.

Plus rarement, l'implantation du bâti sur rue est perpendiculaire à la voie, libérant ainsi une cour directement accessible : cas des petites exploitations...

Les maisons de ville, bourgeoises, de maître, de notable se remarquent par leur caractère, leur composition et leur finition soignées, leur toiture en pavillon ou à croupe, avec grille, portail, jardin.

Citons la présence des ateliers... et le marquage de l'espace collectif par les édifices publics, fontaines, halles, puis écoles, mairies...

3 - Evolution du bâti rural

La transformation des modes d'exploitation, les progrès techniques, la redistribution des terres ont fait évoluer le bâti rural jusqu'à la moitié du XXème siècle de façon progressive; de fait le XIXème siècle fut une époque d'aboutissement des modes anciens (procédés constructifs...); la rupture totale se situe après la fin de la deuxième guerre mondiale (années 50-55).

Le bâti des XVIème - XVIIème siècles se distingue souvent par la facture des baies à meneaux (en pierre ou en bois), ses encadrements chanfreinés, quelques décors traduisant un certain prestige.

Jusqu'à la moitié du XIXème siècle, la majorité du bâti était couvert en chaume; les souches avec leurs détails de protection et d'accès sont reconnaissables.

Ensuite, le changement de matériau de couverture (développement des moyens de production et de transport de la tuile et de l'ardoise permettant de réduire considérablement les risques d'incendie, agrandissement du volume utile...) a conduit à de notables modifications de pente très visibles en pignon et sur les charpentes.

La dimension des ouvrages correspondant à des exploitations plus importantes et des modes différents de cultures et d'élevage, la facture de la maçonnerie (dimensionnement et taille des pierres, hourdage, joints...), la facture des charpentes (sciage et moisage des bois, boulonnage...) permettent de reconnaître la fin du XIXème siècle.

Ainsi, les transformations des parties anciennes par agrandissement, surélévation..., sont identifiables et permettent une première estimation de la datation du bâti.

4 - Le milieu urbain

Ces caractéristiques du milieu rural permettent d'aborder la connaissance du milieu urbain, car elles sont toujours présentes et sous-jacentes, mais sous un aspect plus savant et complexe qui peut être déroutant.

Dans le cadre de cet exposé dont l'objet principal est la compréhension du bâti ancien en général, rappelons donc qu la description spécifique du milieu urbain sera peu développée.

Soulignons-en cependant quelques traits : le milieu urbain se caractérise par le développement des échanges ; la recherche de densité implique progressivement les alignements, les mitoyennetés et les gabarits ; la diversité des écritures architecturales reste soumise à la grande unité des matériaux de construction.

Les formes urbaines anciennes constituent une référence en matière d'écologie, et notamment sous l'angle des économies d'énergie, de moyens de transport...

IDENTIFICATION DES ELEMENTS ARCHITECTURAUX, ET TECHNIQUES DE CONSTRUCTION

A – LA CONSTRUCTION EN BOIS

1 - Principes

Il s'agit ici de traiter des ouvrages qui sont construits soit en totalité soit partiellement en bois. Le bois joue alors le rôle généralement dévolu non seulement à la menuiserie mais aussi à la maçonnerie.

Le bois est un matériau relativement abondant et facile à utiliser quels que soient les moyens disponibles. (NB: les conditions techniques de son emploi seront précisées pour la charpente car ce sont généralement les mêmes).

Les assemblages peuvent être sommaires ou savants pour réaliser des plans de façade ou de plancher; il n'est cependant pas question de grandes portées auto-stables.

Signalons sans trop de précision (voir ci-après) que triangulation, assemblages, encastrement, soubassement en maçonnerie (mise hors d'eau), "respiration" du bois... sont les grandes contraintes à respecter.

2 - Construction en bois

Dans le cas le plus courant le bois est utilisé en structure, semblable dans ses principes à celle des pans de bois, avec remplissage de planches ou bardage; c'est le bâti des villages de haute montagne et des chalets d'alpage, mais aussi des hangars, appentis, abris divers.

La technique par empilement de madriers (fustes...), assez peu répandue en France, utilise directement sur place, les troncs réguliers des futaies de résineux pour constituer ensemble structure et remplissage. Par la masse mise en oeuvre, elle permet une bonne isolation thermique. Les joints sont colmatés

3 - Construction en pan de bois

Ce système constructif est l'un des plus anciens.

Terminologie spécifique: le terme de colombage vient de « colombe » c'est-à-dire « colonne »; la « sablière », terme de maçonnerie, est une pièce de bois reposant sur le mur, au contact de la maçonnerie; par extension ce terme désigne les pièces de bois horizontales de la structure ; le poteau d'angle est dénommé "poteau cornier"...

La charpente de l'ossature de bois repose sur le soubassement en maçonnerie par une pièce de bois, la sablière basse, dont le rôle est de maintenir l'écartement des poteaux verticaux et de répartir les charges sur la maçonnerie. Les poteaux ont la hauteur d'un étage et sont assemblés sur la sablière haute qui est souvent distincte de la sablière support de plancher, donnant lieu à un système d'encorbellements successifs, facilitant les assemblages et permettant une meilleure protection de la façade.

Lorsque les poteaux n'ont pas la hauteur d'un étage, des sablières intermédiaires sont disposées. L'ensemble poteaux et sablières est assemblé à tenons et mortaises. La triangulation de l'ensemble est assurée par des pièces en oblique, les "écharpes" ou des croix de Saint-André.

Les remplissages sont constitués de différents matériaux selon les disponibilités locales:

- torchis, terre argileuse armée de fibres végétales ou animales enroulée sur des "éclisses", ou appliquée sur un lattis de façade et en remplissage à l'intérieur,
- tuileaux ou silex maçonnés au mortier de chaux,
- briques posées à plat ou en chevrons formant des motifs décoratifs,
- moellons de pierre.

Cas fréquent en région parisienne (à Paris depuis l'ordonnance royale à la suite du grand incendie de Londres, ainsi que pour les façades arrière des immeubles en pierre de taille), l'ensemble est revêtu de plâtre et adopte les caractéristiques architecturales des façades en maçonnerie avec modénature de ressauts, cordons, corniches, encadrements moulurés des baies. NB: L'épaisseur faible d'une telle façade permet son identification et de ne pas la confondre avec une maçonnerie.

La structure dans son ensemble peut être laissée apparente, notamment dans les cas d'un motif volontaire de pièces de bois ou d'un décor créé par le hourdis de remplissage ; elle peut alors être revêtue d'une peinture à la chaux (Landes) ou colorée (Pays Basque). Autre traitement, un enduit général (argile, chaux, plâtre) laissant respirer le bois et fixé sur un lattis peut recouvrir la totalité de la façade.

En proximité de mer un essentage peut être appliqué soit sur le bois laissant apparaître son dessin soit sur l'ensemble de la façade en ménageant une ventilation sous le bardage.

La prégnance de la structure de façade contribue à lui donner un caractère très remarquable de texture; l'ordonnance des ouvertures lui est étroitement liée et peut créer, par la succession à l'horizontale des fenêtres, des pans vitrés, bien adaptés à ce bâti, mais d'un effet très exceptionnel dans le bâti ancien.

Répartition géographique: pays d'argile, de bois, ou construction modeste; principalement Normandie, Alsace, Pays basque, Landes, mais aussi bords de Loire, Gers, Ariège, Lot, Bretagne, Bresse, et fréquemment façades secondaires, sur cour (Paris...B –

LA MAÇONNERIE

1 - Les matériaux de maçonnerie

Extraction en carrières de proximité, voire sur le terrain lui-même, à ciel ouvert ou souterraines; outillage à main (barres à mine, éclatement par coins...).

Composants majeurs:

- base Silicium: silice, silicates : feldspath (alumine), quartz, argile, silex...
- base Calcium: carbonates (calcaire, chaux, ...), sulfates (gypse)

Roches magmatiques ou éruptives:

- Plutoniques, très anciennes: granites des massifs primaires anciens: Bretagne, Auvergne-Limousin
- Volcaniques, souvent plus récentes: basaltes, laves d'Auvergne

Roches sédimentaires:

- maritimes: très belle pierre calcaire, en grandes variétés, du Bassin Parisien; pierres plus dures de Bourgogne et de Normandie (même strate sédimentaire); tuffeau, calcaire crayeux, tendre, de Touraine; calcaires des Charentes, du Jura, des Causses; silex...
- terrestres: grès, siliceux ou calcaires, assez largement répartis (Vosges...), parfois partiellement vitrifiés (grès de Fontainebleau), calcaires lacustres (travertin)

Roches métamorphiques issues des roches sédimentaires ou préexistantes:

- schistes de Bretagne, de Corrèze-Limousin, ardoises d'Angers, de Corrèze
- marbres des Pyrénées...

Dépôts d'érosion, alluvions: marnes, argiles...

2 - Principes généraux de mise en oeuvre

La constitution d'un mur peut être résumée ainsi: deux parements, l'un extérieur, l'autre intérieur sont reliés par des éléments traversants et un blocage intérieur; l'épaisseur totale est importante (de 45 cm à un mètre; moyenne: 55 cm); la porosité à l'air et à la vapeur d'eau sont une des caractéristiques fondamentales de la maçonnerie ancienne.

La stabilité est assurée par le poids, le croisement des matériaux constitutifs, et la cohésion donnée par le liant qui permet, sans effet de collage, une répartition et une transmission homogène des poussées; parfois un "fruit" permet une meilleure assise, en particulier avec des matériaux fragiles ou difficiles à entasser.

L'aspect du mur, dont les assises sont généralement très régulières, peut éventuellement être modifié par l'application d'un enduit protecteur

Terminologie générale: appareil, murs gouttereaux ou longs pans, pignons, murs de refend, cloisons (non porteurs), harpes, chaînages, baies, couronnements, fruit.

3 - Les composantes de la maçonnerie

3-1 - Les fondations

Les fondations sont peu profondes: après suppression de la terre végétale à la recherche du sol homogène bien tassé (ou de la roche), la maçonnerie est montée à partir du "fond de fouille" généralement à moins d'un mètre du sol nature. Les problèmes rencontrés sont dus notamment aux sols instables (argileux, sableux...), à l'humidité, conduisant aux divers procédés de renforcement et d'assainissement des sols (pilotis immergés en bois, drainages...).

3-2 - Les murs

Terminologie: pierres sèches, galets, silex, moellons, limousinerie, pierre de taille, brique, mixte ou composite, terre crue...; corps du mur: lit de pose, lit d'attente, délit, panneresse, boutisse, parpaing, parement, blocage; couronnements: corniches, génoises.

3-2 -1- Le matériau du mur

a - Les murs en pierres

- **Les murs en pierres sèches:** technique la plus archaïque: entassement de pierres non taillées sans liant (le blocage intérieur ne doit pas faire coin)

Epierrage des champs et constitution de murets de séparation ou de soutènement, d'abris rudimentaires par encorbellement; véritables constructions lorsque la pierre est naturellement bien calibrée et plate (cabanes, « capitelles », « bories »... des régions calcaires)

- **Les murs en moellons** tout-venant non taillés, avec un liant composé de terre-sable légèrement argileux issu de la décomposition de la roche (tuf du Limousin..., sable à lapins, visibles à flanc de relief): limousinerie.

- **Les murs en matériaux particuliers** tels que galets (de la rivière ou du fleuve voisin à régime torrentiel) relèvent de la même technique; les assises sont constituées de galets inclinés, seule façon de les poser.

- **Les murs en moellons naturellement très réguliers**, dont la mise en oeuvre est plus simple.

- **Les murs en pierre de taille**, à grand, moyen et petit appareil selon l'ouvrage et la provenance

b - Les murs en brique

- brique d'argile crue ou « adobe » (Aquitaine...)

- argile cuite, au calibre très homogène, facile à maçonner, hourdé à la chaux ou au plâtre;

- module ancien très plat (Toulouse: 4 x 25 x 35 cm), peu cuit, de belle couleur vive (nuances de teinte orangée);

- module du XIX^{ème} siècle, en général voisin de 5, 5 à 6 x 10, 5 x 22 cm, économique et largement répandu grâce au chemin de fer, notamment utilisé en substitution à la pierre taillée pour la création de nouvelles baies...

c - Les murs mixtes ou composites

Mise en oeuvre de matériaux locaux insuffisants, en qualité technique, pour assurer la constitution complète de l'ouvrage (terre, galets, silex, meulière...) associés à des matériaux plus adaptés (pierre, brique...) avec effets décoratifs...

d - Les murs de terre

On distingue trois modes principaux :

- le torchis, en remplissage de pan de bois sur un lattis,

- le pisé : coulage entre banches d'une terre graveleuse (chargée de graviers) ; les trous des cales restant souvent visibles,
- la bauge: terre argileuse humide armée de fibres végétales voire animales, tassée et

NB : Plus de la moitié de la population mondiale vit dans une construction en terre crue .

3-2 - 2 - Les ouvrages spécifiques du mur

- **Le soubassement** des murs assure sa protection; il est souvent constitué d'un matériau peu absorbant, plus résistant à l'eau et aux chocs, d'un dimensionnement plus important...
- **Les chaînes d'angles**, chaînes de raccordement entre deux murs (les harpes, harpages) constituées autant que possible en grand appareil (pierre de taille...), renforcent la stabilité du mur et sa résistance
- **Des bandeaux horizontaux** sont des chaînages horizontaux traduisant la structure du mur
- **Les couronnements** de mur sont souvent en appareil renforcé, d'autant plus qu'il est exposé: cas des capes de murets, des couronnements des pignons plus hauts que la couverture (« chevronnières »)... Ouvrages de transition avec la couverture, leur écriture architecturale est aussi particulièrement soignée: encorbellements, corniches aux moulurations sommaires, parfois savantes, voire ostentatoires, génoises dans le cas d'une couverture en tuiles rondes
- **Les cloisonnements verticaux** : les refends sont porteurs et participent à la structure notamment en contreventement; les cloisons, de faible épaisseur, ne sont jamais porteuses et ne doivent pas être assimilées à des éléments de structure.

3-3 - Les encadrement des baies : bois, pierre, brique

Terminologie: linteau, piedroits ou jambages, pierre de seuil, d'appui, tableau, arc, arc de décharge, encadrement, chambranle, feuillure, ébrasement chanfrein...

Les différents percements sont des éléments de fragilité du mur; leur cadre est traité de la même facture que les angles. Recevant des menuiseries, ils sont constitués de matériaux aux profils précis pour les feuillures: pierre de taille, brique, plâtre gros (Ile de France); en bois, dans les murs en pans de bois, mais aussi dans les murs en pierres schisteuses impossibles à tailler: un double cadre étré sillonné assure alors les deux encadrements extérieur et intérieur en respectant l'ébrasement.

Le linteau constitué d'une seule pièce supporte la charge de la maçonnerie; sa longueur est donc limitée ; il peut être soulagé du poids d'une maçonnerie importante par un « arc de décharge ». La charge est cependant réduite si une baie est située au-dessus, raison technique qui vient renforcer les règles générales de composition des façades.

Compte tenu de l'épaisseur du mur, le linteau est dédoublé par une ou deux pièces de bois à l'intérieur. Il peut être réalisé en plusieurs éléments (claveaux) formant arc surbaissé ou segmentaire, ou en plate-bande.

Pierre de seuil, pierre d'appui sont en général au nu du mur, plus rarement légèrement saillante par effet ostentatoire.

L'allège est la partie du mur évidé au droit de la baie, allégé au dessous de la fenêtre; sa facture, différente de celle du mur, est parfois directement visible de l'extérieur (pierres d'appareil alors que le mur est en moellons enduits...)

3-4 - L'arc

Le système de l'arc permet de franchir de grandes portées en maçonnerie; il doit être contrebuté car il transmet les poussées latéralement; il est constitué de claveaux, taillés ou à peine dégrossis, dont la clef de voûte généralement mise en évidence, travaillant en compression; la stabilité d'un arc est renforcée par la charge qu'il supporte.

Il est réalisé avec un cintre en bois que l'on abaisse progressivement pour charger l'arc.

3-5 - La voûte

La voûte est l'extension de l'arc pour couvrir des surfaces; elle peut être réalisée en blocage ou décomposée et renforcée par un système d'arcs. Voûtes en berceau de nombreuses caves (cintre glissant), voûtes en arc de cloître et voûtes d'arêtes (intersection de deux berceaux), voûtains sur croisée d'ogives, coupoles

4 - Les mortiers et les liants

Le mortier traditionnel utilisé pour maçonner est issu du sous-sol local directement accessible; dans la grande majorité des cas, il est composé de :

- "terre" locale, roche en décomposition légèrement argileuse (arène granitique, « tuf » en Limousin...
- sable de carrière mélangé à de la chaux (obtenue dans des fours à chaux par cuisson à 900°)
- plâtre gros, obtenu par cuisson à 190°(Ile de France...)

Ce n'est que vers le milieu du XIX^{ème} siècle, avec le développement du chemin de fer, que la chaux a été utilisée dans les contrées dépourvues de calcaire.

4-1- Rôle du mortier

La compréhension du rôle du mortier, et particulièrement celui du mortier en terre, est fondamentale pour apprécier l'originalité et la qualité du bâti rural traditionnel:

Le mortier permet d'améliorer la technique élémentaire du mur en pierres sèches ; il permet:

- d'assurer d'une pierre à l'autre, et sur toute sa surface même irrégulière, la transmission homogène des poussées.
- de combler les vides, rendant l'ouvrage plus confortable à l'intérieur du bâti (suppression des courants d'air, obstacle aux insectes...),

Le mortier traditionnel de terre n'a donc que l'épaisseur minimale pour assurer ces fonctions; sa modeste résistance à la compression ne permet pas de l'utiliser en épaisseur, comme à bain de mortier de ciment.

En revanche, les mortiers à base de chaux et de plâtre peuvent être généralement d'autant plus épais qu'ils sont plus résistants.

Le mortier traditionnel n'a aucun effet de "colle"; il se défait facilement de son support; le vent et les intempéries creusent ainsi les joints dans la maçonnerie; la stabilité de celle-ci, compte tenu de son épaisseur conçue avec surabondance, n'en est, en général, pas menacée.

Le mur peut être considéré comme terminé lorsque le mortier, soufflé vers l'extérieur par le poids de la pierre, est arasé au nu du mur par un simple coup de truelle; c'est le cas de la grande majorité des

murs modestes et peu confortables des granges, bergeries et dépendances rustiques, si prisés par nos contemporains pour leur habitations et édifices !

4-2 - Couleur du mortier

La surprenante harmonie qui se dégage devant le spectacle d'un mur rustique tient généralement à l'unicité de provenance des matériaux: la pierre et le mortier sont issus du même sol, roche pour la pierre, roche en voie de décomposition ou de destruction naturelle pour le tuf, le sable, le sablon...

En cas d'utilisation de la chaux, la coloration est maintenue car deux conditions sont traditionnellement respectées:

- la terre est utilisée avec toute sa granulométrie, en particulier avec les "fines", véritable poudre colorante,
- la chaux est aérienne.

4-3 - La chaux

La chaux est issue de la cuisson du calcaire à température relativement élevée (environ 900°C). Utilisée depuis l'antiquité, elle a été abandonnée au profit du ciment à partir de la deuxième moitié du XXème siècle.

La chaux offre des propriétés exceptionnelles ; elle est bactéricide, hygiénique, résistante ; elle laisse respirer les maçonneries ; elle possède des qualités d'adhérence, d'élasticité, de plasticité, de faible retrait, un bon comportement au feu, une bonne isolation thermique et phonique.

La chaux se travaille facilement car elle prend lentement.

On distingue :

- la **chaux aérienne**, **CL** (Calcic Lime), ou plus rarement **DL** (Dolomitic Lime), qui ne fait sa prise par carbonatation (fixation du gaz carbonique de l'air) naturellement lente, qu'au contact de l'air. Son usage privilégié est donc en surface ; c'est par elle que l'on obtient les meilleurs résultats de coloration nuancée et de matière. La chaux aérienne peut être conservée longtemps dans l'eau après extinction de la chaux vive ; les anciens attendaient deux ans avant de l'utiliser ; c'est donc lorsqu'elle est conditionnée en pâte, plutôt qu'en poudre, qu'elle offre les meilleures conditions de mise en oeuvre.
- la **chaux hydraulique**, **NHL** (Natural Hydraulic Lime), n'acquiert une résistance définitive qu'au bout d'un mois; la prise est déclenchée par la présence de silicates ; le phénomène de carbonatation, qui transforme quasiment la chaux en pierre, s'opère ensuite très lentement, en environ une année. La maçonnerie acquiert ainsi très progressivement toutes ses qualités.
- **les chaux artificielles**, **HL**, notamment avec le **suffixe Z**, sont produites par l'industrie par ajout de divers adjuvants tels que ciment...Elles sont à proscrire en patrimoine ancien pour des raisons de compatibilité technique, d'aspect et de valeur historique.

La chaux naturelle a été abandonnée lors de la montée de la modernité triomphante et de la nécessité de produire en masse des logements après la deuxième guerre mondiale. Présente dans tout le patrimoine antérieur, elle n'est redécouverte que depuis une vingtaine d'années, mais très progressivement; les savoirs faire de fabrication et de mise en oeuvre n'étaient plus transmis ni enseignés ; ils ne sont pas encore très répandus.

Les différentes chaux naturelles sont, de plus, concurrencées par des produits de l'industrie contemporaine dont les logiques de fabrication, normalisation, commercialisation, mise en oeuvre, garanties... ne sont pas forcément compatibles avec les caractéristiques des maçonneries anciennes

(aspect de finition, perméance...); ces produits font néanmoins souvent croire à leurs protagonistes qu'ils maîtrisent à nouveau les clefs de la restauration du bâti ancien..

La chaux naturelle est utilisée dans tous les ouvrages du bâti ancien, depuis les fondations jusqu'à la toiture. Elle est le liant des bétons traditionnels pour le blocage des moellons en fondation, des dalles de sol, la pose des pavages... jusque dans les mortiers de finition, les stucs, les badigeons.

4-4 - Le plâtre

Le plâtre est issu du gypse par cuisson, à relativement faible température (environ 190°C); extrait à proximité de Paris, des carrières de Montmartre notamment (arrivant par la « rue Blanche » !), c'est le matériau du vieux Paris, du bâti courant et « faubourien », des immeubles dits « de rapport » du XIXème siècle et d'une grande partie de l'Ile de France. Il s'agit du « plâtre gros » ou plâtre « au panier », obtenu dans des conditions relativement artisanales : les impuretés restantes, loin de l'affaiblir, lui ont conféré ses qualités de résistance et de longévité bien reconnues ; le plâtre industriel actuel ne peut rivaliser sans compléments (adjuvants, fibres, mélange de chaux aérienne...) avec de telles performances.

Il est essentiellement mis en œuvre dans la construction à pan de bois, mais aussi pour le revêtement des maçonneries en moellons ou en briques. Il présente une très bonne tenue au feu. Très malléable il se prête à toutes les variations d'écriture architecturale. Le plâtre est un matériau poreux et très doux au toucher ; il est facilement rayable mais durcit avec le temps et devient très résistant grâce à la formation d'un calcin. Contrairement à une opinion très répandue, il est très durable, pour plus d'une centaine d'années (loin de la garantie décennale !), pourvu qu'il soit protégé de l'eau ruisselante : de nombreux immeubles en plâtre se reconnaissent ainsi facilement à leurs cordons ou modénatures en relief, disposés à chaque étage pour interrompre le ruissellement de l'eau.

On trouve aussi du plâtre en Savoie et Dauphiné ; en Provence également, où les « gypseries » sont l'œuvre des gypiers »

4-5 - Le mortier plâtre et chaux

La chaux aérienne est utilisée, en mélange avec le plâtre pour les **enduits plâtre et chaux** qui remplacent les anciens plâtres gros.

Il faut bien distinguer ce mélange, fait à façon, des fameux MPC « Mortiers Plâtre et Chaux » dont la formule industrielle (présence de ciment, d'adjuvants, de sable); utilisée notamment dans la première génération de la réhabilitation des secteurs sauvegardés, elle s'est révélée inadaptée en matière d'aspect (dureté, grain, couleur) et de vieillissement (salissures, coulures...). D'autres produits apparaissent sur le marché qui, en l'absence de recul et d'expérimentation suffisante, doivent être utilisés avec beaucoup de circonspection

5 - Les joints, leur rôle, leur facture, leur aspect

Le mortier des joints doit toujours être plus fragile que le matériau constitutif du mur. Sinon, il y a risque d'altération de ce matériau ; c'est le cas des joints refaits au ciment, trop dur et imperméable, qui rejette l'eau sur la pierre, la brique, le bois..., y confine l'humidité engendrant désagrégation (gel...), ravinement...

Les joints n'ont jamais pour fonction de présenter et de détourner chaque pierre et de l'individualiser, comme une mode récente, ignorante et ravageuse, le veut; l'ouvrage, c'est à dire le mur, doit, tout au

contraire et très simplement, révéler son unité d'ensemble (à l'image probablement de la mentalité et de la culture des bâtisseurs, à l'époque où l'individu était partie intégrante du corps social).

Pour améliorer la protection du mur, un enduit réalisé en enrichissant le liant de terre avec un peu de chaux, permet de "beurrer", de façon rapide et sans affectation, "à fleur de bosse" (la pierre apparaît dans ses parties les plus saillantes).

Différentes factures ont été utilisées selon les époques correspondant à des nouvelles façons de maçonner; c'est le cas, à partir de la fin du XIX^{ème} siècle, des joints soufflés qui sont parfois complétés par une coupe de truelle voire un coup de fer à l'horizontale qui corrige le manque de lisibilité d'un appareil de moellons moins bien ajusté qu'autrefois (effet de la vitesse d'exécution?...).

6 - Les enduits

Pour traiter les murs les plus visibles et significatifs de l'habitation, même si celle-ci est sous le même toit que la grange, on applique un enduit. Il assure une meilleure protection de la maçonnerie contre les érosions du vent, de la pluie..., et un confort supplémentaire à l'intérieur (inertie thermique...). Il est également très significatif du souci d'affirmer la noblesse de l'habitation par une géométrie ferme: à titre de confirmation, les maisons de maître et de bourg sont toujours traitées ainsi lorsqu'elles ne sont pas construites en pierre de taille.

7 - Les planchers

terminologie: poutre, lambourde, solive, chevêtre, linçoir

Le plancher est constitué de solives (14 x 17 cm env.) d'une portée moyenne de 4 mètres reposant directement sur les murs opposés; au delà de 4,5 m de portée, les solives reposent sur une ou plusieurs poutres intermédiaires; une section de 25 x 25 cm (ce qui représente un bois d'environ 35 cm de diamètre) permet de franchir une portée de 7 m pour soutenir un comble non habité. Au delà de 8 m on recourt à des piles de maçonnerie ou des poteaux de bois voire des voûtes...

Des chevêtres sont réalisés pour ménager des trémies pour la cheminée, l'escalier: les solives recoupées à cet effet, dites "boiteuses" sont supportées par une "solive chevêtre", elle-même assemblée dans les "solives d'enchevêtrement".

Le chêne et le châtaigner sont les bois les plus résistants et les plus employés.

Les bois sont sciés depuis le XVII^{ème} siècle.

L'humidité (confinement, alternance avec la sécheresse) est le plus grand ennemi des bois qui sont autant que possible posés et non encastrés dans la maçonnerie toujours plus ou moins humide; c'est ainsi que les dispositifs suivants sont, autant que possible, adoptés:

- les solives ne portent pas sur les murs humides (façades, pignons exposés),
- les solives reposent sur un ressaut de l'épaisseur du mur,
- les solives reposent sur une "lambourde de plancher", solive placée contre le mur, et donc non encastrée, supportée par des corbeaux de pierre ou des fers,

Lorsque les bois sont encastrés dans la maçonnerie, certaines dispositions sont souvent adoptées:

- les bois reposent sur un matériau étanche (ardoise..) et est entouré de matière très respirante,
- les poutres traversent la maçonnerie de part en part pour une meilleure aération.

Les solives supportent un platelage de planches jointives clouées (châtaigner ou peuplier) ou un lattis ou une façade de torchis (barreaux de bois enrobés)

Le platelage peut recevoir une dalle de terre (le "terradis" en Limousin), de plâtre ("aire") ou de chaux sur laquelle est installé soit un carrelage de carreaux de terre cuite posé sur une forme de mortier d'argile ou de chaux, soit un parquet cloué sur des "lambourdes de parquet" posées perpendiculairement aux solives, clouées ou scellées au plâtre.

Le plafond est laissé brut; à partir du XVII^{ème} siècle, la mode des plafonds en plâtre sur lattis avec un décor mouluré a contribué à rendre le décor intérieur moins rustique, mais cependant à une meilleure isolation thermique et phonique.

8 - Les sols intérieurs et leurs revêtements

La grande majorité des planchers bas en milieu rural est construite directement sur le sol et parfois sur un empierrement drainant, le « hérisson » évite les remontées d'humidité.

Le sol primitif est constitué de terre battue (parfois damée par le piétinement des moutons). Il peut être recouvert d'un dallage de grandes pierres plates du pays ou d'un carrelage de carreaux en terre cuite. Dans les pays d'alluvions de cours d'eau torrentiels, les galets, retaillés pour la surface d'usure, sont utilisés en "pisé de pierres" (Périgord...).

Le hérisson est très répandu pour les étables et les passages extérieurs car il offre également une bonne résistance mécanique...

La construction sur cave permet de mieux s'affranchir de l'humidité.

9 - Les escaliers intérieurs

Rarement en maçonnerie, les escaliers intérieurs sont, en majorité, réalisés en bois; selon leur utilité et leur usage, différents modèles existent:

- la simple échelle pour accéder de temps en temps au grenier
- "l'échelle de meunier", marches plates entre deux limons droits, assez raide pour ne pas encombrer l'espace,
- l'escalier droit, balancé ou à quartier tournant, à la française (limon) ou à l'anglaise (crémaillère)

La marche d'accès est souvent en pierre et peut être de forme et de dimensions différentes des autres.

Positionnement dans la pièce de départ (accessibilité, encombrement, aspect), positionnement à l'arrivée, échappée (hauteur de passage de 2 m), trémie suffisante, respect de la règle $2 H + G = 64$ cm env. pour les marches, balancement des marches, dessin de la rampe... sont autant d'éléments à prendre en compte et souvent difficiles à concilier.

10 - Les abords du bâti

10-1 - Les sols extérieurs

Les cheminements sont parfois empierrés, particulièrement auprès des endroits de charge, décharge ou passages fréquents: le "hérisson", constitué de pierres jointives fichées dans le sol se comporte comme une voûte et résiste bien à la charge.

Auprès de l'habitation, parfois quelques pierres plates, dalles, calades... assurent la transition avec l'intérieur; le long des murs un hérisson pentu renvoie les eaux du toit vers l'extérieur pour éviter la

dégradation du bas des murs et les laisse s'infiltrer dans le sol ; quelques caniveaux conduisent les eaux ruisselantes plus loin.

Le seuil de l'habitation est constitué d'une pierre surélevée par rapport au sol extérieur, mais surélevée aussi parfois par rapport à l'intérieur qui se trouve ainsi en léger contrebas; diverses interprétations concourent à attribuer au seuil "que l'on franchit" une valeur symbolique importante.

10-2 - Les mouvements de sol

Les emmarchements en grands libages de pierres, banquettes, murs de soutènement, peuvent s'avérer nécessaires en terrain accidenté et contribuent au caractère des lieux; un perron est l'attribut d'une maison de maître.

Un escalier extérieur conduit à l'étage d'habitation au dessus du chai du vigneron ou dans les sites accidentés et de montagne; de même facture que le bâti (maçonnerie voire bois), ils donnent sur un palier ou une terrasse l'ensemble étant protégé par une avancée du toit, c'est le "balet" ou "bolet" dans certains pays.

10-3 - Les murs de clôture

Les murs de clôture sont soit en pierres sèches soit de même facture de maçonnerie que le bâti; leur fonction, à l'exception des maisons de bourg et des demeures de prestige, n'est pas l'occultation mais l'aménagement des mouvements du sol, la protection du potager, l'enclos du bétail...

Les clôtures peuvent aussi être très légères et sommaires et réalisées en bois de châtaigner.

10-4 - Les porches

Dans le cas d'importantes exploitations à cour fermée ou de fermes fortifiées... des porches sont réalisés en maçonnerie et parfois majestueusement intégrés dans un bâti surélevé et couvert (pigeonnier...).

C – LA CHARPENTE

1 - Principes généraux

triangulation, support du poids de la couverture, portées admissibles, absence de poussées latérales sur les murs, contribution à la stabilité du bâti

Le choix du bois est primordial : essence, état sanitaire, dimensions, forme... Le chêne et le châtaignier offrent les meilleures qualités et sont les plus utilisés. Parfois d'autres essences dont le peuplier. La coupe de l'arbre a lieu en hiver, quand la sève est basse et que les réserves en amidon sont épuisées, réduisant ainsi les substances nutritives des indésirables xylophages.

L'équarrissage est réalisé dès le printemps avec la "doloire" (affûtée d'un seul côté) ; le bois est "tiré à coeur", dans son fil, c'est le « bois de brin ».

Le tracé est réalisé au sol. La taille des assemblages est rendue aisée car le bois n'est pas sec. La charpente assemblée au sol est ensuite « levée ». L'ouvrage va sécher en place, d'où de légères déformations sous l'effet de la charge.

L'herminette n'est réservée qu'à un retouchage et une finition.

On réutilise toujours les bois de récupération.

2 - Eléments constitutifs

« bois de brin », simplement équarri sans altérer la continuité des brins (fibres), mais aussi bois scié, obtenu par « débit sur quartier », sciage du tronc en quatre (visible sur deux des faces, les deux autres étant simplement équarries).

ferme, arbalétriers, entrain (ou tirant), poinçon,

liaison avec les murs: sablière,

renforcement: liens, jambes de force, aisseliers, blochets, contrefiches, épaulements

support de couverture: faîtière, pannes, chantignolles, chevrons, coyaux, encorbellements

ouvrages particuliers: arêtières et enrayures pour les croupes (gousset, coyer), entrains retroussés

3 - Typologie générale et variations locales

Charpentes à chevrons formant ferme

Charpentes à fermes et pannes

Charpentes à courbes au sol, sur poteaux

Charpentes spéciales: à la Mansart (création de comble), à chevalet (Alsace), modifiée pour modification de couverture

D – LES MODES DE COUVERTURE

principes généraux: pentes, recouvrement, joints croisés, ventilation des bois (lattis, voligeage...), pose à partir de l'égout jusqu'au faîtage (modules décroissants le cas échéant), rives franches, différents traitements des pignons, pas de gouttière, épis de faîtage (protection, ornement)
terminologie: long pan, égout du toit, faîtage, noue, arêtier, rive, ruellée, solin, pureau

1 - Couverture végétale :

1-1 - Le chaume

(isolation, risque d'incendie étanchéité par l'épaisseur et gonflement à l'eau)

Paille de seigle (durabilité d'un demi siècle), gerbes, rives ("mourrinas" en Auvergne...), faîtages en mottes ou tuiles...

Genêts dans les régions pauvres sur branches de châtaigner entrelacées.

Roseaux (durabilité quart de siècle) en Camargue, Vendée, Bretagne: pose sur linteaux de peuplier ("garlattes"), faîtage en glaise...

1-2 - Le bois

Planches en Savoie,

Bardeaux (courts), essentes (plus longues), tavaillons en mélèze dans les Alpes, anelles en sapin ((80 cm) sur faibles pentes de moyenne montagne.

Légèreté, grande durabilité (trois quart de siècle et plus), clouage sur lattis ou lit de planches; contact minimal entre tuiles

2 - Terre cuite : tuile plate, tuile canal, flamande, alsacienne...vernissée, mécanique

Tuile plate:

Pente généralement de plus de 100%, petit, moyen, grand module, accrochage par ergot sur lattis, retaille des tuiles, tuiles spéciales (gauchies pour les noues "coffines", bombées pour les arêtiers). Faîtage en tuiles cintrées ou rondes scellées par crêtes et embarrures de chaux. Noues arrondies ou à joints vifs. Arêtiers à joints vifs, en tuiles de petites dimensions, à bourrelet-solin de chaux; problèmes de porosité, gélivité, tuiles vernissées (Bourgogne...).

Tuile flamande, en forme de S.

Tuile ronde:

Romaines: tegulae (plates à rebords) et imbrices (courbes).

Tuiles canal, tiges de botte (grandes dimensions).

Pente faible, pose sur platelage ou sur chevronnage de section triangulaire, couverture lourde. en cas de platelage en carreaux de terre cuite.

Tuile mécanique (pour mémoire) :

Fabrication à partir du milieu du XIX^{ème} siècle (tuiles Gilardoni, Monchanin); tuiles à emboîtement à dessin régulier ou losangé; couverture légère et raide

3 - Couverture minérale :

3-1 - Ardoise

Provenance: Angers, Corrèze; épaisseur, pose à crochets sur lattis, à clous sur voligeage, arêters à joints vifs, noues arrondies, faîtages (à "lignolets"...))

3-2 - Pierre

- Tuiles de pierre en écailles (schiste grossier dans les Alpes et en Corrèze) ; fixation par cheville de bois dur sur voligeage ou platelage, façon de rives, d'arêters, de faîtage (tuiles creuses de granit en Corrèze).

- Pierres en calcaire délité naturellement en Dordogne, laves superposée sur trois rangs (Bourgogne), lauzes (scellées pour résister au vent dans le Cotentin); couverture très lourde, assimilable à un mur en encorbellement, rives et faîtage en pierres scellées.

Détails spécifiques: jours, ventilations (outeaux...)

4 - Eléments annexes : souches, lucarnes, épis de faîtage

La découpe sur le ciel d'un ouvrage est un élément fondamental de sa qualité architecturale; faîtages, souches et lucarnes en sont les accents majeurs.

4-1 - Les souches

Le couronnement des souches doit être situé au-dessus du faîtage de la toiture afin d'assurer un bon tirage de la cheminée; c'est la raison pour laquelle les souches sont placées près du faîtage, souvent adossées au pignon (ou à un mur de refend interne). La position en bas de pente ne se rencontre que dans les architectures d'un certain prestige: maisons de maître, châteaux... en raison de la disposition des espaces intérieurs ; leur stabilité en raison de leur hauteur propre est assurée par un fer d'ancrage.

Les souches sont les prolongements des conduits de cheminée qui ont trois types de position par rapport au mur de support: incorporé, engagé, ou adossé; cette position détermine l'épaisseur de la souche et présente de grandes variations locales. Les souches sont soit centrées sur le faîtage et en prolongement direct du mur (Bretagne), soit, dans la majorité des cas, décalées par rapport au faîtage (pour éviter le risque d'incendie de la panne faîtière).

Les couvertures de chaume traditionnellement très répandues dans les pays n'utilisant pas la tuile ronde, ont pour la plupart été remplacées par la tuile plate ou l'ardoise avec une modification de l'épaisseur du toit et de la pente; cependant leurs souches robustes sont facilement identifiables car elles ont survécu en bon état avec leurs larmiers et leurs pierres en escalier

La découpe sur le ciel des souches est le fruit de traditions locales spécifiques : un ressaut est parfois présent au-dessous du couronnement; ce dernier est réalisé avec une pierre d'appui (épaisse pour sa propre stabilité) moulurée parfois en corniche ou, lorsque la souche est construite en briques, avec une succession d'anneaux en débord puis rentrés.

La protection des conduits contre la pluie donne lieu à de multiples variations très savoureuses: pierre plate stabilisée par une petite pyramide de pierre, tuiles plates formant petit toit, tôle cintrée au profil aérien....

4-2 - Les lucarnes

On peut distinguer deux familles de lucarnes selon qu'elles sont situées dans le prolongement de la maçonnerie ou en retrait dans la pente de la toiture.

Les lucarnes construites dans le prolongement de la maçonnerie de la façade peuvent être réalisées en maçonnerie ou en bois; on distingue:

- les grandes lucarnes portes, prises souvent dans le surcroît de la façade, dites lucarnes fenières, à foin, passantes, gerbières,...; elles interrompent toujours l'égout du toit; elles ne sont pas toujours superposées à une baie inférieure mais décalées le cas échéant pour s'insérer entre les fermes de la charpente mais aussi pour permettre le maintien d'une échelle sans bloquer le passage vers la baie située en dessous, voire gêner la vue. Elles peuvent être équipées d'une poulie de levage, ou réalisées à chevalet, le système étant parfois protégé par une couverture en débord relativement importante en bâtière ou à croupe.

- les fenêtres, toujours de petites dimensions, et laissant parfois la corniche ininterrompue et donc filante.

Les lucarnes en retrait appartiennent à la charpente dont elles sont un élément spécifique; elles sont donc nécessairement en bois, de petites dimensions; elles sont donc toujours des fenêtres et non des portes.

De façon générale, les lucarnes doivent être de dimensions réduites, toujours beaucoup moins larges que les baies de la façade, pour créer un effet pyramidant vers le haut, et ne pas encombrer la toiture dont l'unité ne doit pas être altérée, et préserver une découpe légère sur le ciel... Quelques détails très spécifiques sont à remarquer: les dimensions de certains de leurs composants sont réduites afin de ne pas alourdir leur aspect: bois, chevrons parfois invisibles, joues très peu épaisses...

Les aspects des lucarnes et leurs toitures sont très variés selon les régions. On peut distinguer notamment leur mode de couverture: à bâtière, à la capucine (ou à croupe), à toiture débordante (installation de poulie...), rampante (rare)...

4-3 - Les épis de faîtage

Les épis de faîtage constituent la protection d'un point exposé et difficile de la couverture: point de rencontre des arêtières et de la faîtière. Leur traitement peut être très sobre; lorsqu'ils sont ouvragés (feronnerie, poterie), ils contribuent également, mais ce n'est donc pas leur première raison d'être, à magnifier la silhouette de la toiture sur le ciel et dans l'espace.

E – MENUISERIES

Menuiserie: bois travaillé « menu » par contraste au simple équarrissage du bois de charpente.

Intéresse essentiellement l'occultation des baies dont l'évolution est globalement la suivante: à l'origine, un simple panneau, planches juxtaposées verticalement réunies par des traverses chevillées; le panneau bat directement dans la feuillure de la baie (et donc sans cadre dormant), le mouvement est réalisé par des pièces de bois (ergots en haut et en bas, toujours en vigueur...) puis par des pentures en fer.

Contrairement à la charpente, le bois doit être sec pour ne pas se déformer ou jouer après la pose de l'ouvrage; les bois durs sèchent à raison de 1 cm par an (l'ouvrage de référence est « Art du menuisier », de ROUBO-1775)

La mise au point du cadre du battant, par assemblage de montants et traverses enserrant un panneau, a bouleversé l'art de la menuiserie; le bâti dormant complète le dispositif.

Le panneau central va être remplacé par un élément laissant passer la lumière, le papier huilé va progressivement être remplacé par le verre dans le "chassis"; le volet intérieur est mis au point pour assurer occultation complète et protection.

Enfin la " croisée", le plus souvent appelée fenêtre, est mise au point grâce à l'invention de "l'espagnolette" qui permet, par un seul mouvement de rotation, de condamner la baie en haut et en bas.... Ensuite viendra la crémone.

1 - Portes

Les grandes portes charretières de granges, à deux vantaux, constituées d'une armature à écharpes, planches, couvre-joints, mouvement par tourillon et sabot de fonte, portillon découpé...

Portes d'entrée du logis: généralement pleines, à planches croisées ou à cadre. Au-dessus de la porte d'entrée, se situe l'imposte vitrée dont la très faible hauteur témoigne d'un souci de protection et de sécurité. Les portes peuvent être décomposées en deux parties, le bas restant fermé pour éviter l'entrée des animaux de la basse-cour

2 - Fenêtres

Les baies sont de taille réduite. Les fenêtres sont rares.

Les parties vitrées sont toujours de modestes dimensions en raison de la rareté et de la cherté du verre, mais elles occupent la plus grande surface possible à l'intérieur de la baie.

L'évolution de la fenêtre est pour partie liée à celle de la vitrerie; les premiers éléments vitrés étaient obtenus par soufflage, en plateau (dérivé des petits modules, les cives, serties au plomb) ou en manchon, puis à partir du XVIIIème siècle par coulage.

A la veille de la Révolution, beaucoup de parisiens ne recevaient la lumière du jour qu'à travers des « panneaux » de vitrerie, voire des châssis garnis de papier huilé.

La situation est comparable en province, avec un décalage plus ou moins important selon les régions (la Lorraine, par exemple, est bien dotée en verre à vitre car elle bénéficie, dès la fin du XVIème siècle, de la proximité des centres de production).

Dans les campagnes, jusqu'au XIX^{ème} siècle, on utilise le volet en claires-voies, des toiles cirées, des peaux ou papiers huilés grillagés.

La menuiserie, lorsqu'elle est fixe, coulissante ou ne supporte que des matériaux légers, est relativement sommaire et réalisée en bois léger.

Le poids du verre et la création de châssis ouvrants conduisent à des structures plus solides recevant des ferrures ; elles sont réalisées généralement en chêne ou châtaigner (avec des variations selon les régions, en montagne, par exemple, où l'on utilise des résineux...).

Les caractéristiques des fenêtres traditionnelles courantes, à partir du XIX^{ème}, siècle sont :

- la structure est en bois dur ; elle se compose d'un dormant et d'ouvrants.
- le dormant ; la traverse basse repose sur la pierre d'appui par un relief appelé "regingot"; son profil est bombé; la traverse d'imposte lui ressemble car elle joue le même rôle et peut être moulurée plus élégamment. Le dormant est pris dans la feuillure de la maçonnerie et n'est visible de l'extérieur que par le « cochonnet » dont la largeur visible ne dépasse pas 1,5 cm .
- les ouvrants ou vantaux:
 - le recouvrement central, la feuillure, peut être réalisée en doucine; elle a été perfectionnée par la suite en système à "noix et gueule de loup" qui permet de raidir toute la hauteur
 - la partie basse est appelée « jet d'eau » ; son profil est saillant et toujours en doucine, c'est-à-dire arrondi en « s ».
 - petits bois ; ils sont toujours le plus fins possible: 3, 5 cm maximum de largeur en façade.
 - les vitres sont fixées au mastic, mélange de poudre de calcaire, ou de « blanc de Meudon »..., avec de l'huile de lin.

Ces caractéristiques, petits-bois, cochonnet, profils, clairs de vitre avec leurs proportions et leurs dimensions, sont à préserver très rigoureusement lors de travaux, sous peine de porter gravement atteinte à la qualité architecturale de la façade.

Les vitres anciennes présentent des irrégularités qui font jouer les reflets de la lumière. Elles sont à préserver. Penser que les qualités de finesse et délicatesse des détails d'une fenêtre sont comparables à celles des yeux sur un visage.

La fermeture basculante, grâce à un fléau en bois, a l'avantage de consommer peu d'ouvrages de ferronnerie.

3 - Contrevents

La terminologie distingue les contrevents extérieurs, des volets constitués de vantaux se repliant sur eux-mêmes et qui se retrouvent généralement, particulièrement lorsqu'ils sont en bois, à l'intérieur.

Chaque vantail est généralement constitué de deux ou trois planches larges irrégulières, parfois assemblées par une traverse haute protectrice et tenues par des barres horizontales chanfreinées (dans la grande majorité des cas, il n'y a pas d'écharpe); les planches peuvent être clouées sur un cadre (Provence). Le mouvement est assuré par des pentures sur gonds.

Les contrevents, opaques, peuvent être dotés d'un petit jour découpé de façon libre et savoureuse.

Le vantail peut aussi être traité en cadre et ainsi facilement doté de lames obliques laissant filtrer la lumière, c'est alors une persienne,

F - METAL - FERRONNERIE

Le travail du métal s'est perfectionné avec lenteur; le fer est resté longtemps inaccessible à la vie rurale: les socs des charrues, les moyeux de roue de charrettes, les axes et engrenages des moulins sont restés longtemps en bois

1 - Ferrures et fermetures

Longtemps c'est le bois, plus accessible, qui a servi de quincaillerie dans les campagnes: "chardonnet" pour la rotation des portes, barres de fermeture pour les grandes portes de grange et de fenêtres... L'expression "tourne la bobinette et la chevillette cherra" illustre bien que les ouvrages en bois étaient utilisés au XVIIème siècle pour la serrurerie.

Les systèmes de fermeture des fenêtres ont connu un développement progressif au fur et à mesure de leurs perfectionnements. On utilise des verrous, puis des verrous à ressort pour les parties hautes des simples châssis ouvrants.

Pour les ouvrants à doubles battants, l'espagnolette est une invention parisienne d'un système radicalement différent; les articulations des ouvrants nécessitent de nouvelles pièces de métal : les fiches; la primauté en matière de ferrures revient alors à la production stéphanoise, car la facture de toutes ces pièces de métal est proche de celle des armes à feu.

2 – Tirants, grilles, portails

Tirants avec « ancrés » de consolidation de la maçonnerie ou du gros oeuvre, grilles fixes de protection des baies et soupiraux jusqu'aux clôtures et portails ouvragés des belles demeures, sont des ouvrages lourds de protection et de défense dont la facture puissante évite cependant toujours la lourdeur grâce à l'allègement toujours recherché dans le dessin (épaulements...) et le travail du fer forgé. Les lourdes et indigentes métalleries modernes, en contrepoint, sont là pour permettre d'apprécier ces qualités.

Les rampes d'escalier, les gardes corps ont donné lieu à des ouvrages dont la simplicité, la légèreté et l'élégance restent inégalées. Les mains courantes sont souvent faites d'un seul fer plat en demi jonc, voire d'un simple rond.

G – L'ENVIRONNEMENT DU BATI

Insertion dans le site, accès, plantations

Relations avec le voisinage bâti

Cour, jardin, clôtures

L'ensemble des aménagements extérieurs, leur situation, leur positionnement, leur agencement traduisent un mode de vie et une culture.

L'arbre qui signale de loin une présence, le chemin d'accès, un mouvement de terrain, une haie, un alignement d'arbres, un bosquet, le verger, le potager enclos dans quelques murs, l'abri à bois, le hangar à fourrage ou à machines, les diverses dépendances qui entourent le bâti rural sont autant de signes d'un aménagement lentement établi au cours des ans, bien adapté, où le superflu n'a pu se maintenir. Ce qui est devenu inutile, par la force des choses et par la transformation inexorable du mode de vie, tombe en ruine

Loin d'une vision idyllique avec quelques géraniums au bout d'un chemin propre tracé dans le gazon, pour comprendre le bâti ancien il faut un grand effort pour revenir à l'authenticité de la vie rurale.

Elle a créé son environnement par simple nécessité: il faut comprendre l'intérieur de l'habitation fréquenté par quelques animaux de la basse-cour, le fumier non loin, le bruit, l'odeur, la présence des animaux domestiques, le sol encombré de boue ou d'ornières, le tas de fumier dans la cour devant la maison (bien précieux à surveiller), la mare aux canards. Les soins aux animaux de trait, l'attelage, les travaux très prégnants à la ferme (les " corvées ") et aux champs sont le quotidien.

Difficile désormais d'imaginer ce monde, la lenteur des communications, l'isolement parfois mais aussi l'entraide et la nécessaire solidarité sans laquelle la vie est impossible, les fêtes rituelles...

2 - ELEMENTS DE DIAGNOSTIC DU PATRIMOINE BATI

Objectif : établir l'état sanitaire d'un bâtiment ancien et donc,

- savoir reconnaître les désordres, identifier les causes environnementales, structurelles, d'entretien, de vétusté...
- savoir rédiger un rapport sur l'état du bâtiment

A - RAPPEL

Environnement du bâti : climat, géologie, facteurs historiques, fonctionnels, culturels...

Constitution générale du bâti : fondations, murs, sols, planchers, couverture, toiture, second œuvre...

Spécificités des modes de construction anciens.

B - METHODE

Reportage photographique et relevé graphique commenté de l'existant (dont extensions, modifications)

Etat des lieux, identification, constat, description méthodique :

- données environnementales (climatiques, géologiques...), historiques, culturelles...
- constitution générale du bâti, matériaux et mise en œuvre, transformations diverses, altérations...
- état sanitaire général et détaillé

Diagnostic :

- recherche des facteurs de désordres, identification des causes, évolutivité
- interventions à envisager et échelonnement dans le temps :
 - description, planning,
 - documents graphiques,
 - identification des types d'intervenants : maître d'œuvre, entreprises...
 - évaluation des coûts, financements envisageables...

C - LES EFFETS DE L'EAU ET DE L'HUMIDITE DANS LE BATI ANCIEN

Rappelons que la présence d'eau, ou de vapeur d'eau, est une des caractéristiques fondamentales du bâti ancien; sa gestion conditionne la pérennité des ouvrages.

Si les flux de vapeur d'eau ne doivent pas être contrariés, sa présence excessive et non maîtrisée, et a fortiori celle de l'eau, peut se révéler très dangereuse.

En effet, la présence d'eau dans les matériaux, l'humidité, modifie leurs caractéristiques et leur comportement: l'eau les alourdit, conduit à des modifications chimiques des composants (par migrations de sels), les rend moins résistants mécaniquement (par modification, gonflement du bois... ou destruction physique...); elle les rend conducteurs thermiquement, affaiblissant ainsi leur pouvoir isolant...

De plus c'est par sa variation dans le temps, avec des alternances de périodes d'assèchement et d'humidité, que la présence d'eau constitue un des principaux facteurs de déstabilisation des matériaux et de ouvrages: dépôts de sels, drainage interne, décomposition des bois (têtes de pieux sorties de leur immersion...)

De façon générale, il convient donc de bien avoir à l'esprit que nombre de désordres du bâti sont liés aux effets de l'eau.

D - DESORDRES STRUCTURELS ET DE GROS ŒUVRE

terrassements, soutènements, drainage, traitement des abords, emmarchements, fondations (et caves et sous-sols) : comportement du sol, régime des eaux, glissements, tassements, affaissements, effondrements

1 - Terrassements

Pour effectuer un diagnostic, l'examen de l'environnement immédiat et même parfois éloigné du bâti concerné peut se révéler source de renseignements précieux. Il porte notamment sur la nature et le comportement du sol ainsi que de son aménagement :

- la nature du sol et sous-sol:

- identification géologique,
- qualité du sol: meuble, souple, argileux..., ou dur, pierreuse, rocheux...
- observation et identification des pentes du terrain et lits rocheux,
- régime naturel des eaux: nappe phréatique, sens et type d'écoulement des eaux,
- drainage des eaux de surface et identification des réseaux souterrains,
- repérage des remblais, déblais, adossements...

- le comportement du sol:

- mouvements de terrain: identification des désordres perceptibles (glissements, tassements, affaissements, effondrements, failles...),
- désordres des murs de soutènement, des emmarchements (basculement, destruction partielle...), manque d'entretien...,
- désordres des revêtements de sol (empièvements...): déstabilisation, affaissement, désorganisation,
- désordres dus à la végétation: type de plantations (arbres, haies, cultures...), position par rapport au bâti, déstabilisation du bâti par les racines, apport d'humidité...

2 - Fondations

Les désordres des fondations ont généralement pour cause des tassements différentiels qui peuvent être dus:

a - au sol lui-même, à savoir:

- à un sol porteur de nature hétérogène (variation de résistance et perméabilité),
- à une modification de portance du sol due, par exemple, à un changement du régime des eaux souterraines (sol argileux, abaissement de la nappe phréatique... entraînant la ruine des têtes de pieux immergés),
- à une dégradation de la fondation par désagrégation physico - chimique de la maçonnerie due à la présence d'eau,
- à une modification extérieure du sol (ouverture de tranchée, reprise en sous oeuvre, remblai...),

b - à des fondations devenues insuffisantes sous l'effet d'une surcharge postérieure à la construction initiale: cas d'une surélévation, ouverture de baies...

Ces désordres se transmettent aux murs sur lesquels ils apparaissent sous les principales formes suivantes:

- fissures verticales avec désolidarisation de la façade en plusieurs parties,
- fissures obliques traduisant un affaissement partiel sous une partie restée intacte par formation d'un arc de décharge;
- selon la longueur du tassement par rapport à la hauteur de la façade, la forme de la fissure diffère: petit arc de décharge pour un tassement court; en forme de "s", vers la partie affaissée pour un tassement de longueur moyenne, ou vers la partie stable pour une longueur importante.

3 - Murs

tassements différentiels, dévers, détachement d'un parement, bombement, cassures, fissures, remontées capillaires, désagrégation, modénature défectueuse, malfaçons, reprises inappropriées

La modification d'une partie de l'ensemble mur et fondation entraîne une redistribution des contraintes et diverses modifications consécutives: faux aplombs, planchers en pente, escaliers et assises de charpente déséquilibrés, baies déformées...

Le mur peut présenter un déversement sous l'effet d'une poussée interne (plancher, charpente mal triangulée ou mal contreventée) ou d'une déstabilisation des fondations ou du sous-sol (voûtes...). Le mur peut présenter un "fruit" plus important, au-delà de son fruit constitutif, ou un dévers.

Les désordres apparaissent sous les diverses formes suivantes selon les matériaux constitutifs des murs:

- **pan de bois:** déformation de la structure, des assemblages qui peuvent casser, des remplissages qui peuvent apporter des contraintes nouvelles sur la structure...; rupture de sablières, inclinaison par rapport à l'horizontale des sablières, déversement du plan de façade... ; l'effet de l'eau peut entraîner le pourrissement des bois...

- **murs en maçonnerie:** les déformations suivent les joints et peuvent ne pas être visibles compte tenu de la plasticité des mortiers traditionnels de terre ou de chaux dans le cas de murs en moellons de pierre. Mais les fissures sont visibles et peuvent aller jusqu'à la cassure de grandes pierres longues dans le cas de murs en brique ou en pierre de taille. De façon générale, l'encadrement des baies, lorsqu'il est plus résistant que le matériau du mur qui se déforme, peut recevoir des contraintes nouvelles qui conduisant à sa désorganisation ou la rupture de ses composants: claveaux, linteau, jambages...

La structure du mur peut se défaire (liaison insuffisante entre parements, ravinement par l'eau...): désolidarisation des parements, détachement de l'un d'eux, puis ruine de l'ensemble du mur...

- **murs en pisé:** des fissures fines se répartissant dans ce matériau homogène.

- **les enduits** se rompent avec le mur, se décollent...

Les remontées capillaires véhiculant nitrates et sulfates sont source de plusieurs types de dégradations:

- du revêtement du mur par dissolution du carbonate.

- du propre matériau constitutif du mur lorsqu'il est poreux (par dissolution du carbonate dans le cas de calcaires, par cristallisation des sels dans le cas d'une brique poreuse...)
- du liant, entraînant la déstabilisation du corps du mur lorsqu'il en est très dépendant (cas des galets...).

De même, elles entraînent l'action destructrice du gel sur les matériaux poreux (pierre ou brique tendre...)

De façon générale, la ruine du mur peut être due à l'eau (toiture défectueuse, insuffisance de protection des modénatures), à des réparations inappropriées (ciment, remplacement par des matériaux trop durs ou imperméables...).

Les baies se déforment ou cassent sous l'effet des contraintes que subit le mur; les désordres les plus courants sont une rupture du linteau dû, soit à un dimensionnement insuffisant soit à une surcharge excessive.

4- Planchers :

Fléchissements, modification des encastremets, surcharges, humidité-pourrissement, présence de champignons et d'insectes sont les principaux indices de désordres.

Le diagnostic de l'état sanitaire d'un plancher peut être gêné par la présence d'un plafond; son examen attentif peut cependant fournir des renseignements (présence et sens de fissures, spectres de structure en lumière rasante) avant de devoir procéder à des sondages destructifs.

De même l'examen du revêtement du plancher (affaissement, déchaussement, fissures, cassures et humidité du carrelage ou du parquet...) peut révéler l'existence de désordres.

4-1 - **L'humidité** de la maçonnerie est une cause majeure de désordres des planchers; elle peut avoir pour origine une imperméabilisation récente du mur (cas fréquent de ravalements avec des enduits ou joints au ciment ou des peintures étanches); elle peut être due à des remontées capillaires. Le pourrissement consécutif des têtes en bois de la structure peut conduire à un affaissement partiel ou global du plancher, voire à son effondrement.

4-2- Les désordres des planchers peuvent être dus à la **désorganisation des murs ou voûtes** qui les supportent, eux-mêmes parfois victimes des surcharges excessives du plancher lui-même.

Les tassements différentiels des murs, les affaissements des voûtes mal contre-butées désorganisent les planchers; les poutres et solives dont les appuis se sont affaiblis suivent leur appui en s'inclinant; elles peuvent aussi rester dans le vide grâce à la solidarité de l'ensemble du plancher qui subit alors des contraintes nouvelles. Les remplissages (entrevous, hourdis, voûtains) peuvent se fendre, casser, voire s'effondrer partiellement et entraîner la désorganisation des dalles et carrelages, des lambourdes et lames de parquet...

4 -3 - Les désordres des planchers peuvent être dus à **leur propre constitution**. Le sous dimensionnement des poutres et des solives est fréquent et conduit à des fléchissements; il peut aussi être consécutif à une surcharge excessive: recharge de carrelage sur un ancien carrelage, ou entreposage mal réparti (archives, bibliothèques, matériel lourd...)

Les déformations des planchers peuvent se répercuter sur les structures porteuses (maçonnerie, pans de bois) par les poussées latérales qu'elles créent (fléchissement, affaissement partiel...)

4-4 - **L'action des parasites** peut conduire à la ruine de l'ouvrage: particulièrement les termites, importées avec les bois tropicaux, qui dévorent totalement le bois, et la m\u00e9rule auquel aucun bois ne r\u00e9siste et qui se d\u00e9veloppe dans des conditions particuli\u00e8res (mais actuellement tr\u00e8s fr\u00e9quentes dans les r\u00e9sidences secondaires \u00e0 la suite de travaux de r\u00e9novation): obscurit\u00e9, atmosph\u00e8re confin\u00e9e par manque de ventilation, temp\u00e9rature douce (21-23\u00b0).

La vrillette s'attaque g\u00e9n\u00e9ralement \u00e0 l'aubier mais peut gagner progressivement le coeur; le capricorne est bien reconnaissable par la grosseur des galeries qu'il creuse et son bruit.

5 - Sols

Tr\u00e8s li\u00e9s au sol naturel, ils sont le plus souvent victimes de l'humidit\u00e9 par remont\u00e9es capillaires, par manque de drainage (absence de h\u00e9risson ou de surface enterr\u00e9e drainante), en raison d'un adossement de certains murs au terrain naturel... Les d\u00e9sordres cons\u00e9cutifs en sont la remont\u00e9e de sels, la d\u00e9sagr\u00e9gation des mat\u00e9riaux...

Le manque de stabilit\u00e9 du sol naturel se r\u00e9percute lorsque la dalle de sol ou son compactage initial sont insuffisants, entra\u00eenant d\u00e9sorganisation, d\u00e9fauts de plan\u00e9it\u00e9, cassures...

6 - Charpente

En premier lieu, cas tr\u00e8s fr\u00e9quent, le manque d'entretien de la couverture peut conduire \u00e0 la ruine compl\u00e8te de la charpente: la d\u00e9t\u00e9rioration de la couverture engendre des coulures permanentes d'eau sur les pi\u00e8ces ma\u00eetresses (arbal\u00e9triers, sabli\u00e8res, pannes et leurs assemblages...) qui finissent par pourrir et rompre, entra\u00eenant tout le reste de la charpente et de la couverture, ainsi d\u00e9sorganis\u00e9es, et m\u00eame la ma\u00e7onnerie (d'abord l'arase des murs).

Parmi les facteurs ext\u00e9rieurs qui conditionnent la stabilit\u00e9 des charpentes une trop grande variation d'humidit\u00e9 des pi\u00e8ces de charpente, due \u00e0 leur trop grande exposition aux vents et \u00e0 la pluie, peut \u00eatre source d'affaiblissement, notamment au niveau des assemblages.

Une mauvaise ventilation du comble favorise l'installation de champignons et de parasites

Les d\u00e9sordres les plus fr\u00e9quemment constat\u00e9s dans les charpentes sont les d\u00e9vers, les affaissements, les effondrements; ils sont dus \u00e0 des d\u00e9ficiences diverses dont de mauvais murs porteurs, des ancrages insuffisants, des d\u00e9fauts de triangulation et d'assemblage, des surcharges, de l'humidit\u00e9, et enfin \u00e0 la pr\u00e9sence de parasites.

- Les fermes de charpente

Elles peuvent \u00eatre d\u00e9stabilis\u00e9es par les d\u00e9sordres des murs (probl\u00e8mes de fondations, humidit\u00e9...) sur lesquels elles portent, entra\u00eenant la modification des appuis (\u00e9cartement, affaissement) et par des pouss\u00e9es lat\u00e9rales comme le d\u00e9versement d'un mur-pignon...

Les fermes peuvent \u00eatre d\u00e9stabilis\u00e9es par des modifications intempestives r\u00e9centes, notamment pour d\u00e9gager un passage dans le comble: sectionnement catastrophique de l'entrait, suppression d'une contrefiche...

Les d\u00e9sordres propres aux fermes de charpente sont:

- les dévers qui peuvent être dus à des défauts de contreventement et donc de conception: inexistence ou insuffisance des "liens" (entre poinçon et panne faîtière), désorganisation des assemblages...,

- une faiblesse d'ensemble de la ferme due à un défaut de conception : section insuffisante des arbalétriers, insuffisance de triangulation, manque de pièces de renforcement (contrefiche, aisselier, jambe de force...); insuffisance de l'entrait retroussé placé trop haut, les arbalétriers s'écartant sous la charge ...,

- une insuffisance des assemblages (entre arbalétriers et entrait, principalement...) dus à un défaut d'exécution,

- une détérioration des appuis (arases des murs): pourrissement des bois (des têtes d'entrait...) sous les divers effets de l'eau.

- Les pannes

Elles peuvent fléchir en raison d'un dimensionnement insuffisant ou d'une surcharge de couverture; elles peuvent glisser par manque de soutènement suffisant (échantignolles mal fixées...)

7 - Couverture

fléchissements, jours, glissements, manques, détails défectueux (noues, arêtières, faîtages)

Rappelons que les désordres de couverture sont généralement consécutifs d'un manque prolongé d'entretien voire d'abandon; ils sont les premiers facteurs de la ruine du bâti ancien.

Les désordres mineurs peuvent ne pas être identifiables aisément; en effet, souvent, seuls sont visibles les effets de coulures sans que l'on puisse en déterminer l'origine: solin décollé ou insuffisant, tuile fêlée, cassée, déboîtée ou manquante... Les conséquences n'en sont pas moins très graves à la longue: ruine progressive des pièces de charpente ou des murs.

La désorganisation visible d'une couverture peut être due à plusieurs facteurs:

- déplacement des éléments de couverture (accompagné de leur usure) sous l'effet du vent ; les fixations ou scellements sont défaits ou insuffisants,
- vieillissement normal et progressif des éléments de couverture sous l'effet du temps et de l'alternance des conditions atmosphériques (froid/chaud, humidité/sècheresse...): porosité, moisissures, gélivité, fragilité mécanique... ,
- détérioration des points singuliers de la couverture: faîtage (tuile faîtière, embarrure, crêtes, épi de faîtage..); arêtières, noues, solins,
- détérioration des lattis et platelages exposés à l'eau,
- détérioration consécutive du chevronnage et désorganisation en retour des éléments de couverture cités ci dessus.

Les désordres des souches portent sur la désorganisation de leur maçonnerie sous l'effet des conditions atmosphériques (pluie, vent, gel): dégradation des couronnements, des joints, décollement des enduits... et leur déstabilisation consécutive.

E - DESORDRES NON STRUCTURELS

1 - Enduits et traitements de façade

Les façades occupent une place de choix dans tout propos relatif au patrimoine, et particulièrement depuis la grande sensibilisation du public par la rénovation des centres urbains et des monuments historiques et par les campagnes spectaculaires de ravalement.

Les façades sont la partie visible de l'iceberg; leur aspect, leurs dégradations sont immédiatement perceptibles; elles peuvent être l'indice de désordres profonds de l'édifice comme constituer des manifestations superficielles sans conséquences majeures pour la pérennité du bâti. Il convient donc de bien savoir discerner l'importance relative des désordres.

1-1 Les enduits et revêtements de façade

Les enduits et revêtement de façade occupent une place importante dans la sensibilité et la culture ambiante actuelle; leur rôle étant souvent incompris, et étant souvent mal entretenus, ils sont l'objet de destruction définitive au profit d'une façade en écorché vif dont la chair n'est plus protégée.

Bien au contraire, cette dernière se trouve affligée des fameux "joints" qui n'ont jamais existé et qui relèvent le plus souvent de la mode de magazines; ils détruisent son unité d'ensemble recherchée par les bâtisseurs à l'origine, et, facteur aggravant, ils sont constitués de matériaux incompatibles avec une bonne conservation du bâti.

- Les revêtements imperméabilisants

Très grave, les anciens revêtements de façade, respirants, "perspirants", ont souvent été soit remplacés sur toute la surface par des enduits différents, généralement cimenteux, soit revêtus de peintures étanches; ces matériaux sont incompatibles avec le bâti ancien, car ils sont imperméables et emprisonnent eau et vapeur d'eau.

Ces revêtements créent des désordres structurels graves (pourrissement des bois de plancher, affaiblissement de la portance des murs, destruction de matière des joints...).

Les revêtements à base de ciment sont cassants, craquent, se décollent et révèlent de façon dramatique les moindres déformations courantes des maçonneries anciennes; les revêtements en peintures imperméables cloquent et se déchirent comme une toile cirée sous l'effet de l'eau emprisonnée qui cherche une évacuation; pire, leurs cassures et déchirures créent des voies d'eau concentrées qui sont source de dégradations en profondeur des structures.

- Les revêtements anciens

Ils sont généralement à base de chaux ou de plâtre; leur structure propre peut être affectée: les effets les plus visibles sont le faïençage, les fissures, les décollements, les cloquages, voire la disparition partielle ou totale des revêtements, l'érosion par l'eau, le vent, l'humidité, la ruine des modénatures, de la matière des matériaux...

Les causes principales de ces désordres sont l'humidité (capillarité...), la vétusté, le manque d'entretien, la présence d'éléments parasites (réparations intempestives avec des produits à base de ciment, rarement la végétation si ce n'est des moisissures dans les parties humides...).

1-2 - Les façades en moellons apparents (limousinerie...)

C'est le cas, rappelons-le, des granges, bergeries et bâtiments d'usage, et non en général des habitations qui sont revêtues d'un enduit protecteur.

Les dégradations les plus courantes sont le creusement des joints peu résistants en terre, chaux ou plâtre, par le vent, la pluie, les agressions mécaniques, l'humidité: cette destruction de quelques centimètres au cours de plusieurs décades voire siècles, n'est que superficielle et ne relève donc pas d'une pathologie structurelle compte tenu de l'épaisseur importante du mur.

1-3 - Les façades en maçonnerie de pierre de taille ou en briques.

Les matériaux tendres sont poreux et donc vulnérables aux effets de l'eau et de l'humidité: désagrégation par cristallisation lors de l'évaporation, dissolution des carbonates par les nitrates et sulfates véhiculés par les remontées capillaires...

Les parties inférieures des maçonneries sont particulièrement soumises à ces effets et à l'érosion par les eaux de rejaillissement.

Toutes les parties en relief subissent les mêmes agressions à des degrés divers: bandeaux, corniches non protégées, modénatures, appuis de fenêtres.

Les désordres structurels du bâti apparaissent en façade sous forme de fissures suivant les joints... (voir ci-dessus: les désordres des murs).

Les réparations par des matériaux hétérogènes trop durs ou moins perméables sont sources de dégradation à évolution rapide sur des façades parfois très anciennes et qui n'avaient évolué que lentement.

1-4 - Les façades en pan de bois

Le soubassement obéit à la même logique que celui des maçonneries; le pan de bois lui même relève de celle des charpentes et des planchers.

Les désordres les plus fréquents sont les décollements des enduits (manque d'entretien, effets de l'eau, désorganisation de la structure), la dégradation des bois (dramatique lorsqu'ils ont été récemment emprisonnés par des matériaux étanches), les destructions des remplissages sous l'effet des contraintes dues aux déformations de la structure générale ou des intempéries...

2 - Menuiseries

Les désordres des portes, fenêtres, contrevents, volets, clôtures sont principalement:

- la déstabilisation de la structure des ouvrants par jeu des assemblages devenus défectueux, pourrissement des bois: bas de porte, traverse basse du bâti (ou dormant), bois des contrevents,
- vitrages cassés et déchaussement des petits bois,
- ferrures, pentures et gonds, rouillés et non liaisonnés au bois...
- peintures dégradées

Les causes des désordres concernant la menuiserie peuvent souvent se réduire à un entretien insuffisant et à la présence d'eau mal maîtrisée.

3 - Ferronneries

Rouille des tirants, pentures, garde-corps, grilles, clôtures..., descellements, déformations, altérations, suppressions sont les principaux désordres des ouvrages en métal.

Ils peuvent venir de désordres d'ordre structurel du bâti (déformations, contraintes nouvelles...) car les ouvrages en métal, relativement rares dans le bâti ancien, lui sont étroitement liés (par encastrement-scellement...) et sont réservés à des usages de structure secondaire.

De même que pour la menuiserie, les causes des désordres sont aussi souvent dus à un entretien insuffisant et à la présence d'eau mal maîtrisée.

4 - Revêtements de sols: dallages et carrelages

Étroitement liés aux sols et planchers, les dallages et carrelages présentent des défauts de planéité, des affaissements, des cassures évoqués ci-dessus; l'humidité est un facteur important préjudiciable à leur bonne tenue mécanique (désagrégation du matériau...), et à leur aspect (efflorescences..).

5 - Divers ouvrages de subdivision des espaces

Ils sont étroitement liés au comportement des parties structurantes et peuvent fournir des indices sur leurs désordres par la présence de fissures, d'humidité

Les cloisonnements et galandages: réalisés en torchis, plâtre ou bois, ils doivent être homogènes à la structure et accepter ses variations dimensionnelles (fléchissement du plancher...); peuvent casser, présenter des ancrages défectueux, des fissures...

Les plafonnements: ils peuvent présenter des défauts de planéité, des fissures, des effondrements des entrevous, des décrochement des plâtres du lattis...

Les parquets: les lames se désolidarisent ou pourrissent sous les effets de l'humidité.

3 - PRINCIPES DE RESTAURATION DU PATRIMOINE BATI

Objectif : connaître les différents corps d'état et les savoir-faire utiles à l'entretien, la conservation et à la restauration d'un bâtiment ancien

A - INTRODUCTION

Le patrimoine rural bâti est en déshérence à la suite de l'exode rural; le nombre d'exploitations agricoles ayant été divisé par dix depuis l'après-guerre.

La préservation de ce patrimoine est communément souhaitée et recherchée; il ne peut cependant être pérennisé que si une fonction et une utilité lui sont reconnues, au risque d'être abandonné et donc d'être, de fait, voué à disparaître.

Son usage contemporain doit donc être considéré comme une nécessité; mais il conduit nécessairement à des adaptations et des transformations dues au changement d'usage et de mode de vie. Alors, dans quelles conditions intervenir? Telle est la délicate question de la restauration.

1 - Définitions des types d'intervention : restitution, restauration, réhabilitation, rénovation

L'objectif de toute intervention sur le bâti ancien doit être clairement identifié au préalable afin d'éviter toute ambiguïté; l'amalgame aura tôt fait de se glisser au pied du mur lorsqu'il s'agit de choisir la technique d'intervention pour faire croire à un beau résultat alors qu'il ne s'agit souvent que d'intervenir, au plus rapide et au plus courant, sans discernement, avec les matériaux du commerce de grande distribution et selon les techniques contemporaines.

L'esprit est de respecter le bâti ancien dans les logiques qui ont concouru à son édification.

La terminologie proposée ci-après est donnée à titre pédagogique et pourrait être réajustée en fonction des écoles et courants de pensée; les exemples célèbres d'intervention sur les monuments anciens depuis Viollet-le-Duc sont encore sujet de polémiques.

La restitution est le rétablissement du bâti dans son état primitif; cela peut impliquer la démolition de parties rapportées et la construction de parties disparues, démolies voire n'ayant jamais existé que sous forme de projet.

La restauration est la remise en état du bâti dans son état ancien, ou tout au moins suffisamment historique, en respectant les logiques de construction; la définition de l'état antérieur à rétablir peut prêter à discussion, notamment en raison de modifications ultérieures mais anciennes et intéressantes à titre historique.

La réhabilitation est une intervention soucieuse de préserver le caractère historique du bâti tout en y installant des éléments de confort contemporain; de nombreux problèmes surgissent pour savoir apprécier le seuil de "respect/dénaturation"; les compromis inévitables, appréciés de façon souvent très subjective, sont sujets à discussion d'école.

La rénovation consiste à faire du neuf à partir du vieux et peut conduire à tout détruire pour autant que le besoin s'en fasse sentir; l'ancien est au service du neuf; quelques témoins non gênants peuvent subsister; ils ne donneront alors qu'une touche de charme ancien et ne permettront qu'une belle image éclectique.

Rappelons que la distinction entre les différents types d'intervention est parfois assez subtile et qu'il est courant de voir, dans le meilleur des cas, une solive neuve volontairement choisie tordue puis saccagée à l'herminette.

Citons enfin un dernier type d'intervention, hélas insidieusement très répandu.

La recomposition factice est l'intervention sur la base d'une image de magazine, "plus vrai que vrai"; elle a alors pour but de réaliser "le rêve" sans tenir aucun compte de la réalité du bâti et de son environnement, en modifiant ou en ajoutant des éléments n'ayant jamais existé: un puits ou des piedroits de portail en pierres de plastique, des fausses poutres tordues, le tout vendu en kit, un coyau de charme, un épi de faîtage très coquet et toute une panoplie de couleurs, de matériaux et de détails croustillants "à l'ancienne".

Ce type d'intervention est à proscrire car il conduit à une dénaturation complète, installe une ambiguïté pernicieuse et traduit une impuissance à une création contemporaine.

Jamais et à aucune époque la logique constructive et la raison n'ont eu recours à de telles distorsions pour réaliser l'oeuvre de leur temps (faire comme si, faire tordu, faire artistique, ces attitudes ne sont pas de mise et doivent être bannies)

2 - Réglementations diverses

Les diverses réglementations doivent être connues car elles conditionnent fortement la démarche générale, le projet, la nature des travaux et le résultat final.

Les réglementations administratives élémentaires sont celles du **permis de construire** ou de la **déclaration préalable** de travaux avec la nouvelle réglementation, ce qui implique, par rapport à la situation ancienne, le risque d'une moindre vigilance sur le respect des qualités du bâti ancien et de son environnement.

Les **réglementations administratives spécifiques relatives au patrimoine et aux sites** introduisent des contraintes de respect des abords des monuments historiques (loi de 1913 et modifications) et des sites (loi de 1930 et modifications). Les réglementations très précises des Secteurs Sauvegardés (1962) ainsi que des ZPPAUP (Zones de Protection du Patrimoine Urbain et Paysager -1993) intéressent les centres urbains. L'ensemble des territoires concernés couvre moins de 5% du territoire français; l'application de ces réglementations est donc très rare en milieu rural hors agglomération.

Les **réglementations techniques** sont très nombreuses, exigeantes et détaillées; ce sont les Normes NF et les DTU (Documents Techniques Unifiés) progressivement intégrés dans les réglementations techniques européennes; elles concernent les modes de construction contemporaine, exceptionnellement les interventions sur du bâti ancien (DTU 26-1 sur les enduits), mais ne s'appliquent pas au bâti ancien avant 1958 qui est construit avec d'autres matériaux et d'autres logiques constructives.

Citons à cet effet un extrait de l'avant propos commun désormais à tous les DTU :

« ...

En règle générale, les DTU ne sont pas en mesure de proposer des dispositions techniques pour la réalisation de travaux sur des bâtiments construits avec des techniques anciennes.

L'établissement des clauses techniques pour les marchés de ce type relève d'une réflexion des acteurs responsables de la conception et de l'exécution des ouvrages, basée, lorsque cela s'avère pertinent, sur le contenu des DTU, mais aussi sur l'ensemble des connaissances acquises par la pratique de ces techniques anciennes.

... »

De même, les normes de sécurité édictées pour la construction contemporaine ne peuvent être appliquées à la lettre dans le bâti ancien; un régime dérogatoire est d'ailleurs en vigueur à cet effet.

Ces réglementations, documents de référence des assurances pour la garantie décennale, introduisent une responsabilité non applicable en bâti ancien; de nombreux problèmes surgissent ainsi pour déterminer les responsabilités; c'est alors la responsabilité trentenaire du constructeur qui s'applique selon le Code Civil!

Signalons au passage que la durée de trente ans est plus réaliste que celle de dix ans pour des ouvrages qui ont souvent traversé les siècles sans grand entretien et sans assurances!

B - PRINCIPES GENERAUX D'INTERVENTION

Avant d'aborder les techniques, il est indispensable de fixer le cadre général dans lequel elles interviennent.

1 - La connaissance des matériaux traditionnels et de la mise en œuvre traditionnelle

Une bonne et solide connaissance des matériaux traditionnels et de leur mise en œuvre traditionnelle est indispensable avant toute intervention sur le bâti ancien; cette affirmation peut sembler une évidence; la pratique courante montre qu'il n'en est rien et que la quasi totalité des interventions prouvent une grande ignorance à ce sujet.

2 - La connaissance de la mise en œuvre dans le voisinage

La connaissance du bâti dans le voisinage et de sa mise en œuvre est également une condition indispensable: il ne s'agira en effet jamais d'inventer mais de comprendre puis reproduire au mieux les solutions constructives et architecturales mises au point par des générations de bâtisseurs. La copie fidèle, lorsque le contexte est le même, est la meilleure formule; cela demande beaucoup d'attention et malgré cela la copie ne sera, de fait, jamais totalement réalisée avec les mêmes techniques, matériaux...

3 - Le diagnostic préalable d'intervention

Le diagnostic préalable d'intervention est supposé clairement établi avec toutes les exigences qu'il suppose (voir la partie "Diagnostic")

4 - Etablissement du projet

A la suite du diagnostic, un projet d'intervention devra être établi; rédigé en principe par un maître d'œuvre ou un architecte, il comporte:

- les références à la connaissance préalable du bâti (contexte, historique, diagnostic...),
- une notice architecturale et technique, document de synthèse exprimant le but du projet et les modalités générales d'intervention,
- un cahier des charges, avec descriptif et quantitatif par corps d'état, qui permet de mettre en concurrence les entreprises sur une même base,
- un estimatif du coût des travaux (entreprises, maître d'oeuvre, frais divers, provision pour aléas...),
- un planning des travaux; échelonnement dans le temps des diverses interventions par entreprises ou corps d'état; toujours très difficile à tenir en raison de la multiplicité des intervenants, de leur coordination et d'aléas imprévisibles (climat, approvisionnement, défection d'entreprise, litige...), il n'en reste pas moins un guide précieux pour tous et devra être mis à jour en conséquence.

5 - Choix des entreprises

La visite des réalisations d'une entreprise sera la meilleure façon d'apprécier ses possibilités d'intervention sur le bâti ancien; le jugement sur les travaux par le maître d'ouvrage concerné (le propriétaire, le plus souvent) est précieux mais devra être interprété avec objectivité.

6 - Modes contemporains d'intervention, apport de l'écologie

Les modes contemporains d'intervention, sont en contradiction avec les logiques constructives anciennes (décrites dans la partie Connaissance), et peuvent être caractérisés comme suit:

- standardisation des produits selon des normes techniques,
- imperméabilité des composants et des ensembles,
- rigidité,
- faible durabilité assortie d'une garantie de dix ans (éphémère et illusoire sur un ouvrage plus que centenaire).

Sur le chantier, de nombreux compromis risquent de devoir être envisagés devant une intervention sortant du champ habituel de la construction contemporaine; un effort particulier devra être pris en compte par l'entreprise et annoncé dès le départ; par exemple, s'agissant de matériaux, le mieux sera d'utiliser des matériaux identiques à ceux de l'existant: sable local, pierres, briques, poutres, tuiles de récupération... Peu d'entreprises acceptent ces contraintes; le maître d'ouvrage, soucieux du résultat, devra souvent s'y impliquer et donner autorité et moyens à son maître d'oeuvre pour obtenir satisfaction à ces exigences.

Les interventions avec des techniques et des matériaux contemporains devront rester discrètes.

De façon générale, les interventions contemporaines devraient tendre vers la règle d'or en monument historique, à savoir qu'elles soient "réversibles".

"Une restauration bien menée ne se voit pas" répète-t-on à "Maisons paysannes de France".

L'apport de l'écologie

Les travaux de recherche en bâti écologique doivent être pris en considération, car ils rencontrent des modes de faire ancestraux tels qu'utilisation des matériaux naturels les plus accessibles, respect de l'environnement, économie des moyens... Les remarquables investigations contemporaines en la matière permettent de comprendre des phénomènes gérés jusque là de façon empirique (échanges thermiques, gazeux...) et peuvent constituer, de fait, une contribution savante à la connaissance du

bâti ancien; les matériaux et techniques proposés sont souvent les seuls compatibles avec le patrimoine construit.

Il convient cependant de maintenir un esprit critique à leur égard car aucune considération n'est développée sur l'histoire du bâti ancien et de son environnement, éléments décisifs lors d'une intervention.

C'est ainsi qu'avec des matériaux qui sont des marchandises traversant les continents et des techniques qui ignorent l'architecture ancienne, on voit se transformer radicalement des vieilles bâtisses et apparaître à leur place des constructions qui leur sont totalement étrangères; on peut citer, à titre d'exemple, que malgré les performances thermiques d'une isolation par l'extérieur, celle-ci est à exclure dans la restauration au risque de cacher définitivement la façade d'origine...

C- TECHNIQUES D'INTERVENTION SUR LE GROS-ŒUVRE

1 - Travaux préalables

Avant intervention, et à titre préventif, il peut s'avérer indispensable d'éviter des dégradations ultérieures d'un bâti en mauvais état, éventuellement dangereux ou "menaçant ruine"; à cet effet une campagne préalable aura été définie consistant à étayer et protéger les parties fragiles pour les maintenir en l'état.

Les étalements, traditionnellement en bois, relèvent de l'art de la charpente; ils peuvent concerner le maintien d'un mur en dévers, d'une charpente, déformée ou déboîtée, l'étalement des baies...

Mentionnons qu'une confortation de structure (contrefort, poteau, mur...) peut sauver un bâtiment de l'écroulement et de la ruine; les travaux ultérieurs devront alors, soit la rendre inutile, soit l'intégrer, soit, si les moyens financiers ne sont pas suffisants pour tout reprendre, la laisser clairement en évidence à la condition qu'elle soit réalisée avec soin.

Un bâchage pourra très utilement être installé pour protéger les parties sans toit ou sans couverture; il devra être bien arrimé; il ne pourra tenir que quelques années et il n'est pas inutile de le vérifier périodiquement (risques de relâchement des attaches, de dégradation des bâches par le frottement et les intempéries...)

Bien avant intervention, si possible, il est important de procéder à l'observation de l'évolution des désordres: elle renseigne sur l'état du bâti, contribue à un diagnostic plus poussé et à un projet plus pertinent (techniquement et parfois financièrement). Un des procédés les plus courants consiste à poser des témoins sur les fissures à des endroits judicieux choisis avec les professionnels de la maçonnerie et éventuellement de la charpente; un relevé périodique est ensuite réalisé et analysé.

La sécurité et les échafaudages

Les professionnels sont tenus au respect de réglementations sévères concernant la sécurité sur les chantiers. A fortiori, il convient d'insister sur ce point dans la mesure où le patrimoine rural est souvent géré, entretenu, voire restauré par des particuliers.

Une pratique attentive du bâti ancien et une bonne connaissance des dangers dans les parties détériorées sont indispensables: savoir où marcher, sur ou sous quel plancher, sous quelle charpente ou toiture... peut éviter de graves accidents...

La question des échafaudages mérite d'être mentionnée: aucun travail ne doit être entrepris sans de bonnes conditions de stabilité et de mobilité pour l'intervenant: un échafaudage stable, bien arrimé à des éléments stables, est une condition rédhibitoire au dessus d'une faible hauteur de circulation (dès un mètre...). Aucun élément ne doit être toléré (échelle, escabeau, tréteau...) s'il n'est pas stable ou stabilisé.

2 - L'humidité

drainage, divers procédés à tester (arase étanche, électro-osmose...), suppression des revêtements étanches

Une bonne gestion de l'humidité est primordiale; tous les moyens devront être mis en oeuvre à cet effet.

La suppression de tous les revêtements étanches des maçonneries doit être envisagée; une exception: lorsqu'il s'agit de vieux ciments qui protègent le bas des maçonneries et à la condition qu'ils ne présentent aucun effet d'humidité à l'intérieur.

Un drainage extérieur systématique est en général assez facile à réaliser et peut avoir des effets très importants sur l'état sanitaire du bâti: suppression des remontées capillaires et de diverses infiltrations (cas d'un mur adossé au terrain...); il pourra utilement être combiné avec le réaménagement voire la suppression des revêtements de sol étanches (ciment voire bitume...) au pied des murs.

Les divers procédés techniques de barrière étanche proposés doivent être examinés avec beaucoup d'attention et testés in situ car les effets théoriques annoncés ne sont pas toujours constatés en raison de la relative hétérogénéité de la maçonnerie ancienne et de la méconnaissance de son comportement.

C'est le cas des procédés par électro-osmose ou électro-osmose-phorèse qui sont réputés avoir cependant donné des résultats satisfaisants; les procédés physiques à base d'injection de produit imperméabilisant par des forages rapprochés ou le sciage du mur (en passes alternées et de part et d'autre du mur), traumatisantes et coûteuses, ne doivent être envisagées qu'en dernière extrémité.

Ces procédés ont l'inconvénient majeur de ne pas supprimer l'eau dans le bas des murs et voire même de l'y bloquer, et donc de les maintenir dans un état permanent d'humidité avec tous les effets néfastes habituels (décrits dans la partie Diagnostic).

Les siphons atmosphériques répartis dans bas de la maçonnerie sont à déconseiller car, malgré la théorie et le grand engouement qu'ils ont suscité en leur temps (années 80), ils ne se sont jamais révélés efficaces et leurs effets ont parfois été inverses.

Il faut insister, à l'encontre des propositions miraculeuses, coûteuses et aléatoires pour qu'elles ne soient jamais envisagées avant que ne soit réalisé, au préalable, le drainage décrit ci-dessus.

En cas d'humidité persistante, un système de ventilation naturelle pourra être installé soit directement dans les locaux par des ouvertures ménagées haut et bas en diagonale (cas des caves et sous-sols), soit par des contre-cloisons avec lame d'air de 6 cm ventilée.

La ventilation mécanique ne sera envisagée qu'en dernier recours.

3 - Les fondations

Une attention particulière a été portée à l'humidité, notamment aux remontées capillaires et au drainage périphérique; mais ce dernier ne doit être réalisé sans respecter un principe intangible: ne pas modifier l'équilibre des fondations. Cela implique que leur assise (le "talus" fictif de terrain sur lequel elles reposent) ne doit pas être atteinte, détériorée, dégradée; en règle générale, on évitera de descendre au dessous du bas du mur, en restant au dessus du niveau de la fondation aussi réduite soit-elle; on prendra toujours une garde de distance sans entamer le " talus", s'il fallait aller plus profond.

A noter particulièrement, que l'abaissement du niveau de la nappe phréatique peut avoir des conséquences dramatiques dans certains cas, principalement celui où les fondations profondes sont constituées de pieux en bois; les bois sont initialement totalement immergés, condition de leur conservation; la mise hors d'eau des têtes de pieux conduit à leur pourrissement au contact de l'air et à leur décomposition; certains exemples sont célèbres: le pont de Tours, le Grand Palais...

Les "reprises en sous-oeuvre" sont des travaux exécutés en dessous des fondations; ils peuvent être occasionnés par des confortations en cas de fondations insuffisantes, de construction d'un immeuble mitoyen à une plus grande profondeur, ou pour absorber des surcharges nouvelles, par exemple lors d'un rehaussement de l'immeuble ...

Les reprises, dans les cas les plus courants, sont réalisées par affouillement par longueurs suffisamment réduites pour ne pas mettre en cause la cohésion du mur (effet d'arc de décharge) et "à l'avancement" c'est-à-dire alternativement sur les parties 1, puis 3, puis 2, puis 4...

Signalons que la consolidation d'un sol à portance insuffisante peut se faire par la technique des micro-pieux avec injections de béton...

4 - Les murs

4-1 - Le bas des murs

Les questions liées à l'humidité ont été traitées précédemment; si le problème des remontées capillaires... ont été largement évoquées, il n'en reste pas moins qu'une trop forte modification de l'état constitutif ancien du mur peut être néfaste; c'est ainsi que le maintien d'une certaine humidité relative dans les mortiers peut s'avérer souhaitable et éviter leur assèchement excessif (réduction des joints à l'état poudreux ...)

4-2 - Le déversement des murs

Le déversement d'un mur est toujours spectaculaire et sujet d'inquiétude. Rappelons la règle ancienne: les descentes de charges doivent passer dans le tiers central de l'épaisseur du mur, pour rester à l'intérieur du "polygone de sustentation" avec une certaine marge de sécurité; c'est ainsi que l'expérience montre qu'un déversement mineur et non évolutif peut ne pas être dangereux (par exemple 10 cm pour un mur de 3 à 4 m de haut et d'une épaisseur de plus de 50 cm)

Le déversement est très souvent dû à un problème de fondation ou de contreventement insuffisant (poussée de la charpente, de la structure en pan de bois...); le déversement vers l'extérieur peut être provoqué par la poussée d'une voûte ou d'une poutre fléchissant.

Après examen approfondi, on pourra opter pour l'une des diverses solutions :

laisser en l'état ; renforcer, voire remonter le corps du mur avec des matériaux plus performants (chaux hydraulique à la place de la terre...) en réalisant un appareil identique à celui d'origine ; placer un ou plusieurs tirants ; conforter le mur par doublage par l'intérieur ou par contrefort (problèmes d'aspect...) ; exceptionnellement, après blindage et solidarisation des deux parements, redressement par parties désolidarisées et reprise des soubassements...

4-3 - Les déformations dans le plan

Les tassements différentiels des fondations sont les causes les plus fréquentes des déformations dans le plan; les manifestations en sont, outre les fissures (voir ci-dessus), les déformations des baies et la rupture de certains éléments de leur encadrement (linteau, jambage...); rappelons que maintes constructions anciennes ont traversé les âges ainsi déformées.

S'adapter à ces déformations souvent est la meilleure attitude, car le mur dans son plan ne peut être repris dans son ensemble; des reprises partielles peuvent être réalisées: on pourra restituer l'orthogonalité des baies et changer les pierres d'encadrement cassées.

Pour éviter de porter atteinte à la cohésion et à la stabilité du mur, l'étalement de chaque baie concernée devra être réalisé dans le cas de travaux sur la maçonnerie porteuse.

S'agissant des pans de bois, il ne faut pas essayer de les redresser; ils sont souples et les interventions sont difficiles compte-tenu des déformations en continu sur les sablières.

Le remplacement partiel des pans de bois très endommagés est très difficile compte tenu des assemblages existants mais impraticables sans un démontage complet; la réparation des bois peut être réalisée très utilement avec de la résine, particulièrement lorsqu'ils sont cachés; mais ces parties sont rigides et imperméables et introduisent alors des points singuliers non homogènes à la

construction; cette technique est relativement récente et l'on manque donc d'expérience pour le comportement dans le temps.

4-4 - Le corps du mur

La restauration ou la restitution d'un corps de mur sera faite au plus près des mises en oeuvre traditionnelles en veillant à ne pas introduire de points durs et imperméables, hétérogènes dans un ouvrage réputé souple et perméable à la vapeur d'eau; de façon générale, le ciment devra donc être exclu.

Les matériaux devront être les mêmes: de récupération si possible, mais éventuellement neufs; s'ils sont identiques, ils vieilliront et s'intégreront progressivement (il n'est pas toujours possible d'apprécier rapidement une bonne restauration; le temps doit faire son oeuvre).

Les techniques de mise en oeuvre ont été évoquées dans la partie Connaissance.

On pourra ainsi restituer un parement qui s'est désolidarisé et s'est écroulé. On veillera à ne pas ébranler les parties anciennes qui peuvent facilement s'écrouler si l'on n'y prend garde; le travail doit être mené avec précaution et très intelligemment, en couture pour les raccordements.

Des "améliorations" seront souvent proposées; elles ne pourront être envisagées que rarement: amélioration de la qualité du mortier avec de la chaux, de l'isolation thermique avec des dosages plus performants... Elles ne devront pas être acceptées au motif des normes de construction contemporaines et de l'illusoire garantie décennale (grosse difficulté à affronter devant l'entreprise qui refusera...).

5 - Les baies

Le remaniement des baies anciennes, comme le percement de nouvelles ouvertures, devra être mené avec un soin tout particulier pour éviter des dénaturations. En effet, les baies sont un élément majeur, directement perceptible, de l'authenticité et la qualité architecturale du bâti ancien.

Le travail sur les baies exige une bonne connaissance de la constitution de la structure du mur et de son comportement.

Rappelons qu'il faut éviter d'élargir une baie. La raison en est simple: sa largeur correspond à la portée admissible de mise en oeuvre des matériaux d'origine; toute modification introduit une logique étrangère directement perceptible. Pour gagner de la lumière, une nouvelle ouverture pourra être créée à côté, mais à condition de la réaliser comme à l'origine, c'est-à-dire en gardant les portées, les largeurs des piedroits et des trumeaux entre baies...

Un mur en pan de bois relève de la charpenterie.

Un mur en pierres schisteuses dont les encadrements de baies sont réalisés avec un double cadre étré sillonné est particulièrement fragile au droit des baies; en conséquence l'étalement doit être particulièrement soigné.

De façon générale, les baies sont des éléments de fragilité des murs. Cependant, en traitant le cas le plus fréquent d'une maçonnerie en pierres ou briques, on observe que la structure traditionnelle du mur en deux parements permet de travailler d'un côté puis de l'autre; un arc de décharge naturel maintiendra la cohérence du mur au dessus de la partie travaillée.

En travaillant par parement, il importe de dégager les éléments du parement de la maçonnerie sans violence et de veiller au comportement du blocage interne qui risque de s'effondrer s'il est trop pulvérulent ou partiellement évidé; dans ce cas, on aura donc pris le soin, auparavant, d'étayer l'autre face non travaillée de la baie.

Dans le cas où l'on veut travailler dans l'épaisseur totale du mur il faudra retrouver l'arc de décharge global; si cela implique un trop important remaniement de maçonnerie (difficulté à refaire la même qualité d'appareil), un chevalement devra être réalisé: des bois traversant la maçonnerie sont tenus par des systèmes d'étais triangulés; à noter que leur disposition devra laisser libre l'accès à l'échafaudage pour effectuer le travail (passage ultérieur de linteaux volumineux...)

La grande difficulté sera de réaliser l'ouvrage avec les mêmes matériaux; le mortier caché pourra être renforcé par de la chaux hydraulique, mais la nouvelle maçonnerie devra reprendre et soigneusement continuer "à l'identique" l'appareil du mur ancien, en veillant particulièrement à ne pas augmenter l'épaisseur des joints par un bain de mortier dans lequel les pierres sont noyées.

6 - Les enduits et traitements de façade

Les traitements de façade occupent une littérature abondante et font surtout l'objet d'une méconnaissance qui n'a d'égale que l'assurance que donnent les préjugés esthétiques forgés aux images de magazines et aux discours commerciaux.

6-1 - Les enduits

Les enduits de façade concernent maints supports: aussi bien les murs en terre, pisé, torchis-pan de bois, moellons de pierre, briques...

Les controverses sur enduits et revêtements de façade font toujours rage; un des problèmes principaux étant soit l'utilisation de produits tout prêts du commerce soit la confection, au pied du mur, d'enduits avec les mêmes matériaux qu'à l'origine.

De façon générale, il vaut mieux faire des réparations partielles, le bâti rural se satisfaisant aisément de nuances (qui s'harmonisent avec le temps et s'avèrent savoureuses); rappelons la règle généralement suivie: une réfection totale n'est envisageable qu'au delà de 30% de surface à refaire.

Une des clefs de réussite pour le choix d'un enduit est de prendre le temps et d'exiger des essais préalables faits **bien avant** d'avoir à exécuter les travaux; il s'avère qu'il n'en est quasiment jamais ainsi et que les décisions se prennent à la hâte, sous de multiples prétextes (finir à temps et dans des délais rapprochés les travaux, de disponibilité de matériaux...).

L'exécution d'un revêtement de façade doit se préparer longtemps à l'avance; il faut faire des essais sur 1 m² et en refaire, laisser sécher (un séchoir électrique peut rendre service!), revenir voir de près et de loin l'effet, compter sur le vieillissement en fonction du matériau ou du produit.

L'exécution d'un enduit exige de bonnes conditions atmosphériques; printemps et automne sont les meilleures saisons (chaleur et gel sont à exclure).

Un enduit contemporain se passe en trois couches ; gobetis (chaux hydraulique NHL 3,5), corps d'enduit (NHL 3,5 à 2) et couche de finition fine (CL 90 qui est lumineuse et donne de très beaux coloris). Cette technique est en général à proscrire dans le cas où l'enduit d'origine vient à fleur des pierres d'angle ou d'encadrement qui définissent le nu de référence de la géométrie du bâti, car elle

induit de fortes surépaisseurs. En effet un enduit ancien n'est souvent composé que d'une voire deux couches ; c'est cette mise en œuvre qu'il faut respecter.

Le dosage de base est de 1 volume de chaux pour 3,5 volumes d'agrégat.

L'enduit est jeté à la truelle (autrefois jeté au balai...); la couche de finition devra être grattée avec le tranchant de la truelle ou une lame de bois, en principe dans les 24 heures, afin d'ôter la laitance de chaux, qui est blanche, et de faire "chanter" l'agrégat. L'enduit peut aussi être appliqué à la taloche.

L'enduit devra être perméable à la vapeur d'eau.

De nombreux produits du commerce contiennent des adjuvants imperméabilisants, sont imprégnés de colorants artificiels, manquent des charges constitutives d'origine (sablon, tuf...)..., autant d'éléments étrangers au bâti en question et qui vont contribuer à faire disparaître son caractère constitutif; il faut donc éviter de les utiliser.

Une très grande prudence s'impose donc dans le choix de l'entreprise pour qu'elle accepte ces exigences et qu'elle ne se rabatte pas sur un produit doté d'une facile garantie décennale sans aucun intérêt pour un bâti centenaire.

A noter que la garantie du produit est en fait inopérante, car c'est son application qui est en général visée en responsabilité; or une jurisprudence récente renvoie à la responsabilité contractuelle de l'entreprise (trentenaire) en matière de revêtement, lorsqu'il est considéré comme ne faisant pas partie de la "structure" de l'ouvrage à laquelle seule la garantie décennale s'applique!

6-2 - Le plâtre

Le traitement des façades en plâtre obéit aux mêmes exigences; le plâtre gros, "au panier", ne se fabrique plus; il faudra se rabattre sur le plâtre gros (PG) des fabricants, éventuellement mélangé à de la chaux aérienne pour constituer un Mortier Plâtre-Chaux, plus lent à la prise et plus résistant. Le dosage est, en volume : 3 plâtre gros, 2 sable, 1 chaux aérienne. Les sablons du pays constitueront la charge et donneront la coloration habituelle; nulle nécessité de recourir à des palettes de couleurs; il faut refuser cette logique de choix.

Toutes les modénatures devront être refaites au gabarit et non avec des profils en stuc (voire en polystyrène!); rappelons que ces éléments doivent être refaits avec des profils identiques aux existants; toute invention ou modification se révélant très visiblement dénaturante. Copier ne jamais inventer ce qui est issu d'une longue tradition et qui a donc été longuement testé et éprouvé.

Pour un simple nettoyage, le lavage doit être fait à l'eau ruisselante et léger brossage. Une mise en peinture ne s'impose pas; des produits microporeux sont envisageables de même que des badigeons de chaux aérienne, relativement fragiles s'ils ne sont pas renforcés de fixateurs (caséine...).

A noter qu'autrefois le plâtre était nourri d'huile de lin, appliquée légèrement chauffée pour une meilleure imprégnation.

6-3 - Les pans de bois

Recouverts de plâtre ou enduits à la chaux particulièrement en milieu urbain pour des raisons de sécurité-incendie, ces revêtements relèvent des techniques évoquées ci-dessus.

Un problème subsiste: le recouvrement du bois. Traditionnellement l'enduit est tenu par des clous forgés ou par un lattis; s'ils ont disparu, et s'il s'avère impossible de les restituer, il est courant

désormais de les remplacer par un grillage galvanisé à chaud. Il faut éviter de protéger de l'humidité de l'enduit frais les bois par un revêtement étanche qui risquerait, bien au contraire de les maintenir par la suite dans une atmosphère humide et confinée, les conduisant à leur ruine.

Les pans de bois peuvent dans certains cas rester visibles; les bois peuvent être laissés en l'état ou protégés par un badigeon de chaux (Landes), par un traitement nourrissant le bois (huile de lin diluée) ou par une peinture microporeuse (Pays basque).

6-4 - Les joints

Encore une fameuse question, objet de mille méconnaissances.

Rappelons qu'en général seules les maçonneries des bâtiments d'utilité étaient laissées sans revêtement; l'habitation, au contraire des modes déferlantes du pittoresque actuel, n'était pas laissée en l'état, mais, la plupart du temps, enduite, protégée. L'apparition du joint détournant la pierre après piochage de l'enduit est donc apparue avec la modernité du ciment (années 30-50).

Si la maçonnerie doit, malgré cela, rester dépourvue de son enduit d'origine, la meilleure référence à prendre comme modèle sera l'appareil des murs d'origine des bâtiments d'usage voisins tels que la grange... Les joints pourront être rechargés, après un léger creusement des anciens joints (pour une meilleure accroche), par un mortier de chaux et de sable local.

Rappelons que les mortiers anciens ne tiennent pas par un effet de "colle", mais par accroche micro-mécanique (donc sur un support suffisamment accrochant, voire alvéolaire).

Diverses traditions ou modes conduisent à des façons de joints "à pierre vue", "soufflés"... Mais jamais, dans la tradition rurale, le moellon de pierre n'a été détourné.

Les joints doivent être plus poreux que la pierre sous peine de conduire à sa ruine; pour cette raison, les ciments sont impérativement à exclure.

6-5 - La pierre de taille

Toute destruction de calcin affaiblit définitivement l'épiderme résistant de la pierre qui s'est formé lors de l'évaporation de l'eau de carrière avec dépôt de sels. Le sablage, trop agressif, est prohibé pour cette raison.

Un simple lavage à l'eau ruisselante et brossage suffit, généralement en milieu rural.

Le ravalement le mieux adapté est le "gommage" qui utilise un jet de vapeur d'eau et de micro-particules dont la dureté doit être dosée en fonction de celle de la pierre.

Le traitement par laser, encore onéreux, est utilisé pour la statuaire; il a l'avantage de ne supprimer que les éléments superficiels de pollution sans attaquer la pierre.

Les reprises de pierre devront être réalisées à la chaux naturelle mélangée à la poudre de pierre. Les produits du commerce sont dosés industriellement avec des adjuvants pour des matériaux types; ils sont donc rarement bien adaptés et vieillissent différemment (aspect, dureté...).

Le remplacement de pierre devra être réalisé avec une pierre d'aspect semblable ainsi que de dureté et de porosité équivalentes sous peine de dégradations ultérieures des pierres d'origine placées en dessous (phénomène de ruissellement accentué).

6-6 - La brique

La brique ancienne est souvent poreuse; son épiderme est donc relativement fragile; lorsqu'elle est très abîmée le mieux est de la changer par une brique de récupération.

Les briques contemporaines sont à éviter car elles sont très cuites, d'aspect et de coloration différents, résistantes et peu perméables; elles amèneront donc des désordres sur les anciennes.

Les joints au plâtre ou à la chaux devront être refaits à l'identique selon les diverses façons locales et historiques: simples ou, plus raides, au fer (XIX^{ème} siècle en milieu urbain)...

Les enduits à la chaux ou plâtre et poudre de brique et imitant la brique ont été très utilisés en Ile de France à partir du XVII^{ème} siècle.

7 - La charpente

suppression des surcharges, des coulures d'eau, de l'humidité (ventilation), remplacement des bois, consolidation (fers, chaînages, moises, résine...), reprise de triangulation, contreventement, renforcement (aîsseliers...), renforcement des ancrages, traitement des bois

L'examen des désordres aura parfois mis en évidence la présence de surcharges ou de poussées anormales, extérieures à la charpente, qu'il faudra supprimer.

On veillera à supprimer toutes sources de présence d'eau dans la charpente; c'est ainsi que la bonne étanchéité de la couverture est une condition de conservation de la charpente; les appuis devront être mis hors d'eau (sablères, bois de répartition...), la bonne ventilation assurée...

Les bois endommagés par l'eau devront être changés avec les mêmes sections et toujours dans les mêmes essences (la différence de prix du matériau étant minime par rapport à la main d'oeuvre...). Les bois cassés pourront être renforcés par des éléments moisant (bois ou métal boulonnés...)

Les renforcements de triangulation et de contreventement ne peuvent parfois pas être facilement réalisés par assemblages habituels pour des raisons de difficulté d'accès et d'espace pour travailler; ils sont alors souvent réalisés par moisage (contrefiches, aîsseliers, liens... supplémentaires).

A noter, qu'un bois ne peut être traversé (pour boulonnage de moises...) que dans la fibre neutre: celle qui ne supporte ni compression (celles du dessus), ni traction (celles du dessous).

Lorsque des entrants retroussés se sont révélés insuffisants (conduisant, par exemple, à l'écartement des murs), des tirants doivent être placés au bas des arbalétriers.

La modification des entrants pour permettre un passage en comble ne doit jamais conduire à la suppression du maintien de l'écartement des arbalétriers; le nouvel entrant retroussé réalisé doit être complété par une triangulation au bas des arêtières avec un tirant placé dans l'épaisseur du plancher ou toute solution équivalente

Les déversements des fermes de charpente doivent être examinés avec grand soin: minimales ils peuvent être stabilisés par des contreventements internes supplémentaires; dans le cas contraire, c'est une très grosse intervention : toute la charpente devra être révisée, démontée par parties ou entièrement, les assemblages vérifiés, consolidés...

Le choix des bois: les essences anciennement utilisées sont toujours hautement préférables pour des questions d'homogénéité, de performances et de durabilité. Douglas et mélèze sont de plus en plus utilisés ; ils présentent l'avantage de ne pas nécessiter de traitement. Les autres bois ne sont pas conseillés car ils doivent être traités (résineux...) pour des durées de conservation faiblement garanties et peuvent introduire dramatiquement des termites...

NB : Les bois d'origine exotique sont excellents, mais leur usage est fortement déconseillé pour des raisons d'écologie planétaire.

Insistons sur le très mauvais argument, très courant, de faire une économie sur le coût du matériau; le surcoût est très faible à l'examen détaillé du devis et le résultat dans le temps sans aucune mesure.

On utilisera des bois de récupération chaque fois que possible; c'est souvent une démarche supplémentaire pour l'entreprise; le maître d'ouvrage pourra utilement s'y impliquer.

8 - Les planchers

Les principales interventions concernent le traitement des ancrages défailants et le renforcement de planchers trop souples ou fléchissants.

On veillera à supprimer d'abord toute surcharge incompatible.

Une poutre pourrie à son encastrement devra être changée; éventuellement, elle pourra être maintenue en place, après suppressions des parties endommagées, grâce à la modification de ses appuis, par installation d'un corbeau ou construction d'un appui ou piédroit.

On veillera à assurer la mise hors humidité des têtes de solive.

Le changement de solives endommagées ou de section insuffisante, doit être réalisé de préférence par des solives de récupération; éventuellement des façons de chevêtre peuvent être réalisées à certaines conditions de ne pas affaiblir d'autres solives.

De façon générale, il faut utiliser des bois de même essence, de même section et éviter les rusticités intempestives de magazine, à l'herminette.

Le renforcement par moisage en métal est une formule à recommander car, elle peut se révéler relativement discrète, si elle est bien exécutée.

A proscrire l'installation de bois perpendiculaires sous les solives à titre de renforcement par le dessous...

A noter (rappel) qu'un bois ne peut être traversé (pour boulonnage de moises...) que dans la fibre neutre: celle qui ne supporte ni compression (celles du dessus), ni traction (celles du dessous).

Le sablage des bois doit être évité, particulièrement lorsqu'il est réalisé à sec, car il brûle le bois.

Le renforcement du plancher par le dessus pourra être réalisé grâce à une dalle dite "collaborante", c'est-à-dire liée à la structure en place; elle absorbera alors les efforts de compression; elle sera légèrement armée et réalisée de préférence à la chaux hydraulique ou au béton alvéolaire; il faut cependant tout envisager pour éviter de supprimer la dalle existante (pour ses qualités d'isolation...) et particulièrement le platelage de bois formant coffrage perdu et entrevous.

9 - La couverture

les différents matériaux et leurs techniques de mise en œuvre ; pentes, ventilation, choix des matériaux, finitions, ouvrages de toit (lucarnes, châssis, souches...), jonctions ; remaniement, réfection totale ; détails à éviter

Les pentes des différents matériaux de couverture devront être respectées sous peine de voir se développer des phénomènes tels que prise au vent, moisissures, destruction par gélivité...

Les mise en oeuvre ne devront pas dénaturer, par leurs "améliorations" contemporaines, l'aspect ancien: les gouttières (avec leur cortège de descentes pluviales) devront être évitées; les solins réalisés à la chaux (NHL 5) et non au ciment cassant ou au relevé de zinc visible; les noues devront être traitées en arrondi ou tout au moins sans zinc visibles (et donc avec des noquets); les chevrons de rive en pignon ne devront pas être recouverts d'une tuile pendante....

Tous les détails subtils des toitures anciennes devront être soigneusement reproduits, au risque d'alourdir, de compliquer et de rompre l'unité d'origine.

La tuile plate: les arêtières peuvent être réalisés sans boudin, "à l'approche": cette façon est plus délicate à réaliser mais parfaitement étanche et enfin beaucoup plus satisfaisante pour la géométrie du toit.

L'ardoise: elle n'est généralement clouée que pour les monuments historiques

Les souches

La restauration des souches peut se révéler délicate si elles sont très destabilisées; il faudra alors les reconstruire. Quelle que soit l'ampleur des travaux, de nombreux détails doivent être respectés: dimensions, matériaux, solins, mais aussi modénature (rives, cordons, couronnement), mitrons ou protections diverses selon les pays.

Les lucarnes

Les lucarnes doivent toujours être maintenues avec leurs dimensions modestes; la toiture devra rester fine, notamment l'épaisseur de la couverture et ses arêtes; nombreuses sont les lucarnes alourdies voire défigurées par des interventions sans discernement; les chevrons sont en général de plus petite section que ceux de la toiture et souvent non visibles car non débordants; parfois un simple platelage en tient lieu et suffit.

Les châssis de toit

Question délicate particulièrement pour les toitures à fortes pentes très visibles; l'usage contemporain des combles avec l'installation de châssis introduit dans la toiture des accidents très perturbateurs: miroitement, dimensions trop grandes, facture lourde...

Leur installation ne peut jamais être conseillée, mais fatalement acceptée; en attendant de nouveaux progrès des fabricants, on choisira les modèles les plus petits, placés leur longueur dans le sens de la pente, de facture nerveuse et de matériau (zinc et cuivre existent en catalogue..) et couleur en harmonie avec la couverture.

Une petite lucarne bien faite, à l'identique de celles du pays et sans invention intempestive, est souvent une meilleure solution (mais plus onéreuse).

10 - Les sols

A l'extérieur, après stabilisation du sol par drainage, compactage, les dallages, hêrissons, calades... sont réalisés sur lit de sable éventuellement renforcé de chaux et mouillé après disposition des pierres, briques posées sur chant...

A l'intérieur, la mise hors humidité des sols passe par un bon drainage périphérique extérieur et intérieur (hêrisson); leur stabilisation en dépend. Le renforcement du sol peut alors être réalisé par une dalle relativement respirante et isolante (chaux et agrégats isolants mais ne craignant pas l'humidité...) et fournissant une bonne inertie thermique.

Des reprises ponctuelles de dallage peuvent concerner la réfection de joints, ou le remplacement d'éléments cassés... La réfection totale s'impose pour l'installation de chauffage (géothermie). Le dallage en pierre ou en terre cuite devra rester sobre et privilégier l'unité d'ensemble: un seul et même matériau, de même tonalité, calepinage très simple, pose jointive; le scellement est fait sur poudre de chaux hydraulique NHL 5, mouillée après disposition du dallage sur chape de chaux; il peut aussi être réalisé en terre argileuse soigneusement choisie pour son dosage comme c'est le cas pour le "pisé" de fins galets retaillés, en Dordogne.

D - TECHNIQUES D'INTERVENTION SUR LE SECOND ŒUVRE

1 - L'isolation thermique

logiques contemporaines et cohérence avec le bâti ancien : sols, murs, toitures ; les principes à respecter : ventilation, absence d'humidité, chauffage

L'isolation thermique et le chauffage sont des préoccupations incontournables mais très difficilement conciliables avec le respect de l'aspect du bâti ancien; doubler un mur, isoler une toiture, installer des doubles vitrages ou des canalisations dans le sol... impliquent des transformations en chaîne qui peuvent conduire à une dénaturation profonde de ce qui fait le caractère des espaces, des mises en oeuvre et des matériaux traditionnels.

Les changements de mode de vie, présence habituelle à l'intérieur plutôt que vie au grand air, séjour de week-end plutôt que continu..., les exigences de confort auxquelles nous sommes désormais habitués (répartition de la chaleur, facilité d'approvisionnement, satisfaction immédiate...) , contribuent à vouloir utiliser le bâti dans des conditions pour lesquelles il n'est pas conçu.

Les procédés conventionnels contemporains conduisent à chauffer l'air dans des espaces hermétiques et imperméables, à en évacuer la vapeur d'eau (qui est d'autant plus importante que l'air est chaud) et donc à évacuer l'air chauffé; avec un renouvellement conseillé d'un volume par heure (par VMC), on arrive, dans une journée, à chauffer vingt quatre fois le volume d'air nécessaire!

C'est l'air extérieur qui est chauffé en pure perte énergétique; la pollution inutile en est augmentée d'autant; le bilan est catastrophique et totalement inadapté au bâti ancien (perméable, à forte inertie thermique...).

Les réflexions les plus pertinentes en la matière viennent des recherches en écologie et en énergies renouvelables. Les observations approfondies sur le bâti ancien permettent de comprendre son fonctionnement, ses caractéristiques et ce que l'on peut raisonnablement en attendre.

Le mur traditionnel laisse passer la vapeur d'eau; il est dit "perspirant"; il constitue un volant thermique et hygrométrique (la condensation se fait à l'intérieur du mur); il échange par rayonnement. NB: Les anciens réduisaient le rayonnement froid de la paroi du mur en installant des matériaux à faible effusivité (qui prennent vite la température de l'air): tentures, boiseries, enduit de chaux...

En tenant compte de ces facteurs et en acceptant un fonctionnement "rustique" (l'air restant relativement plus frais), la meilleure solution est donc le "chauffage par les murs", c'est à dire que ce sont les murs qui maintiennent la chaleur par leur inertie thermique; ce procédé est réputé sobre et autonome...

L'optimum est atteint lorsque les murs sont protégés du froid par l'extérieur (seul procédé en vigueur semble-t-il en Allemagne), mais il est incompatible avec le maintien du caractère architectural du bâti ancien.

La réalisation d'un tel mode de chauffage reste encore relativement expérimentale, mais de substantiels progrès peuvent être concrétisés en respectant la "perspiration" des parois, c'est-à-dire en réalisant un complément isolant "perspirant" (enduit ou dalle de chanvre et chaux, fibres de bois, composés celluloses,...), issus d'une transformation simple des matériaux naturels de proximité.

Les modes de chauffage par accumulation et rayonnement apparaissent comme les plus adaptés (géothermie...)

2 - Les menuiseries

portes, fenêtres, volets, contrevents, persiennes, portes charretières, clôtures...

Les modèles anciens de menuiserie devront toujours être privilégiés (dimensions, proportions, matériau, profils); les usages contemporains s'y plient parfois très difficilement, notamment pour des raisons d'éclairément; c'est le cas d'une porte pleine avec petite imposte vitrée donnant sur la pièce principale; une porte à quatre vitres et panneau inférieur constitue une solution intermédiaire traditionnelle pouvant s'y substituer.

Le maintien des menuiseries anciennes est toujours la meilleure solution; la réparation, notamment pour les parties basses souvent endommagées, devra être préférée à un changement complet de la menuiserie; une bonne remise en jeu avec révision des ferrures sont les opérations complémentaires qui peuvent prolonger la durée vie de ces ouvrages dont le remplacement ne vaudra jamais l'existant (qualité du matériau, facture, durabilité...)

Un changement "à l'identique" restera un tour de force, tant les conditions de réalisation ont changé.

Dans le cas de menuiseries neuves, les doubles vitrages, s'ils sont jugés indispensables (ils ne contribuent qu'à raison de 7 à 10% du bilan thermique), ne devront pas altérer le fin dessin des petits bois; la solution de faux petits bois peut être considérée comme la moins pénalisante. Le changement de vitrages restera cependant très visible, les vitres contemporaines étant très réfléchissantes (sauf celles, exceptionnelles, d'un nouveau fabricant pour préserver l'aspect l'ancien) et ne présentant pas l'aspect irrégulier des vitres anciennes.

Attention : ces menuiseries sont totalement hermétiques ; la ventilation devra être cependant assurée !

NB : La meilleure formule thermique ainsi que phonique est l'installation d'une deuxième fenêtre (à l'intérieur pour ne pas altérer la qualité architecturale du bâti).

La couleur des menuiseries

La plupart des maisons paysannes ignorent la mise en couleurs des menuiseries de façade; les bois restent dans la teinte naturelle du bois scié, vieillissant naturellement à l'eau et au soleil. Dans le cas d'une restauration, on pourra envisager un entretien régulier avec une application d'un mélange chauffé d'huile de lin et d'essence de térébenthine

Les bois de manière générale peuvent être protégés par un badigeon au lait de chaux.

Les portes d'étables et de granges étaient passées à l'huile de vidange., au carbonyle...

S'agissant d'une mise en couleur, il conviendra de respecter l'harmonie qui se dégage des matériaux de maçonnerie et de couverture; on choisira des teintes en léger contraste avec la maçonnerie, non agressives, issues de pigments naturels; la peinture devra imprégner le bois sans laisser une croûte étanche.

Les menuiseries des maisons de maître étaient plus colorées et souvent à partir du gris moyen.

3 - La ferronnerie

L'art du métal tient dans la nervosité et le délié de son dessin. Les profils à refaire devront donc être soigneusement exécutés, en respectant la facture ancienne issue du travail à la forge; attention, un profilé contemporain gardera sa section continue et, même bien cintré, ne sera pas acceptable à côté d'un ouvrage ancien; ne pas chercher à faire "comme si" avec des techniques et matériaux différents. Mieux vaut alors un travail très simple et robuste: quelques barres, mais de bonne section, pourront se substituer à un ouvrage plus travaillé...

Bien évidemment les pentures, fiches, gonds, espagnolettes, crémaillères, loquets... devront être révisés, réparés et réutilisés dans toute la mesure du possible. Leur remplacement éventuel devra être réalisé avec des accessoires de quincaillerie au dessin très sobre.

4 - Les escaliers

Quel que soit leur matériau, l'intérêt des anciens escaliers vient de leur qualité d'exécution: tracé dans l'espace, profils, galbes... Ils devront être réparés en respectant scrupuleusement ces détails; ces qualités restent difficilement réalisables pour un escalier à neuf; les outillages contemporains (tracés informatisés...) n'étant plus conçus que pour des factures très simples et standardisées.

En cas d'escalier neuf, on ne saurait trop conseiller de se contenter de volées droites avec paliers simples, en évitant un travail de balancement des marches rarement réussi et souvent trop court et étriqué. Penser que l'espace dégagé au dessous peut ne pas être fermé mais participer à l'agrandissement de l'espace fluide de la pièce de séjour...

La rampe, ouvrage délicat et d'une géométrie traditionnelle très difficile, devra être le plus simple possible, voire limitée au strict nécessaire le long du mur auquel est adossé l'escalier.

5 - Les cheminées

Seule l'observation fidèle de la facture des cheminées anciennes permettra de les réparer sans dénaturation; la consolidation peut s'avérer délicate: conduit sur toute la hauteur, chevêtre, piédroits, encorbellement, poutre, manteau...

Mais après un beau travail de structure, pas de décoration intempestive: par exemple, pas d'adjonction de poutre supplémentaire en avant du manteau (éventuellement une petite planche formant étagère).

Après restauration, la cheminée, privée de son apport d'air à l'ancienne (avec la porte du logis entr'ouverte), ne tire plus; les menuiseries sont étanches à l'air, la pièce est trop petite pour le grand tirant d'air sous la hotte. Seule solution: des ventilations devront être installées, et le tirant d'air recalibré (opération très délicate, très rarement satisfaisante) en fonction du volume de la pièce; la mise en communication permanente des plusieurs pièces contigues agrandira favorablement le volume utile.

6 - Les cloisons

Leur structure et matériau devront être compatibles avec les variations dimensionnelles du bâti.

La disposition de cloisons nouvelles est source de division de beaux espaces. On attachera une attention particulière à cette question, en évitant de construire celles qui ne sont pas strictement nécessaires et en maintenant des espaces suffisamment vastes et agréables, en évitant les couloirs étroits et longs...

E - METHODOLOGIE D'INTERVENTION

Trop de chantiers sont entrepris sans réflexion suffisante sur les conséquences qu'ils impliquent: organisation, appel à des intervenants extérieurs, formalités administratives, suivi des travaux, disponibilités financières et échelonnement des paiements... Il est donc utile d'en rappeler quelques éléments.

1- Définition de l'intervention, cahier des charges, planning, imprévus

Les exposés qui précèdent ont mis en évidence la multiplicité des connaissances nécessaires pour envisager une intervention respectueuse sur le bâti ancien (logiques constructives, comportement des matériaux...) et la difficulté d'intervention avec les procédés contemporains.

A noter de ne pas omettre d'inclure l'incidence des démarches administratives (autorisations, et branchements...).

L'intervention devra donc bénéficier de la meilleure définition préalable possible, étant entendu qu'en cours de chantier des options nouvelles apparaissent et pour lesquelles il faudra se décider, souvent à la hâte, pressé par une date d'installation, par les entreprises...

L'expérience montre que de nombreux décalages par rapport au planning initial sont à prévoir: disponibilité des entreprises, manque de concertation voire incompréhension, difficulté d'approvisionnement, changement de programme....

2 - Choix des intervenants : maître d'œuvre, entreprises...

Dans le meilleur des cas, un cahier des charges précis, définissant tous les ouvrages par corps d'état, ainsi qu'un planning auront été établis par un maître d'oeuvre; les entreprises auront alors présenté leurs devis sur cette base.

La plupart du temps, cependant, le particulier qui choisit de suivre lui-même les travaux n'obtiendra des entreprises que des devis peu détaillés, sources de multiples incompréhensions par la suite, voire de "travaux supplémentaires" toujours plus onéreux.

Le "surcoût" d'un professionnel, expérimenté dans le patrimoine ancien, sera vite récupéré par la qualité et la durabilité du travail réalisé, ainsi que par le respect des délais et des coûts.

La visite des chantiers déjà réalisés par les entreprises sera la meilleure façon de connaître leur capacité à intervenir dans le contexte délicat d'un bâti ancien. L'entreprise la plus intéressante est celle qui n'a pas besoin d'explications pour faire le travail comme souhaité et qui propose un savoir faire intelligent et expérimenté en restauration; le surcoût est souvent bien justifié.

Quelques observations pour le déroulement du chantier méritent d'être rappelées:

- l'approvisionnement en matériaux anciens posera souvent des problèmes; le maître d'ouvrage devra utilement s'y impliquer.

- l'expérience montre que des travaux non réalisés comme attendu (manque très fréquent d'une bonne définition préalable, qu'elle soit technique ou d'aspect...) doivent, être défaits et refaits. Après examen attentif sur leurs conséquences, il ne faut pas hésiter à décider dans ce sens; il est utile

d'insister sur ce point, source d'incompréhension: il n'est, en effet, pas question de mettre en balance quelques heures de travail avec un résultat qui doit durer plus d'une vie!

3 - Estimation, maîtrise des coûts, financement

La dernière clef de la réussite du projet de restauration est bien évidemment la maîtrise des coûts.

Une bonne estimation préalable exige une très bonne expérience. Très fréquemment les "travaux supplémentaires", qui absorbent tout ce qui n'avait pas explicitement été prévu, conduisent à des gros dépassements de l'estimation initiale et ce, d'autant plus qu'ils ne sont pas traités selon des prix unitaires connus ou forfaitaires. Une grande vigilance s'impose donc à ce titre, avant et pendant les travaux; une provision pour aléas est une judicieuse précaution.

Le montage financier des travaux nécessite une bonne connaissance des circuits bancaires, administratifs et associatifs; le projet pourra ainsi bénéficier (sur présentation préalable d'un dossier spécifique et après constat des travaux) de certaines conditions fiscales (Fondation du Patrimoine), de subventions éventuelles de la part du Département, de la Région, de l'Etat (ADEME, FEOGA pour le bâti agricole...), de labels, et de prix (Maisons Paysannes de France...).

—

BIBLIOGRAPHIE

A - PATRIMOINE RURAL BATI

1 - Ouvrages généraux

- René FONTAINE. La maison de pays; Editions Seghers; 1977
DOYON et HIJBRECHT. Architecture rurale et bourgeoise en France. Editions Massin; 1942
Amos RAPOPORT. Pour une anthropologie de la maison. Editions Dunod; 1978
Fernand BRAUDEL. L'identité de la France (3 tomes). Editions Arthaud ; 1986
Jean FREAL. L'Architecture paysanne en France : la maison, Paris, Berger-Levrault, 1979.

2 - Typologies régionales

2-1 - La collection de base : L'architecture rurale française (musée des ATP), édités et réédités chez divers éditeurs:

- Ch. BROMBERGER, J. LACROIX, H. RAULIN. PROVENCE. Ed. Berger Levrault; 1980 et Ed. A Die; 1999
Pierre BIDART, GERARD COLLOMB. PAYS AQUITAINS. Ed. Berger Levrault; 1980 et Ed. A Die; 1999
Paul RAYBAUT, Michel PERREARD. COMTE de NICE Ed. Berger-Levrault; 1982
Daniel Le COUEDIC, Jean-René TROCHET. BRETAGNE. Ed. Berger Levrault; 1985 et Ed. A Die; 1999
Jean CUISENIER, Henri RAULIN, F. CALAME. NORD-PAS-DE-CALAIS. Ed. La Manufacture; 1988
Abel POITRINEAU. AUVERGNE. Ed. A Die; 1999
Claude ROYER. CHAMPAGNE ARDENNE. Ed. A Die; 2001
.....

2-2 - les collections des éditions:

- Bergers-Levrault: Maisons de..., dont:

- Jean-Luc NIASOT. Maisons rurales et vie paysanne en Provence. Ed. Berger-Levrault ; 1977
Maurice RUCHS. La maison alsacienne et colombages. Ed. Berger-Levrault; 1977
Françoise THINLOT. Maisons paysannes de Bourgogne. Ed. Berger-Levrault; 1983
Hervé FILLIPETTI. Maisons paysannes de l'ancienne France. La France septentrionale. Ed. Berger-Levrault; 1979

- Créer: Contribution à un inventaire régional , dont:

- Collectif. Terroirs et Maisons de France (.....environnement géologique); 2003
BREUILLE, DUMAS, ONDET, TRAPON. Maisons paysannes et vie traditionnelle en Haute-Auvergne. Ed. Créer; 1980
J-L. BOITHIAS et C. MONDIN. La maison rurale en Haute et Basse Normandie (2 fascicules). Ed. Créer; 1978-1979 et les études concernant: Basse-Auvergne; Pays Basque; Maine et Haut-Anjou; Haute Marche; Béarn; Artois-Boulonnais-Calais; Lorraine....

- Hachette: Guides du patrimoine: Régions Centre, Ile de France, Languedoc-Roussillon...

2-3 – Eyrolles, dont:

- Thierry FISCHER. Christian FUCHS. Les maisons d'A]sace. Editions Eyrolles; 1977
Roger FISCHER. Les maisons paysannes du Perche. Editions Eyrolles; 1994
Pierre THIEBAUT. La maison rurale en Ile-de-France. Editions Eyrolles; 2001
Aline et Raymond BAYARD. Les maisons paysannes de l'Oise. Editions Eyrolles; 1995

2-4 - Divers éditeurs:

- Bernard LUISSET. Architecture rurale en Languedoc-Roussillon. Editions Les Provinciades ; 1980
Maurice ROBERT. La maison et le village en Limousin. Ed. Société d'Ethnologie du Limousin et de la Marche; 1993
M.France HOUDART. Pays et paysans du Limousins; Editions MFH; 2001
Thierry HOUDART. Toits de bois en Europe. Editions MFH; 2002
Daniel IMBAUL T. La Champagne, architecture régionale. Editions Jaher ; 1986
Jean-Luc OBEREINER. La maison quercynoise. Editions Privat ; 1994
Jean-Louis MASSOT. Maisons rurales et vie paysanne en Provence. Ed. Serg; 1975
Jean Paul SIMON. L'architecture paysanne en Périgord et sa restauration. Ed. Fanlac; 1991 et 2005
Chantal DULERY et J-Chr. LORNET. Comprendre et restaurer sa maison en Bourgogne et ailleurs. Ed. Clea; 2007
Luc-E. BOUCHE-FLORIN et Br. GIRAUL T. Maisons et gens de Flandre. Editions Jaher; 1982
Pierre BOURGIN et Jean GARNERET . La maison du Montagnon. Editions Le Folklore comtois; 1981
Ph. BARDEL et J-L MAILLARD. Architecture de terre en Ille-et-Vilaine. Editions Apogée; 2002

2-5 – Maisons Paysannes de France: revue, recueils d'articles par régions

B - RESTAURATION ET REHABILITATION DU BATI ANCIEN

3-1 – Ouvrages de base

- Yves-Marie FROIDEVAUX. Techniques de l'architecture ancienne. Editions Mardaga; 1993
Georges DUVAL. Restauration et réutilisation des monuments anciens. Ed. Mardaga; 1990
P. BERTHOLON, Olivier HUET. Habitat creusé et sa restauration.
non réédités : E. BARBEROT. Constructions civiles. Ed. Librairie polytechnique...; 1952
Guy RIGAUX. La maçonnerie. Editions Eyrolles; 1968
J. F. BERTONCELLO et Julien FOUIN. Les matériaux naturels. Ed. du ROUERGUE; 2006

- Eyrolles: Au pied du mur, dont:

- Jean et Laurent COIGNET. La maison ancienne. Ed. Eyrolles ; 2003
Jean et Laurent COIGNET. Maçonnerie de pierre.. Ed. Eyrolles ; 2007
Bruno PIGNAL. Terre crue Ed.Eyrolles ; 2005
Giovanni PEIRS. La brique ; Ed. Eyrolles 2005
Christophe Le Pabic. Toits d'ardoise. Ed. Eyrolles2004
Yves BARRET. Restaurer sa maison. Ed. Eyrolles ; 2006
Collectif. Les granges et leur restauration. Ed.Eyrolles ; 2004

3-2 – Eyrolles: Chantiers pratiques dont:

- J. L. VALENTIN. Le colomage, mode d'emploi. Ed. Eyrolles / Chantiers pratiques; 2007
Yves BARET. Traiter l'humidité. Ed. Eyrolles / Chantiers pratiques; 2007
Monique CERRO. Enduits chaux et leur décor. Ed. Eyrolles ; 2010
Monique CERRO. Sols chaux et terre cuite. Ed. Eyrolles ; 2011
et avec qq. réserves/surélévation:
Patrig LE GOADIC. L'isolation bio de la maison ancienne Ed. Eyrolles / Chantiers pratiques; 2007

3-3 – Maisons Paysannes de France: revue, recueils d'articles par thème, sujet, dont:

«Devenir Maître d'Ouvrage» n°: 116, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 133, 134, 153, 154, 155, 159.

4 - Terminologie générale non spécifique au patrimoine

- Jean de VIGAN . DICOBAT. Editions ARCATURE 2005

C – ECOLOGIE – BIOCLIMATISME

- Armand DUTREIX Bioclimatisme et performances énergétiques des bâtiments. Ed. Eyrolles ; 2010

Editions Terre vivante

- Jean-Pierre OLIVA. L'isolation écologique. Ed. Terre vivante; 2001-2006
Jean-Pierre OLIVA. La conception bioclimatique. Ed. Terre vivante; 2006
Jean-Pierre OLIVA. L'isolation thermique écologique. Ed. Terre vivante; 2010
Jean-Louis BEAUMIER. L'isolation phonique écologique. Ed. Terre vivante; 2006
J.Cl. et M MENGONI. Matériaux écologiques d'intérieur. Ed. Terre vivante ; 2009
J.Cl.MENGONI. La construction écologique. Ed. Terre vivante ; 2011
Pierre LEVY. La rénovation écologique. Ed. Terre vivante; 2010 (*avec quelques réserves/fenêtres*)
Roland DUTREY. Rénovation basse consommation Ed. Terre vivante; 2010 (*pour le calcul de déperditions*)

Autres

- Jean-Louis BEAUMIER. L'isolation phonique écologique. Ed. Terre vivante; 2006
Drs. Suzanne et Pierre DEOUX. Le guide de l'habitat sain. Ed. Medieco; 2004
Guide de l'habitat écologique. Ed. du Fraysse ; 2004
Guide raisonné de la construction écologique. Ed Bâtir Sain; 2007
Revue: La Maison écologique, bimestriel, 35630 Bazouges-sous-Hédé,
Guide ECO-HABITAT. PNR Haute Vallée de Chevreuse. 2008
ASSOCIATION NEGAWATT Manifeste négawatt. Ed Actes Sud ; 2012

D- PERFORMANCE ENERGETIQUE- Divers sites Internet:

- MEEDDAT, Lutte contre l'effet de serre dans le domaine du bâtiment; Marie-Christine Roger; mars 2008
ADEME, rubrique «bâtiment», «énergies et matières renouvelables »...
JO (Journal officiel): arrêté du 03/05/07
«Grenelle»: rapport Jourda 15/09/07
CSTB: produits minces réfléchissants; note du GS 20; 24/06/04
développement durable.gouv.

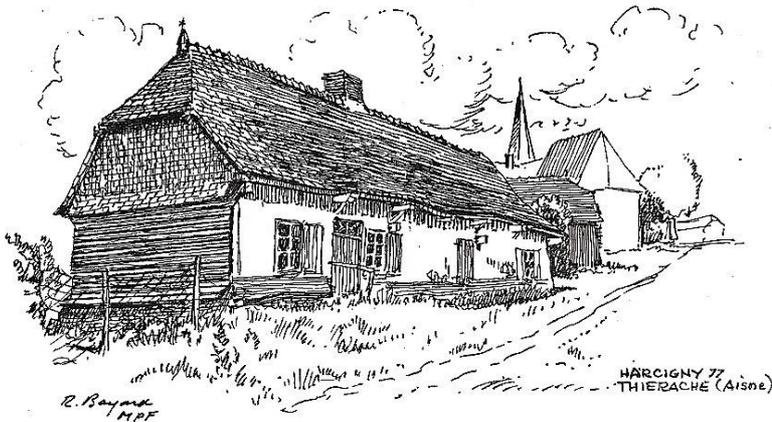
Annexe 1 - PRESERVATION DU BÂTI ANCIEN - ILLUSTRATIONS

Description du bâti ancien et de ses composantes.

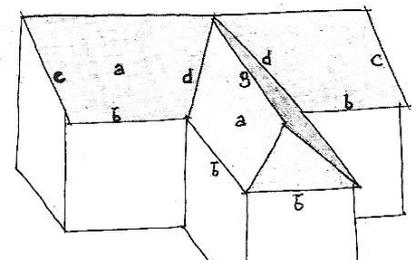
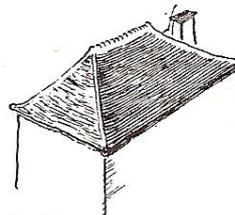
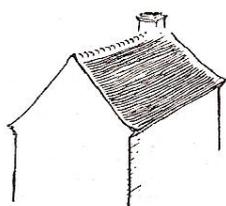
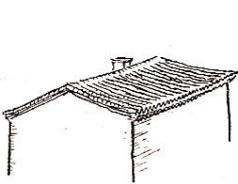
Rappel de l'environnement du bâti: climat, géologie, paysage, facteurs historiques, fonctionnels, culturels...



Genre ou catégorie : bordure, longère, grange, petite ferme, bloc à terre, grand ensemble bâti, maison de maître, petite ou grande maison de bourg...

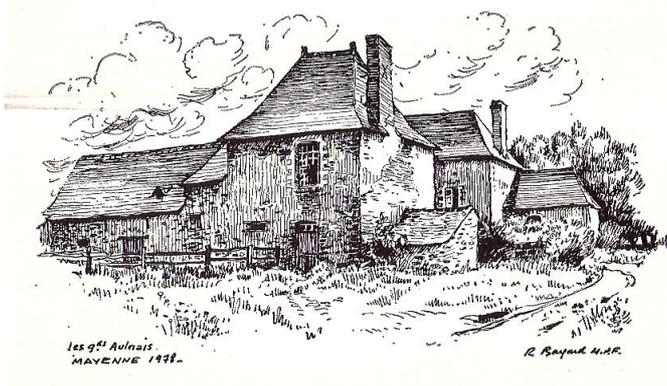


Etat des lieux : description générale du bâti (ensemble et par bâtiment): constitution du bâti, organisation, volumétrie, toitures, caractère, orientation, dimensions générales.



A pignon ou à croupe.

a : long pan ; b : égout de toit ; c : ruellée ou rive ; d : noue ; e : arêtier ; g : faitage.



Configurations multiples de toitures selon leur fonction propre : en bâtière, avec ou sans coyau, à croupe, à capucine (lucarnes), à la Mansart avec brisis et terrasson...

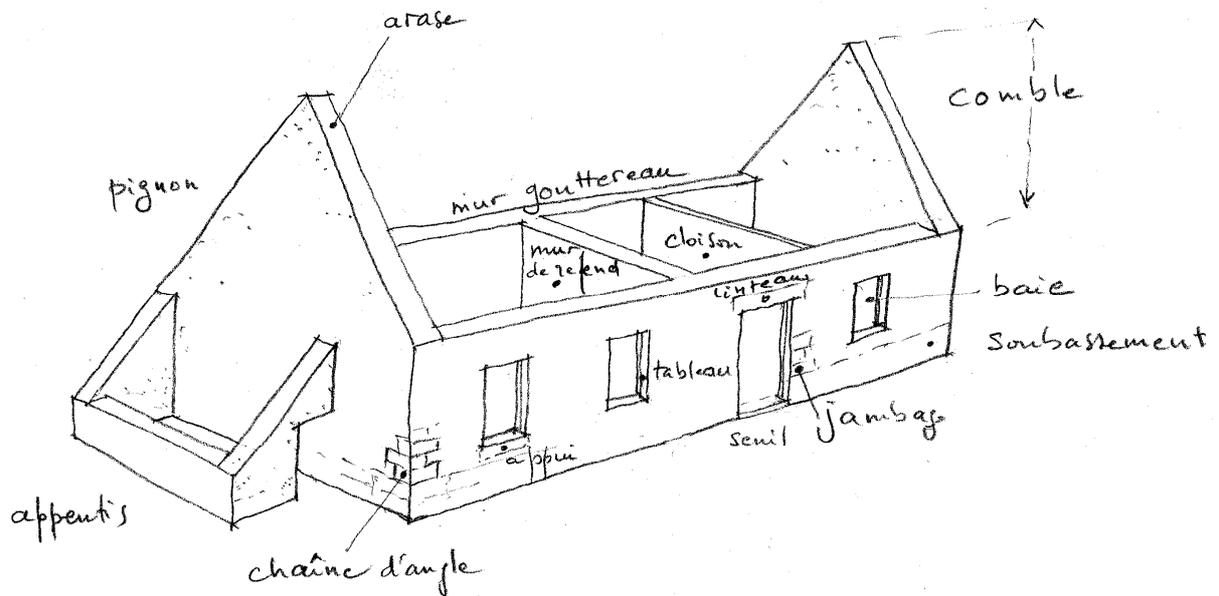


Fonctions différenciées

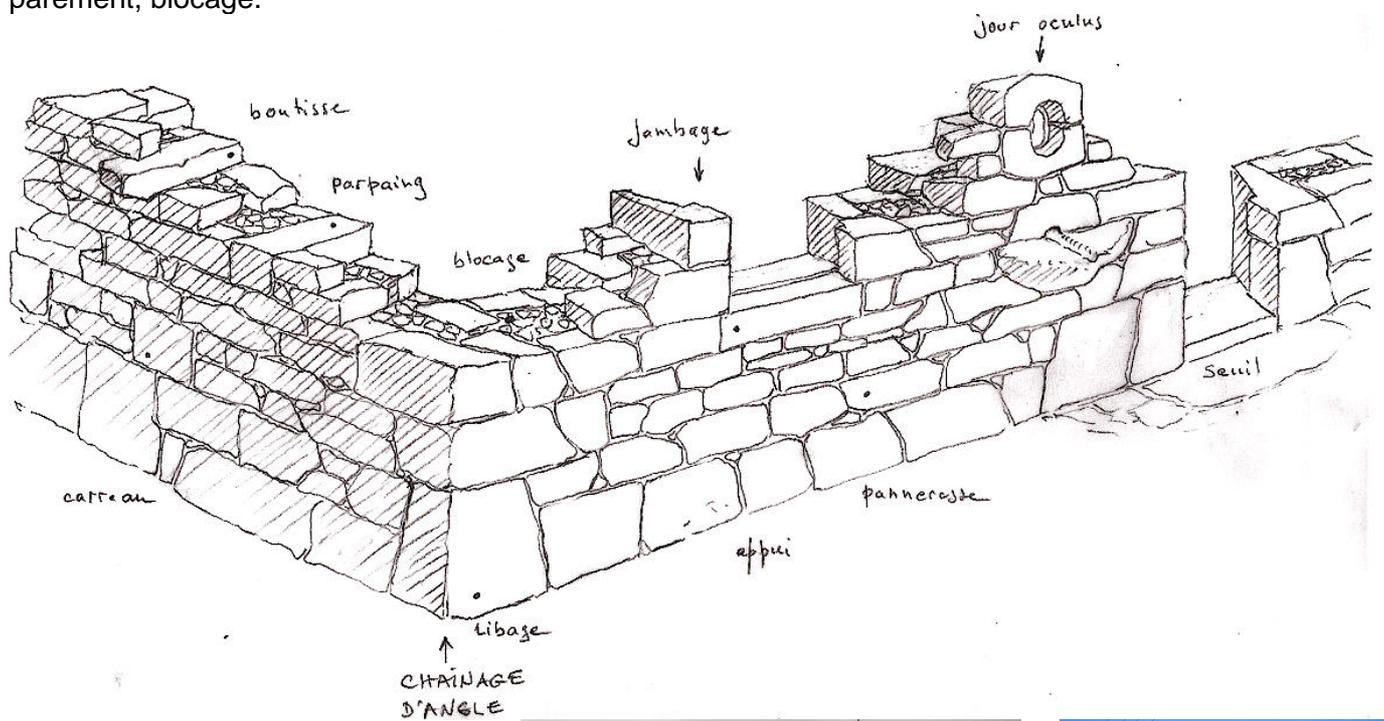


Diversité des matériaux : la terre...

Mode de construction du bâti : les matériaux et leur mise en œuvre ; les détails constructifs



- La maçonnerie : le corps du mur : lit de pose, lit d'attente, délit, panneresse, boutisse, parpaing, parement, blocage.



Arc de décharge



Pose de la boutisse dépassante

Boutisses dépassantes en pignon



- La construction en bois

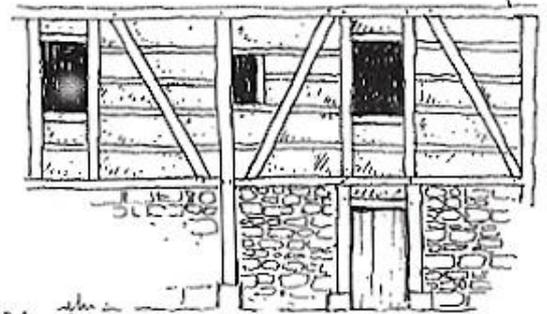
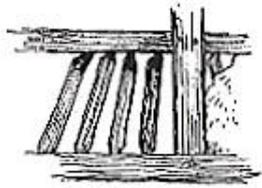


Moiremont
MARNE

Vendredi 4 Août 89.

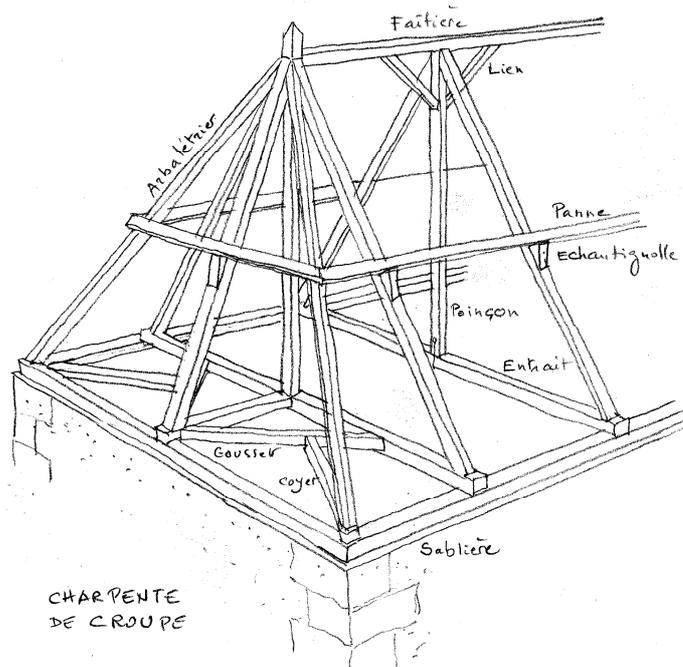
12 Bayard M.P.F.

Ancienne Auberge - Bas murs, briques et pierres sur



Sablères, encorbellement, colombes, tournisses, poteau cornier, décharges....

Charpente : typologie...



Charpente à chevron « formant ferme », à entrait retroussé, jambe de force, jambage, sablière.

Ci-dessus et ci-dessous : Charpente à ferme et pannes

Photo de droite, on peut identifier :

panne faîtière, panne sous faîtière,

contreventement en croix de Saint-André ;

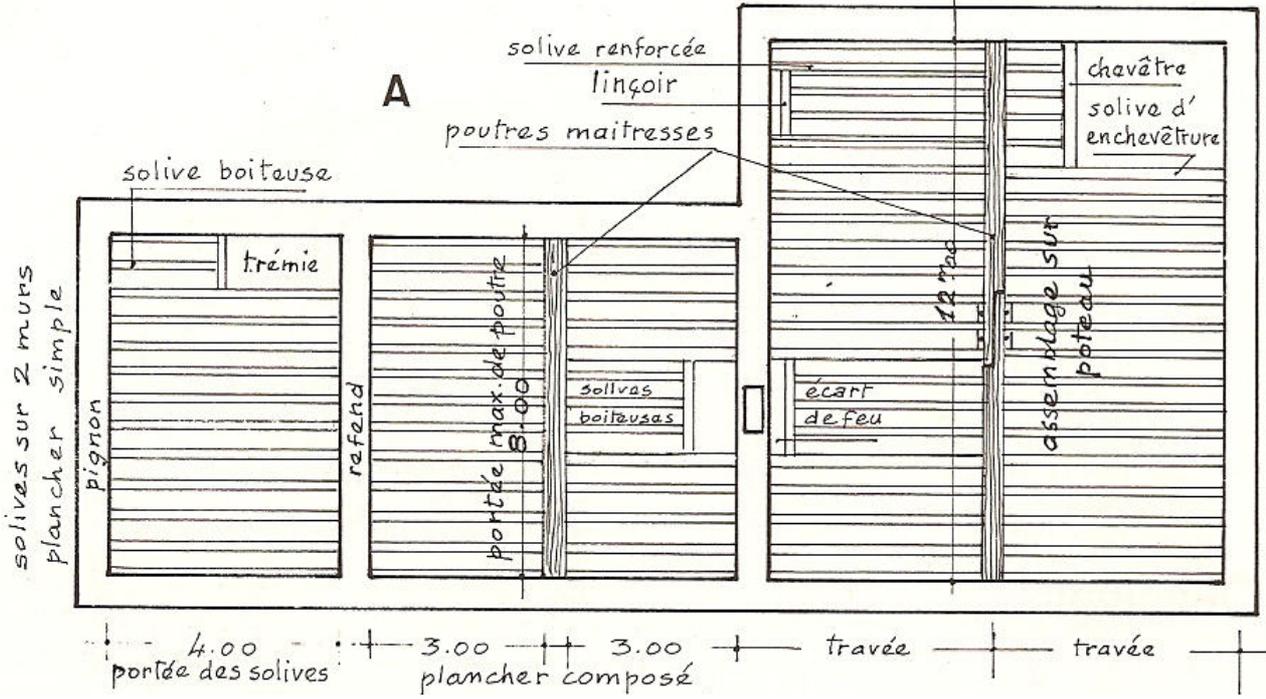
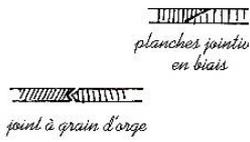
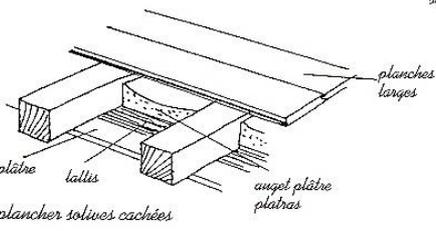
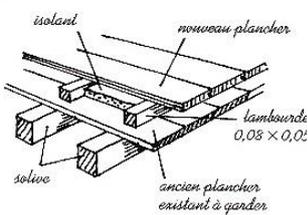
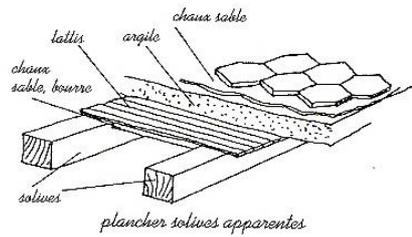
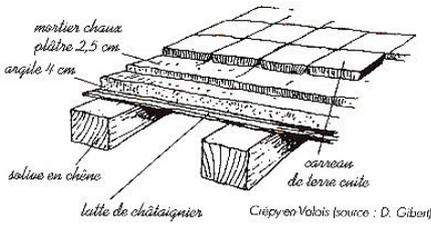
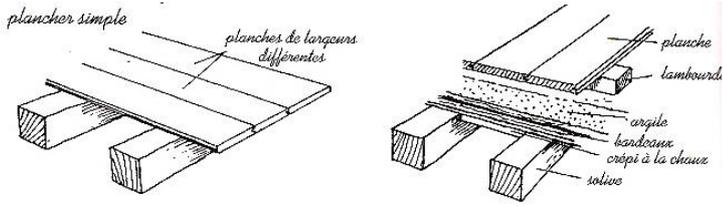
pannes ; chevrons, coyaux ;

lucarne à la capucine (croupe) : potelets ou jambages, jouées, empannons, rive, pénétration, noues, lattis,.



Photo de gauche : Charpente « latine »

Plancher-plafond



Couverture



Et ses détails

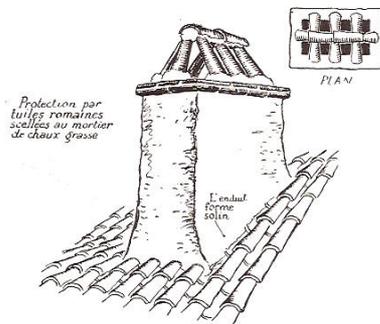


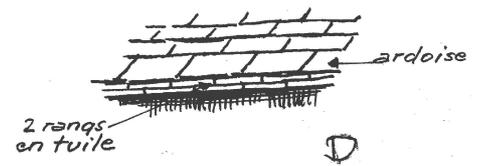
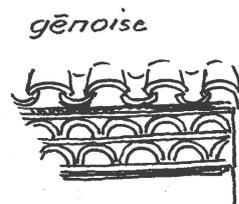
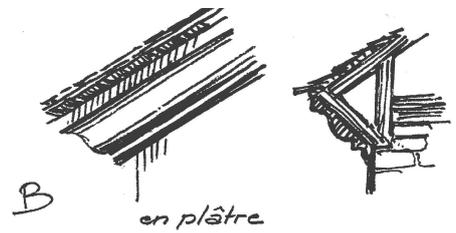
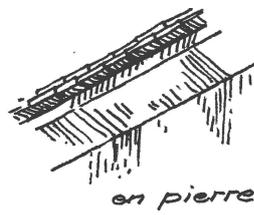
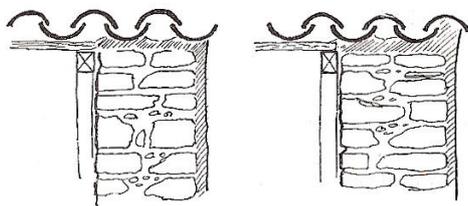
FIG. 101. — Souche. Région de Périgueux, Monsempren-Libos.



FIG. 102. — Souche de pignon en briques. Provinces du Nord.



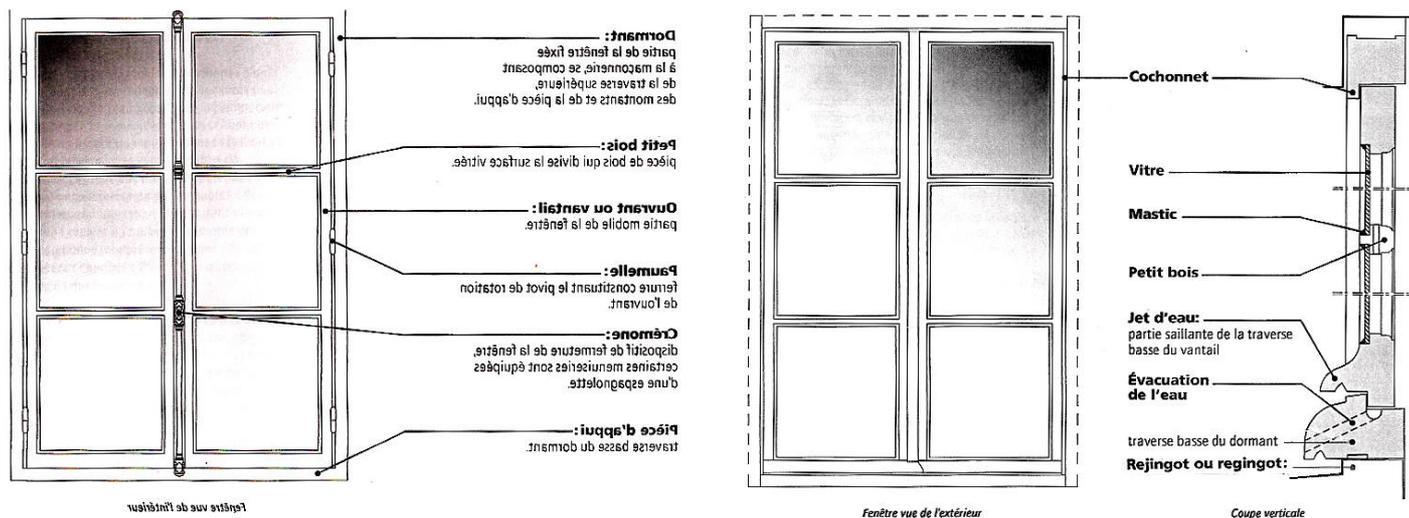
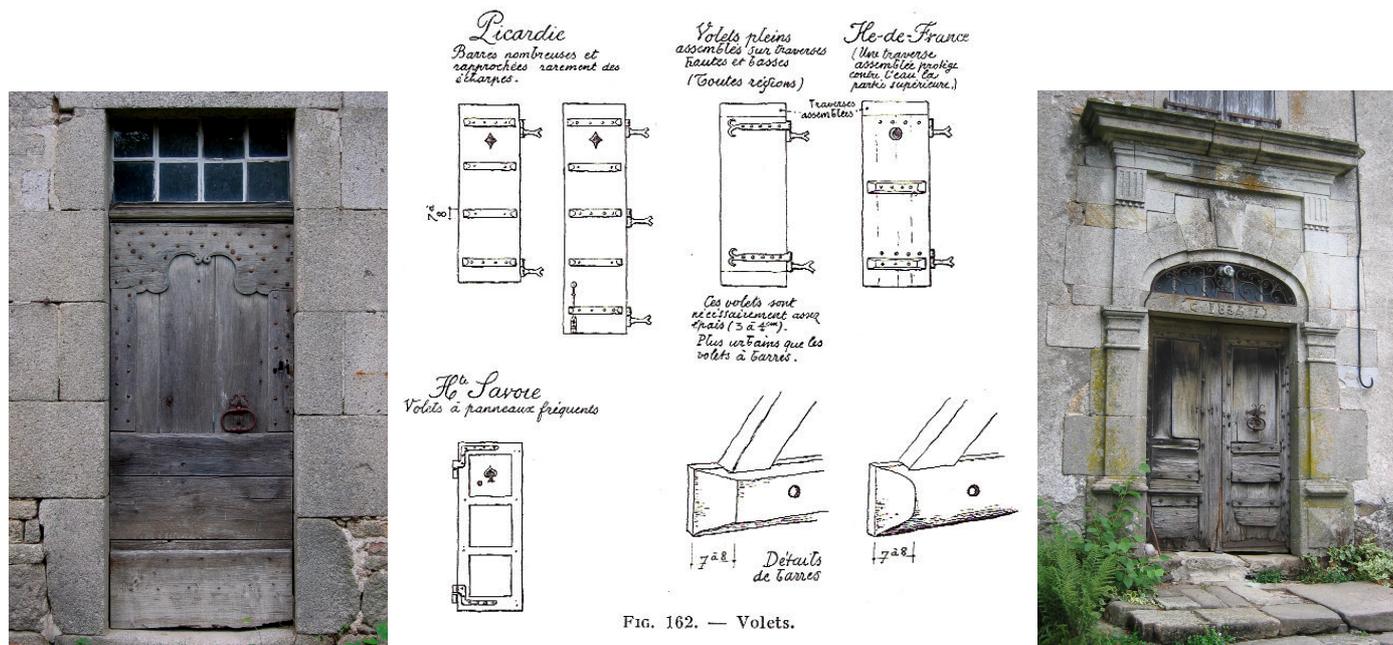
FIG. 103. — Souche. Région de Sainte-Menehould.



Rives des tuiles creuses

Rives d'égout, corniches

Le second œuvre dans ses détails authentiques



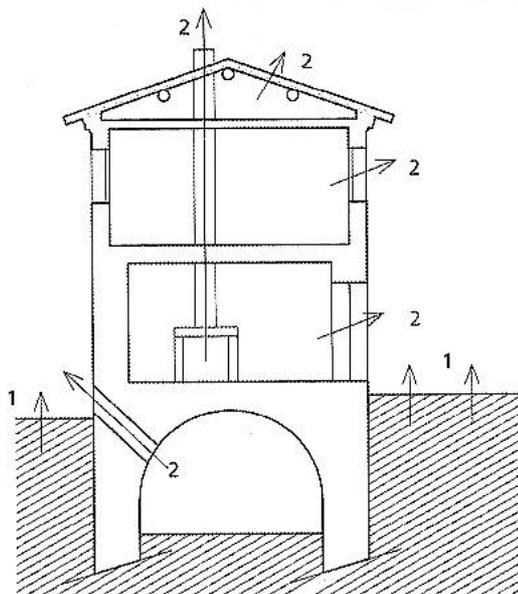
Modifications, altérations au bâti d'origine



Effets de l'eau et de l'humidité : remontées capillaires, efflorescences, salpêtre, desquamation, désagrégation, pourrissement...

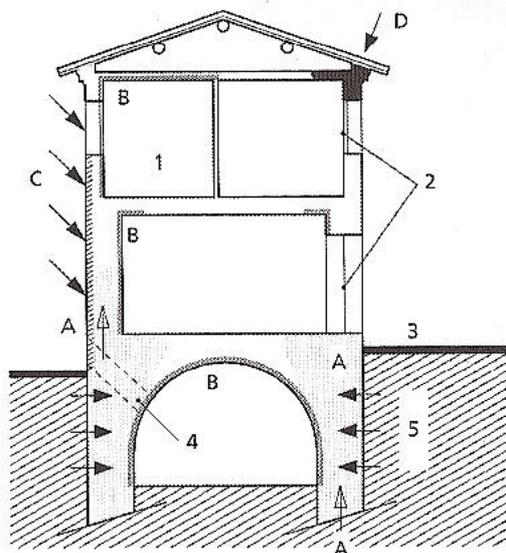
État de la maison traditionnelle

L'humidité est présente, mais son évacuation est en partie assurée.



- 1: évaporation de l'humidité du sol.
- 2: évacuation de l'air humide de la maison.

Aménagements ne prenant pas en compte la présence d'humidité



- 1: salle de bains : production de vapeur d'eau.
- 2: menuiseries étanches : évaporation de l'air humide en partie bloquée.
- 3: revêtement de sol extérieur barrière étanche.
- 4: soupirail condamné : évaporation de l'air humide en partie bloquée.
- 5: infiltrations dans les murs enterrés et les fondations.
- A: remontées capillaires, humidité ascensionnelle.
- B: condensation.
- C: infiltrations directes.
- D: origine accidentelle.

Altérations au bâti d'origine



suppression de l'enduit



enduit imperméable

Annexe 2 - VOCABULAIRE DESCRIPTIF DU PATRIMOINE BATI

GLOSSAIRE PRATIQUE

Avertissement.

Ce glossaire se veut avant tout pratique.

Il est issu de la pratique courante et professionnelle ; il ne peut être exhaustif. Il veut répondre à l'attente de chacun, en particulier des non spécialistes comme les maîtres d'ouvrage, pour s'orienter, comprendre et trouver les principaux mots qui posent problème de par leur signification ou leur caractère très particulier, voire peu fréquent.

Le vocabulaire du patrimoine bâti est très fourni et diversifié. Chaque ouvrage cité dans la bibliographie comporte généralement un glossaire. En sont ici tirés, de façon simplifiée et dans leur acception la plus courante, non les termes de culture générale supposés connus, mais les termes les plus spécifiques et utiles, parfois bizarres. Les termes clairement illustrés par les principaux croquis ne sont pas nécessairement repris. Les termes régionaux ne sont en général pas signalés. Les termes, souvent très savants, concernant le grand patrimoine monumental ne sont pas transcrits.

Pour plus de précision, on se reportera aux ouvrages de base ; voir notamment dans la bibliographie :

- Jean de Vigan, *Dicobat* ;
- J. Fréal, *L'architecture paysanne en France* ;
- G. Doyon et R. Hubrecht, *L'architecture rurale et bourgeoise en France* ;
- Jean-Marie Pérouse de Montclos, *Vocabulaire de l'architecture* ;
- Ministère de la Culture, DAPA/SDMH/Mission études et travaux : Guides de la maîtrise d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre : CCTP, cadre de bordereau, mode de métré ...
- Maisons Paysannes de France: revue, recueils d'articles par régions et notamment, en restauration, articles : « Devenir Maître d'Ouvrage ».

Abergement : Raccordement d'étanchéité à la périphérie d'une souche de cheminée, au droit de sa jonction avec la couverture.

Adobe : Brique de terre crue.

Aisselier : Pièce de charpente oblique, placée sous l'entrait pour soulager son assemblage dans l'arbalétrier.

Alaise, alèse, alèze : Latte en bordure d'un panneau ; en couverture : costière.

Allège : Pan de mur de faible épaisseur sous l'appui d'une fenêtre.

Ancre : Pièce de métal, généralement visible, liée à l'extrémité d'un tirant pour maintenir un ouvrage (mur, souche de cheminée...).

Anse de panier : Forme de certains arcs (ou de certaines voûtes en berceau) surbaissé.

Appareil : Disposition des éléments (pierres, briques) d'un mur maçonné .

Appareillage : Manière de disposer les éléments (pierres, briques) d'un mur maçonné.

Appentis : Toiture ou bâtiment adossés à un mur.

Approche : Ardoise coupée en biais à proximité d'un arêtier ou d'une noue.

Appui (de baie): Partie horizontale, en général monolithe, formant le bas d'une baie.

Arbalétrier : Pièce maîtresse d'une ferme de charpente ; son inclinaison détermine la pente du toit.

Arc : Élément architectural cintré qui franchit un espace vide.

Arc de décharge : Arc disposé au-dessus d'un linteau pour le soulager des charges de compression.

Arcade : Ouverture libre délimitée par un arc et ses supports latéraux. Succession d'arcs et de piliers.

Arêtier : Pièce de charpente, inclinée, placée à l'intersection de deux rampants de toit formant un angle saillant.

Assise : Rangée horizontale d'éléments maçonnés.

Astragale : moulure en forme de tore semi-cylindrique accompagnée au dessous d'une fine mouluration (« filet » et « cavet »).

Aubier : Partie tendre du bois située entre écorce et cœur.

Auvent : Toit en surplomb.

Badigeon : Dilution de chaux.

Baie : Ouverture dans un mur ou un toit.

Banche : Coffrage plan formant moule provisoire.

Bandeau : Moulure de section rectangulaire, de faible saillie, développée horizontalement sur la façade d'un bâtiment.

Barbacane : Petit orifice dans un ouvrage de soutènement pour l'évacuation des eaux ; chantepleure.

Barbotine : Mélange de ciment et d'eau ; coulis.

Bardage : Revêtement de protection d'un mur par l'extérieur.

Bardeau : Élément de bois refendu, de petites dimensions, matériau de couverture des toits ou de protection des murs extérieurs.

Bardeli : Ardoises taillées pour protéger le chevron de rive.

Bâtard : Qualifie un mortier de composition mixte.

Bâti (en menuiserie) : Cadre fixe ; dormant.

Bâtière : Toiture à deux pentes.

Battellement : Rebord de toiture en surplomb qui constitue la rive d'égout.

Bauge : Technique de construction de mur en terre crue, sans banche ; le dressage des parements est obtenu par retaille.

Bavette : Bande ou feuille étroite de métal pour abriter des ruissellements d'eau de pluie.

Berceau : Voûte continue.

Berthelée : Truelle à deux tranchants dont l'un est dentelé, pour dresser un enduit au plâtre.

Besace : En maçonnerie, chaînage en alternance de boutisses et panneresses. En couverture, ouvrage triangulaire qui rejette les eaux pluviales de part et d'autre pour protéger une souche de cheminée ou châssis de toit.

Beurré (« à joint... ») : Maçonnerie dont le mortier recouvre partiellement l'élément maçonné.

Blocage : Maçonnerie de remplissage de moindre qualité, située entre les deux parements de mur.

Blochet : Pièce horizontale de charpente solidarissant arbalétrier et jambe de force.

Bois de brin : Bois généralement de charpente dont le fil n'a pas été sectionné (par sciage...)

Boulin (trou de) : Logement dans le mur de cette pièce horizontale d'échafaudage.

Bousin : Croûte friable de pierre calcaire.

Boutisse : Pierre ou brique dont la plus grande dimension est dans l'épaisseur du mur et dont un bout apparaît en parement. La pierre peut apparaître non taillée en saillie sur l'autre parement.

Brette , bretture : Laye à taillant dentelé

Brisis : Rampant le plus incliné des deux pans constituant une toiture à la Mansart, l'autre étant le terrasson.

Cache-moineaux : latte ou lambrissage sous la rive lorsqu'elle est débordante.

Calade : Sol constitué de galets.

Calcin : Croûte plus dure que la pierre elle-même, qui se forme à la surface des calcaires tendres, après extraction. Cristallisation de sels minéraux qui, dissous dans l'eau de carrière, se déposent lors de son évaporation.

Calepin : Représentation en détail d'un appareillage de pierres ou d'une découpe en panneaux...

Carreau : Dans un mur: pierre, moellon ou brique présentant sur le parement l'une de ses plus grandes faces (par opposition à boutisse).

Capucine (Lucarne à la...) : Lucarne couverte d'un toit à croupe.

Carbonatation : Transformation de la chaux en carbonate de calcium, par incorporation physico-chimique du gaz carbonique de l'air, accompagnant la prise du mortier ou enduit

Carbonyle : Mélange d'huiles et de créosote (huile issue de la distillation de goudrons de houille, désormais interdite en cas de risque de contact), autrefois utilisé pour protéger les bois.

Céramique : Selon la cuisson de l'argile, poreuse (briques, faïence..) ou vitrifiée (grès ...).

Chaînage : Structure de renforcement intégrée à la maçonnerie.

Chaîne d'angle : Chaînage d'angle en alternance de boutisses et panneresses.

Chambranle : Élément saillant ou mouluré encadrant une baie.

Chamotte : Brique pilée colorante ; mélangée à de l'argile et de la silice donne, après cuisson, de la poterie réfractaire.

Chanfrein : Biseau d'une arête dite « abattue ».

Chanlatte : Bois de section triangulaire posé horizontalement à la base de la toiture pour recevoir les premiers rangs du matériau de couverture.

Chant (sur) : Pose d'un élément sur sa face étroite.

Chape : Réalisé au dessus de la forme support (dalle...) pour dresser le niveau du sol et recevoir un revêtement.

Chaperon : Couronnement d'un mur.

Charge : En mortier ou enduit, granulat donnant de la matière, du « squelette ».

Charretière (porte) : Porte de grande dimension pour le passage des charrois; peut s'y inscrire une porte piétonnière.

Chassis : ouvrant à un seul vantail.

Chatière : Petite ouverture de ventilation de comble située en toiture (voir outeau).

Chaux aérienne éteinte (CL) : Obtenue par calcination de roches calcaires pures et extinction à l'eau.

Chéneau : Petit canal pour recueillir l'eau de pluie ; peut être « encaissé ».

Chevêtre : Pièce de bois entre deux solives, dites d'enchevêtrement, définissant une trémie.

Chevron : Pièce de bois suivant la ligne de pente, fixée sur la charpente et portant la couverture.

Chevron « formant ferme » : système régulier de charpente, sans fermes et pannes, présentant l'avantage d'utiliser de moindres sections de bois et très utilisé dès l'époque médiévale.

Cintre : Courbe intérieure d'un arc, d'une voûte...; coffrage provisoire pour construire l'arc ou la voûte.

Claveau : Elément d'une plate-bande ou d'un arc appareillé.

Clef : Claveau placé au sommet d'un arc et le bloquant.

Clin : A l'origine, dosse de bois ou planche utilisée en bardage ; bardage horizontal.

Cochonnet : Partie visible latéralement et en haut du dormant d'une croisée.

Colombage : Système de construction à pan de bois (le terme de « colombe » étant dérivé de « colonne »)

Comble : Superstructure d'un bâtiment comprenant charpente et couverture ; par extension volume compris entre le plancher haut et la toiture.

Congé : Petite courbe concave raccordant deux surfaces planes.

Contre-fiche : Pièce de bois oblique soulageant l'arbalétrier.

Contre-marche : Face verticale d'une marche.

Contrevent : Menuiserie d'occultation d'une baie, ouvrant vers l'extérieur.

Contreventement : Système destiné à résister aux poussées horizontales.

Corbeau : Pièce bloquée dans la maçonnerie et faisant saillie, pour supporter la charge d'un élément placé au-dessus.

Corniche : Couronnement mouluré, saillant sur le nu du mur qu'il surmonte, destiné à porter l'avancée

des premiers rangs de couverture pour reporter au loin le ruissellement des eaux pluviales.

Cornier : (Poteau...) Pièce maîtresse d'un pan de bois formant l'angle de deux murs de façade.

Corroyer : En menuiserie, dresser une pièce de bois pour lui donner l'épaisseur voulue. En serrurerie, battre une pièce de métal chaud sur l'enclume.

Costière : Cadre permettant de réaliser un relevé d'étanchéité.

Coulis : Mortier peu chargé introduit liquide pour combler les vides de la maçonnerie et certains joints étroits.

Coup de sabre : Ligne de joints non croisés, signalant une malfaçon et donc une faiblesse du mur.

Coupole : Voûte de forme généralement hémisphérique. Il ne faut pas confondre la coupole avec le dôme, qui est une toiture.

Courant (tuile de) : Tuile creuse de dessous

Couvert , Couvrant (tuile de) : tuile creuse de dessus.

Coyau : Pièce de bois en sifflet rapportée sur la partie inférieure du chevron et de moindre inclinaison pour éloigner les eaux pluviales du mur. Bas de toiture de moindre pente.

Coyer : Pièce de l'enrayure reliant arêtier et gousset.

Crémone : Système de fermeture par poignée à bascule commandant deux tiges coulissantes.

Crépi : Couche grossière d'enduit.

Crête : Garnissage ou calfeutrement de mortier ou de plâtre que l'on fait à la jonction des faîtières, quand celles-ci ne sont pas d'un modèle à emboîtement.

Crochet : En couverture d'ardoise, à agrafe ou à pointe (clouée dans le voligeage).

Croisée : Ensemble menuisé constitué par le bâti dormant et les vantaux d'une « fenêtre ».

Croix de Saint-André : Assemblage en X pour assurer le contreventement d'un ouvrage.

Croupe : Pan de toiture rampant à l'extrémité d'un comble et ses retours.

Cueillie : Angle rentrant.

Cunette : Petit canal.

Cyclopéen (appareil) : Constitué de blocs irréguliers de très grandes dimensions.

Débillarder : Tailler une pièce de bois pour lui donner une forme courbe (ex : limon d'escalier tournant...)

Délarder : Biseauter les cotés ou les arêtes d'un élément.

Délit (en) : Pierre posée dans la maçonnerie de telle sorte que le sens de ses lits de carrière se trouve orienté verticalement ; peut constituer une malfaçon.

Denticules : Ornements faits de petits parallépipèdes séparés par des intervalles de largeur moindre, qui font partie des corps de moulures.

Descente de charge : Calcul des charges cumulées sur un élément de l'ouvrage.

Dévers : Distance entre l'aplomb des parties haute et basse d'un mur par suite de déformation. Pente latérale donnée aux tuiles de solin pour renvoyer l'eau en pleine couverture.

Déversée : Pénétration latérale d'un rampant de comble dans un mur et ouvrage d'étanchéité.

Dévêtissement : Excédent de profondeur du logement d'une poutre ou solive dans un mur pour pouvoir la manoeuvrer.

Dévirure : Pente latérale donnée aux tuiles de rive pour renvoyer l'eau en pleine couverture

Dormant : Partie fixe d'une menuiserie, placée dans l'embrasure d'une baie. Nombreuses sont les portes extérieures, dans l'architecture rurale, dépourvues de dormant.

Dosse : tranche externe, et donc bombée sur une face, du débit du bois, inutilisable en charpente. Débit sur dosse, par opposition à débit « sur maille ».

Doubleau (arc) : Renforcement en saillie d'un arc ou d'une voûte.

Doublis : Rang de tuiles supplémentaire, posé en surépaisseur sous les tuiles d'égout de toit, sur la chanlatte.

Drainage : Dispositif d'évacuation des eaux.

DTU : Document Technique Unifié, référence en matière de responsabilité ; extrait de l'avant-propos commun à tous les DTU : « En règle générale les DTU ne sont pas en mesure de proposer des dispositions techniques pour la réalisation de travaux sur des bâtiments construits avec des techniques anciennes ».

Echantignole (chantignole) : cale de soutien d'une panne sur l'arbalétrier.

Ebrasement : Evasement des tableaux intérieurs augmentant l'éclairage intérieur.

Eclisse : Barreau inséré dans le pan de bois permettant d'accrocher le torchis ; palançon.

Echarpe : Pièce secondaire oblique participant au contreventement d'un pan de bois.

Echiffre : Structure (mur, charpente) porteuse d'un escalier.

Egout : Bord inférieur d'un versant de toit d'où tombent les eaux pluviales.

Embarrure : Garniture ou calfeutrement de mortier que l'on fait entre les faîtières et les tuiles d'une toiture.

Embrèvement : Assemblage oblique de deux pièces de bois.

Empannon: Chevron de moindre longueur de croupe ou de noue.

Enchevêtrure : Assemblage de charpente destiné à ménager une trémie.

Encorbellement : Surplomb d'un étage sur le niveau inférieur.

Enduit : Finition au mortier ou plâtre appliqué en couches minces sur une maçonnerie qui protège et masque partiellement ou totalement l'appareil constitutif. Enduit coupé, brossé, taloché, lissé...

Engravure : Encastrement dans une rainure pratiquée dans une paroi verticale.

Entrait : Pièce maîtresse horizontale d'une ferme de charpente maintenant l'écartement des arbalétriers et travaillant en traction sous la charge de la couverture.

Entablement : Par extension, couronnement d'une façade constitué d'une frise et d'une corniche.

Enrayure : Assemblage horizontal d'une charpente de croupe autour du poinçon.

Entrevous : Espace ou matériau de franchissement entre deux solives.

Entretoise : Pièce de bois (ou de métal) entre solives pour maintenir leur écartement les consolider.

Epannelage : Dégrossissage.

Epi de faitage : Pièce protégeant la partie dépassante du poinçon au-dessus du faitage, souvent traitée en ornement.

Equarrir : Taille sommaire.

Ergot : Petite saillie d'accrochage (tuile plate)

Escalier balancé : Escalier tournant dont le giron de la ligne de foulée reste régulier.

Essente: Synonyme de bardeau, lorsque ce dernier mot désigne une tuile de bois.

Etrésillon : Pièce d'étalement oblique pour maintenir l'écartement des tableaux d'une baie.

Etrier : Fer plat replié en U pour enserrer une ou plusieurs pièces de bois.

Extrados : Face supérieure d'un arc, d'une voûte...

Faitage : Partie la plus élevée d'un toit, Intersection horizontale de deux versants de toiture.

Faîtière : Élément spécialement conçu pour former les faitages.

Faux appareil : Simulation d'un appareil de maçonnerie.

Fendis : Ardoise étroite et longue pour réaliser les noues

Fenêtre : Ouverture ménagée dans un mur pour l'aération ou l'éclairage.

Fenestrou : petite fenêtre.

Ferme : Ouvrage de base de la triangulation d'une charpente ; elle supporte les pannes.

Feuillure : En maçonnerie, angle rentrant ménagé pour encastrier une huisserie, un cadre, un contrevent

Fenièrre (lucarne) : Qui permet d'engranger le foin.

Fiche : Fiche à tige, variante moderne de la paumelle. La fiche ancienne se distingue de la paumelle par son mode de fixation: les ailes sont « lardées » dans les montants de la croisée et tenues par une cheville.

Fiche de maçon : Outil à main équipé d'une lame dentée permettant de faire pénétrer le mortier dans les joints.

Flèche : Mesure du fléchissement d'une poutre au milieu de sa portée.

Fluage : Lente déformation d'un matériau sous l'effet d'une charge ou de la chaleur.

Foraine (brique) : Brique du midi toulousain, longue et de faible épaisseur, fabriquée à l'origine sur le lieu de construction.

Fourrure : Pièce intermédiaire de calage, de remplissage, de réglage.

Frac (banc) : Partie d'une carrière d'où sont extraites les pierres de la meilleure qualité.

Fruit : Inclinaison d'un parement de mur, sa base étant plus épaisse.

Fusée : Barreau sur lequel on enroule la paille pour former la torque.

Galandage : Cloison légère (remplissage en pans de bois par exemple).

Gélif : Qualifie un matériau poreux qui éclate, se délite ou se désagrège sous l'effet du gel.

Génoise : Frise de tuiles rondes maçonnées et de carreaux maçonnées en rangs alternés en surplomb sur plusieurs rangs pour former corniche.

Giron : Dessus de marche.

Gousset : Pièce de l'enrayure liée aux entrants et recevant le « coyer ».

Gouttereau (mur...) : Mur extérieur situé sous l'égout du long-pan de toit.

Gouttière : Canal métallique pendant au bas d'un versant de toit, pour recevoir les eaux pluviales ; posée sous l'égout du toit, la gouttière est dite « pendante ».

Grume : Tronc d'arbre.

Harpe : (voir chaîne).

Hérisson : Ensemble de pierres fichées dans le sol, ou blocage de pierres concassées, formant assise de fondation et assurant le drainage des eaux

Hourder : Lier avec un mortier.

Hourdis : Remplissage comblant les vides d'un mur en pan de bois.

Huisserie : Dormant de porte.

Imposte : Partie supérieure d'une porte ou d'une fenêtre, séparée par une traverse dormante.

Intrados : Face inférieure d'un arc, d'une voûte.

Jambage : Montant latéral d'une baie, supportant l'arc ou le linteau.

Jambe de force : Pièce inclinée de charpente soulageant l'arbalétrier, souvent reliée par un blochet.

Jet d'eau : Partie saillante de la traverse basse du vantail d'une croisée, en forme de doucine pour rejeter les eaux.

Joint : Intervalle entre deux éléments de maçonnerie, garni de mortier.

Jouée : Paroi verticale et latérale d'une lucarne.

Lambourde de plancher : Pièce scellée le long d'un mur ou d'une poutre recevant les abouts de solive.

Lambourde de parquet : Pièce de faible section, support de parquet.

Lambris : Revêtement de bois intérieur appliqué contre un mur.

Larder : Garnir une pièce de bois de clous pour fixer un enduit. En serrurerie : encastrer une pièce dans l'épaisseur d'un vantail ou d'un montant.

Larmier : Profil qui force l'eau de pluie à s'égoutter.

Lattis : Couvrement de lattes espacées, employé dans la couverture et les plafonds.

Lauze : Pierre plate.

Laye : Marteau de tailleur de pierre : à deux tranchants dont l'un est denté à grain d'orge ; brette.
Marteau de maçon : à un seul tranchant et une panne carrée.

Liais : Pierre calcaire dure et compacte, à grain fin, prenant bien le poli, non gélive.

Liant : Permet la prise du mortier (passage de l'état liquide ou plastique à l'état solide): argile, chaux...

Libage : Moellon de fortes dimensions grossièrement équarri.

Lien : Petite pièce de bois placée obliquement entre deux autres pièces assemblées d'équerre pour renforcer l'assemblage par triangulation, pour assurer le contreventement.

Lierne : Nervure en saillie formant ligne de faîte d'une voûte ; pièce de liaison et de renforcement.

Ligne de foulée : Figure l'axe du passage normal des personnes sur l'escalier ; repérage pour mesurer les girons.

Lignolet : Rang d'ardoises posé au faîte d'un toit dans le sens des vents dominants.

Limon : Pièce d'appui rampante recevant les extrémités des marches et la rampe.

Limousinerie : mur de moellons ; art d'appareiller un mur.

Linçoir : Pièce de plancher portée par deux solives parallèle à un mur fragile ou au droit d'un conduit de fumée ; c'est un chevêtre placé proche du mur.

Linteau : Élément monolithe fermant le haut d'une baie.

Lit : Lit de carrière, correspondant au lit de sédimentation. Lit de pose : face inférieure. Lit d'attente : face supérieure.

Liteau : Latte servant à accrocher tuiles ou ardoises ; l'ensemble des lattes constitue le lattis ; contre-liteau : liteau cloué sur la longueur du chevron pour surélever le lattis.

Long pan : Façade ou pan de toiture correspondant à la plus grande dimension du bâtiment.

Longrine : Pièce horizontale d'infrastructure reliant les appuis et répartissant les charges.

Lucarne : Ouverture à baie verticale ménagée dans une toiture ; passante, fenièrre...

Madrier : Pièce de charpente, méplate, plus large qu'épaisse.

Maille (sur): Débit du bois en « quartiers », en non « surdosse ».

Mallon, Malon : Carreau de terre cuite servant de platelage sous la couverture en tuiles creuses dans le midi.

Manteau : Ensemble des piédroits, du linteau et de la hotte apparente d'une cheminée.

Main courante : Profilé couronnant une garde cops ou une rampe.

Meneau : Élément divisant une baie en plusieurs parties.

Mitre : Ouvrage coiffant l'extrémité d'un conduit de fumée pour limiter la pénétration de la pluie et du vent et faciliter le tirage.

Modénature : Ensemble des profils ou des moulures d'un édifice assurant sa lecture architecturale et jouant un rôle de protection à l'eau de l'ouvrage.

Mœllon : Petit bloc de pierre, brut, ou plus ou moins équarri.

Moise : Chacune des pièces de charpente jumelées enserrant une autre pièce.

Mortaise : Evidement destiné à recevoir un tenon pour former un assemblage.

Mortier : Mélange humide composé d'un liant et d'une charge ou granulats.

Noquet : Plaque métallique pliée pour assurer l'étanchéité des noues, arêtières, cueillies en pénétration...

Noue : Angle rentrant formé par l'intersection de deux pans de toiture.

Nouette : Tuile de rive cintrée (terme régional).

Nu : Plan de référence de la surface du parement fini d'un mur.

Oculus, oeil de bœuf : Petite baie circulaire ou ovale.

Opus incertum : Appareil fait d'éléments aux contours irréguliers.

Ordonnance : Disposition organisée, voire répétitive, et harmonieuse d'un ensemble architectural.

Outeau : Petit ouvrage de ventilation des combles.

Paillasse : Plateforme en maçonnerie armée, rampante dans le cas d'un escalier.

Pan de bois : Ensemble de pièces de charpente formant ossature d'un mur porteur.

Panne : Pièce horizontale de charpente reposant sur les arbalétriers et supportant les chevrons. En couverture : tuile du Nord, picarde ou flamande.

Panneresse : Élément de maçonnerie dont la longueur est en parement.

Pareclose : baguette maintenant un vitrage.

Parement : Face apparente d'un mur.

Pare-pluie respirant : Membrane imperméable ne faisant pas obstacle à la diffusion de la vapeur d'eau.

Pare-vapeur : Feuille étanche à la vapeur d'eau.

Parpaing : Élément de maçonnerie présentant un parement sur chacune des faces du mur.

Passante (lucarne ou fenêtre) : Qui coupe le bandeau ou la corniche.

Passée de toiture : Débord de toiture.

Passivation ; Traitement protecteur des métaux ferreux par phosphatation.

Paumelle : Pivot, dégonflable par simple soulèvement du vantail.

Pavage, pavement : Revêtement de sol dont les éléments sont en général posés sur un lit de sable.

Pavillon (comble en) : De plan rectangulaire, comporte une croupe à chaque extrémité.

Pénétration : Intersection d'un pan de toiture avec une paroi verticale.

Penture : Armature métallique fixée à un ventail ou à un battant, permettant son pivotement sur un gond.

Piédroit : Montant latéral d'une baie, supportant le linteau ou l'arc.

Pignon : Mur extérieur dont les contours épousent la forme des pentes du comble.

Pilastre : Saillie verticale d'un mur, de plan rectangulaire, formant support.

Pisé : Béton de terre utilisé dans des ouvrages coffrés.

Plafond : Face inférieure d'un plancher ou d'une voûte plate.

Plancher : Gros œuvre d'une séparation horizontale entre deux niveaux d'un bâtiment.

Plate-bande : Linteau appareillé, arc dont l'intrados est taillé à l'horizontale.

Plâtrière (brique) : Brique de cloison hourdée au plâtre.

Platoir : Taloche d'application et de lissage des enduits .

Plein cintre : En demi cercle.

Poinçon : Pièce verticale d'une ferme de charpente, au sommet de laquelle sont assemblés les arbalétriers et supportant l'entrait.

Point de rosée : Température à laquelle la vapeur d'eau se condense.

Pont thermique : Zone de moindre résistance thermique.

Portée : Distance séparant deux points d'appui.

Poutre : Pièce maîtresse d'un plancher supportant les solives.

Pureau : Partie visible d'un élément de couverture (ardoise, tuile).

Quarton : Petit tronc coupé en quatre, support de tuiles creuses.

Quartier tournant : Portion d'escalier à marches balancées.

Queue de vache : Chevron débordant de la toiture.

Radier : Plate-forme sur laquelle on assoit un ouvrage.

Rampant : Partie d'un ouvrage disposée en pente.

Recherche (en) : Remplacement des seuls éléments défectueux ou manquants.

Recouvrement : En couverture, partie de l'ardoise ou de la tuile recouverte de deux éléments de rang supérieur.

Refend : Mur porteur intérieur, généralement perpendiculaire aux façades.

Rejingot ou rejingot: partie relevée d'un appui de baie sur laquelle vient reposer la traverse basse du dormant d'une croisée.

Remaniage : Réfection partielle des éléments d'une couverture après leur dépose.

Remplage : Ensemble d'éléments de subdivision d'une baie à claire-voie.

Remploi, réemploi : Utilisation de matériaux de récupération.

Renformis : Correction des défauts de planéité d'un mur en maçonnerie par application de mortier en forte épaisseur.

Renvers : En couverture d'ardoises, noue arrondie sur fourrure, raccordant un pan de comble incliné et un pan vertical.

Requête : Ardoise longue et étroite qui borde les fendis d'une noue.

Rive : Bord latéral d'un versant de toit ; rive de tête : bord supérieur, s'il n'est pas un faîtage.

Ruellée : Rive sans débord réalisée au mortier insérant tuiles ou ardoises et complétant éventuellement une dévirure.

Sablière : Pièce de bois reposant horizontalement sur la maçonnerie pour asseoir les fermes de la charpente, ou participant à l'ossature principale d'un pan de bois.

Smille : Marteau à deux pointes du tailleur de pierres.

Sole : Sablière basse d'un pan de bois ; plateforme interne d'un four à pain.

Solin : En couverture, raccord entre couverture et paroi verticale et garni au mortier.

Solives : Pièces de bois d'un plancher de section inférieure à celle des poutres, placées à espacement régulier et supportant le sol d'étage.

Sommier : Première pierre d'un arc, reposant sur le piédroit ou jambage.

Soubassement : Partie inférieure d'un mur.

Souche : Partie maçonnée du conduit de fumée dépassant du toit.

Sous-œuvre (reprise en) : travaux sur des parties porteuses existantes (fondations, charpente...)

Spectre : Dessin visible à la surface d'un enduit des joints de la maçonnerie sous-jacente.

Stéréotomie : Art de la taille des pierres.

Stuc : Enduit particulièrement soigné composé le plus souvent de chaux et de marbre ou autre pierre dure écrasée ; les stucs sont susceptibles de recevoir un beau poli.

Surcroît : Etage de comble dont le plancher est situé au dessous du niveau d'arase du mur gouttereau ; hauteur de ce mur au dessus du plancher.

Tabatière : Chassis de toit.

Tableau : Partie visible du retour du jambage d'une baie.

Tailloir : Tablette de pierre formant chapiteau.

Taloche : Planchette de bois pour porter et appliquer les enduits. La taloche feutrée évite de faire remonter la laitance.

Tant plein que vide : Disposition ancienne des solives ménageant des entrevous de la même largeur que les solives.

Tapisserie : Remplissage d'une portion de mur limitée par des chaînes horizontales et verticales.

Taquet (d'échelle) : Petit plateau amovible placé sur les marches d'une échelle

Tenon : Partie saillante d'une pièce de bois se logeant dans une mortaise pour former un assemblage.

Terrasson : Partie peu inclinée d'un comble; pan supérieur d'un toit à la Mansart.

Tirant : Pièce travaillant en traction qui retient des éléments solidaires de ses extrémités.

Tomette : carreau de terre cuite, carré ou hexagonal utilisé comme revêtement de sol.

Torche, teurque, torque : Tresse de paille enrobée de mortier de terre et enroulée sur l'éclisse.

Torchis : Mortier de terre argileuse malaxée avec des fibres végétales, utilisé dans le hourdage et les enduits des pans de bois.

Tranchis : Coupe oblique sur un matériau de couverture pour l'adapter à une pente ou à un plan courbe (noue, rive...).

Travée : Espace entre deux éléments répétitifs.

Traverse : Pièce horizontale ; exemples : traverse d'imposte, traverse basse d'une croisée.

Travure : Ensemble des solives qui composent une même travée de plancher (entre deux poutres maîtresses).

Trémie : Espace réservé dans un plancher pour le passage d'un conduit de fumée, d'un escalier...

Trumeau : Pan de mur entre deux baies

Tuf : Pierre à bâtir calcaire ou volcanique ; ou arène granitique(en Limousin).

Tuffeau : Variété crayeuse d'un tuf calcaire, grossier et plus ou moins gréseux (en Touraine).

Tuileau : Brique très plate ; granulats de briques ou de tuiles concassées utilisés pour hydrauliser un mortier.

Vantail : panneau, généralement mobile, de croisée, de contrevent....

Ventre (faire...) : Se dit d'un mur se déformant sous l'effet d'une charge.

Vitrification : Fusion d'une matière cristalline.

Volée d'escalier : Portion d'escalier entre deux paliers consécutifs.

Volet : Panneau se rabattant sur lui-même et pivotant verticalement, doublant intérieurement, voire extérieurement, une croisée ou une porte vitrée.

Volige : Planche mince utilisée en couverture ou en menuiserie pour établir un couvrement non jointif.

Voussoir : Pierre composant un arc ou une voûte ; claveau.

Voûte : Couvrement d'un espace par un ouvrage en maçonnerie présentant un intrados curviligne.