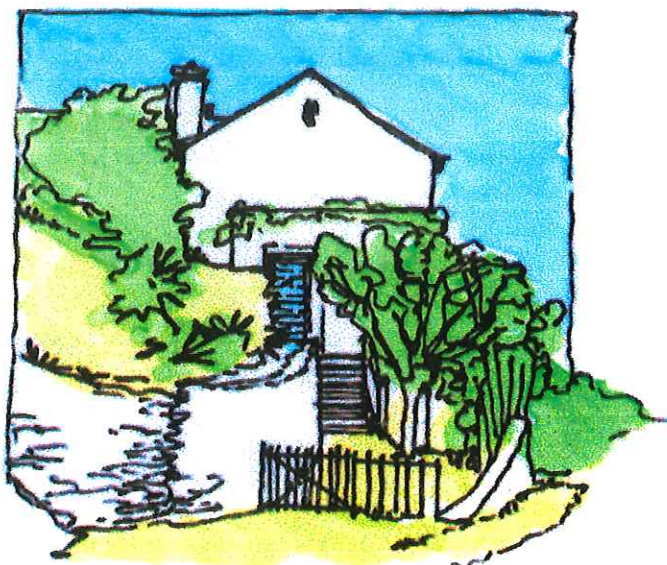


- Zone des Cévennes -



# LA MAÇONNERIE

**Antoine BARRERA**  
Compagnon du devoir

**Jean-Claude PANSIER**  
Architecte DPLG - Urbaniste

*Avec l'aimable collaboration du Parc National des Cévennes*



**C.A.U.E.  
48**  
CONSEIL D'ARCHITECTURE  
D'URBANISME ET DE L'ENVIRONNEMENT  
DE LA LOZÈRE  
1, Avenue Georges Clémenceau  
48000 MENDE  
Tel 04 66 49 06 55  
Fax 04 66 49 32 70



**Chambre  
de  
Métiers  
Lozère**  
*L'artisanat, une force pour la Lozère*  
**CHAMBRE DE METIERS**  
2, Bd du Soubeyran  
B.P 90  
48000 MENDE  
Tel 04 66 49 12 66  
Fax 04 66 49 19 15



**LES COMPAGNONS DU DEVOIR**  
82, rue de l'Hôtel de Ville  
75180 PARIS CEDEX 04  
Tel 01.44.78.22.50  
Fax 01.48.04.85.40

Avec la participation financière de



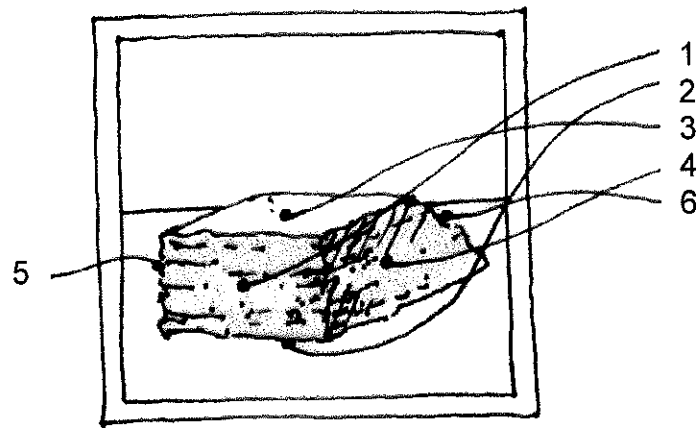
## MACONNERIE BRUTE ORDINNAIRE

Choix du moellon à poser : toutes les faces d'un moellon ont un nom qu'il est bon de connaître (fig.8).

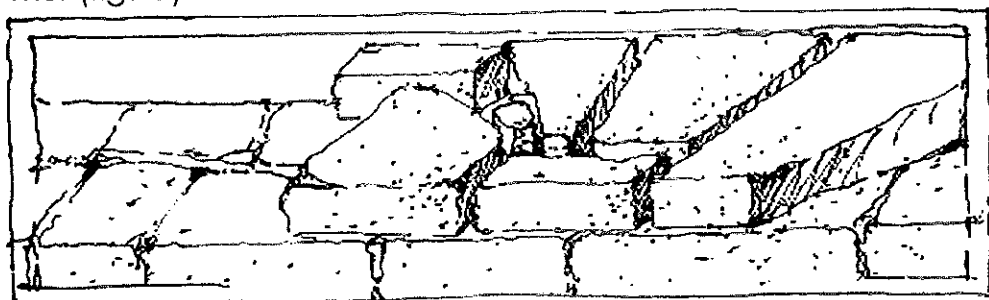
- 1) le parement : face vue du moellon après la pose
- 2) Le lit de pose : c'est la face sur laquelle il est posé (le plus grand des 2 lits de carrière)
- 3) Le lit d'attente : la face vue sur le dessus
- 4 et 5) Les joints : lorsque le moellon est parallélépipédique, ses joints sont sensiblement d'équerre : on les appelle : faces des joints
- 6) La queue : on dit face de queue dans les mêmes conditions que face de joint.

On désigne par « moellon de queue » ou quelques fois « boutisse » un moellon qui pénètre très profondément dans l'épaisseur du mur. Bien souvent ce moellon est plus grand en queue qu'en parement.

Un moellon maigre en queue et dont le parement a une surface plus grande que les lits, prend le nom de « carreau » ou « carrotin ». Ne jamais poser deux carreaux en vis à vis avec remplissage entre eux, car ceci nuit très fortement à la solidité de la construction (fig. B-B)



On appelle « parpaing » un moellon qui traverse le mur dans toute l'épaisseur. Ces moellons doivent être judicieusement répartis car ils augmentent la solidité du mur (fig. C)

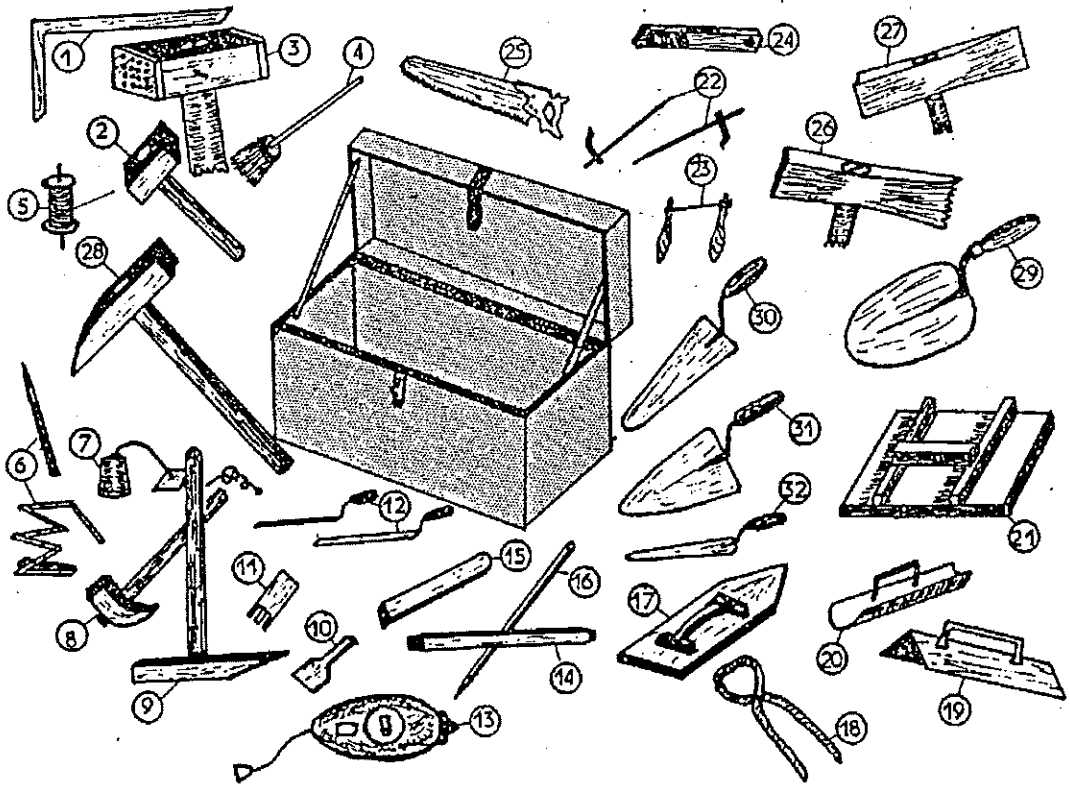


(fig. C)

## LES OUTILS EMPLOYES

C'est à ces outils que l'on reconnaît le bon ouvrier, qu'on affirme sa personnalité dans le métier, souvent parce qu'il se sont usés en même temps.

Choisissons nous l'outil qu'il faut, un outil bien à notre main, un outil à nous ?



1. EQUERRE
2. MASSETTE
3. MARTEAU - BOUCHARDE
4. PINCEAU
5. CORDEAU
6. METRE et CRAYON
7. PLOMB
8. MARTEAU DE COFFREUR
9. MARTELET A BRIQUE
10. CISEAU A BRIQUE
11. BRIDOUX
12. FERS A JOINTS de 1 et 2 cm
13. CORDEX
14. BURIN
15. CHASSE A GRANIT
16. POINTEROLLE
17. BOUCLIER

18. PINCE A FERRAILLER
19. FER A BORDURE
20. LISSOIR POUR GORGE
21. TALOCHE POUR ENDUIRE
22. CHEVILLETES DE MACON
23. CHEVILLETES DE BRIQUETEUR
24. NIVEAU
25. EGOÏNE
26. TETU RUSTIQUE
27. TETU TAILLANT
28. TETU PIC
29. TRUELLE BRIQUETEUSE
30. TRUELLE LISSEUSE
31. TRUELLE A MACONNER
32. TRUELLE LANGUE DE CHAT

Les outils employés pour le débitage des moellons sont le têt, la masse ordinaire, la massette, les aiguilles, les ciseaux ou la chasse.

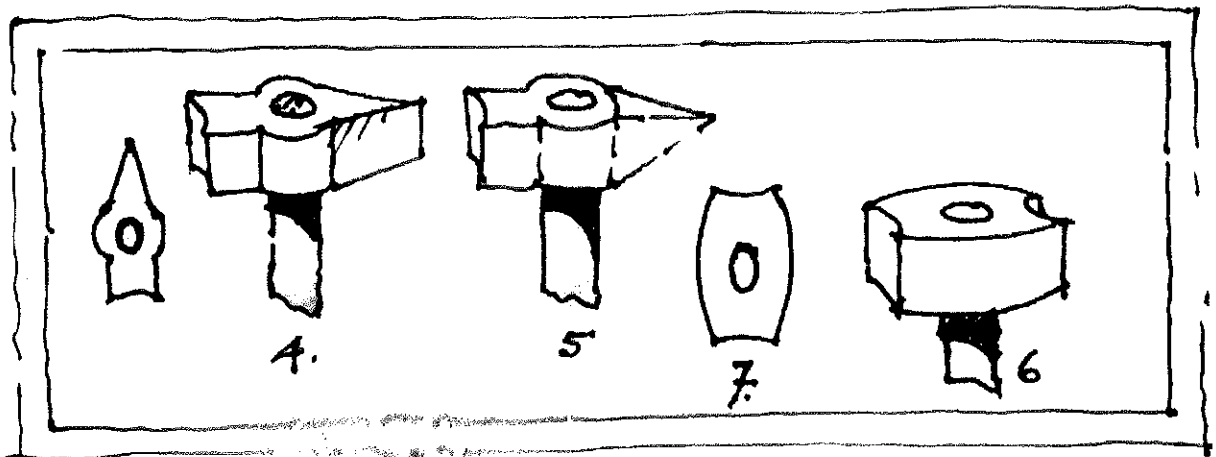
Le têt est un marteau pioche. En réalité, il existe des têts de types divers adaptés aux qualités des moellons. Les têts sont en acier et leur poids de 2 à 6 kilos est d'autant plus grand que la pierre est plus dure.

Pour le moellon tendre, il comporte une panne tranchante (fig.4) et pour le moellon dur, une pointe (fig.5)

Seul le talon est utilisé pour le débitage. La panne ou la pointe ne servent que pour la taille proprement dite.

On utilise souvent pour le moellon dur un têt à deux talons appelé dans certaines régions : masse anglaise (fig.6). Il a l'avantage d'être plus lourd et mieux équilibré, ce qui permet d'avoir des coups mieux ajustés.

Les talons des têts ont une forme spéciale : une « gorge » entre deux arrêtes vives et tranchantes appelés « ais » (fig.7). Au moment de la frappe, une seule des « ais » vient en contact avec la pierre, ce qui est possible, justement à cause de la gorge.



Le manche du têtou est en bois et en général ovale. Il a une longueur de 0.50 environ permettant le maniement à deux mains.

Aux dires de certains limousinants, le manche rond et flexible serait plus efficace, alors que le manche ovale lui, permet une meilleure prise et une fatigue moindre.

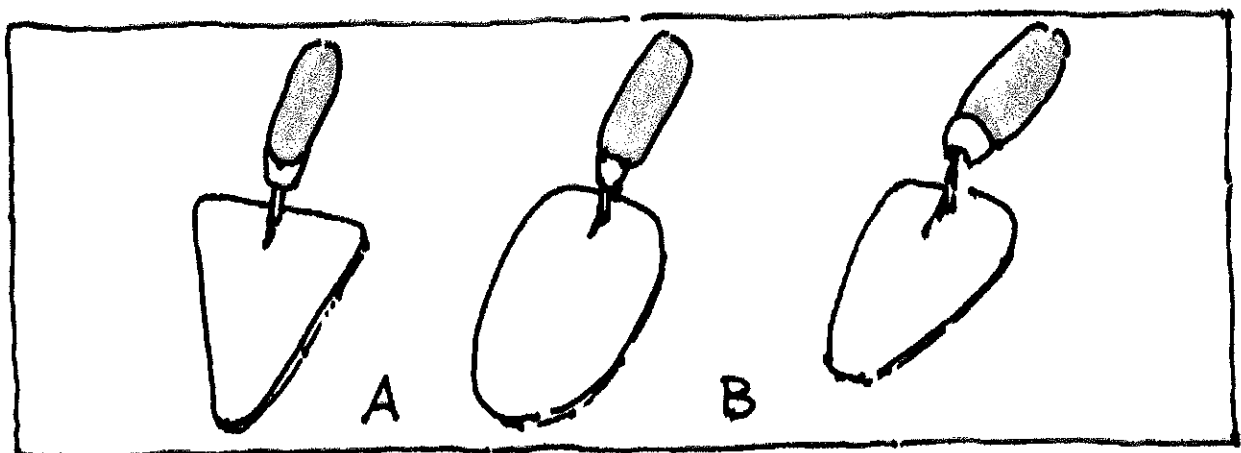
La massette, aiguille, ciseau, chasse serviront à la taille intermédiaire entre la taille grossière et la taille fine.

Et ce, rapport au piqueur de moellon.

Un moellon est dit « piqué » lorsqu'il est taillé à arrêter sans flaches et angles vifs et qu'il peut être posé avec des points de 1 cm d'épaisseur maximum ; le parement, lui, est têtou ou rustiqué.

- veillons à l'état de nos outils,
- l'initiation à la forge et la trempe d'outils est utile,
- de même qu'un cours pratique avec les serruriers

La truelle, dont se sert le limousinant est en acier assez fort, elle doit être un peu lourde : truelle à bâtir.



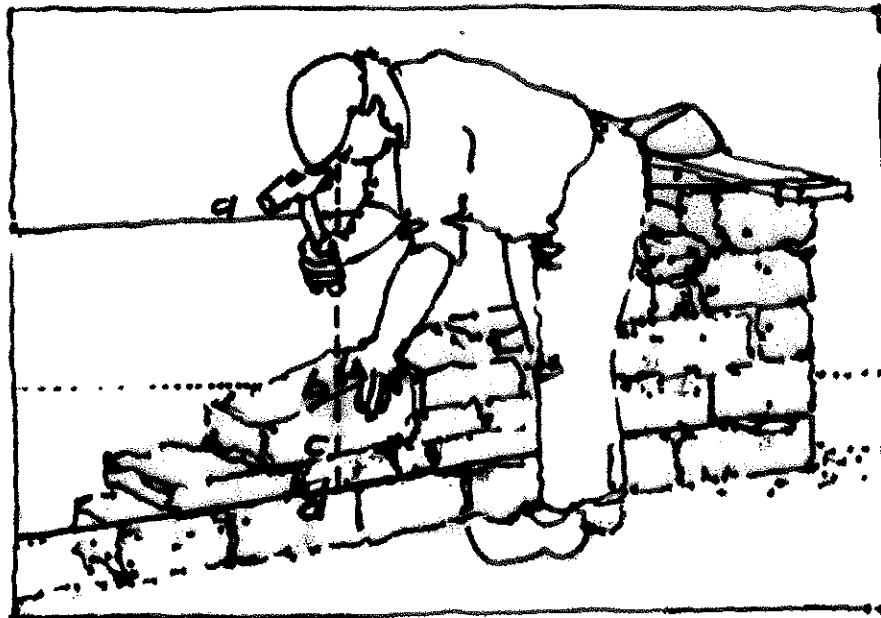
**A - GERBICHONNE**

**B - BRIQUETEUSE**

## DEGAUCHIR

Le dégauchissement consiste à faire entrer dans le plan général du parement déterminé par les deux cordeaux, la totalité ou la plus grande partie possible du parement vu de chaque moellon. Pour effectuer ce travail le limousinant « vise » sur le dessus (fig.33).

- a) un point quelconque sur le cordeau haut
- b) l'arrête supérieure du parement du moellon
- c) l'arrête inférieure
- d) la portion du cordeau bas entrant dans le champ visuel



(fig. 33)

Tous ces points et lignes doivent être dans le même plan, ceci est très important pour chaque moellon, si on veut que le mur soit plans dans tous les sens. Le mot vient de ce qu'en géométrie une surface qui n'est pas plane, s'appelle gauche. Dégauchir, c'est supprimer le « gauche », et rendre par conséquent la surface plane.

L'ouvrier, aussi adroit soit-il, qui ne saurait pas dégauchir, ne fera jamais un bon limousinant. C'est un travail qu'il fait constamment, tant dans la pose des moellons, que dans la taille, c'est pourquoi dès son apprentissage, l'initier à toutes sortes de dégauchissement est indispensable.

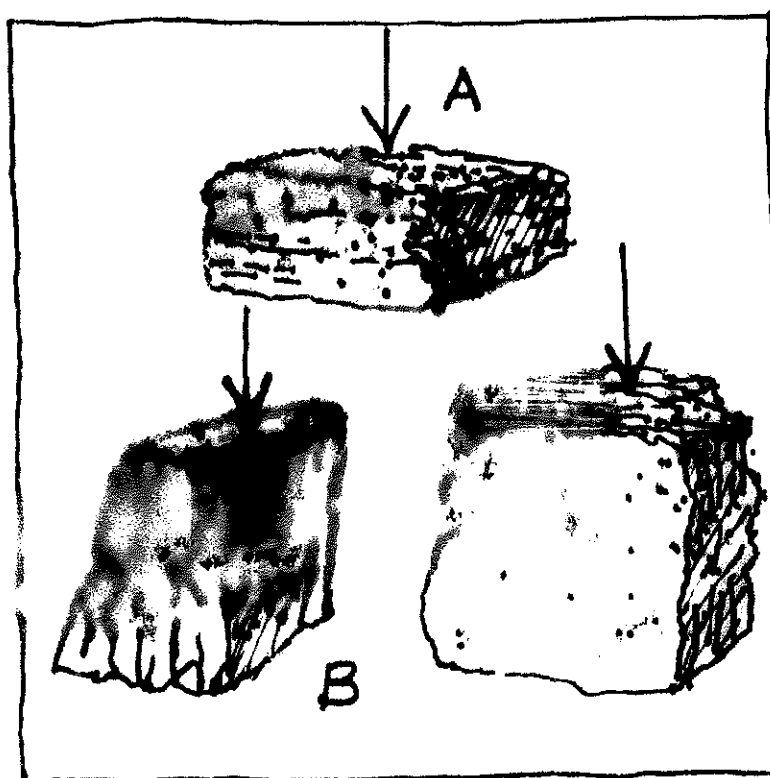
## LIT ET DELIT

Au chapitre 1<sup>er</sup>, nous avons vu que les roches sédimentaires sont stratifiées, c'est-à-dire que les pierres se trouvent dans la carrière sous forme de « bancs ».

Elles sont formées d'un très grand nombre de petits feuillets souvent invisibles, quelquefois très apparents et que l'on nomme « lits de carrière ».

Il est évident, que le moellon présentera une résistance beaucoup plus grande si dans la construction il est placé dans le même sens que dans la carrière (fig.3A). La pierre est dite posée suivant le lit de carrière.

On dit qu'un moellon est posé en délit, lorsque dans un mur vertical, les lits de carrière sont placés verticalement (fig.3B). La pose en délit est d'autant plus défectueuse que le moellon est plus tendre car la charge, ajoutée aux intempéries fera après un certain temps « se déliter » la pierre qui tombera en feuillets.



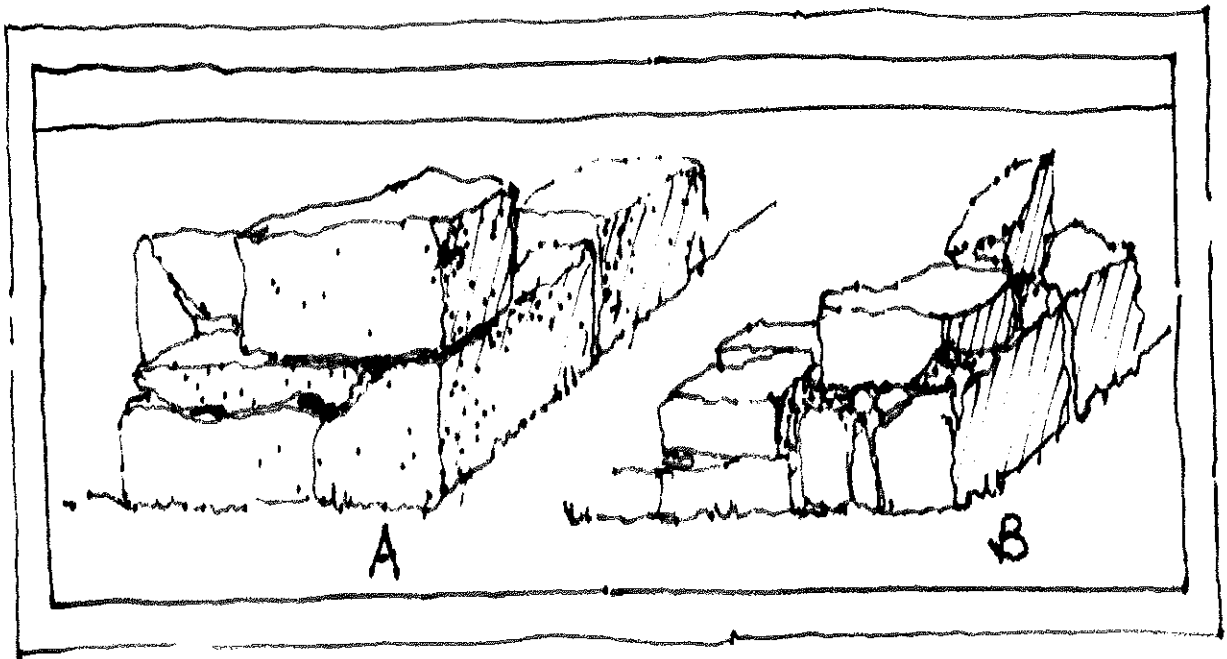
(fig. 3)

## LE PLEIN MUR

Lorsque les têtes d'angles sont arasées à hauteur et que par conséquent, les amorces sont élevées à chaque extrémités d'un alignement, il reste à construire le « plein mur ».

Pour ce faire, le limousinant fixe deux cordeaux, un à la partie basse et l'autre à la partie haute, qui déterminent l'alignement. Il maçonne entre ces deux cordeaux, soit par arrases successives lorsque l'alignement n'est pas très long, soit par épaulées. On dit qu'il travail « en pleine ligne ».

Certains professionnels ne se servent que d'un cordeau fixé dans le haut, ce qui représente une plus grande difficulté à dégauchir.



**A) angle bien construit**

**B) angle défectueux**



## LES CORDEAUX

On les appelle quelquefois « lignes » mais ce terme devrait être surtout réservé au cordeau plus petit servant à tracer ou à briqueter. Celui qu'utilise le limousinant est un plus gros (3 mm environ).

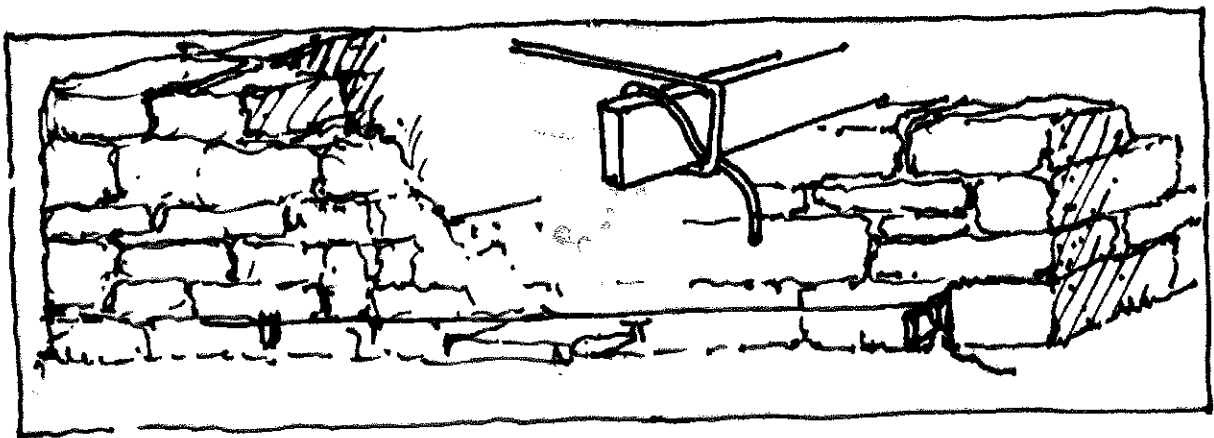
Le cordeau bas sera fixé comme l'indique la figure .34 sur des fiches quelconques (chevilletes plates, tiges, fiches en bois, etc...) enfoncées dans un joint vertical de la première ou deuxième assise. Une des deux fiches peut servir d'enroulement à l'excédent de cordeau.

Les fiches en bois taillées dans une planchette ou une latte plate sont préférables car étant relativement larges et peu épaisses, elles ne tournent pas dans le trou de fichage, au moment de la tension du cordeau (inconvenient donné par les fiches carrées ou insuffisamment larges).

Ces fiches doivent se trouver le plus près de l'angle dans chaque amorce, sensiblement inclinées vers le haut et l'extérieur. Lorsque le mortier aura fait pose, on se servira de chevillettes en acier ou fer.

Le cordeau est simplement fixé par un tour mort complet autour de cette fiche, dans lequel le brin libre est passé en dessous de l'arrête inférieure arrière (fig.34).

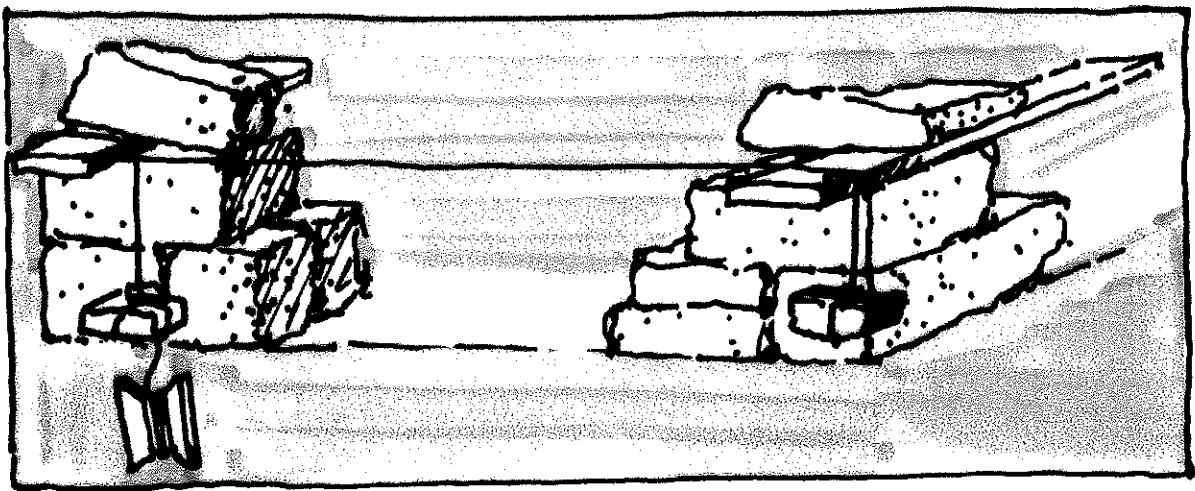
Il est tendu en ayant soin de laisser un vide appelé « jour de ligne » d'environ 7 à 10 mm, entre l'intérieur du cordeau et le parement général du mur, auquel le cordeau reste parallèle.



(fig. 34)

Le cordeau haut pourra être tendu de la même façon que celui du bas ou encore mieux comme l'indique la figure 35, on pose à plat, sur l'arase de chaque amorce une planchette assez large (au moins 10 cm) et très mince, plus longue que l'épaisseur du mur et que l'on peut même au besoin tailler en pointe à la façon d'un piquet et ficher dans la paroi de la fouille. Les planchettes serviront de support au cordeau.

Il est bon de les poser sur un lit de mortier et de les tasser pour leur donner une bonne assiette ou les immobiliser en les chargeant d'un moellon assez lourd portant sur la planchette et en avant (fig.35). Ces supports doivent pouvoir supporter la tension du cordeau.



(fig. 35)

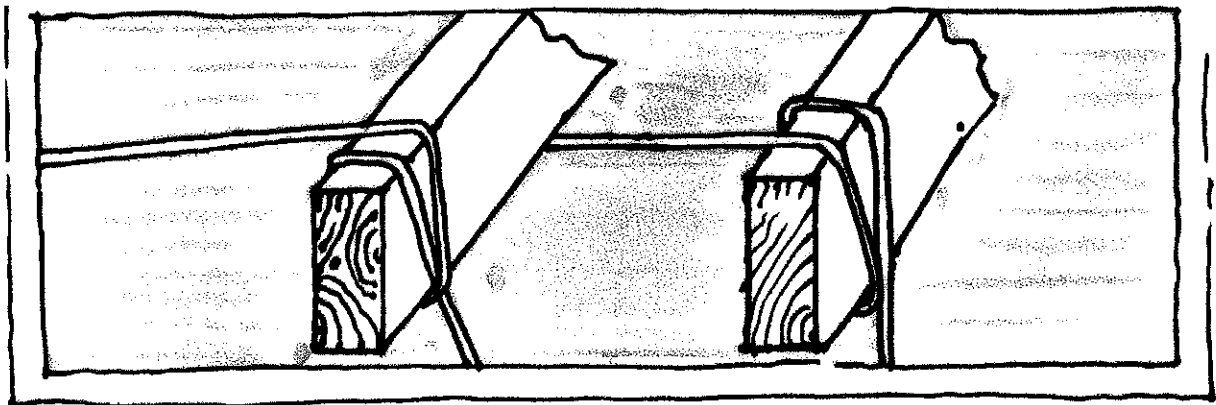
Le cordeau est fixé sur ces supports en liant à chaque extrémité (ou à l'une d'elle seulement) un moellon léger suspendu et fixé par le brin libre du cordeau. Dans ce cas, le cordeau sera simplement passé sur le dessus du support sans aucun tour ou bien par dessus avec un tour mort libre sur le dessus.

Ce dispositif s'appelle « faire un renard ». Les cordeaux sont repérés par une marque faite au crayon ou une encoche faite sur l'arrête supérieure arrière, en réservant le même jour la ligne que pour le cordeau bas. On les dégauchit à l'œil et on vérifie l'aplomb à l'aide du fouet du fil à plomb qui posé tangiblement au cordeau haut, doit être tangent au cordeau bas.

Remarque : Les cordes devront être assez tendus surtout par temps de grand vent.

Là où le vent souffle fortement, les cordes seront de faible diamètre et les supports fixés et immobilisés avec un soin particulier pour permettre une plus grande tension.

Lorsqu'ils resteront en place plusieurs jours, ils seront détendus le soir en rendant libre le tour de fixation. Il suffit pour cela de faire sauter le brin de dessus sur un côté pour libérer le brin libre qui se trouvait pincé par celui-ci. Les cordes sont détendues parce qu'ils se resserrent et tirent sur les supports sous l'influence de l'humidité. En séchant, ils se dilatent, c'est pour cette raison que l'été au soleil, il est nécessaire de les retendre de temps à autre, la (fig.37) montre un cordeau tendu sur un support et le même détendu.



(fig. 37)

Il est facile de faire les deux cours de ligne avec un seul cordeau. Les brins libres doivent être très lâches de façon à pouvoir tendre ou détendre à volonté.

Les cordes sont pliés en pelote, ou enroulés autour d'une planchette et rangés à l'abri de l'humidité.

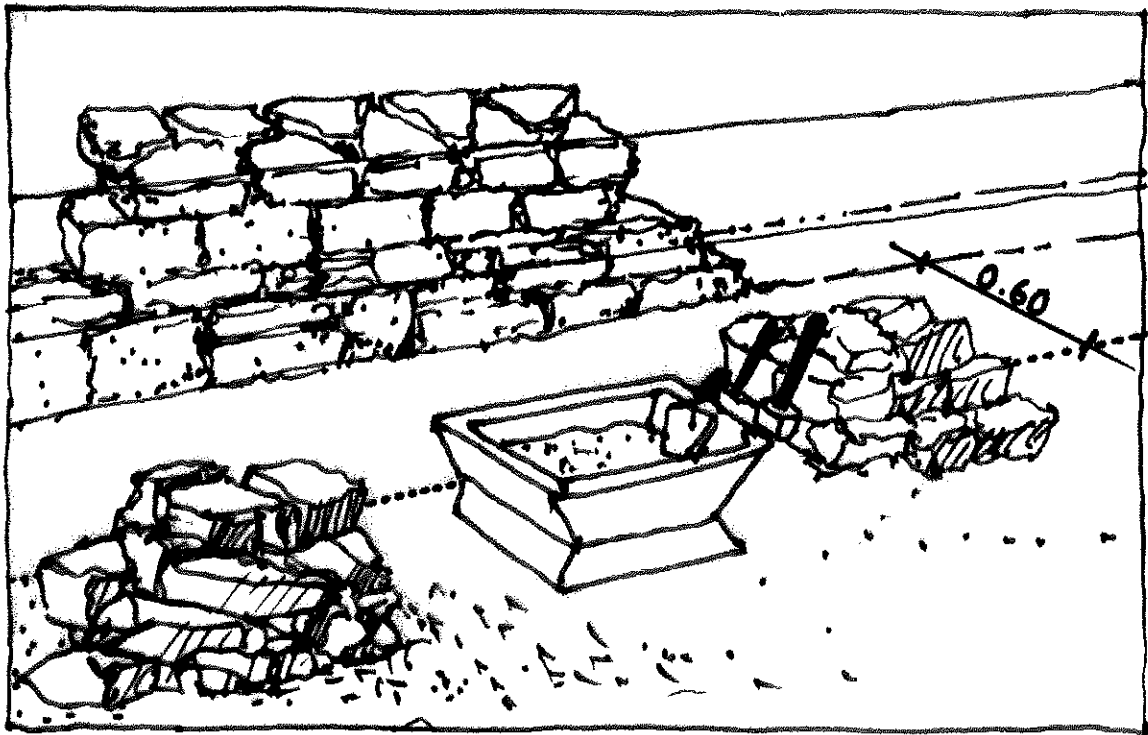
## OUVRAGES ACCESSOIRES

La construction des murs comporte dans son exécution certains petits ouvrages accessoires qui bien que d'importance secondaire, ne doivent pas être négligés.

- a) emplacement où le compagnon travaille et approvisionne,
- b) rebouchage des joints du parement vu ; remblaiement du vide de feuille ; des trous d'échaffaude éventuellement.

Il se peut qu'il s'en présente d'autres en cours d'exécution que l'on ne peut prévoir à l'avance. Ils sont alors laissés à l'initiative et au bon sens du limousinant.

L'emplacement où il travaille doit être propre, le passage sur au moins 0.60 entre le mur et les matériaux. Les auges et les moellons doivent être répartis sur toute la longueur et à portée. Les outils nécessaires « à portée de main » sans recherche inutile (fig.46).



(fig. 46)

## **LES PIERRES**

### **Nécessité de la connaissance des pierres**

Dans les ouvrages courants de limousinant, on utilise à la condition toutefois qu'elle possède un ensemble de qualités qui les rendent aptes à la construction, les pierres et les moellons de la région.

Un bon limousinant doit donc connaître toutes les particularités des pierres de sa région, en même temps que les propriétés générales des pierres des autres régions.

C'est en effet, en fonction de la dureté et de la texture des pierres qu'il détermine les formes et dimensions des outils de taille, en même temps que la façon d'exécuter le travail. Il faut donc qu'un limousinant en présence d'une pierre quelconque sache reconnaître ses qualités et défauts, sa nature, son origine, etc...

Se sont évidemment des connaissances que l'on acquiert avec le temps et la pratique. Elles seront toutefois, facilités par les quelques études qui font appel à la connaissance de la géologie.

### **LES TROIS CATEGORIES DES PIERRES**

Les pierres naturelles divisées en trois grandes catégories, d'après le résultat de l'attaque à l'acide chlorhydrique (ou esprit de sel) :

- a) Les pierres calcaires sont attaquées par l'acide et se dissolvent à peu près en totalité avec dégagement de bulles de gaz carbonique. On dit qu'elles font effervescence. Les bulles sont très propres avec les calcaires purs, mais plus ou moins « encrassées » avec les calcaires argileux.
- b) Les grès calcarifères ne sont que partiellement attaqués. Ils laissent un dépôt de grains siliceux.
- c) Enfin les pierres qui ne font pas effervescence à l'acide chlorhydrique et qui comprennent les grès, les roches éruptives ou primitives, etc...

## **GENERALITES SUR LES PIERRES CALCAIRES**

Le constituant principal des pierres calcaires est le carbonate de chaux. Nous avons déjà défini les pierres calcaires par l'effervescence qu'elles font à l'acide chlorhydrique. Par ailleurs, la calcination de ces pierres donne de la chaux vive et un dégagement de gaz carbonique.

Les pierres calcaires sont plus ou moins pures. Ce sont des roches sédimentaires provenant du dépôt dans les anciens fonds de mers, ou de lacs, de résidus, squelettes ou coquilles, d'animaux parfois microscopiques.

Les pierres calcaires se différencient suivant leur dureté et suivant l'aspect de leur cassure.

### **La dureté des pierres calcaires**

Au moyen de la pointe d'un couteau on peut classer les pierres calcaires :

- en calcaire tendre que la pointe entame
- en calcaire dur que la pointe n'entame pas.

### **Aspect des cassures des pierres calcaires**

L'aspect des cassures permet de distinguer quatre grandes classes de pierres calcaires. Les calcaires oolithiques , les calcaires à entroques, les grès calcaires commun qui ne rentrent dans aucune des catégories précédentes.

## **BROCHES ET LIGNES**

Définition : pour délimiter en élévation les parements des constructions on se sert de cordeaux appelés « lignes », en terme de métier.

Les cordeaux ou lignes reposent sur des dispositifs appelés broches.

Les broches les plus simples sont constituées par des supports verticaux sur lesquels sont fixés des réglettes portant des encoches dans lesquelles passent les cordeaux.

Les assemblages sont très différents suivant qu'il s'agit de murs isolés, murs d'angles, mur à fruit.

Nous allons décrire quelques broches simples qui sont parmi les plus employées :

2 broches pour mur isolé : les broches sont placées à 0.20 au moins des extrémités du mur à construire.

Le support qui est constitué par un bois équarré (madrier ou bastaing fig.1)

- a) à chaque emplacement on creuse un trou de 0.40 environ et de 0.40 à 1.00 de profondeur.
- b) Il faut bien tasser la terre où le blocage, en insistant sur la partie inférieure côté extérieur et la partie supérieure du côté intérieur du support.
- c) On cloue sur la face extérieure du support, un réglet, une planchette ou un tasseau

Dans les murs il y a souvent des arases définitives à régler suivant des indications portées sur les plans.

Les niveaux de ces arases sont reportés sur les broches et les réglets.

Une fois les réglets cloués, il faut tailler à la partie supérieure des encoches dans lesquelles passent les cordeaux.

## **BROCHES POUR MUR D'ENCEINTE**

On désigne ainsi, des murs qui se retournent sur eux, même plusieurs fois, allant souvent jusqu'à l'enceinte fermée.

Aux angles des murs, les dispositifs des broches sont les mêmes que précédemment, mais ils sont groupés pour fermer comme le montrent les (fig. 4 et 5), ce que l'on appelle une chaise.

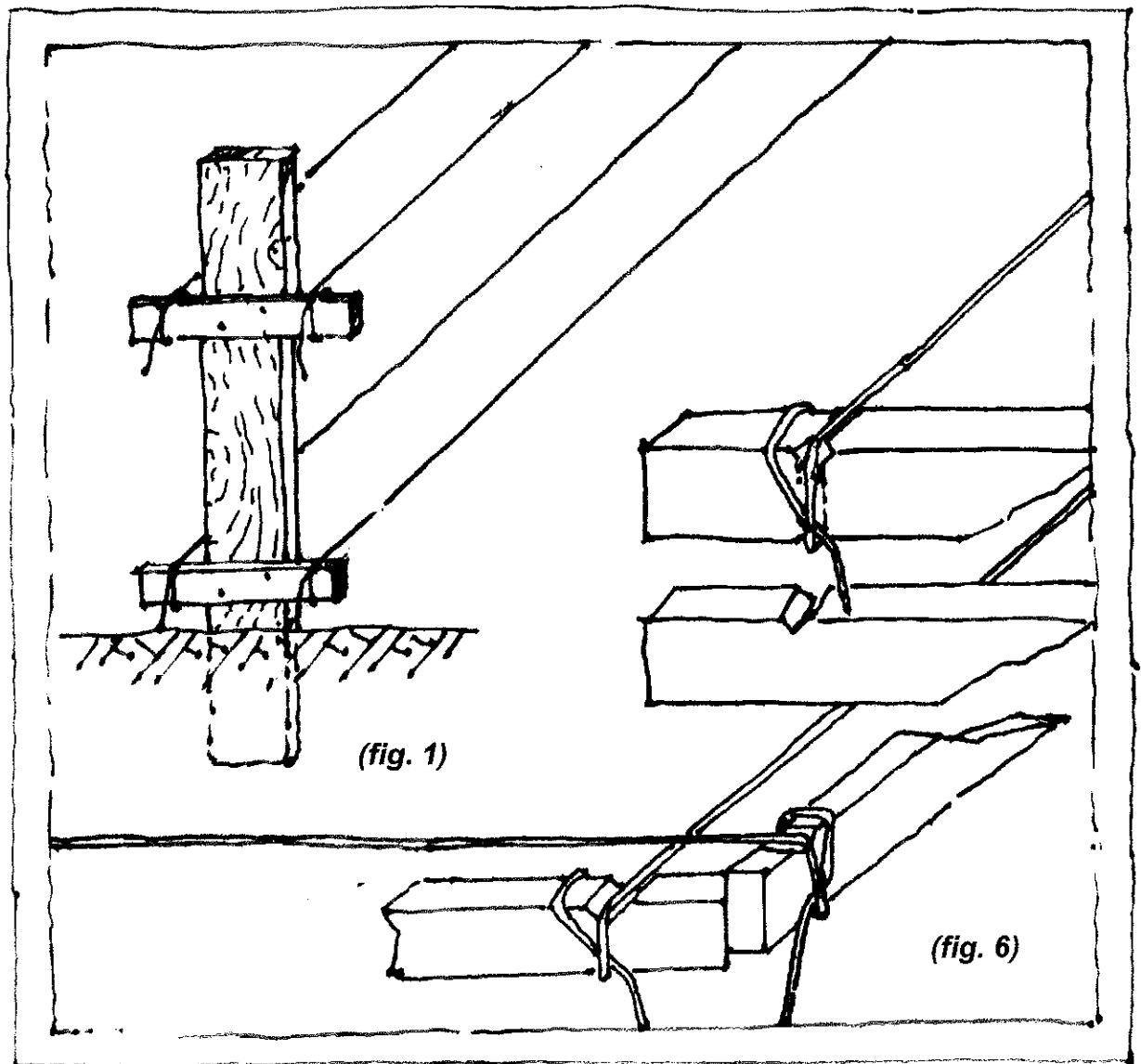
La chaise de la (fig.5) correspond à un retour hors équerre.

Veillez toujours à ce que les broches soient toujours placées d'équerre avec les parements des murs qu'elles déterminent.

La chaise peut être constituée par des bois de sciage de faible équarissage, chevrons par exemple, la mise en fiche peut se faire à la masse, après avoir taillé le chevron en piquet. On évite ainsi les fouilles.

Pour des chaises hautes, il faut remplacer les chevrons par des bastaings et même des madriers.

Précautions à prendre pour que les lignes ne se touchent pas à leurs points de croisement, les règles ne sont pas cloués au même niveau mais avec une différence de 1 à 2 centimètres (fig.6)





LES CHAISES

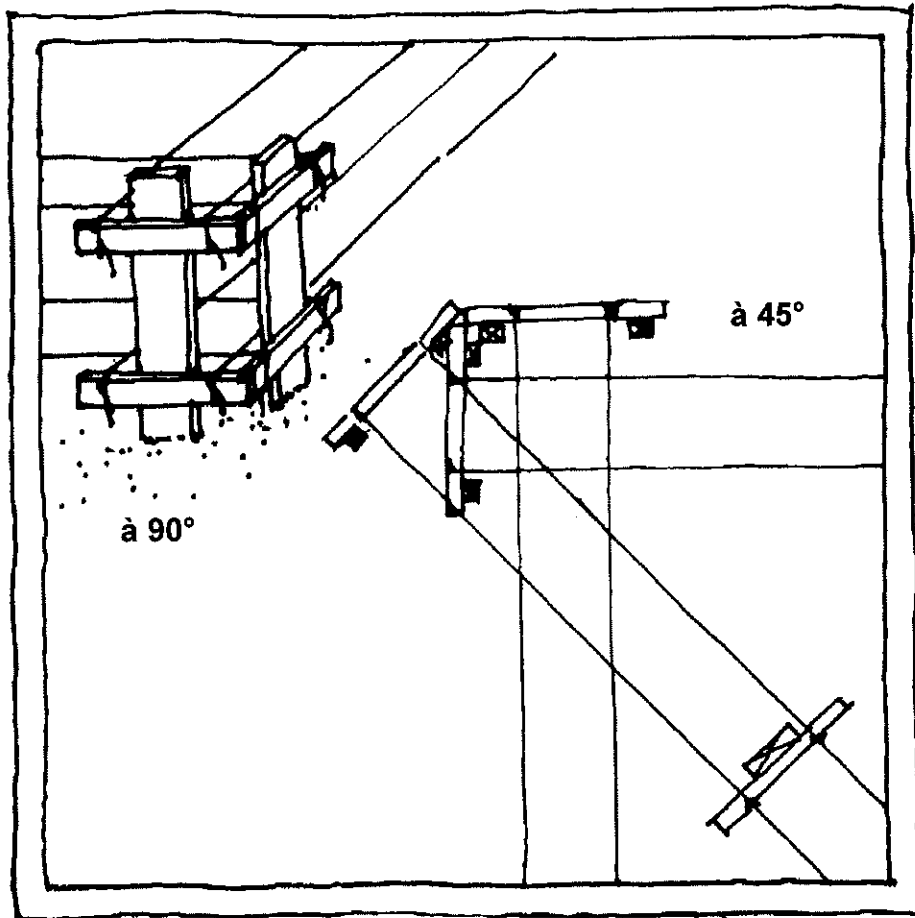


FIG 4

XII

FIG 5

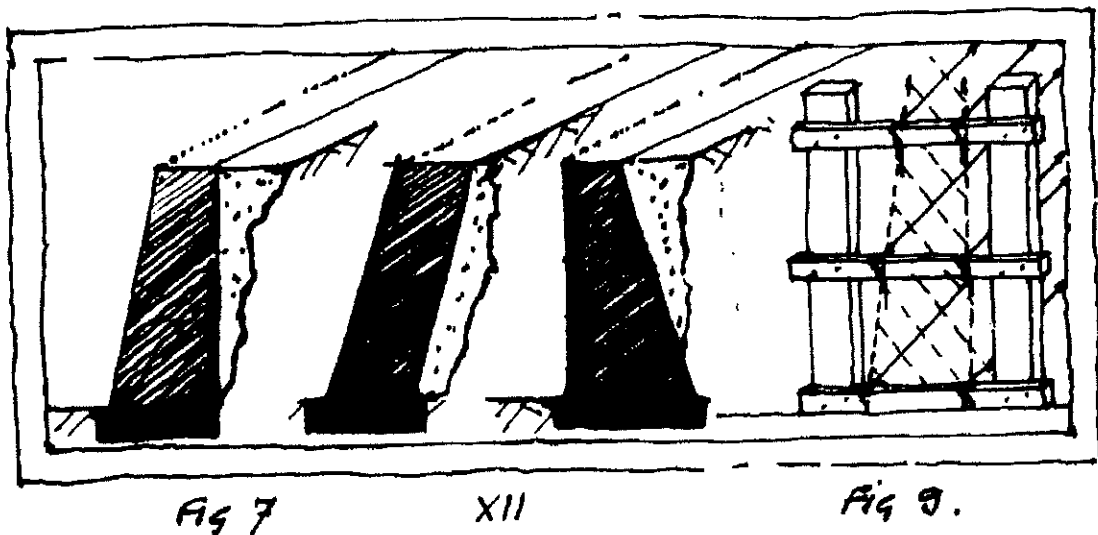
## BROCHES POUR MURS A FRUIT

Un mur est dit à fruit lorsqu'il s'écarte de la verticale d'un angle appelé fruit. On dira par exemple un fruit de 1/10 ce qui veut dire que l'écart sur la verticale augmente de 10 cm par mètre.

Les murs à fruit sont le cas général pour les murs de soutènement. Il peut n'y avoir qu'un parement à fruit (l'extérieur), l'autre (l'intérieur) étant vertical (fig.7), lorsque les parements sont à fruit, ceux-ci peuvent être dans le même sens égaux ou différents, ou de sens contraire avec fruit et contre fruit.

C'est encore au moyen de broches que l'on matérialise les parements du mur, une fois le tracé du mur réalisé au sol, déterminer le fruit en fonction de la hauteur, positionner les chaises ou broches à l'aide de bastaings fichés au sol.

Pour les murs de moins de 6 m, les chaises auront toute la hauteur. Le premier réglet du bas, cloué horizontalement au niveau de l'arase du mur, puis le deuxième et troisième réglet à 1 m et 2 m au dessus, etc... Sur le dernier réglet qui donne la hauteur définitive, prendre l'aplomb de la base du mur et reporter en arrière de la marque le fruit, les deux repères bas et haut sont joints par un coup de ligne à tracer.



## TÊTES ISOLÉES

On appelle « têtes isolées » un angle saillant en épaisseur mais sans retour de mur.

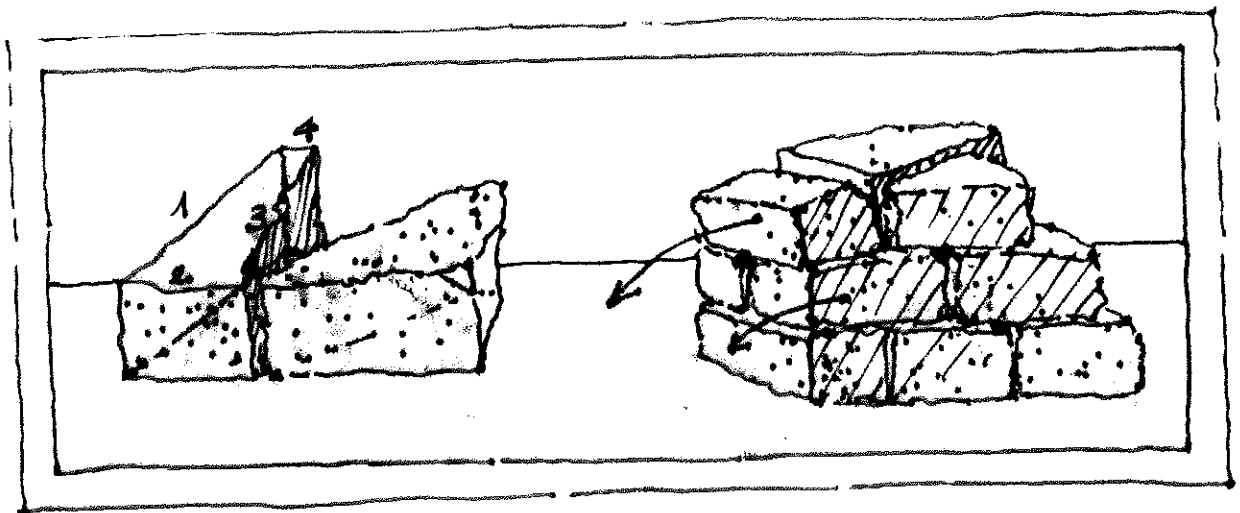
Nous voulons, en ce qui concerne les têtes, insister sur les caractères propres.

Les têtes du mur d'épaisseur normale de 0.40 à 0.60 et les têtes du mur très épais (au delà de 0.60 m).

Dans le premier cas, on peut trouver des moellons de queue assez longue pour traverser tout le mur, et dans le deuxième cas, il n'est pas possible d'en trouver.

« Jauger » de son tas de moellons pour décider de la marche à suivre en répartissant les moellons longs sur toute la hauteur de la tête pour des raisons évidentes de solidité.

Le choix du moellon est très important, ce parpaing s'appelle pied droit ayant un parement relativement court mais retourné d'équerre quant au lit d'attente, s'il est oblique ce doit être que très légèrement et vers l'intérieur.



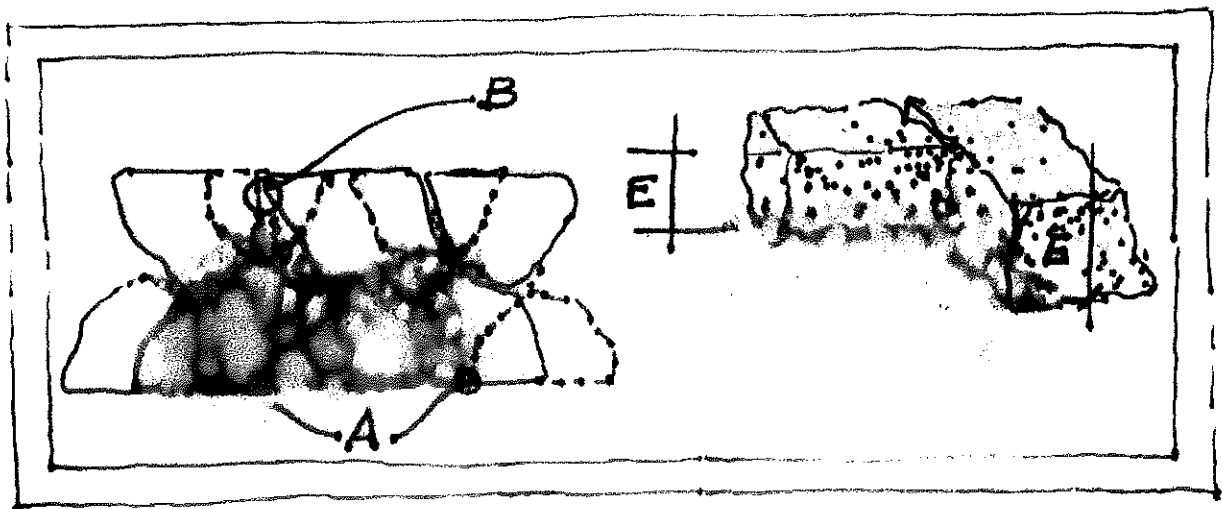
Les arrêtes 2, 3 et 4 peuvent être légèrement obliques mais vers l'intérieur.

elles ne doivent pas être obliques vers l'extérieur.

## RESPECTER UN ORDRE DE POSE

La limousinerie et la maçonnerie brute ordinaire, ne supportent pas de réglementation catégorique, seule l'initiative et l'expérience du maçon limousinant entrent en ligne de compte, étant donné la variété des matériaux qu'il façonne et qu'il assemble.

- a) pose suivant le lit de carrière (la pose en délit à une importance moins grande pour les roches compactes et très homogènes).
- b) enchevêtrement et liaison des queues en profondeur.
- c) garnissage à bain de mortier et garnis.
- d) démaigrissement léger des lits d'attente et surtout ceux des angles saillants.
- e) uniformité d'épaisseur des moellons formant à deux un angle rentrant (fig.1).
- f) dresser grossièrement la surface d'attente pour la rendre apte à recevoir l'assise supérieure (araser).



- A. respecter la découpe des joints verticaux (fig.A).
- B. faire en sorte que les moellons de queue soient placés au dessus de carreaux ou carotins et vice versa, de façon à ce que les joints de queue soient également coupés.

## L'ÉBOUSINAGE

Cette opération se rapporte surtout aux calcaires tendre.

Ébousiner, c'est enlever le bousin, c'est-à-dire, la matière terreuse.

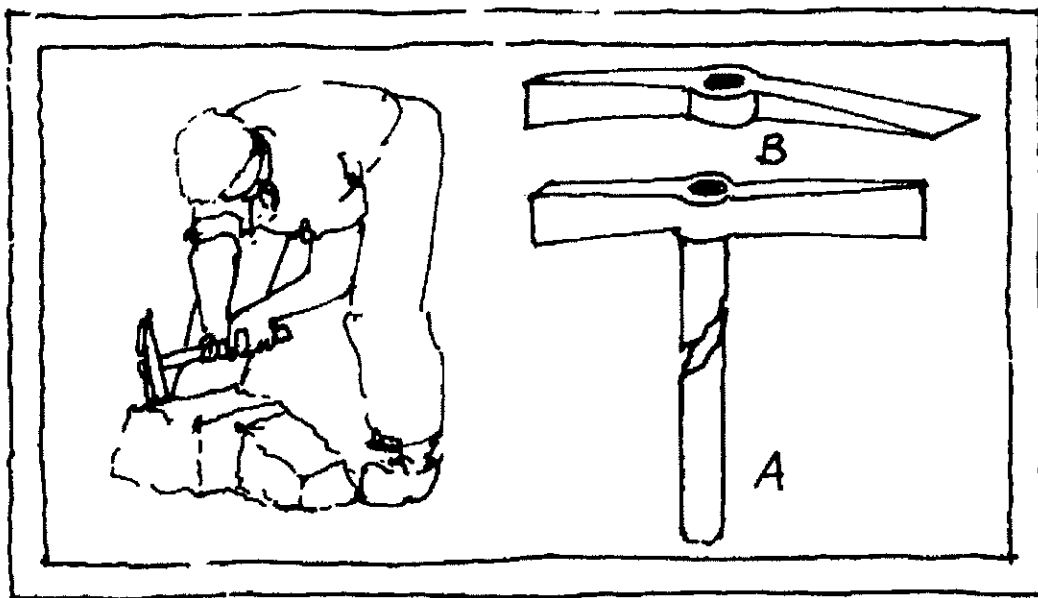
Il se pratique, même en maçonnerie brute car le bousin est peu résistant, gélif et nuit à l'adhérence du mortier.

### Les outils et le mode d'exécution

L'ébousinage se fait à la hachette de maçon ou au décintoir.

Ce sont des pioches légères en acier, d'environ 25 cm de longueur avec un manche ovale en bois d'environ 50 cm.

La première a une panne tranchante parallèle au manche et un talon de marteau, la seconde a deux pannes tranchantes dont une parallèle et l'autre perpendiculaire au manche.



La face à ébousiner est inclinée vers l'extérieur, et il est maintenu dans cette position par la cage.

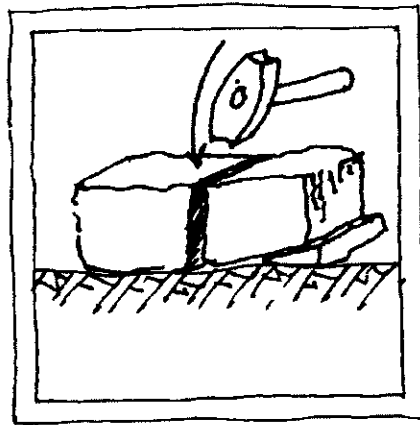
**A** – Le décintoir

**B** – La hachette de maçon.

## LE DEBITAGE

Le moellon est posé, un lit contre terre l'autre vers le haut. Il est même souhaitable de caler une des extrémités, pour créer un vide au droit de la coupe (fig.20 après rupture).

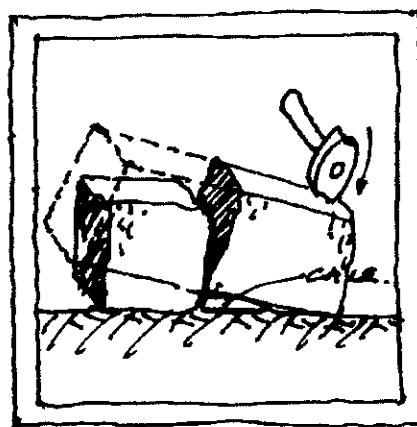
L'extrémité à caler doit être celle qui donne, au lit de dessus, la position la plus horizontale, et au moment du coup, le têtou doit être incliné vers l'extrémité calée.



(fig. 20)

Pour les moellons qui se séparent franchement, il n'est pas utile de pratiquer une amorce d'entaille ; quelques coups bien ajustés près des arrêtes et au centre suffisent.

Certaines pierres se débitent mieux si on amorce une entaille sur le pourtour : on frappe un coup sec de masse vers une des extrémités, après avoir calé le moellon au droit de l'entaille et vers le côté où on frappe (fig.21).



(fig. 21)

## L'ABATTAGE EN DECHETS

Fréquemment, un moellon doit être retouché en longueur, en largeur ou en hauteur, afin de réduire ses dimensions et lui donner une forme déterminée. C'est le cas de la maçonnerie assisée.

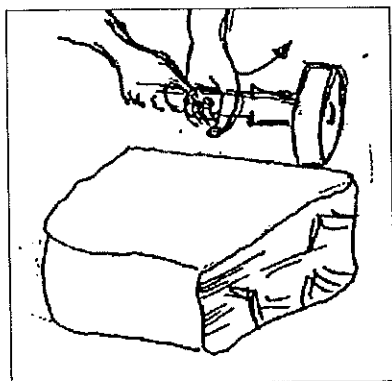
Ce travail présente de grande analogies avec le débitage et s'exécute d'une façon identique.

L'outil couramment employé est le têtou.

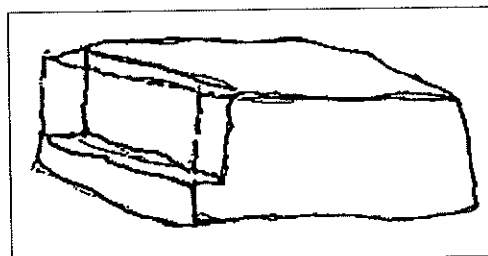
Les différentes phases sont les suivantes :

- choix du moellon,
- pose et calage au sol,
- ébauche de l'arrête,
- taille très rudimentaire de la face.

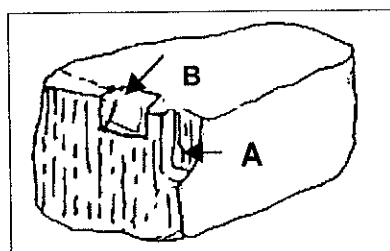
La position du têtou par rapport au moellon doit être telle que le dessus de la main de devant soit tourné vers l'extérieur.



Abattage en descendant



- A)** « l'attaque réservée »  
**B)** un éclat détaché en sifflet



Nota : réserver une attaque  
C'est arranger en détachant un éclat pour que celui-ci ne se termine pas en sifflet, mais laisse subsister une aspérité sur laquelle par la suite le l'ais du têtou prendra contact pour continuer l'abattage.

## MURS DE SOUTÈNEMENT

### Généralités

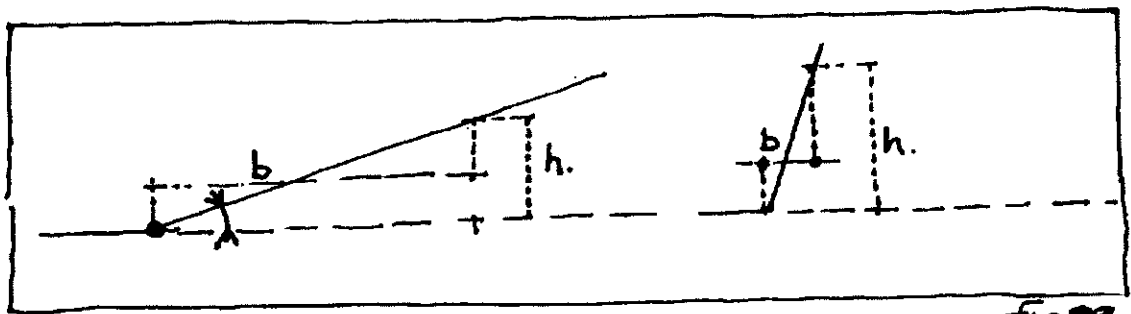
Nous n'avons pas à développer ici, la théorie du soutènement en général cependant, on construit en limousinerie des murs de terrasse et plus généralement des murs soutenant un massif de terre qui exerce sur eux « une poussée ». Il convient donc ici, d'examiner les règles pratiques et leur construction en les étayant sur quelques notions théoriques très élémentaires et sur des formules empiriques qui aideront le limousinant dans l'exécution d'ouvrages courants.

Lorsque les matériaux meubles tels que du sable, des remblais, etc... sont abandonnés à eux-mêmes, ils se mettent en un tas délimité par des talus doux, dont l'inclinaison varie avec la nature des matériaux. L'angle ainsi formé avec le talus avec le plan horizontal s'appelle « l'angle du talus naturel » ou encore « l'angle de frottement » c'est-à-dire, qu'il est la limite suffisante pour empêcher les particules de rouler les unes sur les autres. Dans la pratique on se trouve très rarement en présence d'une terre parfaitement ameublie et dont les particules qui la composent roulent librement les unes sur les autres.

C'est ainsi, que dans un déblai, on peut tailler la paroi presque à pic ou tout au moins en talus plus raide que le talus naturel.

Il existe une force intérieure appelée « cohésion », mais si on laisse la paroi exposée aux intempéries, elle finit par s'ébouler. On mesure dans des laboratoires spécialisés, l'angle de frottement et la « cohésion » du matériau qui interviennent dans le calcul des soutènements.

Rappelons que l'inclinaison d'un talus est le rapport  $h/b$  de hauteur à la base, c'est-à-dire l'angle avec l'horizon. S'il s'agit au contraire du « fruit » d'un mur, c'est l'angle avec la verticale qu'il faut considérer, soit le rapport  $b/h$  (fig.99)





## PERRÉ

Des terres, sous leur talus naturel n'ont pas tendance à s'ébouler. Il ne serait donc pas nécessaire de les soutenir. Si on les recouvre parfois de maçonnerie, c'est pour empêcher que l'eau de ruissellement ne les ravines. Un pareil revêtement prend le nom de « perré » (fig.100)

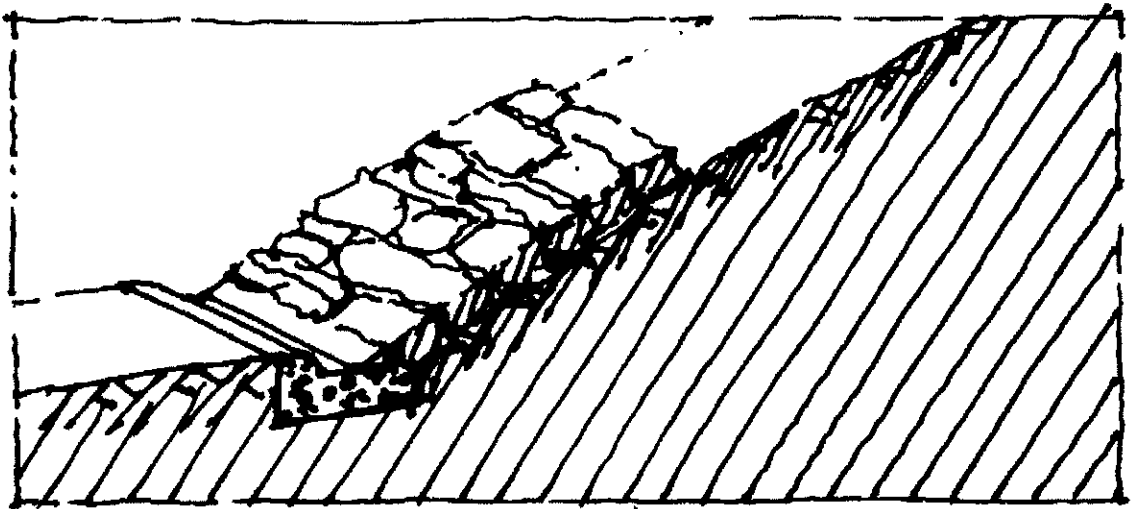


FIG 100 .

Au point de vue pratique, il suffit alors de recouvrir le talus en moellons dont l'épaisseur est quelconque (0.25 à 0.35 m) et seul le parement est à considérer. Le limousinant pratique alors de la même manière qu'un paveur en posant les moellons sur un lit de mortier en dressant et dégauchissant le parement. Le blocage est alors très aléatoire et même bien souvent totalement abandonné.

On se contente souvent, d'une maçonnerie de « pierres sèches » sans mortier.

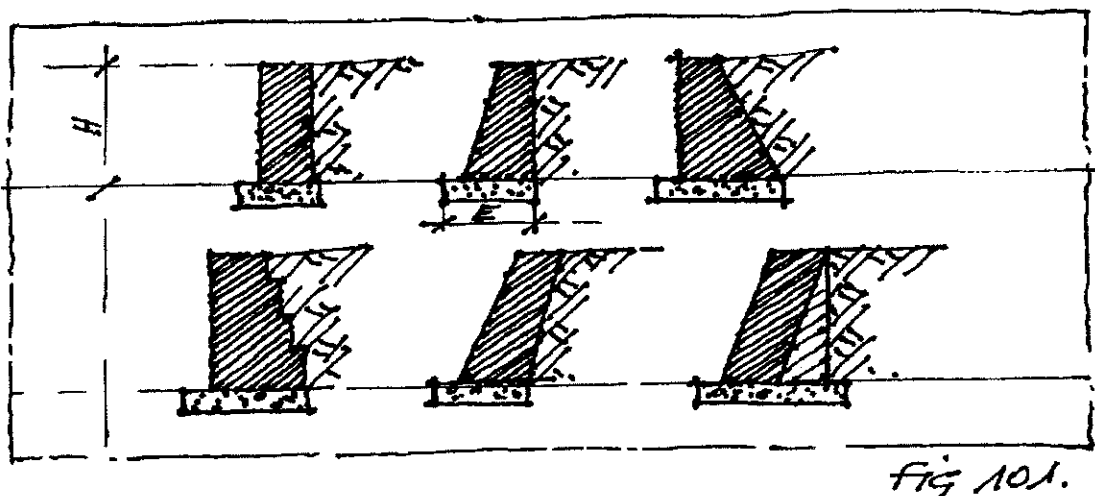
## SOUTÈNEMENT

Contrairement au perré, si on veut maintenir le talus en le raidissant, il convient de soutenir les terres au moyen d'un mur qui prend alors le nom de « mur de soutènement » et dont le but est d'empêcher les éboulements. Recevant une poussée des terres qui lui sont adossées, on conçoit facilement que son épaisseur doit être d'autant plus grande que le talus est plus près de la verticale. Des calculs théoriques montrent que cette poussée est inclinée sur la face de contact. Le limousinain doit se le rappeler afin de bien comprendre que sous l'action de cette poussée, le mur peut se rompre de trois manières.

- 1) par rotation autour de l'arrête extérieure de la base,
- 2) par glissement suivant une surface transversale et l'on peut admettre que les surfaces dangereuses sont les lits des assises horizontales, surtout pendant la période où le mortier n'a pas fait sa prise complète,
- 3) par écrasement si en certains points, la pression dépasse la résistance des matériaux employés.

Le premier mode de renversement, par rotation autour de l'arrête extérieure à la base, est le plus important.

Afin d'obtenir la stabilité de ces murs, on se rend bien compte qu'il y a souvent avantage à leur donner un autre profil que le profil normal d'un mur ordinaire. Les divers profils usités sont reportés sur la figure.101.



- 1- profil rectangulaire, les deux parements sont d'aplomb,
- 2- parement extérieur à fruit, parement vertical, la poussée allant en diminuant de la base vers le haut, il est naturel de faire varier l'épaisseur dans le même sens,
- 3- parement extérieur vertical, fruit intérieur,
- 4- parement à gradins ou redans,
- 5- deux parements inclinés vers l'intérieur,
- 6- deux parements inclinés vers l'intérieur avec contreforts intérieurs.

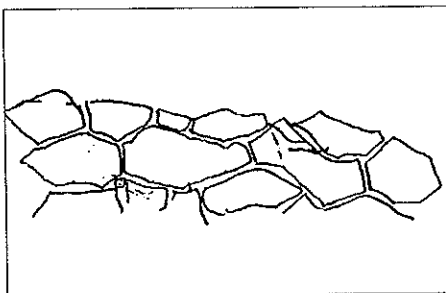
Ces murs sont construits suivant toutes les indications données précédemment. Les plans de rupture par glissement nécessitent l'emploi d'un mortier de grande résistance. Il faut employer des moellons très adhérents au mortier.

La pose en délit n'est pas d'un grand inconvénient comme dans les murs verticaux (exception faite toutefois pour le délitage par le gel et autres phénomènes atmosphériques). C'est pour cette raison que de nombreux murs de soutènement surtout en ouvrages d'art, sont traités en mosaïques. Le blocage en ce qui concerne la disposition et l'enchevêtrement des moellons n'a pas la même importance que pour les murs verticaux (il faut toutefois, respecter les règles d'usage).

### **Les appareillages antiques**

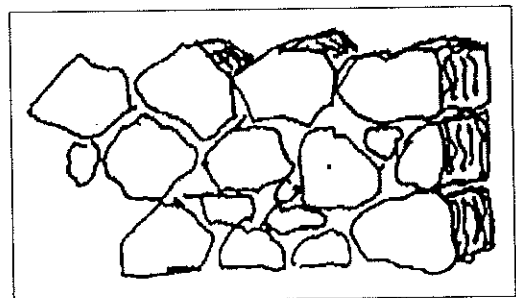
Avant les romains, les pelasges, peuplade d'origine sémitique vivant dix siècles avant J.C. ont pratiqué dans la construction de leurs remparts, acropoles, etc... un appareillage polygonal cyclopéen (fig.4). Les pierres énormes étaient assemblées sans mortier, les unes dans les autres. La solidité de la maçonnerie était telle, que l'on en trouve encore des vestiges de nos jours en Asie mineure, Grèce, Espagne, etc...

**(fig. 4)**



**Polygonal cyclopéen**

**(fig. 5)**



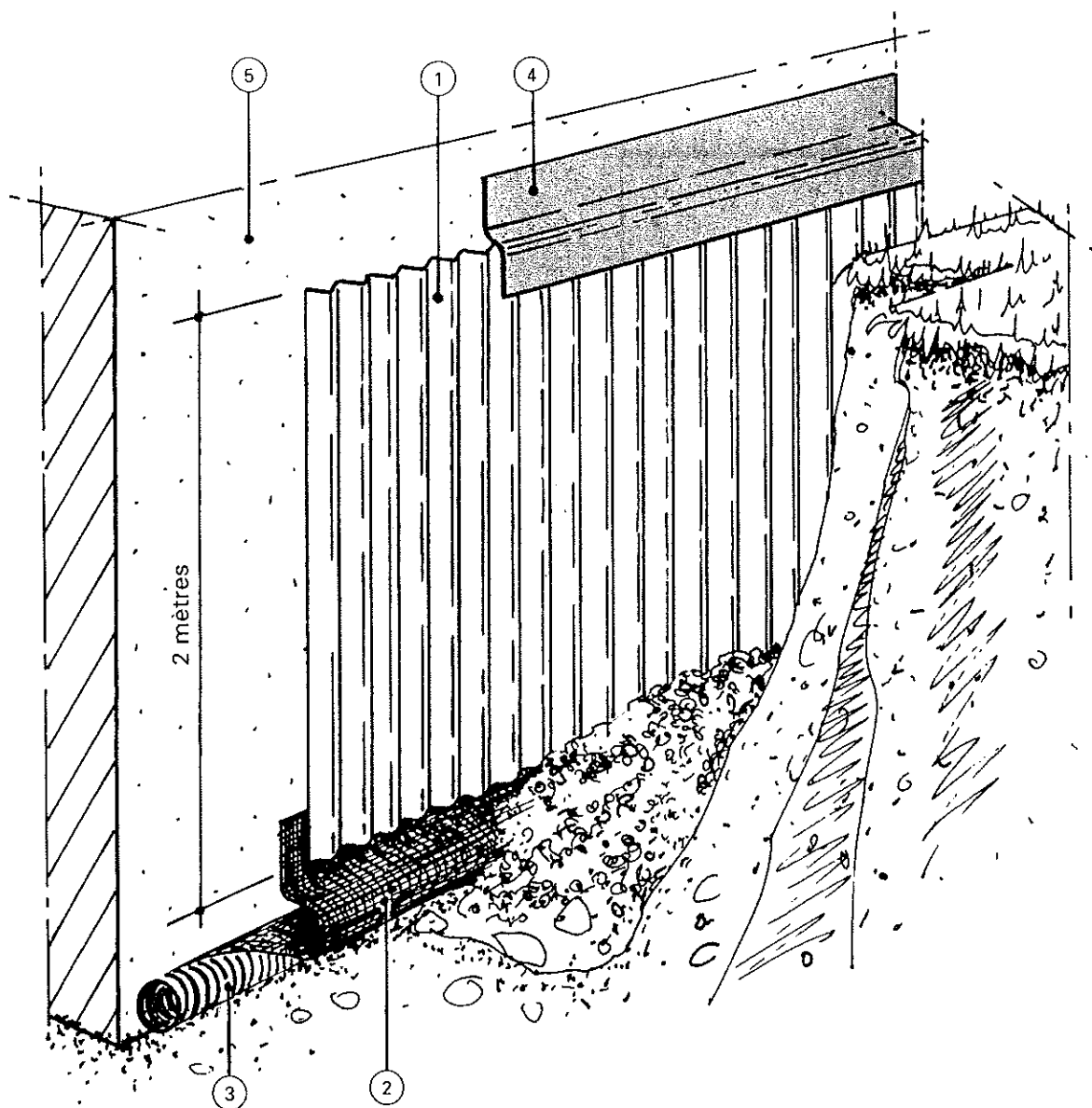
**L'opus incertum moderne**

Cet appareillage dérive directement de celui des anciens. Le dessin est irrégulier.

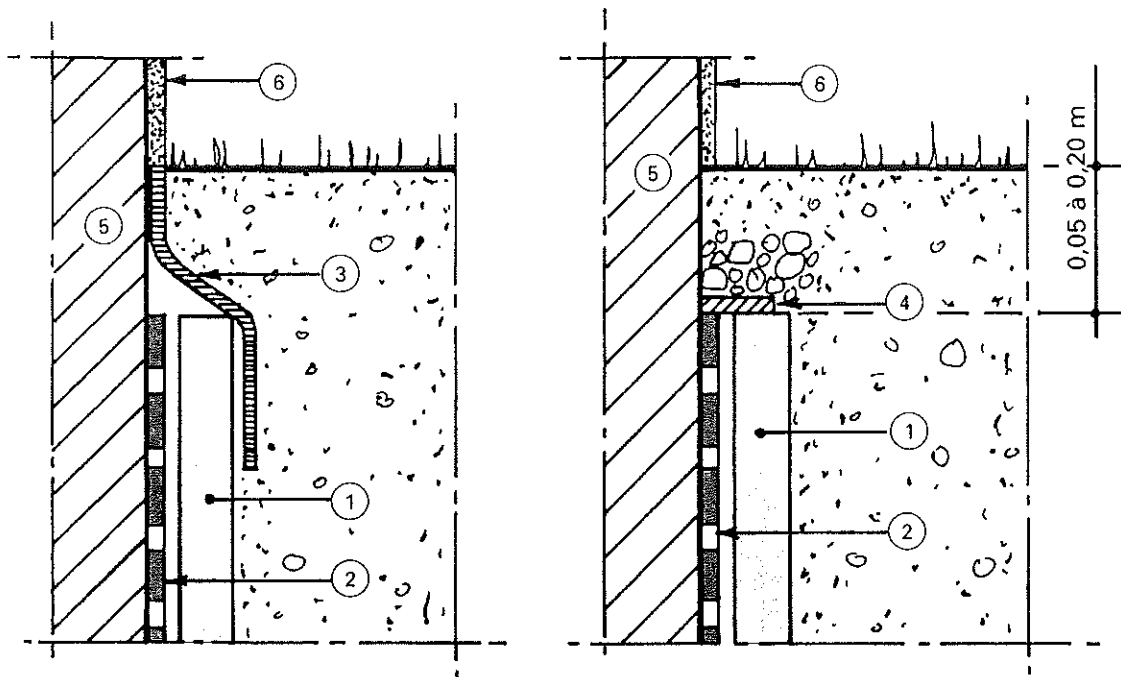
**PEU UTILISES EN CEVENNES**

# Annexes

- 1 - **Rappel des D.T.U.  
concernant les ouvrages en maçonnerie et enterrés.**
  
- 2 - **Quelques principes simples sous forme de croquis  
rappelant :**
  - . la stabilité,
  - . le drainage,
  - . l'aspect,
  - . et la mise en œuvre**de murets de soutènement.**

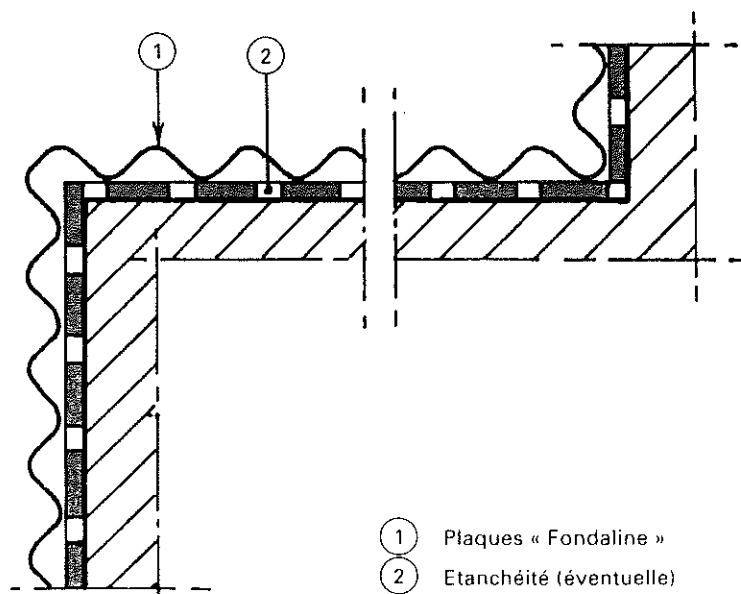


- ① Plaque « Fondaline »
- ② Géotextile BIDiM ou équivalent
- ③ Drain PVC (ou autre)
- ④ Obturation haute (voir détail)
- ⑤ Mur enterré



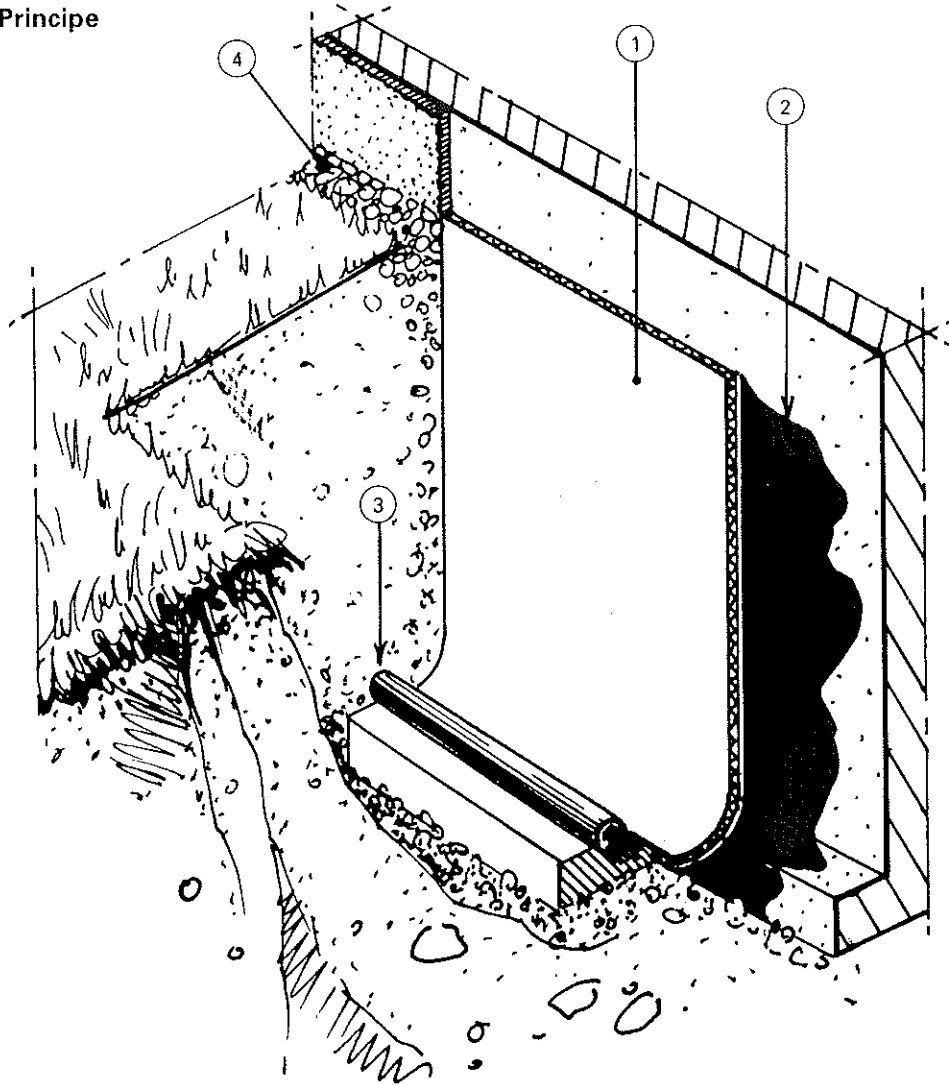
- ① Plaques « Fondaline »
- ② Etanchéité (éventuelle)
- ③ Bavette feutre ou ressaut de finition
- ④ Plaque rigide d'obturation
- ⑤ Mur enterré
- ⑥ Enduit

– Cas d'angles (rentrant ou sortant) : continuité assurée par recouvrement et déformation.



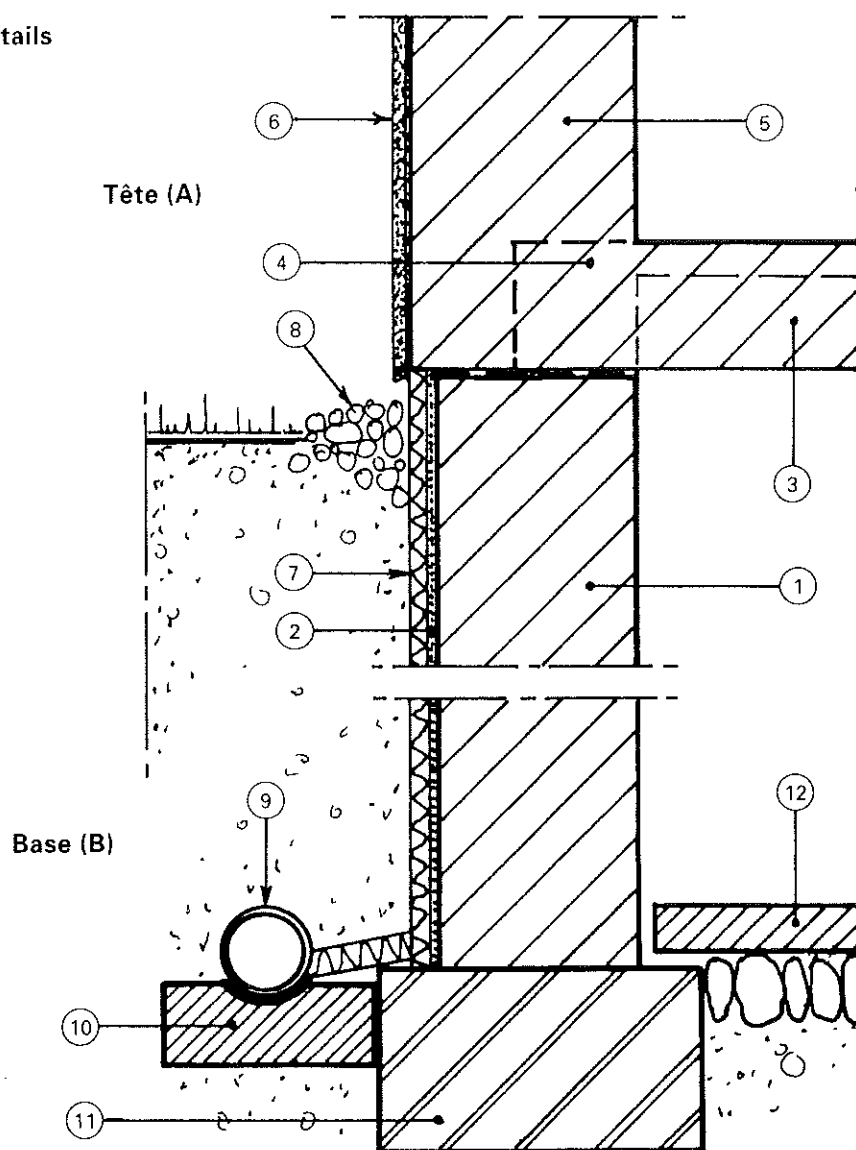
- ① Plaques « Fondaline »
- ② Etanchéité (éventuelle)

## Principe



- ① DELTA MS
- ② Enduit bitumeux
- ③ Tuyau de drainage
- ④ Drain cailloux

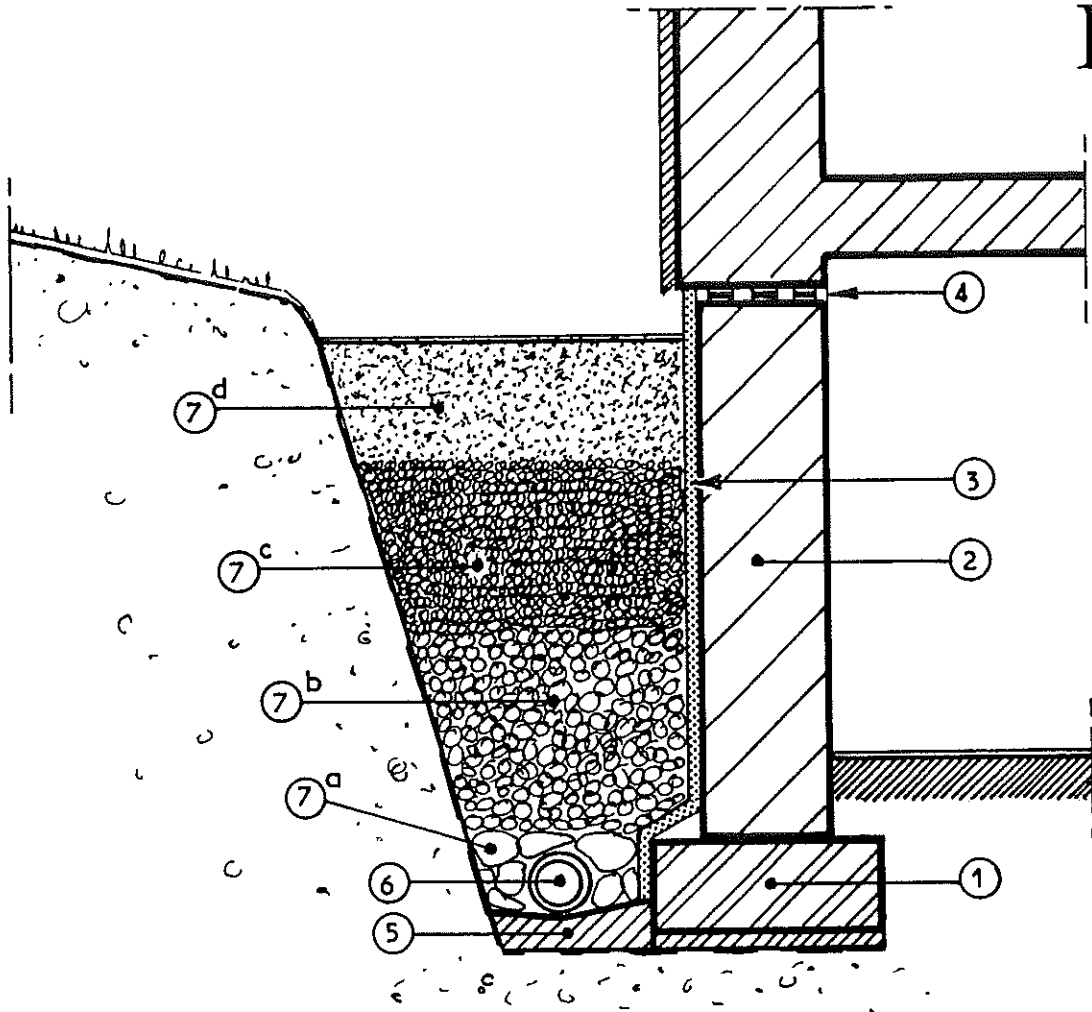
## Détails



- ① Mur sous-sol
- ② Enduit extérieur
- ③ Plancher
- ④ Chainage
- ⑤ Mur rez-de-chaussée
- ⑥ Enduit extérieur
- ⑦ Élément DELTA MS
- ⑧ Drain surface gravier 30/60
- ⑨ Drain profond
- ⑩ Cunette (support de drain)
- ⑪ Fondation
- ⑫ Dallage



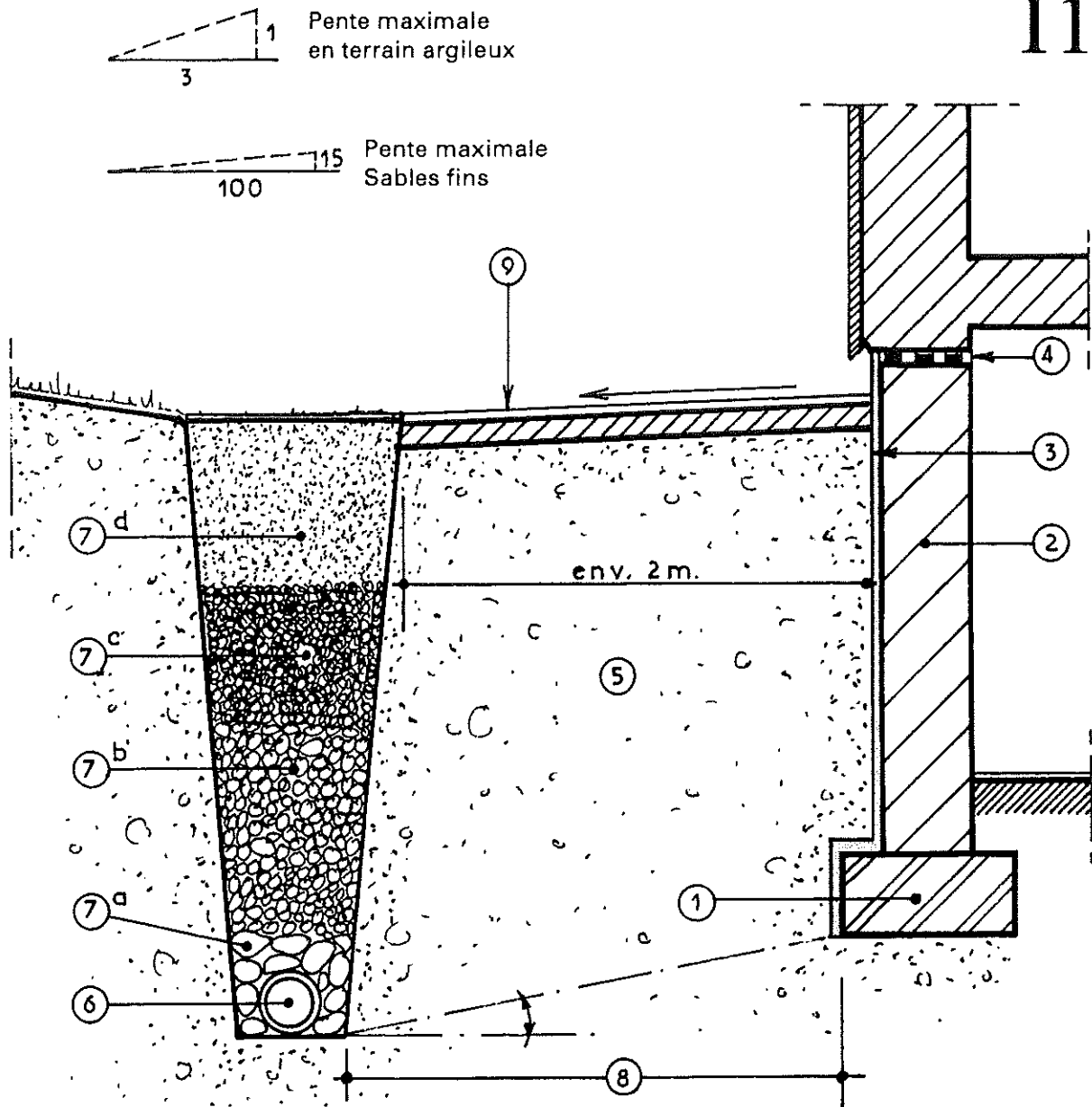
I 11



- ① Semelle de fondation filante
- ② Mur du sous-sol
- ③ Revêtement extérieur (impermeabilisation ou étanchéité)
- ④ Barrière étanche (remontées capillaires)
- ⑤ Forme en béton
- ⑥ Drain

- ⑦ Drainage
  - ⑦a Grosses pierres 50/150
  - ⑦b Cailloux 30/60
  - ⑦c Gravillon 5/15
  - ⑦d Sable 0/30

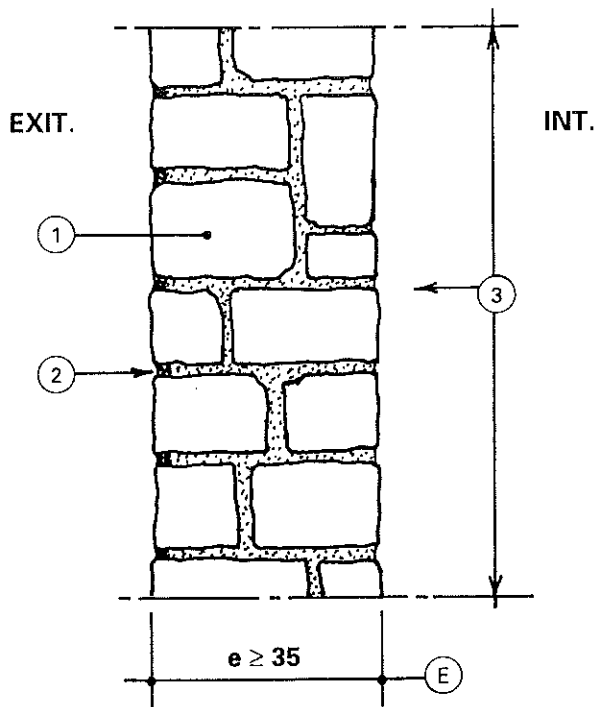
I12



- |   |                           |  |
|---|---------------------------|--|
| ① Semelle de fondation filante sous mur extérieur         | ⑥ Drain                   | ⑧ Conditions d'implantations de la tranchée drainante (voir I14) |
| ② Mur du sous-sol extérieur                               | ⑦ Drainage                | ⑨ Dallage périphérique éventuel                                  |
| ③ Revêtement extérieur (imperméabilisation ou étanchéité) | ⑦a Grosses pierres 50/150 |  |
| ④ Barrière étanche (contre remontées capillaires)         | ⑦b Cailloux 30/60         |  |
|   | ⑦c Gravillons 5/15        |  |
|   | ⑦d Sable 0/30             |  |

Cotes en cm

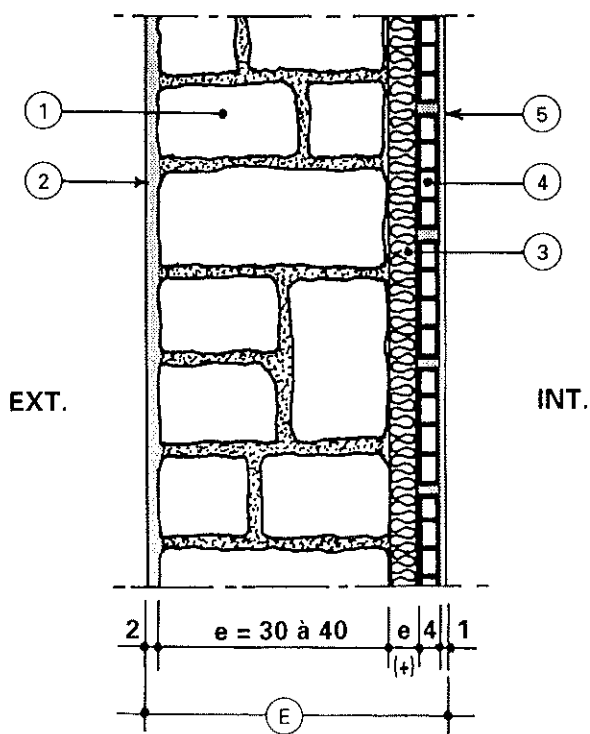
- ① Moellons apparents rejointoyés ou enduit de mortier de liants hydrauliques
- ② Rejointoiement
- ③ Parement brut rejointoyé ou enduit plâtre
- ⓔ Epaisseur du mur



Mur type I, moellons bruts

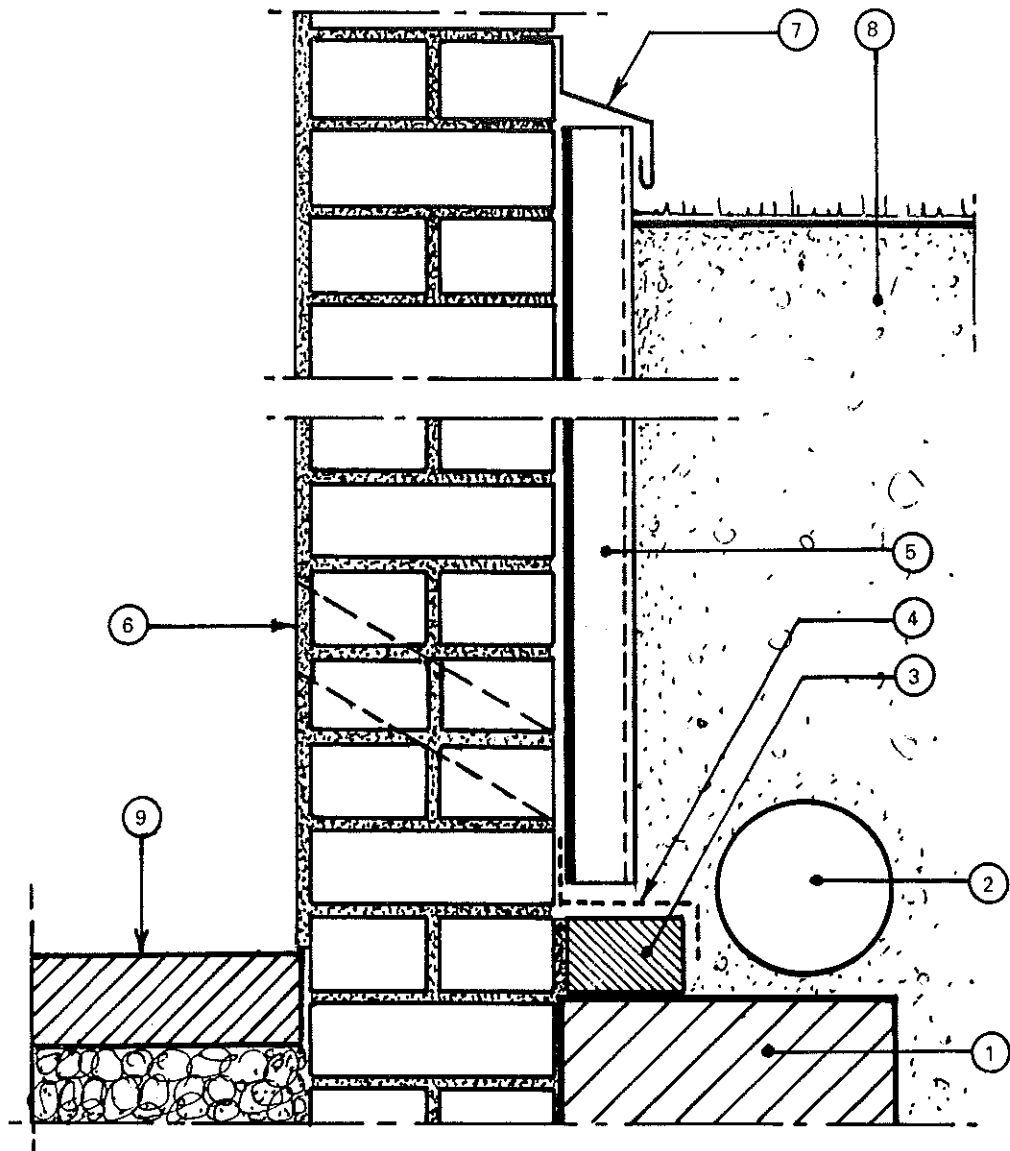
Cotes en cm

- ① Moellons
- ② Enduit extérieur (mortier liant hydraulique)
- ③ Isolant hydrophile (laine minérale par exemple) selon isolation requise d'après DTU 20-1
- (+) selon isolation requise d'après DTU 20-1
- ④ Cloison de doublage en brique plâtrière
- ⑤ Enduit plâtre
- ⓔ Epaisseur totale du mur (42 à 52 cm ou plus)
- e = Epaisseur de l'isolant



Mur type I, moellons bruts (variante)

I15



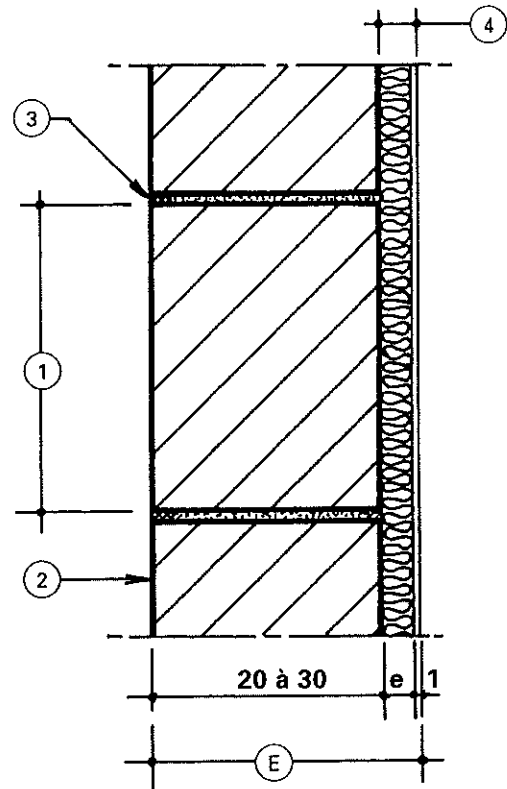
- ① Forme en béton maigre sur fondation
- ② Drain
- ③ Bloc ou brique
- ④ Feutre ou chape bitume
- ⑤ Plaque ondulée amiante-ciment

- ⑥ Trou d'aération
- ⑦ Bande métallique (zinc) engravée
- ⑧ Remblai
- ⑨ Dallage ou sol intérieur

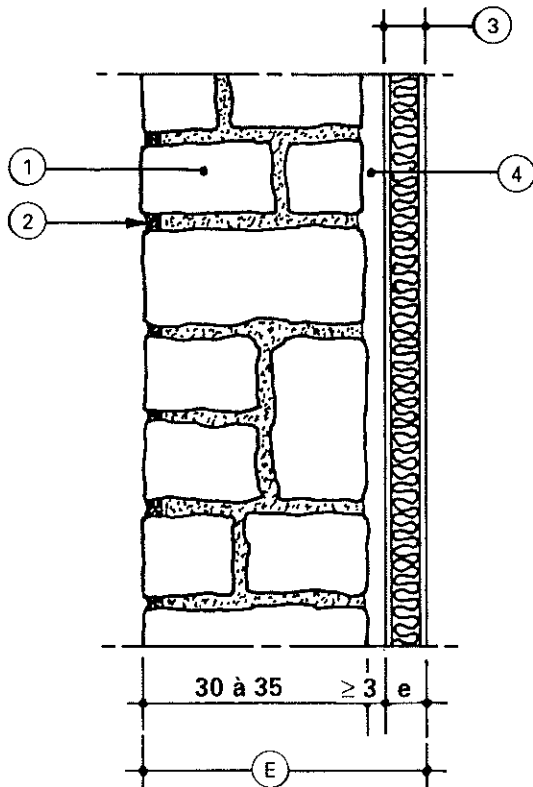
(D'après documentation Eternit)

Cotes en cm

- ① Hauteur selon calepin
- ② Parement vu (ravalé)
- ③ Rejointoiement
- ④ Complexe isolant non hydrophile + plâtre cartonné
- E Epaisseur totale : 25 cm minimum
- e = Epaisseur de l'isolant selon exigences



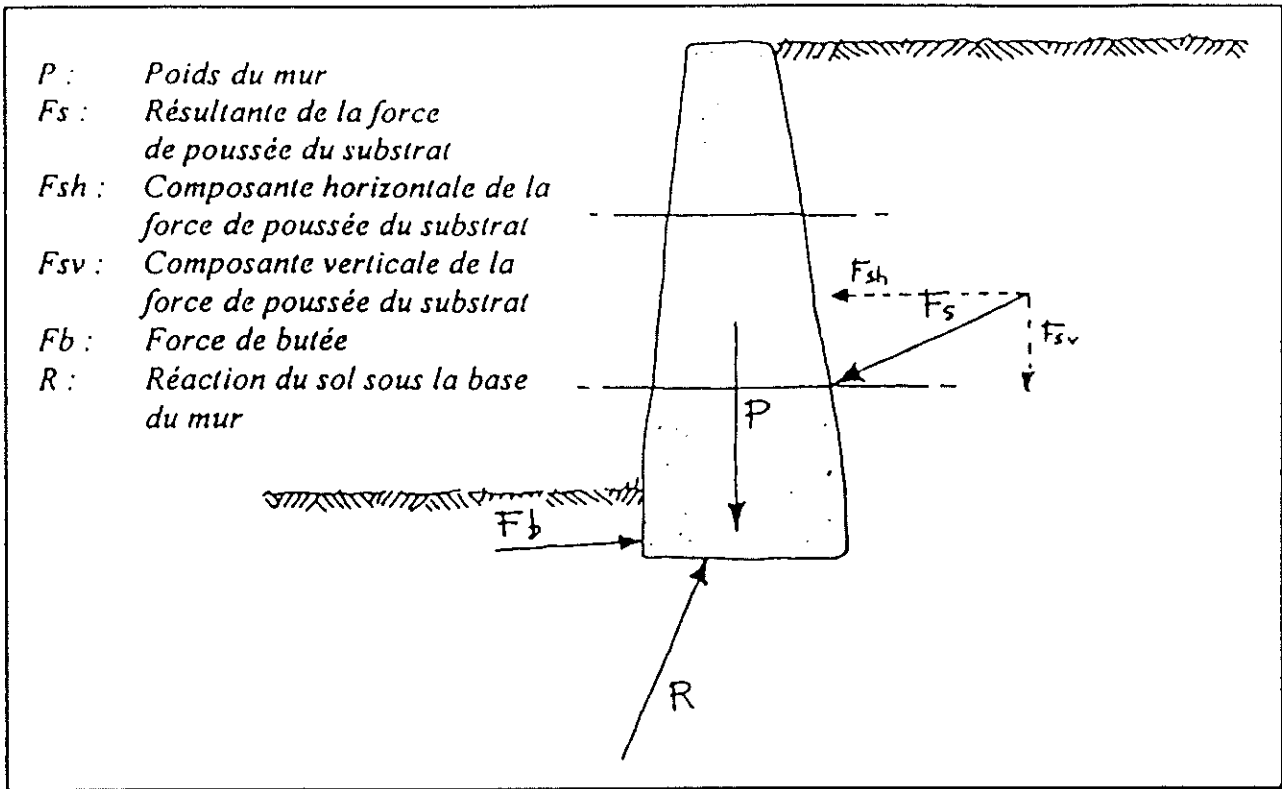
Mur type II a, pierre de taille appareillée



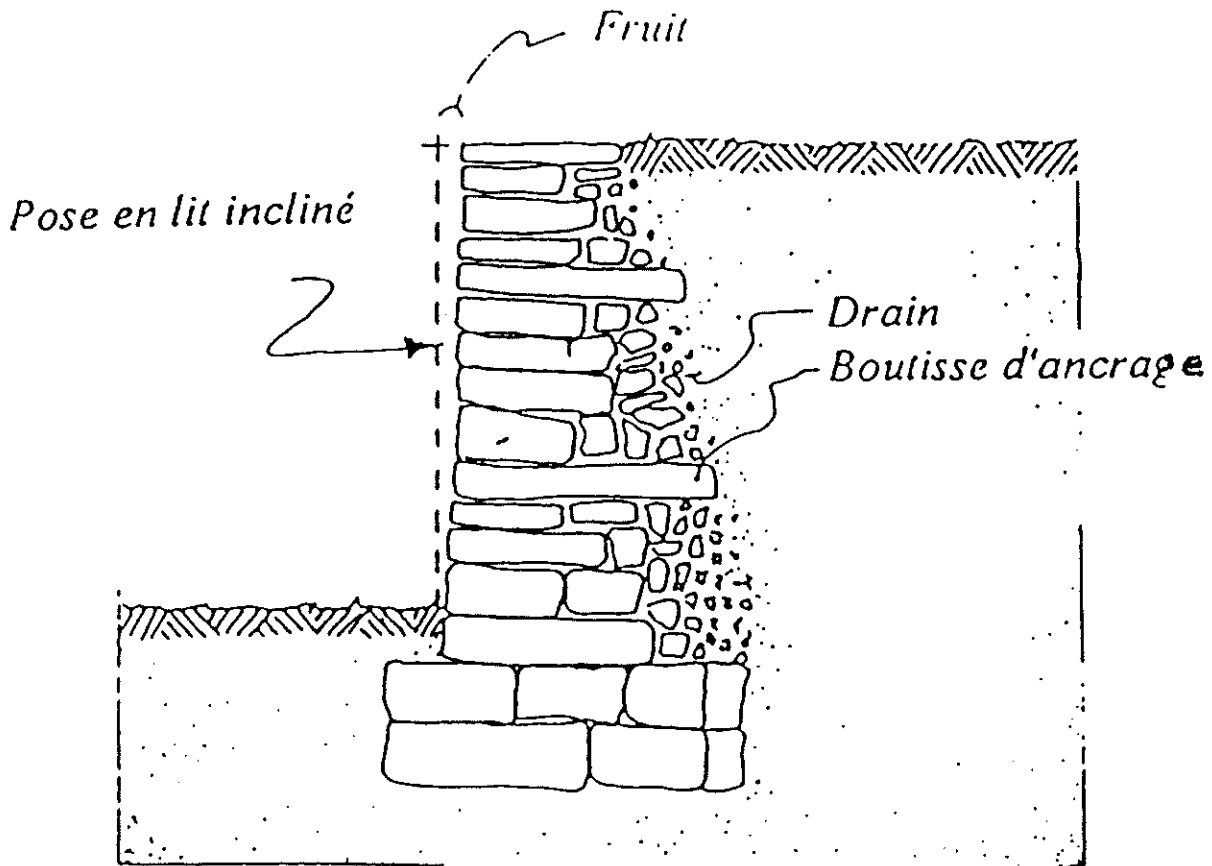
Mur type II b, moellons bruts

Cotes en cm

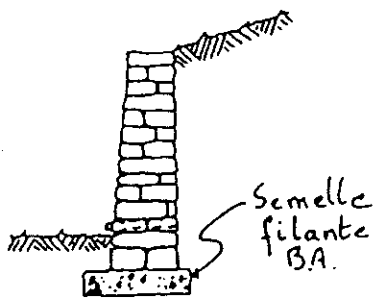
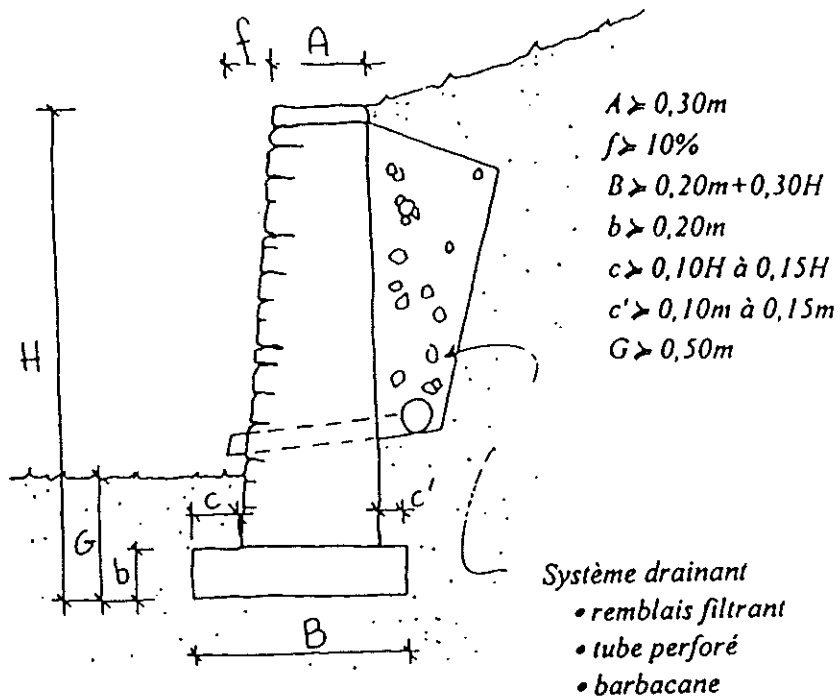
- ① Moellons
- ② Rejointoiement
- ③ Cloison de doublage autostable (isolant entre 2 plaques de plâtre cartonné)
- ④ Lambe d'air continue
- E Epaisseur totale : 40 à 45 cm environ
- e = Epaisseur de l'isolant selon exigences



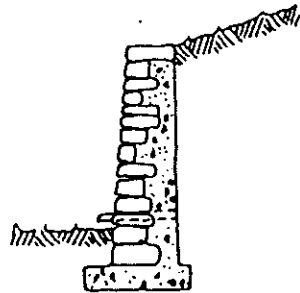
### PRINCIPE DE STABILITÉ.



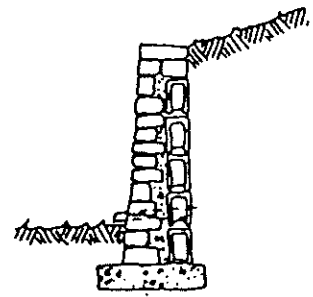
### ELEMENTS CONSTITUTIFS.



Mur de maçonnerie



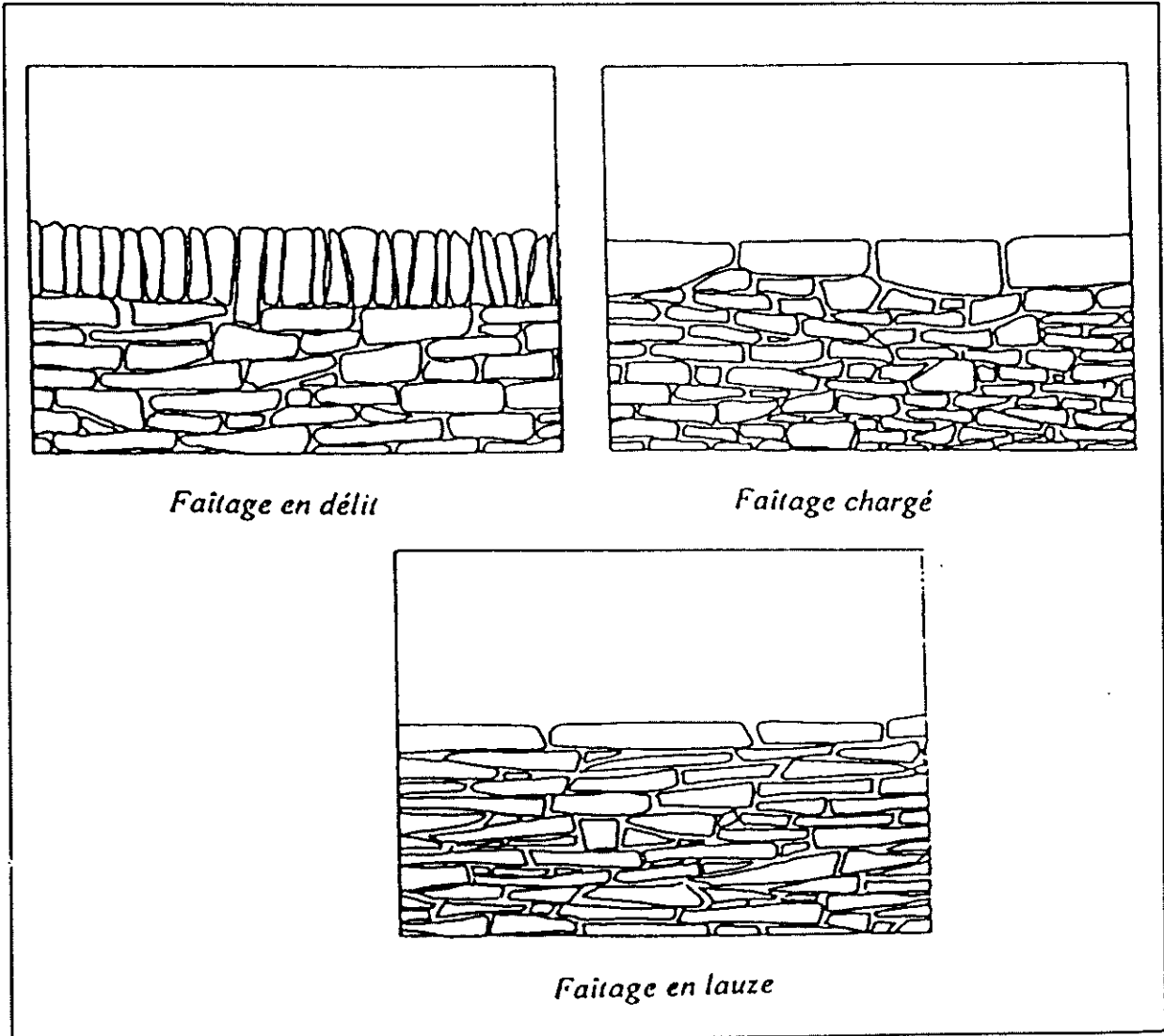
Mur maçonné sur béton banché



Mur maçonné sur aggloméré  
et jambage B. A.

## SCHEMAS DE DRAINAGE.

- *Le faîtage.*



DIFFERENTS ASPECTS DE LIMOUSINERIE.