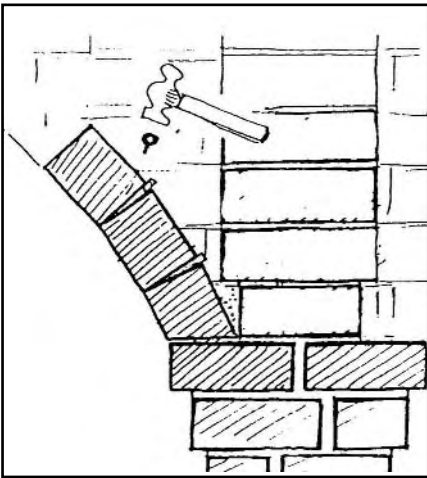
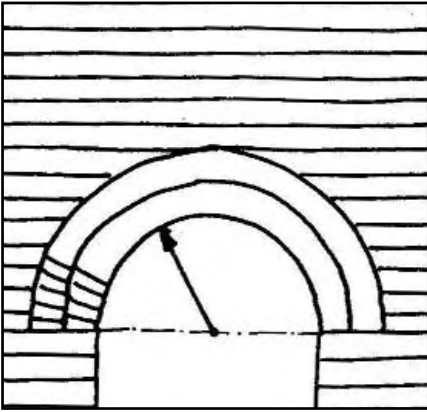
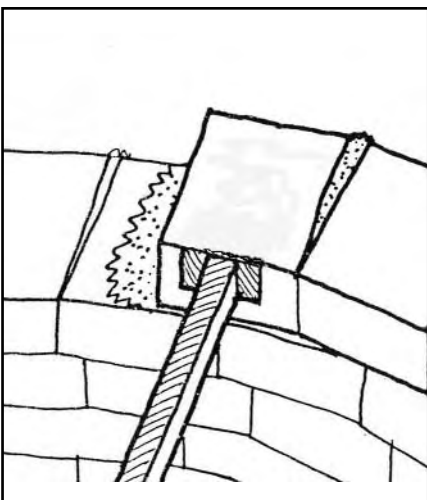


Guide Pratique



Construction Sans Bois



Development Workshop

Guide Pratique - la construction sans bois

Conception et réalisation :

**Development Workshop
France**

**B.P. 13
82110 Lauzerte
France**

**Tél : +33 (0) 563 95 82 34
Fax : +33 (0) 563 95 82 42
e-mail : dwf@dwf.org
internet : <http://www.dwf.org>**



Financé par :

**Development Workshop
L'ambassade Britannique,
Abidjan
Ministère des Affaires
Etrangères du Danemark
DANIDA**

**Dessins & photos
© Development Workshop**

Décembre 2003



Fiche I : Le choix de la construction sans bois? Oui ou non ?

La construction sans bois ne convient pas partout.

Ne pas choisir la construction sans bois si les conditions ne sont pas bonnes !

Trois questions clés : -

1) Il n'y a pas d'autres bâtiments en terre?

Si vous ne voyez pas dans la localité d'autres bâtiments construits en terre, il faut se poser la question :

“Pourquoi on n'a pas construit en terre ici ?”

Il est probable qu'il existe une bonne raison pour choisir d'autres matériaux pour la construction.

Vérifier avec les habitants locaux.

2) Le site est loin des carrières?

La Construction sans Bois consomme des quantités de matériaux assez importantes.

Vérifier que le transport des briques et de la terre ne coûtera pas trop cher. Un matériau local doit être disponible à proximité - c'est peut-être la distance sur laquelle un âne peut tirer une charrette....



3) La pluies sont trop importantes?

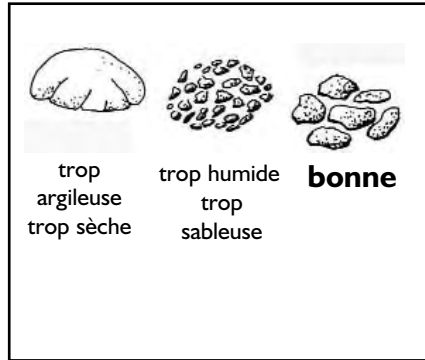
Si la région reçoit des pluies pendant plusieurs jours à la fois, peut-être que la construction sans bois ne convient pas.

Fiche 2 : Choix des terres

1. Test de la boule :

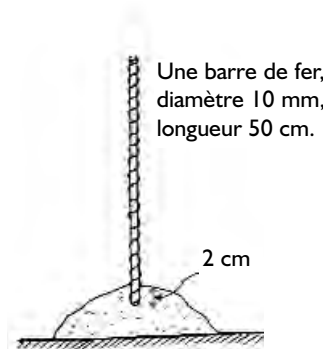
Prendre une boule de terre *humide*.
Tenir la boule (bras parallèle au sol) au niveau de l'épaule.
Laisser tomber la boule au sol.

- * si elle reste entière: trop sec
- * si elle s'éclate en de nombreux petits morceaux: trop humide
- * si elle se casse en quelques gros morceaux, c'est bon.



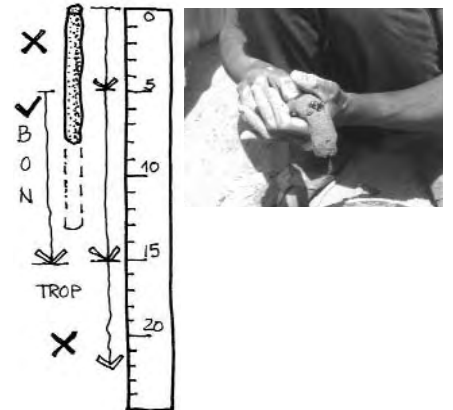
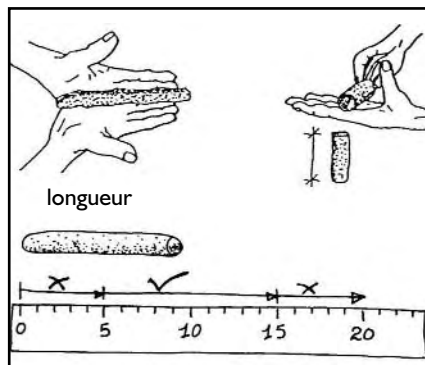
2. Test de la barre de fer :

Ce test sert à juger de la teneur en eau.
Prendre de la terre humide.
Faire un tas.
Laisser pénétrer une barre de fer (diam. 10 mm et 50 cm de long) dans la terre humide.
La teneur en eau est bonne quand la barre s'enfonce de 2 cm exactement.



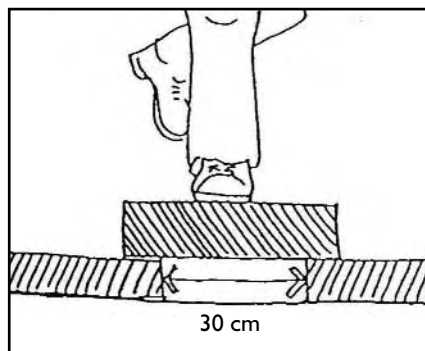
3. Test du cigare :

Rouler une boule de terre pour en faire un long cylindre de la largeur du pouce.
Poser ce cigare en travers d'une main et le pousser.
Estimer la longueur du morceau qui tombe.
Une longueur entre 5 et 15 cm indique normalement que la terre est de bonne qualité .












4. Test de solidité d'une brique:

Faire des essais de solidité :-
Monter sur une brique posée entre deux autres briques écartées de 30 cm.
Si la brique ne casse pas, c'est bon.



Fiche 3 : Tableau d'analyse des terres

1. Observer les bâtiments en terre dans la localité. Sont-ils en bon état?
Si les bâtiments sont en mauvais état, se demander pourquoi ?
2. Demander aux maçons locaux où se trouve de la bonne terre pour bâtir.
3. Prélever plusieurs échantillons.
4. Faire les tests suivants pour chaque terre; cocher les résultats.

Nom du village/Localité :		No d'échantillon :		Date :	
Nom de la carrière :					
Terre No :		Vous avez trois réponses possibles par test; cochez A, B, ou C.			
Prélèvement		A		B	
Observation – regarder l'échantillon  Cochez (✓)		très fin et poudreux		Bon mélange allant de gros à fin	
Toucher à sec  Cochez (✓)		pas très rugueux s'effrite facilement		rugueux, facile à écraser	
Toucher humide : frotter la terre humide avec le doigt  Cochez (✓)		se désagrège rapidement, colle		s'effrite rapidement, ne colle pas beaucoup	
Rinçage des mains avec terre humide  Cochez (✓)		difficile à rincer		facile à rincer	
Ajouter le total pour chaque colonne Cochez (✓) la colonne avec le score le plus élevé					
		Arrêter, ne convient pas.		Continuer ...	
Faire le test du cigare sur chaque échantillon Cochez le bon résultat (✓)				moins de 5 cm	plus de 5 cm
				de 5 à 15 cm	15 cm ou plus
		Trop sableux		bon mélange	terre mixte avec risque de limon
		bloc fragile		bon bloc	bloc possible
Monter sur les briques sèches pour tester leur résistance. 		Potentiel 		oui bon 	faire tests de compression 
		Résultats finals			

Vérifier les résultats: faire des briques avec la meilleure terre, et les tester en montant dessus (test de solidité - voir Fiche 2).

Fiche 4 : Production des briques

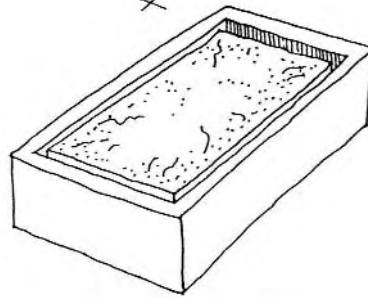
1. Le retrait

Quand la terre sèche, il y a un retrait.

ATTENTION: un grand retrait peut signaler beaucoup d'argile et donc un risque de fissures: éviter ces terres.

Le retrait varie suivant la terre. La brique obtenue est plus petite que le moule. Par exemple, pour obtenir une brique exactement 40 cm de long, il faut un moule un peu plus long.

retrait

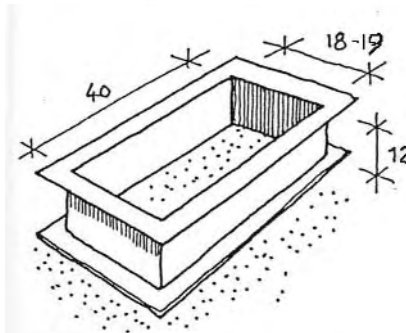
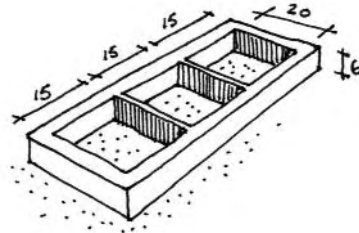


2. Choix des moules

Les blocs de terre crue sont fabriqués dans des moules en bois ou métal. Les moules pour les briques du toit permettent d'en fabriquer trois à la fois. Chaque brique mesure 20 x 15 x 6 cm.

Les moules des grandes briques sont prévus pour des briques soit de 38 x 24 x 12, soit de 40 x 19 x 12 cm.

Ne mélanger jamais des moules de taille différente pour un chantier.



3. Où prendre la terre ?

Ne pas prendre la terre de surface qui contient des matériaux végétaux.



4. Bien mélanger la terre et l'eau

Faire tremper la terre dans l'eau pendant au moins trois jours. Si la terre n'est pas bien imbibée d'eau, il restera des mottes de terre sèche, et les briques seront de mauvaise qualité.

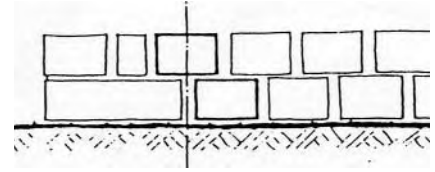


Fiche 5 : Appareillage des briques - avec ou sans "géris"

Faire un bon appareillage est très important pour la construction de bâtiments à voûtes et coupoles, car les voûtes et les coupoles exercent de fortes poussées latérales sur les murs.

Un bon appareillage consiste à "croiser" tous les joints, horizontalement et verticalement. Les briques doivent être centrées sur les joints de l'assise inférieure. Un joint ne doit jamais être directement au-dessus d'un autre.

Utiliser un "géri" dans le coin pour les briques de 40 x 18 cm ou 40 x 19 cm. Les briques de 40 cm se trouvent très souvent sur le marché local. Avec un bon appareillage vous pouvez vous en servir.



Briques modulaires avec "géris"

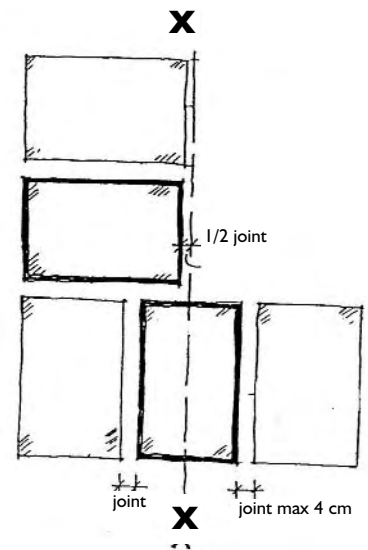
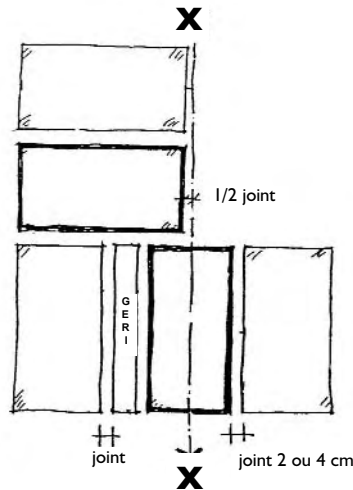
dimensions environ:
40 x 18 cm avec joints de 4 cm,
ou
40 x 19 avec joints de 2 cm

Briques de "Ouallam" sans "géris"

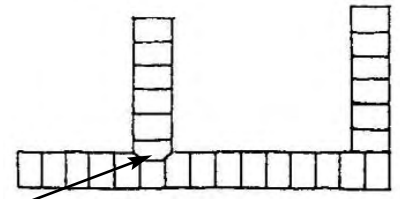
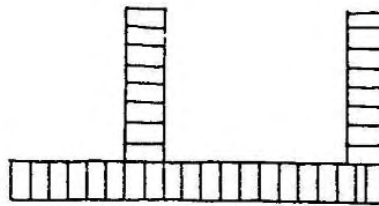
38 x 24 avec joints de 4 cm

L'appareillage est très important.

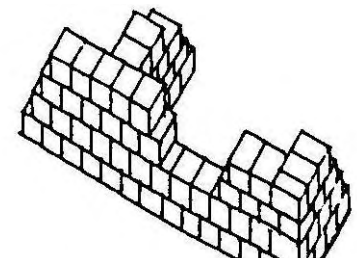
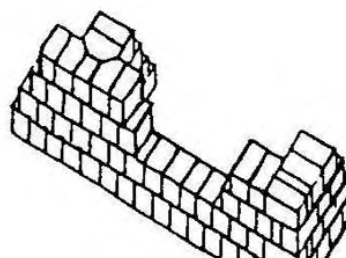
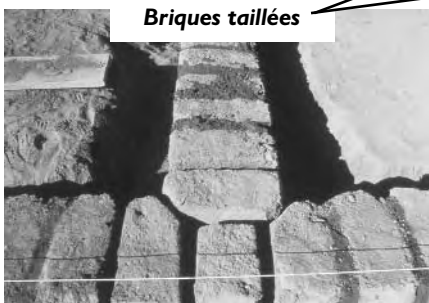
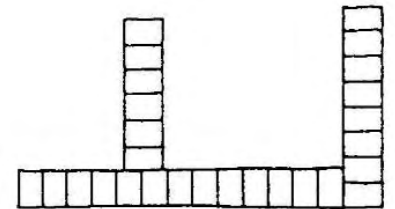
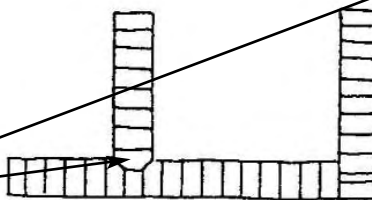
La deuxième brique du coin doit toujours se situer sur la ligne X-X



rangées: 1, 3, 5, 7,...

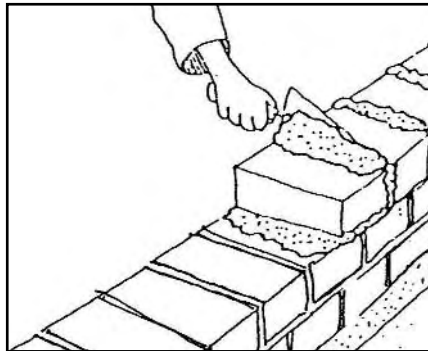


rangées: 2, 4, 6, 8,...



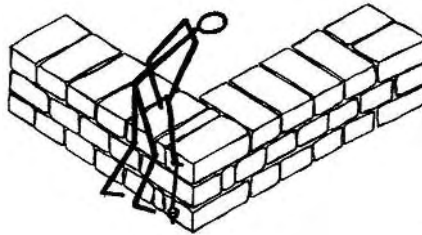
Fiche 6 : Pose horizontale et verticale de maçonnerie; L'unité de mesure : les briques et les joints

La résistance et la solidité du bâtiment dépendent de la bonne qualité de la maçonnerie.



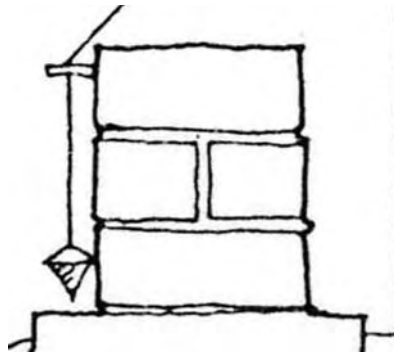
Faire des joints verticaux étroits et remplis de mortier.

Poser d'abord les briques des angles et en tête de mur...



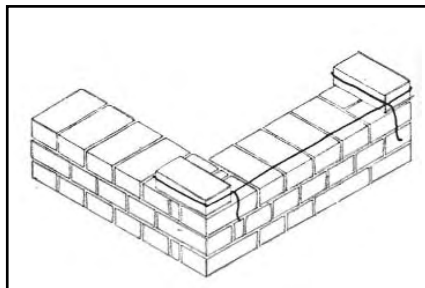
... et vérifier leur verticalité au fil à plomb.

Se repérer à la première assise de briques.



Vérifier l'horizontalité d'une assise en mesurant à plusieurs endroits la hauteur à partir de la première assise.

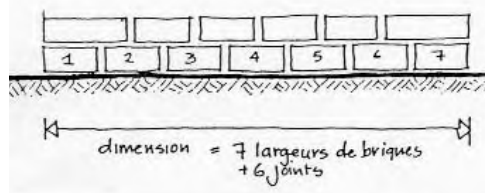
Compléter la rangée suivant la ficelle guide.



Ce sont les dimensions des briques et des joints qui déterminent les dimensions finales du bâtiment

Pour réussir un bon appareillage, ce n'est pas le décimètre qui sert à déterminer les dimensions des bâtiments. Ce sont les dimensions des briques et des joints qui servent à déterminer les dimensions exactes du bâtiment.

Mesurer la longueur des murs en nombre de briques + joints.



Fiche 7 : Respecter l'appareillage dans les ouvertures

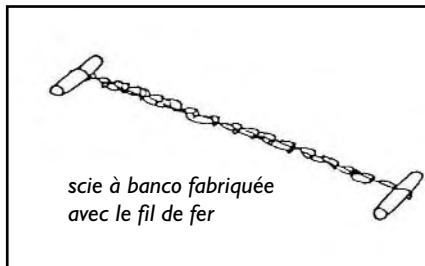
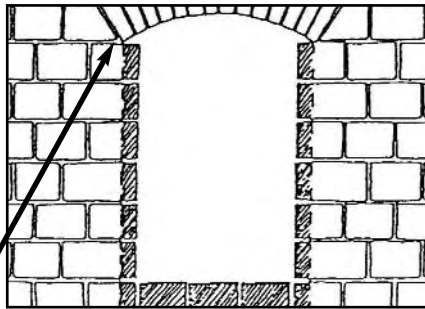
Construire une ouverture en respectant l'appareillage donné par un nombre de briques entières.

La largeur de l'ouverture peut être plus petite que la menuiserie voulue.

Tailler l'ouverture aux dimensions voulues.

Fabriquer une scie à banco à l'aide de fil de fer torsadé et de deux manches.

Construire l'arc au dessus de l'ouverture comme d'habitude, mais à la largeur voulue.

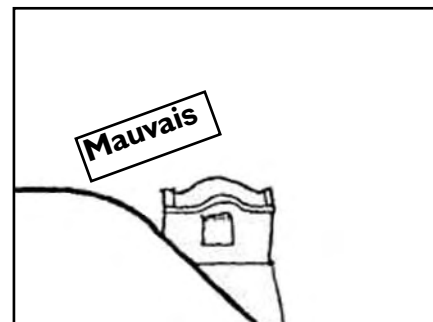
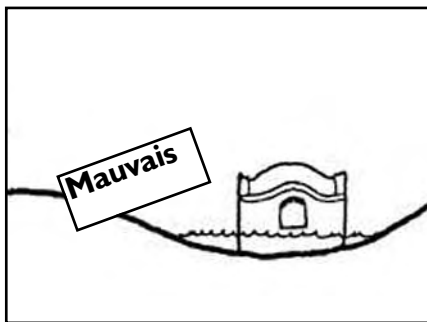


Fiche 8 : Choix du site et de l'orientation

Le site :

Eviter les terrains:

- à forte pente,
- à risque d'inondation,
- à sol argileux avec nombreuses fissures.

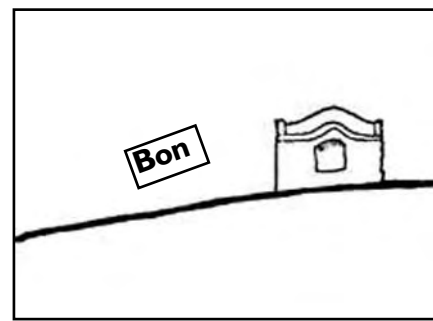
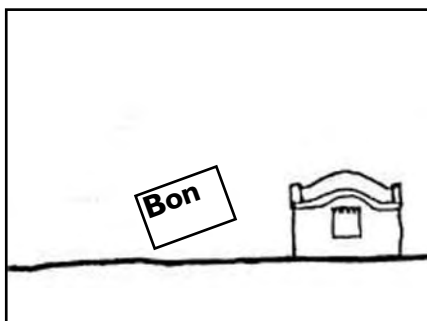


Préférer les terrains:

- **plats**, facilitant la réalisation des fondations.

- à faible pente,

permettant une bonne évacuation de l'eau de pluie.

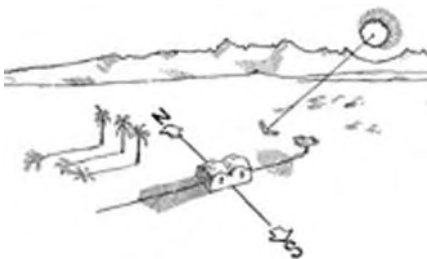


L'orientation :

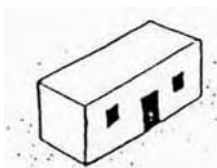
Il est important de bien orienter le bâtiment - vous protégerez le bâtiment des intempéries; l'intérieur sera plus confortable.

Orienter le bâtiment sur un **axe est-ouest**.

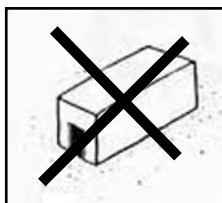
Les façades principales seront au sud et au nord.



Positionner les ouvertures au sud et au nord.



Les ouvertures à l'est et à l'ouest reçoivent plus de soleil et réchauffent l'intérieur.

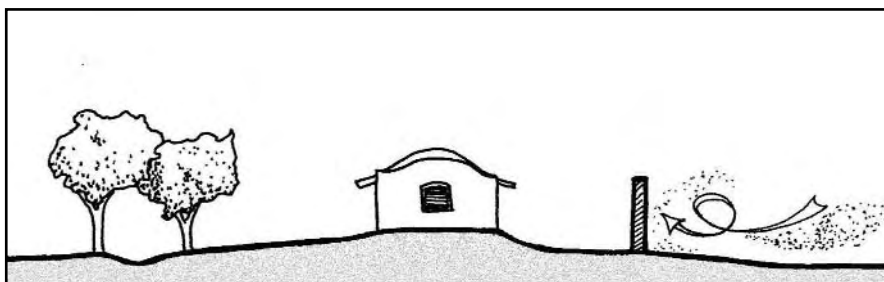


L'environnement :

Planter des arbres qui protègent le bâtiment.

Construire à quelques mètres du mur de la concession pour protéger de la poussière de la rue.

Prévoir assez de place pour des extensions futures.

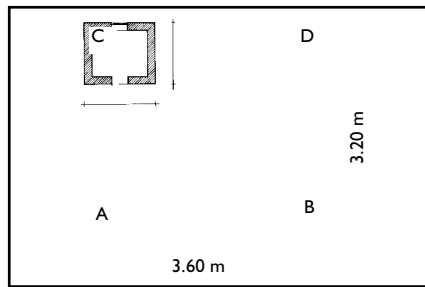


Fiche 9 : Implantation d'un angle droit

Pour commencer l'implantation d'un bâtiment, il est nécessaire d'avoir un plan avec toutes les dimensions nécessaires.

Niveler le terrain avant de commencer l'implantation.

Noter les coins A, B, C, D.



1. Déterminer l'orientation et l'emplacement du bâtiment sur le site.

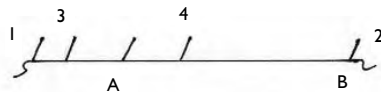
2. Enfoncer un piquet A, à l'emplacement du premier coin A.

3. Suivant l'alignement A - B, planter deux piquets - 1 et 2 - à une distance supérieure à la longueur A - B; tendre une ficelle entre 1 & 2.



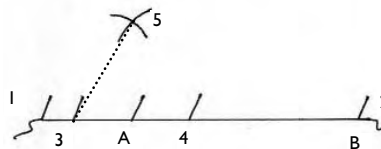
4. A partir du piquet A, tracer deux arcs sur la ligne 1 - 2.

Ils croisent la ficelle 1-2 en deux points - 3 et 4. Enfoncer deux piquets 3 et 4, ils sont à la même distance de A.



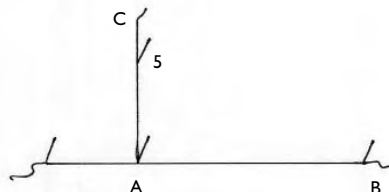
5. A partir de 3 et 4, tracer deux nouveaux arcs identiques. Ils se croisent en un point. A l'intersection, planter un piquet 5.

La ligne A - 5 est à un angle droit à A - B.



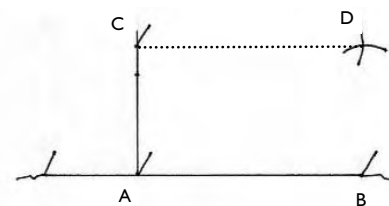
6. Tendre une ficelle qui touche A et 5 et continuer plus loin. C'est l'axe A - C. Mesurer la distance A - C et enfoncer le piquet C.

Répéter sur l'axe A - B, et mettre le piquet B.



7. A partir des points B et C, reporter les longueurs A - C et A - B pour tracer deux arcs, qui vont se croiser au point D.

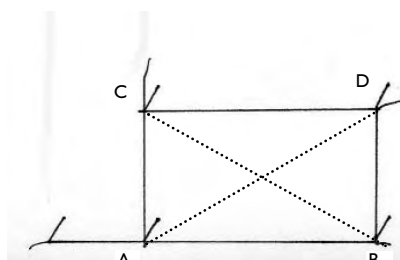
C'est le quatrième coin - enfoncer le piquet D.



8. Vérifier les diagonales A - D et B - C, qui doivent être d'une longueur identique -

$$A - D = B - C$$

Si elles ne sont pas identiques, recommencer l'implantation.



Fiche 10 : Implantation basée sur un nombre de briques pour déterminer la longueur d'un mur

Ce sont les dimensions des briques qui déterminent les dimensions finales du bâtiment.

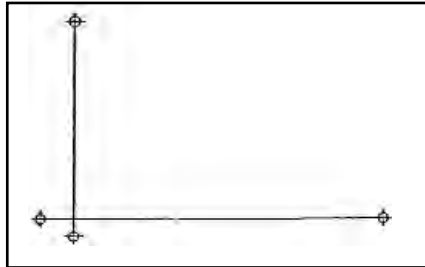
Ce principe permet de respecter un bon appareillage, ce qui est important pour la résistance de la structure.



1.

Faire l'implantation d'un angle droit, à l'aide de piquets et de ficelles.

Procéder comme l'indique la Fiche 9.

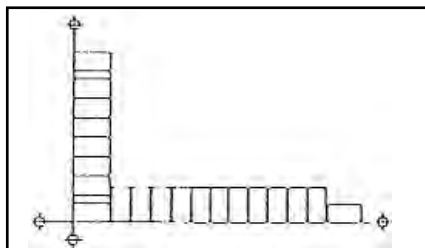


2.

À l'intérieur des ficelles, placer le long de l'une des ficelles, un nombre de briques en boutisse (avec géri si nécessaire), de façon à obtenir la longueur du mur voulu.

Faire de même le long de l'autre ficelle, pour déterminer sa longueur.

(Voir Fiche 5 pour l'appareillage.)

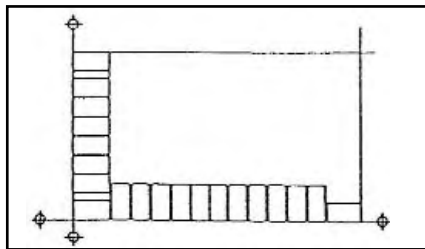


3.

Mesurer la longueur des deux murs obtenus.

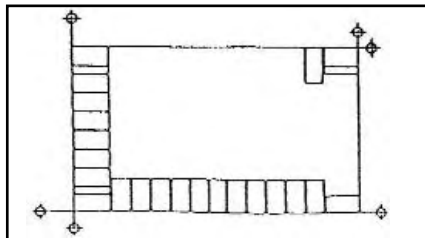
Utiliser ces deux longueurs pour tracer le quatrième angle.

Enfoncer des piquets A, B, C et D aux coins.



4.

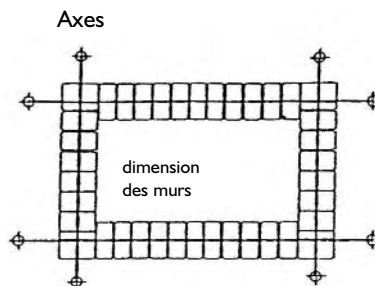
Poser trois briques dans le quatrième angle, en respectant l'appareillage. Vérifier que les diagonales sont bien égales.



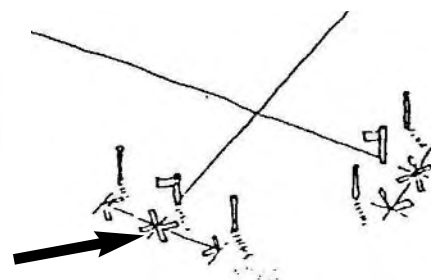
Implantation - le principe des axes

L'axe est une ligne imaginaire qui se situe le long du **centre** de la largeur du mur et des fondations. C'est un repère qui permet d'être certain que le mur sera bien construit au milieu de la fondation.

De l'un et l'autre côté de l'axe, les dimensions de maçonnerie doivent être les mêmes.



Mettre les piquets pour l'implantation des fondations à l'aide du guide ficelle implanté sur l'axe.



Fiche 11 : Fondations

Les fondations sont la base solide du bâtiment.

Les fondations larges distribuent le poids sur une étendue plus grande et forment ainsi une base stable, évitant le tassement du sol.

Il faut creuser jusqu'au sol ferme et solide qui ne bougera pas: le bon sol.

Les fondations doivent être choisies en fonction de différents facteurs tels que:

- * la nature du sol,
- * la pluie et les risques d'inondations,
- * le type de bâtiment à construire.

Les **fondations en terre** sont à utiliser sous réserve qu'elles restent toujours sèches.

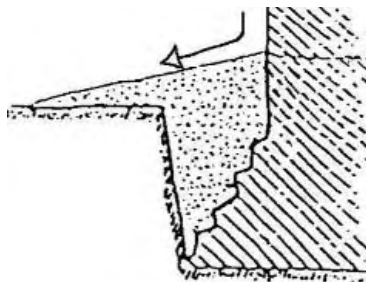
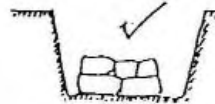
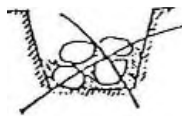
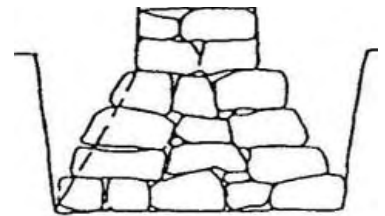
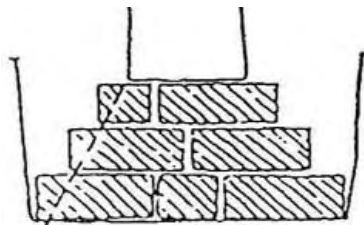
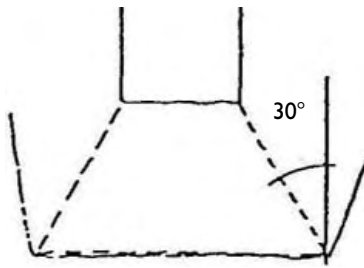
Les **fondations en pierres** sont solides. C'est une solution si les pierres sont disponibles localement.

Poser les pierres comme si l'on n'a pas de mortier, pour éviter qu'elles bougent.

Le remblayage

Remblayer en pente au pied des murs pour permettre l'écoulement des eaux de pluies. Les fondations resteront au sec.

Le haut du remblai doit se situer à au moins 0.30 m au dessus du sol naturel extérieur, cela correspond au niveau 0.00 m du bâtiment.



Implanter les fondations et creuser les fouilles

Chaque piquet axial indique le milieu de la fondation.

Déterminer la largeur de la fondation et diviser cette largeur en deux pour situer les limites de la fondation.

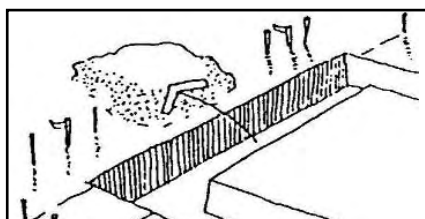
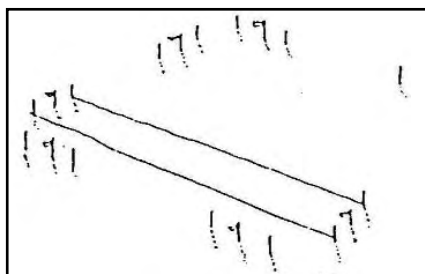
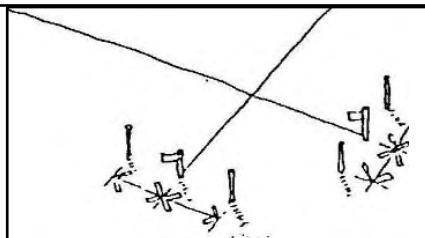
Enfoncer de chaque côté de chaque piquet d'axe, deux piquets marquant les bords de la fouille.

Tendre des ficelles entre les piquets opposés, deux par coin.

Avec une pioche, tracer les bords de la fouille en suivant les ficelles.

Enlever les ficelles mais garder les piquets.

Creuser les fouilles entre les traces jusqu'au bon sol.



Fiche I2 : Le niveau 0.00 m (“Zéro”) = le sol intérieur

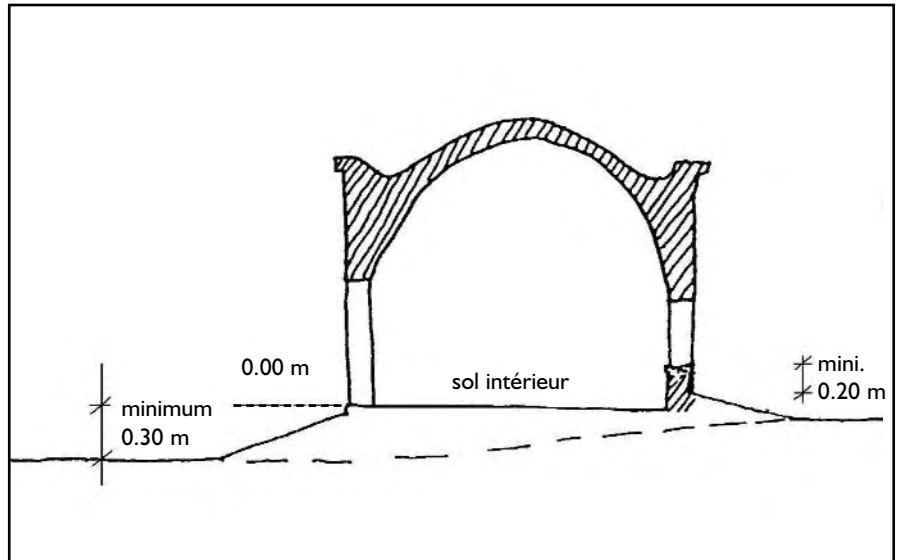
Le niveau 0.00 m (“Zéro”) est le niveau du sol intérieur fini, y compris la dalle éventuelle.

Ce niveau doit être établi dès l’implantation du bâtiment.

Il servira à repérer toutes les hauteurs dans le bâtiment y compris la Hauteur point de naissance (Hpn) des voûtes et coupoles et la hauteur des arcs.

Le niveau 0.00 doit être au moins 0.30 m plus haut que le sol extérieur devant les portes d’entrées.

Faites attention sur les sites en pente! Les appuis de fenêtres doivent aussi être à au moins 0.20 m du remblai extérieur.

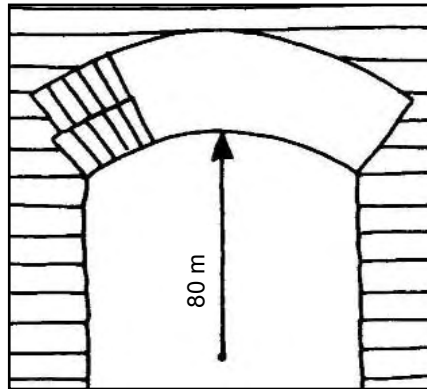


Fiche 13 : La forme des ouvertures

Il y a trois principales formes d'arc. L'arc surbaissé s'adapte le mieux aux portes et fenêtres.

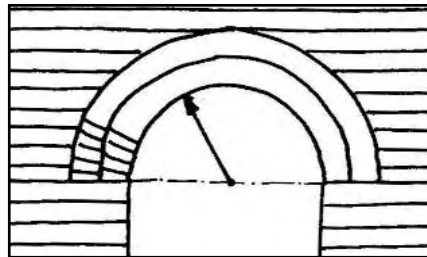
ARC SURBAISSE

Construit avec un rayon de 0.80 m. Pour des fenêtres et portes, ce rayon ne change pas même si la largeur de l'ouverture change.



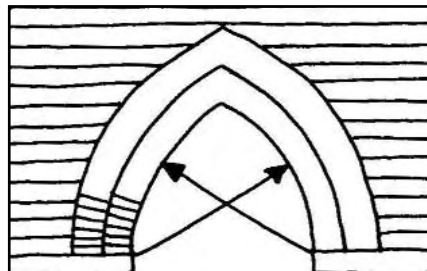
ARC PLEIN CINTRE

Cet arc est construit avec un rayon de 50% de la largeur de l'ouverture.



ARC OGIVAL

Un arc tracé avec deux rayons, chacun d'une longueur égale à la largeur de l'ouverture.



Le coffrage et le tracé de l'arc surbaissé

Vous n'avez pas besoin d'un coffrage métallique. Le coffrage peut se faire avec des briques.

Sur les deux faces du mur, mettre une pointe de chaque côté de l'ouverture à la hauteur du point de naissance de l'arc.

Préparer deux longueurs de fil de fer et faire une boucle à chaque bout: Longueur totale y compris les boucles = 80 cm.

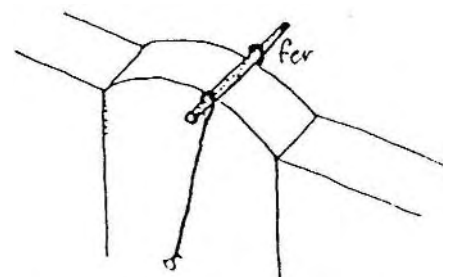
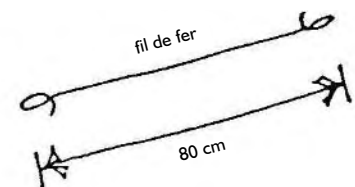
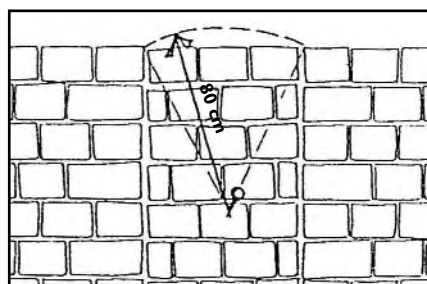
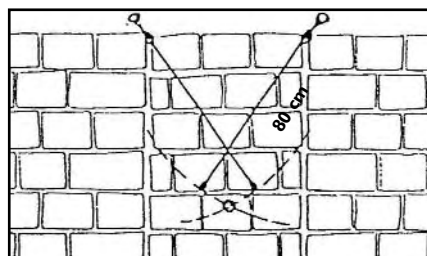
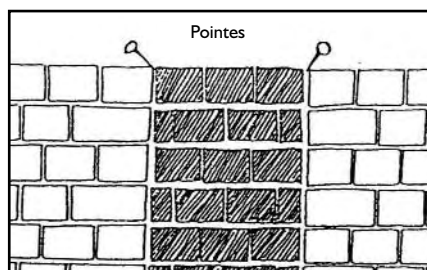
Sur une face du mur, fixer une boucle d'un des fils de fer à chacune des pointes. Tendre les fils de fer vers le bas et tracer deux arcs de cercles se coupant.

Enfoncer une pointe dans le coffrage à l'intersection des deux arcs.

Attacher un des fils de fer à cette pointe et tracer l'arc surbaissé.

Faire de même de l'autre côté du mur.

Pour vérifier l'horizontalité du coffrage, faire décrire la courbe à une barre de fer fixée aux boucles des fils placés de chaque côtés du mur.

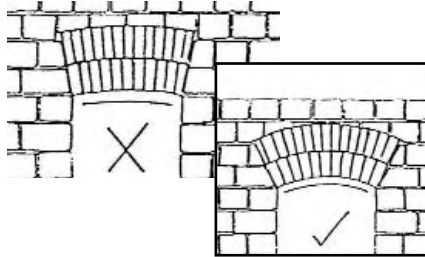


Fiche I4 : Construction des arcs

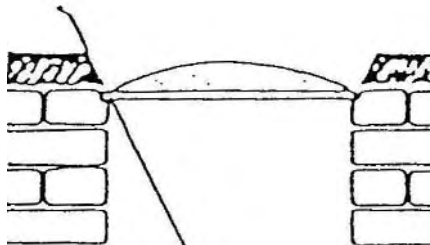
Le profil des arcs ne doit pas être trop plat.

Les poussées latérales doivent être reprises par suffisamment de maçonnerie.

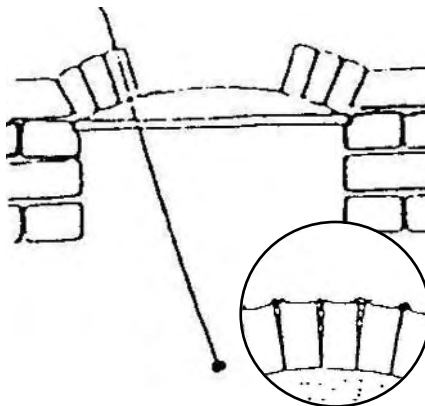
Utiliser des petites briques propres et régulières.



Tailler la première brique de chaque côté de l'arc à construire suivant l'angle donné par le rayon de l'arc.

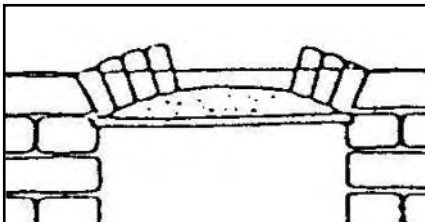


Monter les deux côtés simultanément. Poser les briques bien à plat sur le coffrage, et orientées vers le centre de l'arc.



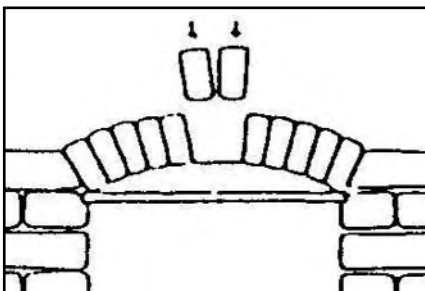
Les briques doivent se toucher en bas et le mortier doit déborder en haut.

On peut utiliser une ficelle pour vérifier que les briques sont dans le même plan que le mur.



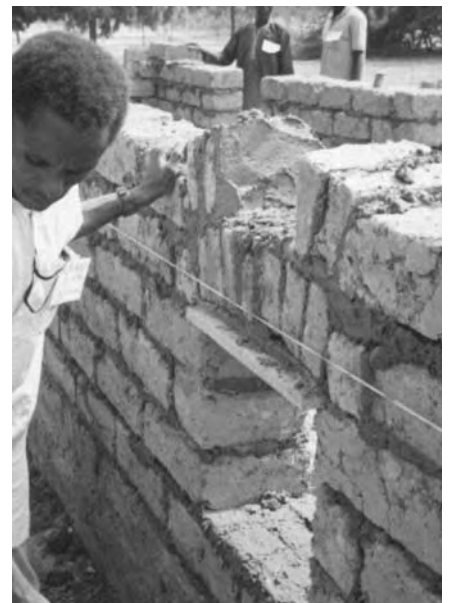
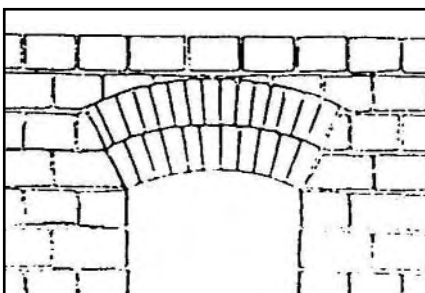
Les deux dernières briques sont taillées sur mesure et au plus juste.

Ne jamais remplir le vide restant avec seulement du mortier.



ATTENTION - SECURITE !

Le coffrage ne devra pas être enlevé tant que plusieurs rangées de briques n'auront pas été posées au-dessus.

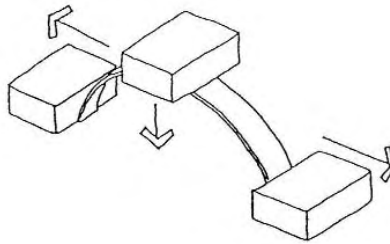


Fiche 15 : Poussées - Hauteur Point de Naissance

Le poids et la forme des voûtes et coupoles entraînent des poussées latérales sur les murs de côté. Il faut donc s'assurer que la structure peut résister à ces poussées.

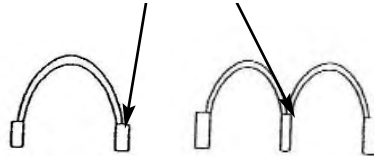
Sinon, ces poussées peuvent renverser les murs, ce qui provoquerait l'effondrement du bâtiment.

Prendre des précautions.



Hauteur point de naissance Hpn

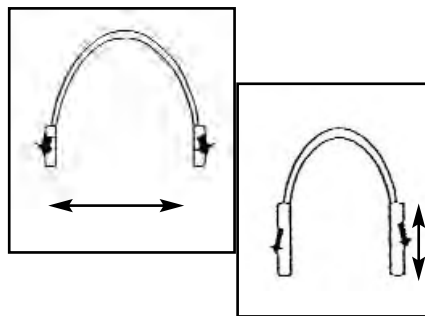
Le point de démarrage de la voûte normale sur les murs de côté est la Hauteur Point de Naissance (**Hpn**).



Le haut du tuyau du guide mobile dans une coupole est la Hauteur Point de Naissance (**Hpn**) de la coupole.

DANGER !

Plus la portée est grande, plus les forces exercées sur les murs sont grandes.



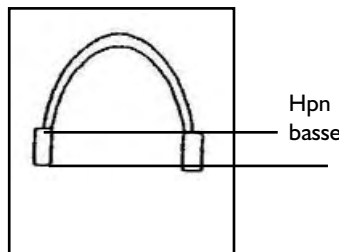
DANGER !

Plus le point de naissance est haut, plus les poussées latérales risquent de renverser les murs hauts.

Pour construire en sécurité vous pouvez:

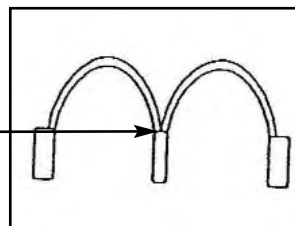
SOLUTION 1 :

Abaisser la Hauteur point de naissance (Hpn).



SOLUTION 2 :

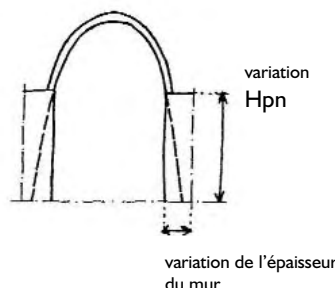
S'assurer que les forces du toit sont compensées par les contre-forces d'un toit adjacent.



SOLUTION 3:

Construire des murs plus épais. Si vous avez besoin d'une hauteur importante, prévoir des murs épais.

Des murs épais pourront être percés par des ouvertures ou **alcôves** par souci d'économie de matériau (terre) et/ou pour des raisons pratiques (ex. rangements).



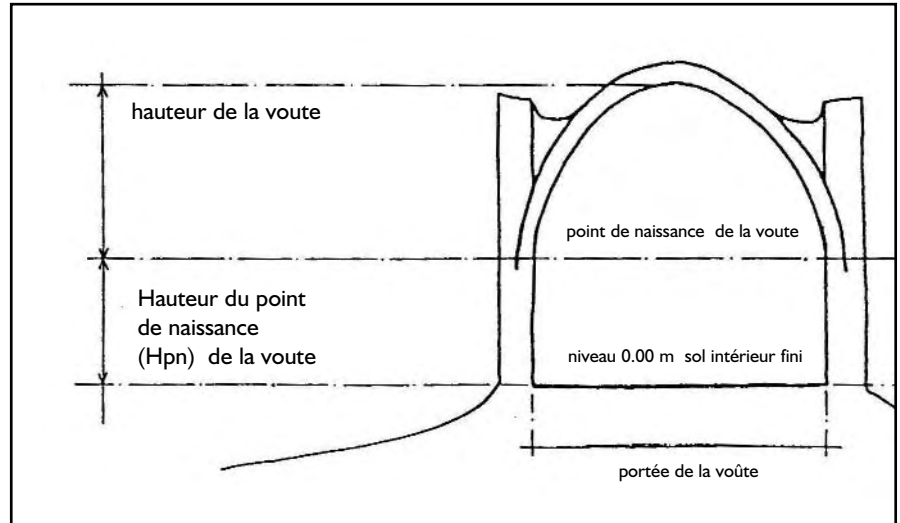
Fiche I6 : Hauteur du Point de Naissance

Plus la portée d'une voûte est importante, plus il faut soit baisser le point de naissance soit augmenter l'épaisseur des murs.

Il faut se souvenir que le niveau 0,00 m est celui du sol fini (dalle et chape comprises) à l'intérieur du bâtiment.

A partir du niveau 0,00 m on peut situer la Hauteur du point de naissance (Hpn).

Le niveau 0,00 doit se situer environ 0,20 m au dessous du sol extérieur.



Le tableau donne la Hauteur maximum du point de naissance d'une voûte en fonction de sa portée et de l'épaisseur des murs de côté.

Hpn = Hauteur du point de naissance.

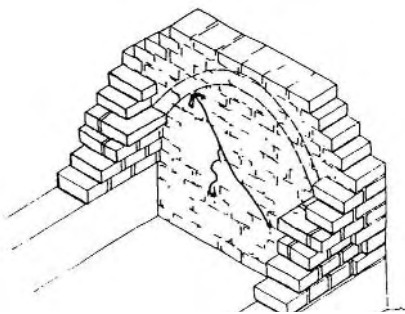
Tableau pour voûte dont la hauteur maximale est égale à 62% de sa portée

Portée des voûtes	Portée en mètres	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,0	5,50	6,00
Epaisseur du mur d'appui										
0,30	Hpn max >	1,50	1,23	1,05	0,90	0,85	0,76	Non	Non	Non
0,35	Hpn max >	1,75	1,44	1,23	1,05	0,99	0,88	Non	Non	Non
0,40	Hpn max >	2,00	1,64	1,40	1,20	1,13	1,01	Non	Non	Non
0,60	Hpn max >	3,00	2,46	2,10	1,80	1,70	1,52	Non	Non	Non
0,80	Hpn max >	4,00	3,28	2,80	2,40	2,26	2,02	Non	Non	Non

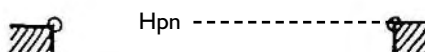
Portée des coupoles	Portée (diagonale) en mètres	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,0	5,50	6,00
Epaisseur du mur d'appui										
0,30	Hpn max >	1,50	1,23	1,05	0,90	0,85	0,76	0,67	0,45	0,35
0,35	Hpn max >	1,75	1,44	1,23	1,05	0,99	0,88	0,78	0,53	0,40
0,40	Hpn max >	2,00	1,64	1,40	1,20	1,13	1,01	0,90	0,60	0,46
0,60	Hpn max >	3,00	2,46	2,10	1,80	1,70	1,52	1,34	0,90	0,69
0,80	Hpn max >	4,00	3,28	2,80	2,40	2,26	2,02	1,79	1,20	0,92

Fiche 17 : Tracé de la voûte

Le tracé de la voûte normale se fait sur le mur "tableau".



1. Fixer deux pointes, une de chaque côté de la future voûte et au niveau du point de naissance Hpn.

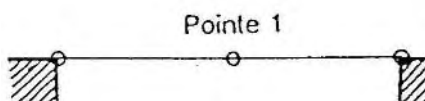


Hpn = Hauteur point de naissance.

2. Tirer une ficelle entre ces deux pointes et mesurer la portée réelle de la voûte.



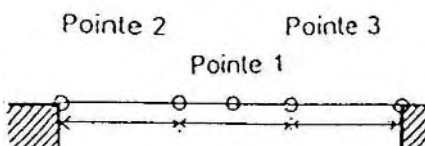
3. Plier cette ficelle en deux pour situer le centre de la voûte. Enfoncez-y la pointe 1.



4. Retendre la ficelle sur la portée de la voûte.

Plier cette ficelle en trois.

5. Utiliser cette longueur pour marquer deux points divisant la longueur en trois.



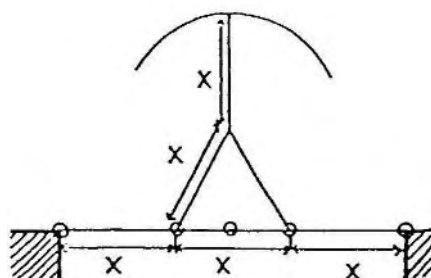
Planter les pointes 2 et 3.

Un tiers de la portée de la voûte.

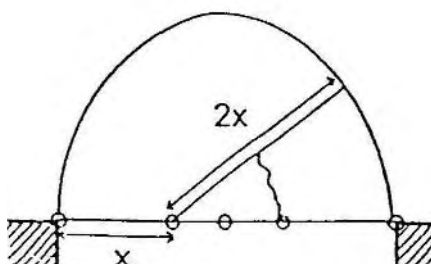
6. Fabriquer trois fils de fer dont la longueur, noeuds compris à chaque bout, est égale à 1/3 de la portée de la voûte.

Les attacher tous les trois ensemble en un seul point.

Fixer l'autre bout de deux des fils de fer à chacune des pointes 2 et 3.



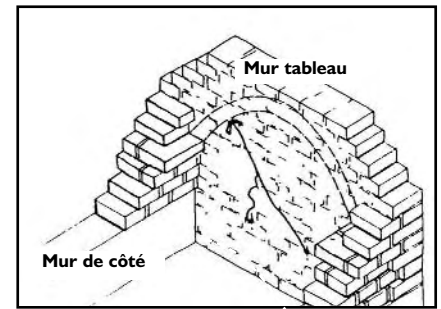
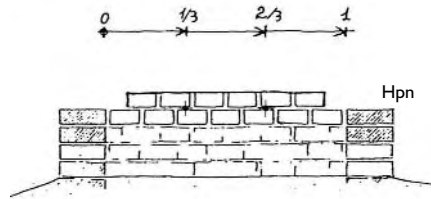
7. Tracer la voûte à l'aide des trois fils de fer comme guides.



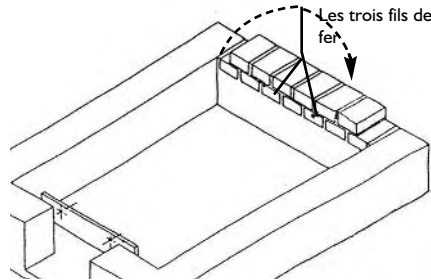
Fiche I8 : Construire les murs "tableaux" & les murs de côté

Monter la partie centrale des "murs tableaux", une rangée plus haute que Hpn (Hauteur point de naissance).

Mettre en place les pointes et les trois fils de fer pour tracer la voûte.
Suivant le tracé de la voûte, monter les murs "tableaux".

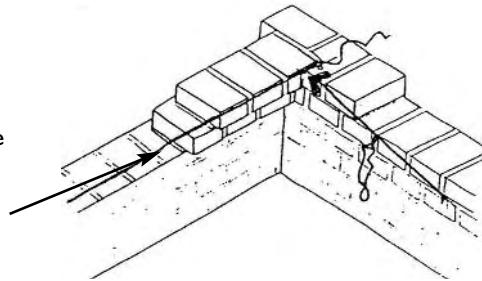


En même temps, poser les rangées de grandes briques en boutisse sur les murs de côté.



Situer le débordement de chaque rangée suivant le tracé de la voûte

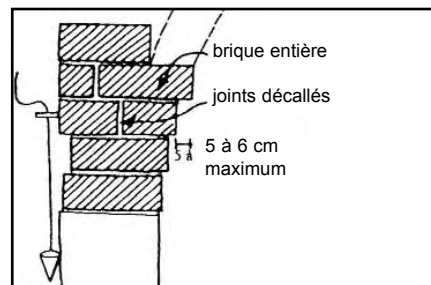
Tirer une ficelle guide entre chaque mur tableau pour aligner les briques.



Vérifier que l'alignement des assises est parfait par rapport au tracé de la voûte.

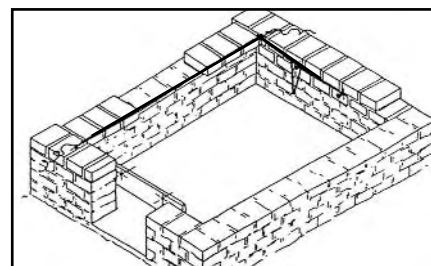
Elles débordent vers l'intérieur de la distance indiquée par les fils de fer.

Faire monter les assises de briques sur les murs de côté, chacune débordant un peu plus vers l'intérieur de la pièce, guidée par le fil de fer.



Poser pour chaque rangée une ficelle guide tendue entre les deux murs "tableaux", à l'endroit indiqué par le système de tracé de la voûte.

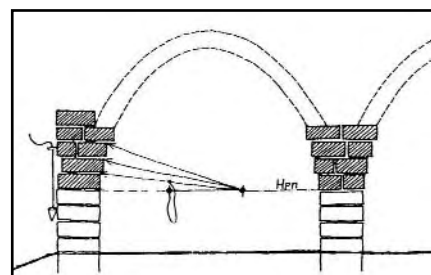
Monter le reste du mur "tableau", en laissant les briques en "escaliers" en attente de la continuation des murs de côté.



Tracer la voûte sur du mortier frais.
Croiser les joints entre les briques coupées pour un meilleur ancrage.

Le débord ne doit pas dépasser 5 à 6 cm par rapport à l'assise inférieure.

- Choisir de bonnes briques.
- Le nombre d'assises dépend de la portée de la voûte.
- Décaler les joints verticaux.



Fiche 19 : Démarrage de la voûte normale

La voûte est très solide une fois construite, mais elle est fragile lors de sa construction et peut s'écrouler si les consignes données ci-dessous ne sont pas rigoureusement respectées.

Seules les faces touchant le mur tableau et le mur de côté sont taillées.

Pour chaque brique, le mortier doit déborder du joint quand on pose la brique.

Mettre des calles dans l'extérieur des joints.

Dès que trois briques de la première rangée sur chaque mur "tableau" sont posées:

- . vérifier l'inclinaison
- . poser la première ficelle guide.

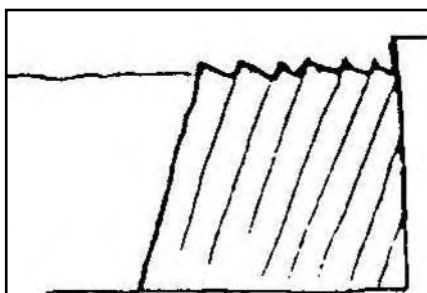
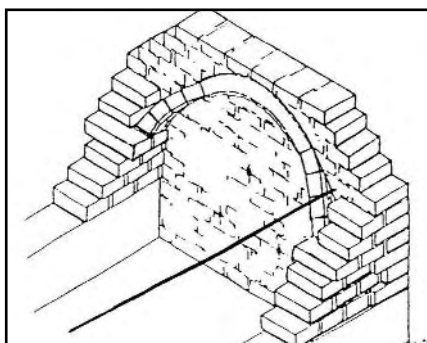
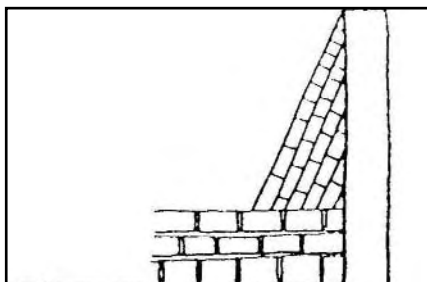
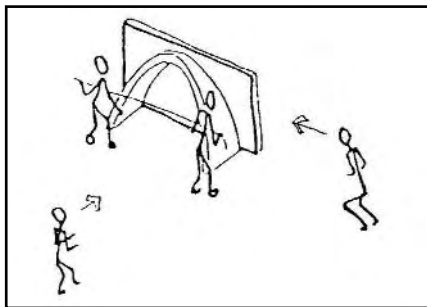
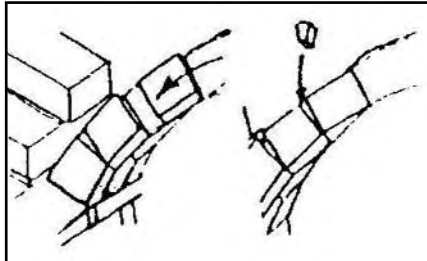
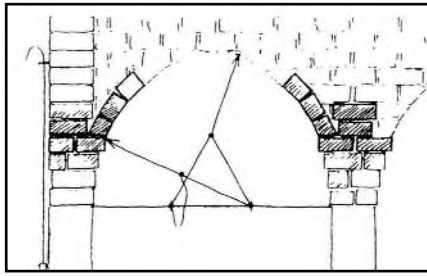
S'éloigner de la voûte pour contrôler de face et de côté l'horizontalité.

Vérifier que les deux côtés de la voûte ont la même inclinaison, comme s'ils étaient "tranchés" d'un seul coup de sabre !

Tendre horizontalement une ficelle entre les deux côtés de la voûte, elle doit toucher toute la face des briques.

Vérifier que la voûte ne tend ni vers le haut, ni vers le bas.

En haut de la voûte, les arrêtes de chaque rangées doivent arriver au même niveau. Etre attentif à ce que les rangées ne montent pas progressivement de plus en plus haut.



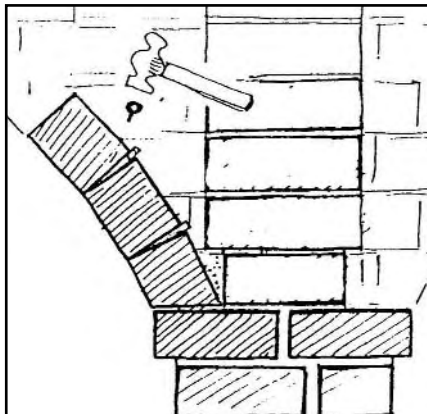
Fiche 20 : Les ficelles guide pour construire la voûte

Ne pas oublier que la voûte est construite des deux murs tableaux, un à chaque bout de la pièce à couvrir.

Dès que trois briques de la première rangée sur chaque mur tableau sont posées, vérifier l'inclinaison des rangées, et poser la première ficelle guide.

Enfoncer une pointe dans chaque mur "tableau" pour attacher une ficelle guide.

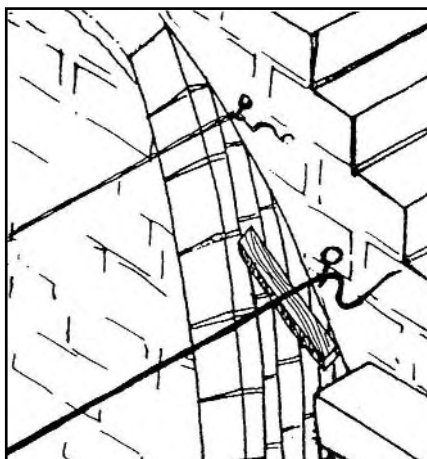
Laisser un écart de deux doigts entre la ficelle et la voûte.



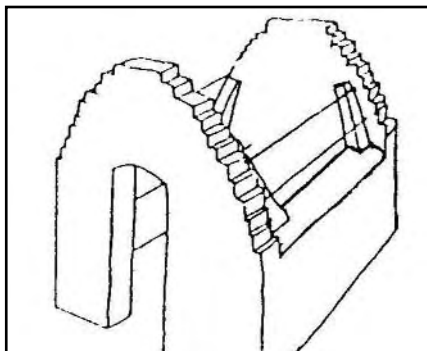
Avec un bâton de deux doigts d'épaisseur, vérifier l'alignement de la voûte.

Le bâton doit passer entre la ficelle et la voûte en les touchant à peine.

En avançant, ajouter des pointes pour garder la ficelle guide tendue.



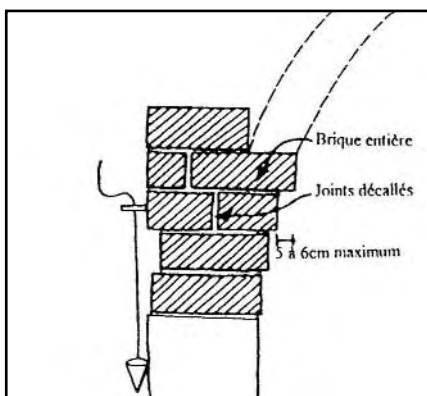
Retendre les ficelles guide régulièrement dans la journée et chaque matin.



En même temps que la voûte se construit, faire monter l'extérieur du mur de côté pour résister aux poussées latérales de la voûte.

Dès que ce sera possible, le mur de côté devra retrouver la largeur et l'aplomb identiques à la base, soit une brique entière. S'aider du fil à plomb.

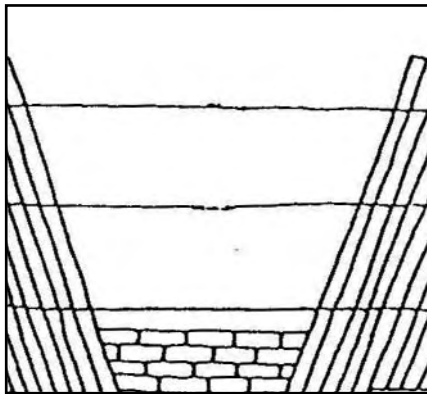
Continuer de bien respecter l'appareillage des briques dans le mur.



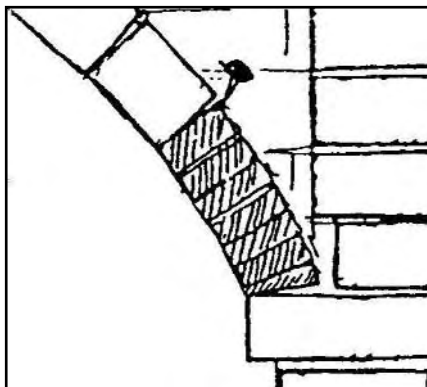
Fiche 21 : Fermeture de la voûte

Quand l'espace entre les deux parties de la voûte devient étroit, finir de fermer avec quelques rangées de briques horizontales.

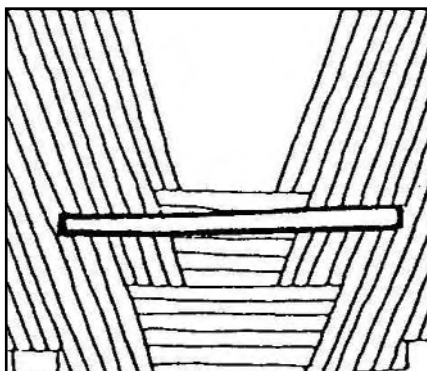
Monter ces rangées horizontales, en suivant les ficelles guides.



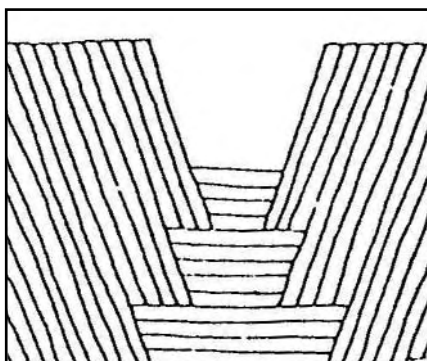
Incliner les briques pour respecter la forme de la voûte.



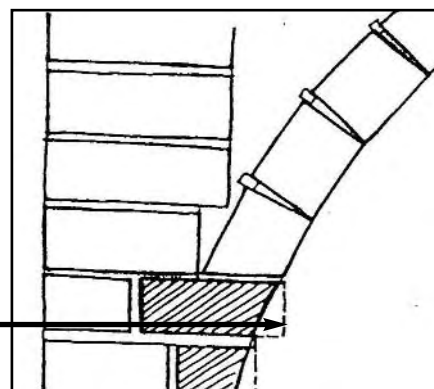
Utiliser un bâton pour bien maintenir l'alignement des briques.



Cette fermeture peut donner des formes décoratives intéressantes à l'intérieur. Monter en même temps les murs de côté et remblayer entre la voûte et ce mur.



Une fois la voûte terminée, il est possible de tailler les arrêtes des rangées décalées des murs de côté en suivant la forme de la voûte.



Fiche 22 : Ceinture entre mur pignon et voûte

La ceinture est composée de deux rangées de grandes briques qui servent à faire la liaison entre le mur tableau et la voûte.

Elle couvre le joint entre ces deux éléments, et contribue à l'étanchéité.

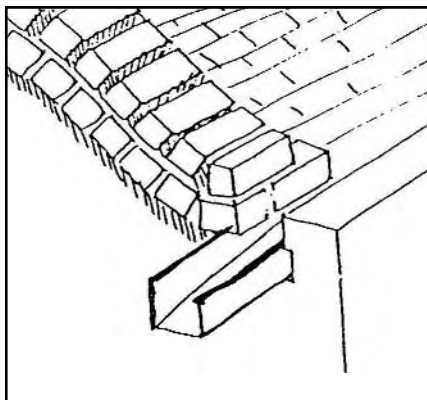
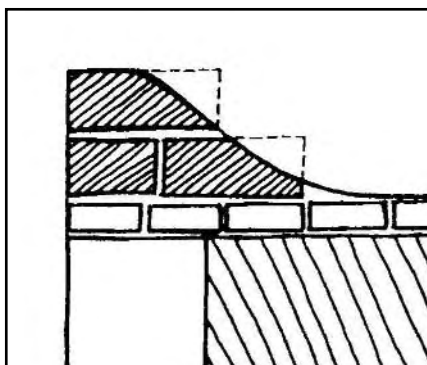
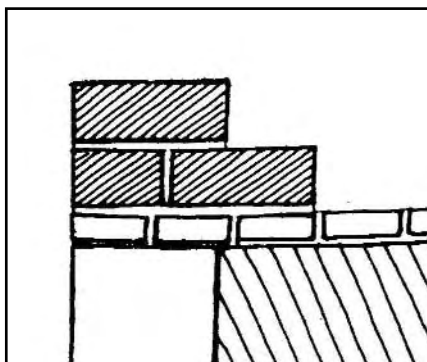
Elle est à vérifier chaque année, pour voir s'il y a des infiltrations.

Poser deux couches de grandes briques sur le mur pignon, pour éviter une infiltration d'eau.

Les briques doivent couvrir le joint entre la voûte et le mur pignon.

Ces briques peuvent être taillées pour donner une forme plus arrondie.

La ceinture doit rejoindre l'acrotère, et dans sa partie basse, peut caller la gouttière.



Fiche 23 : La voûte excentrée

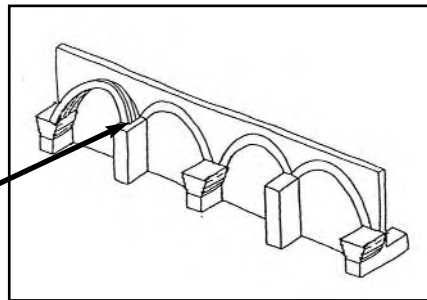
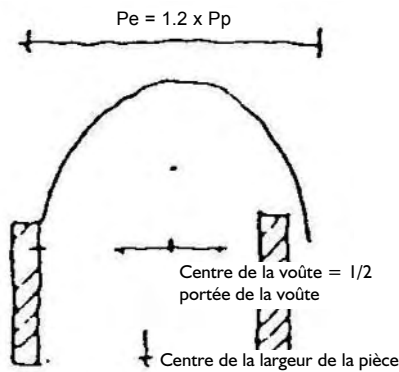
Pour gagner de la hauteur dans une pièce, et sans que le point de naissance ne soit plus haut, on peut utiliser une voûte excentrée.

Une voûte excentrée est une voûte dont la portée effective (**Pe**) est plus grande que la portée de la pièce (**Pp**) de mur à mur.
 $Pe = 1,2 \times Pp$ ou $Pp = 5 / 6 Pe$.

Le centre de la voûte ne se situe pas au milieu de la pièce, il est décalé vers le mur le plus haut, qui est un mur intérieur.

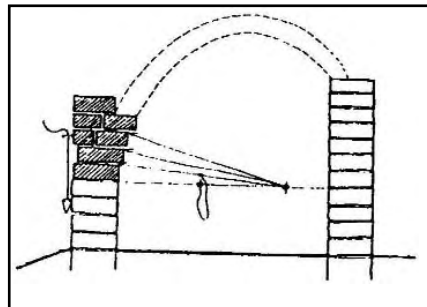
La poussée résultant de ce décentrement doit être compensée par un toit adjacent.

L'excentricité ne se fait jamais vers un mur extérieur d'un bâtiment.

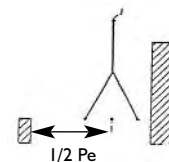


Le tracé d'une voûte excentrée est le même que pour une voûte normale.

C'est la distance entre les murs de côté qui est réduite.



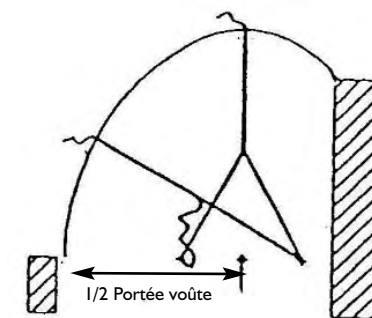
Portée voûte excentrée **Pe = 1.2 Pp**
 Portée pièce **Pp = 5 / 6 Pe** (portée de la voûte)



Mesurer **Pp** avec une corde.

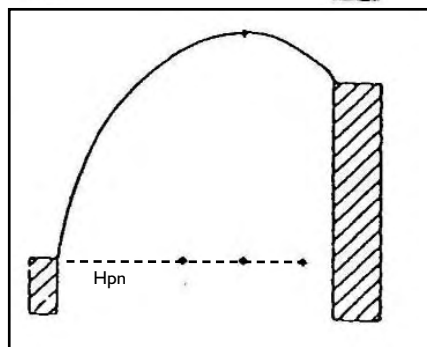
Plier la corde de cette longueur **Pp** en **5 parties égales**.

Ajouter une **6ème** partie à **Pp** pour obtenir **Pe**.



Une voûte excentrée permet d'obtenir un H_{pn} bas sur le mur extérieur, résistant mieux aux poussées latérales de la voûte.

Cela permet aussi de profiter de la hauteur du mur intérieur pour y mettre des ouvertures et alcoves.



Fiche 24 : La voûte surbaissée

On peut gagner de la hauteur dans une pièce, sans monter le point de naissance, en utilisant une voûte surbaissée.

Une voûte surbaissée est une voûte dont la portée effective (Pe) au niveau du point de naissance est plus grande que la portée de la pièce (Pp) à couvrir.

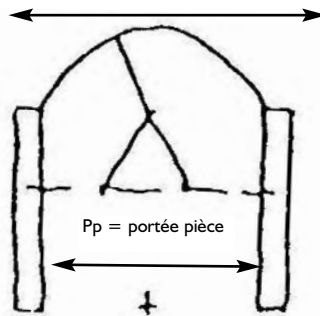
soit: $P_e = 1,2 \times P_p$ ou $P_e = 6 / 5 P_p$

Le tracé est identique à celui d'une voûte normale.

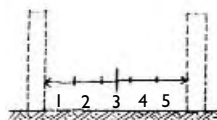
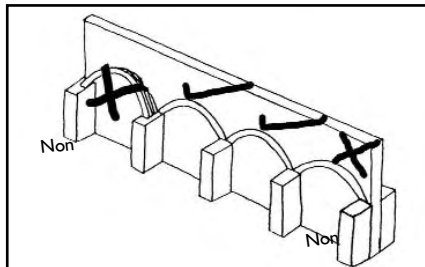
Il doit toujours y avoir un contrefort de chaque côté.

Vérifier que la hauteur obtenue lors du tracé convient bien sinon changer la Hpn. Cela permet aussi de profiter des hauteurs des murs pour y mettre des ouvertures et alcoves.

La portée effective de la voûte $P_e = 1.2 \times P_p$



Le centre de la voûte se situe toujours au milieu.



Pour situer la portée effective de la voûte surbaissée:

Trouver le centre de la portée de la pièce.

Mesurer P_p avec une corde.

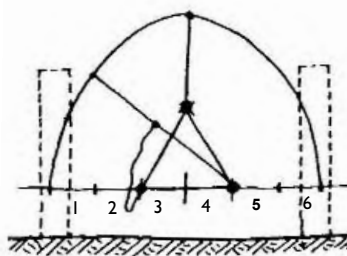
Plier la corde en 5 parties égales.

Ajouter une partie pour obtenir P_e .

$P_e = 1.2 \times P_p$

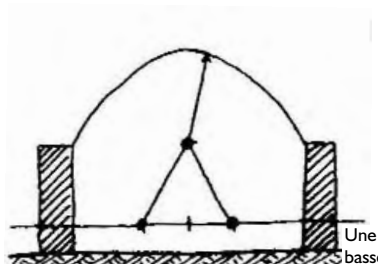
soit:

$P_e = P_p \times 6/5$



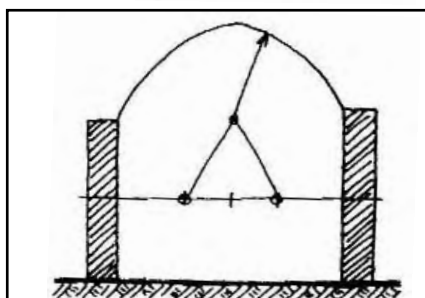
Portée voûte surbaissée = 6 parties égales

A partir du centre reporter une unité de chaque côté et planter des pointes pour faire le tracé.



Les voûtes surbaissées se situent au milieu d'un bâtiment

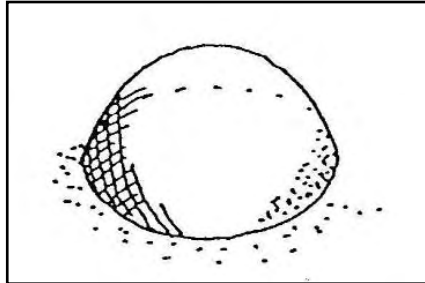
Une voûte surbaissée permet de conserver une Hpn basse sur les murs de côté, résistant mieux aux poussées latérales de la voûte.



Fiche 25 : Formes de base des coupoles

Une coupole est une toiture qui ressemble à un bol inversé.

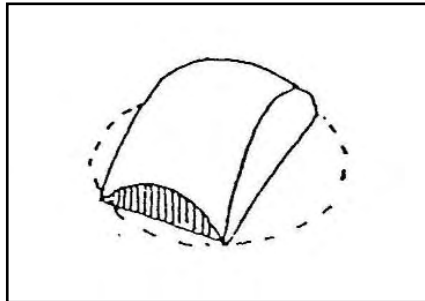
Une coupole peut être construite sur une base ronde. Elle s'adapte à la construction des cases rondes.



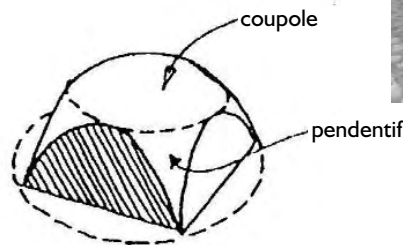
On peut aussi construire une coupole sur une base rectangulaire. Dans ce cas, c'est comme si on découpait les bords de la coupole ronde.



La coupole sur base rectangulaire permet de couvrir des pièces rectangulaires.

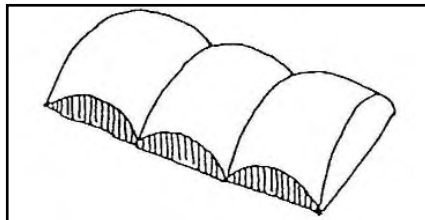


Pour les coupoles sur base rectangulaire, la partie de la coupole qui descend entre deux murs dans un coin est appelée "le pendentif".



On peut assembler plusieurs coupoles, l'une à côté de l'autre, pour couvrir une salle de taille importante ou un bâtiment tout entier.

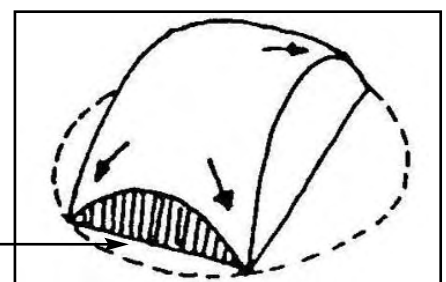
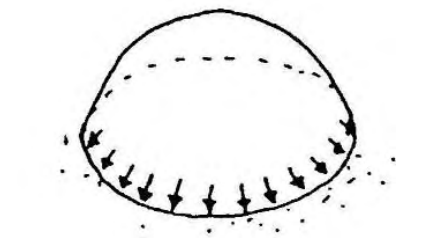
Faire des miniatures à l'aide de blocs de terre (voir photo) pour expliquer ce principe.



La stabilité guide la forme à construire. Les poussées sont reprises par les murs ou toits adjacents.

La forme ronde est très résistante car les poussées sont réparties uniformément sur les murs.

Pour les coupoles sur base rectangulaire, les efforts se concentrent dans les angles. Il est donc très important de faire un bon appareillage dans les coins.



Fiche 26 : Coupoles - le guide mobile

Le “guide mobile” est un outil métallique réglable qu’on utilise pour la construction des coupoles.

Le guide mobile sert à positionner exactement chaque brique de la coupole.

Le guide fixe la distance de chaque brique du centre de la pièce, et il fixe l’angle d’élévation et l’alignement de chaque brique.

Avec le guide, les coupoles sont un peu plus pointues qu’une hémisphère. Ainsi, les forces sont mieux canalisées vers le sol.

Le tuyau central est planté au centre de la pièce :-

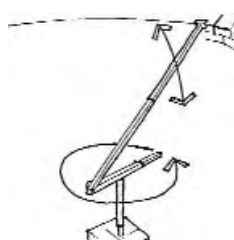
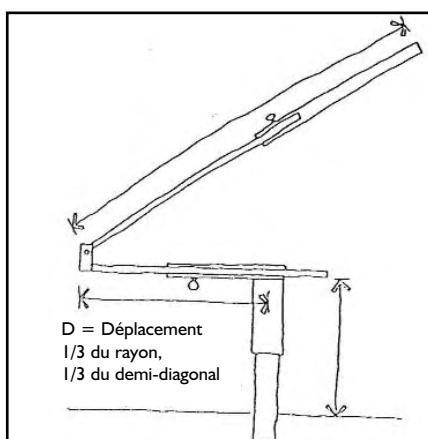
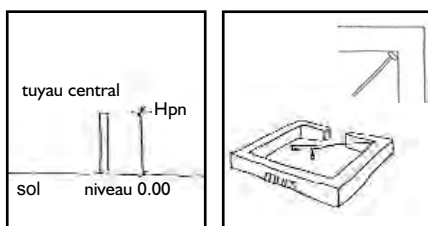
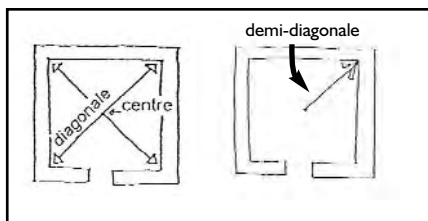
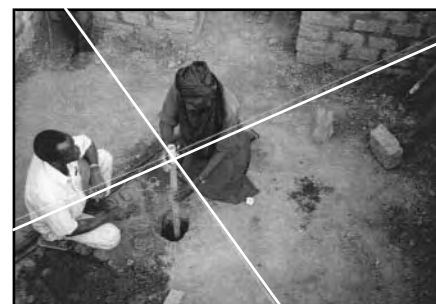
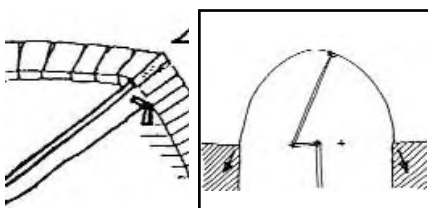
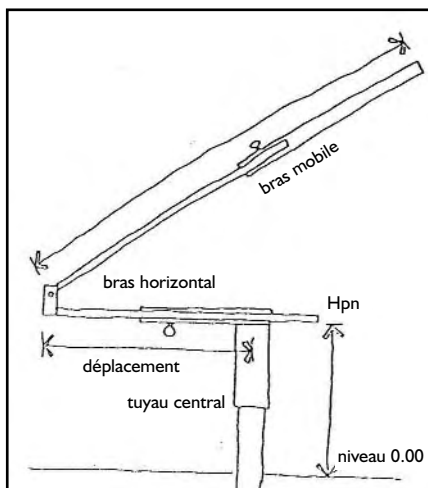
- à l’intersection des diagonales pour une pièce carré;
- au centre du cercle pour une pièce ronde.

Régler le tuyau central à la Hpn.

A l’horizontal, le bras mobile atteint chaque coin de la pièce.

Le déplacement D, est égal à $\frac{1}{3}$ de la demi-diagonale, soit $\frac{1}{3}$ du rayon.

Pour une pièce ronde, le bout du guide mobile doit toucher tout le tour du mur circulaire.



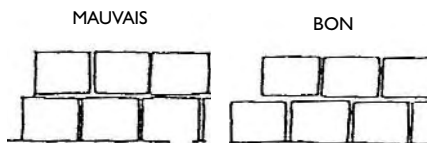
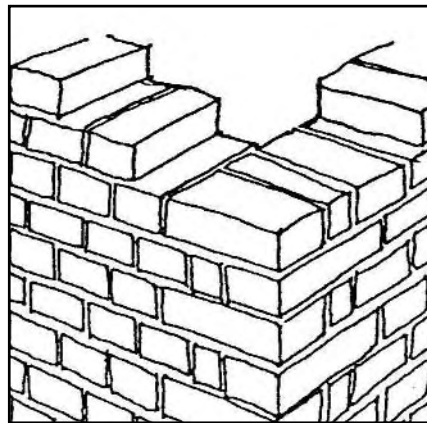
Fiche 27 : Murs sommiers et coins

Monter les murs et les coins en maçonnerie normale, sans se servir du guide mobile. L'appareillage des briques des murs sommiers doit être parfait.

Les murs des coins doivent dépasser la Hpn de 8 à 10 rangées.

Les coins doivent être solides et bien appareillés.

Les joints ne doivent pas être superposés. Réaliser un bon appareillage est très important pour la stabilité du bâtiment.



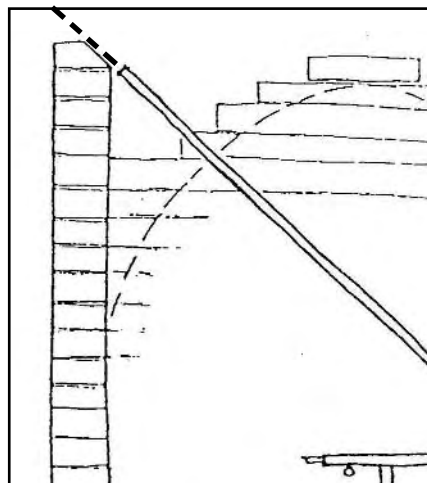
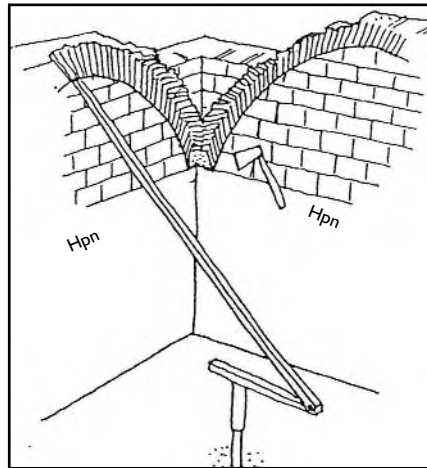
Une fois les coins extérieurs sont terminés, préparez l'intérieur pour le pendentif.

Le guide mobile indique quelles briques doivent être taillées pour recevoir le pendentif.

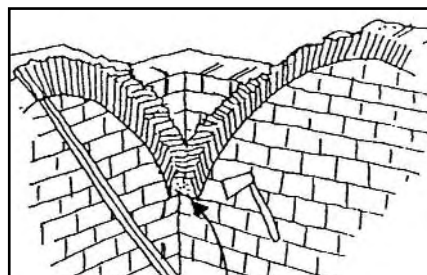
Avec le bout du guide mobile, tracer sur les murs sommiers et jusque dans les coins la forme de l'assise du pendentif.

Dans les coins et la partie haute du mur sommier, tailler avec une hache la face intérieure en respectant l'angle donné par le guide mobile.

Le guide donne l'angle de pose des briques.

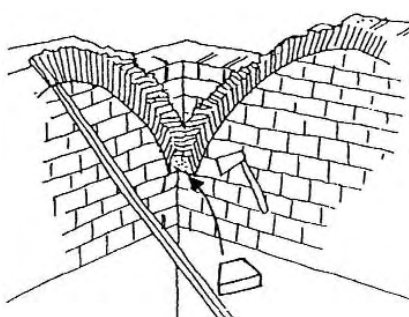
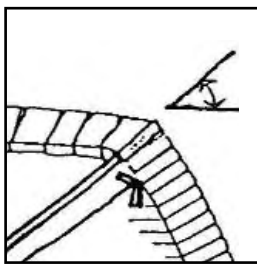


Le pendentif doit démarrer par une brique entière, quelques assises au dessus de la Hpn, et l'écart entre les murs doit être de 15 à 20 cm.



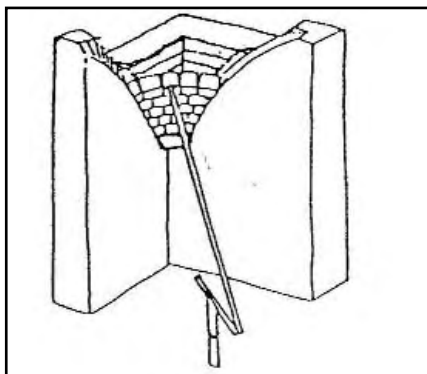
Fiche 28 : Pose des briques de toit - pendentifs et remblai des coins

Le bras du guide mobile montre l'emplacement exact de chaque brique dans la coupole entière.

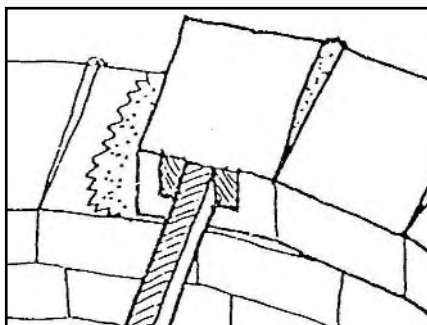


La **première** brique posée à la base des pendentifs est une grande brique.

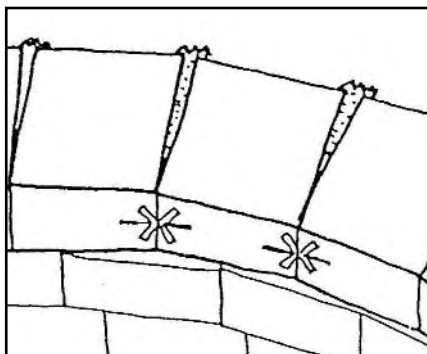
Toutes les autres sont des petites briques.



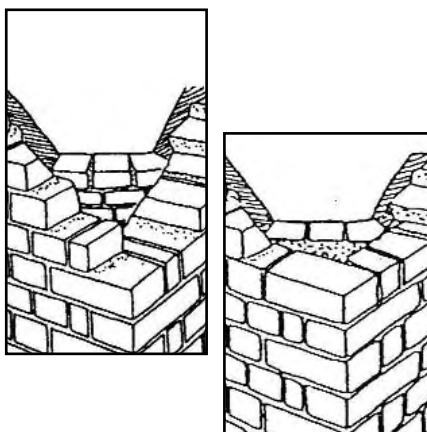
A la pose, le mortier déborde des joints.



Les faces intérieures des briques adjacentes se touchent.



Chaque cercle formé par une rangée de briques doit être horizontale.



Remblayage derrière le pendentif

L'espace entre le coin du mur et le pendentif doit être comblé avec un remblai compacté. Utiliser un mélange de terre sablonneux, sans trop d'eau.

Compacter par plusieurs couches minces (env. 5 cm chacune).

Compacter chaque couche avec une dame ou un pilon. Ne pas frapper trop fort.

Quand il est sec, le remblai doit être:

- dur,
- sans fissures,
- résistant (ne pas s'enlever quand on le frotte).

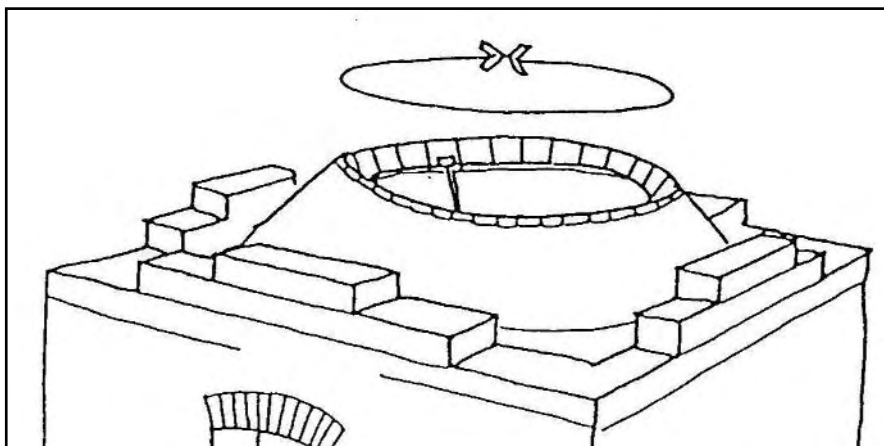
Fiche 29 : Monter les rangées et fermer la coupole

Les briques de la coupole doivent être montées en rangées horizontales.

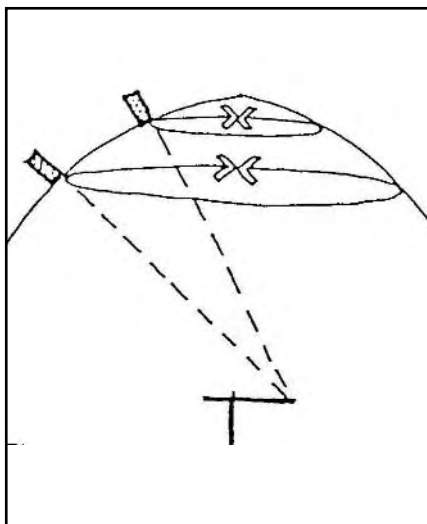
Les briques sont positionnées à l'aide du guide. L'angle des briques deviendra de plus en plus proche de la verticale.

Progressivement, tailler quelques briques pour permettre de fermer le cercle de briques dans une rangée.

Ne jamais mélanger des briques de dimensions différentes.



Eviter de monter trop de rangées dans une journée, car il faut laisser le temps pour le séchage du mortier.



Fiche 30 : La deuxième couche, les acrotères, le remblai

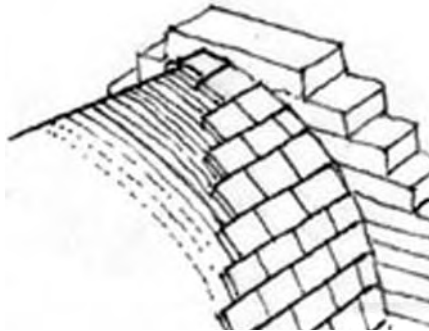
La deuxième couche de briques

Elle protège efficacement contre des infiltrations.

Elle est posée avant le remblayage final.

Les briques sont posées à plat dans une couche de mortier.

Les joints entre briques doivent être bien remplis.



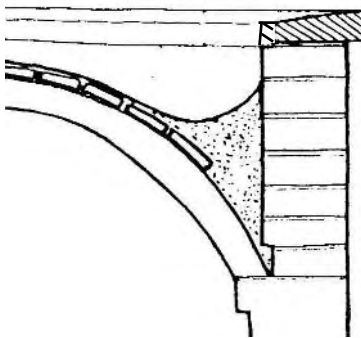
Les acrotères

Les acrotères servent à contenir le remblai, et, aussi important, protègent le toit des effets des pluies portées par des vents forts.

Les acrotères doivent être assez hauts pour contenir le remblai.

La dernière assise peut dépasser l'acrotère mais pas de plus de 10 cm.

Cette assise doit être inclinée vers l'intérieur, l'eau coule vers la vallée créée par le remblai.



Un "chaperon" en ciment protège bien l'acrotère.

Les acrotères sont des éléments décoratifs, mais ils ont aussi une fonction structurelle.



Le remblai

Une fois la deuxième couche et l'acrotère terminés, remettre du remblai pour créer une surface lisse permettant un bon écoulement de l'eau vers les gargouilles.

Utiliser un mélange humide d'argile et un peu de sable. Pas trop d'eau !

* trop d'argile et/ou trop d'eau fissurera.

* trop de sable ne résistera pas.

Compacter (pas trop fort) en plusieurs couches d'environ 5 cm.

Donner une faible pente pour une bonne évacuation d'eau.

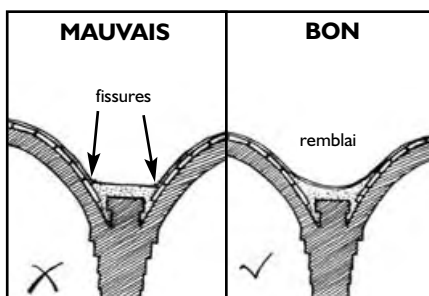
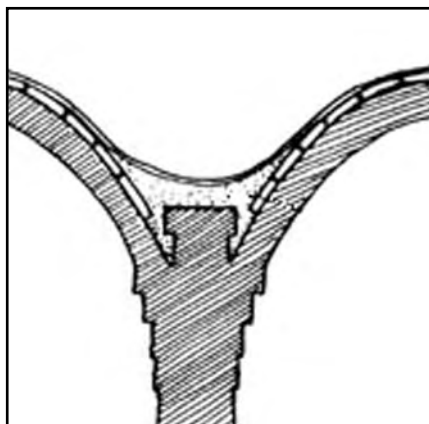
Eviter les angles nets, car cela crée des risques de fissuration.

Arrondir les formes.

Le remblai doit créer des courbes lisses et peu raides.

Ne pas utiliser des briques cassées pour le remblai car elles entraîneront des infiltrations.

Ne jamais utiliser de ciment pour le remblayage, il fissurerait et laisserait s'infiltrer l'eau.



Fiche 3 I : Gouttières et descentes d'eau

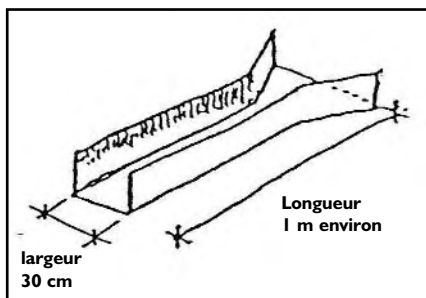
L'évacuation de l'eau de pluie est très importante. Il faut canaliser ou projeter l'eau loin des façades.

Les gargouilles doivent permettre un bon écoulement de l'eau.

Elles doivent être longues, larges et ouvertes.

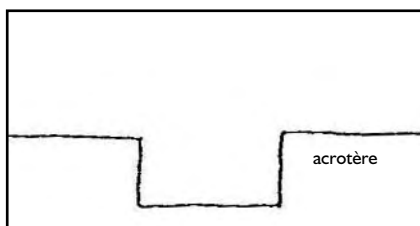
* Eviter les tubes ou tuyaux PVC.

* Situer les gargouilles sur les façades non exposées aux vents de pluies.

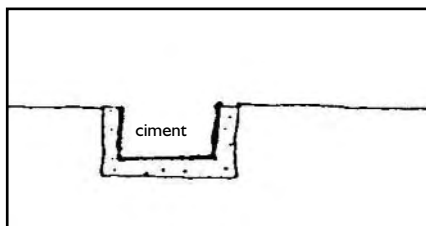


Poser la gouttière

Prévoir la place nécessaire dans l'acrotère à la pose de la gouttière.



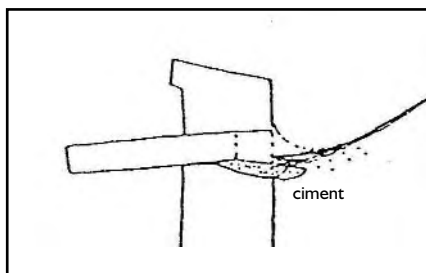
Dégager le remblai pour permettre la mise en place de la gouttière.



Poser la gouttière sur un lit de ciment.

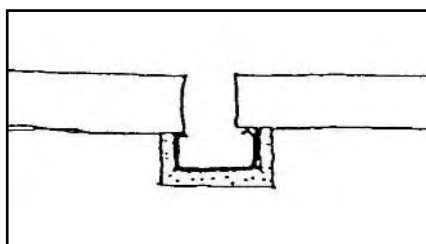


Le remblai doit passer au dessus du ciment pour amener l'eau sur la gouttière, avec une pente légère et permet à l'eau de couler sur la cuvette.

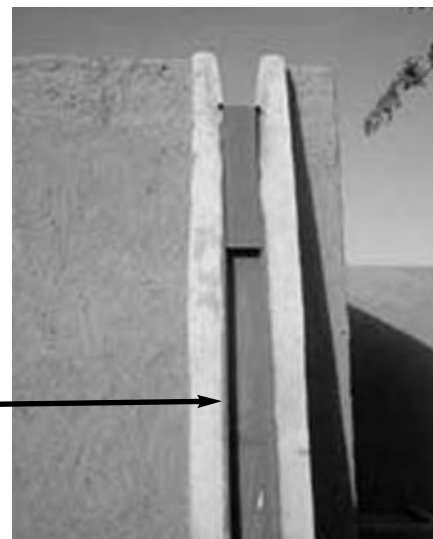


Poser encore au moins une rangée de briques sur l'acrotère.

Ces briques servent aussi à caler la gargouille.



Eventuellement, utiliser aussi une descente d'eau pour canaliser l'eau au sol.



Fiche 32 : Voûtes et coupôles secondaires

Les toitures secondaires en “mini” voûtes et coupôles permettent:

- * de réduire la masse de remblai ;**
- * de construire des toitures plates ;**
- * de combler l'espace entre coupôles, entre voûtes, et entre coupôles et l'acrotère.**

Elles sont construites dans les vallées entre les voûtes et coupôles principales et entre l'acrotère et la coupôle.

Les voûtes et coupôles secondaires sont des voûtes surbaissées dont le point de naissance est situé sur les murs porteurs.

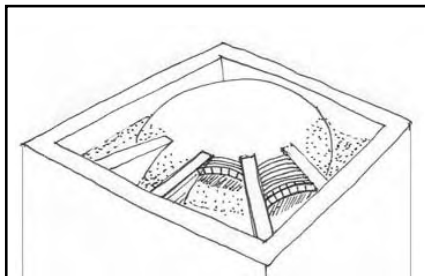
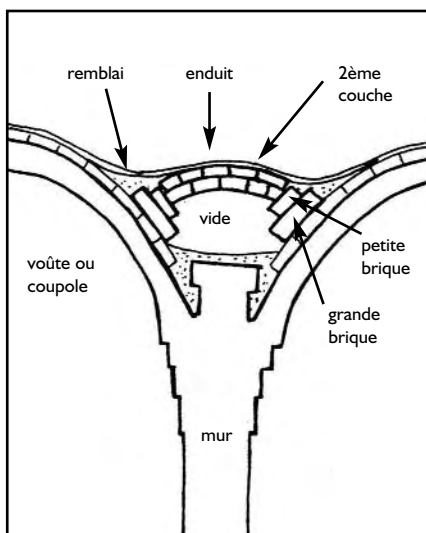
Elles sont construites sans guide, leur forme est contrôlée à l'oeil.

Leur courbe doit être régulière, pas trop plate, et elles ne doivent pas dépasser les voûtes et coupôles principales.

Pour les bâtir, on peut s'aider d'un fil de fer guide ancré le plus bas possible au centre.

Les toitures plates sur la CSB protègent bien la structure des intempéries. Ils sont conseillés en zone de pluies importantes.

Accéder au toit par des escaliers, pour faciliter l'entretien.



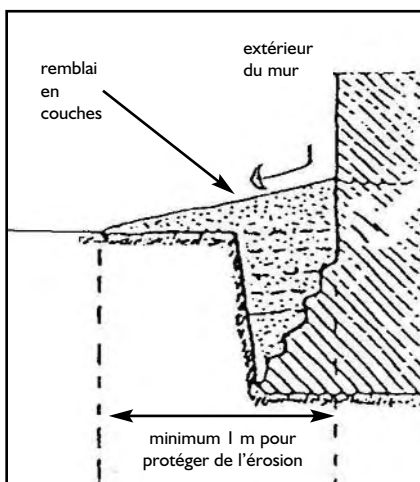
Fiche 33 : Evacuation de l'eau au sol

Le remblayage au pied des murs est aussi très important. Il sert à évacuer l'eau loin des murs; il empêche l'eau de pénétrer dans les fondations.

Remblayer en profondeur contre les fondations.

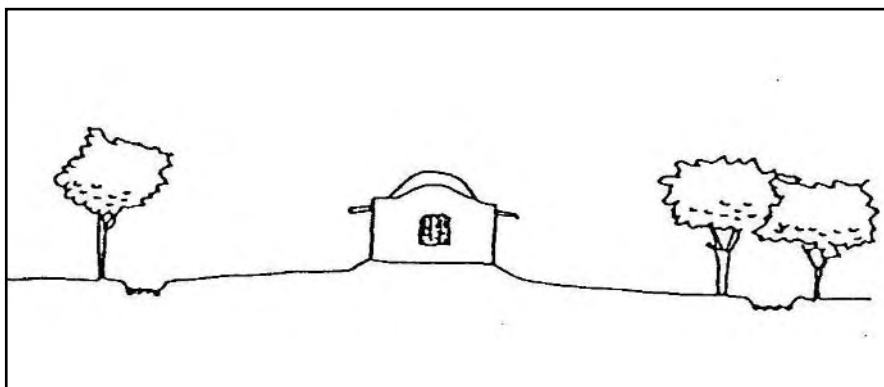
Remblayer et compacter le sol en couches de 5 cm.

Terminer en créant une pente vers l'extérieur.



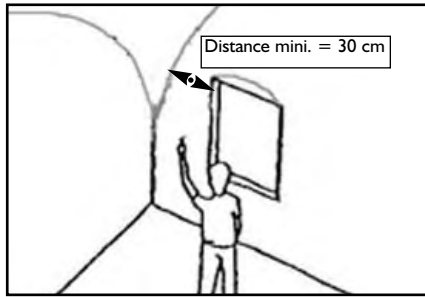
Ne jamais utiliser de briques en remblai car elles peuvent au contraire retenir l'eau.

Pour éviter l'infiltration et la remontée d'eau dans les murs, elle ne doit pas s'accumuler autour des bâtiments mais doit pouvoir s'évacuer.



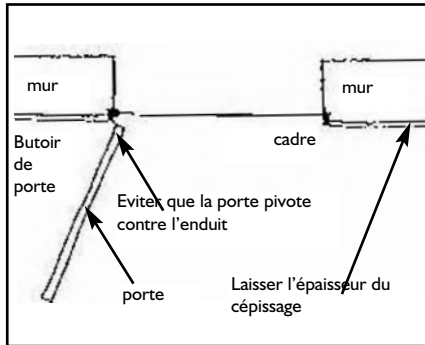
Fiche 34 : Pose des menuiseries

Vérifier que l'emplacement de l'ouverture ne crée pas de conflit avec la forme du toit.
Les ouvertures doivent être situées à au moins 30 cm du toit.

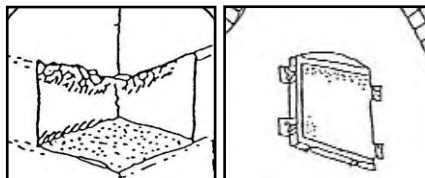
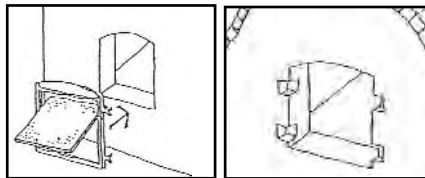


Le battant ne doit pas pivoter contre l'angle du mur et la charnière ne doit pas tirer sur son scellement.
Pour éviter ceci, **tenir compte de l'épaisseur d'enduit.**

Pour les portes, poser un butoir de porte dans le sol - le support de pied d'une mobylette fera très bien l'affaire !

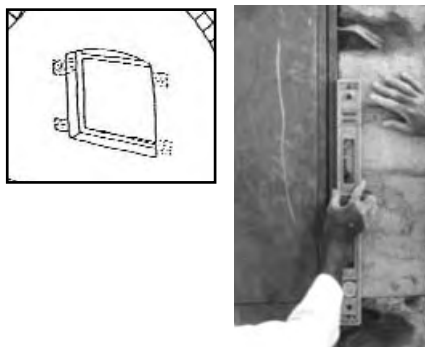


Repérer l'emplacement des pattes de scellement et creuser des trous dans le mur pour les recevoir.



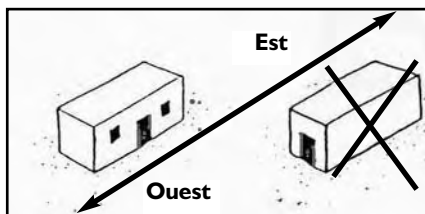
Pour chaque menuiserie, vérifier :
- son horizontalité
- sa verticalité.

Caller le cadre.
Sceller les pattes avec du ciment.

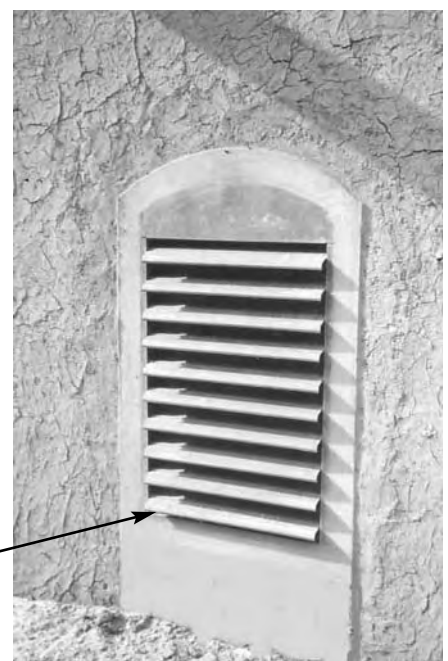
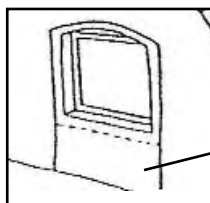


Choisir de préférence des cadres métalliques pour éviter des problèmes de termites.

Éviter les ouvertures sur les façades est, ouest et celles exposées aux vents de pluies sauf si elles sont protégées.



Si la fenêtre est entourée d'un enduit en ciment, il est important de faire descendre l'enduit jusqu'au sol, sinon le mur sera vite érodé par l'eau qui coule sur le volet.



Fiche 35 : Les enduits traditionnels et le semi-dur

Dans la majorité de cas, les enduits à base de la terre conviennent aux bâtiments en terre crue. Surtout, ne jamais mettre de ciment sur le toit, ni de la terre stabilisée au ciment. Ceci provoquerait des infiltrations.

Les enduits traditionnels à base de la terre sont souvent bien durables.

Préparer les enduits quelques jours ou semaines à l'avance. Laisser tremper les ingrédients dans l'eau pour bien les mélanger.

L'enduit s'applique sur le mur par couches minces. Gratter le mur pour obtenir un bon accrochage.

L'enduit au pied du mur doit être couvert par le remblai extérieur pour éviter les infiltrations.

D'autres enduits

On peut utiliser des enduits à base d'huile ou bitume, mais il faut les tester sur un mur exposé aux intempéries durant un an.

On peut mélanger des produits à base de tannin, comme la gomme arabique, ou des poudres de l'écorce et semences obtenues d'arbres tels l'acacia et le baobab.

Le semi-dur

Un revêtement semi-dur peut être appliqué sur les façades exposées aux intempéries ou sur l'ensemble des murs sur demande du client. **Jamais sur le toit.**

Utiliser un mortier dosé à 250 Kg/m³ (4 brouettes de sable pour un sac de ciment).

Fixer un grillage à 1 cm du mur avec un fil de fer et des pointes. Arrondir les coins intérieurs et extérieurs

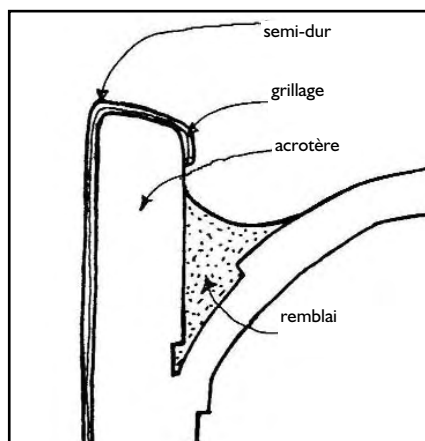
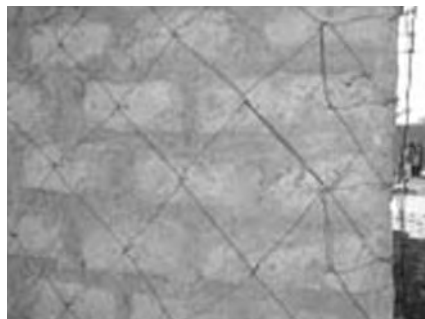
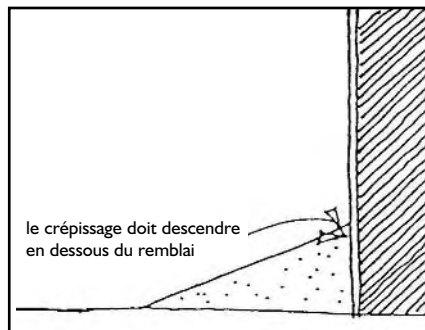
Appliquer une ou deux couches d'enduit de ciment jusqu'à environ de 2 cm.

Le ciment doit enrober le grillage.

Sur une grande surface réaliser des joints verticaux tous les 3 mètres.

Taloher le ciment, et si besoin appliquer une couche de finition ou une finition à la tyrolienne.

Maintenir le ciment humide. Profiter de l'ombre: ne pas l'appliquer en plein soleil. Les couches d'enduit doivent couvrir la totalité du mur jusqu'en dessous du remblai.



Fiche 36 : La case ronde : implantation

Les cases rondes sont des bâtiments simples et souvent économiques.

On peut construire une simple chambre, ou plusieurs pièces les unes à côté des autres.

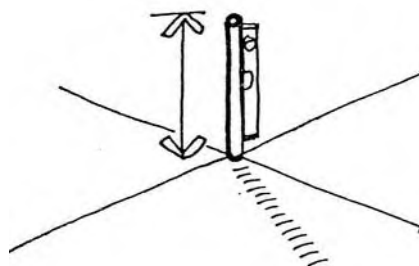
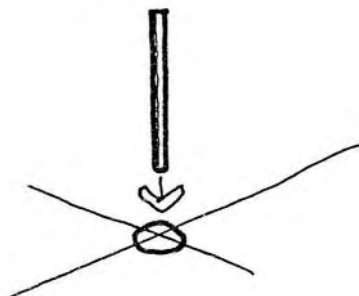
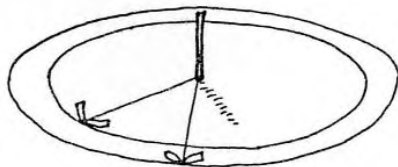
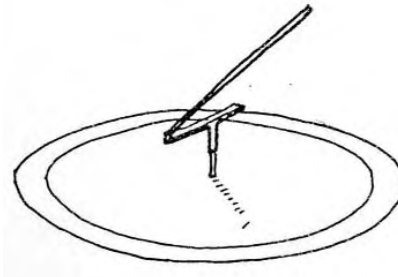
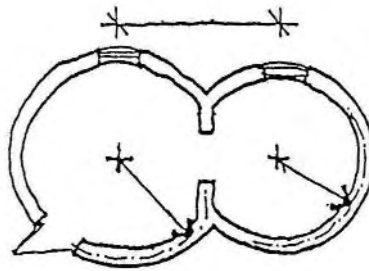
Pour deux pièces, le plan doit montrer la distance entre les centres des pièces, et montrer le rayon (distance entre le centre et le mur) pour chacune d'elle.

Utiliser le poteau du guide mobile pour l'implantation des murs, et le guide mobile pour la construction du toit.

Tracer les fondations et les murs à partir du poteau central. Un tracé montrera le bord intérieur du mur et un autre le bord extérieur.

Décider où sera le centre de la pièce à construire. Creuser un trou. Enfoncer-y le poteau.

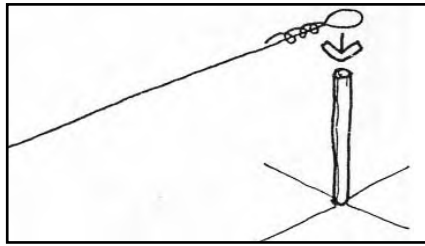
Vérifier que le poteau est de la même hauteur que le point de naissance de la coupole.
Vérifier que le poteau est parfaitement vertical.



Fiche 37 : Case ronde : tracer les murs et fondations

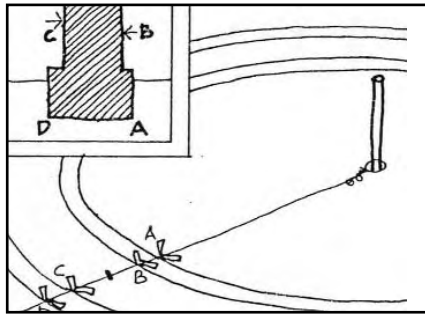
Avec un seul fil de fer attaché au poteau central on peut tracer en même temps les fondations et le mur.

Fabriquer une boucle au bout d'un fil de fer. Passez la boucle sur le poteau central.

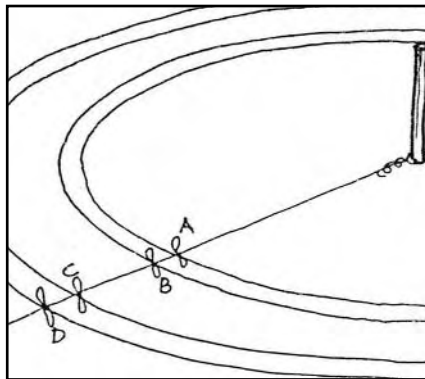


Mesurer la distance du poteau au bord intérieur des fondations (A), au bord intérieur du mur (B), au bord extérieur du mur (C), et au bord extérieur des fondations (D).

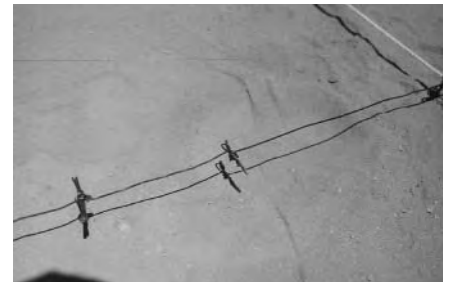
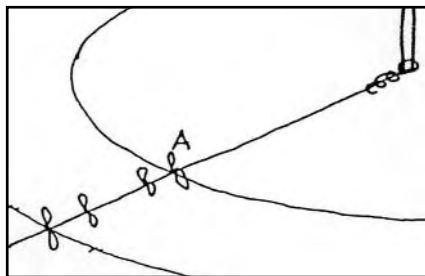
La fondation sera large de la distance entre (A) et (D), les murs larges de la distance entre (B) et (C).



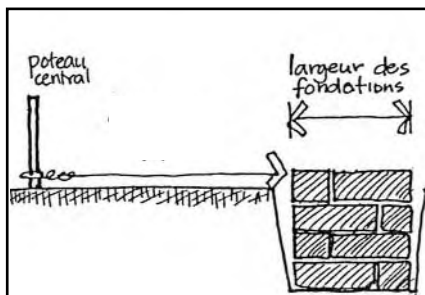
A chacun de ces points, attacher un papillon de fil de fer sur le fil de fer qui est déjà attaché au poteau central. Vérifier que le fil de fer est bien tendu.



En utilisant les distances indiquées par les papillons, tracer les limites de fondations (A) et (D), en tournant autour du poteau central.



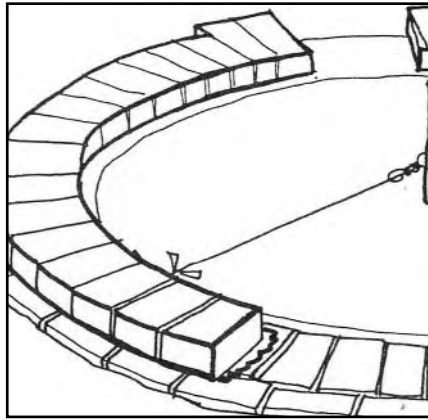
Creuser les fondations et monter la maçonnerie en utilisant le fil de fer avec les papillons comme guide.



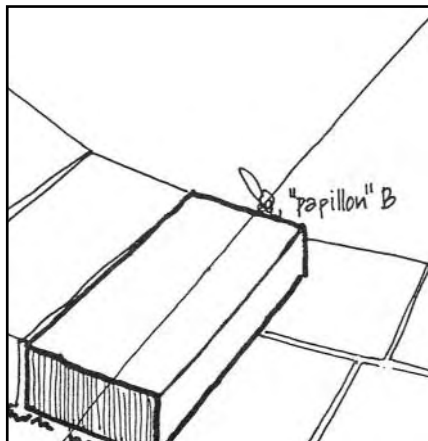
Fiche 38 : Case ronde : monter les murs à l'aide du fil de fer

Quand les fondations sont terminées, commencer les murs.

Les grandes briques sont alignées sur le poteau central à l'aide du fil de fer et posées dans un lit de mortier.

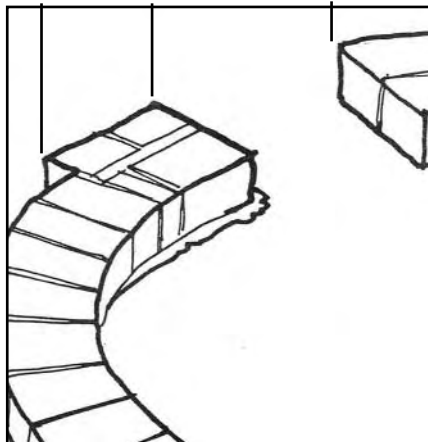


Le papillon (B) qui montre le bord intérieur du mur permet de poser chaque bloc à la bonne distance du poteau central.

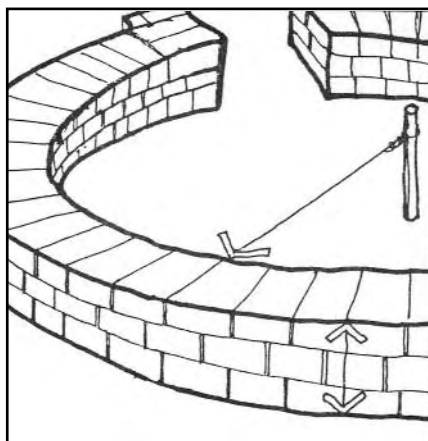


A l'entrée de la pièce, renforcer les jambages de la porte en agrandissant la largeur du mur.

La partie extérieur de cette entrée doit être montée à la verticale.



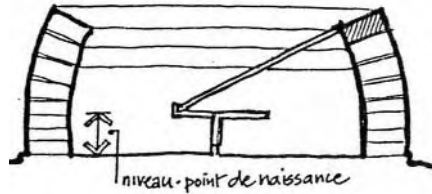
Eviter les joints superposés. Monter les murs jusqu'au point de naissance de la coupole, qui est indiqué par la hauteur du poteau central.



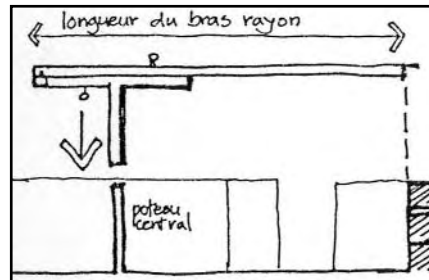
Fiche 39 : Case ronde : monter la coupole

La première partie de la coupole - le bas - est construite avec des grandes briques (40 x 18 x 12 cm, par exemple).

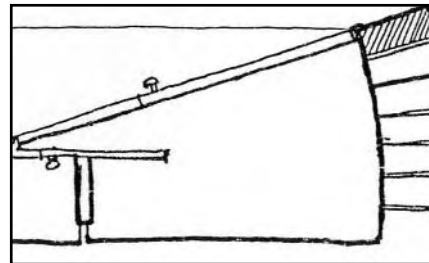
Vérifier que le sommet du poteau central est toujours au même niveau que le point de naissance de la coupole. Ajuster si nécessaire. Garder la Hpn la plus basse possible.



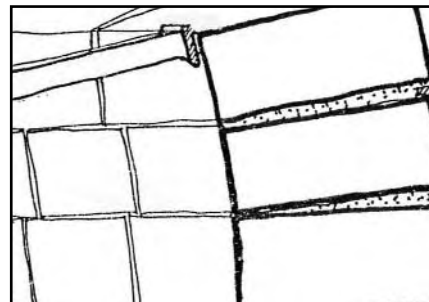
Poser le guide mobile sur le poteau central. Ajuster la largeur du bras rayon du guide mobile pour que le bout touche le bord intérieur du mur, c'est à dire la distance indiqué par le papillon (B).



Comme avec les coupoles sur base rectangulaire, le guide mobile montre la distance du centre de chaque brique dans la coupole.

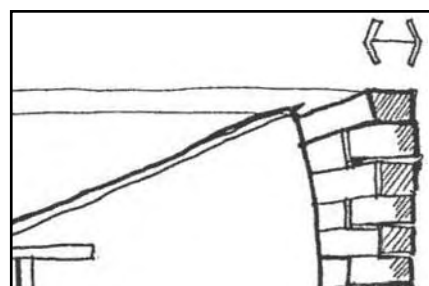


Le bras rayon montre l'angle de chaque brique. Caler les blocs du côté extérieur du mur avec des pierres.



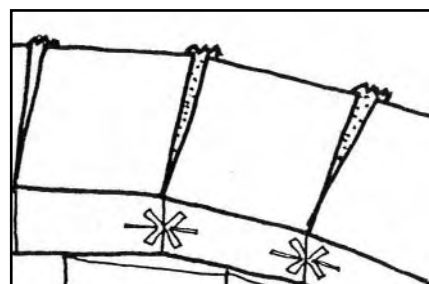
A l'entrée de la pièce, au moment de poser chaque assise monter aussi le mur droit qui est de chaque côté de la porte.

Pour les case rondes construites avec un acrotère - ce qui est conseillé - monter l'extérieur des murs droits tout autour de la case.



Continuer avec des grandes briques aussi haut que possible.

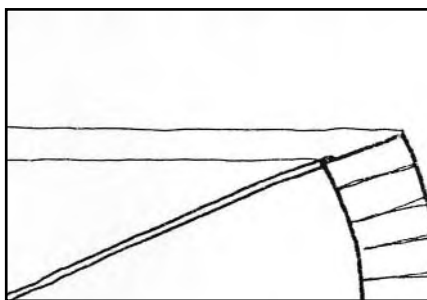
Vérifier toujours que les briques dans la coupole se touchent à l'intérieur.



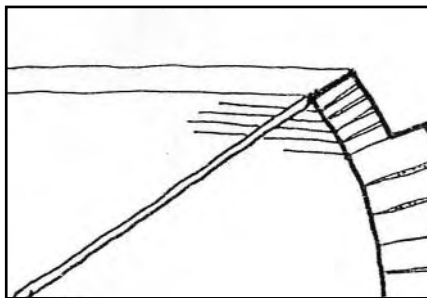
Fiche 40 : Case ronde : fermeture du toit avec petites briques

La deuxième partie de la coupole - le haut - est construite avec des petites briques (20 x 15 x 6 cm).

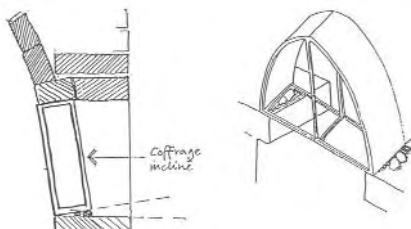
Quand l'angle devient trop aigu et il est difficile de tenir les grandes briques en place. Continuer avec des petites briques.



Le guide mobile montre toujours l'emplacement de chaque brique, mais la coupole sera moins épaisse.



Pour une entrée avec un linteau en forme d'arc, placer le coffrage pour permettre de construire deux parties de l'arc - une partie inclinée suivant l'angle de la coupole à l'intérieur, l'autre partie droite, à l'extérieur.



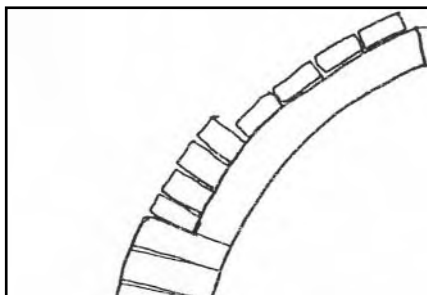
Note importante : vous pouvez fabriquer le coffrage avec des briques posées sur une planche de bois, ou avec un coffrage métallique.



Il y a deux choix pour la forme de la case ronde:

Coupole sans acrotère

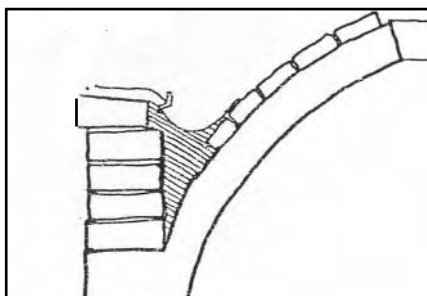
Cette forme n'est conseillée que dans les zones avec très peu de pluie.



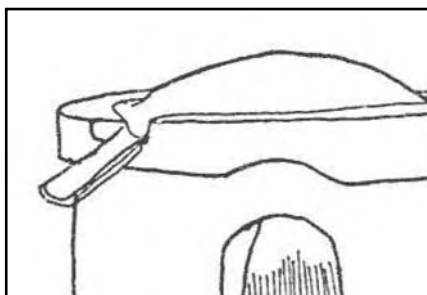
Coupole avec acrotère

Conseillé dans toutes les zones où la pluviométrie est modérée ou importante.

Dans la majorité des cas, l'acrotère est à prévoir, pour un bon contrôle de l'écoulement d'eau.



Monter l'acrotère droit. Remplir derrière l'acrotère avec le remblai. Placez une gouttière et vérifiez que l'eau coulera vers la gouttière.



Fiche 4I: Lecture des plans

Comprendre les plans (dessins) des bâtiments aide à expliquer des idées aux clients.

Les dessins sont importants pour l'implantation d'un bâtiment.

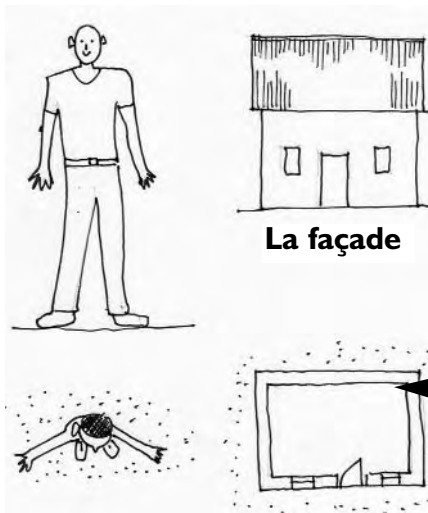
Ils comprennent des éléments suivants:

Vue de façade

La façade c'est le vue d'un **objet devant vous**.

Vue de plan

Le plan représente le **vue d'en haut**. On y trouve les informations les plus importantes pour l'implantation.



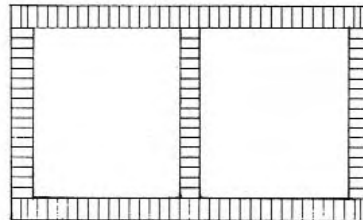
La façade

Vue d'en haut : le plan

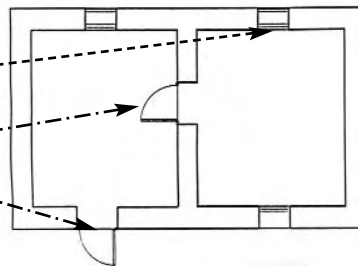
Le plan est la **vue du bâtiment d'en haut, et sans le toit**. C'est comme si on regard l'intérieur du bâtiment



Ce dessin est un plan de deux pièces, avec chaque brique dessinée.



Ce plan, c'est le même bâtiment, avec les fenêtres, et l'indication des portes (deux).



Sur le plan d'un bâtiment, on trouve aussi
 * la longueur des murs,
 * l'indication du type de toit - voûte ou coupole.

La coupe

La coupe est ce qu'on voit si l'on coupe une brique en deux.
 Pour un bâtiment, c'est un vue de l'intérieur d'un bâtiment vue devant vous.

