

# MANUEL DE FORMATION POUR MAISON DE STOCKAGE



MAI 2014



## **INTRODUCTION**

L'Association FERT a initié avec le Bureau d'études ICOR BTP deux séances de formation destinées aux paysans relais et à ses membres d'équipes sur le terrain. L'objectif de la formation est de donner les informations minimales indispensables sur les constructions de bâtiments en général, et de bâtiments de stockage en particulier. Ces informations concernent surtout les matériaux locaux mais aussi quelques matériaux standards ; ainsi que quelques notions de base bons à savoir.

### **A - GENERALITES**

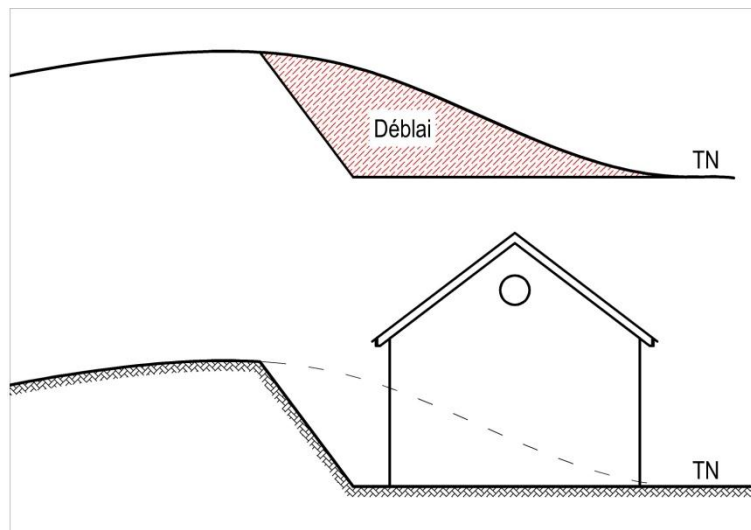
La réussite ou non d'une construction n'est pas seulement à cause de la qualité des matériaux. D'autres paramètres devront être considérés ; dont en voici quelques uns :

#### **A.1 LE TERRAIN A BATIR**

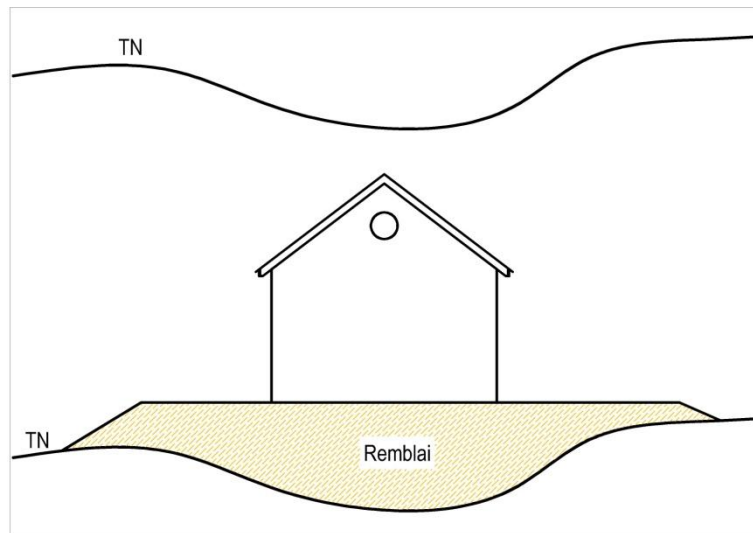
D'une façon générale, il y a des terrains où l'on ne peut pas construire ; ou plutôt il faut de plus de précaution pour pouvoir y construire.

Le terrain à bâtir est un terrain plus ou moins plat ; avec une légère pente afin de pouvoir évacuer les eaux pluviales (EP) et les eaux de ruissellement. Cette pente est de l'ordre de 0.5% à 1%. Pour arriver à avoir un terrain plat, on doit procéder à un « Terrassement ». On peut procéder de deux façons :

- faire du déblai
- faire du remblai



**Schéma 1 : déblai**



**Schéma 2 : remblai**

### **A.1.1 TERRAIN CONSTRUCTIBLE**

Les terrains constructibles sont :

- terrains plats (voir plus haut) ;
- terrains dans un emplacement assez haut pour éviter la montée des eaux ;
- terrains dans les collines ;
- terrains latéritiques, ou quartzite ;
- bon sol (couche inférieure du sol meuble)

### **A.1.2 TERRAIN CONSTRUCTIBLE AVEC PRECAUTIONS**

Les terrains où il faut plus de précautions sont :

- terrains argileux ;
- terrain en bord de la mer ;
- terrain semi remblai/déblai ;
- terrain sur remblai récent (moins d'un an par exemple)

## **A.2 L'IMPLANTATION**

Etant donné le fait que c'est l'ensemble des constructions qui constituerait un village ou une ville, alors il faudrait respecter au moins trois notions :

- l'orientation
- l'alignement
- l'équerrage

### A.2.1 ORIENTATION

L'orientation du bâtiment dépend de sa fonction et de son environnement. A titre d'exemple, les maisons d'habitation traditionnelles malgaches ont leurs façades principales tournées vers l'Ouest (« Miankandrefam-baravarana »). Pour les greniers, deux choses sont importants :

-l'aération : l'orientation doit permettre à une meilleure sens de circulation du vent ;

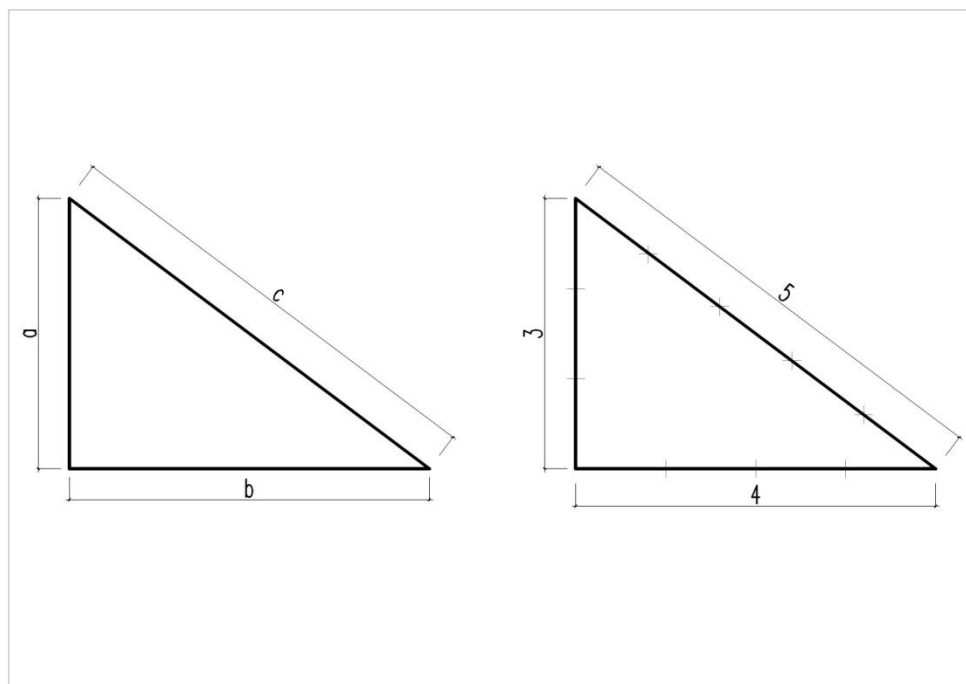
-la sécurité : l'orientation doit faciliter l'accès pour les secours aux actes de vandalisme et incendie

### A.2.2 ALIGNEMENT

Dans les villes, la demande d'alignement fait partie du dossier de demande de permis de construire. L'objectif est très simple : les constructions doivent être cohérentes entre eux en suivant une même ligne de référence ou commune. Exemple : une rue, une route, ou un mur de façade...Des fois, il y a des distances réglementaires à respecter.

### A.2.3 EQUERRAGE

Dans la plupart des cas, presque toutes les constructions ont au moins un coin à angle droit. Aussi, il est indispensable de savoir appliquer une technique simple pour assurer l'équerrage des constructions. Cette technique est basée sur le Théorème de PYTHAGORE selon lequel :  $a^2 + b^2 = c^2$ , en utilisant les chiffres 3, 4 et 5. Autrement dit, deux côtés sont équerres ou perpendiculaires si on peut y vérifier que  $3^2$  (sur le petit côté) +  $4^2$  (sur le grand côté) =  $5^2$  (sur le diagonal).



**Schéma 3 : théorème de PYTHAGORE et l'équerrage**

Selon la grandeur de précision voulue, cette formule est toujours valable si on divise ou on multiplie respectivement les trois chiffres par un même nombre :

$$3^2 + 4^2 = 5^2$$

$$\text{c'est-à-dire } 9 + 16 = 25$$

$$30^2 + 40^2 = 50^2$$

$$\text{c'est-à-dire } 900 + 1600 = 2500$$

(multiplié par 10)

$$(1.5)^2 + (2.0)^2 = (2.5)^2$$

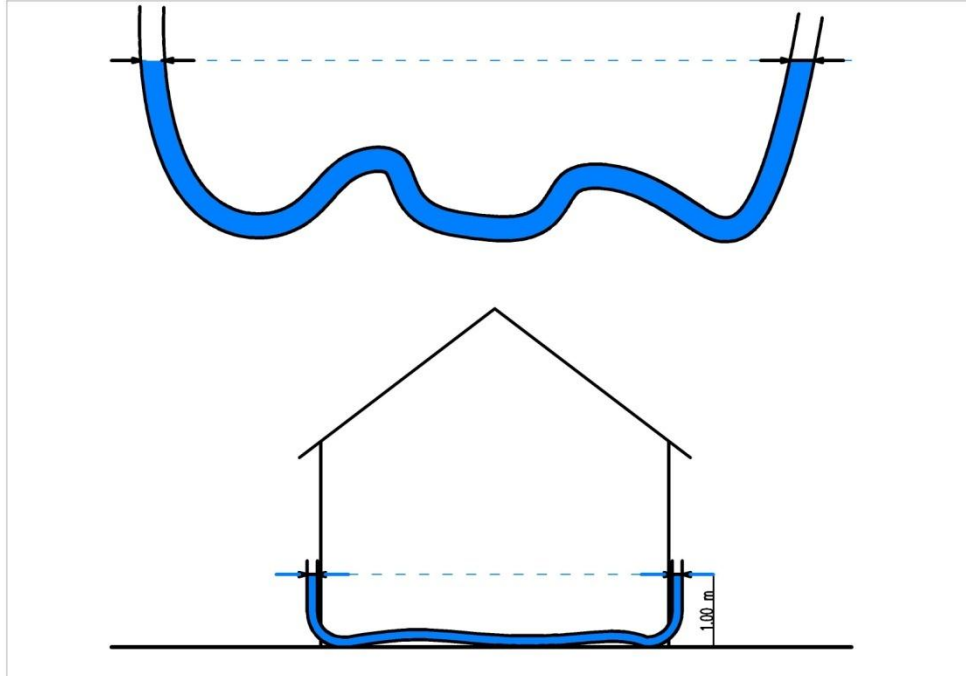
$$\text{c'est-à-dire } 2.25 + 4 = 6.25$$

(divisé par 2)

#### A.2.4 LE NIVELLEMENT

Après l'équerrage, une autre notion est aussi importante : le nivellement. Le nivellement concerne notamment l'horizontalité ; mais on peut aussi parler de la verticalité (ou aplomb) des murs par exemple.

Le nivellement horizontal repose lui aussi sur un principe simple : celui des vases communicants. Les vases ouverts en contact contenant de l'eau, quelque soit leurs formes voient au repos l'eau qu'ils contiennent au même niveau.



**Schéma 4 : principe des vases communicants et le niveau d'eau**

D'où l'utilisation de « niveau d'eau » : une sorte de tuyau souple rempli d'eau qu'on coïncide avec le repère de niveau à transposer.

**Remarques** : l'eau contenue dans le tuyau ne doit pas contenir à son tour de bulles d'air.

Un autre matériel est couramment utilisé par les ouvriers pour le nivellement : le niveau à bulle. Seulement, il faut choisir les niveaux « antichocs » pour éviter les erreurs de lecture de la bulle.

Lecture : si la bulle se trouve au milieu de la partie centrale, alors l'objet vérifié à l'aide du niveau est horizontal (ou vertical).

### **B. LES FONDATIONS**

Les fondations constituent la partie inférieure assurant la stabilité de la construction. De ce fait, elles ont une fonction essentielle. Théoriquement et empiriquement, ce sont les fondations qui transmettent les charges au sol d'assise. Aussi, la bonne tenue de la construction dépend du type de fondation, des charges à transmettre et de la qualité du sol d'assise.

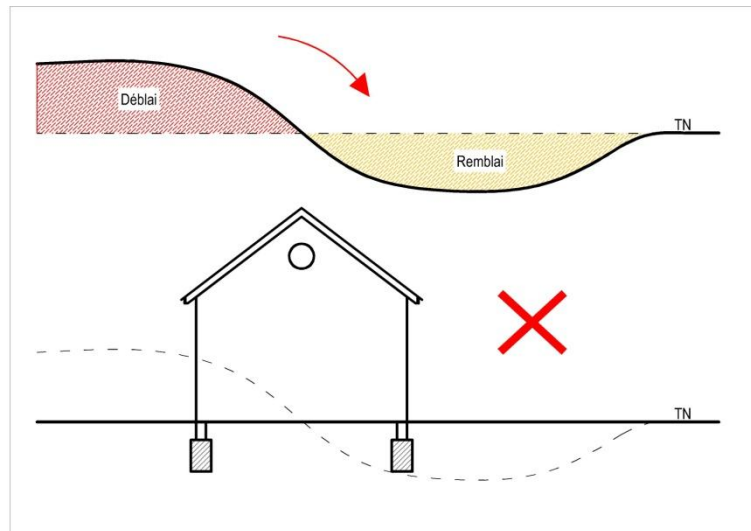
#### **B.1 LA NATURE DU SOL**

Comme il est déjà expliqué plus haut, il est bon de savoir la nature du sol sur lequel on va construire.

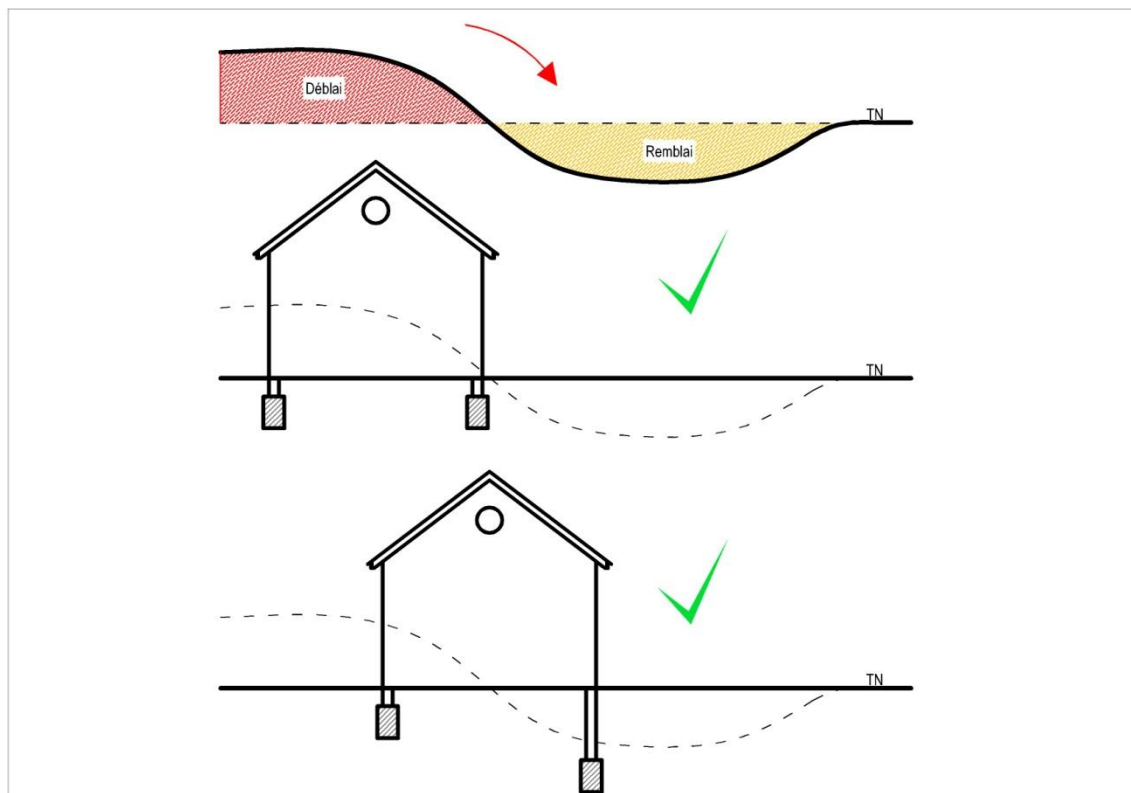
Qu'est ce qu'un bon sol ? Un bon sol est un sol compact et homogène. Autant que possible, il faut éviter les sols contenant de l'argile à cause du problème de retrait et gonflement en contact de l'eau.

Le sol « meuble » ou sol labouré ne peut jamais être considéré comme bon sol. Il faut descendre quelques dizaines de centimètres plus bas.

Une méthode rustique pour connaître le bon sol : c'est d'y verser de l'eau. Le sol est bon si l'eau met beaucoup de temps à s'infiltrer.



**Schéma 5 : mauvaise fondations**



**Schéma 6 : bonnes fondations**



## **B.2 LES FONDATIONS EN MACONNERIE**

Nous nous limitons à parler des fondations en maçonnerie de moellons. Car certes, des maisons construites avec des fondations en maçonnerie de briques il y a des dizaines d'années tiennent encore debout. Seulement, il se trouve que ces fondations en terre transmettent l'humidité du sol à sa partie en superstructure. D'autres parts, en termes de dureté, la terre (même cuite) est moins dure que les roches (moellons) ou le béton.

Les moellons sont des blocs de pierres produits de carrière de granite. Leurs dimensions théoriques sont 20x20x20 cm. Leurs structures en tant que fondations sont :

- 3 à 5 assises en élévation (dont 1.5 à 2 enfouis sous le terrain naturel) ;
- 40cm à 60 cm de largeur ;
- hourdée la plupart du temps au mortier de ciment ; rarement au mortier de terre

La maçonnerie de moellons peut supporter un à deux étages d'habitation.



**Photo 1 : exemple de fondations en maçonnerie de moellons**

## **C. LE MUR**

Le mur est la partie en élévation de la construction. Il peut être en terre, en maçonnerie de briques, de parpaings (ou agglos) ou en béton.

Les matériaux locaux pour le mur sont les briques en terre et les briques en terre (argile) cuite.

La maçonnerie de briques se présente sous plusieurs épaisseurs :

- 11 cm (10 à 13 cm) : mur 11 ;
- 22 cm (20 à 25 cm) : mur 22 ;
- 35 cm (30 à 35 cm) : mur 35 ;
- 45 cm : mur 45
- ...

Les maçonneries de briques peuvent être hourdées au mortier de terre ou au mortier de ciment.

## **C.1 LES MORTIERS DE TERRE**

Le mortier de terre est un mélange de terre et de l'eau, sans ajouts d'autres produits. Le dosage en eau dépend essentiellement de la nature de la terre, mais aussi de l'expérience. Mais de manière générale, le mélange à obtenir serait comparable à celui de la farine avec de l'eau pour les beignets, toutes proportions gardées.

## **C.2 LES MORTIERS DE CIMENT**

Le mortier de ciment est l'ensemble formé par du ciment, du sable de rivière et de l'eau. On peut citer les formes de dosage suivantes :

- mortier dosé à 250 kg/m<sup>3</sup> de ciment (présentée souvent en Q250) ;
- mortier dosé à 300 kg/m<sup>3</sup> de ciment (présentée souvent en Q300) ;
- mortier dosé à 350 kg/m<sup>3</sup> de ciment (présentée souvent en Q350) ;

## **D. LA TOITURE**

La toiture est l'ensemble formé par la couverture, les fermes, les pannes et chevrons et accessoires.

La couverture peut être en chaume, en tuiles, en tôle ou autres. Tous ces types de couvertures ont respectivement ses avantages et inconvénients :

- la chaume est accessible et à moindre coûts. Elle est par contre facilement dégradable et inflammable ;
- les tuiles sont accessibles et relativement à moindre coûts. Elles demandent beaucoup plus de main d'œuvres, surplus de coûts pour sa charpente ;
- les tôles sont plus chères que les deux autres types auparavant. Elles sont faciles à mettre en œuvre et durables dans les bonnes conditions.

La pente de la toiture dépend du type de couverture mis en œuvre. Si la pente est trop faible, l'évacuation d'eau pluviale est difficile. Si la pente est trop grande, la toiture est trop exposée à l'action du vent. Ainsi en moyenne, la pente doit être comprise entre 30° et 50°. Les autres valeurs nécessitent d'autres mesures d'accompagnement et d'autres type de toiture (exemple : toiture terrasse,...)

Géographiquement, Madagascar se trouve dans une zone de formation périodique (annuelle) de cyclones. L'élément le plus sujet à l'action du cyclone est la toiture. Aussi des dispositions anticycloniques ont été envisagées par l'Etat lui-même. En voici les teneurs :

- la distance entre deux pannes doit être en moyenne de 1.00 mètre ;
- les pannes en bois doivent avoir les dimensions 7x17cm pour la section (actuellement, les madriers sur le marché ont pour dimensions 5x15 cm) ;
- l'épaisseur de la tôle doit être au moins 50/100è sur les hauts plateaux

## **E. L'ENDUIT**

Il y a différents types d'enduits. Mais pour notre cas, nous nous limitons à l'enduit bâtard et enduit ciment.

### **E.1 L'ENDUIT CIMENT**

L'enduit ciment est composé de **sable de rivière** et de ciment. Le sable de rivière pour l'enduit est du sable fin, quitte à être tamisé.

L'épaisseur de l'enduit de ciment est de 1.5 cm à 2.5 cm. Sa mise en œuvre « à la française » se divise en deux ou trois étapes :



- le gobetis : couche d'accrochage projetée pour une épaisseur allant de 2mm à 4mm ;
- le corps d'enduit projeté pour une épaisseur allant de 10mm à 20mm ;
- la couche de finition pour une épaisseur de 3mm à 6 mm.

La maçonnerie de briques en terre ne reçoit pas l'enduit de ciment.

## **E.2 L'ENDUIT BATARD**

L'enduit bâtard est une composition de sable, de la terre et faiblement du ciment (ou de la chaux). Des gens utilisent une composition de sable, de la terre, et de bouse de vache pour le même nom d'enduit.

Exemple de composition d'enduit bâtard :

Sable : 3 brouettes

Terre ferme : 1 brouette

Ciment : 1 sac

Ou bien

Alluvions : 3 brouettes

Bouse de vache : 1.5 brouettes

**Remarque** : le ciment et la bouse de vache ne font pas bon ménage

## **F. LES MATERIAUX STANDARDS ET MATERIAUX LOCAUX**

### **F.1 LE CIMENT**

Le ciment est un matériau couramment utilisé dans la construction pour faire du mortier, enduit, chape ou béton. Avant, les ciments les plus utilisés sont connus sous l'appellation CPA 45 et CPJ 35. Aujourd'hui, on les différencie par CEM I et/ou CEM II ... Par exemple, pour les produits HOLCIM, il a trois types :

- |                     |               |
|---------------------|---------------|
| -le ciment MANDA    | CEM II        |
| -le ciment ORIMBATO | CEM IV, CEM I |
| -le ciment LOVA     | CEM II        |

On peut utiliser les ciments MANDA et ORIMBATO pour les grands travaux de bétonnage. Le ciment LOVA est utilisé pour les enduits.

### **F.2 LES GRAVILLONS**

Le gravillon est utilisé surtout pour la composition du béton. Pour les catégoriser, on utilise des classes de dimensions : la plus petite dimension avec la plus grande. On l'utilise que ses angles soient vifs ou arrondis (par le courant d'eau)

Exemple : 3/8 (mm) : ce qui signifie que dans cette classe de granulométrie, la plus petite dimension de grain est de 3mm (passe par le tamis de 3mm) ; et la plus grande est de 8mm (passe par le tamis de 8mm).

Les classes de granulométrie usuelles sont :

- |        |                |
|--------|----------------|
| 3/8 :  | mignonette     |
| 5/15 : | gravillonnette |

15/25 :	gravillons
10/30 :	graviers
40/70 (ou 4/7) :	tout venant ou caillasse

### **F.3 LE SABLE**

Le sable est utilisé pour les travaux d'enduit, de bétonnage, et de mortier. Le sable couramment utilisé pour ces travaux est le sable de rivière. Mais il y a d'autres types de sable :

- sable de carrière
- sable de plage (bord de mer) ;
- sable de dune
- alluvions

On peut utiliser du sable de carrière ou sable de dunes parfois (cas extrêmes).

Le sable de plage est formellement interdit pour la construction (à cause de son taux de salinité extrême)

Granulométrie du sable : 0/5 mm

Le sable de rivière doit être propre, exempt de matières organiques et végétales.

### **F.4 LA BOISERIE**

Le bois fait partie des matériaux locaux et standards. Nous en avons assez mais nous les exploitons et gérons mal. On peut classer nos bois comme suit :

- Catégorie1 : les bois précieux (bois de rose, bois d'ébène,...)
- Catégorie2 : les bois dur (palissandre, varongy, vintanina, nato, katrafay, ...)
- Catégorie3 : les bois ordinaires (eucalyptus, honko, ...)
- Catégorie4 : les bois résineux (pins,...)

Un des grands défis de l'utilisation du bois dans la construction c'est de pouvoir les protéger contre les insectes xylophages. Une des méthodes le plus utilisé actuellement c'est l'utilisation de **L'HUILE VIDANGE** à la place des produits insecticides et xylophène. Or, l'huile vidange n'est pas un insecticide ; mais seulement un produit dégageant une forte odeur que les insectes n'allaient apprécier guère.

L'utilisation des produits insecticides et fongicides sont nécessaires, voire obligatoires pour les bois sur le marché. D'autres méthodes plus anciennes mais très efficaces méritent d'être mentionnées. Et pour preuve, certains des temples sur différents localités des hauts plateaux, construits il y a plus d'une centaine d'années ont gardé leurs boiseries intact jusqu'à aujourd'hui. Ces méthodes consistent à respecter quelques règles et mode d'exécution :

- couper les bois à des moments où le bois contient moins de sève (l'hiver, la nouvelle lune, l'après midi,...) ;
- aussitôt le bois coupé, il faut le démembrer, lui couper la cime, et lui enlever ses écorces ;
- pour enlever la sève (qui attire les insectes), on peut mettre le bois (après les traitements ci-dessus) dans de l'eau courante, ou de l'eau boueuse pendant 10 à 15 jours.

Une des causes qui accentue le pourrissement du bois de construction est l'alternance pluie/soleil. Aussi, il serait prudent de les peindre ou de mettre en œuvre du vernis à bois pour les protéger outre les produits fongicides et insecticides.

Il faut utiliser du bois sec. Du bois sec signifie du bois avec un taux d'humidité minimum (de l'ordre de 12% à 18%).

De par ses dimensions, on a différents types de bois utilisables :

LES BOIS RONDS : suivant les diamètres allant de 8cm à 20 cm ou même plus ;

LES BOIS EQUARRIS (les plus couramment utilisés)

-Madrier : section 7x17 cm ou 5x15 cm, longueur commerciale 4.00m

-Planches : section 2.5x15 cm ou 2.5x20 cm, longueur commerciale 4.00m

-Chevrons ou bois carré : section 6x6 cm ou 8x8 cm, longueur commerciale 4.00m

## **F.5 LA TOLE**

La tôle est un type d'acier. L'acier est un produit industriel, composé essentiellement de carbone avec du manganèse, chrome, nickel....

Pour le protéger contre la corrosion, on lui met une couche de zinc : c'est la galvanisation. D'où l'appellation tôle ondulée galvanisée. Une feuille de tôle sans la couche de galvanisation est une tôle noire. On peut aussi employer une peinture spéciale pour « tôle galva » quand la couche de galvanisation s'est détachée de la tôle.

On applique sur les tôles noires de la peinture antirouille diluée par du « White Spirit » un diluant spécial et uniquement pour ce genre de peinture.

Il y a aussi les tôles prélaquées : c'est-à-dire que sa « peinture » ou son « laquage » est fait depuis l'usine de fabrication.

L'épaisseur de la tôle pour couverture varie de 0.25 mm (25/100<sup>e</sup> mm) jusqu'à 60/100<sup>e</sup> mm ou 63/100<sup>e</sup> mm. Sa largeur est de 90cm. Mais pour tenir compte de la longueur de recouvrement, on prend en général 80 cm pour les devis. Ce recouvrement « latéral » correspond à une onde.

En termes de longueur, actuellement les tôles peuvent être commandées sur mesure. Mais dans le cas où il faut du recouvrement, alors on doit faire en sorte que ceci se fasse au droit d'une panne, avec une longueur de recouvrement d'environ 40 cm.

Les fixations des tôles sur les pannes peuvent s'effectuer par :

- vis à tôle
- pointes à tôle
- tirefonds et autres

La fixation de tôles se fait à raison de 6 fixations par mètre carré en moyenne

## **G. DOSAGE ET DEVIS**

Pour pouvoir gérer un projet de construction, il faut avoir quelques notions de devis. En voici quelques uns.

## **G.1 BETON**

Le béton est, comme il est déjà expliqué un peu plus haut, un mélange de ciment, de gravillons, de sable, et accessoirement de l'eau. Pour un mètre cube de béton, la quantité de gravillons et de sable sont pratiquement invariable. Seule la quantité de ciment varie et différencie le dosage. Un béton dosé à 350 signifie qu'il faut 350 kg de ciment (ou 7 sacs) pour avoir 1 m<sup>3</sup> de béton. Voici une explication sous forme de tableau :

Béton dosé à 350 kg de ciment (Q350)

Ciment (sac)	Gravillons (m <sup>3</sup> )	Sable (m <sup>3</sup> )
07	0,800 à 0,850	0,400 à 0,450

Pour un béton dosé à 300 kg, il nous faut 06 sacs de ciment, les quantités de gravillons et sable restent inchangées. Et ainsi de suite.

Voici les dosages couramment utilisés selon la destination du béton :

Béton armé (semelles, poteaux, poutres, dalles,...) :	béton dosé à 350kg/m <sup>3</sup> ;
Béton ordinaire (non armé), béton de forme (dallage,...) :	béton dosé à 250kg/m <sup>3</sup> ou 300kg/m <sup>3</sup> ;
Béton de propreté (non armé), (sous ouvrage) :	béton dosé à 150kg/m <sup>3</sup> ou 200kg/m <sup>3</sup>

Pour savoir les quantités de gravillons et de sable par rapport à un sac, il suffit de les diviser par le nombre de sac de ciment.

Et puisque l'unité de mesure sur chantier est la brouette, alors il suffit aussi de connaître le volume unitaire de celle-ci et puis faire un calcul de division

**Exemple 1** : devis pour un dallage d'une salle de longueur (intérieure) 5.20m, de largeur (intérieure) 3.40m, et pour une épaisseur de 12 cm.

Démarche

1. Calculer le volume du béton

$$V = 5.20 \times 3.40 \times 0.12 = 2.12 \text{ m}^3$$

2. Le béton est destiné pour faire le dallage. Choisissons par exemple de le doser à 300kg/m<sup>3</sup>

Pour 1m<sup>3</sup> de béton Q300 il faut 06 sacs, alors pour 2.12m<sup>3</sup>, il faudrait  $6 \times 2.12 = 12.72$  sacs qu'on peut arrondir à 13 sacs

3. Gravillons. Prenons 0.800 m<sup>3</sup> (ou 800 litres) par mètre cube de béton

Pour 1m<sup>3</sup> de béton, il faut 800 l de gravillons ; alors pour 2.12m<sup>3</sup>, il faudrait  $800 \times 2.12 = 1696$  l

Pour une brouette de 50l, il faudrait 34 brouettes ;

Pour une brouette de 60l, il faudrait 28 brouettes ;

Pour une brouette de 70l, il faudrait 24 brouettes ;

4. Sable. Prenons 0.450 m<sup>3</sup> (ou 450 litres) par mètre cube de béton

Pour 1m<sup>3</sup> de béton, il faut 450 l de sable ; alors pour 2.12m<sup>3</sup>, il faudrait  $450 \times 2.12 = 954$  l

Pour une brouette de 50l, il faudrait 19 brouettes ;

Pour une brouette de 60l, il faudrait 16 brouettes ;

Pour une brouette de 70l, il faudrait 13.5 brouettes ;

Théoriquement, la quantité de gravillons est sensiblement le double de celle du sable ; mais dans la pratique, on réduit un tout petit peu celle du gravillon. Pour en revenir à notre exemple donc, on pourrait avoir (brouette de 60l) :

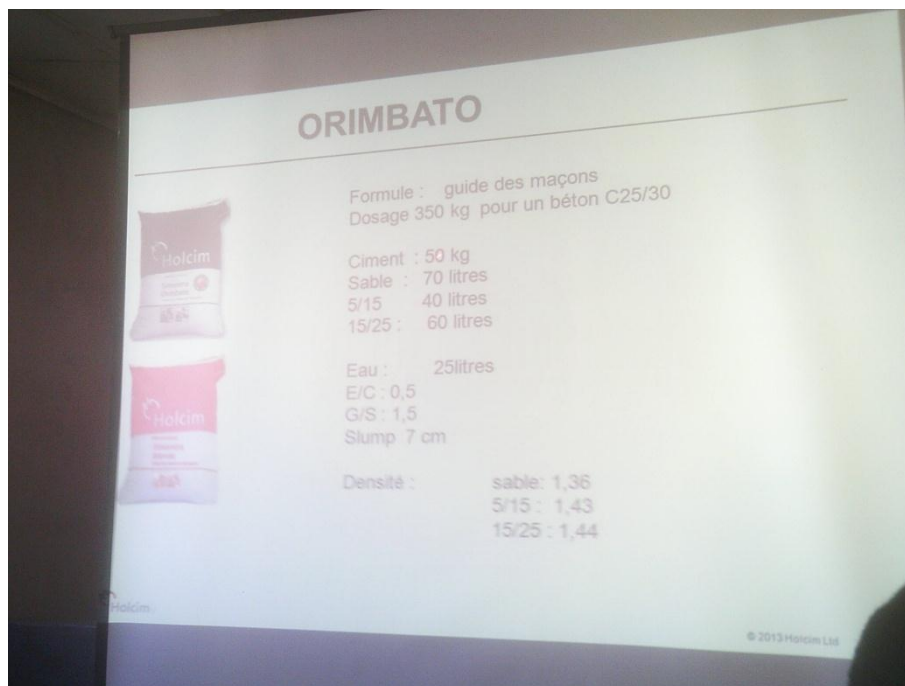
Volume de béton Q300 = 2.12 m<sup>3</sup>

Ciment = 13 sacs

Gravillon = 26 brouettes

Sable = 16 brouettes

**Exemple 2** formulation fournie par la société HOLCIM



Béton dosé à 350kg/m<sup>3</sup>

Ciment = 50 kg

Sable = 70 l

Gravillons 5/15 = 40 l

Gravillonnettes 15/25 = 60 l

## **G.2 ENDUIT**

Le dosage d'enduit est beaucoup plus simple à retenir que celui du béton.

Enduit dosé à 300 kg/m<sup>3</sup> signifie il faudrait 06 sacs de ciment pour 1m<sup>3</sup> (1000 litres) de sable.

Pour un sac de ciment, il faudrait alors 170 litres environ de sable.

On devrait utiliser du sable fin. A tamiser si nécessaire.

### **G.3 MORTIER**

Le mortier est semblable à l'enduit. C'est-à-dire que c'est un mélange de sable et de ciment. Il est aussi généralement dosé à 300 kg/m<sup>3</sup>.

### **G.4 MACONNERIE DE MOELLONS**

Comme son nom l'indique, on a à faire avec du mortier et des moellons. Les moellons sont théoriquement cubique (20x20x20cm) ; mais pratiquement c'est loin d'être le cas. Pour le devis, on prend généralement 150 unités de moellons pour 1m<sup>3</sup> de maçonnerie.

La quantité de mortier d'hourdage est estimée de 25% à 30% du volume de maçonnerie.

#### ***Exemple :***

Volume de maçonnerie de moellons : 3.86m<sup>3</sup>

Nombre de moellons correspondant :  $3.86 \times 150 = 579$  arrondi 600 unités

Volume de mortier :  $3.86 \times 30\% = 1.158\text{m}^3$  arrondi à 1.20m<sup>3</sup>

Nombre de ciment (mortier dosé à 300kg/m<sup>3</sup>) =  $1.20 \times 6 = 7.2$  sacs arrondi à 7.5 sacs

Volume de sable = 1.20m<sup>3</sup>

Remarques : l'utilisation des caillasses s'avère nécessaire pour combler les vides dus aux imperfections géométriques des moellons.

### **G.5 MACONNERIE DE BRIQUES**

La maçonnerie de briques est couramment utilisée pour les murs. La quantité de briques dépend de son épaisseur.

Mur 11 : 45 à 50 briques/m<sup>2</sup>

Mur 22 : 90 à 100 briques/m<sup>2</sup>

Mur 35 : 135 à 150 briques/m<sup>2</sup>

Le mortier d'hourdage représente environ 20% à 25% du VOLUME de la maçonnerie (donc SURFACE x EPAISSEUR du mur).

#### ***Exemple :***

Surface de maçonnerie de briques (mur 35) : 3.86m<sup>2</sup>

Le nombre de briques correspondant :  $3.86 \times 150 = 579$  arrondi 580 unités

Volume de mortier :  $3.86 \times 0.35 \times 25\% = 0.338\text{m}^3$  arrondi à 0.35m<sup>3</sup>

Nombre de ciment (mortier dosé à 300kg/m<sup>3</sup>) =  $0.35 \times 6 = 2.1$  sacs arrondi à 2.0 sacs

Volume de sable = 0.35m<sup>3</sup>

## **G.6 PEINTURE**

Les peintures les plus utilisées sont :

- les peintures à l'eau : peinture acrylique et vinylique,...
- les peintures à l'huile : peinture glycérophthalique,...

Les peintures sont différentes suivant la nature du support : métal, bois, enduit, tôle,... et suivant sa composition. Certains d'entre eux sont lavables. Mais actuellement, les fournisseurs s'efforcent de mettre sur le marché des produits adaptés pour tous les supports.

Le pouvoir couvrant des peintures est différent selon la peinture. Mais on peut avancer le chiffre de 6m<sup>2</sup>/kg par couche. Donc pour deux couches de peinture, il faut multiplier par 2.

En général, les peintures industrialisées ne sont faites pour les enduits bâtards. A la place, des gens utilisent de la chaux « grasse ». Pour les teintes, on utilise des ocres.

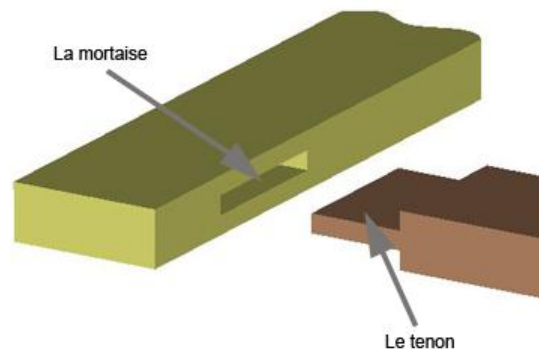
La chaux grasse se prépare comme suit :

- verser dans de l'eau ;
- ajouter de l'alun (pour créer une réaction chimique d'ionisation), mélanger ;
- et laisser pendant quelques heures (12 heures au minimum)

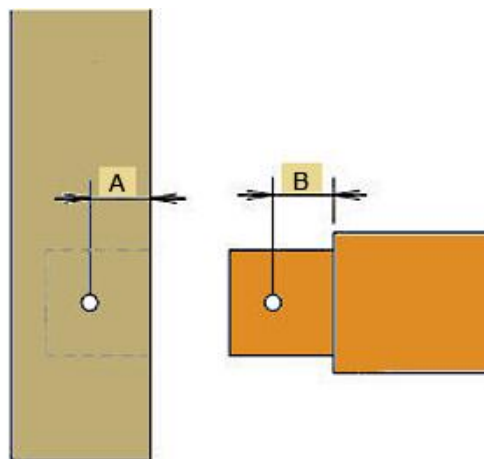
Certaines personnes utilisent du gros sel ou de savon poudre à la place de l'alun.



## H. DIVERS



**Schéma H1: assemblage bois tenon et mortaise**



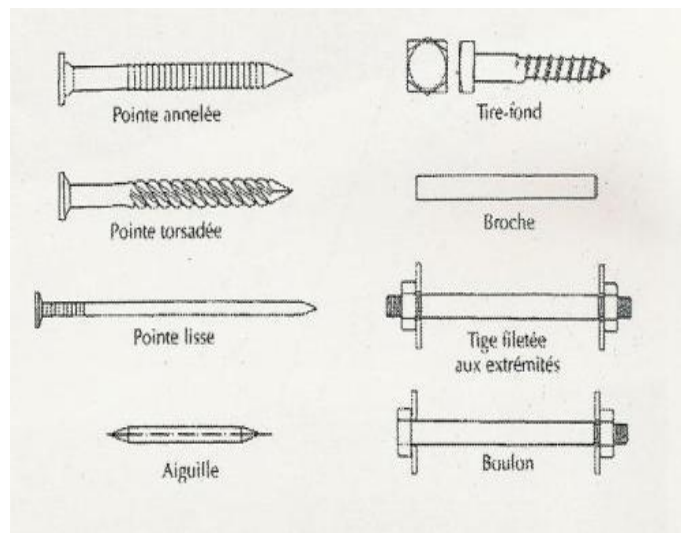
**Schéma H2: assemblage bois tenon et mortaise**



**Schéma H3: serrure+ clés**



**Schéma H4: verrou + clés**



**Schéma H5: différentes pièces de fixation**



**Photo H6: tirefond + joint caoutchouc + cavalier + cale d'onde**