

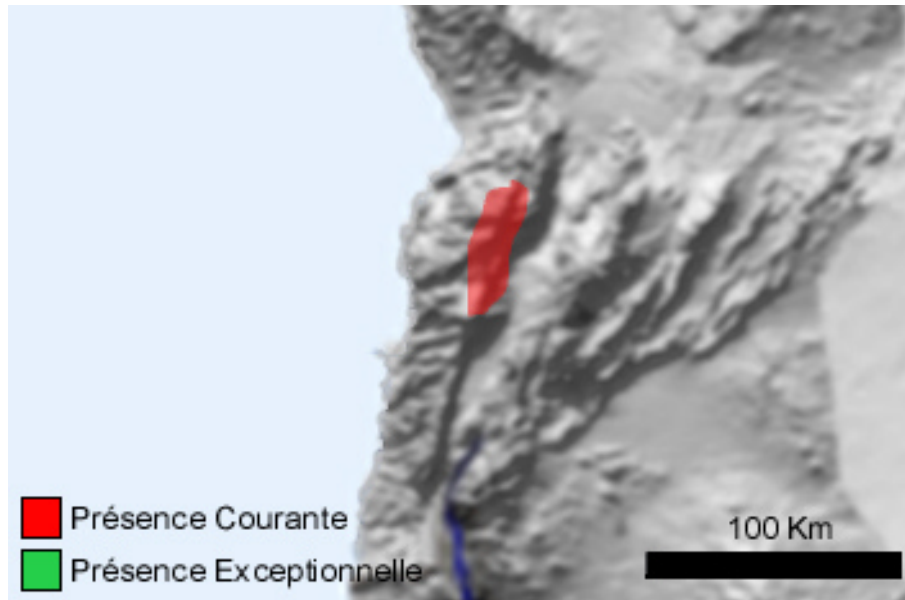
Arts de bâtir: **A5 – Mur en Pierre Sèche**

Pays: Liban



## PRÉSENTATION

### Emprise Géographique



### Définition

#### Mur en pierre sèche

- Le mur en pierre sèche est un mur édifié sans l'aide de mortier: c'est une construction dont l'harmonie et la solidité sont assurés par le poids de chaque pierre nue, sa forme, son inertie, et surtout sa position par rapport aux autres.

- Origine: épierrement, parfois carrière.

- Forme quelconque ; retaille sommaire possible avec un outil de percussion (marteau, têtou, polka,...), ou de cisaillement.

### Milieu

La maçonnerie en pierre sèche est une technique quasi-exclusivement rurale, en accord avec des pays et des organisations sociales où la main d'œuvre est abondante au même titre que le rocher délité. Présente dans la plupart des pays méditerranéens, cette technique est le plus souvent associée à un milieu de montagne, exceptionnellement utilisée en plaine (Espagne, Portugal, Tunisie) ou en bord de mer (Espagne).

Au Liban, la maçonnerie en pierre sèche (Tachqih) est une technique peu courante. Elle est associée à un milieu rural et on la retrouve particulièrement dans les régions de moyenne montagne.

### Illustrations

Vue générale :

Vues de détail :



## PRINCIPE CONSTRUCTIF

### Fondations

Quand la roche affleure, comme c'est souvent le cas en montagne, elle est dégagée et accueille directement le mur auquel elle sert d'appui. Ceci reste valide lorsque le terrain est pentu ou accidenté. Sinon, une fondation peu profonde est généralement creusée, garnie comme le courant du mur.

Au Liban, la roche est dégagée dans la plupart des cas et sert elle-même de fondation au mur. Dans de rares cas des fondations en pierres équarries ont été observées.

### Matériaux constructifs

#### Nature -Dureté

Pour construire en pierre sèche, on utilise essentiellement des calcaires et des schistes, plus rarement du granite (certaines régions d'Espagne et de France) des galets ou du basalte (Grèce). Les pierres se présentent variablement sous la forme de lauses (pierres plates) ou de moellons, d'une dureté qui s'échelonne de 3 (un calcaire assez friable) à 10 (la plus dure, le granite par exemple).

Au Liban, pour la construction en pierre sèche, on utilise principalement le calcaire (dureté renseignée: 5 à 7). La dureté dépend du calcaire employé. Les pierres proviennent souvent de carrière à litage étroit, de pierres récupérées sur des murs effondrés ou des éboulis.

#### Modules

Dans la plupart des pays, on construit en pierre sèche sans module prédéfini, avec les pierres à disposition. Elles sont le plus souvent triées et ordonnancées en fonction de leurs épaisseurs et de leurs longueurs avant le montage du mur, et peuvent atteindre un poids de 100 kilos. Des modules moyens sont annoncés en Espagne et au Portugal : Longueur entre 20 et 30 cm, Hauteur entre 8 et 12 cm, Profondeur entre 12 et 20 cm.

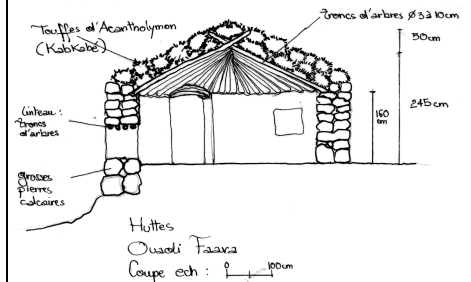
Au Liban, les dimensions des pierres varient suivant les pierres disponibles. Leur longueur varie entre 20 et 40 cm, hauteur entre 10 et 25 cm, profondeur entre 20 et 30 cm.

### Hourdage

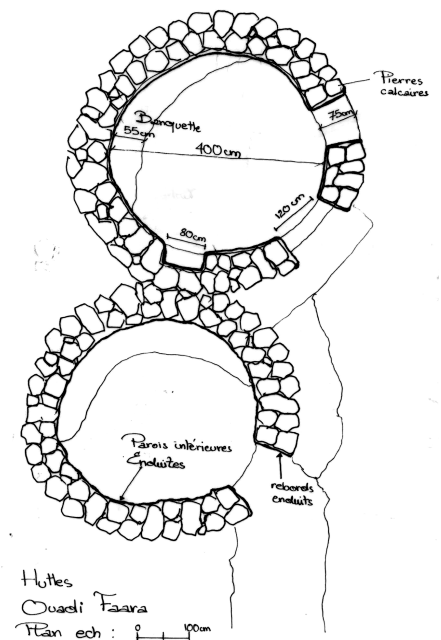
#### Mise en œuvre

Sans objet - Technique sans hourdage.

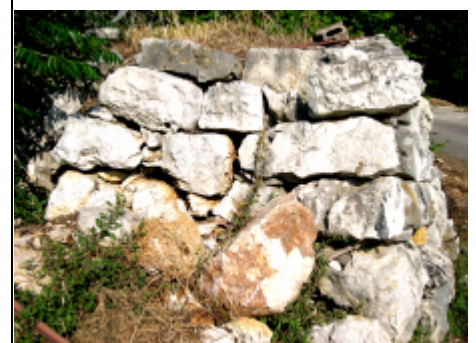
### Illustrations



Principe constructif : coupes verticales.



Principe constructif : plan au sol.



Principe constructif : matériau, la pierre.

## PRINCIPE CONSTRUCTIF (Suite)

### Epaisseur et dimensions

Cette technique constructive conduit à élever des murs épais, de 45 à 120 cm, qui se démaigrissent progressivement dans leur élévation. Les pierres sont le plus souvent disposées perpendiculairement au courant du mur (dans leur grande longueur), le mur étant en général formé des pierres de deux parements et d'un blocage interne de petits fragments. Dans tous les cas, les parements de chaque face sont liaisonnés par des boutisses ou parpaings (grandes clefs en pierre) qui traversent le mur de part en part, placés régulièrement dans le courant du mur (idéalement une tous les mètres carrés). Faut de pierres assez longues, on peut superposer deux demi-boutisses dont les queues se recouvrent et adhèrent fortement l'une à l'autre. On ne construit quasiment jamais d'étages en pierre sèche, et les murs qui mesurent le plus souvent entre 1,5 et 3 mètres de hauteur, dépassent exceptionnellement 4 m (jusqu'à 10 m en Espagne). Au Portugal, on signale un rapport de 1 à 3 entre la largeur et la hauteur du mur, rapport qui semble se vérifier dans les autres pays étudiés.

Au Liban, les maçonneries réalisées en pierre sèche ont une épaisseur qui varie autour de 80 cm pour les murs à deux parements et une hauteur dépassant rarement les trois mètres. Le liaisonnement est grossier et l'épaisseur du mur ne démaigrir pas dans l'élévation.

### Aspect de finition

Le mur en pierre sèche est traditionnellement laissé nu, brut. Il n'est pas destiné à être protégé, à quelques exceptions près: enduit ou peinture sur les faces intérieures du mur (Chypre, Tunisie) ou sur les faces extérieures (Portugal, Turquie).

Au Liban, les maçonneries en pierres sèches ont généralement leur parement extérieur à formes irrégulières laissé nu. Un enduit recouvre le parement intérieur des maisons et des constructions circulaires servant de citernes. Seuls les murs de soutènement ne reçoivent aucun traitement.

### Outils

La technique du mur en pierre sèche nécessite peu d'outils, le travail étant essentiellement réalisé avec les mains (gantées ou non). Dans la plupart des pays, le marteau est utilisé pour dégrossir et retailer les pierres. Fil à plomb, niveau, cordeau servent à tracer les fondations éventuelles et à contrôler la progression du mur.

Au Liban, aucun outil spécifique n'a été indiqué pour la construction des murs en pierre sèche.

### Métiers

Cette technique particulière requiert un savoir faire spécialisé pour le maçon qui la réalise. Elle est traditionnellement réalisée par l'usager lui-même (paysan, berger...), souvent aidé par sa famille et ses amis. Dans certains pays, l'assistance d'un charpentier (Turquie) ou d'un tailleur de pierre (Portugal) est fréquente. En Espagne, un professionnel - le "marger" - est spécialisé dans la construction des murets en pierre sèche.

Au Liban, le mur en pierre sèche est généralement construit par un maçon. Les petits murs de soutènement sont souvent construits par les paysans eux-mêmes avec l'aide éventuelle d'un maçon spécialisé.

### Performances Thermique - Acoustique

L'isolation thermique et acoustique des murs en pierre sèche est en général relativement mauvaise, beaucoup de vide permettant le passage de l'air et des sons. Pour améliorer l'isolation et se protéger des courants d'air, de l'humidité et des nuisibles, les interstices entre les pierres peuvent être remplis de terre fine au fur et à mesure de la construction, et le parement intérieur peut être enduit d'un mortier de chaux. Il convient de noter que les cabanes et abris construits en pierre sèches sont généralement des constructions auxiliaires ou/et temporaires, qui n'ont pas la prétention de fournir des conditions d'isolation efficaces.

Au Liban, les performances thermiques et acoustiques du mur en pierre sèche sont renseignées comme étant relativement bonnes si le mur comporte, sur son parement intérieur, un enduit qui sert à empêcher le passage de l'air et des sons. Les constructions auxiliaires utilisées temporairement pendant l'été tels les abris construits en pierre sèches ne fournissent pas des conditions d'isolation efficaces.

### Pathologie de vieillissement

#### Liée au matériau et aux conditions climatiques :

Dans le cas des pierres gélives, l'usure due à l'action combinée du gel/dégel et à l'humidité génère un délitage des pierres, puis un tassement de la maçonnerie.

Au Liban, pas de commentaire spécifique hors commentaire Méditerranéen.

#### Liée à la technique :

Le non-respect des règles fondamentales de mise en œuvre pour l'édification d'un mur en pierre sèche est à l'origine de la plupart des problèmes : Glissements en chaîne si une pierre est mal posée, c'est à dire orientée vers l'extérieur ou dans le sens du mur, gonflement des parements et écoulement si les blocages sont remplis avec des modules trop petits (le ventre du mur se tasse alors, repoussant les parements vers l'extérieur). Problèmes liés à la poussée des matériaux en porte-à-faux.

Les architectures en pierre sèche sont essentiellement fragiles et éphémères : elles nécessitent un entretien annuel pour remettre sans délai les pierres qui partent, stabiliser ou réduire les tassements anormaux, les ventres qui se forment, etc.

Au Liban, pas de commentaire spécifique hors commentaire Méditerranéen.

## PRINCIPE CONSTRUCTIF (Suite)

### DESCRIPTION DE MISE EN OEUVRE

---

#### **Au Liban :**

##### Conditions de réalisation :

- Le travail a lieu à la belle saison, à partir du mois de Mai et jusqu'au mois de Septembre.
- Les effectifs nécessaires sont un maître maçon (Moallem), et deux autres ouvriers. Ils sont souvent aidés des membres de la famille.

##### Travaux préparatoires :

- La collecte des matériaux a lieu sur le site même (épierrement). Elle peut être réalisée des mois avant la date de la construction.
- L'emplacement de la maison est choisi en fonction de l'existence d'une surface rocheuse plate, ces habitations étant réalisées sans fondations préalables. Dans certains cas, le choix de l'emplacement tient en compte l'existence d'anciennes installations (murs anciens bien fondés, voûtes existantes en sous-sol). Il faut éviter surtout les zones à végétations denses qui risquent de repousser même après un bon débroussaillage. Il faut éviter la proximité de gros arbres dont les racines risquent de déstabiliser la construction.

##### Les détails importants :

- Il faut toujours bien débroussailler la zone de travail sur une largeur doublant celle du mur au minimum. Les pierres sont triées de manière à placer les grandes pierres (équarries dans certains cas) à la base des murs et les petites (brutes d'extraction ou provenant des éboulements) en élévation. Pour plus de rapidité dans la construction les pierres sont réparties de part et d'autre du mur à construire.
- Les pierres sont triées de manière à placer les grandes pierres (équarries dans certains cas) à la base des murs et les petites (brutes d'extraction ou provenant des éboulements) en élévation.
- Le maçon débute la construction aidé par son assistant qui lui trie et porte les pierres aux dimensions adéquates et qui, à fur et à mesure que le mur monte, bouche les interstices des joints avec des éclats de pierres. Ainsi, le maçon commence par édifier le mur posant les plus grosses pierres au sol. Il continue à fur et à mesure qu'il monte en hauteur avec les pierres de tailles moyennes puis par les plus petites. Les pierres sont toujours posées sur leur surface la plus aplatie. Le principe structurel observé dans la construction de ces murs est la nécessité de convergence des pierres vers le centre de gravité du mur situé, naturellement, à l'aplomb du milieu de la surface porteuse (le sol).
- Le calage fait l'objet d'un soin particulier, les pierres devant être bien imbriquées entre elles.
- Les deux parements du mur doivent être liaisonnés entre eux autant que possible et les pierres doivent être bien bloquées entre et les interstices bouchés.
- Le liaisonnement est réalisé à l'aide de longues pierres ayant la largeur du mur, mais dans l'impossibilité de trouver ces dimensions de pierres facilement le maçon a recours au croisement de deux pierres longues de part et d'autre du mur.
- A fur et mesure que le mur est réalisé, l'intérieur des deux parements doit être comblé par des pierres et surtout pas par du sable ou de la terre.
- Le temps nécessaire à ce genre de construction dépend en grande partie de la collecte des matériaux, de leurs dimensionnements et de la couverture choisie. Le maçon et son ouvrier peuvent réaliser 50 cm par jour sur une quinzaine de mètres de long.
- Cette technique n'utilisant pas de mortier, aucun temps de séchage n'est requis.
- Un enduit de chaux est uniquement appliqué sur les faces internes des murs de la construction comme traitement de finissage.

## OUVRAGES ASSOCIÉS

### Angles et piliers

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

*Pas trop aigus de préférence, ils sont traités dans la même technique et avec les mêmes matériaux que le corps du mur. Pour améliorer la solidité de l'ouvrage, on utilise des pierres de grosses tailles, de formes allongées et dont deux des faces (une courte, une longue) se coupent à angle droit. On commence par poser la plus lourde du lot sur laquelle viennent se caler toutes les autres en ordre de poids décroissant, et en prenant bien soin de les croiser en tête. L'angle intérieur et l'angle extérieur sont traités de la même façon (France). De nombreux exemples de cabanes en pierre sèche sont construits sur un plan circulaire, afin d'éviter les angles fragilisants. Au Liban, les constructions en pierres sèches peuvent être édifiées aussi bien suivant un plan circulaire que rectangulaire. Les angles de ces derniers sont traités dans la même technique et avec les mêmes matériaux que le corps du mur.*

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

*A quelques exceptions près, on ne construit pas de piliers dans cette technique.*

Au Liban, la technique de la pierre sèche ne permet pas la construction de piliers, cette technique constructive n'étant pas résistante aux poussées latérales.

### La Baie et son encadrement

#### Linteaux et arcs

*Large dalle de pierre monolithique quelquefois sculptée (craignant le gel), ou pièce de bois brut ou équarri (craignant le pourrissement), le linteau peut-être surmonté d'un arc de décharge (France, Palestine). Celui-ci peut prendre la forme d'une série de grosses branches de chêne, ou celle de deux longues pierres accolées. En Tunisie, on remarque que les linteaux en pierre présentent l'inconvénient majeur de ne permettre que de courtes portées, ce qui oblige quelquefois à donner à l'ouverture une forme trapézoïdale plus large en bas qu'en haut.*

Au Liban, les linteaux sont formés d'une pierre calcaire monolithique ou de troncs d'arbres des essences locales.

#### Jambages

*Construits comme le courant du mur dans la plupart des pays, les jambages peuvent aussi être traités comme les angles, avec des pierres plus régulières et plus importantes, éventuellement retaillées et suffisamment longues pour se chaîner entre elles.*

Au Liban, dans les constructions en pierre sèche, les jambages des baies sont généralement construits comme le courant du mur.

#### Appuis

*Le plus souvent non-saillants, ce sont généralement de larges dalles en pierre.*

Au Liban, dans les constructions en pierre sèche, les appuis sont non saillants.

#### Dimensions

*Etroites et peu hautes dans la plupart des types d'habitat de pierre sèche. La largeur est le plus souvent inférieure à 80 cm, mais peut atteindre 150 cm (Tunisie) à la base des portes, la hauteur s'échelonnant jusqu'à un maximum de 250 cm, également signalé en Tunisie (200 cm en Palestine et au Portugal). En France, on signale que les rares fenêtres laissent peu entrer le soleil, la chaleur, et contribuent mal à la ventilation de la fumée.*

Au Liban, dans les constructions en pierre sèche, les dimensions des rares ouvertures existantes varient de 60 à 90cm maximum en largeur et de 80 cm à 180 cm maximum en hauteur.

### Illustrations



La baie et son encadrement : exemples

## OUVRAGES ASSOCIÉS (suite)

### Eléments associés

*Pour la plupart des pays, aucun élément associé spécifique n'est associé aux constructions en pierre sèche. En France, on signale que des placards et cheminées sont quelquefois construits dans l'épaisseur du mur. En Turquie, des volumes en saillie sont quelquefois associés directement au chaînage en bois du mur en pierre sèche "dugmeli".*

Au Liban, aucun élément associé spécifique n'a été renseigné pour les constructions en pierre sèche.

### Liaison mur-toiture

*On distingue plusieurs situations : Dans le cas des constructions couvertes, la liaison est directe avec la voûte (généralement à encorbellement en pierre) ou la toiture. Dans d'autres cas, le mur est simplement couronné en terre. Dans le cas des murs de clôture, de terrasses, le couronnement répond à trois soucis : éviter au mur de se disloquer en le chargeant (physique), terminer le travail avec élégance (esthétique), et empêcher éventuellement les bêtes de passer (pratique).*

Au Liban, aucun élément particulier ne signale la liaison mur - toiture, ni ne cherche à assurer une quelconque étanchéité.

### Illustrations



La baie et son encadrement : jambages



Liaison mur toiture

## USAGE, EVOLUTION ET TRANSFORMATION

### Usage

---

#### Types de bâtiments

*La technique du mur en pierre sèche est utilisée pour des habitations et bâtiments agricoles modestes, quelquefois temporaires ou non-permanents (abris, refuges de bergers...). Elle est très répandue pour l'édification de murs de clôture, d'enceinte, de terrasse.*

Au Liban, la technique du mur en pierre sèche est utilisée pour des habitations rurales, bâtiments agricoles modestes (étables...) et les habitats temporaires de bergers.

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

*Pour la plupart des pays, cette technique est ancestrale (préhistorique). Son usage a diminué, voire totalement disparu dans certains pays, notamment à cause de l'industrialisation et de l'exode rural. Dans d'autres pays, on constate que la pierre sèche reste employée actuellement, sans doute en raison de sa relative facilité de mise en œuvre (aucun outil n'est nécessaire) et de la disponibilité du matériau, trouvé sur place. Enfin, elle semble ailleurs en phase de récupération et de réhabilitation, par exemple en France et en Espagne.*

Au Liban, l'origine de la technique de la pierre sèche remonte à l'âge du bronze. Les derniers exemples d'habitations existants sont en voie de disparition. L'usage de cette technique reste contemporain pour les murs de clôture et de soutènement ainsi que pour les habitations temporaires de bergers.

#### Raisons de la disparition ou de la modification de la technique

*Si dans certains pays (Grèce, Tunisie), la technique est encore en vigueur dans les campagnes, la plupart des pays constatent malheureusement que la mise en œuvre de la pierre sèche est un processus complexe, minutieux, non mécanisable, qui s'inscrit dans un système de production socialement et économiquement révolu. La main d'œuvre qualifiée, peu sollicitée, se raréfie en 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. Il reste néanmoins un certain souci de mise en valeur et de récupération de ce type de mur dans plusieurs régions de l'espace méditerranéen, notamment en France et en Espagne.*

Au Liban, outre la validité de l'argumentaire Méditerranéen, la galopante urbanisation des zones rurales de ces vingt dernières années et les techniques qu'elle a généré ont accéléré la disparition de cette technique.

### Evolution / Transformation

---

#### Les matériaux

*Un mortier peut-être ajouté sur la face intérieure de la maçonnerie. Parallèlement, une tendance actuelle consiste à couvrir le haut du mur sur toute sa longueur d'une couche de mortier, ce qui simplifie certainement les choses, mais a l'inconvénient, en désolidarisant le faîtage du reste de la construction, de provoquer des désordres à plus ou moins brève échéance. Cette solution de faciliter est donc à éviter.*

Au Liban, pas de commentaire spécifique hors commentaire Méditerranéen.

#### Les aspects techniques

*Peu d'outillage est nécessaire pour la mise en œuvre. Actuellement, moyens mécaniques supplémentaires existent pour la manutention et l'approvisionnement en pierre (transport, levage): enrochement au bulldozer, approvisionnement en camions benne depuis les carrières... Par ailleurs, le changement le plus important concernant cette technique (non généralisé) est l'incorporation de mortier, presque toujours de ciment.*

Au Liban, pas de commentaire spécifique hors commentaire Méditerranéen.

#### Evaluation des matériaux et des techniques de remplacement

*Dans la plupart des pays, les constructions neuves ne sont pas construites dans la technique. Par ailleurs, on constate généralement une transformation: l'usage du mortier, notamment sur la face intérieure des constructions permet éventuellement de consolider la construction en pierre sèche, à la condition que celle-ci ait été montée selon les règles de l'art de la pierre sèche (voir description de mise en œuvre). Le résultat est beaucoup plus ordinaire.*

Au Liban, il y a conformité au commentaire Méditerranéen. On peut y ajouter que les nouveaux matériaux sont économiques mais jugés totalement insatisfaisants sur le plan esthétique.