

## Fiches techniques et pratiques

1. Matériaux
2. Maçonnerie
3. Planchers, voûtes & escaliers
4. Charpente & couverture
5. Façades & décor
6. Baies
7. Devantures commerciales & Enseignes
8. Clôtures . Ouvrages divers
9. Réhabilitation
10. Extension
11. Construction neuve
12. Démarches administratives

## Mode d'emploi d'une fiche

### **OBSERVER CONNAITRE**

Apprendre à distinguer les caractéristiques du bâti ancien, une étape préalable à toute action de restauration.

### **DIAGNOSTIQUER INTERVENIR**

Faire un état des lieux des désordres permet de mieux préparer l'intervention.

### **DANGER**

Repérer les interventions techniques ou les matériaux inappropriés par rapport aux constructions traditionnelles.

### **CONSEILS ENERGETIQUES**

Harmoniser les préoccupations environnementales actuelles aux contraintes d'une maison ancienne.

# Matériaux

Maçonnerie

Planchers,  
voûtes  
& escaliersCharpente  
& couvertureFaçades  
& décors

Baies

Devantures  
commerciales  
& enseignesClôtures  
Ouvrages  
divers

Réhabilitation

Extensions

Construction  
neuveDémarches  
administratives

Comme partout ailleurs, les constructeurs du Verdon ont employé des matériaux locaux comme la pierre sous toutes ses formes, avant la généralisation des composants industriels au début du xx<sup>e</sup> siècle. Mais plus que partout ailleurs, les constructeurs du Verdon ont eu recours à des techniques simples, en raison de la faiblesse de leurs moyens dans cette région alors peu développée économiquement et d'un approvisionnement en matériaux difficile, le recours aux ressources locales étant alors la règle.

## La pierre

Les pierres utilisées en maçonnerie sont le reflet de la géologie du territoire. Extraite localement, la pierre généralement utilisée est le calcaire, le grès ou le tuf. Galets et roches cristallines font aussi partie des ressources locales.

### La pierre calcaire froide

Ce calcaire formé à l'ère secondaire (jurassique et crétacé) est présent dans de nombreux massifs. Extrêmement dur, il est généralement de teinte blanche ou grise homogène ; ce calcaire est quelquefois veiné de parties oxydées de teinte rose, comme à Ginasservis. La pierre froide équarrie ou taillée est rarement utilisée pour l'édification de monuments (église de Ginasservis), et plus fréquemment en soubassement en grand appareil de belles demeures, ou pour la réalisation de bordures de trottoirs ou de caniveaux. La pierre froide brute est couramment utilisée en maçonnerie de moellons\*, sous forme de dalles brutes ou taillées pour le revêtement des sols, ainsi qu'en empierrement ou en caladage.



*Soubassement et encadrement de porte en pierre calcaire froide taillée (La Garde)*

### Les calcaires de Castellane et de ses environs

La pierre de Cheiron à Castellane est un calcaire dur gris, parfois veiné de calcite blanche : elle a été utilisée pour l'édification de l'église Saint-Victor au Moyen Âge, mais aussi pour la construction à travers la ville d'encadrements de portes, de seuils, de dallages ou de bordures de trottoir. Une roche oxydée de teinte rouge, provenant de l'arrière du Roc, a été largement

utilisée pour son effet décoratif, notamment en façade de la maison épiscopale de Mgr Jean Soanen. Une ancienne carrière située à Saint-Julien-du-Verdon a fourni la pierre utilisée notamment pour les bancs de ce village, mais aussi pour l'enrochement de la digue de Saint-André-les-Alpes.

### Le calcaire marbrier

Une petite carrière de marbre rose a été exploitée au Clos Saint-André à Aups jusqu'au début du xx<sup>e</sup> siècle. Cette pierre froide a été utilisée en dallage, ainsi que pour les caniveaux qui caractérisent les trottoirs d'Aups.

### Le tuf

Le tuf correspond à des concrétions formées par un phénomène de précipitation à l'air lors la sortie des eaux chargées en calcaire. Cette roche, qui comporte de nombreuses anfractuosités, présente des teintes variées selon les différentes sources d'eau, allant du jaune pâle à l'ocre doré. Non gélif, durcissant à l'air et facile à travailler par sa faible densité, le tuf est utilisé en pierre de taille en moyen appareil pour les encadrements de portes ou le soubassement de belles demeures, tout particulièrement à proximité des sources où il se forme. Ainsi, le tuf a notamment été utilisé à Brans ainsi qu'à Taloire (Castellane) pour le cul-de-four de la chapelle Saint-Etienne, mais aussi à Saint-André-les-Alpes, à Trigance ou à Moustiers-Sainte-Marie, pour l'édification du clocher de l'église.



*Encadrement de porte en tuf (Régusse)*

## Les moellons\* de calcaire

Qu'elles soient extraites des masses rocheuses, à partir de bancs repérés pour leur qualité, fournies par épierrement des champs, ou tout simplement extraites par excavation lors de la construction du bâtiment, les pierres brutes ont, de tous temps, été disponibles en abondance sur l'ensemble du territoire du Verdon. Plus ou moins durs ou, plus ou moins oxydés, leur teinte allant du gris à l'ocre beige, les moellons\* de calcaire bruts sont omniprésents en maçonnerie. Selon la taille des moellons\*, ceux-ci sont utilisés en chaînage ou en boutisse pour les plus grands, en parement pour ceux de taille moyenne, et en blocage pour les plus petits. À partir du XVIII<sup>e</sup> siècle, l'usage de la poudre a grandement facilité l'éclatement des blocs, permettant de disposer de moellons\* équarris.



*Pierre calcaire veinée plus ou moins oxydée (Saint-Martin-de-Brômes)*

## Les galets

Le poudingue à galets est très abondant, tant sur le plateau de Valensole, que dans la vallée de la Durance. Le lit du Verdon est aussi abondant en galets ayant servi à la construction, comme à Saint-André-les-Alpes où la pierre calcaire est absente. Le galet, souvent associé à des moellons\* de calcaire en maçonnerie, présente l'inconvénient de sa petite taille, de sa dureté et de sa forme arrondie qui rend son accroche difficile dans le mortier. Ainsi, les murs de galets comportent une grande quantité de mortier riche en liant.



*La couche sédimentaire de poudingue à galets*

## Les liants

Selon la disponibilité à proximité de calcaire pur ou de gypse, les mortiers étaient liés à la chaux ou au plâtre, les fours à chaux ou à plâtre étant extrêmement nombreux quand des bois permettaient de fournir suffisamment de combustible.

### La chaux

Déjà utilisée en Mésopotamie il y a plus de 8000 ans, la chaux est le liant principal du bâti ancien. Produite par la cuisson de calcaire, on en distingue deux grandes catégories : la chaux aérienne et la chaux hydraulique naturelle.

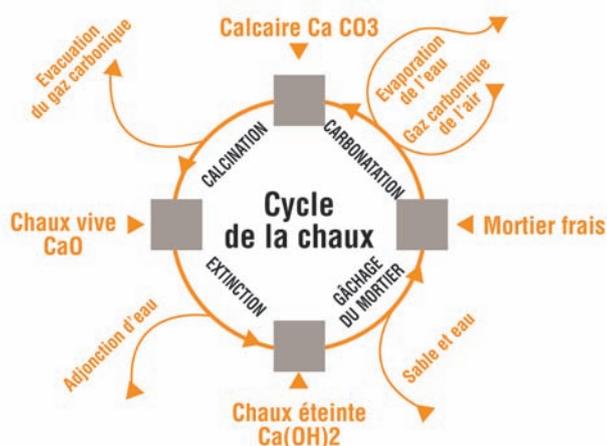
**La chaux aérienne** est produite par calcination à 900°C d'un calcaire relativement pur ( $\text{CaCO}_3$ ). On obtient alors une chaux vive ( $\text{CaO}$ ).

L'étape suivante est l'extinction, elle consiste en l'ajout d'eau afin « d'éteindre la chaux » afin d'obtenir un matériau exploitable pour la réalisation de mortier.

Avec un excès d'eau, on obtiendra une chaux en pâte. En contrôlant l'apport d'eau, on obtient une poudre : la fleur de chaux ( $\text{Ca(OH)}_2$ ). Elle est ensuite, lors du gâchage du mortier, mélangée à du sable et de l'eau.

L'opération de « prise » du mortier se déroule au contact de l'air : la chaux fixe le gaz carbonique de l'air pour se transformer à nouveau en calcaire.

Attention : cette opération se fait en présence d'eau, celle du gâchage, mais aussi celle produite par réaction chimique ; on ne peut réaliser un tel mortier par une chaleur excessive ou un vent sec car l'évaporation de l'eau entraînerait la dessiccation du mortier. On parle de carbonatation ; ces réactions successives forment ainsi le cycle de la chaux.



*Le cycle de la chaux*

**La chaux hydraulique naturelle** est produite par calcination d'un calcaire contenant de la silice ou de l'alumine, à haute température (800°C – 1500°C).

Ces derniers vont réagir avec la chaux. En présence d'eau, ce composé va former un hydrate insoluble. On parle alors de prise hydraulique du mortier.

Les normes réservent le sigle de CL (Calciq Lime) pour les chaux aériennes, et de NHL (Natural Hydraulic Lime) pour les chaux hydrauliques naturelles.

Le choix de l'une ou l'autre de ces chaux dépend du support, des conditions d'application et de la finition souhaitée. Si autrefois les maçons subissaient les approvisionnements locaux, aujourd'hui le choix est possible.

Moins poreuse que la chaux aérienne, la chaux hydraulique naturelle présente des caractéristiques mécaniques supérieures et dérouté moins les maçons qui ne l'auraient jamais utilisée.

### Le plâtre

À défaut de chaux ou de ressource combustible suffisante, on utilisait en maçonnerie du plâtre, sa fabrication étant obtenue à plus basse température : ainsi, la raréfaction du bois entre le XVII<sup>e</sup> et le milieu du XIX<sup>e</sup> siècle a contribué à en généraliser l'usage, bien que ce matériau soit plus sensible à l'humidité.

Le gypse, après cuisson entre 120°C et 160°C, forme du plâtre. Tandis que le plâtre gros, blanc, rose ou gris, ou même noir comme à Saint-Julien-du-Verdon, est utilisé en maçonnerie, le plâtre fin est utilisé en simple revêtement intérieur pour son caractère ignifuge, ou en gypserie décorative pour sa facilité à mouler des formes.

Le plâtre est aussi utilisé en feuillure de baie, pour la pose des menuiseries. Le territoire du Verdon comporte de nombreux gisements de gypse, comme l'indique la toponymie à travers les nombreux lieux-dits dénommés « Les gipières ».



Feuillure de fenestron en mortier de plâtre fortement cuit de teinte rose (Peyroules)

### Le ciment

*L'invention du ciment au XIX<sup>e</sup> siècle, l'industrialisation et le développement des transports ont favorisé son utilisation massive.*

*Au début du XX<sup>e</sup> siècle, le ciment est apprécié pour ces qualités de prise rapide et de très grande résistance.*

*Sur les chantiers, le ciment, image de la modernité, supprime les chaux blanches, images d'un passé révolu.*

*Il faudra un demi-siècle pour commencer à comprendre que sa grande dureté et son manque de porosité en rendent néfaste son utilisation pour l'entretien et les ravalements du bâti ancien.*

### L'argile

Cette terre, présente dans toute la région, a contribué à faire de la céramique un artisanat et une industrie très actifs en Provence.

Comme en témoigne la toponymie, riche de noms de lieux-dits tels que « La Tuilière », les gisements d'argile de qualité étaient nombreux ; avant le développement des tuileries et des fabriques de carreaux, à partir du XVIII<sup>e</sup> siècle, des tuiliers ambulants assuraient la cuisson des tuiles sur place, ce matériau fragile étant difficile à transporter.

### Les carreaux de terre cuite

À l'origine, ces carreaux (mallons), destinés à assurer l'étanchéité en sous-face de toiture ou à revêtir les planchers, étaient principalement de forme carrée ou rectangulaire, et non vernissés.

Des mallons de forme carrée ont aussi été utilisés pour la protection des pigeonniers contre les rongeurs : afin que leurs pattes ne puissent adhérer à la paroi du mur, ces carreaux étaient vernissés.

À partir du XIX<sup>e</sup> siècle, s'est généralisé l'emploi des tomettes hexagonales, produites industriellement dans les régions d'Aups et de Salernes.



Carreaux d'argile cuite vernissée en encadrement d'un ancien pigeonnier (Castellane)

### **Les tuiles rondes**

Les tuiles rondes, apparues au XII<sup>e</sup> siècle et généralisées au XVII<sup>e</sup> siècle, sont identiques, qu'elles soient utilisées en courant (canal) ou en couvert : seul leur sens de pose est inversé. Traditionnellement, l'argile en pâte plus ou moins marneuse, malaxée, était moulée dans une forme trapézoïdale, puis arrondie sur un rondin de bois de forme tronconique qui explique la différence de courbure entre le petit et le grand galbe.

Le malaxage insuffisant d'une argile plus ou moins oxydée, ainsi que sa cuisson irrégulière, expliquent l'aspect nuancé des tuiles anciennes dont les teintes vont du jaune paille au rouge en passant par de nombreuses gammes de beiges et de roses.

Des vestiges de tuileries artisanales sont encore visibles notamment à Comps-sur-Artuby et à Quinson.



*Tuiles rondes de teinte rosée dominante en pan de toiture et en faitage (Ginasservis)*

### **Les tuiles plates mécaniques**

À partir de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, on assiste à la généralisation de l'usage de la tuile plate mécanique, tant en construction neuve que dans le cas du remplacement de tuiles rondes défectueuses. La plupart de ces tuiles sont produites dans le bassin de Séon ou dans la vallée de l'Huveaune à Marseille, ainsi qu'aux Milles à Aix-en-Provence.



*Tuiles plates mécaniques (cabanon à Riez)*

## **Le bois**

Jusqu'au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, lorsque l'exode rural a débuté autour du Verdon, comme dans toute la Haute-Provence, le bois d'œuvre s'était raréfié en raison du défrichement intensif des forêts pour le développement des cultures sur brûlis et des pâturages ainsi que la fabrication du charbon de bois. Si le noyer était utilisé pour les plus belles menuiseries, le chêne, le peuplier, ou à défaut le pin, ont été utilisés plus couramment, tant en charpente qu'en menuiserie. Avant de disparaître, le mélèze était très recherché pour les charpentes dans la région de Castellane. La scierie hydraulique du Mont Brouis à La Martre a fourni, de 1890 à 1903, du bois d'œuvre en abondance.

# Maçonnerie



Comme partout ailleurs, les constructeurs du Verdon ont employé des matériaux locaux comme la pierre sous toutes ses formes, avant la généralisation des composants industriels au début du xx<sup>e</sup> siècle. Mais plus que partout ailleurs, les constructeurs du Verdon ont eu recours à des techniques simples, en raison de la faiblesse de leurs moyens dans cette région alors peu développée, d'un approvisionnement en matériaux difficile. Si la maçonnerie de pierre est par nature isolante, plusieurs solutions sont possibles pour améliorer cette isolation, la difficulté dans la conception de cette amélioration sera de ne pas perdre les qualités intrinsèques du bâti ancien et notamment son inertie thermique.

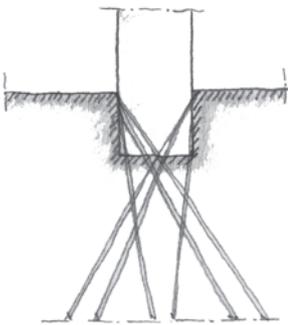
## Les fondations

Sur les reliefs, les constructions se sont généralement établies directement sur des affleurements rocheux, garantissant ainsi leur stabilité. Dans les vallées et les plaines alluviales, les fondations sont généralement construites en empilement de moellons\* de calcaire sur une largeur supérieure à celle des murs ; elles sont enterrées à une profondeur située souvent entre 0,50 m et 1,00 m.

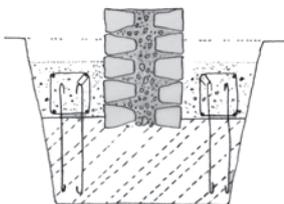


### Tassements différentiels

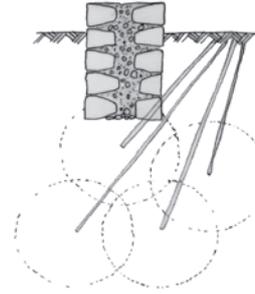
*Les fondations peuvent être soumises à des tassements différentiels dus aux descentes de charge irrégulières des maçonneries en élévation, ou à une résistance du sol hétérogène, notamment en raison de l'affleurement de la nappe phréatique. Le renforcement des fondations peut être assuré soit par leur élargissement en sous-œuvre en coulant du béton, soit par la mise en œuvre de micro-pieux si le niveau du sol résistant est trop profond, soit par l'injection d'un coulis de micro-fines de liants minéraux ou de résine expansive. La mise en œuvre de ces techniques ne peut se faire que par le recours à des spécialistes et après un diagnostic précis.*



Consolidation  
par micro-pieux



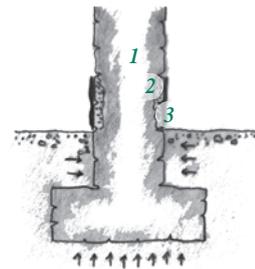
Réalisation  
d'un radier intérieur



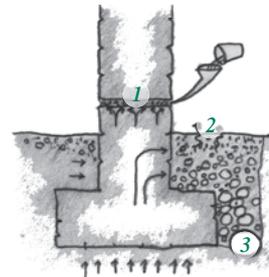
Injection de résine  
expansive ou de coulis  
minéraux de micro-fines

## Remontées capillaires

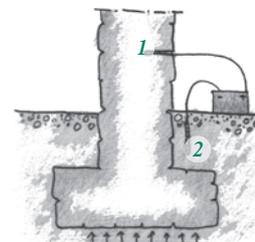
Les remontées capillaires sont banales en partie inférieure des murs des constructions provoquées par la porosité de la pierre calcaire, l'affleurement de la nappe phréatique. La présence éventuelle de sels dont la cristallisation désagrège la surface des matériaux les rend particulièrement visibles. Afin de protéger les maçonneries, il convient d'enduire régulièrement les murs d'un mortier ou d'une peinture à la chaux. Plusieurs méthodes permettent de limiter ou d'arrêter les remontées capillaires dans les maçonneries ; avant de choisir le procédé de traitement, il convient de procéder à une analyse détaillée de la situation du bâtiment et de ses matériaux.



1. Mur en maçonnerie de pierre  
2. Zone détériorée  
3. Croûte noire



1. Barrière étanche  
2. Evaporation de l'eau  
3. Drain en pvc



1. Barres en acier doux  
2. Tuyau perforé en acier doux

### **Drainage et ventilation périphérique**

*Ce procédé traditionnel consiste à creuser une tranchée périphérique à la base des murs pour favoriser l'écoulement des eaux à l'écart de la construction ; cette tranchée est remplie de pierres concassées et de gravier en surface, qui permettent l'assèchement des murs par évaporation naturelle.*

### **Barrière étanche**

*Ce procédé consiste à introduire horizontalement dans l'épaisseur du mur une barrière étanche, supprimant les pores par lesquels s'effectuent les remontées capillaires. Cette barrière étanche peut être constituée soit d'un liquide étanchéifiant (mortier de ciment avec hydrofuge, ou mortier de résine ou d'asphalte coulé), soit d'un film de matériau imperméable (plomb, cuivre, membrane bituminée, résine...).*

### **Le ciment, un liant artificiel à éviter dans les maçonneries anciennes**

*Les structures du bâti ancien, souples et déformables, sont incompatibles avec les mortiers de liants artificiels (ciments et chaux hydrauliques artificielles HL) qui sont durs, cassants et insuffisamment poreux. Ces mortiers artificiels, imperméables à la vapeur d'eau, empêchent l'évaporation de l'humidité naturelle contenue dans les murs, provoquant ainsi des remontées capillaires et un décollement des enduits. Afin de favoriser l'équilibre hygrothermique des maisons anciennes, on utilisera essentiellement de la chaux hydraulique naturelle (NHL) ou aérienne (CL), pour les mortiers de pose comme pour les joints.*

## Les murs

À l'exception des maisons à encorbellement, présentes tout particulièrement à Moustiers-Sainte-Marie, les constructions ont généralement une structure en maçonnerie : cette structure correspond aux murs maîtres, extérieurs ou intérieurs (murs de refend), qui supportent les charges.



Les murs en pierre de taille sont assez rares dans le territoire du Verdon : ils sont présents sur certains édifices monumentaux, tels que l'église de Moustiers-Sainte-Marie partiellement en tuf, ou l'église Saint-Victor de Castellane, en calcaire dur. En outre, quelques hôtels et maisons, notamment à Aups, Castellane ou Riez, présentent un soubassement en grand appareil de tuf ou de calcaire dur, tandis que les murs d'étage sont constitués de moellons\*. La pierre de taille est utilisée pour sa meilleure résistance à la compression. Dans le cas de maisons mitoyennes, les façades traitées en grand appareil sont généralement associées à des murs en maçonnerie hourdée.



1. Maçonnerie de galets et chaîne d'angle\* harpée, formée de blocs équarris de pierre dure (Montagnac-Montpezat)
2. Maçonnerie à joints en retrait de parement, formée de moellons\* de pierre dure calés à l'aide de petites pierres et de tessons de terre cuite (Peyroules)
3. Ecorché sur une maçonnerie de moellon\*
4. Maçonnerie de moellons\* irréguliers hourdés\* au mortier de sable coloré et chaîne d'angle harpée, formée de blocs équarris de pierre dure (Saint-Julien-le-Montagnier)
5. Maçonnerie de moellons\* enduite au mortier de sable coloré et chaîne d'angle\* formée de blocs de différentes pierres taillées, de dureté et de porosité variables (Saint-Julien-le-Montagnier)
6. Enduit jeté et recoupé à pierres vues, ayant partiellement disparu en surface (Castellane)

Les maçonneries de moellons\* de calcaire ou de galets sont montées au mortier de chaux ou de plâtre. Ces pierres brutes ou grossièrement équarries de dimensions variées sont parfois combinées entre elles ou avec des galets, formant des maçonneries hétérogènes. Les parements extérieur et intérieur du mur sont dressés de façon à ce que ceux-ci présentent une bonne planéité et que le mur ait une épaisseur homogène : pour ce faire, les moellons\* de parement présentent une face plane. Entre les parements, le remplissage du mur (blocage) se fait avec du tout-venant.

Pour une résistance et une cohésion suffisantes, les murs des constructions rurales modestes sont souvent de grande épaisseur, afin de compenser la faible quantité de liant incorporé dans le mortier des joints, la chaux ou le plâtre étant relativement coûteux (mortier maigre). L'épaisseur des murs peut dépasser 100 cm à la base, et a rarement moins de 40 cm en partie supérieure.

### La pierre sèche

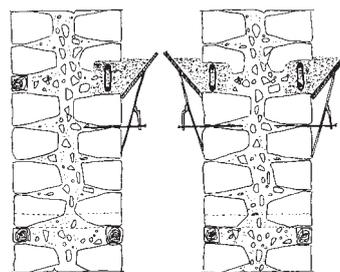
La maçonnerie de pierre sèche, constituée de pierres brutes empilées sans mortier, a de tout temps été utilisée par les paysans.

#### **Compression et traction**

*Les pathologies physiques des murs sont nombreuses : les résistances à la compression et à la traction sont variables selon la nature des moellons\* ou des blocs de pierre de taille. La compression peut serrer, comprimer jusqu'à l'écrasement de la pierre, comme la traction qui peut aussi rompre la pierre d'une maçonnerie. Cependant, les efforts doivent être observés et analysés au niveau des assemblages des éléments, à l'échelle de l'ensemble du bâtiment.*

#### **Fissuration**

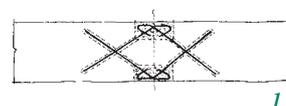
*Les fissures dues aux charges, aux poussées et aux efforts de traction, sont particulièrement sensibles quand les maçonneries sont de faible épaisseur. La solution technique pour remédier aux fissurations doit être déterminée après diagnostic d'un professionnel du bâti ancien. Selon les cas, le démontage et la reconstruction partielle du mur, la couture de la fissure, l'injection d'un coulis ou d'un mortier, le rejointoiement, la réalisation de chaînages, la pose de tirants ou la technique du plancher connecté sont autant de techniques de consolidation adaptées aux différentes conditions.*



*La fissure est cousue par des aciers. Ces aciers doivent être suffisamment longs ; ils sont en partie scellés dans les parois avec un mortier sans retrait, et pour les parties en surface, enrobés de béton (coupe et vue de dessus)*

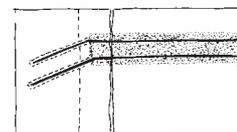
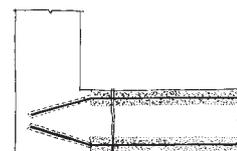


*Suivant la localisation de la fissure, la configuration des aciers diffère.*



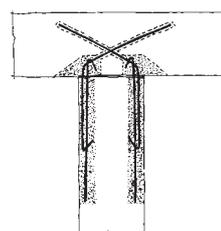
1

*1. En partie courante (coupe et vue en plan)*



2

*2. En angle (vue de dessus et vue de face)*



3

*3. En intersection de murs (vue de dessus)*



## L'Isolation des maçonneries anciennes

### Pourquoi isoler ?

- pour limiter les déperditions thermiques du bâti
- pour diminuer sa consommation énergétique et être moins dépendant des fluctuations du prix de l'énergie,
- pour améliorer le confort, hiver comme été,
- pour améliorer le confort acoustique,
- pour diminuer la pollution et lutter ainsi contre le changement climatique,
- pour améliorer la valeur de son bien.

Il est possible d'intervenir sur trois types de déperditions : surfaciques (au travers des parois opaques ou vitrées), liées aux ponts thermiques, et enfin au renouvellement de l'air (ventilation naturelle ou mécanique, conduits...).

### Isolation des murs : par l'intérieur ou l'extérieur ?

La question n'est pas simple à trancher : si l'isolation par l'intérieur est à privilégier dans un souci de conservation de l'aspect extérieur de la maison, il faut prendre en compte le fait que cette isolation diminue l'inertie thermique et le confort d'été. Mal mise en œuvre, elle peut supprimer l'inertie due à la masse des murs (pourtant utile au confort d'été) et causer de graves désordres hygrométriques.

L'isolation par l'extérieur est plus performante car elle permet de traiter efficacement les ponts thermiques, mais avec l'inconvénient de dénaturer potentiellement l'aspect de la façade.

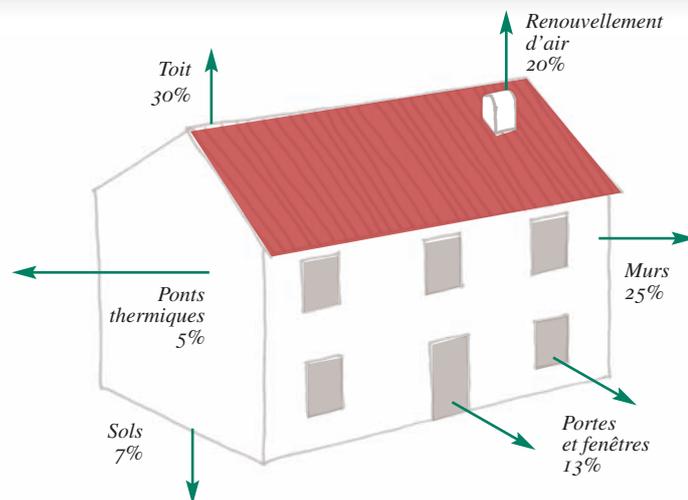
### Quels matériaux ?

#### En intérieur :

Il faut à tout prix faire appel à des matériaux respirants et donc perméables à la vapeur d'eau, qui pourront être associés à un enduit intérieur également respirant (ex. chaux et chanvre). On évitera les isolants conventionnels (laine minérale), qui, appliqués sur des maçonneries de pierre à forte inertie thermique, diminuent la performance d'inertie des bâtiments anciens, garante d'une relative fraîcheur en été. Autre atout, les matériaux respirants sont souvent plus sains et favorisent ainsi une meilleure qualité de l'air en intérieur.

#### En extérieur :

Par l'isolation extérieure continue du bâtiment, le « mur manteau » présente l'avantage de supprimer les ponts thermiques au droit des planchers et des murs de refend, qui représentent 5 % des déperditions thermiques et génèrent une condensation superficielle. En outre, l'augmentation de la masse des murs extérieurs par l'isolation améliore leur capacité à emmagasiner la chaleur de la journée pour la restituer en différé (déphasage), améliorant ainsi confort thermique d'hiver et d'été. Toutefois, sur le bâti ancien dont l'aspect extérieur ne doit pas être dénaturé, l'isolation extérieure des murs ne peut être mise en œuvre qu'à condition que ces derniers comportent peu d'ouvertures, et aucun décor de façade en relief (bandeaux, cordons, encadrements, chaînages...).



Déperditions thermiques moyennes d'une maison non isolée

# Planchers, voûtes & escaliers



## Les planchers

Les planchers constituent la structure horizontale du bâti. Cette structure est généralement constituée de simples planchers de bois, pannes supportant des solives, revêtues d'une chape de mortier de plâtre, et souvent, de mallons ou de tomettes de terre cuite. Quelques demeures et hôtels prestigieux comportent des planchers à la française. Quelquefois, le rez-de-chaussée (quand un sous-sol existe) ou le premier étage reposent sur une ou plusieurs salles voûtées en berceau abritant cave, bergerie, écurie ou remise. À l'origine, le sol était revêtu de dalles de pierre, d'une calade, ou était simplement traité en terre battue.

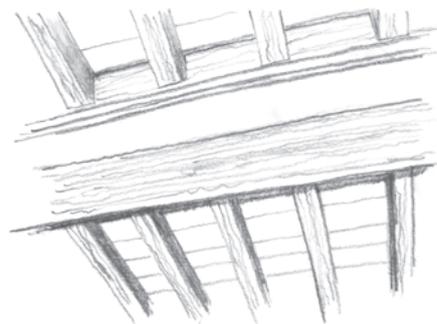
Le bois est le matériau principal des planchers : chêne, peuplier, pin et mélèze sont les essences les plus couramment utilisées.

Les planchers sont constitués de matériaux de franchissement (les poutres), de liaison (les planches), de remplissage (la chape) et de finition (le revêtement de sol). Dans le territoire du Verdon, les constructions les plus importantes comportant des pièces de grandes dimensions (largeur souvent supérieure à 5 m), mais aussi certaines maisons villageoises, sont dotées de planchers à la française, tandis que les plus modestes comprennent de simples planchers à chevrons. À l'exception des planchers à la française, les plafonds sont généralement enduits de plâtre, protégeant ainsi le bois du risque d'incendie.

Les planchers, et notamment les planchers hauts et bas des habitations ont un rôle important à tenir dans la qualité thermique de l'habitation et leur traitement en matière d'isolation est primordial pour une bonne performance thermique. Les planchers sont aussi des « frontières » entre pièces à usages différents ou entre propriétés différentes et le traitement de leur qualité acoustique doit être aussi pris en compte.

### Les planchers à la française

Ils sont constitués de poutres de section rectangulaire, espacées de 1,50 m à 2,00 m et pouvant atteindre 8 m de portée, sur lesquelles reposent des solives de section elles aussi rectangulaire, recouvertes de voliges servant de coffrage perdu. Lorsqu'elle existe, leur finition consiste en un revêtement de dalles de pierre, de carreaux de terre cuite (mallons) ou de tomettes, scellés sur une chape de mortier maigre de plâtre ou de chaux. La grosse section des poutres, la qualité du bois de chêne ou de mélèze, le large espacement des poutres et des solives, caractérisent les plus beaux planchers à la française, tout comme la présence d'éléments décoratifs tels que les gypseries de la fin du xv<sup>e</sup> siècle de la rue du Mazeau à Castellane, les entrevous, ou les moulures d'accompagnement apparues au xviii<sup>e</sup> siècle.

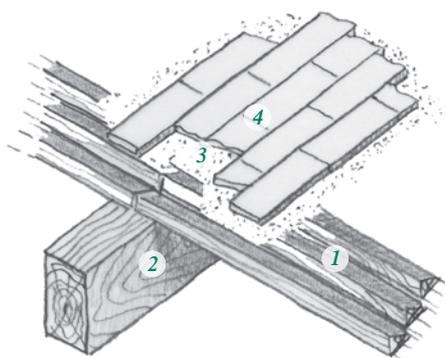


### Les planchers à chevrons

Les planchers à chevrons (quartons) sont des planchers plus rudimentaires, réalisés avec des poutres de section circulaire ou rectangulaire, de portée limitée à 6 m, qui supportent des pièces de bois simple, de section en quart de cercle, scellés à leurs extrémités et coulés dans un mortier de chaux ou de plâtre et chaux, sur un coffrage qui est ensuite démonté.



Sous-face de plancher à chevrons scellés dans un mortier de chaux ou de plâtre



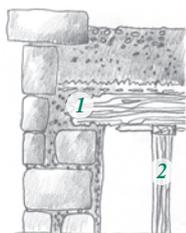
1. Chevrons
2. Poutre maîtresse
3. Ravoirage mortier de chaux
4. Carreaux de terre cuite

### **Pathologie des appuis de plancher**

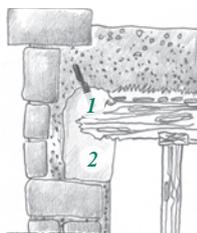
Différents désordres peuvent apparaître au niveau des appuis : fentes du bois dues au vieillissement des poutres, fléchissement des poutres dues aux surcharges, aux efforts de cisaillement et de rotation. La destruction des poutres par des éléments organiques (champignons, insectes...) se développant en milieu insuffisamment ventilé est aussi courante.

Si une seule poutre est dégradée à son extrémité, la pose, après étaieage, d'un corbeau en pierre et le regarnissage de l'extrémité de la poutre au mortier de chaux permet de former un nouvel appui. Si la poutre dégradée est de section rectangulaire, son extrémité peut être confortée par deux plaques d'acier plat horizontales, boulonnées de part et d'autre ; l'extrémité peut aussi être remplacée par une pièce de bois attachée par des plaques d'acier plat boulonnées. En cas de dégradation généralisée des appuis, une poutre parallèle au mur d'appui peut supporter les poutres de bois en remplacement de celui-ci.

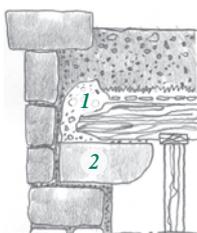
1. Pourriture de la poutre en bois
2. Etaieage de la couverture



1. Nettoyage du bois pourri avec un couteau à bois
2. Dégagement autour du bois



1. Mortier de chaux
2. Corbeau en pierre



### **Pathologie structurelle des planchers**

Les désordres structurels des planchers, souvent dus au fléchissement ou à la désagrégation des poutres, sont faciles à détecter : défaut de planéité, fissuration du revêtement de sol, ou fissuration des plinthes témoignant d'un mouvement du plancher.

Après dépose du revêtement de sol, plusieurs solutions de confortement sont possibles : de la mise en œuvre d'une dalle mince (5 cm environ d'épaisseur) de béton à la réalisation de dalle de compression connectée aux poutres du plancher

existant via des connecteurs métalliques. Le choix de la solution devra se faire avec l'avis d'un ingénieur spécialiste du bâti ancien et sa réalisation devra être confiée à un maçon expérimenté dans ce type de travaux.

### **Les inconvénients du plancher en béton armé**

La mise en œuvre d'un plancher formé de hourdis et de poutrelles de béton armé n'est pas toujours recommandée en remplacement d'un plancher de bois. À la différence de ce matériau, le béton armé présente une rigidité peu compatible avec la souplesse des maçonneries traditionnelles et des structures de bois, qui encaissent plus facilement les mouvements et les déformations des ouvrages. En outre, un plancher de béton armé en rez-de-chaussée, étanche à la vapeur d'eau, va favoriser les remontées capillaires dans les murs. Toutefois, en cas d'exigence spécifique, surcharge particulière ou de contrainte réglementaire par exemple, le plancher en béton armé demeure une solution envisageable. Plusieurs solutions sont alors possibles, du plancher de type « poutrelles/hourdis » au plancher réalisé à base de bac acier collaborant. Chaque solution possède ses propres qualités et inconvénients, et seule l'étude précise permettra de décider de la meilleure solution.

### **Les planchers connectés**

Le plancher bois est sensible au vieillissement : poids propre, l'usage, l'humidité, autant de causes de vieillissement.

Les bois des poutres peuvent aussi être attaqués par des insectes, pourris, fendus ou cassés, fragilisant ainsi l'ensemble du plancher.

Quand les planchers en bois sont dégradés ou quand leur résistance n'est plus adaptée à l'usage que l'on en fait de nos jours, les solutions « traditionnelles » consistent souvent à changer les poutres ou à en ajouter de diverses manières : poutres de bois ou de fer, pose en parallèle à l'existant ou par moilage.

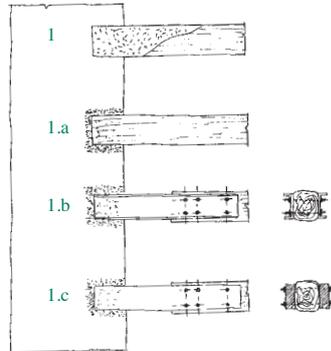
Les techniques contemporaines avec l'utilisation des fibres de carbone, verre et résine époxy ne sont pas forcément adaptées pour des raisons de coût, difficultés de mise en œuvre et de protection contre l'incendie. Ces solutions, si elles résolvent le problème des résistances du plancher, n'apportent aucun autre avantage comme le renforcement de la stabilité de l'ensemble du bâtiment. L'intervention de plus, est visible et inesthétique

A contrario, après avoir démonté la dalle de terre et chaux des planchers et changé les poutres de bois hors d'usage, connecter une dalle de béton armé, mince, aux poutres en place et aux murs périphériques renforce la solidité des planchers, répondant aux exigences actuelles en résistance - on atteint couramment 400 kg/m<sup>2</sup> - et en planimétrie.

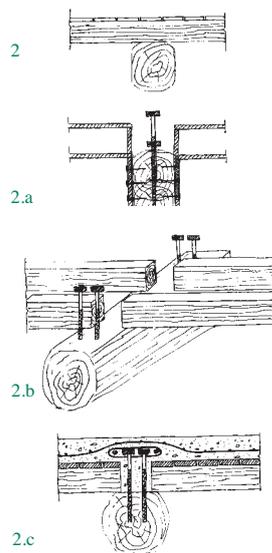
Un autre avantage non négligeable, réside dans la création d'un chaînage renforçant la structure du bâtiment à chaque

niveau d'étage où ce type de travaux est réalisé, sans intervention sur les murs extérieurs. Cette méthode est la seule permettant la conservation des sous faces des plafonds anciens en l'état, ce qui est un avantage esthétique intéressant.

Enfin, le béton frais de la dalle mince peut être stuqué ou surfacé façon « béton ciré ».

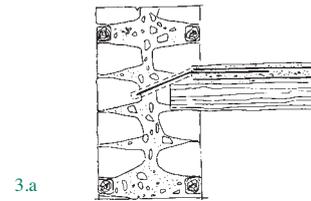


1. Les poutres supportant les planchers sont souvent endommagées en leur appui. Pour remédier à cette pathologie, plusieurs procédés peuvent être employés :
  - 1.a remplacer la poutre par une nouvelle poutre,
  - 1.b renforcer la partie endommagée par deux moises profils métalliques, de chaque côté de la poutre, assemblées avec tiges filetées, rondelles et écrous,
  - 1.c renforcer la partie endommagée par deux moises bois.
 Il est important dans tous les cas de calfeutrer au béton la zone d'appui.

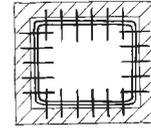


2. Renforcer un plancher peut être l'occasion d'augmenter la section des poutres :
  - 2.a / 2.b, des connecteurs sont scellés dans les poutres,
  - 2.c, et sont liés aux chaînages acier.

Nouvelles poutres et dalle béton armé d'un treillis soudé seront coulées en même temps.



3.a



3.b

- 3.a Un plancher connecté est relié aux murs qui le bordent par des aciers scellés dans les quatre murs.
- 3.b Ces aciers sont à leur tour liaisonnés à deux filants. Un véritable chaînage est ainsi créé.

Dans tous les cas, les interventions sur plancher doivent être calculées (sections d'acier, nombre de connecteurs, espacement des connecteurs...)

## Les voûtes

À l'origine, les maisons comportaient des caves, des bergeries ou des étables enterrées ou semi-enterrées, séparées des autres niveaux par des voûtes.

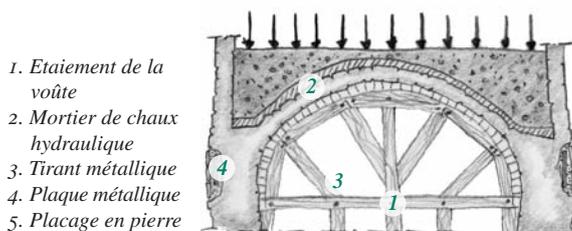
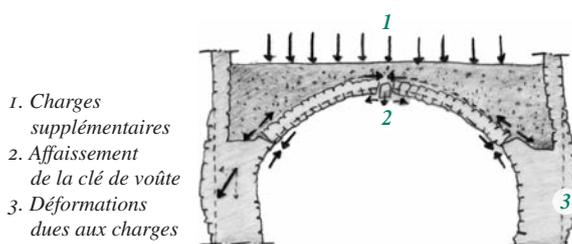
La face inférieure de la voûte, qui constitue l'intrados, est constituée d'un appareillage de moellons\* équarris montés au mortier de chaux ou de plâtre, ou, dans certains édifices prestigieux ou religieux, de pierre taillée. Le volume compris entre l'extrados en pierre et le plancher supérieur est garni d'un remplissage de maçonnerie (fourrure) maçonnerie de blocage constituée de tout venant et de terre ou de mortier maigre.



Gypserie finement moulurée en revêtement de l'intrados d'un arc

### **Affaissement et fissuration**

Comme pour la reprise des planchers bois, l'avis d'un ingénieur expert dans le confortement du bâti ancien sera requis. Les voûtes transmettent aux murs latéraux des poussées latérales et verticales et il convient de respecter ce mode de fonctionnement structurel. Le mode opératoire d'intervention et la nature de la réparation en tiendront donc parfaitement compte. Après avoir supprimé la surcharge constatée ou consolidé les fondations des murs, il convient d'étayer la voûte par la mise en place d'un coffrage cintré, puis de décharger la voûte. La pose d'un tirant métallique horizontal au niveau de la poussée latérale maximale aux murs est une solution de consolidation intéressante pour supprimer les effets de la poussée horizontale sur les murs.



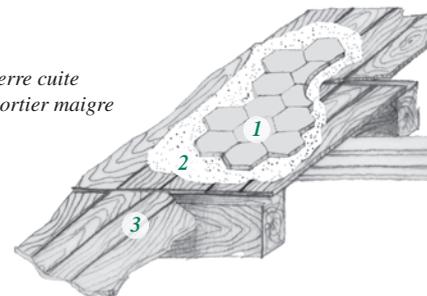
### **Les revêtements des sols**

À l'origine, les sols en rez-de-chaussée des maisons modestes et des dépendances agricoles étaient simplement constitués de terre battue dans les plaines et les vallées, ou par la roche creusée pour former un surface globalement plane. Les planchers d'étage étaient revêtus d'une simple chape de mortier de chaux ou de plâtre, dans laquelle étaient parfois incorporés des cailloux ou des débris de terre cuite. Souvent, plutôt que d'être remplacées, de nouvelles chapes de mortier ont été mises en œuvre en se superposant aux chapes existantes, ces empilements successifs atteignant parfois 40 cm d'épaisseur. En rez-de-chaussée, les sols des habitations courantes étaient parfois revêtus de lauzes calcaires, notamment autour de la cheminée, ceux des demeures les plus riches étant couverts de carreaux de terre cuite (mallons) et de dalles de pierre calcaire taillée dans les entrées. Comme ceux des planchers d'étage, ces revêtements de sols sont posés sur un lit de mortier de chaux ou de plâtre. Les sols des combles, où l'usure due à la fréquentation est minimale, sont souvent constitués d'un simple mortier de plâtre et chaux.

À partir du XIX<sup>e</sup> siècle, les tomettes de terre cuite se généralisent. Ces tomettes sont posées au mortier maigre. Au début du XX<sup>e</sup> siècle apparaissent, dans les maisons

bourgeoises, les carreaux de ciment imprimés selon des motifs à volutes et rinceaux dans un premier temps, puis selon des motifs géométriques dans le style Art déco.

1. Tomettes de terre cuite
2. Ravoilage, mortier maigre
3. Enfustage



### **Entretien des sols revêtus de tomettes**

Le nettoyage des traces et des tâches peut s'effectuer à l'aide d'une solution d'acide chlorhydrique ou de cristaux de soude. L'application d'huile de lin ou d'un hydrofuge mat assure la protection superficielle des tomettes. Enfin, l'argile des tomettes peut être régulièrement nourrie par une dilution aqueuse de savon glycérolé et de cire liquide.

### **Les escaliers**

Les constructions les plus anciennes ne possédaient pas d'escalier intérieur, celles-ci étant adossées à la pente du terrain permettant un accès direct à différents niveaux. Au Moyen Âge, des encoches creusées dans la pierre ou des escaliers rentrants analogues à ceux des restanques faisaient office d'escalier pour desservir les pièces à fonction agricole telles que les caves à vin ou les fenils. L'escalier à volée droite unique très vertical s'est imposé dans les logis élémentaires, en raison de sa faible surface au sol. L'escalier à vis en pierre de taille apparaît à la Renaissance dans les demeures nobles. À partir du XVII<sup>e</sup> siècle, les cages d'escalier à un ou plusieurs noyaux pleins ou ajourés et à volées droites ou tournantes, offrent des marches plus larges et plus confortables. Les édifices nobles sont dotés d'escaliers à marches en pierre sans noyau, à deux, trois ou quatre volées droites séparées par des paliers, et dont les rampes sont constituées de balustrades de bois et de plâtre moulé, ou, à partir du XVIII<sup>e</sup> siècle de fer forgé ; les cages d'escalier les plus prestigieuses présentent des plafonds à décor de gypserie, ou des voûtes d'arêtes à clés pendantes. À partir du XVIII<sup>e</sup> siècle, les rampes pleines disparaissent au profit de rampes en fer forgé, puis en éléments moulés, avec main courante de bois. Dans les immeubles courants, les escaliers présentent des nez de marche en bois et un revêtement de carreaux de terre cuite ou de tomettes.



Escalier intérieur tournant à jour central, avec garde-corps en fer, nez de marches en bois et revêtement en carreaux de terre cuite

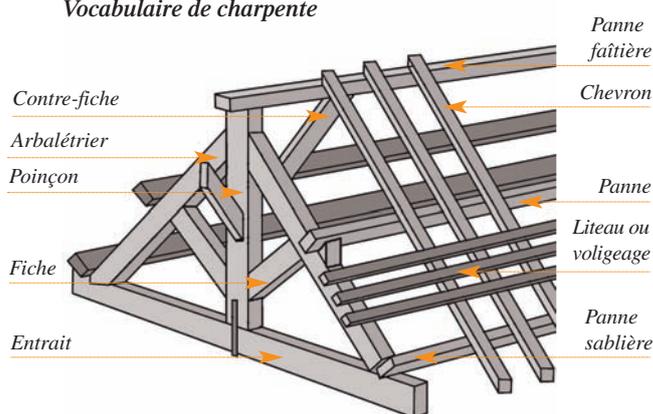
# Charpente & couverture

La toiture, composée de sa partie structurelle, la charpente, et de sa partie fonctionnelle, la couverture, constitue le « chapeau » du bâti. L'espace ménagé entre la couverture et le plafond haut du dernier niveau « courant » constitue les combles. Utilisé autrefois comme lieu de stockage, il est aujourd'hui bien souvent reconverti en surface d'habitation et pose alors le problème de son isolation thermique : les déperditions via la partie haute du bâti représentant la majeure partie des fuites thermiques.

## Les charpentes

Si les constructions les plus simples sont munies d'une toiture à pente unique, les toitures sont le plus souvent à deux pentes symétriques. Les pentes vont de 27 % à 35 % pour les toitures en tuiles rondes. Les charpentes sont généralement simples : les systèmes empilés constitués de pannes en pin, en peuplier ou plus rarement en chêne, sur lesquels reposent des chevrons (quartons), sont les plus courants. Généralement, les extrémités des pannes reposent sur les murs pignons\*. Quelques charpentes remarquables sont constituées de fermes\* assemblées reposant sur les murs de façade.

### Vocabulaire de charpente



### Pathologie des charpentes

Les altérations des charpentes sont analogues à celles des planchers en bois : fentes du bois dues au vieillissement des pièces, fléchissement des pièces dues aux surcharges ou aux contraintes excessives du mistral provoquant des efforts de cisaillement et de rotation, destruction des pièces par des éléments organiques (champignons, insectes...) se développant en milieu insuffisamment ventilé.

Comme pour tous les éléments structurels, une intervention sur une charpente ne peut être faite sans le conseil de professionnels confirmés : ingénieurs et charpentiers. Une charpente peut être réparée éléments par éléments ;, ainsi après étaieage de la charpente, il convient de remplacer les pièces détériorées en adoptant un mode d'assemblage adapté en fonction de la nature des pièces (embrèvement, mi-bois ou tenon et mortaise). : Ces assemblages peuvent être consolidés par des agrafes, des sabots ou des anneaux

*en acier inoxydable boulonnés ; un traitement insecticide et fongicide doit être ensuite appliqué en surface et en profondeur de l'ensemble de la charpente.*

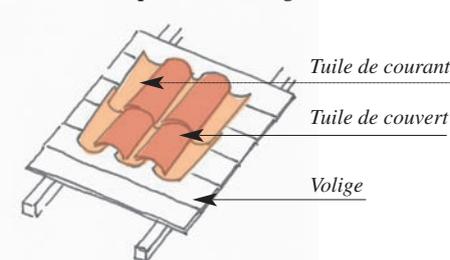
## La couverture de tuiles rondes

Héritée de la tuile romaine antique, la tuile ronde correspond au matériau de couverture traditionnel le plus courant dans le territoire du Verdon, comme dans toute la Provence. À partir du XIX<sup>e</sup>, les tuiles façonnées artisanalement, de forme galbée, ont été remplacées par des tuiles industrielles moulées, de forme tronconique, puis pressées, de forme cylindrique.

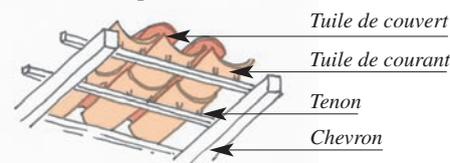
En Haute-Provence, les tuiles rondes ont une largeur moyenne d'environ 16 cm (petit galbe) à 20 cm (grand galbe), une longueur moyenne de 50 cm, et une épaisseur moyenne de 15 mm. Leur teinte dominante est beige, et plus rouge dans certains secteurs du Var, nuancée par le gris verdâtre des lichens.

Les tuiles rondes sont soit scellées au mortier de chaux sur des carreaux de terre cuite (malons\*), reposant sur des chevrons, soit posées directement sur des chevrons. Ces derniers, réalisés à partir de rondins dont la section est coupée en quatre (quartons), suivent une pente de toiture d'environ 15° à 19°.

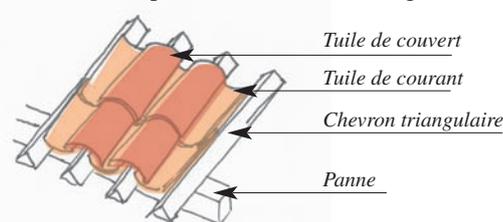
### Tuiles canal posées sur voliges



### Tuiles canal posées sur liteaux



### Tuiles canal posées sur chevrons triangulaires



### **Réfection de toiture de tuiles rondes**

La réfection d'une toiture en tuiles rondes doit privilégier la récupération des tuiles anciennes en couche de couvert, la couche de courant pouvant recevoir des tuiles rondes neuves de teinte proche de celle des tuiles anciennes. Si la toiture à refaire ne peut fournir suffisamment de tuiles anciennes en bon état pour poser la couche de couvert, il convient de poser en couvert des tuiles rondes neuves de teinte nuancée proche de celle des tuiles anciennes, en évitant les tuiles vieillies artificiellement, noircies sur tons paille ou rouge trop contrastés. On doit aussi veiller, lors de la pose, à panacher aléatoirement les tuiles neuves par rapport aux tuiles anciennes.

### **Surcharge des tuiles rondes**

Le poids des tuiles peut entraîner une altération de la charpente provoquant parfois son fléchissement ou sa rupture, avec pour conséquence une déformation de la toiture et l'infiltration des eaux. Pour éviter ce désordre, il faut surveiller régulièrement l'état de la charpente et de la toiture, en vérifiant son étanchéité à l'occasion de fortes pluies. Dans le cas d'une pose traditionnelle des tuiles sur carreaux de terre cuite, la dépose de ces derniers et leur remplacement par des plaques étanches peuvent être envisagés pour alléger la charge de la couverture, notamment si la sous-face de la couverture n'est pas apparente.

### **Infiltration des eaux**

Souvent fêlées après quelques décennies (faible résistance aux chocs, gélivité), les tuiles anciennes n'assurent pas toujours l'étanchéité de la toiture. En outre, un recouvrement de tuiles insuffisant peut provoquer des infiltrations par remontée des eaux. De même, la désagrégation du mortier de pose et l'accumulation de poussière déposée par le vent peuvent générer la pousse d'une végétation parasite, pouvant conduire à la fêlure des tuiles, puis à des infiltrations d'eau. Une visite régulière de la toiture pour remplacer les tuiles fêlées et un contrôle d'étanchéité lors de fortes pluies s'imposent.

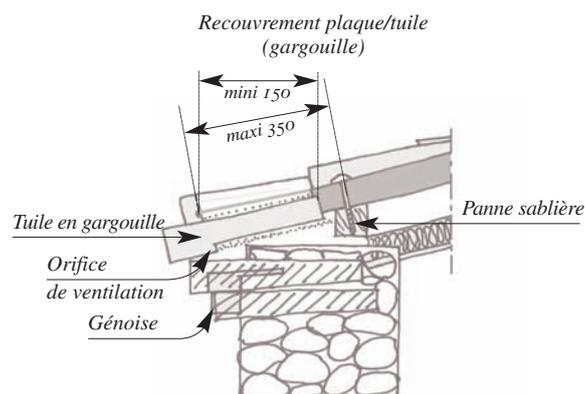


### **Les plaques de support de tuiles rondes**

De nos jours, la réalisation de la couverture est bien souvent assurée par des plaques de support des tuiles de couverture. Qu'elles soient rigides en fibre-ciment assurant l'étanchéité ou asphaltées flexibles, on doit veiller à ce que leur profil ondulé ou nervuré soit compatible avec le galbe des tuiles, et avec une pose « à deux tuiles », c'est-à-dire avec une couche de tuiles de courant supportant une couche de tuiles de couvert. La longueur des plaques, qui correspond au sens de la pente, doit être compatible avec l'entraxe des pannes ou des liteaux sur lesquelles sont fixées les plaques. Un rang de tuiles d'égout en gargouille, en recouvrement partiel des plaques, doit être

posé en saillie au-dessus des rangs de génoise scellés dans la maçonnerie. En rive de toiture, deux rangs scellés de tuiles de couvert superposées assurent l'étanchéité, le bord longitudinal des plaques étant situé en retrait.

Les plaques associées à un isolant thermique, et dont le profil ondulé est compatible avec une pose « à deux tuiles » en courant et en couvert, sont rares. Ces plaques sont fixées sur des panneaux isolants et les pannes de support. Les panneaux isolants, dont l'épaisseur se situe entre 10 cm et 16 cm environ, peuvent présenter des sous-faces de plafond aux finitions variées (lambris de bois, plâtre, panneaux acoustiques...).



## **La couverture de tuiles plates mécaniques**

Ces tuiles sont dotées de talons fixés sur des liteaux qui assurent leur bonne tenue sur les toits, y compris ceux à forte pente. Les tuiles plates mécaniques se sont imposées, notamment grâce à leur pose rapide et à leur étanchéité performante. Leur mode d'assemblage leur laisse en outre peu de prise au vent.



### **Surcharge des tuiles plates mécaniques**

Les couvertures de tuiles plates mécaniques étant lourdes, elles peuvent provoquer la rupture des charpentes insuffisamment dimensionnées pour cette charge. La couverture ne pouvant être allégée, un renforcement de la charpente s'impose.



### **Pathologies organiques des tuiles plates mécaniques**

Bien qu'étant moins poreuses que les tuiles rondes artisanales, les tuiles plates mécaniques peuvent accrocher divers éléments organiques (mousses, lichens, algues...) pouvant gêner l'écoulement des eaux à travers les joints entre les tuiles ou entre ces dernières et les rives. Après un nettoyage par brossage à l'eau, il peut être utile d'appliquer un hydrofuge (à base de silane ou de siloxane) sur les tuiles, afin d'empêcher la fixation d'éléments organiques.

## Les avant-toits

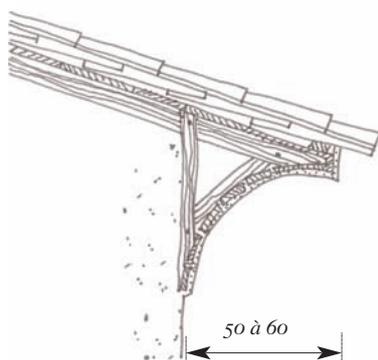
Les avant-toits, qui forment des débords de toiture, protègent les façades de la pluie et du soleil ; leurs supports sont de trois types dans le territoire du Verdon :

### Les génoises

Apparues au milieu du XVIII<sup>e</sup> siècle, les génoises comportent généralement deux à trois rangs de tuiles garnies, selon la hauteur de la façade à protéger, et quelquefois le rang social du propriétaire. Offrant une continuité entre la maçonnerie du mur et la couverture, les génoises assurent la meilleure protection contre le vent et la pluie. Si les génoises sur murs gouttereaux\* sont extrêmement courantes, en Haute-Provence existent aussi des génoises disposées en rive de toiture suivant un tracé incliné, ainsi que des génoises se prolongeant horizontalement en retour sur toute la périphérie du bâtiment, soulignant ainsi la base des pignons à pans de toiture symétriques.

### Les corniches à l'italienne

En coffrage de lattis de bois enduit de plâtre, les corniches à l'italienne sont plus particulièrement présentes en rive droite du Verdon. La plupart des façades qui bordaient l'actuelle rue Nationale de Castellane étaient jadis couronnées de corniches, qui ont été progressivement remplacées par des génoises.



### Les chevrons en débord

Sous voliges de bois, les chevrons à débord concernent tant les murs gouttereaux\* que les rives de toiture sur pignon, comme à Allons, village sous influence montagnarde. Dans certains cas, les chevrons ne sont pas apparents, ceux-ci étant fixés sur les voliges qui forment ainsi la sous-face de l'avant-toit.

1. Sous-face de toiture constituée de pannes (poutres) supportant des quarts (chevrons de bois équarri) entre lesquels sont posées les tuiles rondes de courant (canal)
2. Ginasservis
3. Rang de tuiles d'égout sur génoïse à trois rangs balancés en angle droit (Régusse)
4. Génoïse à deux rangs balancés suivant l'amorce d'un tracé courbe, et rang de briques pleines en rive de toiture (Ginasservis)



5. Génoïse à trois rangs formés de haut en bas d'un rang de briques creuses, d'un rang de tuiles rondes alternées avec des carreaux de terre cuite et d'un rang de briques creuses (Saint-Julien-le-Montagnier)
6. Avant-toit formé de chevrons équarris (quarts) jointifs (Le Bourguet)



## L'isolation des combles

La toiture représente en moyenne 30 % des déperditions thermiques d'une habitation : c'est dire toute l'importance que revêt l'isolation des combles. Cette partie de l'édifice est aussi particulièrement soumise à la surchauffe estivale. Face à la nécessité de s'isoler du froid en hiver et de se protéger de la chaleur en été, il convient de choisir un matériau isolant répondant à cette double exigence. Les matériaux isolants se caractérisent par différents critères :

- le coefficient de conductivité thermique  $\lambda$  (en  $W/m^{\circ}C$ ) qui exprime sa faculté à conduire la chaleur : plus  $\lambda$  est petit, plus le matériau est isolant (les matériaux isolants courants ont des  $\lambda$  compris entre 0,035 et 0,050) ;
- la résistance thermique R (en  $m^2/{}^{\circ}C/W$ ) : pour une épaisseur donnée, plus R est grande, plus la paroi est isolante ;
- l'inertie thermique C, qui permet d'emmagasiner l'énergie captée par le matériau et de la restituer lentement pour un bon confort d'été, est proportionnelle à la densité du matériau (en  $kg/m^3$ ), à son effusivité ef (en  $Kj/m^2/seconde/{}^{\circ}C$ ) et inversement proportionnelle à sa diffusivité d (en  $m^2/heure$ ) : l'inertie doit être suffisamment élevée pour accumuler les calories avant de les restituer, suivant un décalage de 8 à 10 heures correspondant au déphasage jour-nuit.

Le confort dépend aussi du taux d'hygrométrie intérieure : la capacité d'un matériau à absorber l'humidité et à favoriser son évaporation vers l'extérieur (perméance) est à considérer. Les principaux isolants ayant les meilleures performances et dont l'énergie grise (quantité totale d'énergie nécessaire à la production et au transport du matériau) est limitée (13 à 90  $KWh/m^3$ ) sont :

- le liège expansé (en vrac, en rouleau ou en panneau) : ( $\lambda = 0,032$  à  $0,045$ ), bon isolant phonique ;
- l'ouate de cellulose (en panneau) : ( $\lambda = 0,035$  à  $0,040$ ) ;
- la laine de chanvre (en rouleau) : ( $\lambda = 0,039$  à  $0,048$ ), bon isolant phonique, bonne perméance ;
- les fibres de bois (en panneau) ( $\lambda = 0,042$  à  $0,070$ ).

Les isolants suivants présentent quelques inconvénients :

- Les laines minérales ou animales ont une faible conductivité thermique ( $\lambda = 0,035$  à  $0,045$ ), mais une inertie thermique insuffisante ; en outre, le traitement antimites de la laine de mouton est toxique.
- Le polyuréthane (en panneau ou en mousse) ( $\lambda = 0,025$  à  $0,030$ ) ou le polystyrène extrudé ou expansé ( $\lambda = 0,028$  à  $0,035$ ) ont une faible conductivité thermique, mais une faible inertie thermique ; en outre, ces isolants représentent une énergie grise trop importante (450 à 1100  $KWh/m^3$ ).
- Les isolants minéraux (perlite, vermiculite, verre cellulaire, argile expansée) ont une conductivité thermique trop importante ( $\lambda = 0,045$  à  $0,108$ ).

C'est souvent la mise en oeuvre de l'isolation qui est prépondérante dans la performance finale (homogénéité de la répartition, respect de l'étanchéité...).

### Combles non aménagés

Une fois l'étanchéité de la toiture vérifiée (film pare pluie), on pourra se contenter d'une isolation sur la dalle du plancher, plus facile à mettre en oeuvre. Si la dalle est formée de caissons on pourra combler ces derniers avec de l'isolant en panneau ou en vrac (plus efficace pour combler les recoins). Si l'épaisseur est insuffisante on peut recréer des caissons qui une fois isolés seront recouverts de simples panneaux de fibres de bois.

### Combles aménagés

On allongera le temps de déphasage (environ 12 h) en augmentant l'épaisseur de l'isolant pour limiter les surchauffes. Il est indispensable de faire appel à des matériaux ayant un déphasage\* plus important, comme le liège, la laine de bois ou la ouate de cellulose.

Attention aux sirènes des isolants minces réfléchissants ! Séduisants de par leur faible épaisseur et donc dégageant plus de volume disponible pour l'aménagement des combles, ces isolants sont plutôt des compléments d'isolation. Ils supposent une mise en oeuvre méticuleuse pour obtenir une étanchéité parfaite à l'air, mais de fait à la vapeur d'eau (matériau non respirant), ce qui est contradictoire avec la perméabilité à la vapeur d'eau requise dans l'habitat ancien.

Ventilation des combles : elle est importante d'une part pour limiter la surchauffe, d'autre part pour éviter la condensation et la détérioration prématurée de la charpente.

# Façades & décors

À l'exception des cabanes et des bergeries isolées, souvent bâties en pierre sèche, ainsi que de quelques maisons parmi les plus élémentaires, les maçonneries traditionnelles du territoire du Verdon sont la plupart du temps recouvertes par un mortier de chaux ou de plâtre. Cet enduit est lui-même souvent revêtu d'une peinture à la chaux, utilisée tant sur les parois extérieures que sur les parois intérieures des murs. Outre leur rôle primordial de protection des maçonneries, ces enduits permettent de mettre en valeur de nombreuses constructions par la coloration de leurs façades et de leur modénature\* : ils prennent alors un rôle décoratif. En plus de ces deux fonctions, les mortiers et les peintures à base de chaux ont une fonction antiseptique particulièrement utilisée dans l'habitat rural.

## Les enduits

Les enduits sont appliqués sur les maçonneries de moellons\* de calcaire montés à la chaux ou au plâtre. Ils s'amortissent au nu du parement de maçonnerie et jamais en surépaisseur, laissant, quand elle existe, la modénature\* de façade (bandeaux, cordons, encadrements, chaînages...) apparaître en relief.

### Amortissement de l'enduit sur les pierres de taille

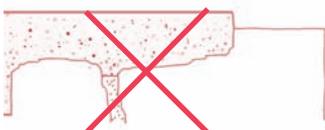
- Encadrement de baie  
Enduit en retrait



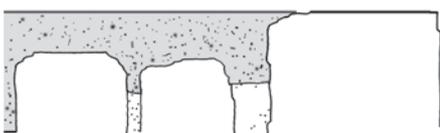
### Enduit dans le plan de la pierre



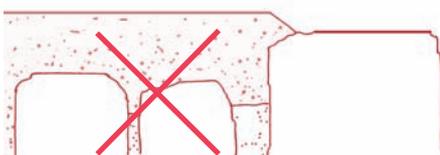
### Enduit en surépaisseur



- Chaîne d'angle  
Enduit dans le plan de la pierre



### Enduit en surépaisseur



## Les mortiers de chaux naturelle

Les mortiers sont composés de chaux naturelle qui assure un rôle de liant, ainsi que de sables locaux de granulométrie variable. Les chaux grasses en pâte, utilisées jadis, sont remplacées de nos jours par des liants naturels que sont les chaux aériennes en poudre (CL, Calcic Lime et DL, Dolomitique Lime) et les chaux hydrauliques naturelles pures (NHL, Natural Hydraulic Lime).

### Les différentes couches d'enduit de chaux

Les enduits sont réalisés en plusieurs couches successives. La première, de 5 à 8 mm d'épaisseur, appelée gobetis, assure l'accroche par un fort dosage en chaux qui augmente l'adhérence (5 à 7 volumes de chaux pour 10 volumes de sable sec, soit de 300 à 450 kg par m<sup>3</sup> de sable sec). La deuxième couche, de 10 à 15 mm d'épaisseur, appelée corps d'enduit ou dressage, assure une planéité relative du mortier ; son dosage en chaux reste élevé pour permettre d'appliquer une épaisseur importante, si nécessaire (4 à 5 volumes de chaux pour 10 volumes de sable sec, soit de 250 à 350 kg par m<sup>3</sup> de sable sec). Les deux premières couches peuvent être réalisées soit successivement avec un mortier de chaux hydraulique (NHL), soit en une seule passe de mortier de chaux aérienne (CL ou DL) d'environ 10 mm d'épaisseur (6 volumes de chaux aérienne pour 10 volumes de sable sec, soit 300 kg par m<sup>3</sup> de sable sec). Enfin, la couche de finition, de 5 à 7 mm d'épaisseur, est peu dosée en liant, pour éviter le faïençage, les chaux ayant du retrait à la prise (3 à 4 volumes de chaux pour 10 volumes de sable sec, soit de 150 à 250 kg par m<sup>3</sup> de sable sec). Ce respect de la dégressivité des proportions entre chaux et sable est primordial pour la bonne tenue dans le temps de l'enduit.

## Les mortiers de plâtre gros

En Haute-Provence, le plâtre utilisé traditionnellement pour la maçonnerie des murs provient d'un gypse oxydé qui lui confère sa teinte rosée. Ce plâtre était généralement grossièrement broyé ou concassé à la masse, d'où son appellation « plâtre gros ». À la différence de la chaux, le plâtre a une prise très

rapide. De nos jours, on restaure les façades enduites au plâtre à l'aide d'un mortier de plâtre gros, de chaux aérienne (CL) et de sable. Ce mélange à prise rapide donne plus de dureté au mortier, qui reste toutefois perméable à la vapeur d'eau mais sensible à l'eau sous forme liquide.

### **Les différentes couches d'enduit de plâtre et de chaux**

*La préparation du mortier se fait à sec suivant le même dosage pour toutes les couches : 20 volumes de plâtre gros et 6 volumes de chaux pour 10 volumes de sable sec, soit 2000 kg de plâtre et 300 kg de chaux par m<sup>3</sup> de sable sec). L'application du mortier se fait par passes successives très rapprochées dans le temps, pour constituer une seule couche de 3 à 8 cm d'épaisseur, en fonction des irrégularités du support. La première couche servant de gobetis d'accrochage peut présenter un aspect plus fluide. Les couches suivantes de dressage et de finition, réalisées avec un mélange ferme, doivent être bien serrées au bouclier de bois. La couche de finition doit être recoupée à la truelle Berthelet afin de supprimer les raccords entre chaque gâchée.*

## **La variété des finitions d'enduit**

Des murs de fermes isolées aux façades richement décorées de certains hôtels aristocratiques, le territoire du Verdon offre une grande diversité de façades, tant dans leur architecture, que dans le traitement de leur parement de finition. Cette diversité est en relation avec le type de chaque construction et les moyens disponibles pour sa finition, et en relation avec le style et la technique propres à chaque époque et avec les différentes influences culturelles régionales.

### **Les enduits jetés et recoupés**

Les murs des maisons les plus rudimentaires et des bâtiments agricoles annexes sont parfois simplement revêtus d'un enduit au sable gros jeté à la truelle, puis recoupés au tranchant de la truelle, pour assurer la protection des maçonneries avec le minimum de mortier. Certaines têtes de moellons\* apparaissent progressivement avec le vieillissement de l'enduit, on parle alors improprement d'enduit « à pierres vues ». Les décors de façade (chaînes, bandeaux, encadrements et plinthes) sont généralement absents des traitements de ce type.

### **Les enduits grenus : jetés au balai et tyroliennes**

Ce revêtement de façade, très courant dans les régions de montagne, correspond souvent aux maisons simples, mais aussi à certains beaux hôtels et édifices monumentaux, en raison de l'aspect décoratif de sa texture de surface grossière, notamment par le traitement en faux appareil. La couche de finition est projetée à l'aide d'un balai (genêt, cyprès, buis...) trempé dans un mortier très souple que l'on frappe sur un bâton

ou réciproquement, formant un relief plus ou moins affirmé. Durant la première moitié du xx<sup>e</sup> siècle, certaines façades d'habitations ont été reprises par des enduits appliqués mécaniquement à l'aide d'un appareil à projeter des gouttelettes de mortier, la tyrolienne, selon une mode répandue dans toute la France. Les grains de mortier sont projetés en passes successives (perpendiculairement, puis à 45° par rapport au mur) sur un enduit taloché ou lissé à la truelle, formant une texture de finition grenue. L'aspect de finition varie selon le nombre de passes, la fluidité du mortier et la granulométrie du sable. Les enduits à la tyrolienne sont généralement teintés en masse à l'aide d'oxydes.

### **Les enduits lissés et talochés**

Cette finition est mise en œuvre à l'aide d'un mortier de sable fin (tamisé) sur la plupart des maisons et immeubles urbains ou villageois, comme sur de nombreux édifices publics. La surface du mortier est lissée avec le dos de la truelle. Cette technique permet de faire sortir la laitance du mortier en surface et d'obtenir une texture lisse. Les enduits lissés à la taloche de bois en remplacement de la truelle sont apparus à la fin du xix<sup>e</sup> siècle. Après un temps variable selon l'humidité atmosphérique, le mortier, légèrement ressuyé, est serré à la taloche par de larges mouvements circulaires pour obtenir une surface plane, la rugosité étant constituée par le grain du sable.

### **Les enduits grattés au ciment naturel**

Sous influence de la région marseillaise où les premières fabrications de ciment prompt sont apparues à la fin du xix<sup>e</sup> siècle, certaines maisons de l'ouest varois ont fait l'objet d'un traitement de façade à joints gravés en assises horizontales, et parfois, à décor en relief (bandeaux d'étage, chambranles, plinthes) réalisés facilement à l'aide de ciment prompt.



1. Enduit jeté et recoupé à pierres vues (La-Palud-sur-Verdon)
2. Enduit jeté au balai (Valensole)
3. Enduit à la tyrolienne au mortier à gros grain teinté à l'oxyde métallique (Allons)



### **Décollement de l'enduit (cloquage)**

Quand la couche d'enduit sonne creux de façon généralisée, c'est le signe qu'elle est détachée de son support en maçonnerie.

Un sondage à l'aide d'un marteau permettra d'identifier les zones à traiter. Les enduits cloqués seront alors piochés et remplacés par un enduit neuf. Il faut nettoyer et humidifier le support de maçonnerie avant l'application d'un nouveau mortier de chaux, dont la surface, raccordée aux surfaces d'enduit conservées, présentera une teinte et une texture identiques.

### **Faïençage**

Le faïençage de l'enduit correspond à l'apparition de nombreuses microfissures en toile d'araignée, qui favorisent la pénétration de l'eau dans le mortier.

On peut corriger l'aspect faïencé de l'enduit en le couvrant d'un badigeon, qui bouchera les fissures et empêchera l'eau de pénétrer. Cette peinture à la chaux sera appliquée sur l'enduit nettoyé et humidifié, en période tempérée, pour s'assurer que sa prise et son séchage ne soient pas trop rapides.

### **Effritement**

La désagrégation par effritement de l'enduit peut avoir différentes origines, du sable trop fin au gel durant la prise du mortier. La seule solution pour remédier à cette situation consiste en une réfection totale de l'enduit.

## **La gypserie**

Le plâtre fin de couleur blanche est utilisé en revêtement des murs intérieurs, des plafonds, des voûtes ou des manteaux de cheminée, mais aussi, parfois, en enduit extérieur lissé. La réalisation des moulures linéaires et des corniches nécessite un coup de main particulièrement habile des « gypriers ». L'art de la gypserie était particulièrement développé en Provence, entre le XVI<sup>e</sup> et le XVIII<sup>e</sup> siècle : outre certains châteaux comme ceux de Chasteuil et d'Eoulx à Castellane, quelques hôtels particuliers, notamment à Riez et Castellane, possèdent dans les cages d'escalier ou les appartements de somptueux décors moulés ou sculptés tels que balustres, voûtes d'arête nervurées, clés pendantes, rosaces, trumeaux... Les motifs ornementaux correspondent souvent à des figurines, des mascarons, des décors floraux ou des scènes de la nature... En façade, ces hôtels particuliers sont quelquefois ornés d'une riche modénature\* en gypserie : cordons, pilastres, consoles...



Voûtes

## **Les peintures à la chaux**

### **À sec ou à fresque**

La couleur en façade est apportée par l'utilisation de la peinture à la chaux, dans une double fonction : décoration et protection de l'enduit. À l'exception des tyroliennes généralement teintées en masse, ces peintures sont des mélanges de chaux naturelle blanche et d'eau, ainsi que d'adjuvants et de pigments éventuels. L'application de la peinture se fait à la brosse par trois couches successives croisées en terminant verticalement, facilitant ainsi l'écoulement de l'eau de pluie. Sur un mortier frais de chaux aérienne en phase de carbonatation, l'application d'une eau forte de chaux aérienne « à fresque » offre une luminance incomparable.

### **Du chaulage couvrant à la patine transparente**

La variation du dosage de chaux permet d'obtenir différents types de peintures, correspondant à l'usage et à l'aspect de finition désiré :

- **Le chaulage** des bergeries répond à un objectif antiseptique (1 volume de chaux en poudre pour 1 volume d'eau).
- **Le badigeon** est couramment utilisé sur maçonnerie enduite ou en pierre de taille (1 volume de chaux en poudre pour 2 à 3 volumes d'eau) ; cette technique couvrante ne permet pas de coloration soutenue (seuil de saturation des pigments de 15 % à 25 % du poids de chaux).
- **L'eau forte** ou détrempe à la chaux offre un aspect aquarellé laissant apparaître le support de pierre de taille ou enduit ; elle peut être appliquée « à fresque » (1 volume de chaux en poudre pour 4 à 6 volumes d'eau). Cette technique couvrante permet une coloration soutenue (seuil de saturation des pigments de 35 % à 65 % du poids de chaux).
- **La patine** privilégie l'apparence de la texture du support de pierre de taille ou enduit (1 volume de chaux en poudre pour 10 à 20 volumes d'eau) ; cette technique couvrante permet une coloration saturée (seuil de saturation des pigments de 55 % à 95 % du poids de chaux).



Décor de chaîne latérale harpée enduite à la tyrolienne à finition grenue formant un fort contraste de teinte et de texture (Montagnac-Montpezat)

### La coloration

La coloration des murs correspond à celle des peintures à la chaux recouvrant les enduits. Le blanc est le plus commun ; il est rarement intentionnel, mais résulte de l'application d'un simple badigeon protecteur et antiseptique. Les pigments naturels sont principalement les ocres jaunes et rouges, les terres d'Ombre ou de Sienne naturelles ou calcinées, ainsi que la glauconie verdâtre des environs de Castellane. Les pigments artificiels sont apparus à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle : ces oxydes sont principalement l'oxyde de chrome, le sulfate de cuivre (vert), l'oxyde de fer (jaune ou rouge) et le bleu d'outremer (ou bleu de Guimet, du nom du chimiste qui l'inventa). Ces différents pigments sont miscibles entre eux. Les oxydes ont une couleur moins chaude que celle des ocres ou des terres, mais permettent des teintes plus soutenues.



#### Modénature

1. Bandeau sous génoise au décor naturaliste en frise peinte au pochoir (Sillans-la-Cascade)
2. Bandeau sous génoise au décor en frise peinte au pochoir et chaîne d'angle\* à pointe de diamant peinte en trompe-l'œil (Roumoules)

### Le décor

En façade d'habitation urbaine ou villageoise, à défaut de modénature\* en pierre de taille, la peinture à la chaux est souvent utilisée pour souligner une modénature\* de mortier en relief, ou simplement pour imiter à moindre frais cette modénature\* : dans ce cas, les bandeaux, cordons, encadrements et chaînages apparaissent par contraste de ton avec le parement de la façade. Parfois, les bandeaux horizontaux supérieurs sont ornés de frises réalisées au pochoir dont le motif fait souvent référence au lieu (feuillages, vignes, fleurs...). À l'écart des villes et des villages, l'isolement des hameaux et des fermes ainsi que la circulation réduite des personnes n'ont pas incité les propriétaires à décorer richement les façades de leur logis. À l'intérieur des habitations, des plinthes de 40 à 80 cm de haut permettent de limiter l'impact visuel des salissures qui se concentrent en partie inférieure des murs et des cloisons. Comme pour les enduits, le choix de la couleur de peinture doit se faire sur échantillon préalablement séché.



### Des cadrans solaires d'une grande simplicité

Les cadrans solaires qui ornent les façades des maisons du Verdon ont pendant longtemps été utiles à la vie quotidienne, avant que l'horlogerie ne se répande. Ces cadrans peints à la chaux ou gravés dans la pierre ou le mortier ne comportent pas toujours une devise. À la différence des cadrans alpins ou transalpins, leur décor se limite souvent au cadre ou à la calligraphie.



Cadran solaire daté de 1903 (Valensole)

# Baies

## LES BAIES

Les baies correspondent aux ouvertures des portes et des fenêtres pratiquées dans les murs. Ces ouvertures participent à l'harmonie des façades par le rythme des pleins et des vides. Dans le bâti traditionnel, les baies de proportion à dominante verticale reprennent en moyenne le cinquième de la surface des façades principales. Leur participation à la qualité de l'architecture impose que, lors de la mise en oeuvre de mesures d'isolation thermique, ce caractère soit respecté : prise en compte de l'époque du bâtiment et respect de la typologie des menuiseries.

Dans les constructions rurales modestes, les baies rectangulaires sont constituées de deux piédroits de moellons\* de calcaire équarris supportant un linteau de bois de pin, de chêne ou d'ormeau, parfois apparent en façade, dans le cas notamment des bâtiments agricoles. Les fenêtres ne présentent pas d'appui en saillie, les seuils de porte, formés d'une marche ou d'une dalle de pierre dure, sont extrêmement simples. Les embrasures sont traitées en mortier de chaux ou de plâtre lissé sur toute l'épaisseur du mur.

Dans les maisons villageoises simples, les baies rectangulaires présentent une certaine variété de techniques de couverture : linteau de bois, linteau monolithe, plate-bande horizontale, ou arc cintré à voussoirs (ou claveaux\*) de pierre ou de briques. Les piédroits, bâtis en moellons\* de calcaire équarris ou en briques, comme le couverture, sont enduits au mortier de chaux ou de plâtre, à l'exception de la brique. Très souvent, l'encadrement des portes et des fenêtres est traité par des bandeaux de mortier en relief, de teinte claire imitant la pierre, qui constituent la modénature\* de façade. À défaut, les encadrements de baies sont parfois simplement peints d'une teinte claire contrastant avec l'enduit de façade. Quand ils existent, les appuis de fenêtre sont couverts de carreaux de terre cuite vernissée, ou sont quelquefois taillés dans la pierre calcaire dure, apparaissant en saillie de l'encadrement.

Les encadrements de portes d'hôtels nobles et de demeures bourgeoises édifiées entre le <sup>xvi</sup><sup>e</sup> siècle et le <sup>xix</sup><sup>e</sup> siècle témoignent du savoir-faire remarquable des tailleurs de pierre. Qu'ils soient rectangulaires ou en arc, ces encadrements de style classique ou néo-classique expriment, par leur riche décor, le statut social élevé des propriétaires de leurs immeubles : les piédroits sont traités en pilastres plats, cannelés ou à bossage, surmontés de chapiteaux ioniques, doriques ou corinthiens ; les linteaux et les arcs portent souvent une date gravée correspondant à la date de construction ou de rénovation de l'édifice.



### Affaissement d'un couverture en pierre

*Ce phénomène est souvent du à la surcharge qu'exercent les poutres encastrées dans les murs en*

*surplomb de la baie, ou à des tassements différentiels des murs provoquant une désolidarisation du couverture et des piédroits. Après avoir remédié aux causes du désordre, il convient d'étayer le couverture, de rehausser le linteau ou les voussoirs pour les remettre en place ; les pièces rompues du linteau peuvent être reliées à l'aide d'une agrafe en acier inoxydable, les voussoirs peuvent être scellés par injection d'un coulis de chaux dans les joints.*



1. Encadrement de porte d'époque romane à claveaux\* formant plein-cintre\* (Saint-Julien-le-Montagnier)
2. Encadrement de fenêtre à linteau de bois et feuillure en mortier de plâtre rose (La Martre)



## LA MENUISERIE

### Les portes d'entrée

Si l'ouverture des portes était à l'origine assurée par des loquets en fer forgé, les poignées métalliques se sont généralisées à partir du <sup>xix</sup><sup>e</sup> siècle.

### Les portes simples à planches croisées

L'entrée des maisons modestes et des fermes est généralement munie d'une porte pleine à vantail unique, formé de planches doublées sans moulure, découpées plus ou moins régulièrement. Ces planches jointées sont cloutées perpendiculairement à d'autres planches jointées, et généralement disposées horizontalement en face extérieure, verticalement en face intérieure.

### Les portes à baguettes moulurées

À partir de la Renaissance et jusqu'au début du <sup>xviii</sup><sup>e</sup> siècle, les plus belles demeures sont dotées de portes cintrées à un vantail ou tiercées à deux vantaux (vantail semi-fixe sur un tiers de la largeur). Ces portes à planches de noyer croisées sont assemblées par de gros clous en pointe de diamant, et ornées de baguettes moulurées.

## Les portes à panneaux

Les hôtels nobles et maisons bourgeoises disposent souvent de portes en noyer à panneaux moulurés extérieurs assemblés sur un cours de planches verticales ou horizontales.



1. Porte à panneaux (Régusse)
2. Porte à panneaux (Soleilhas)
3. Porte extérieure à moustiquaire (Saint-Martin-de-Brômes)
4. Porte de bergerie composée de deux vantaux répliables et deux vantaux fixes avec deux ouvrants en hauteur (Demandolx)

## Les portes à rainures

Les portes de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle ont l'aspect d'un parquet à languettes et rainures verticales. Une planche horizontale est souvent ajoutée au pied de la porte, pour renforcer et protéger cette dernière des éclaboussures de pluie. Ces portes sont parfois aussi munies d'une imposte vitrée.

## Les portes annexes

Les portes des granges, des remises ou des bergeries sont à deux vantaux, ouvrant parfois vers l'extérieur pour gagner de la place. Les portes de bergeries présentent un vantail comportant deux parties s'ouvrant séparément : ainsi, on peut maintenir un vantail et la partie inférieure de l'autre vantail fermés pour empêcher la sortie des animaux, tout en maintenant la partie supérieure du second vantail ouverte, pour l'aération et

l'éclairage naturel. Un loquet ou une targette en fer, voire en bois dans les régions de montagne, permet la fermeture des vantaux.

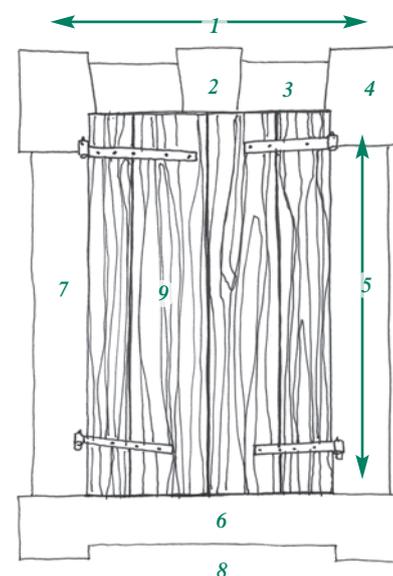
## Exposition aux intempéries

De nombreuses portes d'entrée, mal protégées des intempéries et n'étant plus revêtues de peinture en partie inférieure, sont soumises à dégradation, que l'on répare trop souvent par la pose de planches en travers. Ces planches accélèrent malencontreusement le processus de dégradation en gardant l'humidité enfermée entre les deux épaisseurs de bois. Ainsi, les portes peuvent être attaquées par un champignon qui détruit le bois, qu'il convient impérativement de remplacer par des greffes. Pour éviter la dégradation du bois, il convient de revoir la pente du seuil de façon à assurer l'évacuation des eaux vers l'extérieur, d'une part, et de repeindre régulièrement la menuiserie, d'autre part.

## Les fenêtres

Sur le territoire du Verdon, les fenêtres présentent généralement un style correspondant à leur époque ; dans certains cas toutefois, elles témoignent d'une adoption tardive par rapport à la chronologie des styles.

À partir du XVIII<sup>e</sup> siècle se généralisent les fenêtres à deux vantaux ; ces vantaux sont munis de petits bois horizontaux et verticaux, délimitant des carreaux d'environ 20 cm de côté. Ces fenêtres présentent des moulures, les petits bois sont à coupe d'onglet. La plupart des fenêtres de cette époque sont en résineux, à l'exception des plus nobles qui sont en noyer. Au XIX<sup>e</sup> siècle, apparaissent les fenêtres rectangulaires ou en arc segmentaire à grands carreaux. Ces menuiseries à deux vantaux munis de petits bois horizontaux comportent des carreaux qui occupent toute la largeur de chaque vantail ; ce dernier comporte généralement trois ou quatre carreaux en hauteur. Ces fenêtres présentent des moulures en quart de rond à coupe d'onglet ; les menuiseries simples plus tardives offrent des moulures arrêtees et des traverses sur les montants. La plupart des fenêtres de cette époque sont en résineux.



### Élément de vocabulaire

1. Linteau
2. Clé
3. Claveau
4. Sommier
5. Piédroit
6. Appui
7. Chambranle
8. Allège
9. Contrevent à lames verticales

## Les volets extérieurs (contrevents)

Les volets extérieurs apparaissent seulement au XVIII<sup>e</sup> siècle : ils constituent un rempart contre l'agressivité de la chaleur d'été et du vent d'hiver, ainsi que contre les pluies du sud-est. Les volets sont reliés aux gonds scellés dans la maçonnerie par des pentures en fer ; ils se ferment soit par une espagnolette, soit par un crochet fixé dans un œillet scellé dans le tableau de la baie. En position ouverte, les volets sont fixés par le bas à l'aide d'arrêts en fer scellés dans le trumeau.

### Les volets à planches verticales

Dans les constructions les plus rustiques, les volets sont constitués d'un seul cours de planches assemblées verticalement, et reliées par deux planches horizontales clouées.

### Les volets à planches croisées

Ces volets, plus fréquents dans le Var, sont constitués d'un assemblage de planches de 20 à 25 mm d'épaisseur à languettes et rainures, ou à tenons apportés et chevillés pour les plus anciens.

### Les volets à cadre

Ces volets, plus fréquents dans les Alpes-de-Haute-Provence, sont formés d'un assemblage de planches verticales sur lesquelles sont cloués des montants et des larges traverses constituant un cadre disposé côté intérieur, et parfois mouluré pour l'esthétique. Ce cadre a aussi un rôle de calfeutrement, nécessaire dans les régions aux hivers les plus rigoureux.

### Les persiennes

Bien qu'elles soient apparues tardivement, les persiennes sont caractéristiques des villes et villages du Verdon. En été, les persiennes présentent l'avantage de permettre une ventilation intérieure, tout en protégeant les pièces du rayonnement solaire. Les persiennes sont constituées de lames de bois horizontales inclinées vers le bas, côté extérieur, et assemblées dans un cadre. Certains volets ne sont disposés en persienne qu'en moitié inférieure, la moitié supérieure, pleine, étant traitée en panneau.



Fenêtre à petits bois et petits carreaux (Moustiers-Sainte-Marie)



1. Oculus\* chanfreiné (Aups)

2. Volets à semi-persiennes à lames positionnées en saillie (Soleilhas)

### Exposition au soleil

Les rayons solaires sont particulièrement violents pour les peintures des menuiseries. Au soleil, le bois se rétracte de façon sensible, provoquant une rupture de la liaison peinture/bois en quelques années. La peinture s'écaille, puis tombe, le bois est mis à nu. Pour éviter la dégradation du bois, il convient de repeindre régulièrement la menuiserie.

### Vices de fabrication ou de pose

Ces défauts peuvent entraîner la dégradation de la fenêtre. La pièce d'appui du dormant sur le seuil du tableau de la fenêtre étant assise directement sur la pierre, elle retient les eaux de pluie, ce qui provoque un pourrissement du bois, voire des infiltrations d'eau dans la maison. Au-delà du changement éventuel de la pièce d'appui altérée, il convient d'assurer une bonne évacuation des eaux en retaillant l'appui selon une forme de pente légère.

### Pathologies de structure

Des changements dans la structure d'un bâtiment posent souvent des problèmes de fermeture des menuiseries. La seule solution est le rabotage des traverses des fenêtres ou des portes. Le rabotage des pièces d'appui et des jets d'eau de la traverse inférieure est à éviter, car celui-ci empêche l'écoulement des eaux de la fenêtre.

## Les volets intérieurs

Jusqu'au XVIII<sup>e</sup> siècle, avant que les contrevents extérieurs ne se généralisent, on posait des volets intérieurs aux fenêtres des châteaux, hôtels nobles et demeures bourgeoises ; ces volets assurent une bonne isolation thermique, mais ne protègent pas contre l'effraction aussi bien que les contrevents.



## L'isolation thermique des fenêtres

Les portes et fenêtres ne représentent que 13 % en moyenne des déperditions thermiques d'une habitation. C'est pourquoi, quand l'habitation possède des menuiseries anciennes de caractère, telles que les fenêtres à carreaux du XVII<sup>e</sup> ou du XVIII<sup>e</sup> siècle, il n'est pas opportun de changer ces menuiseries, au risque d'altérer irrémédiablement le caractère de l'édifice. Plusieurs solutions techniques permettent une amélioration sensible des performances thermique de menuiseries existantes :

### Le calfeutrage :

- Au niveau des ouvrages fixes (ex. entre fenêtre et gros œuvre), divers matériaux sont utilisables en fonction notamment des vides à combler ou des matériaux environnants : mastic vitrier, pâte à bois, plâtre (avec filasse végétale : lin, coco, chanvre).
- Au niveau des ouvrages mobiles : espaces entre parties ouvrantes et fixes des ouvrants (sur feuillures, pourtours des montants).
- Bas de porte : le traditionnel boudin est peu efficace ! On préférera une plinthe fixée de type joint-brosse ou mieux une plinthe automatique, équipée d'un mécanisme assurant une pression sur le sol lors de la fermeture.

### Le survitrage

L'amélioration de la performance des vitrages passe par la présence d'une lame d'air emprisonnée entre deux feuilles de verres. Consistant à ajouter un second vitrage sur les ouvrants d'une fenêtre existante, il nécessite une fenêtre en bon état (supportant la surcharge). Plusieurs techniques sont envisageables :

- Survitrage amovible et survitrage ouvrant.
- Survitrage fixe.

### La double fenêtre

Toujours dans le but de ne pas modifier l'aspect extérieur de la façade, on va ajouter une deuxième fenêtre en avant ou en arrière de la fenêtre ancienne, avec simple ou double vitrage.

### Volets intérieurs et rideaux

En optant pour des volets de bonne épaisseur et bien ajustés, on peut compenser de manière substantielle les déperditions thermiques nocturnes des fenêtres anciennes au mince vitrage. En hiver, la présence de rideaux épais améliore la sensation de confort en supprimant l'effet de paroi froide.

### Pose d'une nouvelle fenêtre

Dans certains cas il est possible de remplacer une fenêtre existante sans prendre le risque de toucher à l'esthétique de la façade (ex. fenêtres sans petits carreaux, cadres à angle droits).

On fera appel dans ce cas à des fenêtres ayant un vitrage à isolation renforcée (VIR) au gaz argon ou krypton, qui freine l'évacuation de la chaleur en hiver et son entrée en été.

La performance thermique des ouvrants est définie par un coefficient de transfert thermique via diverses abréviations : Ug (performance du **vitrage**) ; Uw (performance **globale** de la fenêtre).

Plus le coefficient U est faible, c'est-à-dire se rapprochant de 0, plus la fenêtre est isolante et performante. Ce coefficient et le plus souvent d'autres critères (ex. acoustique, durabilité...) sont garantis par des certifications (ex. par le Centre scientifique et technique du bâtiment, comme les certifications NF ou ACOTHERM) ou des labels (ex. CEKAL).

*Pour mieux comprendre, comparaison de différents vitrages*

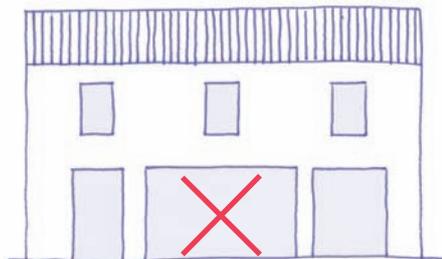
Type de vitrage	Performance thermique (Uw – en W/m <sup>2</sup> .K)
Simple vitrage (4 mm)	5,9
Double vitrage simple (4/6/4 mm) Lame d'air de 6 mm	3,3
Double vitrage simple (4/16/4 mm) Lame d'air de 16 mm	2,8
Double vitrage à faible émissivité (4/12/4 mm) Lame de gaz rare de 12 mm	1,8

# Devantures commerciales & enseignes

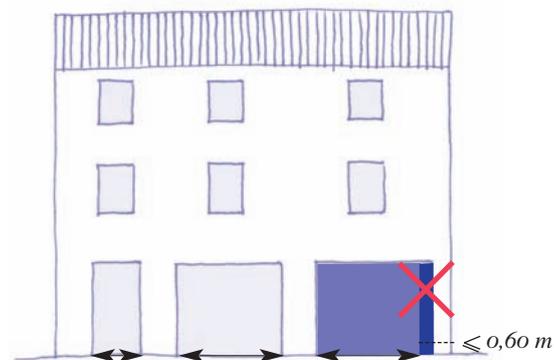
Les devantures commerciales et les enseignes, outre leur fonction de signaler les commerces et de présenter la boutique, participent à la qualité visuelle du centre ville. Elles rythment la rue, guident le chaland, le touriste, et contribuent à l'atmosphère générale. Elles doivent être l'objet d'attention, entretenues régulièrement et leur remplacement doit prendre en compte ces paramètres.

## Les devantures et vitrines commerciales

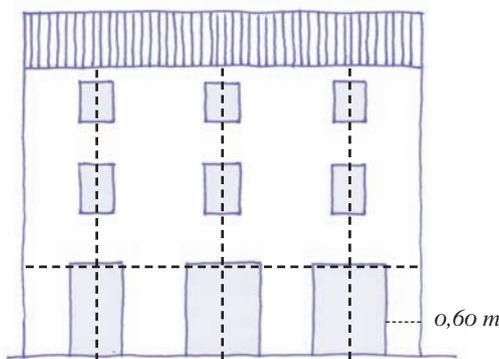
Les devantures commerciales en coffrage de bois, datées de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle ou du début du XX<sup>e</sup> siècle, doivent être conservées : ces installations sont de précieux témoignages de l'essor du commerce de détail et de sa prospérité passée, pour les plus remarquables d'entre elles. La création ou la modification de vitrines commerciales doit respecter des proportions verticales, c'est-à-dire que leur hauteur doit être supérieure à leur largeur. Ces vitrines doivent aussi respecter les règles de position verticale et horizontale s'appliquant aux ouvertures des façades ordonnancées. Quand la façade ne présente pas d'ordonnancement particulier, les vitrines doivent être distantes de plus de 60 cm des limites latérales de la façade, la largeur totale de l'ensemble des portes et vitrines du rez-de-chaussée ne doit pas excéder les deux tiers de la largeur de la façade. Dans le cas d'une nouvelle installation commerciale en rez-de-chaussée, une porte indépendante permettant d'accéder aux étages doit être ménagée.



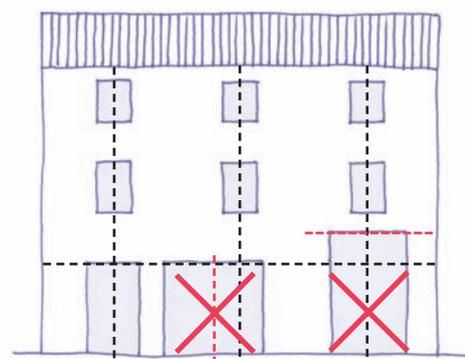
Vitrine trop large ne respectant pas la proportion verticale (à éviter)



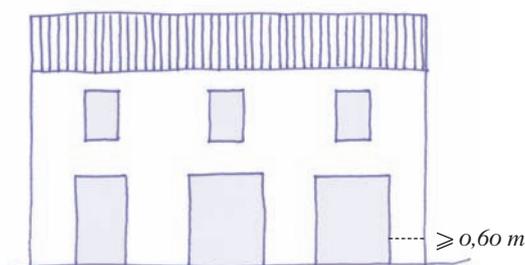
Inférieur à 0,60 m



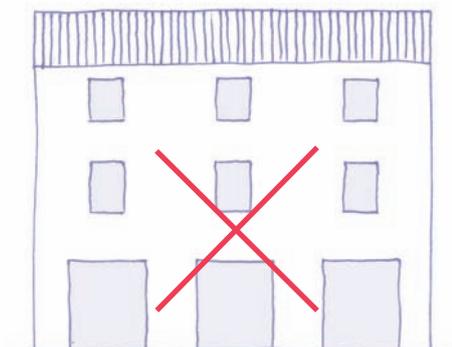
Composition respectant la façade



Non respect des règles (à éviter)



Vitrine située à une distance suffisante de la limite latérale de la façade



Suppression de la porte d'accès aux étages remplacée par une vitrine (à éviter)



1. Boutique à deux étals de pierre au 31, Grand' Rue à Riez
2. Devanture intégrée dans un châssis de bois avec porte et volets en bois (Castellane)
3. Devanture intégrée dans un châssis de bois formée d'une porte en feuillure à quatre vantaux repliables (Valensole)
4. Devanture de bois disposée en retrait du mur de façade, pouvant être fermée par des vantaux de bois repliables (Saint-André-les-Alpes)



5. Devanture à large bandeau en coffrage de bois surmontant une fenêtre à deux volets et une vitrine pouvant être fermée par des vantaux repliables (Riez)
6. Devanture à bandeau et piédroits en coffrage de bois avec vitrine à petits bois pouvant être fermée par des vantaux repliables (Riez)
7. Devanture à bandeau et piédroits en coffrage de bois avec vitrine en position fermée par six vantaux repliables, et protection par un store-banne (Riez)
8. Devanture commerciale traitée en soubassement d'immeuble à lignes de refend (Gréoux-les-Bains)

## Les enseignes

Les enseignes sont les facteurs clés d'identification des commerces. Pour autant, l'expérience montre que trop d'information nuit à l'information et constitue une atteinte grave à la qualité des sites.

Dans les centres anciens des bourgs et des villages, les enseignes participent à la mise en valeur du cadre bâti et de son architecture. Sur le bâti traditionnel, une enseigne en applique et une enseigne en drapeau ou en potence suffisent généralement à l'identification d'un point de vente : souvent modestes par leurs dimensions, ces enseignes, qui font parfois l'objet d'une réelle originalité, sont cependant bien visibles. Qu'il soit formé de lettres peintes, découpées ou forgées, qu'il soit figuratif ou symbolique, le graphisme d'une enseigne doit être le plus simple possible pour en faciliter la lecture. La diversité de matériaux que sont l'acier, l'aluminium, le fer, le bois, le plastique, le plexiglas ou la peinture permet d'adapter chaque enseigne à tout type de commerce et à son environnement.



### Règles d'entretien

*En vertu de l'article R 581-58 du code de l'environnement, une enseigne doit être constituée par des matériaux durables. L'enseigne doit être maintenue en bon état de propreté, d'entretien et, le cas échéant, de fonctionnement, par la personne exerçant l'activité qu'elle signale. L'enseigne est supprimée par la personne qui exerçait l'activité signalée et les lieux sont remis en état dans les trois mois de la cessation de cette activité, sauf lorsque celle-ci présente un intérêt historique, artistique ou pittoresque.*

### Enseignes lumineuses

En application de l'article R 581-59 du code de l'environnement, les enseignes lumineuses ne peuvent présenter une luminance excessive (candelas au m<sup>2</sup>), tout en ayant une efficacité lumineuse minimale (lumens par watt). Les enseignes clignotantes sont interdites, à l'exception des enseignes de pharmacie ou de tout autre service d'urgence. Les caissons lumineux frontaux sont déconseillés, sauf dans le cas d'enseignes apposées en bandeau de devanture. Les caissons lumineux non teintés (fond blanc) sont déconseillés ; on doit privilégier les graphismes clairs sur fond sombre de préférence aux graphismes sombres sur fond clair.



### Enseignes frontales ou en applique

L'article R 581-60 du code de l'environnement stipule que les enseignes apposées à plat sur un mur ou parallèlement à un mur ne doivent pas en dépasser les limites, ni constituer par rapport à ce mur une saillie de plus de 25 cm, ni le cas échéant, dépasser les limites de l'égout du toit. Des enseignes peuvent être installées sur un auvent ou une marquise si leur hauteur ne dépasse pas 1 m, devant un balconnet ou une baie si elles ne s'élèvent pas au-dessus du garde-corps ou de la barre d'appui du balconnet ou de la baie, enfin, sur le garde-corps d'un balcon si elles ne dépassent pas les limites de ce garde-corps et si elles ne constituent pas une saillie dépassant 25 cm par rapport à ce dernier.

Les enseignes frontales traditionnelles sont disposées en bandeau au-dessus de la vitrine ; elles peuvent figurer sur le lambrequin d'un store, être collées ou peintes sur la vitrine, ou encore être placées derrière celle-ci. Les enseignes frontales situées en soubassement de vitrine ou à un niveau dépassant celui des appuis des baies du premier étage sont déconseillées.

### Enseignes en potence ou en drapeau

En vertu de l'article R 581-61 du code de l'environnement, les enseignes perpendiculaires au mur qui les supporte ne doivent pas dépasser la limite supérieure de ce mur. Ces enseignes en potence ou en drapeau ne doivent pas constituer, par rapport au mur, une saillie supérieure au dixième de la distance séparant les deux alignements de la voie publique, sauf si des règlements de voirie plus restrictifs en disposent autrement. Dans tous les cas, cette saillie ne peut excéder 2 m. Ces enseignes en potence ou en drapeau ne peuvent pas être apposées devant une fenêtre ou un balcon.

Les enseignes en potence ou en drapeau sont de préférence disposées à l'extrémité de la devanture ; il est déconseillé de les fixer à un niveau dépassant celui des appuis des baies du premier étage.



### Enseignes sur toitures ou terrasses

L'article R 581-62 du code de l'environnement précise que des enseignes peuvent être installées sur des toitures ou sur des terrasses en tenant lieu sous certaines conditions. Lorsque les activités qu'elles signalent sont exercées dans moins de la moitié du bâtiment qui les supporte, leur installation est régie par les prescriptions applicables aux dispositifs publicitaires ; lorsque les activités qu'elles

signalent sont exercées dans plus de la moitié du bâtiment qui les supporte, ces enseignes doivent être réalisées au moyen de lettres ou de signes découpés dissimulant leur fixation et sans panneaux de fond autres que ceux nécessaires à la dissimulation des supports de base. Ces panneaux ne peuvent pas dépasser 50 cm de hauteur : dans ce cas, la hauteur des enseignes ne peut excéder 3 m lorsque la hauteur de la façade qui les supporte est inférieure à 15 m, ni 20 % de la hauteur de la façade, dans la limite de 6 m, lorsque cette hauteur dépasse 15 m. La surface cumulée des enseignes sur toiture d'un même établissement ne peut excéder 60 m<sup>2</sup>, à l'exception de certains établissements ou catégories d'établissements culturels.

### Dimensions des enseignes en façade

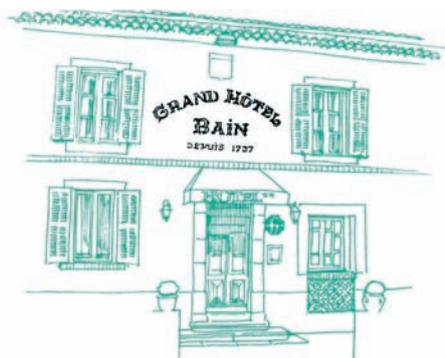
En application de l'article R 581-63 du code de l'environnement, les enseignes apposées sur la façade commerciale d'un établissement n'ayant pas de fonction culturelle ne peuvent avoir une surface cumulée excédant 15 % de la surface de cette façade (baies incluses). Toutefois, cette surface peut être portée à 25 % lorsque la façade commerciale de l'établissement est inférieure à 50 m<sup>2</sup>. Les publicités apposées dans les baies commerciales ainsi que les auvents et les marquises ne sont pas décomptés dans le calcul de la surface d'enseigne autorisée.

### Enseignes au sol

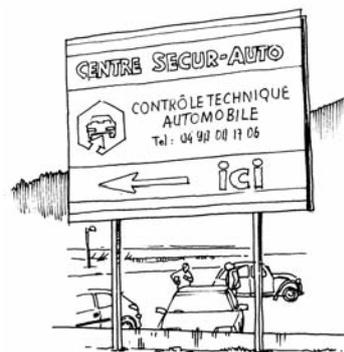
En vertu des articles R 581-64 et R 581-65 du code de l'environnement, les enseignes de plus de 1 m<sup>2</sup>, scellées au sol ou installées directement sur le sol, ne peuvent être placées à moins de 10 m d'une baie d'un immeuble situé sur un fonds voisin lorsqu'elles se trouvent en avant du plan du mur contenant cette baie. Ces enseignes ne doivent pas être implantées à une distance inférieure à la moitié de leur hauteur au-dessus du niveau du sol d'une limite séparative de propriété. Elles peuvent cependant être accolées dos à dos si elles signalent des activités s'exerçant sur deux fonds voisins et si elles sont de mêmes dimensions. Les enseignes de plus de 1 m<sup>2</sup> scellées au sol ou installées directement sur le sol sont limitées en nombre à un dispositif placé le long de chacune des voies ouvertes à la circulation publique bordant l'immeuble où est exercée l'activité signalée.

*En complément des textes réglementaires, le Parc naturel régional du Verdon a produit un guide complet (dont sont extraits certains des croquis présentés dans cette fiche). Ce guide est disponible à l'adresse :*

[http://www.parcduverdon.fr/docs/1125-Charte\\_signaletique-guide\\_elus.pdf](http://www.parcduverdon.fr/docs/1125-Charte_signaletique-guide_elus.pdf)



1



4



2



3



5

1. Le parc préconise par exemple les enseignes en lettres peintes
2. Cette enseigne est inutilement agressive
3. Une enseigne bien intégrée à la façade
4. Le gigantisme n'est pas un gage d'efficacité, et il dénature les paysages !
5. Une enseigne scellée au sol sobre et efficace

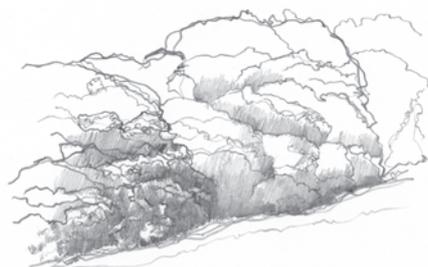
# Clôtures



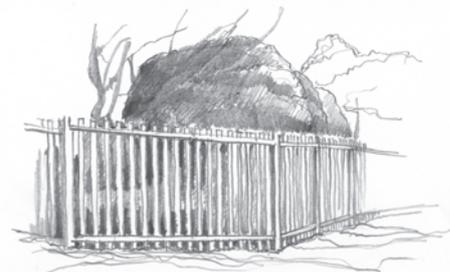
Les clôtures maçonnées ou grillagées sont déconseillées, car elles ont souvent un impact visuel plus fort que les constructions qu'elles protègent. Qu'elles soient doublées ou non d'une haie vive, elles sont très souvent en rupture avec le paysage naturel aux lignes courbes, de par leur tracé généralement rectiligne suivant les limites parcellaires. Pour éviter l'impact négatif des clôtures, la plantation d'une haie buissonnière dense, constituée de buis ou d'essences touffues du bocage de Haute-Provence (Aubépine monogyne, Prunellier, Cognassier, Eglantier, Pistachier térébinthe, Cornouiller sanguin, Sureau noir, Sorbier domestique...), ou la pose d'une palissade de bois, sont vivement recommandées en remplacement d'un mur ou d'un grillage. Les haies taillées, notamment de cyprès ou de thuyas, ainsi que le grillage plastifié sont à éviter. Pour plus d'information, on se référera au guide pratique « Mon jardin – un paysage » édité par le Parc naturel régional du Verdon.



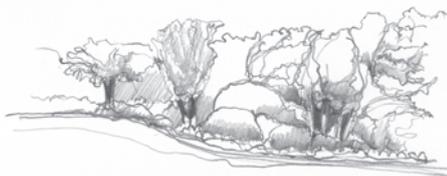
1. Grille de clôture en ferronnerie (Roumoules)
2. Muret de clôture fermant une terrasse munie d'une tonnelle plantée d'une vigne (Allemagne-en-Provence)
3. Mur de clôture en pierre sèche doublé d'une haie buissonnière (Saint-Julien-le-Montagnier)



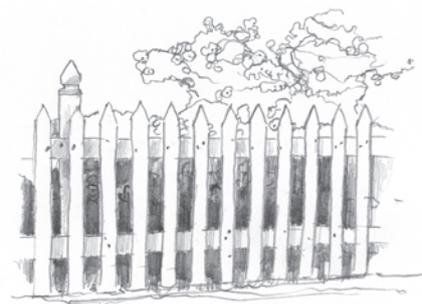
Haie libre offrant une diversité de végétaux



Clôture en barrière de bois à claire-voie



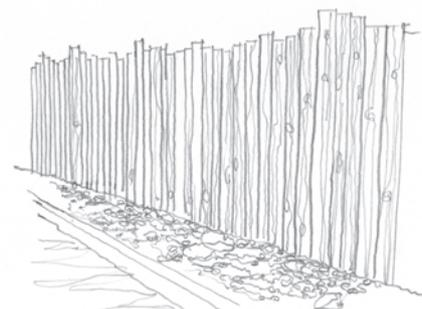
Haie libre au tracé ondulant s'inspirant du paysage naturel



Clôture en barrière de bois à planches découpées en pointe



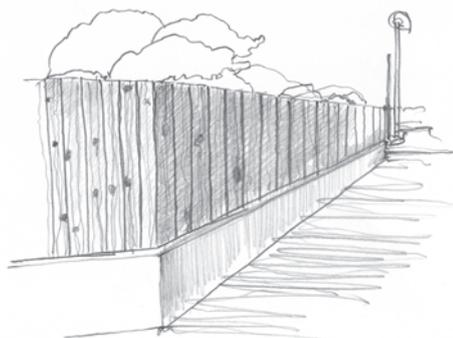
Clôture noyée dans une haie avec portail en grille de fer



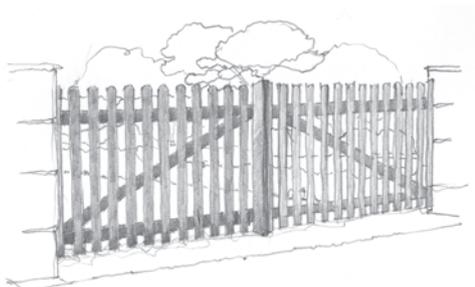
Clôture en palissade de bois rythmée par des planches de hauteur variable



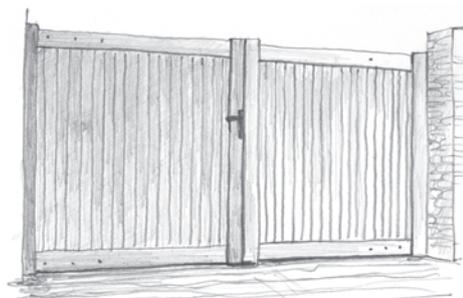
*Clôture en planches de bois à claire-voie sur muret en maçonnerie*



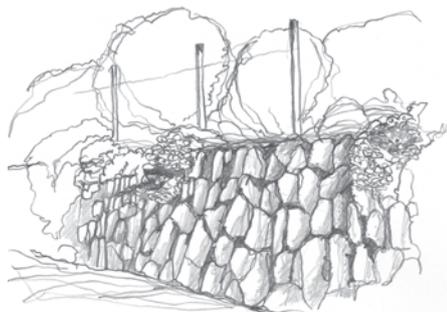
*Clôture en palissade de bois sur muret en maçonnerie*



*Portail en planches de bois à claire-voie*



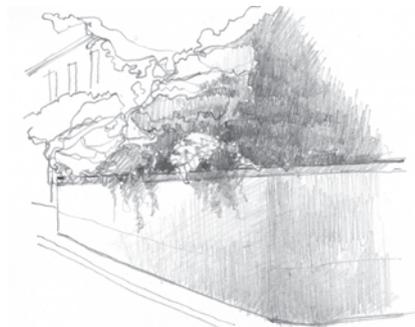
*Portail en planches de bois jointives*



*Haie naturelle et plantes retombantes sur mur de pierre sèche*



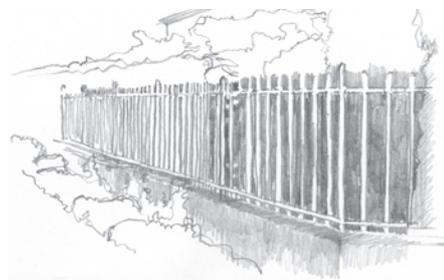
*Plantes tapissantes en couverture d'un muret de pierre sèche*



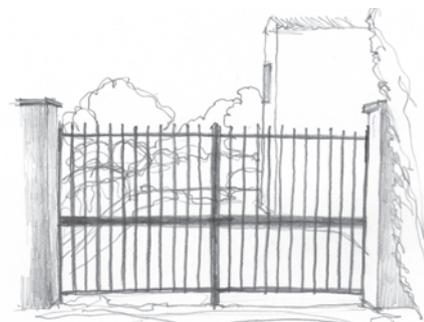
*Végétation en plantation libre dépassant un mur en maçonnerie*



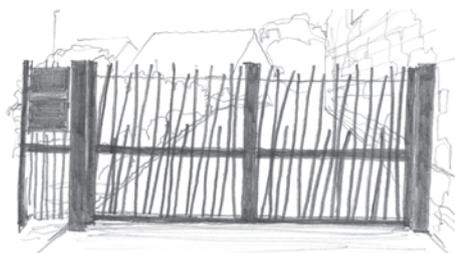
*Haie arbustive libre dépassant un muret en maçonnerie*



*Grille en ferronnerie à piques au motif simple sur muret en maçonnerie doublé d'une haie*



*Portail à grille en ferronnerie au motif simple*



*Portail à grille en ferronnerie rythmée par un motif contemporain*

# Ouvrages divers



## Les capteurs solaires

Si chacun est conscient de la nécessité de développer l'énergie solaire photovoltaïque pour la production électrique, ou l'énergie solaire thermique pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire, il ne faut pas pour autant installer des capteurs dans n'importe quelle condition. En toiture, seuls les capteurs plans et intégrés au toit pourront être posés, les capteurs sous vide (chauffe-eau individuels) ne pouvant être installés qu'au sol.

Dans les secteurs isolés, on évitera la pose de panneaux sur les toitures des bastides et des fermes de caractère : les ensembles agricoles comportent de nombreuses dépendances moins en vue, dont certains pans de toiture, exposés au sud, sont propices à ces installations. Les capteurs devront couvrir intégralement, ou à défaut partiellement, le pan de toiture, quelle que soit sa surface, sur toute sa hauteur (du faîtage à l'égout) ou toute sa longueur (d'une rive latérale à l'autre). Dans le cas d'installations sur des bâtiments de taille modeste, on veillera à ce que les capteurs couvrent l'intégralité d'un pan de toiture, ou à défaut,

l'intégralité d'un élément architectural spécifique (auvent, marquise...).

Dans les villages et en ville, on veillera à limiter la pose de capteurs aux seules toitures ayant un impact visuel réduit, et à limiter la surface des panneaux par rapport à celle du pan de toiture concerné. On privilégiera la pose de capteurs au faîtage sur toute la longueur du pan de toiture (d'une rive latérale à l'autre).

## Les éoliennes

Au-delà de la performance énergétique, la réglementation thermique impose un recours aux énergies renouvelables. Aux côtés de l'énergie solaire, l'énergie éolienne, dont la production est tributaire de la force du vent, peut constituer une énergie d'appoint. Bien que leur impact dans le paysage ne soit pas irréversible, l'installation de mini-éoliennes doit être étudiée avec soin, afin de ne perturber ni la faune aviaire, ni la perception du paysage environnant.



Equiper notre habitat, en énergies renouvelables en parallèle d'une amélioration de l'isolation, constitue une solution durable dans laquelle l'énergie solaire a toute sa place en Provence.

## La bonne inclinaison : une confusion des genres favorisée par le contexte de rachat

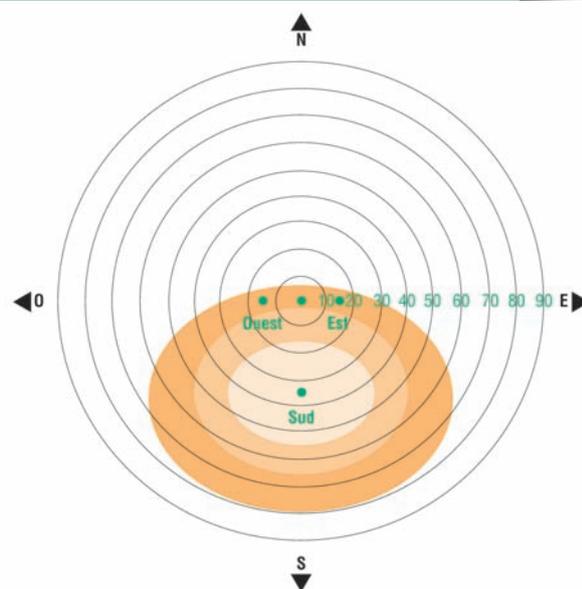
Jusqu'à aujourd'hui, le soutien à la filière photovoltaïque, via le tarif de rachat de l'électricité produite, a conduit à favoriser une production annuelle maximum. Celle-ci est atteinte à un optimum d'inclinaison des capteurs qui se situe autour de 35°.

En solaire thermique, la logique est toute autre : on ne vise pas une production maximale à l'année, mais la recherche d'une adéquation entre la capacité instantanée de production et le besoin à satisfaire (eau chaude sanitaire et/ou chauffage).

De fait, pour satisfaire ces besoins, on privilégiera des inclinaisons très importantes, de 45° minimum jusqu'à 90° (la verticale), de manière à mieux capter les rayons du soleil en hiver et éviter la surchauffe des capteurs l'été (un capteur solaire thermique peut monter à + de 200° en stagnation).

Il faut aujourd'hui différencier ce qu'on peut faire en termes d'intégration au bâti selon que l'on pose des panneaux photovoltaïques ou thermiques.

Autant des panneaux photovoltaïques en toiture sont pertinents dans une logique de revente seule, autant ce cas de figure ne convient pas au solaire thermique.

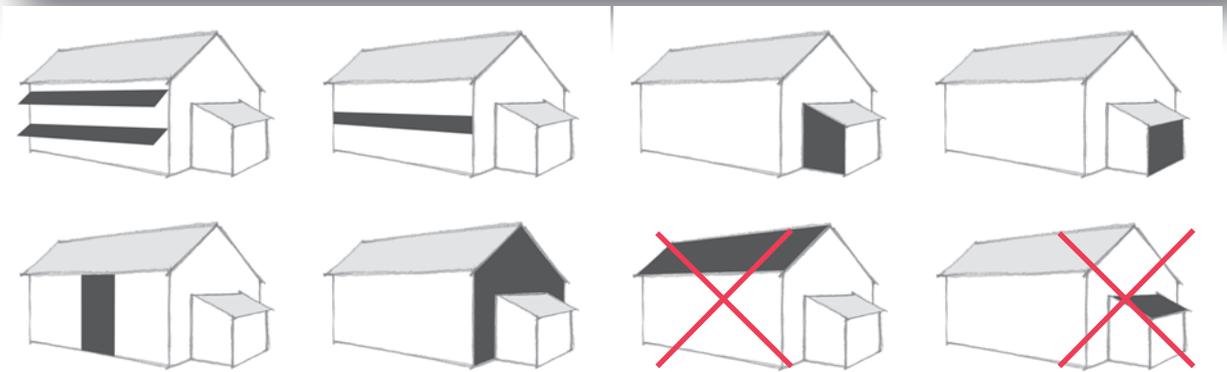


## Capteurs thermiques et ajustement à ses besoins

La pose en toiture dans nos régions n'est pas adaptée à une production optimale sur l'année (pentes des toits faible : 17°).

\* On privilégiera les poses en façade, en brise soleil, casquette permettant des inclinaisons plus favorables (45°).

\* On évitera ainsi la surchauffe des capteurs (meilleure gestion de l'incidence des rayons du soleil estival, au bénéfice de leur durée de vie).



### Attention aux ombres portées !

La réalisation d'un diagramme solaire permet d'identifier le comportement des masques (arbres, monuments...) tout au long de l'année et donc d'optimiser la production du capteur.

## Intégration architecturale

Un compromis parfois difficile à trouver entre réglementation et réponse à ses besoins.

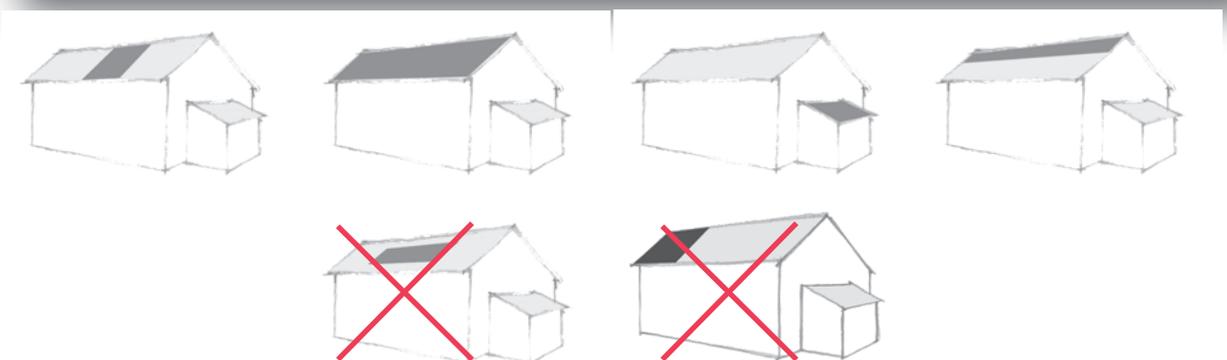
La pose en toiture est une solution parmi d'autres.

Bien que visant avant tout un objectif de production (eau chaude, chaleur ou électricité), les capteurs solaires, en étant la plupart du temps intégrés au bâti, constituent des éléments de la composition architecturale.

De fait, besoins en énergie, taille et technologie retenues des capteurs, auront des incidences sur la perception générale architecturale du bâtiment.

Afin que l'intégration ne desserve pas les performances de l'installation, on peut essayer de procéder par étape :

1. Appréhender le bâtiment dans son environnement (paysage proche et plus lointain, sous divers angles), pour minimiser l'impact visuel des différentes configurations qu'on pourra imaginer (s'aider au besoin de photos).
2. Adapter le capteur (forme, proportion, position) à l'aspect général du bâtiment : respect de la symétrie en alignant le capteur sur des composantes du bâti (ouvertures, auvent, arches...) ;
3. Optimiser la fonction du capteur: celui-ci peut aussi constituer un élément à part entière du bâti : brise-soleil, garde-corps, bardage, casquette...
4. Faire le bon choix technique, compte tenu de ses besoins à satisfaire, du point de vue énergétique (chaleur, électricité) ou fonctionnel comme évoqué précédemment. Les fabricants proposent aujourd'hui des solutions diverses qui pourront s'adapter à chaque usage.



# Réhabilitation



Si l'architecture vernaculaire n'obéit à aucune règle écrite, celle-ci s'inscrit en revanche dans le respect de nombreuses règles implicites qui garantissent sa bonne intégration au lieu, et contribue à la qualité indéniable des paysages bâtis traditionnels. Le paradoxe vient du fait que l'application de ces règles informelles ne répond pas à un souci esthétique, mais aux nombreuses contraintes économiques et techniques auxquelles étaient confrontés les constructeurs d'autrefois. Ainsi, par exemple, l'orientation des pièces de séjour au midi permettait de limiter le chauffage, alors que le bois était coûteux ; la plantation d'une treille ou d'un arbre feuillu permettait de limiter les ardeurs du soleil estival ; l'utilisation de pierres et de sables extraits à proximité, avec des moyens de transport limités, conférait un certain mimétisme au bâti vis-à-vis de son environnement ; la largeur des ouvertures était limitée par la portée des linteaux de bois courants.

La multiplicité des choix techniques et esthétiques qui s'offre de nos jours risque de rompre l'harmonie du bâti traditionnel qui s'est patiemment constitué dans la continuité au fil des siècles. Qu'il s'agisse d'intervenir sur un édifice existant ou de construire dans un cadre bâti ancien, l'application de certaines règles s'impose. Bien entendu, il ne s'agit aucunement de se contraindre à construire scrupuleusement comme autrefois ou à restaurer rigoureusement à l'identique, les techniques actuelles étant souvent plus performantes, notre exigence en matière environnementale, de santé, de confort et d'économie d'usage étant légitimement de plus en plus importante, nos modes de vie contemporains et futurs n'étant pas ceux de nos aïeux.

Les recommandations qui suivent s'inscrivent dans les objectifs de la charte 2008-2020 du Parc naturel régional du Verdon : incluse dans l'axe A de la charte relatif à la transmission des patrimoines, la troisième orientation vise à préserver l'identité des paysages, notamment bâtis. Ces recommandations sont complémentaires aux règles des cartes communales, des plans locaux d'urbanisme (PLU) et des aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine (AVAP). L'objectif premier de ces prescriptions est d'amener les intervenants sur le bâti, qu'ils soient maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre ou entrepreneurs, à mieux respecter le caractère du lieu, dans le souci du respect des autres, mais aussi dans la perspective de transmettre aux générations futures ce remarquable patrimoine que représentent les constructions du territoire du Verdon. Le second objectif de ces prescriptions vise à optimiser les projets de chacun, par une économie de ressources et de moyens qui caractérisent la construction durable, en parfaite compatibilité avec la tradition dont nos modes de bâtir doivent s'inspirer. Bien entendu, ces recommandations ne dispensent pas d'un recours à l'architecte souvent nécessaire : dans de nombreux cas, seule une compétence professionnelle confirmée permet d'apporter une solution conciliant conception individuelle de projet et respect du lieu, dans l'intérêt de chacun. En appui à ces recommandations, l'architecte conseil du Parc naturel régional du Verdon se tient à disposition des porteurs de projet pour les accompagner dans leur démarche.

## La couverture

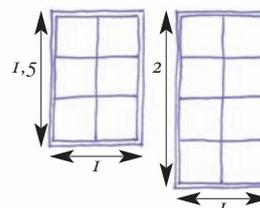
La toiture est considérée comme la cinquième façade du bâtiment : dans le territoire du Verdon où le relief souvent accidenté offre de nombreuses perspectives sur les toitures, la teinte et la forme des tuiles sont des composantes majeures du paysage bâti traditionnel. Les constructions anciennes, leurs extensions et leurs surélévations doivent être couvertes de tuiles rondes de terre cuite posées sur deux couches, même quand les tuiles rondes d'origine ont été remplacées par d'autres matériaux.

Dans le cas d'une intervention sur une construction de la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle ou du début du XX<sup>e</sup> siècle couverte depuis l'origine de tuiles plates mécaniques à emboîtement de teinte rouge (villas, édifices publics, lavoirs...), il convient de conserver ces dernières. Des tuiles plates de teinte et de format identiques doivent être utilisées pour la couverture des toitures en extension et le remplacement des tuiles fêlées.

## Les ouvertures

Une des caractéristiques majeures du bâti ancien réside dans sa verticalité dominante : les ensembles bâtis groupés traditionnels sont marqués par le rythme vertical des limites parcellaires, que soulignent les chaînes latérales des façades ainsi que les descentes d'eaux pluviales ; en outre, le relief accentué du territoire du Verdon a amené les bâtisseurs à élever les constructions sur une faible emprise au sol, afin de limiter les terrassements.

Cette verticalité se retrouve ainsi au niveau de la façade : les fenêtres sont plus hautes que larges, selon des proportions généralement situées entre 1,5 par 1 et 2 par 1. Cette constante verticalité des fenêtres et des portes contribue à l'harmonie des façades de presque tous les styles, quel que soit leur environnement.

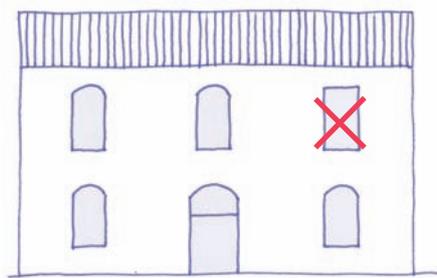


Avant le percement, la modification ou la création de fenêtres et de portes-fenêtres, il convient d'observer les autres ouvertures du bâtiment, ou des bâtiments voisins et de s'en inspirer fortement.

Ces nouvelles ouvertures doivent respecter des proportions verticales, excepté les baies d'attique\* ou de combles ; la largeur des portes-fenêtres à deux vantaux ne doit pas excéder 1,50 m.

Ces ouvertures doivent aussi respecter une position verticale et horizontale identique à celle des autres baies, dans le cas où la façade est ordonnancée : les fenêtres sont superposées selon un axe vertical, leurs linteaux, leurs arcs et leurs appuis sont alignés horizontalement.

La forme des ouvertures créées ou modifiées doit être identique à celle des autres baies situées au même niveau.



Fenêtre rectangulaire ne respectant pas la forme en arc segmentaire des autres ouvertures (à éviter)

## Les façades

À l'exception de quelques constructions élémentaires n'ayant jamais été enduites (bergeries, granges, remises agricoles...), tous les bâtiments doivent être enduits : le décroûtage des façades est donc à éviter.

Au-delà de l'aspect esthétique, les enduits extérieurs ont un rôle essentiel dans la construction : par leur épiderme, ils protègent de la pluie et de l'érosion éolienne les maçonneries, et plus particulièrement les joints ; par leur surface plane, ils facilitent l'écoulement de la pluie, évitant la stagnation de l'eau dans les anfractuosités de la maçonnerie ; par l'épaisseur du mortier, ils contribuent à l'isolation thermique et acoustique des bâtiments ; enfin, par le pH basique de la chaux, ces enduits ont une fonction antiseptique.

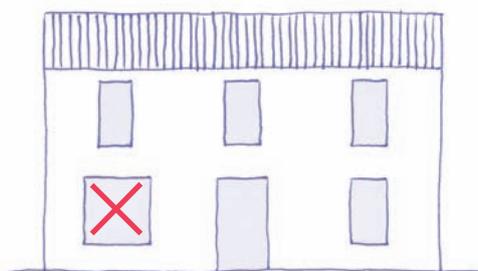
Dans le cas d'une construction n'ayant jamais été enduite, le parement des murs « à pierre vue » doit présenter des joints garnis jusqu'au nu des faces dressées des pierres (joints « beurrés » sans creux).

L'utilisation des enduits prêts à l'emploi et des peintures industrielles, qu'elles soient minérales ou non, est à éviter. Dans le cas d'un ravalement de façades existantes ou d'une construction neuve, la finition enduite ou peinte doit correspondre au type de bâtiment et à l'environnement bâti proche.

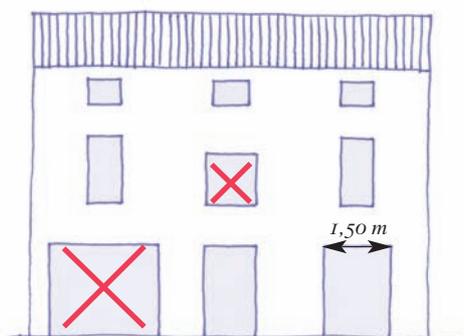
À l'occasion du ravalement d'une façade décorée, la modénature\* en mortier ou en pierre de taille en relief (encadrements de portes et de fenêtres, chaînes d'angle\*, bandeaux et cordons...) doit être conservée, le décor peint doit être reproduit à l'identique.

Dans le cas d'une maçonnerie constituée de moellons hourdés combinés avec une modénature en pierre de taille (maçonnerie mixte), l'enduit de façade ne doit pas être trop épais, le relief de la modénature\* devant être conservé.

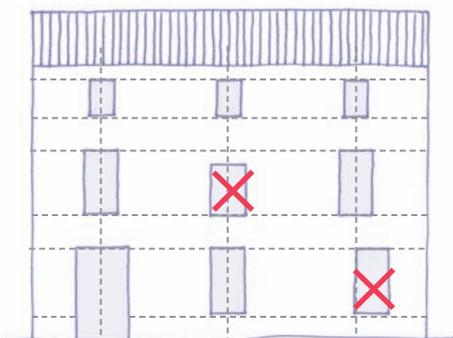
Les éléments de structure en pierre simplement équarrie (jambages et linteaux de portes et fenêtres, chaînes d'angle\*) doivent être enduits pour être protégés, mais aussi pour éviter des lacunes d'enduit formant des creux inesthétiques en parement de façade.



Fenêtre trop large ne respectant pas la proportion des autres ouvertures (à éviter)



Fenêtre et porte-fenêtre aux proportions trop larges (à éviter)



Fenêtre du rez-de-chaussée ne respectant pas l'axe vertical des ouvertures ; fenêtre du 1er étage ne respectant pas la hauteur de linteau des ouvertures voisines (à éviter)

Si la façade existante ne présente pas de décor, un décor peint de facture simple, constitué de chaînes verticales, d'un bandeau horizontal sous toiture ou diagonal sous rive, d'une plinthe et d'encadrements de baies peut être mis en œuvre. On doit éviter les décors trop raffinés (soubassements à lignes de refend ou à bossage, encadrements et chaînes d'angle harpées en relief en trompe-l'œil, cadrans solaires illustrés...) sur les façades de constructions modestes, ce type de décor ne correspondant pas à la tradition provençale, mais à une tradition alpine et transalpine.



1. Façade restaurée avec lignes de refend peintes (joints horizontaux) aux étages (Gréoux-les-Bains)
2. À droite, façade restaurée au décor simple en rapport avec le caractère du lieu (Trigance)
3. À gauche, ordonnancement perturbé par des modifications disparates d'ouvertures, façade au décor classique (rez-de-chaussée en soubassement à faux appareil en bossage, chaînes verticales en faux appareil harpé) ; à droite, ordonnancement intact, façade au décor simple (plinthe en soubassement de ton sombre, chaînes et encadrements en bandeaux peints) (La Palud-sur-Verdon)
4. Façade restaurée avec chaînes latérales harpées peintes (Comps-sur-Artuby)
5. Traitement de façade avec chaînes latérales harpées décoratives peintes (Castellane)



## Se chauffer dans l'habitat ancien

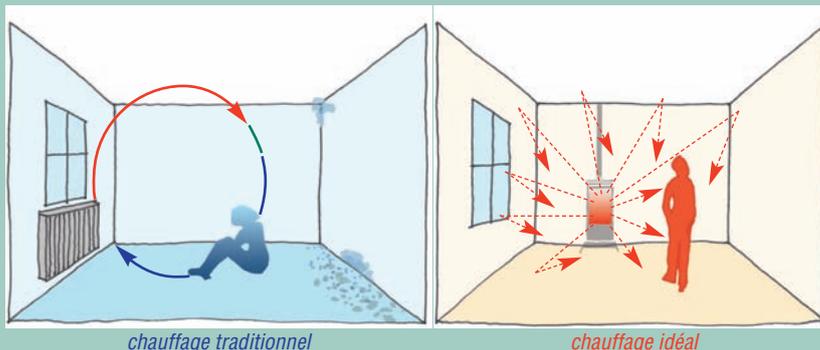
### Choisir un système adapté à ses besoins

Si une vieille installation de chauffage consomme beaucoup plus qu'une récente, le choix de la changer doit être guidé par plusieurs critères : tenir compte de l'investissement mais aussi de son coût à l'usage (consommation d'énergie, entretien). D'autres critères doivent être considérés tels, la durabilité (ex. soutien à la filière bois de préférence aux énergies fossiles), le mode de vie, sans oublier ses exigences de confort. Au-delà d'économies importantes à la clé, ces décisions favorisent également des rejets moindres de gaz à effet de serre et de polluants.

### Ne pas chauffer la rue...

Dans le territoire du Verdon on se chauffe essentiellement à l'électricité (43 %), au bois (30 %) et au fioul (20 %). Le chauffage électrique repose très majoritairement sur le principe de convection (voir ci-contre) et donc de chauffage de l'air. Compte tenu des déperditions thermiques liées aux défauts d'étanchéité du bâti, l'air chaud chauffe la rue.

Dans le chauffage, il y a deux modes principaux de transfert de chaleur : la convection qui chauffe l'air (convecteurs), et le rayonnement (ex. soleil, cheminée fermée), qui transmet directement sa chaleur à notre corps, aux murs et aux objets. Les radiateurs électriques de type convecteurs procurent un confort thermique faible (brassement d'air, sensation de froid dès que l'on s'éloigne du radiateur). Nos corps, émettant des rayonnements infrarouges, cèdent en permanence de la chaleur à notre environnement (air, objets) si celui-ci est plus froid, ce qui accentue la sensation de froid.



### Revoir l'isolation avant toute démarche...

C'est la première réflexion à mener ! Dans un logement ancien, isoler correctement va participer au confort lié au mode de chauffage et à son économie. Des aides existent comme le crédit d'impôt isolation ou encore l'éco-prêt à taux zéro qui permettent de financer ce type de travaux.

### et profiter de l'inertie du bâti

L'avantage du bâti ancien réside dans son inertie, c'est-à-dire sa capacité à stocker des calories (ou des frigories) pour les restituer doucement, propriété rendue possible notamment par la masse des éléments entrant dans la construction. Cependant on tirera le bénéfice de cette propriété en chauffant par rayonnement, c'est-à-dire en chauffant les murs, planchers et objets de la maison qui peuvent stocker cette chaleur et la restituer lentement, même après extinction du chauffage.

Quelques exemples de modes de chauffage par rayonnement principalement et leur rendement

Moyen de chauffage et émetteurs possibles	Energie	Type de restitution de la chaleur	Rendement moyen
<b>CHAUFFAGE CENTRAL</b>			
Chaudière + radiateurs, planchers chauffants	Fioul, gaz, électricité, bois,	Convection/rayonnement	Bois bûche : 55 à 90 % Granulés : 80 à 100 %
Pompe à chaleur (PAC) : récupération des calories dans le sol, l'eau ou l'air) + radiateurs à eau, ventilo-convecteurs ou plancher chauffant	Electricité	Rayonnement (et convection forcée si ventilo-convecteurs)	Jusqu'à 450 % * NB : (rendement plus faible en hiver pour les PAC réversibles)
<b>CHAUFFAGE DECENTRALISE</b>			
Panneaux rayonnants, à inertie ou accumulation	Electricité	Rayonnement	Environ 100 %
Cheminée à foyer ouvert	Bois	Rayonnement (flammes seulement)	10 à 15 %
Cheminée à Foyer fermé ou à insert	Bois	Rayonnement	40 à 70 %
Cheminée à insert + réseau de distribution d'air chaud	Bois	Rayonnement + convection forcée	40 à 70 %
Poêle à bûches de bois	Bois	Convection/rayonnement	40 à 80%
Poêle à bois à granulés	Bois	Convection/rayonnement	80% et plus
Poêle de masse (PDM)	Bois	Rayonnement	75 à 80 %

\*Le rendement d'une PAC s'exprime en COP (COefficient de Performance énergétique), c'est le rapport entre la quantité de chaleur produite par PAC et l'énergie électrique consommée par le compresseur.

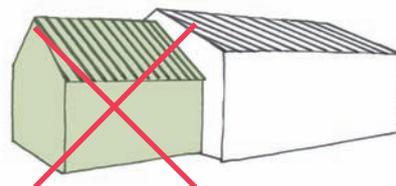
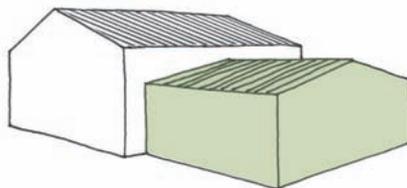
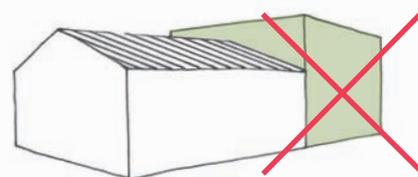
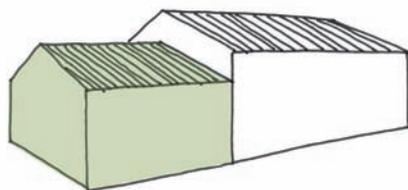
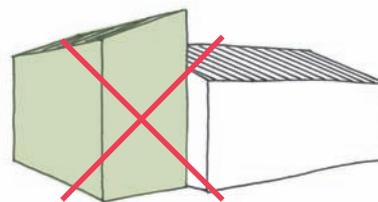
# Extensions

Le bâti traditionnel du territoire du Verdon présente une grande simplicité de forme : les constructions sont constituées de corps de bâtiment ajoutés les uns aux autres au gré des nouveaux besoins sans créer de rupture, certainement par souci d'économie de la construction, plus que par souci esthétique. Ainsi, toute intervention sur le bâti ancien doit s'inscrire dans cette logique de continuité respectueuse des formes existantes.

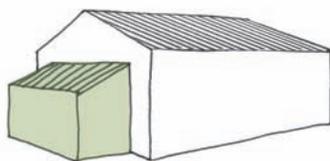
Dans le cas d'une extension modérée, le nouveau corps de bâtiment doit être de plan rectangulaire, ou à défaut, quadrangulaire, dans le cas où l'emprise au sol est contrainte par une limite règlementaire ou foncière. Ce nouveau corps doit être adossé à la construction existante, c'est-à-dire ne pas dépasser la hauteur de son mur ; sa toiture peut, selon les cas, être parallèle ou perpendiculaire à la toiture existante. En cas d'extension importante par rapport à l'existant, les volumes doivent être organisés en cohérence dans le cadre d'un projet architectural.

## La toiture

L'harmonie du bâti traditionnel du territoire du Verdon est due à l'assemblage de volumes d'une grande simplicité. Les toitures bâties en extension doivent présenter une pente d'inclinaison identique aux pans de toiture existants ; ces nouvelles toitures doivent avoir une ou deux pentes.

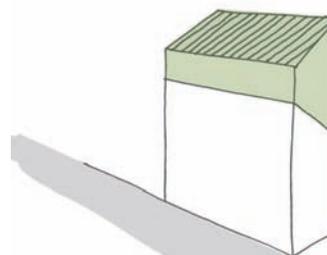
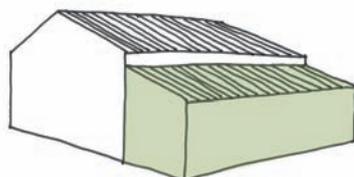


*Toiture de l'extension à pente différente de l'existante (à éviter)*



## Surélévation

Dans le cas d'une surélévation, la nouvelle toiture doit être de forme identique à l'existante ; si la toiture existante présente une pente unique versant exceptionnellement à l'arrière du bâtiment, son sens peut être inversé de façon à ce que ce versant soit dirigé vers la façade principale, qui correspond souvent au côté de la rue.



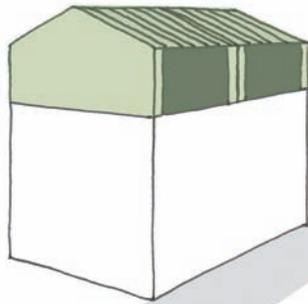
*Surélévation, intégration de chassis*

### Intégration de chassis

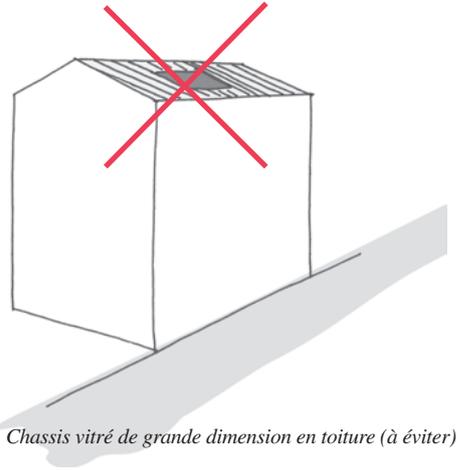
Si l'étage supérieur créé en surélévation comporte une terrasse non close, celle-ci doit être couverte, formant loggia. Les châssis vitrés en toiture sont à éviter : outre leur mauvaise intégration au paysage et aux toitures traditionnelles, ils provoquent une surchauffe des combles par rayonnement solaire direct durant une grande partie de la journée, même si la toiture est exposée au nord. Pour limiter la surchauffe, le choix d'un vitrage à haute performance thermique et la pose d'un rideau opaque isolant et réfléchissant sont vivement

recommandés. Exceptionnellement, pour satisfaire un besoin d'éclairage naturel des combles, la pose d'un châssis à vitrage plat plus haut que large, de dimension inférieure ou égale à 60 cm x 40 cm (tabatière), peut être envisagée, en veillant à sa parfaite étanchéité.

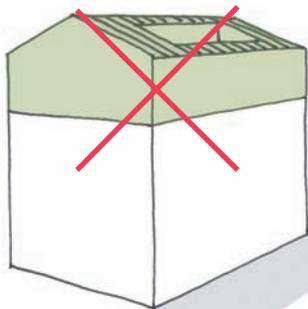
Les souches de cheminée doivent être de forme simple : les souches maçonnées couronnées de tuiles inclinées scellées en triangle sont préférables aux tuyaux en forme de H ou aux souches équipées d'extracteurs, qui sont à éviter.



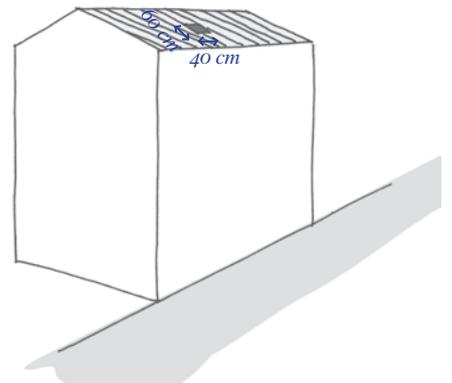
Terrasse couverte formant loggia en étage supérieur



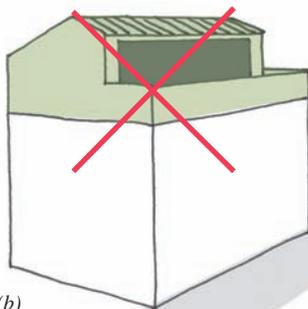
Chassis vitré de grande dimension en toiture (à éviter)



(a)

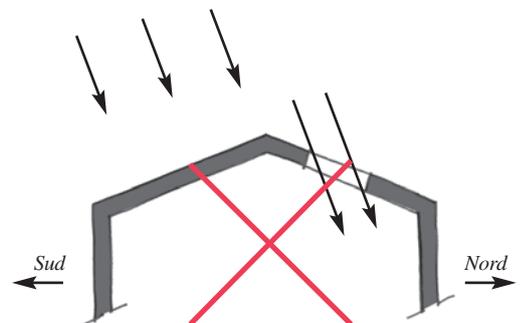


Chassis vitré de dimension raisonnable (tabatière)



(b)

(a) (b) Terrasse non couverte en étage supérieur (à éviter)



Phénomène de surchauffe dû au rayonnement solaire estivale à travers un châssis vitré posé sur un pan de toiture incliné vers le nord (à éviter)

# Construction neuve



L'implantation d'une construction neuve doit privilégier un terrain plat ou à faible pente, afin de limiter les terrassements, onéreux et difficiles à intégrer au paysage ; les gros terrassements provoquent l'érosion des sols et l'écoulement trop rapide des eaux pluviales, cause d'inondation. En cas d'implantation sur un terrain à forte déclivité, la construction doit être accrochée à la pente, avec différents niveaux de planchers intérieurs adaptés aux différents niveaux du sol naturel. Sur terrain en pente, le tracé du chemin d'accès au garage ou au bâtiment depuis l'entrée doit se rapprocher des courbes de niveau : une certaine sinuosité est préférable aux rampes rectilignes et aux grands talus, difficiles à intégrer au paysage.

Lors du choix d'implantation de la construction, on doit veiller à préserver, voire à restaurer le plus grand nombre d'éléments qui caractérisent le site et témoignent de son occupation passée : végétation, cabanons, puits, enclos, restanques...



Logements neufs implantés en continuité morphologique (Saint-Martin-de-Brômes)

## L'implantation de la maison individuelle et son accès

Si chaque implantation de construction doit être étudiée au cas par cas selon de multiples critères, notamment en fonction des règles communales d'urbanisme, des caractéristiques paysagères du lieu et de l'environnement bâti proche, les règles générales suivantes relatives à la topographie, à l'orientation et à la desserte du terrain sont à considérer.

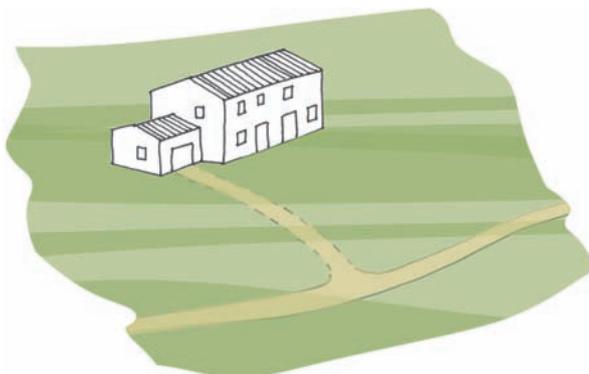
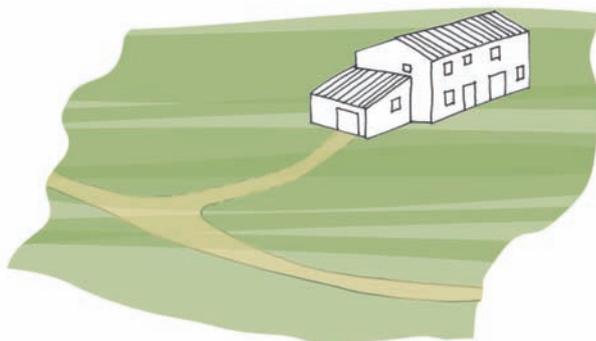
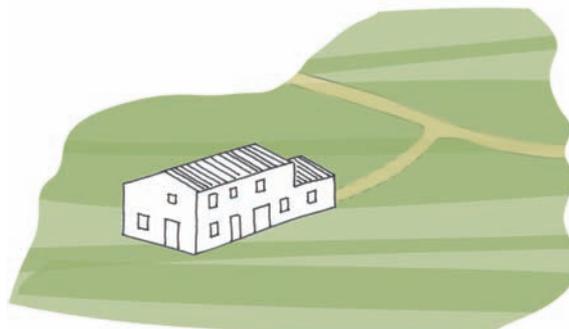
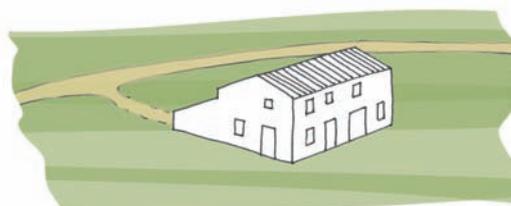


### Sur terrain plat ou à très faible pente

La construction présente un rez-de-chaussée proche de celui du terrain naturel. La construction et son faîtage s'étirent d'est en ouest de façon à disposer d'une façade allongée exposée au sud, afin d'optimiser l'apport thermique solaire dans les pièces de séjour.

Sauf en cas de règles communales d'urbanisme contraires, la construction doit être de préférence implantée au plus près de la limite nord du terrain pour dégager le plus d'espace devant les pièces de séjour, sauf si celle-ci est bordée par une voie à fort trafic, où un certain recul est conseillé pour limiter les nuisances sonores de la circulation.

Dans tous les cas, le garage se situe de préférence à l'extrémité du corps de bâtiment de l'habitation : celui-ci s'ouvre directement face à l'accès, quelle que soit la position de la voie de desserte par rapport au terrain.



 **Sur terrain en pente ensoleillée, exposée au sud ou à l'ouest**

Pour limiter les terrassements, la construction et son faîtage s'étirent parallèlement aux courbes de niveau, c'est-à-dire d'est en ouest si la pente est exposée au sud, ou du nord au sud si la pente est exposée à l'ouest : on dispose ainsi d'une façade allongée exposée au sud ou à l'ouest, afin d'optimiser l'apport thermique solaire dans les pièces de séjour. Si la pente n'est pas trop forte, il est peut être possible de disposer d'un niveau de plancher bas unique : pour y parvenir, le volume de déblai en arrière de la maison (côté nord ou côté est) doit être équivalent au volume de remblai à l'avant (côté sud ou côté ouest). Si la pente est plus forte, il est nécessaire de prévoir un niveau de plancher bas plus élevé à l'arrière qu'à l'avant de la maison ; dans ce cas où les niveaux de plancher sont décalés, la maison est difficilement accessible aux personnes à mobilité réduite.

Sauf en cas de règles communales d'urbanisme contraires, la construction doit être de préférence implantée au plus près de la limite supérieure du terrain pour dégager le plus d'espace en contrebas des pièces de séjour, sauf si celle-ci est bordée par une voie à fort trafic, où un certain recul est conseillé pour limiter les nuisances sonores de la circulation. Dans le cas où la voie de desserte, à peu près parallèle aux courbes de niveau (perpendiculaire à la pente), borde le terrain en partie supérieure ou en partie inférieure, l'accès au garage suit un tracé sinueux en légère pente. Dans le cas où la voie de desserte suit la pente, bordant latéralement le terrain, l'accès au garage, perpendiculaire à la voie, est à peu près plat et rectiligne, suivant les courbes de niveau. Dans tous les cas, le garage, situé de préférence à l'extrémité du corps de bâtiment de l'habitation, s'ouvre face à l'accès, dans le sens des courbes de niveau (perpendiculaire à la pente).

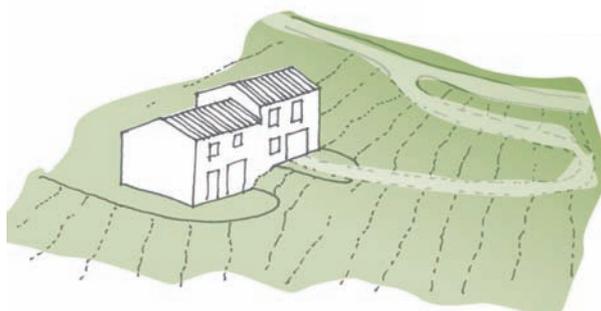
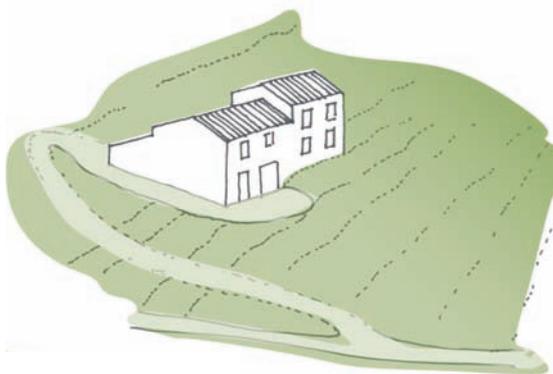
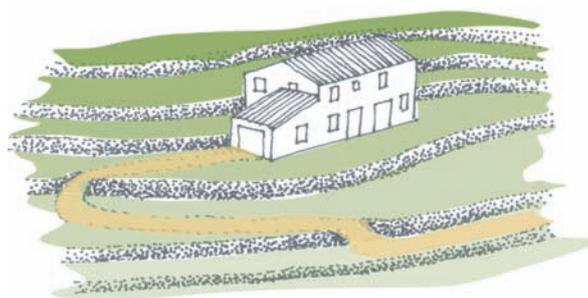
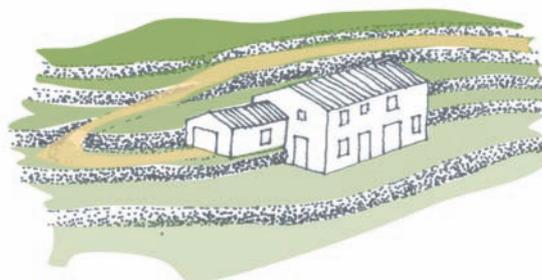
 **Sur terrain en pente peu ensoleillée, exposée au nord ou à l'est**

Pour limiter les terrassements, la construction doit présenter un niveau de rez-de-chaussée proche de celui du terrain naturel : cela oblige à disposer des niveaux de plancher décalés rendant la maison difficilement accessible aux personnes à mobilité réduite. Dans ce cas, la maison est formée de volumes décrochés en paliers successifs suivant la pente naturelle du terrain, et dont les différents faîtages suivent le sens de la pente. Pour se conformer à la réglementation thermique exigeant un apport thermique solaire minimum alors que le terrain est peu ensoleillé en hiver, les pièces de séjour doivent être orientées au sud, si la pente est exposée à l'est, ou à défaut être orientées à l'ouest, si la pente est exposée au nord.

Sauf en cas de règles communales d'urbanisme contraires, la construction doit être de préférence implantée au plus près de la limite latérale nord (si la pente est exposée à l'est) ou de la limite latérale est (si la pente est exposée au nord) du terrain pour dégager le plus d'espace devant les pièces de

séjour, sauf si cette limite est bordée par une voie à fort trafic, où un certain recul est conseillé pour limiter les nuisances sonores de la circulation.

Dans le cas où la voie de desserte, à peu près parallèle aux courbes de niveau (perpendiculaire à la pente), borde le terrain en partie supérieure ou en partie inférieure, l'accès au garage suit un tracé sinueux en légère pente. Dans le cas où la voie de desserte suit la pente, bordant latéralement le terrain, l'accès au garage, perpendiculaire à la voie, est à peu près plat et rectiligne, suivant les courbes de niveau. Dans tous les cas, le garage, situé de préférence à l'extrémité du corps de bâtiment de l'habitation, s'ouvre face à l'accès, dans le sens des courbes de niveau (perpendiculaire à la pente).



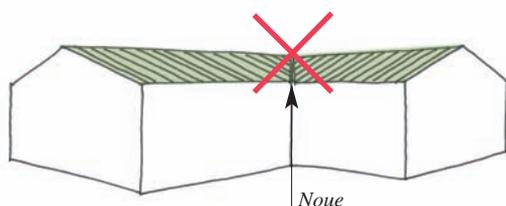
## Une simplicité de forme, pour limiter les déperditions thermiques

En conformité avec la réglementation thermique, la construction individuelle doit être compacte, avec une emprise au sol réduite pour limiter les terrassements et des planchers répartis sur deux à trois niveaux selon la topographie du terrain : ainsi, la construction de plain-pied est à éviter. Afin de limiter les échanges thermiques entre intérieur et extérieur, on doit chercher à limiter la surface des murs extérieurs : la volumétrie doit donc être simple, un assemblage de deux à trois corps de bâtiment convenant à une surface totale de plancher de 100 m<sup>2</sup> à 250 m<sup>2</sup>.

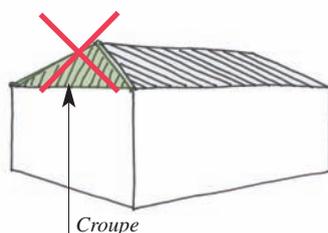
## La toiture

Afin d'éviter que les constructions neuves soient en rupture avec l'environnement bâti traditionnel, leurs toitures doivent présenter une simplicité de forme inspirée des toitures anciennes.

L'ensemble des toitures d'une même construction doit avoir une pente d'inclinaison identique, qu'il s'agisse de pans d'une même toiture opposés par un faîtage, ou de la pente unique d'un appentis adossé à un corps de bâtiment. Les toitures doivent avoir une ou deux pentes. La toiture à trois pentes en croupe ainsi que les noues ne correspondent pas à l'architecture du Verdon.



*Toiture avec noue ne correspondant pas à l'architecture du Verdon (à éviter)*



*Toiture à 3 pentes en croupe ne correspondant pas à l'architecture du Verdon (à éviter)*

## La couverture

Les tuiles qui couvrent la cinquième façade [1] contribuent fortement à la qualité d'aspect des constructions neuves, et par delà, à leur faculté d'intégration à l'environnement paysager. Sauf exception, la toiture doit être couverte de tuiles rondes de terre cuite sur deux couches posées sur liteaux (tuiles de courant à talon) ou sur plaques rigides ou flexibles ondulées de grand galbe ou nervurées compatibles avec une pose « à deux tuiles » (couches de tuiles de courant et de couvert), ou à défaut, de tuiles de terre cuite à double galbe et emboîtement à double recouvrement de taille moyenne (12 au m<sup>2</sup>). Les tuiles romanes à petit galbe et emboîtement sont à éviter. La couleur des tuiles doit correspondre à celle des toitures anciennes proches, qui présentent généralement une teinte nuancée à dominante beige, ou plus rouge dans certains secteurs du Var. La pose de tuiles vieillies artificiellement, noircies sur tons paille ou rouge trop contrastés, est à éviter.

## Les ouvertures

L'harmonie d'une construction est en grande partie due au rythme vertical des baies, qui accompagne la structure en élévation des façades. Ainsi, les fenêtres et portes-fenêtres doivent respecter des proportions verticales, excepté les baies d'attique\* ou de combles ; la largeur des portes-fenêtres à deux vantaux ne doit pas excéder 1,50 m. Ces ouvertures doivent aussi respecter une position verticale et horizontale identique à celle des autres baies. Sauf exception, la forme des ouvertures doit être identique sur l'ensemble de la construction, afin d'en garantir l'harmonie et l'unité architecturales.

## Les menuiseries

Les menuiseries en bois sont préférées pour les constructions individuelles de style régional, l'aluminium et le PVC étant en rupture avec le caractère traditionnel propre à ce style. À l'exception des fenestrons, les fenêtres et portes-fenêtres en bois sont constituées de deux vantaux ouvrant à la française et munis de petits bois sur les deux faces, que ces menuiseries soient simples, à double ou à triple vitrage. Les petits bois doivent être de faible section, afin de respecter les proportions de dimensions traditionnelles entre les montants et le vitrage.

## Les façades

Les enduits de façade, préparés traditionnellement ou prêts à l'emploi, ont une finition lissée ou talochée.

## LA COULEUR

### Les façades

La teinte des façades doit être proche de celle de la pierre et des sables locaux, qui s'inscrit dans une gamme allant des tons gris chauds aux tons beiges. Ces couleurs doivent correspondre à la tonalité générale des ensembles bâtis traditionnels environnants, remarquables pour leur harmonie chromatique. Qu'il s'agisse d'un enduit ou d'une peinture, on doit éviter les tons ocre jaune ou ocre rouge soutenus, comme l'ensemble des tons soutenus, ainsi que les teintes froides ou trop claires comme le blanc ou le blanc cassé, en rupture avec l'environnement chromatique. Dans un ensemble d'immeubles ou de maisons en alignement continu, chaque façade doit avoir sa couleur propre, soulignant ainsi la trame parcellaire, sans pour autant avoir un trop fort contraste d'une façade à l'autre.



*Enduit de teinte trop soutenue (à proscrire)*

### Les menuiseries

Les fenêtres et leurs accessoires doivent être peints d'un ton clair (blanc cassé, crème, beige clair...), tandis que les volets extérieurs peuvent être peints de tons chauds ou froids plus soutenus (rouge bordeaux, vert bouteille, ocre beige, bleu grisé, vert amande...). Les peintures et les gonds doivent être peints de façon identique aux volets. Les peintures doivent être couvrantes, mates et opaques ; les lasures et les vernis sont à éviter sur les habitations, sauf pour certaines constructions rustiques ou isolées. Les couleurs respectives des fenêtres et des volets doivent être identiques sur l'ensemble des façades d'un même bâtiment.



*Fenêtres de teinte clair, volets bleus gris, une harmonie cohérente*



*Harmonie des teintes de menuiseries inversée (à proscrire)*

# Démarches administratives

## LES AUTORISATIONS D'URBANISME

### Surface de plancher et emprise au sol

Afin de déterminer à quel régime d'autorisation les travaux sont soumis, il est nécessaire de connaître les surfaces concernées.

**La surface de plancher** correspond à la totalité des surfaces à la fois closes et couvertes de chaque niveau, calculées à partir du nu intérieur des façades, et dont on déduit les surfaces suivantes :

- surfaces correspondant à l'épaisseur des murs entourant les embrasures des portes et fenêtres donnant sur l'extérieur,
- vides et trémies (ouvertures prévues) des escaliers et ascenseurs,
- surfaces de plancher d'une hauteur sous plafond inférieure ou égale à 1,80 m,
- surfaces de plancher aménagées en vue du stationnement des véhicules motorisés ou non, y compris les rampes d'accès et les aires de manœuvres,
- surfaces de plancher des combles non aménageables pour l'habitation ou pour des activités à caractère professionnel, artisanal, industriel ou commercial,
- surfaces de plancher des locaux techniques nécessaires au fonctionnement d'un groupe de bâtiments ou d'un immeuble autre qu'une maison individuelle, y compris les locaux de stockage des déchets,
- surfaces de plancher des caves ou des celliers, annexes à des logements, dès lors que ces locaux sont desservis uniquement par une partie commune,
- surface égale à 10 % des surfaces de plancher affectées à l'habitation telles qu'elles résultent s'il y a lieu de l'application des points mentionnés ci-dessus, dès lors que les logements sont desservis par des parties communes intérieures.  
Les surfaces telles que les balcons, toitures-terrasses et loggias ne sont pas prises en compte pour le calcul de la surface de plancher.

**L'emprise au sol** correspond à la projection verticale du volume de la construction, tous débords et surplombs inclus. Les éléments de modénature\*, tels que les bandeaux, les corniches ou les simples débords de

toiture sans encorbellement ni poteaux de soutien ne sont pas à considérer. Les terrasses de plain-pied ou celles ne présentant pas de surélévation significative par rapport au terrain ne sont pas comprises dans l'emprise au sol.

### Les différents régimes d'autorisation

Pour toute question d'urbanisme (règles de constructibilité, ou d'extension ou de modification d'un bâtiment existant), il convient de consulter le plus en amont possible le service de l'urbanisme de la commune, ou bien la direction départementale des territoires (DDT) des Alpes-de-Haute-Provence ou la direction départementale des territoires et de la mer (DDTM) du Var, dans le cas où ces services de l'Etat assurent l'instruction des demandes d'autorisation d'urbanisme.

Tous les travaux sont soumis à autorisation d'urbanisme, à l'exception des travaux suivants :

- construction d'un bâtiment dont la surface de plancher ou l'emprise au sol est inférieure à 5 m<sup>2</sup>,
- aménagement créant jusqu'à 10 m<sup>2</sup> de surface de plancher à partir d'une surface existante,
- implantation dans un parc résidentiel de loisirs ou un terrain de camping d'une habitation légère de loisirs de surface inférieure ou égale à 35 m<sup>2</sup>,
- construction d'une piscine dont le bassin est inférieur ou égal à 10 m<sup>2</sup>, et dont la couverture éventuelle est inférieure à 1,80 m de hauteur,
- construction d'un mur de soutènement,
- construction d'un mur de clôture de moins de 2 m de hauteur hors site classé,
- construction d'une clôture nécessaire à l'activité agricole ou forestière,
- construction d'un châssis ou d'une serre de moins de 1,80 m de hauteur,
- construction d'une éolienne de hauteur totale inférieure à 12 m,
- construction d'une structure verticale (pylône, statue...) de hauteur inférieure ou égale à 12 m,
- pose d'une antenne dont aucune dimension n'excède 4 m et dont la dimension maximale du réflecteur est inférieure à 1 m, hors espace protégé ou secteur réglementé par la commune,
- construction de certains ouvrages divers (infrastructures, mobilier urbain...).

Tous les travaux soumis à autorisation d'urbanisme nécessitent une **déclaration préalable**, notamment pour toute modification d'aspect extérieur d'une construction (ravalement de façade, peinture des menuiseries, pose de panneaux solaires...), à l'exception des travaux suivants, soumis à **permis de construire, pour lequel le recours à l'architecte est obligatoire**, sauf exceptions (voir ci-dessous) :

- construction d'une surface de plancher ou d'emprise au sol de plus de 20 m<sup>2</sup>, ou de plus de 40 m<sup>2</sup> en zone urbaine d'un plan communal d'urbanisme (PLU ou POS),
- extension de plus de 20 m<sup>2</sup> d'une construction, quand la surface ou l'emprise au sol totale de la construction après extension est supérieure à 170 m<sup>2</sup>,
- modification du volume d'un bâtiment et percement ou agrandissement d'une ouverture sur un mur extérieur,
- changement de destination d'un bâtiment avec modification de la structure porteuse ou de la façade,
- construction d'une piscine dont la couverture est supérieure à 1,80 m de hauteur,
- construction d'un châssis ou d'une serre de plus de 4 m de hauteur, ou de plus de 2000 m<sup>2</sup> et plus de 1,80 m de hauteur,
- construction d'une éolienne de hauteur totale supérieure ou égale à 12 m.

En outre, les démolitions ou les travaux rendant inutilisable tout ou partie d'une construction sont soumis à **permis de démolir** quand cette construction est protégée par l'Etat ou la commune, ou quand celle-ci est située dans un **espace protégé** ou bien dans un secteur soumis à autorisation de démolir arrêté par la commune.

Par ailleurs, les parkings de 10 à 49 places sont soumis à **déclaration préalable**, ceux de 50 places ou plus sont soumis à **permis d'aménager**. Les autres aménagements publics (voirie, espaces verts...) sont soumis à **permis d'aménager** en site classé, ou doivent faire l'objet d'une **demande d'autorisation** soumise à l'avis de l'architecte des bâtiments de France (ABF) dans les autres **espaces protégés**.

### Les espaces protégés

Il s'agit de certains secteurs protégés par l'Etat ou à l'initiative des communes, au titre du code du patrimoine ou du code de l'environnement :

- aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine (AVAP) remplaçant les zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager (ZPPAUP),
- abords de monuments historiques inscrits à l'inventaire supplémentaire ou classés (périmètres correspondant généralement à un rayon de 500 m),

- sites inscrits ou classés.

### Les délais d'instruction

Toutes les demandes d'autorisation d'urbanisme doivent être déposées en mairie.

- Déclaration préalable : 1 mois ou 2 mois sur notification au pétitionnaire dans le mois suivant le dépôt de la déclaration, quand les travaux sont situés en espace protégé : dans ce cas, ceux-ci sont soumis à l'avis de l'architecte des bâtiments de France (ABF). L'absence de réponse de l'administration dans le délai vaut décision favorable (autorisation tacite).
- Permis de construire : 2 mois (pour une maison individuelle et/ou ses annexes) ou 3 mois (pour les autres types de construction) ou plus (souvent de 3 à 6 mois) sur notification au pétitionnaire dans le mois suivant le dépôt de la demande, quand des services sont consultés, ou quand les travaux sont situés en espace protégé : dans ce dernier cas, ceux-ci sont soumis à l'avis de l'architecte des bâtiments de France (ABF). Sauf en cas de notification contraire de l'ABF, l'absence de réponse de l'administration dans le délai vaut décision favorable (autorisation tacite).
- Permis d'aménager : 3 mois ou plus (souvent de 4 à 6 mois) sur notification au pétitionnaire dans le mois suivant le dépôt de la demande, quand des services sont consultés, ou quand les travaux sont situés en espace protégé : dans ce dernier cas, ceux-ci sont soumis à l'avis de l'architecte des bâtiments de France (ABF). Sauf en cas de notification contraire de l'ABF, l'absence de réponse de l'administration dans le délai vaut décision favorable (autorisation tacite).

### Durée de validité des autorisations

Les autorisations de travaux et les permis de construire sont valables deux ans, prolongeables d'un an supplémentaire sur demande au plus tard 22 mois après la date de l'autorisation, à condition que les règles d'urbanisme demeurent compatibles avec le projet. A l'expiration du délai, l'autorisation est annulée si les travaux n'ont pas démarré.

[www.developpement-durable.gouv.fr](http://www.developpement-durable.gouv.fr)

[www.culture.gouv.fr](http://www.culture.gouv.fr)

[www.alpes-de-haute-provence.pref.gouv.fr](http://www.alpes-de-haute-provence.pref.gouv.fr)

[www.var.gouv.fr](http://www.var.gouv.fr)

## L'ARCHITECTE, UN PROFESSIONNEL AU SERVICE DE LA QUALITÉ DU PROJET

### L'architecte concepteur du projet

Le recours à l'architecte est obligatoire pour tout projet soumis à permis de construire : cet architecte, inscrit au tableau de l'Ordre, doit être l'auteur du projet architectural et non seulement signataire du dossier de demande de permis de construire. Exceptionnellement, sont exemptés du recours à l'architecte les personnes physiques (particuliers) construisant pour elles-mêmes un bâtiment de surface de plancher ou d'emprise au sol ne dépassant pas 170 m<sup>2</sup>, ainsi que les exploitations agricoles à responsabilité limitée (EARL) à associé unique construisant pour elles-mêmes soit un bâtiment d'exploitation dont la surface de plancher ou l'emprise au sol ne dépasse pas 800 m<sup>2</sup>, soit une serre de production de moins de 2000 m<sup>2</sup> et dont le pied droit à une hauteur inférieure à 4 m. En outre, quel que soit le demandeur, les permis de construire ne portant que sur des devantures commerciales ou sur des aménagements intérieurs de bâtiments existants non visibles de l'extérieur sont exemptés de recours obligatoire à l'architecte.

Il y a tout intérêt à avoir recours à un architecte, même dans les cas où celui-ci n'est pas obligatoire. Par sa capacité à interpréter les règles d'urbanisme, à utiliser les nouvelles technologies et à maîtriser les coûts de construction, l'architecte permet d'optimiser chaque projet en adéquation avec les besoins et les choix esthétiques du maître d'ouvrage, tout en sachant répondre aux exigences toujours plus complexes de performance environnementale. Par son expertise, l'architecte est en outre habilité à produire les attestations concernant le respect de la réglementation thermique, tant en phase de conception lors du dépôt de la demande de permis de construire, qu'en phase de réalisation lors du dépôt de la déclaration d'achèvement des travaux.

[www.architectes.org](http://www.architectes.org)

### Le conseil architectural, un service public gratuit

L'architecte conseil du parc naturel régional du Verdon et les architectes du conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement (CAUE) du Var sont à la disposition gratuite des maîtres d'ouvrage pour les assister dans leur démarche d'établissement de projet, notamment en l'absence de recours à un architecte maître d'œuvre (concepteur).

Les architectes du PNRV et du CAUE sont des professionnels indépendants qui n'assurent pas de mission de maîtrise d'œuvre (de conception de projet) ; à la demande des communes qui délivrent les autorisations d'urbanisme, ceux-

ci peuvent donner un avis consultatif sur les projets dans le cadre de l'instruction des demandes. Il est vivement recommandé de les consulter au plus tôt : sur leur conseil, il est en effet plus facile d'améliorer sensiblement une esquisse sommaire qu'un projet détaillé trop avancé, dont la remise à plat retarderait la démarche et pourrait s'avérer coûteuse pour le maître d'ouvrage.

De même, l'architecte des bâtiments de France (ABF) du service territorial de l'architecture et du patrimoine (STAP) du département concerné peut être utilement concerné, si le projet se situe en espace protégé, où l'avis de l'ABF est obligatoirement requis dans le cadre de l'instruction des demandes d'autorisation.

## LES AIDES À LA RÉHABILITATION OU À LA RESTAURATION DU BÂTI ANCIEN

### L'Agence nationale de l'habitat (ANAH)

Des subventions de l'ANAH peuvent être obtenues pour les travaux dépassant 1500 € HT (sauf pour les propriétaires occupants aux ressources « très modestes ») réalisés par des professionnels du bâtiment dans des constructions de plus de 15 ans, et visant l'amélioration de l'habitat, ou la réhabilitation de logements indignes ou très dégradés ; ces subventions ne concernent donc pas les petits travaux d'entretien ou la décoration, ainsi que les extensions de constructions existantes dépassant 14 m<sup>2</sup> (ou 20 m<sup>2</sup> pour les personnes handicapées), assimilables à de la construction neuve.

Les travaux et les études éligibles aux subventions correspondent aux catégories suivantes : travaux préparatoires ; gros œuvre ; toiture, charpente, couverture ; réseaux (eau, électricité, gaz) et équipements sanitaires ; chauffage, production d'eau chaude (individuelle ou collective), système de refroidissement ou climatisation ; production d'énergie décentralisée ; ventilation ; menuiseries extérieures ; ravalement, étanchéité et isolation extérieure ; revêtements intérieurs, étanchéité, isolation thermique et acoustique ; traitements spécifiques (saturnisme, amiante, radon, xylophages) ; ascenseur / monte-personne ; sécurité incendie ; aménagements intérieurs ; chemins extérieurs, cours, passages, locaux communs ; extension de logement et création de locaux annexes ; travaux d'entretien d'ouvrages existants ; maîtrise d'œuvre, diagnostics.

[www.anah.fr](http://www.anah.fr)

## Le crédit d'impôt développement durable

Il s'applique à certaines dépenses d'équipement améliorant la qualité environnementale de logements utilisés comme résidence principale et achevés depuis plus de deux ans.

## L'éco-prêt à taux zéro (éco-PTZ)

Il permet d'emprunter jusqu'à 30 000 € pour le financement des travaux d'amélioration énergétique du logement.

[www.developpement-durable.gouv.fr](http://www.developpement-durable.gouv.fr)

## La Fondation du Patrimoine

La Fondation du Patrimoine peut octroyer un label et une subvention pour la restauration d'édifices ayant au moins une façade principale visible de la voie publique. Ces édifices doivent être les plus caractéristiques du patrimoine rural, ou du patrimoine urbain de proximité à condition qu'ils soient non habitables, ou bien être situés dans une aire de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine (AVAP).

Le label est octroyé par l'architecte des bâtiments de France (ABF) aux travaux de qualité préservant les caractéristiques d'origine de l'édifice, et qui concernent le clos et le couvert, ainsi que certains travaux intérieurs d'intérêt patrimonial dans les édifices non habitables ouverts au public.

Si l'édifice appartient à une personne physique, à une société translucide à caractère familial (SCI, SNC, GFR, GFA...) ou à une copropriété, le label ouvre droit à une subvention de la Fondation du Patrimoine de 1 % du montant des travaux, ainsi qu'à une déduction de 50 % (ou de 100 % en cas de subvention publique de 20 % minimum) du montant des travaux des revenus imposables, au cas où l'édifice ne produit pas de recettes, ou de 100 % (dans tous les cas) des revenus fonciers, au cas où l'édifice est en location. Si le propriétaire est non imposable ou redevable d'un impôt sur le revenu inférieur à 1300 €, le label ouvre droit à une subvention de la Fondation du Patrimoine (10 % à 15 % environ du montant des travaux).

[www.fondation-patrimoine.org](http://www.fondation-patrimoine.org)

