

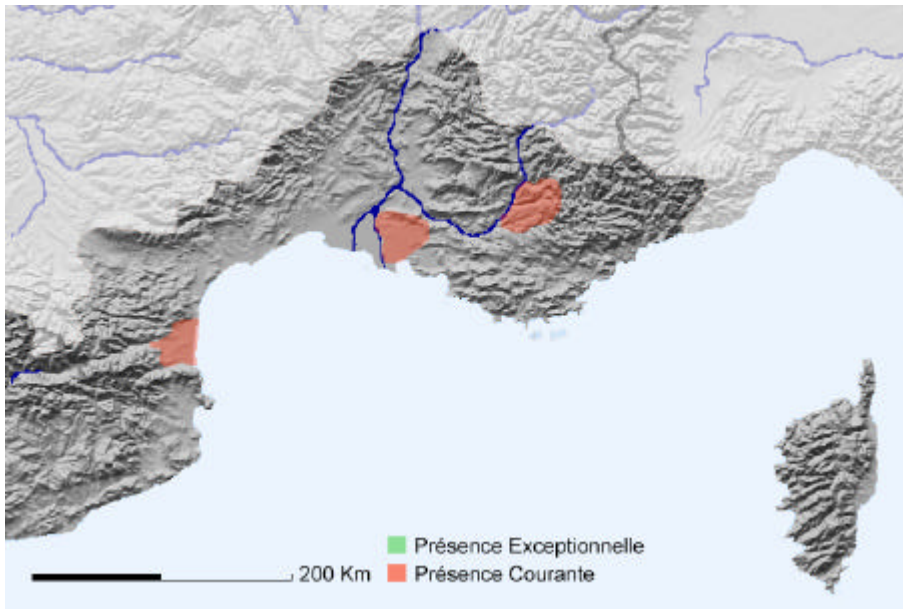
Arts de bâtir: **A4 – Mur de galets hourdés**

Pays: France



PRÉSENTATION

Emprise Géographique



Définition

Mur de galets hourdés

- Pas ou très peu d'intervention de taille.
- Forme: ovoï de et lisse (galets), régulière et ronde (Plaine de la Crau) ou très irrégulière (Plateau de Valensole)
- Origine: torrent de plaine ou de montagne
- Appareil: non assisé et non réglé jusqu'à pseudo assisé (selon la forme et la régularité du matériau brut)
- Pose: à bain soufflant avec ou sans calage des gros éléments, avec ou sans bourrage des joints par des petits éléments.

Milieu

En France, la technique du mur en galets hourdés pourrait s'apparenter au mur de pierre brute. Cependant, la forme, le module des galets en font une technique particulière dont l'usage est fréquent dans la plaine de la Crau (Nord d'Arles) et sur le plateau de Valensole.

Dans la Crau, l'usage de galets est quasiment réservé aux milieux ruraux (mur pignons des bâtiments d'habitation, bâtiments agricoles). Sur le plateau de Valensole, tous les bâtiments des hameaux, des villages sont réalisés en utilisant ces matériaux.

Illustrations

Vues générales :

Vues de détail :



PRINCIPE CONSTRUCTIF

Fondations

Il y a lieu de distinguer les pratiques

- sur le plateau de Valensole où les galets de taille importante sont maçonnés comme des moellons bruts (voir fiche mur de pierre brute hourdée)
- en plaine de Crau où le module plus régulier et plus petit oblige à réaliser une fondation avec d'autres matériaux (voir fiche mur de pierre brute hourdée).

Fondation surélevée d'un soubassement de moellons bruts, ou de briques hourdées au mortier de chaux. D'une hauteur de 40 à 80 cm, ce soubassement met la maçonnerie de galet hors d'eau et évite la dissolution du mortier (le module régulier des galets oblige à employer beaucoup de mortier, l'accroche sur les galets étant difficile).

Matériaux constructifs

Nature -Dureté

Les galets sont toujours de grande dureté : 9 à 10

Modules

Plaine de la Crau : module de forme régulière, ronde
taille de 10 à 15 cm

Plateau de Valensole : module de forme très irrégulière (moellons arrondis)
taille de 10 à 30 cm

Illustrations



Mise en oeuvre : exemples variés

PRINCIPE CONSTRUCTIF (Suite)

Hourdage

Mise en œuvre

Il y a lieu de distinguer la mise en œuvre :

- dans la plaine de la Crau : où l'on aligne les galets en assise régulière, légèrement sur le côté
- sur le plateau de Valensole : où l'on maçonne les galets comme des moellons bruts sans assise

Liant - Nature

En France, le liant traditionnel est la chaux aérienne ou hydraulique suivant que l'ouvrage est réalisé en milieu sec ou humide.

Agrégat - Nature

Les agrégats ajoutés sont le sable, le gravier, le tuileau et la paille grossièrement ou finement hachée. En France, les agrégats sont la terre finement tamisée, le sable et le gravier tout deux préalablement lavés pour les débarrasser au maximum des impuretés.

Agrégat - Granulométrie

La granulométrie de ces agrégats varie selon leur nature de 0-3 mm à 0-12 mm.

Dosage

Un volume de mortier contient de 5 % à 50 % de liant (chaux ou terre).

L'usage des mortiers gras (40 % à 50 % de liant dans le mélange) est en relation avec l'agrégat : si un seul type est employé et qu'il est fin, le dosage en liant augmente. Exceptionnellement, on ajoute un deuxième, voire un troisième type d'agrégat pour amaigrir les dosages (20 % à 33 %) ; dans ce cas, la courbe granulométrique est plus savante et elle assemble des éléments fins (poudre de pierre, cendres), moyens (sables, tuileau) et gros (graviers, paille hachée). Cette science de la composition de la charge inerte optimise l'emploi du liant en en consommant moins.

En construction modeste, les mortiers des fourrures sont souvent moins soignés (moins dosés, ou la terre remplaçant partie de la chaux) que ceux des parements. Le souci d'économie semble ici évident. L'accroche étant difficile sur la surface polie des galets, il convient d'augmenter le dosage.

Illustrations



Finition : enduite ou brute, non assisée ou assisée en arêtes de poisson

PRINCIPE CONSTRUCTIF (Suite)

Épaisseur et dimensions

- dans la plaine de la Crau : l'épaisseur du mur varie entre 50 et 70 cm
- sur le plateau de Valensole : le module plus irrégulier, la pose sans assise réglée, permettent d'observer des murs de faible épaisseur : 30 cm. On trouve plus couramment des épaisseurs de 50 à 70 cm, et le démaigrissement du mur peut être observé.

Aspect de finition

En France, selon l'usage du bâtiment, le mur construit en galets peut être enduit ou non.

En plaine de Crau ou sur le plateau de Valensole, la façade principale des bâtiments d'habitation est systématiquement enduite à l'aide d'un mortier de chaux. Pour les autres murs (pignons, façades arrières) et pour les autres bâtiments, le parement est le plus souvent enduit.

En effet, la fragilité de ce type de construction (empilage de matériaux de forme ronde, difficultés d'accroche du mortier sur la surface polie des galets) oblige à protéger les mortiers de hourdage par un enduit.

Lorsqu'il n'est pas enduit, le parement des murs en plaine de Crau présente un appareillage particulier fait d'une succession d'assises régulières de galets posés en biais et liés par un lit de mortier de pose préalablement "soufflé" et un lit de mortier d'attente posé sur l'assise de galets.

Outils

Pas d'outil particulier spécifique à cette technique.

Métiers

Pas de métier spécifique à cette technique, mais adaptation nécessaire du savoir-faire du maçon à ce type de matériaux.

Performances Thermique - Acoustique

Performance moyenne : la grande dureté des galets, permet de les comparer à des maçonneries de moellons de pierre froide, cependant la quantité plus importante de mortier relativise cette donnée.

Pathologie de vieillissement

Liée au matériau et aux conditions climatiques :

La protection aux intempéries des parements de galets est donc nécessaire afin de ne pas fragiliser les mortiers de hourdage (dissolution de la chaux).

Liée à la technique :

Toutes les pathologies d'écrites dans le mur de pierre brute hourdée sont pertinentes dans le cas de murs de galets. Les origines de ces pathologies produisent sur des galets des effets plus importants du fait de :

- la forme "ronde" des galets, qui favorise le mouvement relatif des éléments les uns sur les autres.
- la difficulté d'accroche des mortiers de hourdage sur les surfaces lisses et polies des galets.

PRINCIPE CONSTRUCTIF (suite)

DESCRIPTION DE MISE EN OEUVRE

En France :

Conditions de réalisation :

- Hors gel pendant la prise des mortiers de hourdage.
- Matériaux non gelés.
- (Eviter les trop grosses températures pour une bonne prise du mortier).
- Approvisionnement en matériaux suffisant pour l'ensemble de l'ouvrage à réaliser (coloration, nature et modules des moellons homogènes) + sable + eau + liant (chaux blanches).
- Equipe à prévoir selon surface, difficultés d'approvisionnement, hauteur...

Travaux préparatoires :

- Refouillement pour fondations.
- Fondations : traditionnelles (voir 5) ou contemporaines : béton armé ou non et semelle d'étanchéité.
- Plaine de la Crau : pose en assise régulière, de manière à produire un lit d'attente horizontal. Mortier de pose en bain soufflant, mortier d'égalisation sur le lit d'attente.
- Sur le plateau de Valensole, le respect d'assise régulière n'est pas nécessaire, l'approvisionnement en galets étant très irrégulier - formes et modules.
- Pierres d'angle (angles du bâtiment et angles des percements de baies et portes) à poser au fil à plomb et à relier par un cordeau qui permet d'aligner les moellons sur des droites sans de recherche de lignes strictement horizontales.
- Pose sur des lits de pose maintenus plus ou moins horizontaux dans la largeur du mur pour assurer la stabilité au moment de la pose (ajout de petits modules de fourrage et de mortier de hourdage).

Les détails importants :

- Ne pas choisir les moellons (on prend et on pose).
- Economiser le mortier en calant les moellons et en fourrant entre les moellons avec des déchets.
- Economiser le mortier en calant les moellons et en vibrant bien en mortier entre les lits d'attente et de pose.
- Le lit d'attente du moellon doit être horizontal ou incliné vers l'intérieur du mur (l'inclinaison est supprimée ensuite par le calage de déchets et du mortier).
- Pour les moellons bruts ou équarris, la face présentée est la plus régulière en planéité relative et la plus importante en surface.
- C'est l'arête supérieure du moellon qui est alignée sur le cordeau.
- Les joints sont quelquefois beurrés au fur et à mesure de la pose de moellons.

Moyens de vérification

- Verticalité et alignement au fil à plomb et cordeau.
- Esthétique du parement : contrôle visuel et pratique de poser les moellons sans les choisir.
- Solidité de la maçonnerie : croiser les joints ; alterner longues et courtes queues ; poser des boutisses pour liasonner les deux parements.
- Verticalité et alignement au fil à plomb et au cordeau.
- Contrôle visuel du parement extérieur pour la régularité relative de la pose de moellons de dimensions variables.

OUVRAGES ASSOCIÉS

Angles et piliers

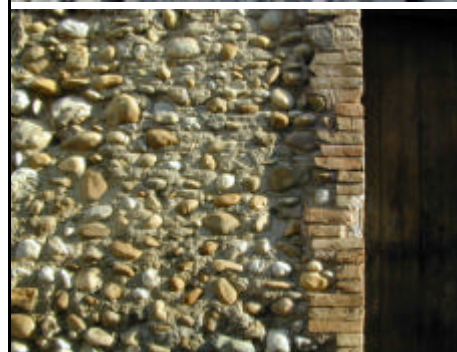
Angles : Traitement possible dans la technique, en utilisant les mêmes matériaux

L'utilisation de chaîne d'angle n'est possible qu'à la condition de trouver des galets de formes irrégulières, et de modules importants ; c'est le cas sur le plateau de Valensole. En plaine de Crau, les chaînes sont systématiquement réalisées en pierres de taille ou en briques.

Piliers : Traitement possible dans la technique, en utilisant les mêmes matériaux

Il n'est pas possible de réaliser des piliers avec cette technique.

Illustrations



Ouvrages associés : Traitements d'angle

OUVRAGES ASSOCIÉS (Suite)

La Baie et son encadrement

Linteaux et arcs

En France, on trouve le plus couramment des linteaux de bois, surmontés d'un arc de décharge. Dans la plaine de Crau on trouve couramment des encadrements de baie en pierre de taille ou de briques, dans ce cas le linteau est réalisé par un linteau monolithe de pierre ou une plate bande de pierres ou en briques. C'est aussi exceptionnellement le cas sur le plateau de Valensole.

Jambages

On peut distinguer le traitement des jambages dans chacune des zones :

- en plaine de Crau : les jambages sont réalisés en pierre de taille ou en briques.
- sur le plateau de Valensole : les jambages sont réalisés en galets de bonnes tailles, exceptionnellement en pierre.

Appuis

Généralement réalisés avec les mêmes matériaux que les jambages, les appuis sont saillants ou non saillants.

Dimensions

Les dimensions des percements varient en largeur de 20 à 100 cm et en hauteur de 40 à 180 cm. Les baies sont rectangulaires, plus hautes que larges sauf pour certaines baies "fermières" situées en haut du mur.

Eléments associés

Néant.

Liaison mur-toiture

En France:

- Traditionnellement, les murs gouttereaux sont protégés par le dépassement de la toiture (chevrons+ plancher en bois supportant les tuiles). Le dépassement peut varier de 40 cm à 1,60 m.
- Les chevrons appuient quelquefois sur un bandeau en pierre.
- Avant l'introduction des génoises (fin 17^{ème} siècle), la partie inférieure de ce dépassement de toiture était cachée par une corniche rapportée en plâtre, en général non moulurée, souvent en quart de rond renversé ou en doucine.
- La génoise: superposition de deux ou plusieurs rangs de tuiles canal posées perpendiculairement au plan du mur assure son recouvrement partiel ou total. Le premier rang dépasse de 10 à 15 cm du droit du mur, chacun des rangs suivants surplombe de la même longueur le rang précédent.
- Corniche en pierre moulurée ou non (exceptionnellement en bois)
- Sablière en bois

Très répandue dans le bâti rural méditerranéen, les corniches en tuile dites "génoises" peuvent assurer des encorbellements atteignant quelquefois 75 cm.

Suivant l'importance du bâtiment, les génoises sont constituées d'un à cinq rangs de tuile canal; le premier étant en saillie de ± 15 cm par rapport au nu du mur. Les rangs suivants surplombent de la même longueur le précédent.

Cette même technique est également utilisée avec des briques dont la longueur doit cependant être suffisante pour assurer une saillie tout en faisant partie de la maçonnerie du mur. Seuls les grands formats de brique permettent la mise en œuvre de ces corniches.

Plus rarement, on peut rencontrer des corniches en pierre simplement moulurées ou conçues dans l'esprit des entablements classiques en leur empruntant quelques profils.

Illustrations



La Baie et son encadrement



Liaison mur-toiture

USAGE, EVOLUTION ET TRANSFORMATION

Usage

Types de bâtiments

Les maçonneries de galets sont utilisées pour tous types de bâtiments sur le plateau de Valensole. En plaine de Crau, la technique est utilisée pour les fermes, hameaux agricoles, pour les bâtiments agricoles, parfois pour les bâtiments d'habitation.

Période d'apparition de la technique / Période d'emploi de la technique – Usage contemporain ou disparu

En France, l'histoire des constructions rurales ordinaires a été relativement peu étudiée jusqu'à présent, et il semble que les maisons modestes antérieures au 12^{ème} siècle aient été construites essentiellement en terre ou en bois, et couvertes en chaume (ou autre végétal). Les traces les plus anciennes d'une construction en galets hourdés remontent, avec les réserves scientifiques de rigueur, au 12^{ème} siècle, voire un siècle plus tôt (11^{ème} s.) dans les villes. Cette technique en galets a été utilisée jusqu'à la première moitié du 20^{ème} siècle. Elle reste d'usage, mais de plus en plus rarement.

Raisons de la disparition ou de la modification de la technique

Les motifs évoqués pour sa disparition sont le plus fréquemment, l'apparition de nouveaux matériaux jugés plus performants au niveau de leur mise en œuvre, et le coût élevé de la main d'œuvre qualifiée, qui peu sollicitée, se raréfie entraînant dans ce processus la disparition du savoir-faire, tant du point de vue de la technique de construction que de celui de l'entretien. En effet, pour une maçonnerie de galets hourdés, le temps requis pour la construction est substantiel : environ 1 m³ de pierre par jour, représentant 2 m² de maçonnerie (soit 4m² de parement). De plus, le coût du matériau traditionnel est également très supérieur à celui des nouveaux matériaux disponibles (parpaings de ciment, de béton cellulaire, de terre cuite ...)

Evolution / Transformation

Les matériaux

Dans les zones étudiées, les galets se trouvent de manière importante dans le sous-sol (ancien lit de la Durance), et chaque année les paysans ramassent les galets qui remontent en surface lors des labours. Autrefois, les tas ainsi formés constituaient l'essentiel des approvisionnements.

Aujourd'hui, des carrières d'exploitations de galets existent, qui proposent à des coûts assez faibles un matériau trop calibré et dont le coût de transport est proportionnellement très important.

Ils sont remplacés, sur les circuits commerciaux, par les blocs agglomérés coulés (parpaings de ciment, de béton cellulaire, de terre cuite)

Ils sont de modules identiques avec des pièces spécifiques pour les traitements d'angle, linteaux et autres particularismes. Ils sont assemblés sur un rang de largeur variable avec des raidisseurs en béton armé.

Les aspects techniques

Peu d'outillage pour la mise en œuvre. Actuellement, moyens mécaniques supplémentaires pour la manutention, l'approvisionnement (transport, levage) et le gâchage du mortier par bétonnière. La méthode de pose des matériaux modernes est semblable à la différence près qu'elle se réalise sur un rang et non deux rangs liaisonnés.

Evaluation des matériaux et des techniques de remplacement

- Fiables pour la conservation de structure si les matériaux utilisés sont en mesure de supporter les charges. Les résistances varient selon les types de matériaux (ciment / terre cuite / béton cellulaire), largeurs, creux ou pleins. Pareil pour la transformation.

- Le coût économique est largement inférieur à la maçonnerie de moellons équarris et bruts.

- Selon les matériaux choisis, on a des différences importantes en ce qui concerne les pouvoirs d'isolation thermique. Pareil avec les largeurs. Possibilité de mettre en œuvre en même temps l'isolation thermique.

- Au niveau esthétique problème d'épaisseur à respecter : le bâti ancien est supérieur ou égal à 0,60 mm et c'est visible dans les percements (baies et portes)

Sur le bâti ancien, la technique de remplacement par des blocs modernes ne peut fonctionner que si la maçonnerie est ensuite enduite.

Sur la construction neuve, en particulier l'habitat individuel pavillonnaire, ces techniques de remplacement sont les plus pratiquées.