

LES OUVRAGES EN PIERRE SÈCHE À L'ÉPIRE



**ΤΕΧΝΙΚΗ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ**

Κέντρο Επαγγελματικής Κατάρτισης

TRAVAIL : OUVRAGE

NOM: MUR DE CLOTURE A DOUBLE PAREMENT (NON PORTEUR)

Définition

Il s'agit d'un simple mur en pierre sèche à double parement généralement construit pour délimiter les propriétés.

Description

Un mur en pierre sèche est constitué des éléments suivants :

1. Pierres de fondation : grandes pierres dures et plates. Elles jouent un rôle important car elles doivent supporter tout le poids du mur.
2. Pierres de construction : pierres avec lesquelles le mur est construit. Une bonne pierre de construction doit avoir au moins une surface plane et ne pas avoir de grosses irrégularités.
3. Pierres de remplissage : elles sont utilisées pour remplir les interstices entre et sous les grosses pierres. Il s'agit de petites pierres qui ne peuvent pas être utilisées à autre chose. En cas de besoin, on peut également casser les grandes pierres non utilisées.
4. Pierres de liaison : elles permettent de lier les deux plans du mur tous les mètres de mur, augmentant ainsi sa stabilité. Ce sont de longues pierres sélectionnées pour cet usage.
5. Pierres de couverture : pierres plates de faible épaisseur utilisées pour la couverture du mur. Elles sont placées de différentes façons, droites ou inclinées.

Dimensions et typologie des murs

Les dimensions d'un mur dépendent des pierres disponibles, de l'usage de la construction et du type de construction généralement utilisé dans la région.

En règle générale, la hauteur doit être égale à ou le double de la largeur des fondations. Toutefois, dans le cas de murs de grande hauteur, la largeur peut être plus petite. Il est indispensable que le mur s'intègre dans le paysage et n'apparaisse pas comme un « corps étranger ».

Les fondations ont une largeur d'environ 75 cm. Leur construction se fait par tranches de 10m au maximum. Au commencement du mur, on pose un coffrage en bois qui doit être bien stable sur le sol et deux tiges en acier à 5 m de distance avec la même inclinaison que le coffrage. A 15 cm de hauteur on pose le fil à plomb entre le coffrage et les tiges et ce des deux côtés (ligne de cordeau). Si le terrain est tendre, on creuse une couche de 5 cm environ afin de renforcer la stabilité des fondations. Les fondations doivent être plus larges que les deux côtés du mur de 5cm ce qui permet de réduire le risque d'enfoncement du mur. On utilise des pierres de même dimension qui sont posées de façon à ce que la première couche soit aussi horizontale que possible. Si quelqu'un marche sur de bonnes fondations, les pierres ne doivent pas bouger.

Quand les fondations sont terminées, la ligne de cordeau est retirée et placée 15 cm plus haut. Le fil à plomb doit être toujours très bien tendu. Les règles suivantes doivent être respectées :

- § Les pierres de liaison doivent être alternées à chaque couche
- § Les pierres doivent être posées droites vers le mur, c'est-à-dire la face la plus longue vers l'intérieur du mur. Dans le cas contraire, elles auront tendance à « sortir » du mur.
- § La forme du coffrage doit être suivie afin que les façades du mur gardent la même inclinaison (celle du coffrage en bois)
- § Le mur doit s'élever par couches successives et dès que la ligne de cordeau est atteinte, le fil à plomb doit être déplacé 15 cm plus haut et ce jusqu'à atteindre la hauteur de mur souhaitée
- § Chaque pierre doit être posée avec précision et être stable pour la suivante
- § Les grandes pierres doivent être utilisées pour les couches inférieures
- § Au fur et à mesure l'intérieur du mur est comblé avec des pierres de remplissage
- § Les deux faces du mur doivent être élevées en parallèle ce qui est plus facile lorsque deux personnes travaillent ensemble l'une de chaque côté du mur.

Ces règles de construction sont importantes pour la stabilité du mur. Elles permettent de lier les deux faces du mur et de s'assurer que l'ouvrage ne s'écarte pas de plus de 40 à 50 cm de la base du mur, à mi-hauteur d'un mur de 1,10m environ. Si le mur est plus haut, une nouvelle couche de pierre de liaison est nécessaire à 50 cm de hauteur de la première. L'idéal est que

ces pierres dépassent de 5 cm environ du mur de manière à ce qu'avec le temps, l'enfoncement et l'élargissement du mur elles continuent de jouer leur rôle.

Le mur se rétrécit tout en s'élevant. De plus petites pierres sont utilisées pour ces couches.

Ces pierres déterminent l'esthétique du mur en fonction de ses caractéristiques. La dernière couche est large d'environ 35 cm et doit être réalisée avec soin. Les pierres de couverture représentent le dernier liant du mur et elles le protègent des animaux et des hommes qui l'escaladent. Pour poser les pierres de couverture droites, une pierre est posée à une extrémité du mur et une autre à une distance de 5 m environ. Ensuite, le fil à plomb est tendu entre ces deux pierres et l'alignement avec la dernière couche de pierres est contrôlé. Les pierres de couverture sont ensuite disposées de façon à ce qu'elles soient presque droites et qu'elles touchent la ligne de cordeau.

Lorsque les premières pierres de couverture sont posées, elles sont stabilisées des deux côtés du mur avec des pierres en forme de coins, par en-dessous et par-dessus si nécessaire.

Quand le mur est terminé, un dernier contrôle est effectué et des coins sont posés dans des creux, essentiellement pour des raisons esthétiques.

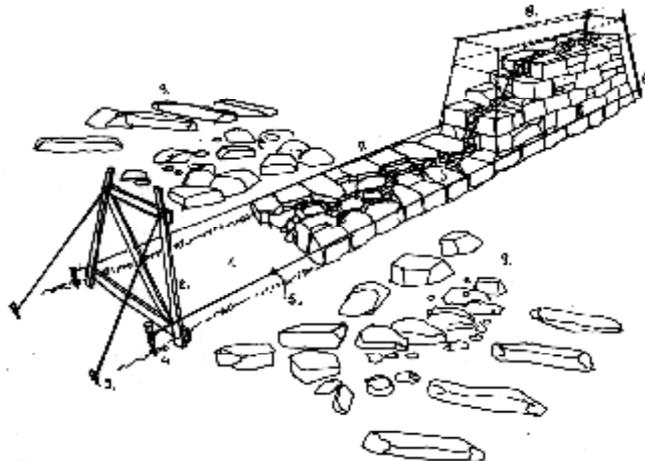
Extrémités du mur : elles ont la même forme que la transversale du mur et elles sont construites avec de grandes pierres qui ont été choisies pour cet usage. La première pierre de l'extrémité doit être si possible aussi large que le mur et être posée parallèle à son axe alors que les pierres suivantes doivent être posées perpendiculaires à leur axe afin qu'elles « rentrent » dans le mur. De cette façon l'extrémité du mur obtient une stabilité et est parfaitement intégrée au reste du mur.

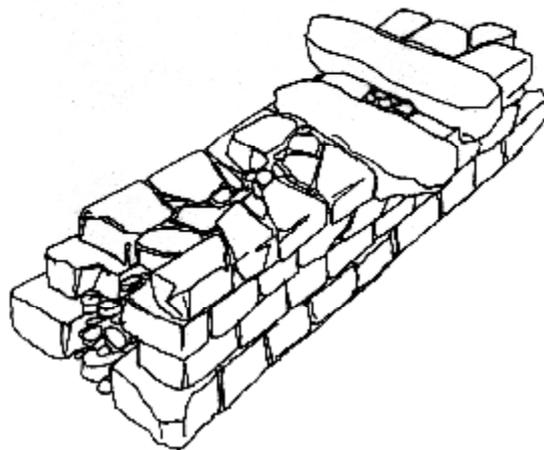
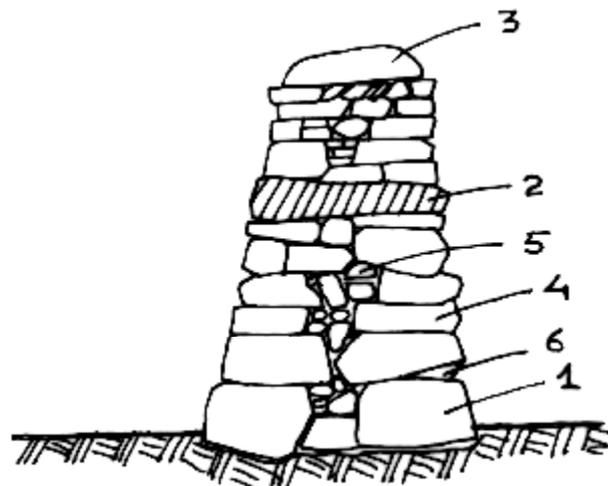
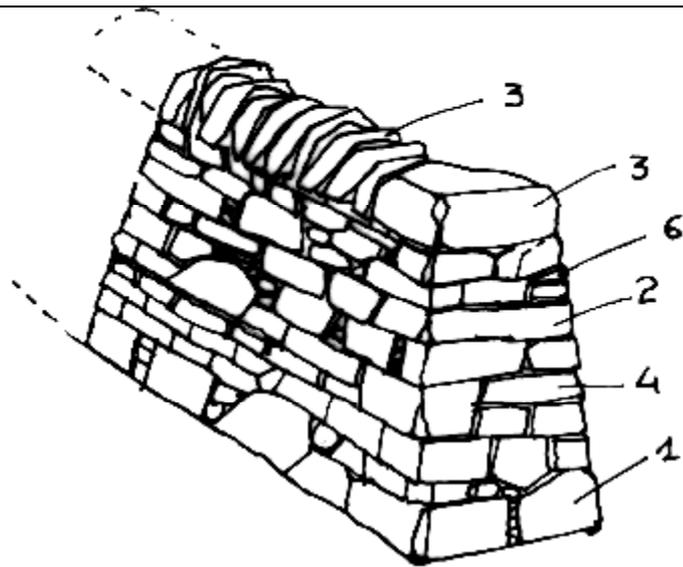
Coins : les coins lient deux sections des murs qui se rencontrent de façon perpendiculaire. Leur construction demande une attention particulière tant pour la liaison que pour la forme et les dimensions par rapport à la taille des murs. L'utilisation systématique de la ligne de cordeau et un travail précis permettent d'y parvenir.

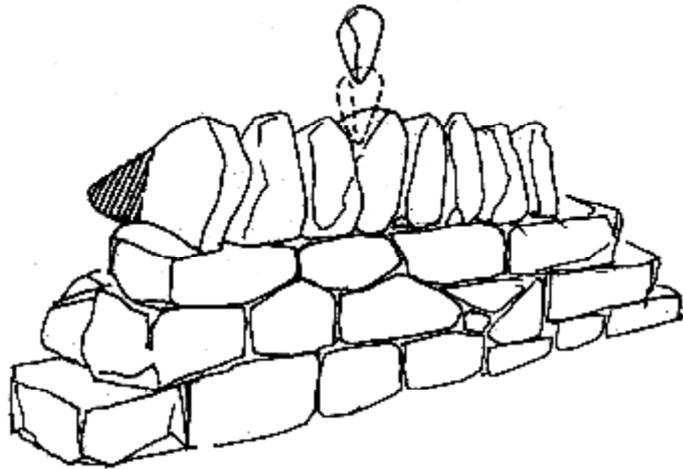
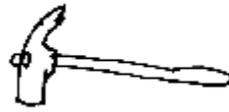
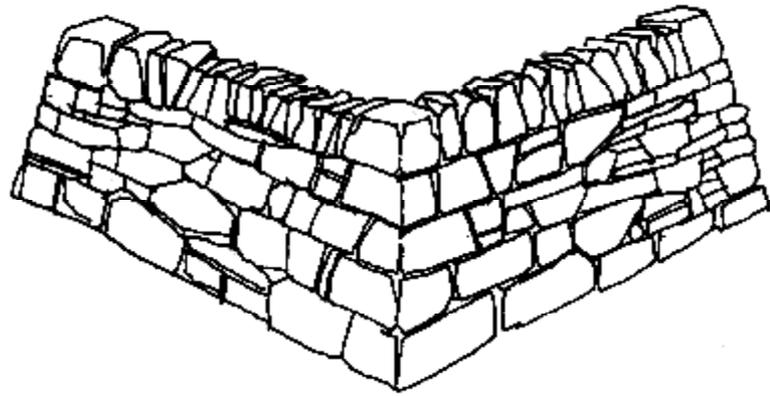
Tout comme un jardin, un mur en pierre sèche demande de l'entretien. Un contrôle est nécessaire tous les ans de façon à ce que si des pierres ou des coins manquent, ils soient remplacés à l'aide d'un petit marteau. Les buissons et les arbustes doivent également être retirés régulièrement.

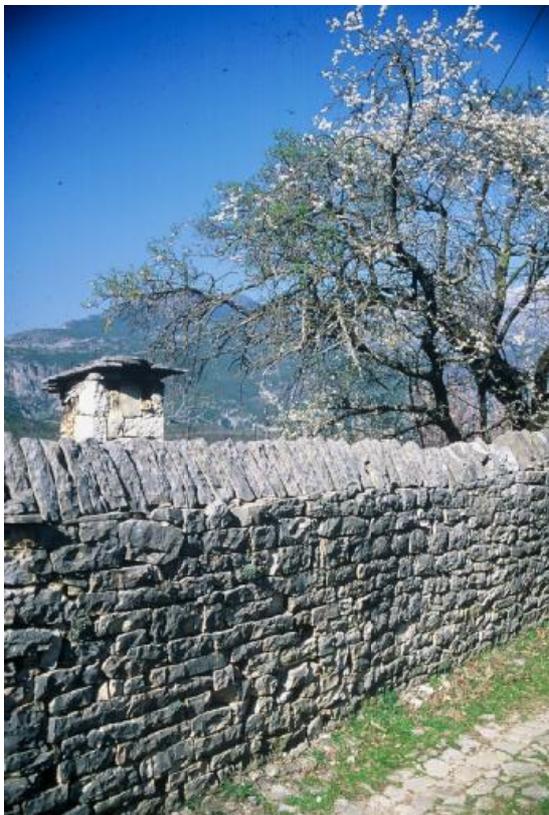
Outils nécessaires: herminette, pioche, pelle, fil à plomb, cabas, brouette, masse, marteau à pierre, ciseaux à pierre.

Matériel graphique:









TRAVAIL: OUVRAGE

NOM: MUR PORTEUR A DOUBLE PAREMENT

Définition

Mur qui demande une technique beaucoup plus élaborée que pour la construction d'un simple mur de clôture car il doit supporter une charge importante (toiture en bois, voûte, etc). Ces murs sont souvent utilisés pour de simples constructions agricoles (cabane, grange, moulin à eau, fontaine) mais également pour des ouvrages plus complexes (maison, chapelle). Les maisons et les granges peuvent même être à deux étages.

Mur avec ouverture

Ces murs comportent souvent des ouvertures, telles que des portes et des fenêtres. Pour réaliser les ouvertures, on utilise sur la face extérieure du mur un linteau, pierre de forme longue et étroite spécialement taillée pour cet usage ou poutre en bois, qui surplombe l'ouverture. Des poutres en bois sont généralement utilisées pour la face interne du mur. Les ouvertures peuvent toutefois être réalisées en arc.

Description

La construction des murs porteurs à double parement suit le même processus que celui utilisé pour la construction des murs de clôture.

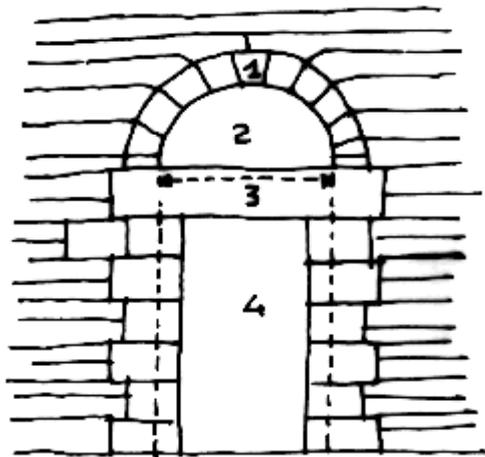
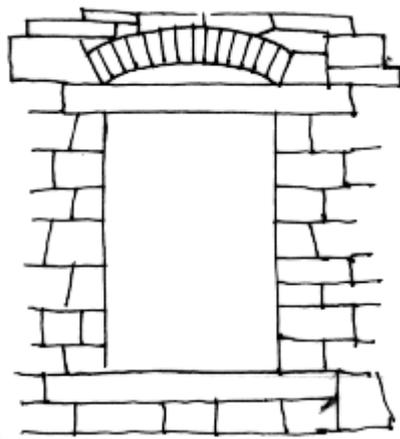
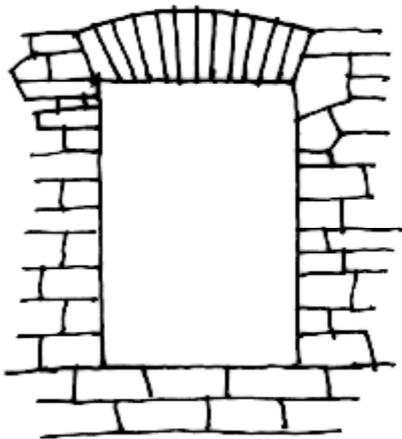
1. Préparation minutieuse des fondations avec extraction afin de garantir la stabilité du sol. Si le terrain est pierreux, les fondations n'ont pas besoin d'être très profondes.
2. Construction d'un mur porteur de 0,50-0,80m de largeur avec des liaisons en bois posées tous les mètres.

Outils nécessaires: herminette, pioche, pelle, fil à plomb, cabas, brouette, masse, marteau à pierre, ciseaux à pierre.

Matériel graphique:







TRAVAIL: OUVRAGE

NOM: MUR DE SOUTÈNEMENT

Définition

Mur à parement simple utilisé pour la création de terrasses en culture sur terrains en pente. Egalement utilisé pour soutenir des routes et des places.

Description

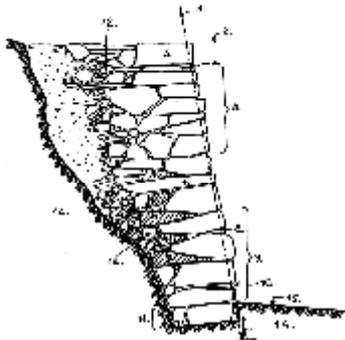
Il existe trois sortes de murs de soutènement:

1. Les murs libres. Ce sont par exemple les murs utilisés pour la création de terrasses larges sur des terrains de faible pente. La différence de hauteur entre deux niveaux ne dépasse pas les 80 cm et le mur supporte une faible charge. Le mur est construit en premier et la terre est ensuite déposée d'un côté du mur
2. Les murs de soutènement classiques qui soutiennent une pente jusqu'à son sommet. Leur hauteur est généralement de 1 ou 2m. Ce sont les murs les plus répandus dans le monde et ils sont construits depuis des années par les hommes pour gagner des espaces cultivables sur des terrains en pente. Quand les murs étaient bien construits, ils supportaient des charges très importantes et se conservaient pendant des siècles.
3. Les grands murs de soutènement avec des hauteurs pouvant aller jusqu'à 15m. Ces murs sont capables de supporter des charges très importantes. Ces murs sont construits le long du réseau routier et dans les zones résidentielles.

Processus de construction

1. Préparation des fondations avec de petits travaux d'excavation
2. Construction des fondations
3. Construction du mur avec une inclinaison du mur vers le terrain en fonction de la pente du terrain et de la hauteur du mur
4. Remplissage de la face « aveugle » du mur avec de la terre et des gravillons
5. Couverture du mur avec des lauzes ou de grandes pierres

Le mur de soutènement idéal



1. Ligne de pente théorique vue de la face extérieure du mur. La face doit être construite au plus près de la ligne de pente.
2. Niveau d'achèvement du mur (par étage)
3. « Pierre de tête » («Kefalari»): grosse pierre avec une bonne adhérence pour protéger la finition du mur (pour s'assurer qu'il ne tombera pas)
4. Pierres qui permettent la bonne adhérence de la « pierre de tête »

5. Partie supérieure du mur : les plus petites pierres à la disposition du murailleur
6. Pierres de liaison (permet le chaînage du mur). Longues pierres posées par intervalles qui « ancrent » le mur à la surface arrière
7. Pierres de remplissage posées dans la face aveugle du mur. Elles doivent être bien stables pour empêcher tout déplacement du mur (pose de coins sur la face aveugle)
8. Les coins sur le parement sont inutiles
9. A la base du mur, les plus grosses pierres
10. Ouvertures essentiellement à la base du mur pour laisser passer les eaux de pluie
11. Les fondations doivent être au moins plus profondes que les travaux de terrassement agricoles
12. Remplissage de la face arrière du mur avec les plus petites pierres et des gravillons pour assurer la stabilité du mur et l'arrêt de la terre entraînée par l'écoulement de l'eau
13. Remplissage des vides avec de la terre des travaux d'excavation mélangée à des gravillons. Les travaux de remplissage sont effectués au fur et à mesure de l'élévation du mur. Cette étape est importante (Drainage) pour filtrer les eaux qui bouchent les pores du mur, augmentant les pressions, la déformation et le recul du mur
14. Terrain naturel du talus
15. Niveau inférieur

Outils nécessaires: herminette, pioche, pelle, ligne de cordeau, cabas, brouette, masse, marteau à pierre, ciseaux à pierre.

Matériel graphique:





TRAVAIL: OUVRAGE

NOM: PAVAGE - DALLAGE

Définition

Les revêtements en pierre sèche sont une importante catégorie d'ouvrages en pierre sèche qui vise à couvrir une surface plus ou moins horizontale avec des pierres ou des dalles.

Types de revêtements en pierre sèche

Dans cette catégorie de constructions en pierre sèche, on différencie plusieurs catégories en fonction de leur usage, de la forme du matériau et du mode de construction :

1- Les revêtements en pierre sèche (des routes, des cours, des places, etc) comprennent :

- le pavage (calade)
- le dallage

2- Les couvertures de toiture en pierre (traitées dans une fiche spécifique)

Description

A. On distingue dans un pavage:

1. Sous-couche qui peut ne pas exister comme dans la région du Zagori
2. Cadre rigide fixe
 - § Soutien latéral (« kraspedo »)
 - § Zone renforcée (axe transversal)
3. « Marche »
4. Pierres de construction du revêtement
 - § Grandes pierres sur les côtés
 - § Plaques de pierre pour les zones renforcées «ouvies»
 - § Pierres de remplissage
5. Marche ou rampe à niveau
6. Eléments de gestion des eaux
 - Caniveau
 - Canal
 - Conduit d'évacuation

B. L'objectif de la construction est le compactage des éléments au sol dans un appareillage compact (calage) dans l'enceinte de zones renforcées ou d'éléments rigides qui forment un cadre et bloquent les pierres.

Quelques notions de construction: «**encastrement et calage**»

C. Remarques

Tous les éléments de construction mentionnés ci-dessus à l'exception du premier (sous-couche) ont un rapport direct avec la pente du terrain à revêtir (route, axe, etc). Leur forme, leurs dimensions et leurs relations répondent à des problèmes causés par la pente. Par conséquent, si les principes de construction sont simples et communs à toutes les sortes de revêtement en pierre sèche (encastrement et calage), la diversité de leur appareillage est le résultat des efforts du murailleur pour résoudre les problèmes de pente.

Ouvrage de pavage: Une journée d'un murailleur

A. Prérequis:

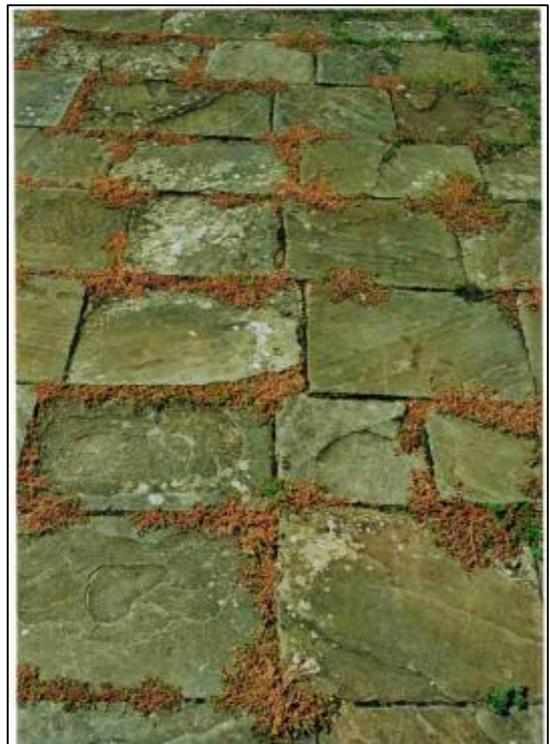
1. Très bonne connaissance du terrain et de la région
2. Connaissance des matériaux de la région

B. Travaux préparatoires:

1. Tracé de la route – légère excavation
2. Etude du terrain, des pentes naturelles et des obstacles techniques, etc
3. Recherche, sélection et répartition des matières premières (pierres)
4. Dernière signalisation avec un fil à plomb des pentes, des hauteurs et des limites du terrain à empierrer.

Outils nécessaires: herminette, pioche, pelle, ligne de cordeau, cabas, brouette, masse, marteau à pierre, ciseaux à pierre.

Matériel graphique:

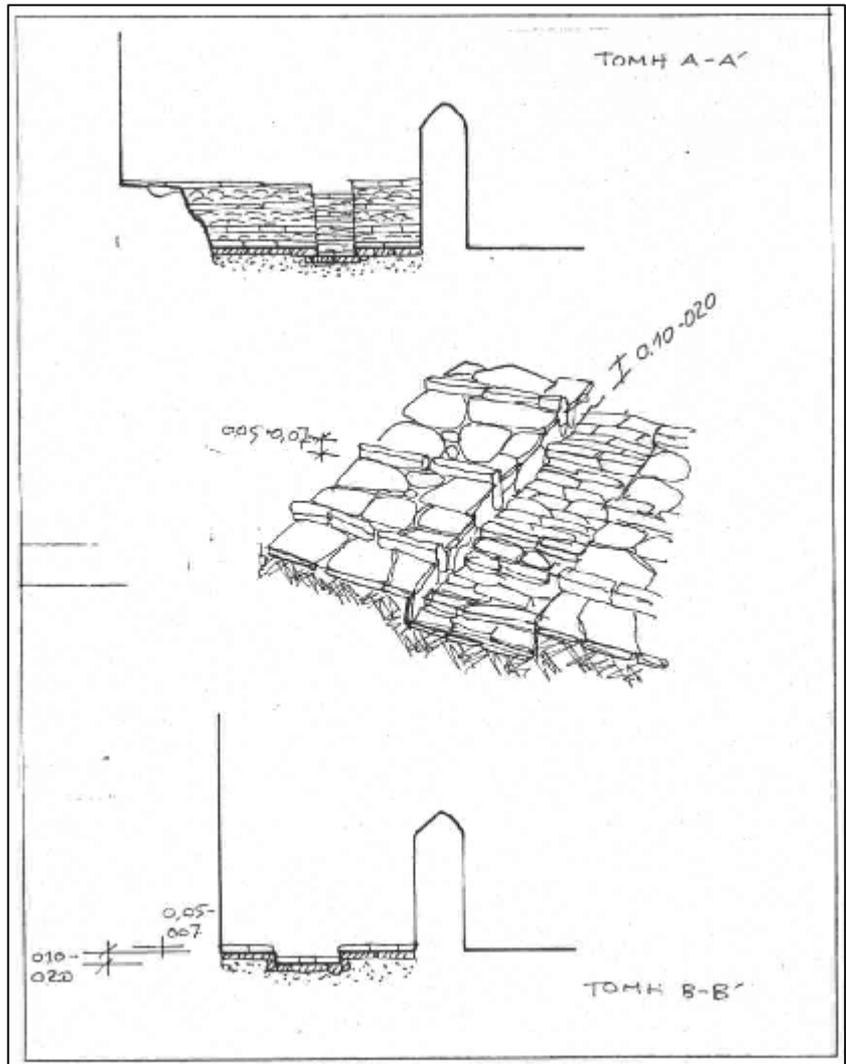
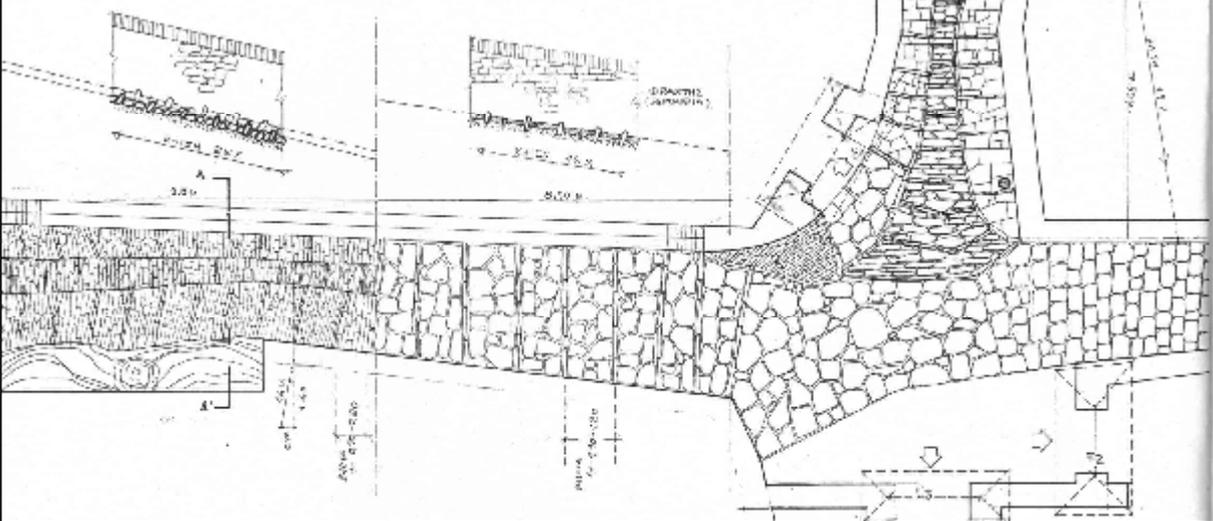


v





ΤΡΙΣΤΡΑΤΟ ΣΤΟ ΔΙΑΦΩ ΚΑΙΝΑΙΑ 1:200
 (Κ.Ε. Ε.Σ - ΠΟΡΤΙΚΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΤΟ ΔΕΥΤΕΡΟ ΧΩΡΟ)



TRAVAIL: OUVRAGE

NOM: ARC, ARCHE

Définition

Construction en demi-cercle qui permet de relier deux points lors de la construction d'une ouverture. L'arc est utilisé aussi bien pour de petites constructions comme les ouvertures dans des murs que pour des ouvrages plus importants comme les ponts.

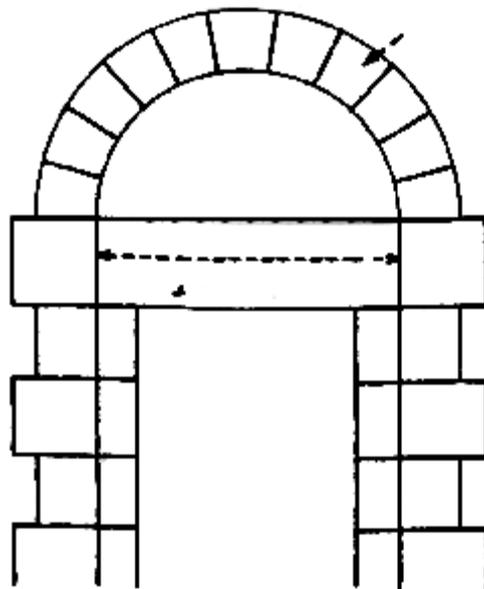
Description

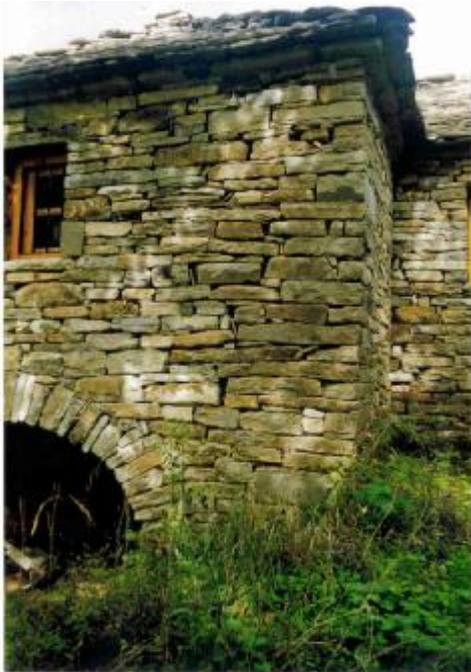
1. Construction du coffrage de l'arc en bois
2. Construction des sommiers
3. Pose des pierres taillées sur le coffrage en partant des sommiers vers le haut et en suivant la courbe de l'arc
4. Les pierres « clés de voûte » sont posées au point le plus haut de l'ouvrage

La technique de construction des arcs a été introduite en Grèce par les romains.

Outils nécessaires: fil à plomb, cabas, brouette, masse, marteaux, scie, ciseaux à pierre

Matériel graphique:





TRAVAIL: OUVRAGE

NOM: VOÛTE EN BERCEAU

Définition

Il s'agit d'un ouvrage formant un arc en plein cintre utilisé en général dans la construction des tunnels d'écoulement des eaux des routes ou des moulins à eau. La voûte en berceau était également utilisée pour la construction des sous-sols de certaines maisons pour y stocker les aliments en raison de la bonne température et de l'aération.

Description

La construction cintrée nécessite un coffrage en bois qui est déplacé avec la progression de l'ouvrage. Les principes de construction de la voûte en berceau sont les mêmes que celle de l'arc. La voûte est construite du bas vers le haut en progressant en parallèle des deux côtés. Les pierres sont posées avec le plus grand soin en s'assurant de leur bonne adhérence. La stabilité de l'ensemble dépend d'une pose des pierres correcte au sommet de l'ouvrage (clefs de voûte).

Outils nécessaires: fil à plomb, cabas, brouette, masse, marteaux, scie, ciseaux à pierre

Matériel graphique:



TRAVAIL: OUVRAGE

NOM: VOÛTE

Définition

Technique de couverture de bâtiments de petites dimensions avec un plan rectangulaire ou circulaire sans l'utilisation d'une ossature en bois.

Ce type d'ouvrage est essentiellement utilisé dans la région du Zagori dans la construction des fontaines couvertes.

Description

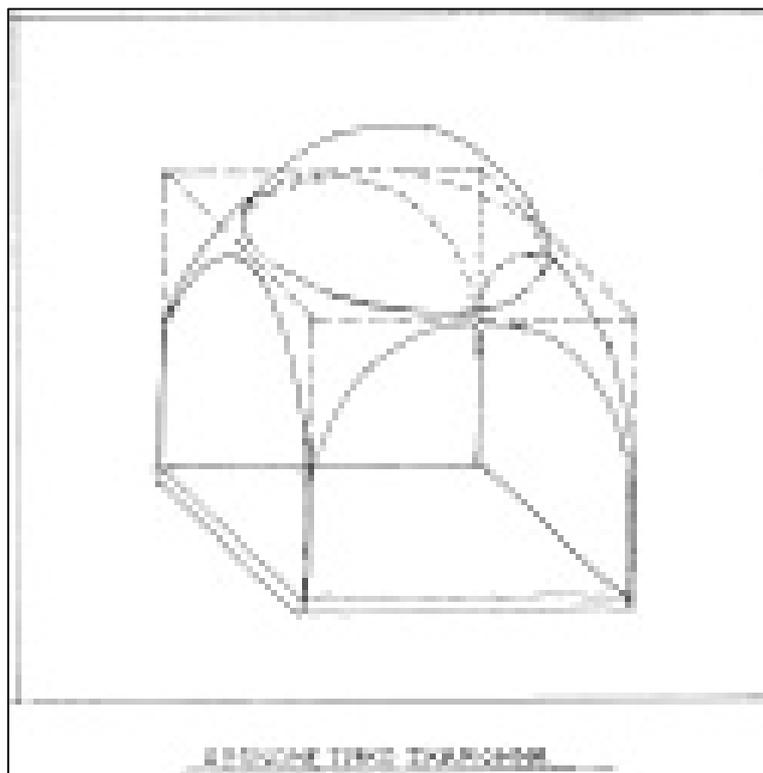
Ce type de couverture repose sur le principe d'encorbellement. Il consiste à couvrir le toit de l'ouvrage avec des dalles avançant vers l'intérieur de la construction jusqu'à fermeture du dispositif. Nul besoin de disposer d'un échafaudage en bois lors de la construction : la pose circulaire ou plus ou moins ovale des rangées successives s'opère sans soutien. Les dalles ne sont pas disposées horizontalement mais avec une légère pente pour rejeter vers l'extérieur les eaux de pluie.

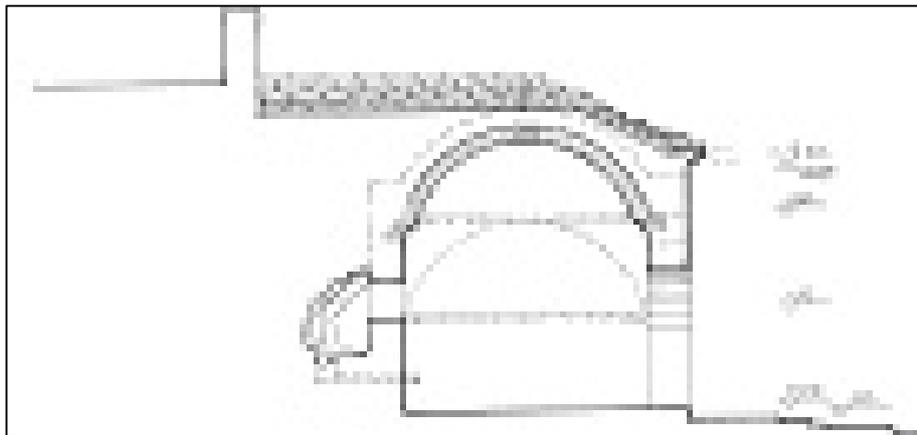
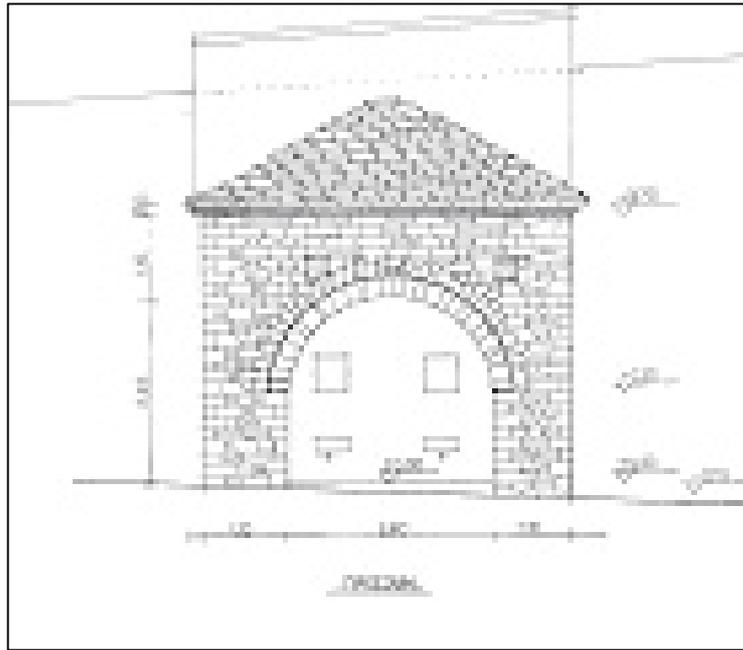
Cette technique est utilisée en Grèce depuis des milliers d'années car on la retrouve dans les tombeaux antiques (tombeau d'Atrée de Mycènes).

Outils nécessaires: fil à plomb, cabas, brouette, masse, marteaux, scie, ciseaux à pierre

Matériel graphique:







TRAVAIL: OUVRAGE

NOM: TOITURE, COUVERTURE EN LAUZES

Définition

Tous les bâtiments de la région du Zagori sont couverts avec des toitures réalisées avec une charpente en bois et couvertes de lauzes. La même technique de construction est utilisée pour les maisons, les bâtiments publics, les églises, les cabanes, les moulins à eau, etc.

Les toits sont en général à 4 pans inclinés. On rencontre parfois des toits à 2 ou 3 pans et même à monopente en général dans le cas de petites dépendances.

Description

Une fois la construction des murs terminée, 2 ou 3 séries de lazes sont posées à sec sur le haut de murs de façon à dépasser légèrement vers l'extérieur et à laisser à découvert la moitié intérieure des murs. Cette construction est appelée « appui » (« kripida »).

Une charpente en bois est ensuite réalisée. Elle prend appui sur la moitié intérieure non-couverte des murs. L'appui permet de protéger les extrémités de la charpente. La charpente est réalisée par des fermes en bois massif de grand diamètre disposées à petit intervalle afin de supporter le poids de la couverture en lauzes. Une inclinaison de 40 à 45% est nécessaire. Les vides entre les fermes sont couverts par des planches (« petarva ») sur lesquelles sont posées les lauzes qui ne sont pas fixées. Ces lauzes en calcaire ou en schiste psammitique d'une épaisseur de 0,02 à 0,03m se superposent en partie. Pour couvrir 1 m² de toiture inclinée, 3 à 4 m² de lauzes sont nécessaires.

Les lignes de faîtage (« idrokrites ») entre les plans inclinés de la toiture ainsi que la ligne de faîtage principale au sommet du toit (« korfia ») sont couvertes de lauzes taillées spécialement à cet effet car elles représentent des points particulièrement sensibles à la pénétration de l'eau.

Outils nécessaires: cabas, brouette, masse, marteau à pierre, ciseaux à pierre, scie, clous

Matériel graphique:

