



PRÉFET  
DE LA RÉGION  
D'ÎLE-DE-FRANCE

Direction régionale  
des affaires culturelles  
d'Île-de-France

## Conseils pour restauration

### Services territoriaux de l'architecture et du patrimoine (STAP)

# ENERGIE SOLAIRE ET PATRIMOINE

Le soleil constitue une énergie propre et inépuisable. Celle-ci constitue l'un des axes majeurs de la politique publique en matière d'utilisation rationnelle de l'énergie et de promotion des énergies renouvelable.

Dans le contexte actuel d'augmentation des prix des énergies fossiles, d'une médiation importante sur les énergies renouvelables et de la mise en place d'aides, le nombre d'installations solaires ne cesse d'augmenter. Le développement de cette technique n'est cependant pas sans incidence sur les paysages.

La préservation de la spécificité des architectures locales suppose d'être attentifs aux questions de volumétrie, de matériaux et de coloration des nouvelles installation. Ce document invite à définir une implantation et un dessin équilibrés, respectueux des éléments constitutifs de la construction à aménager.



#### **UN BILAN PREALABLE :**

Avant toute pose de panneaux solaires, il est conseillé d'effectuer un bilan énergétique du bâtiment, il peut s'avérer que la pose de capteur n'est pas utile, ni adaptée au projet. D'autres solutions telles que la géothermie ou la pompe à chaleur peuvent être plus performants.

#### **LES PANNEAUX SOLAIRES :**

Un panneau solaire ou capteur solaire est un dispositif destiné à récupérer une partie de l'énergie du rayonnement solaire pour la convertir en énergie réutilisable. On distingue deux types de panneaux solaires.

##### • Les panneaux solaires thermiques :

ces panneaux appelés capteurs solaires thermiques, récupèrent sous forme de chaleur l'énergie du soleil qui est utilisée pour un préchauffage de l'eau :

Le chauffe-eau solaire individuel (CESI) produit l'eau chaude sanitaire (ECS).

- Le système solaire combiné (SSC) produit de l'eau chaude sanitaire et du chauffage. Un chauffage d'appoint est tout de même nécessaire.

##### • Les panneaux solaires photovoltaïques :

Cette technique consiste à convertir la lumière en électricité pour une production d'électricité destinée à la vente. Elle est mieux adaptée aux grandes superficies telles que les bâtiments industriels.



#### **UNE BONNE INSERTION :**

Une bonne intégration des panneaux solaires nécessite d'accorder la plus grande importance aux caractéristiques du bâti existant :

- Mesurer l'impact des panneaux sur leur environnement urbain ou naturel, proche ou lointain... ;
- Maintenir une cohérence, un certain rapport d'échelle entre pans de toiture et capteurs ;
- Les positionner de telle sorte que se crée une composition d'ensemble ; éviter de les disperser ;
- Prévoir une réalisation d'ensemble car la dépose est coûteuse et le remplacement d'un des capteurs peut provoquer un effet « patchwork » qui est à éviter.
- Les insérer dans l'épaisseur de la toiture
- Eviter le plus possible la visibilité des panneaux depuis l'espace public ; les placer de préférence en partie basse de la couverture.

**LA MAISON TRADITIONNELLE :**

- Sur bâti existant :
  - Porter une attention particulière aux caractéristiques du bâti existant : volumes, rythme et dimensions des ouvertures, parallélisme du plan de toiture, lignes de faitage et de gouttière.
  - Respecter les axes des percements ou trumeaux de façade ;
  - Eviter l'implantation de capteur solaires côté rue ;
  - Privilégier l'installation en partie basse des toitures.
  - Rechercher l'installation au sol dans un aménagement paysager. Les adosser à un mur ou à un talus en limitera l'impact sur l'environnement ;
  - Harmoniser les dimensions des panneaux ;
  - Les installer de préférence sur un petit volume proche ou adossé au corps de bâtiment principal (auvent, garage, véranda, annexe, etc...)
- Sur une construction neuve :  
Les panneaux solaires doivent être pensés dès le début de la conception comme faisant partie intégrante du projet.

**CHOIX DES PANNEAUX ET DE L'INSTALLATION :**

- Choix des panneaux :  
Pour une bonne intégration paysagère il faut choisir des panneaux dont la finition est lisse et mate, de teinte sombre et uniforme et dont la surface est anti-réfléchissante. Pour les cadres des panneaux, privilégier des couleurs sombres proches de celle de la couverture. Le choix des panneaux doit tenir compte de la couleur et de la nature de la couverture : l'ardoise et le zinc sont des supports favorables.
- Choix de l'installation :  
Si cela est possible, la mutualisation des installations de panneaux solaires sera privilégiée. Il faut favoriser les ensembles de capteurs plutôt que des installations éparses.

**HABITAT COLLECTIF ET EQUIPEMENT PUBLIC**

Dans une construction contemporaine les capteurs solaires doivent être pensés dès le premier stade de réflexion. L'implantation se fera de préférence en toiture terrasse avec éventuellement une adaptation de l'acrotère pour dissimuler les panneaux.

Considérés comme des modénatures, participant à la composition de la façade, peuvent aussi être utilisés :

- en parement (sur des murs isolés ou non) ;
- en brise-soleil ;
- en visière pour balcon ;
- en garde-corps ;
- en verrière avec des modules semi-transparents.

**LE BATIMENT AGRICOLE :**

- Avant la pose de panneaux solaires, il faut vérifier si le bâtiment est raccordé au réseau électrique, la potentialité du site et la résistance de la structure.
- L'implantation en toiture se fera en priorité en partie basse des rampants ou sur une annexe ou au sol, limitant ainsi l'incidence dans le paysage.

**LE BATIMENT INDUSTRIEL :**

Ce type de bâtiment se prête particulièrement bien à l'implantation de panneaux solaires, compte tenu des surfaces importantes de toitures et de façade.

La pose des panneaux participera à la composition architecturale du bâtiment. Elle pourra s'effectuer en toiture ou sur les parois verticales en remplacement de matériaux de bardage traditionnels par un matériaux actif.

**VEILLE TECHNOLOGIE :**

- Les panneaux solaires hybrides :

Ce sont des panneaux solaires à la fois thermiques et photovoltaïques. Ils permettent la production de chaleur et d'électricité. Ces panneaux ont un meilleur rendement au niveau de la production d'énergie électrique, grâce au refroidissement des cellules photovoltaïques par le liquide qui circule dans la partie thermique du panneau.

- Les panneaux aérothermiques :

Ces panneaux sont surtout adaptés aux bâtiments de grande taille : équipement, bâtiment industriel... Lors d'une construction neuve, les panneaux aérothermiques remplacent le mur en bardage habituel. Ces capteurs font partie intégrante du projet. L'ensemble crée une circulation d'air dans la façade Sud afin de le chauffer. L'air frais puisé en bas de l'enveloppe est aspirée par convection naturelle ou forcée. Au contact des capteurs solaires, l'air est réchauffé et incorporé au circuit de ventilation du bâtiment.

- Les membranes photovoltaïques souples :

Une membrane photovoltaïque souple est un assemblage de cellules photovoltaïques dites amorphes, qui confèrent la flexibilité de la membrane. Ces membranes sont solides et résistantes aux facteurs extérieurs. Elles permettent d'assurer la fonction d'étanchéité de la toiture.

- Production de cellules solaires par impression – le film photovoltaïque :

Le film photovoltaïque est composé de cellules photovoltaïques semi-transparentes. Il peut se fixer sur des vitrages et joue alors également le rôle d'isolant thermique.

Son processus de fabrication est semblable à l'imprimerie, ce qui permet la production de masse à coût moindre.

Il est imprimable sur n'importe quel support. A terme les cellules photovoltaïques pourront faire partie intégrante du bâti, comme des murs et des façades photovoltaïques.

**REGLEMENTATION :**

- Il est rappelé que tous travaux doivent faire l'objet d'une demande d'autorisation auprès de la mairie. (Article R421-14 à 17 du code de l'urbanisme - imprimé CERFA 13404).
- Celui-ci peut être refusé si le projet porte atteinte à la qualité de l'environnement et du paysage (R111-21 du Code de l'Urbanisme).
  - Les règlements applicables en matière d'implantation des panneaux solaires peuvent être précisés dans les documents d'urbanisme de la commune (PLU ou POS).
  - Depuis la loi ENR (Energies renouvelables) du 12 juillet 2010, il n'est pas possible dans ce cadre de s'opposer aux travaux liés aux installations contribuant aux énergies renouvelables sauf :
    - En secteurs sauvegardés – L641-1 du Code du Patrimoine ;
    - En ZPPAUP ou AVAP – L642-1 à 10 du Code du Patrimoine ;
    - En abords de monuments historiques – L621-31 et 32 du Code du Patrimoine ;
    - Sur un immeuble protégé, inscrit, classé ou adossé – L621-30 du Code du Patrimoine ;
    - En site inscrit – L341-1 et L341-2 du Code de l'Environnement .
    - A l'intérieur d'un Parc naturel régional – L331-2 du Code de l'Environnement.

Dans ces cas, les projets doivent être soumis à l'accord de l'architecte



PRÉFET  
DE LA RÉGION  
D'ÎLE-DE-FRANCE

Direction régionale  
des affaires culturelles  
d'Île-de-France

## Conseils pour la restauration

### Services territoriaux de l'architecture et du patrimoine (STAP)

# LE DECOR ET LA STRUCTURE DE LA FACADE

La modénature est constituée des éléments de décor et de structure de la façade. Le dessin de celle-ci est organisé par des éléments qui, au delà de l'esthétique, ont un usage dans la solidité en particulier dans le renforcement des points importants. Ces éléments qui définissent le style de la façade devront être préservés ou restitués lors d'un ravalement.



Photo STAP 78



Photo CAUE 77



Photo STAP 92



Photo CAUE 77



Photo STAP 92

#### 1- **Corniche :**

Elle constitue l'élément de transition entre la façade et la couverture. Formée de moulurations superposées elle permet d'éloigner l'égout de la toiture évitant les ruissellements sur les murs.

#### 2 - **Bandeau :**

C'est un élément horizontal en léger relief qui contribue à l'organisation de la façade. Il peut dans certains cas relier les appuis de baie ou souligner le niveau des planchers. Dans tous les cas le bandeau interrompt le ruissellement d'eau sur la façade.

#### 3 - **Chaîne d'angle :**

Elle renforce l'angle ; elle constitue le raccord de deux murs et assure leur stabilité. La chaîne d'angle généralement en pierre de taille ou en brique doit être bien appareillée pour permettre de traiter avec précision l'angle de la maison.

#### 7 - **Linteau :**

Elément horizontal porteur permettant de franchir la largeur d'une baie. Il peut être en bois, métal ou maçonnerie, parfois surmonté d'un fronton , élément de décor triangulaire.

#### 4- **Soubassement :**

La partie inférieure de la façade est un point important au contact du sol. Sa résistance aux chocs est essentielle.

Sa nature et son traitement doivent tenir compte de son exposition aux rejaillissements d'eau et aux effets des remontées capillaires.

#### 5 - **Encadrement :**

Elément singulier de la façade, le percement de la baie est souligné et renforcé par un encadrement qui apparaît en légère saillie sur l'enduit. Le matériau doit être bien appareillé ; il est souvent souligné par un décor de mouluration.

Font partie de l'encadrement le linteau qui permet le franchissement de la baie, l'appui qui protège la maçonnerie d'allège contre les infiltrations et les jambages verticaux, éléments porteurs entre le plein et le vide. L'appui de baie est exposé à l'eau de pluie ce qui justifie parfois une saillie par rapport au mur.

#### 6 - **Allège :**

Elément de maçonnerie situé sous la fenêtre, du plancher jusqu'à l'appui.





PRÉFET  
DE LA RÉGION  
D'ÎLE-DE-FRANCE

Direction régionale  
des affaires culturelles  
d'Île-de-France

## Conseils pour la restauration

### Services territoriaux de l'architecture et du patrimoine (STAP)

# LES FENÊTRES

La fenêtre constitue un filtre entre l'intérieur et l'extérieur pour le confort thermique et acoustique. C'est un élément important de la composition de la façade qui contribue à la qualité du rythme des vides et des pleins.

Pour une meilleure étanchéité et pour créer un jeu d'ombre, elle est placée en fond de tableau, c'est à dire une vingtaine de centimètre en retrait. Un examen des bâtiments environnants fait apparaître ces caractéristiques.

La fenêtre ancienne est également un témoignage de savoir-faire. Il est souvent plus intéressant et économique de la restaurer.



Photo O.GODET (DRAC IDF)



Photo C.JOANNY - STAP 91



Photo CAUE 95



Photo CAUE 77

#### 1- La menuiserie dans l'histoire architecturale :

- Depuis le Moyen-Age, les évolutions techniques ont consisté à passer du vitrail au verre étiré, des assemblages à mi-bois à l'assemblage mortaisé, de la fixation du châssis directement sur la maçonnerie à une fixation sur cadre dormant, des profils simples des montants de fenêtres du XVème aux dessins raffinés produits par les menuisiers au XVIIème siècle.
- Allié indispensable de la menuiserie, la ferronnerie a été employée au service du maintien du châssis dans le trou de la baie (fiches), de sa rotation pour sa fermeture (gond), de la sécurité (loqueteaux, targettes, espagnolettes, crémones...).
- Constituée d'un cadre dormant fixé sur le pourtour de la baie, elle est formée d'un ou deux battants qui se recouvrent en leur centre. Chaque battant est divisé ou non en carreaux assemblés par des petits bois. Sur les fenêtres anciennes, les vitrages ont un aspect faseillant, vibrant, qui crée un filtre intéressant avec l'extérieur.
- La fenêtre est traditionnellement plus haute que large, afin d'améliorer l'éclairément de la pièce sans élargir le linteau. Le rapport est d'environ 1 sur 2 ou 2 sur 3.
- Pour s'adapter aux dimensions, les verres étaient aux XVIIè et XVIIIè siècle subdivisées par des petits bois de menuiserie ; il convient alors de prévoir des traverses intermédiaires dites « petits bois » d'une largeur inférieure à 2,5 cm.
- Les carreaux ont une dimension de 20 à 30 cm, également plus hauts que larges. Au XIXè siècle, les vantaux, panneaux ouvrants, sont subdivisés en 3 ou 4 carreaux.
- Il convient alors de prévoir des traverses intermédiaires dites « petits bois » d'une largeur inférieur à 2,5 cm.

## 2 - Diagnostic de l'existant :

Le bois est un matériau durable, qui résiste bien à l'humidité à condition qu'il soit protégé par une peinture. Bien entretenu, le bois ne se déforme pas et sur une fenêtre bien ajustée, permet une ventilation naturelle et un renouvellement d'air qui évite de créer des ventilations supplémentaires. Il faut seulement veiller à dégager les trous de buée.

**Il faut donc faire une analyse détaillée et repérer les défauts sur lesquels travailler.**

Il est nécessaire aussi de mettre la menuiserie en relation avec l'histoire architecturale du bâtiment et prendre en considération le reste de la façade qui forme un ensemble de percements. Chaque époque a ses caractéristiques et donc ses moulurations de petit bois, ses jets d'eau... Regarder en détail les profils, les serrureries (pentures, poignée, espagnolettes ou crémones, assemblages des petits bois sur les montants). Il importe de bien respecter et reprendre ces spécificités dans une restauration. La qualité des menuiseries donne sa valeur à un édifice au même titre que la qualité d'un meuble ancien est liée à celle de ses détails (bronze, plaquages, assemblages, marbres, poignées...). Les bois dégradés peuvent en général être restaurés : le menuisier procédera à l'ajustement des menuiseries, au recalage des charnières ou des gonds et au seul remplacement des pièces trop dégradées.

## 3- Choix de changer la menuiserie :

Cependant, si la fenêtre ne présente pas d'intérêt sur le plan de l'histoire ou est en très mauvais état, elle peut être remplacée par une nouvelle menuiserie isolante... Dans tous les cas, la menuiserie sera en bois : profils des menuiseries, aspect du bois sont à privilégier.

Il faut être attentif à :

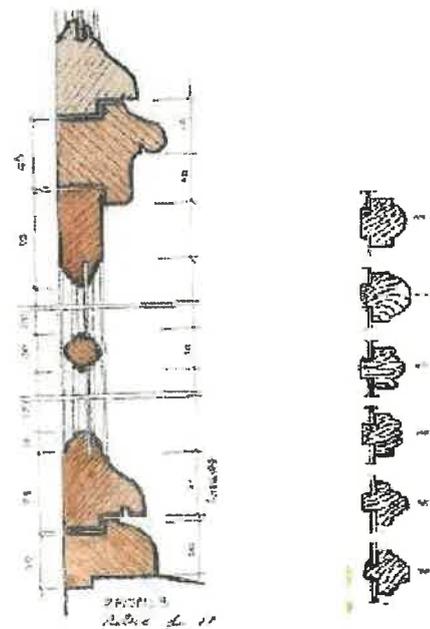
- Exiger une mouluration à l'identique de l'existant (conserver le modèle du profil) ;
- Respecter la partition des fenêtres par les petits bois dont la mouluration est située à l'intérieur.
- Peindre la menuiserie avec des peintures adaptées (micro-poreuses). L'écaillage est souvent dû à une peinture inadaptée au support.
- La teinte sera claire : vert-tilleul, gris-bleu, gris, mastic... ;
- La menuiserie neuve étant très étanche ; il faudra penser à créer des ventilations de fenêtres. Il est nécessaire de trouver un équilibre entre étanchéité à l'air et ventilation du logement.
- L'espace entre les 2 vitres peut être demandé en ton foncé pour que le profil métallique brillant ne soit pas trop perceptible ;

## 4 - L'isolation thermique

Le point faible des fenêtres anciennes est la déperdition thermique due à des verres trop fins. Dès lors que l'on a résolu ce problème, il est possible de conserver la fenêtre d'origine. Mais il faut d'abord bien analyser ses points faibles et ses atouts.

Pour valoriser les performances thermiques, on pourra :

- 1) Améliorer l'étanchéité des joints ;
- 2) Poser des verres plus isolants ;
  - Un verre simple d'épaisseur renforcée ;
  - Un verre feuilleté composé de plusieurs couches collées ; c'est une technique récente qui permet d'insérer le nouveau verre dans la feuillure existante qui sera adaptée à la nouvelle épaisseur ;
- 3) Poser des doubles vitrages en respectant les profils des bois si la feuillure est suffisamment profonde pour absorber l'épaisseur nécessaire ;
- 4) Poser des doubles fenêtres, dans un nouveau dormant fixé sur la maçonnerie. En effet, le dormant rajouté dans l'ancien est à éviter car il épaissit la menuiserie et réduit la surface lumineuse de la fenêtre. Sans modifier les fenêtres, on peut rappeler également que les doubles rideaux épais améliorent le confort et l'économie thermique.



Profils ouvrant dormant

Profil de petits bois



PRÉFET  
DE LA RÉGION  
D'ÎLE-DE-FRANCE

Direction régionale  
des affaires culturelles  
d'Île-de-France

## Conseils pour la restauration

### Services territoriaux de l'architecture et du patrimoine (STAP)

# LA COUVERTURE TUILE PLATE DE TERRE CUITE

La matière et la couleur des couvertures prolongent la qualité de la façade pour une intégration harmonieuse dans le paysage. L'argile qui servait à fabriquer les tuiles était traditionnellement issue des sols de la région et donnait ainsi la teinte dominante des couvertures adaptées.

La qualité résultera de la composition des matériaux et de leur mise en œuvre : égouts, solins, faitages, souches de cheminées.



Photo Bailly 78



Photo CAUE 77



Photo ML PETIT STAP 78

#### Principes de mise en œuvre :

- On évitera dans la réalisation trop de rigidité.
- Varier les couleurs du rouge brun au terre de sienne.
- Des matériaux présentant des variations de dimension (épaisseurs, recouvrement...) sont préférables afin d'obtenir une souplesse de mise en œuvre et d'aspect.
- Eviter les tons trop blonds ou jaunes qui évoquent la Provence plus que l'Île-de-France.
- Eviter les teintes noires trop proches de l'ardoise.
- Un soin particulier doit être apporté aux éléments de raccords avec les maçonneries : les rives doivent être traitées en maçonnerie, de même type que celle du pignon. Il en est de même des souches de cheminées.
- Il existe plusieurs formats de tuiles suivant les régions. La tuile plate est adaptée aux pentes supérieures à 30 / 35°. Entre 60 et 70°, il est nécessaire de clouer une tuile sur quatre. Au-delà de 70°, il faut clouer toutes les tuiles.
- L'étanchéité est assurée par le recouvrement des tuiles, variable suivant leurs dimensions. Il en résulte un poids variable de la couverture auquel la charpente devra être adaptée.
- Le faitage est réalisé avec une tuile demi-ronde scellée au mortier de chaux.
- La rive est réalisée en « ruellée », bourrelet de mortier recouvrant et fixant la dernière tuile.

#### Privilégier les tuiles de petites dimensions :

|                                   | densité                    | Dimensions |
|-----------------------------------|----------------------------|------------|
| Les tuiles plates « petit moule » | De 40 à 44 /m <sup>2</sup> | 31x19 cm   |
|                                   | Environ 60 /m <sup>2</sup> | 27x17 cm   |
|                                   | Environ 80 /m <sup>2</sup> | 15x26 cm   |



## LES VOILETS

**Les baies équipées de volets contribuent à la qualité architecturale de la façade et évitent sa banalisation. Les volets accompagnent la fenêtre et participent également à l'isolation thermique de la maison.**



Photo CAUE 77



Photo L.Magnus (STAP 77)



Photo O.Godet (DRAC IDF)



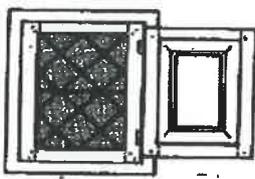
Photo CAUE 77

### Conseil de mise en oeuvre :

- Réalisés en planches assemblées, ils peuvent être pleins, persiennés ou semi-persiennés. Ils sont renforcés par des traverses chanfreinées horizontales (sans barres d'écharpes en « Z ») ou réalisés avec un cadre grâce au progrès des techniques d'assemblage.
- Leur partie supérieure doit toujours comporter une traverse de protection des eaux de pluie.
  - Il faut éviter l'installation de volets roulants dont les glissières et caissons nuisent à l'aspect général de la baie.
  - Les volets seront peints dans des tons doux : gris de vert, gris de bleu, rouge lie de vin,... Ces couleurs sont proposées d'après observations et sondages sur les menuiseries anciennes. En général, ils étaient peints dans un ton plus sombre ou plus soutenu que celui choisi pour les menuiseries de fenêtres.
- Une peinture micro-poreuse au support bois est la garantie de pérennité des volets. C'est la mauvaise peinture qui est cause des écaillages.
  - Pour les maisons conçues avec des persiennes métalliques ou dont les volets ont été remplacés par ce dispositif, ils doivent être conservés et remis en état. En effet, ces volets repliables de part et d'autres des encadrements s'insèrent mieux que les caissons de volets roulants dans l'ensemble des maisons environnantes.
  - Pour les immeubles où la pose de volets extérieurs n'est pas obligatoire, il est souhaitable de privilégier les volets intérieurs en bois fixés sur l'ouvrant de la fenêtre existante. Ils présentent l'avantage d'être moins onéreux et ne portent pas préjudice à des encadrements de qualité. Ils permettent également, en se rabattant sur les embrasures de fenêtre, d'habiller l'encadrement intérieur.

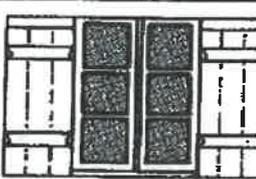
# Les volets

## HISTORIQUE



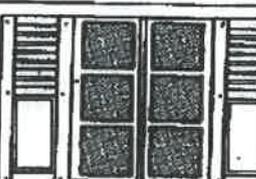
**VOLET À PETIT CADRE**

An Moyen Age, les volets étaient formés de panneaux moulurés insérés dans une menuiserie à petits cadres et positionnés dans l'embrasure intérieure des fenêtres.



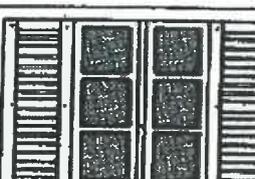
**VOLETS À BARRE**

A l'époque classique, les volets se réalisaient à l'aide de larges planches verticales assemblées par des pentures métalliques, confortées par des barres en bois.



**VOLETS SEMI-PERSIENNÉS**

Dès le XIX<sup>e</sup> siècle apparaissent des volets semi-persiennés de type plus citadin afin d'assurer l'éclairage partiel et la ventilation des pièces.



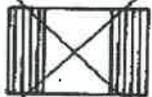
**VOLETS PERSIENNÉS**

Plus tardivement, les volets furent entièrement persiennés, les besoins de confort primant sur les soucis de protection au détriment du caractère rural.

### ERREURS À ÉVITER



Volets avec échafes en Z



Volets à petites lames



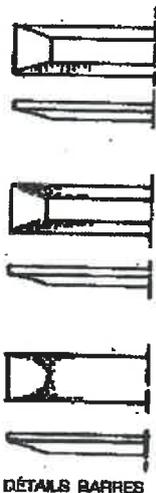
Volets plants persiennés



Volets roulants



Défilasse décorative



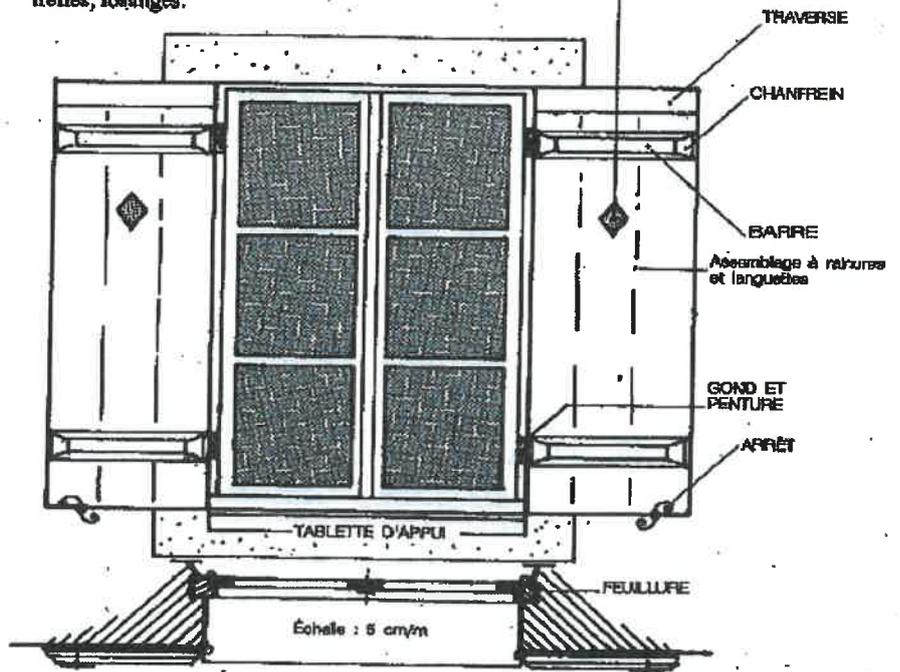
DÉTAILS BARRES

Échelle : 10 cm/m

Pour assurer la ventilation, ces volets s'agrémentaient souvent de petits jours aux motifs variés : coeurs, carreaux, trèfles, losanges.

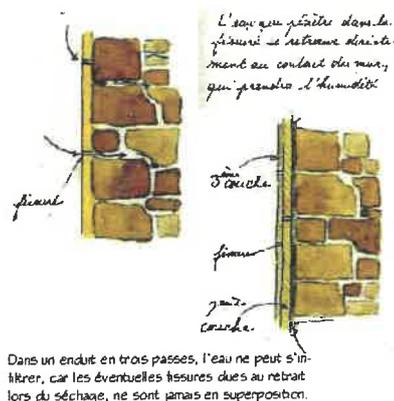
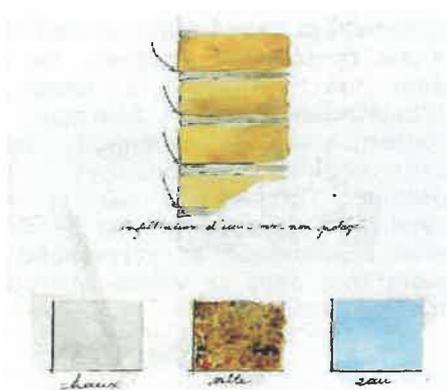


Jours de ventilation



Ils constituent un atout pour le développement durable. Alors qu'un effet de mode conduit parfois à rendre les pierres apparentes, on constate que l'enduit plein constitue un excellent moyen de conservation durable.

## I. Les divers rôles des enduits



**Rôle technique et fonctionnel : il protège l'habitation contre l'humidité et le froid.**

L'enduit constitué d'un liant gras (chaux aérienne) et de sables est avant tout une protection du mur en pierre et joue un rôle d'isolation et de filtre entre les échanges hygrométriques intérieurs et extérieurs : Il permet à la condensation dégagée par le chauffage et la respiration humaine de s'évacuer à travers les murs et est imperméable aux eaux pluviales. L'utilisation d'une chaux aérienne rend les enduits suffisamment souples pour

### Enduits au plâtre

Ils sont constitués de plâtre gros (durci par la chaux), de chaux aérienne (CAEB), à l'exclusion de chaux hydraulique, et de sable de rivière exempt d'argile. Ils sont réalisés en trois couches (gobetis, dégrossissage et dressage) avec finition à la taloche cloutée ou lissée à la tranche de truelle. De nature assez blanche et se prêtant mal à la coloration

absorber les déformations, les tassements des murs et des fondations. La partie du mur en soubassement, traitée à la chaux, facilite l'évaporation des remontées capillaires provenant du sol d'assise via les fondations.

La corniche moulurée protège la façade du ruissellement du toit. Sur un mur ancien en moellons, donc chargé d'humidité, la chaux aérienne ou la chaux hydraulique naturelle doivent être utilisées si l'on veut éviter fissurations, salpêtres, moisissures...

dans la masse, ils peuvent être recouverts d'un badigeon au lait de chaux parfois coloré, appliqué en trois couches. Les corniches étaient exécutées au plâtre, les moulurations donnant du relief à la façade. Il est de même pour les crêtes de toit avec la tuile. Les solins et les pierres étaient également liés au plâtre.

Dosage type habituellement utilisé  
(à utiliser en fonction de l'hygrométrie et du support du mur)

| Mortier de plâtre                | Plâtre gros | Chaux aérienne | Sable fin | eau     | consistance |
|----------------------------------|-------------|----------------|-----------|---------|-------------|
| <b>1e couche (gobetis)</b>       | 3 V         | 1 V            | 2 V       | + 1,5 V | Serrée      |
| <b>2e couche (dégrossissage)</b> | 4 V         | 1 V            | 1 V       | + 2 V   | Consistante |
| <b>3e couche (dressage)</b>      | 4 V         | 1 V            | 1 V       | + 3 V   | liquide     |

### Enduits à la chaux aérienne

Ils ont une excellente résistance dans le temps. Ils sèchent à l'air et sont donc assez longs à faire leur carbonatation.

Composés de liant (chaux aérienne\*), de sable de rivière et de sable argileux de carrière (ou de sable à lapin) et d'eau, ils donnent aux enduits une coloration dans la masse propres aux caractères du terroir. Leur souplesse permet aux murs de laisser se produire les échanges hygrométriques et d'obtenir une bonne protection contre l'humidité.

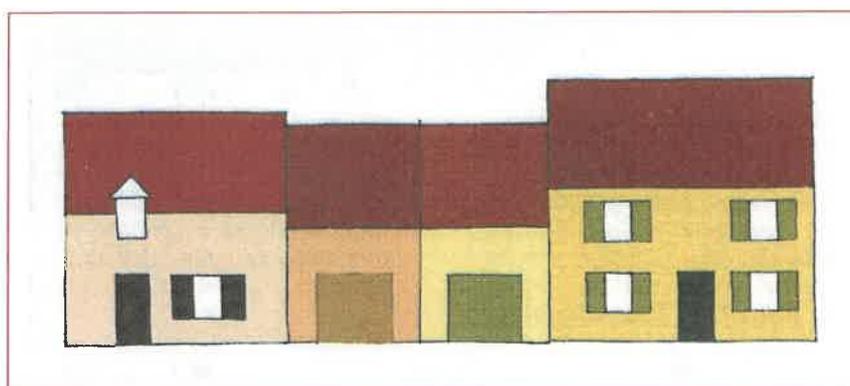
Dans l'architecture rurale ou urbaine, si le mur d'une habitation n'est pas constitué de pierres de taille bien appareillées, il est traité en enduit, signe d'une construction soignée, de qualité, pour un bâtiment à usage noble (l'habitation). C'est pourquoi on le rencontre plus rarement sur les constructions secondaires rurales, granges, étables ... où le moellon rejointoyé en apparent est de mise, car plus économique et correspond à une hiérarchie dans la valeur attribuée aux bâtiments ruraux.

\* aérienne : qui sèche à l'air seulement, contrairement à "l'hydraulique" qui durcit à l'eau.

### L'enduit participe au décor des façades

#### En tant que décor, il parle au monde extérieur :

Outre l'expression de sa structure et du plan intérieur, confort de l'habitat, puisqu'on s'isole davantage la façade d'une maison est un lien entre son intérieurde l'humidité et donc du froid. Par-là même, cela et son extérieur. L'aspect donné à une façade peuttémoignes d'un progrès social, économique ou signifier plusieurs sortes de messages : artistique.



© Illustration CAUE

## Sa texture et sa couleur expriment son lien avec le terroir

Les enduits traditionnels à la chaux aérienne éteinte sont composés de sables du terroir comportant des argiles locaux responsables de la coloration de l'enduit. Ils donnent aux constructions leur caractère propre au lieu et permettent leur intégration aux paysages dans lesquelles elles prennent place sans faire tache.

Noter combien un enduit trop blanc est percutant sur un fond végétal sombre. En restauration de bâtiments anciens, il est ainsi essentiel de retrouver les caractéristiques d'origine ; cette coloration est obtenue par les sables argileux colorés et un liant qui les révèle lors du talochage ou brossage.

Mais le besoin d'appliquer un enduit ne s'est pas fait du jour au lendemain, il est le résultat d'un processus évolutif de l'art de construire et d'une réflexion sur le support à décor que constitue la façade ; l'aspect fonctionnel d'un élément d'architecture n'a jamais été le seul critère ; celui de la recherche de l'esthétique par les constructeurs a été tout aussi important.

### Chacun de ces éléments structurants joue un rôle fonctionnel

Les bandeaux horizontaux, les corniches moulurées, les larmiers des appuis de fenêtre, soulignent l'horizontalité des façades, mais aussi coupent le ruissellement de l'eau sur le mur en l'évacuant vers l'extérieur.

Les chaînes d'angles ou jambes harpées traitées en pierre, brique ou enduit lissé plus dur, consolident la construction et raidissent les murs.

Les soubassements, zone d'échange de l'humidité provenant des remontées capillaires des fondations, reçoivent aussi les eaux de rejaillissement et sont parfois soulignés par une tonalité plus sombre ou une texture lissée, car ils doivent être refaits plus souvent. Ils jouent aussi visuellement un rôle d'assise de la façade.

Les encadrements des baies rigidifient les façades en évitant les fissurations des murs (et peuvent être traités en pierre, brique, ou mortier plus dur et lissé) ; ils protègent les parties fragiles des ouvertures de l'humidité (linteaux bois, appuis), tout en exprimant clairement le contraste des pleins et des vides. La typologie des façades, composées avec leurs pleins et leurs vides, ainsi que leur décor, a subi les influences de l'architecture savante par la diffusion des modèles depuis le XVIII<sup>e</sup> siècle.

## L'ENDUIT JOUE AVEC L'ARCHITECTURE DE LA FAÇADE

Les maisons de bourg ou de village en Ile-de-France, telles que nous pouvons les voir actuellement, sont apparues aux XIX<sup>e</sup> siècle à une époque de forte évolution démographique, où la recherche du confort et du progrès était plus marquée.

Elles ont été réalisées en pierres de pays et, pour les façades principales, enduites à la chaux aérienne ou au plâtre. Les façades ont été structurées par des lignes architecturales fortes où l'esthétique rejoint l'aspect fonctionnel : les chaînes d'angle, les bandeaux horizontaux filant entre rez-de-chaussée et premier étage, les bandeaux sous égout du toit, délimitent des surfaces qu'il n'est pas rare de voir traitées avec un enduit plus texturé (façon rocaillage, granuleux ...) ou plus coloré (ocres).



Photo © Laurence Magnus



Photo CAUE 77

## II. L'IMPORTANCE DES ENDUITS

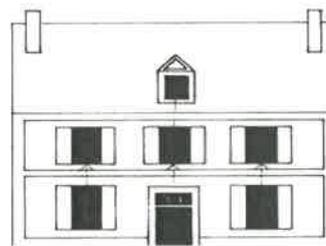
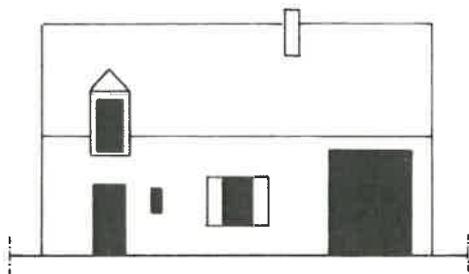


Illustration : la maison rurale en Île-de-France © Pierre Thlébaut

L'aspect des façades anciennes telles que nous les apprécions aujourd'hui est la résultante de plusieurs critères : le milieu géographique, la situation en groupement ou en isolé, l'évolution historique...

### La situation et le milieu

#### *Milieu rural*

La répartition des ouvertures sur la façade dépendait directement des besoins fonctionnels en éclairage et en accès.

Le décor rapporté faisait appel aux pratiques populaires locales quand il n'était pas obtenu par le jeu des matériaux (pierre et brique, bois et enduit par exemple).

Généralement le milieu rural est resté longtemps à l'écart des modes architecturales et des styles.

### L'évolution historique

#### *Période médiévale*

Il ne subsiste de cette époque que des exemples d'architectures en pierre massives soigneusement appareillées avec chaînes d'angle. A la fin du Moyen-Age, on utilise simultanément la pierre et les pans de bois, mais les exemples restent peu nombreux car les pans de bois et les couvertures en chaume, ne résistent pas aux incendies.

#### *Période classique*

A partir du XVII<sup>e</sup> siècle, l'habitat rural se développe et si le chaume est encore présent jusqu'au début XIX<sup>e</sup> siècle, il est progressivement remplacé par des toits de tuiles à pentes plus faibles, permettant une habitabilité des combles avec des lucarnes plus généreuses qui deviennent élément de décor.

Les lignes en brique et bandeaux en plâtre ou chaux ou en pierre ont remplacé les structures bois de la construction en pans de bois et torchis.

#### *Milieu urbain*

Les maisons de bourgs ont des façades plus ornementées, composées fréquemment de façon assez symétrique, souvent édifiées en mitoyenneté et cherchant à s'inspirer des modèles d'architectures publiées ou faisant référence à des bâtiments emblématiques (châteaux, hôtels particuliers ...)

Le modèle le plus simple reprend celui mis en place au XIX<sup>e</sup> siècle de façade symétrique parcourue de bandeaux horizontaux et chaînage avec encadrement des percements par un bandeau à peine saillant (moins d'un centimètre par rapport à l'enduit).

Les encadrements traités en enduit sont une version économique du cadre en pierre ou brique.

#### *Période moderne (XX<sup>e</sup> siècle)*

Le XX<sup>e</sup> siècle a apporté une révolution dans l'art de construire, tant par l'utilisation de nouvelles techniques constructives (béton armé, poutres métalliques), que par la mise en œuvre de matériaux nouveaux (ciment et toutes ses déclinaisons avec les enduits tyroliens, les ciment-pierre...)

Ces évolutions ont conduit à la libération des formes architecturales en devenant plus audacieuses : école du Bauhaus, Le Corbusier, Niemeyer...

Parallèlement et à contrario, les spécificités des architectures régionales et étrangères ont envahi les constructions en périphérie des villes et villages : style anglo-normand, style méditerranéen, au décor parfois assez marqué voire exubérant.

Avec l'industrialisation de la construction et pour répondre aux besoins croissants, les enduits ont été fabriqués par les industriels imposant une composition uniforme faisant fi des particularités locales : le ciment a régné en maître durant tout le siècle au détriment des enduits à la chaux. Imposant dans l'esprit du particulier qui veut restaurer sa maison ancienne une image dégradée, la notion même d'enduit est dévalorisée et délaissée pour mettre en évidence la peau de la façade en pierres apparentes.

## Pourquoi faut-il conserver les enduits ? Et ne pas dégager les pierres ?

### III – Façades enduites et façades à « pierre-vue »

Traditionnellement, dans l'architecture rurale, les crépis sont appliqués sur les murs des parties habitées. On n'en met pas sur les granges, les étables ... Tandis que l'intérieur est revêtu d'un enduit lisse en plâtre dans les pièces principales. L'intérieur des granges, quant à lui est crépi à pierre-vue.

Dès le départ, la maçonnerie du mur habillé d'enduit avait été montée en conséquence, c'est-à-dire avec des moellons non équarris excluant la pierre-vue.

C'est pourquoi, retirer l'enduit comme la mode actuelle tend à le faire, peut avoir de graves conséquences sur l'aspect sanitaire de la construction.

L'alternance de murs enduits, murs à pierre-vue, pierres sèches, confère à ces bâtiments ruraux une diversité de façades et permet de distinguer immédiatement la partie habitation :

enduits réservés à l'habitation des hommes, pierre-vue pour les bêtes (écuries, étables, bergeries) et pierre sèche pour les récoltes et le matériau (granges, bûchers

Traditionnellement, l'enduit à pierre-vue est un enduit économique, puisqu'on utilise moins de matière ; il était réservé aux bâtiments annexes de l'architecture rurale, aux bâtiments de service en ville ou dans les bourgs : écuries, granges, clôtures ajourées se développant sur un grand linéaire...



Photo STAP 77



Photo CAUE 77

**Certaines constructions anciennes importantes présentent des enduits à pierre-vue et font référence.** Ce sont souvent les églises médiévales, construites en grosses pierres de taille pour les parties servant à leur structure : contreforts, chaînes d'angle, portail en pierres sculptées, corniches à modillon, ... les murs apparaissent en remplissages de moellons plus ou moins bien taillés et parfois de facture différente, permettant de voir les reprises.

**Ces exemples ne doivent pas servir de prétexte** pour justifier la mise à nu des façades servant à l'habitation. En effet, ces édifices ayant traversé plusieurs siècles nous parviennent dénaturés, ayant perdu leur peau ; les badigeons ou enduits minces qui les recouvraient, servaient de support au décor peint qui ornaient les façades principales. Jusqu'au XVIII<sup>e</sup> siècle, les édifices importants (logis, demeures seigneuriales, maisons de maître ...) étaient recouverts d'un épiderme coloré, reprenant le plus souvent le dessin d'un appareillage de pierre, de brique, ... Avec le temps, les décors fragiles ont disparu, et on les retrouve parfois de façon très lacunaire dans les creux des moulurations. Si parfois l'on observe qu'une restauration d'édifice est traitée avec des enduits à pierre-vue, c'est que, en l'absence de connaissance sur les anciens décors, la restitution hypothétique n'est pas admise. Donc, le restaurateur s'arrête au garnissage des joints, s'abstenant de recouvrir pierres de taille et moellons d'une couche de badigeon général ou d'enduit mince.

## Questions diverses

### **Pourquoi les pignons sont-ils souvent en pierre apparente alors que les deux autres façades sont enduites ?**

- pour recevoir la maison voisine un jour ou l'autre ;
- pour distinguer la façade principale de la façade secondaire ;
- ils ne sont pas percés (donc moins fragilisés par des ouvertures) et par conséquent ont des maçonneries plus cohérentes ;
- subsistance de l'architecture à pans de bois où les pignons étaient en pierre et les façades principales en pans de bois. La masse des pignons en pierre évitait les risques de déversements des structures souples des pans de bois bien calés entre deux butées.

### **Lors d'une restauration, pourquoi restituer les enduits d'origine talochés ?**

- l'enduit et les jeux subtils des lignes de façades sont des constituants du décor architectural ;
- l'enduit, en conséquence, est un facteur d'identification régionale par sa couleur, sa texture et donc aussi un révélateur de l'histoire architecturale du bâti d'une région
- l'enduit joue un rôle de protection, isolant le mur en moellons de l'humidité.

Leur suppression et la réalisation d'un enduit "pierre-vue" conduiraient à banaliser la façade, à la priver de son

caractère originel, à mettre en relation deux matériaux non conçus au départ pour se juxtaposer (exemple : des moellons côtoyant des bandeaux et encadrements en brique).

La mise à nu d'une façade peut conduire à des désordres très importants tels que :  
pénétration de l'humidité,  
pourrissement des planchers par infiltration d'eau ...

### **Dans quels cas peut-on accepter les enduits à "pierre-vue" ?**

Tout dépend de la qualité du parement de pierre (grès, meulière) variable suivant les secteurs du département.

- Si l'on a des petits moellons irréguliers, produisant de trop grands vides entre les pierres, le maçon est conduit à les recouvrir pour garantir une étanchéité suffisante à son mur. C'est le cas en particulier pour les encadrements de baies.
- Si l'on a pu construire en moellons de grès bien équarris (secteur de la Bière) avec des joints minces et donc plus étanches, les moellons peuvent rester partiellement apparents.

### **Comment savoir ce qu'il faut faire ?**

- Regarder autour de soi les bons exemples sur des bâtiments non restaurés récemment.
- Ne pas céder à l'effet de mode qui conduit à montrer aux passants la pierre que l'on achète, mais respecter l'architecture d'origine.