

Code de pratique pour la construction de maisons

Manuel de l'étudiant



Funded by:



Canada

Supported by:

CDEMA
The Caribbean Disaster
Emergency Management Agency



Ce document ne peut être reproduite et / ou adopté en tout ou en partie à condition qu'il n'y a pas de changement important dans le contenu, les procédures préconisées ou la politique recommandé. Toute personne désireuse de reproduire ou adopter doit en informer par écrit CDEMA.

ISBN: 978-976-8243-19-5



Agence caribéenne de gestion
des urgences
Prévention et
gestion des catastrophes



Agence canadienne de
développement international
Canadian International
Development Agency



Organization of
American States

Organisation
des Etats américains

Code de pratique pour la construction de maisons: Manuel pour chefs de chantier et artisans expérimentés

Deuxième partie : Manuel de l'étudiant

**AGENCE CARIBÉENNE DE GESTION DES URGENCES
(CDERA)
AOÛT 2005**

Table des matières

AVANT-PROPOS	5
REMERCIEMENTS	6
INTRODUCTION	7
1 PORTÉE	8
2 RÉFÉRENCES NORMATIVES	8
3 TERMES ET DÉFINITIONS	8
4 PRINCIPES GÉNÉRAUX	9
5 PLANIFICATION AVANT CONSTRUCTION	9
5.1 Approbation de la planification	10
5.2 Contrat avec le client	10
5.3 Construction sûre	10
5.4 Qualité des matériaux	10
5.5 Stockage des matériaux de construction	12
5.6 Protection du béton armé	13
5.7 Qualité des assemblages	14
5.8 Longueur de recouvrement des armatures	15
5.9 Stabilité de la structure	16
5.10 Caractéristiques de la planification avant construction	17
6 PRÉPARATION DU SITE	24
6.1 Etat du site.	24
6.2 Nettoyage du site	25
6.3 Mise en route	26
6.4 Accès	27
7 FONDATIONS	28
7.1 Terrassement	28
7.2 Fondations sur pieux de bois	29
7.3 Semelles de fondations isolées	29
7.4 Semelles filantes	32
7.5 Radier	34
7.6 Caractéristiques des fondations	37

8	PLANCHERS	42
8.1	Radier avec dalle de plancher	42
8.2	Dalle de plancher en béton armé reposant sur semelles filantes et remblai	42
8.3	Dalle de plancher en béton armé suspendue sur semelles isolées	44
8.4	Plancher de bois suspendu reposant sur poutre de béton (semelles filantes)	46
8.5	Caractéristiques du plancher	47
9	MURS	50
9.1	Murs en blocs de béton	50
9.2	Murs de bois	51
9.3	Caractéristiques des murs	52
10	TOITS	55
10.1	Structure de toit en bois reposant sur un mur de blocs de béton	55
10.2	Structure de toit en bois sur murs de bois	55
10.3	Caractéristiques de la toiture	59
10.4	Réparation d'un toit emporté par grand vent	64
11	ENTRETIEN APRÈS CONSTRUCTION	65
11.1	Différents types d'inspection d'entretien	65
	ANNEXE A : LISTE DE CONTRÔLE DU CHEF DE CHANTIER	67



Avant-propos

Ce Code de pratique pour la construction de maisons et manuel d'instruction destiné aux chefs de chantier et aux artisans expérimentés a été préparé par la CROSQ (Organisation régionale de la CARICOM des normes et règlements techniques) par l'intermédiaire de son Comité de gestion technique. Ce Code de pratique est fondé sur les précédentes initiatives caribéennes en faveur de constructions sûres dans le secteur formel et informel. Le manuel du formateur et le manuel de l'étudiant ont été mis au point par la CDERA (Agence caribéenne de gestion des urgences), avec l'assistance de l'OEA (Organisation des Etats américains), et avec le soutien financier de l'ACDI, (Agence canadienne de développement international), dans le cadre du CHAMP (Programme de renforcement des capacités d'atténuation des effets des catastrophes dans les Caraïbes).

Le CHAMP a permis d'évaluer la qualité des pratiques de construction en vigueur dans le secteur informel, les opportunités de formation, les compétences des instituts techniques locaux, le niveau des normes de construction en vigueur ainsi que le cadre pour le contrôle et l'examen de leur développement.

Ce programme de cours s'appuie sur le contenu des Directives de construction de l'OECO (Organisation des Etats de la Caraïbe orientale) ; il a été testé au niveau de la région, à la Grenade, à l'occasion d'un atelier régional sur le thème « Former les formateurs », et à l'occasion d'un atelier sur le même thème, à l'échelle nationale, à Belize en avril 2005. Par la suite, ce programme de cours a été affiné et a été utilisé pour donner une formation nationale dans les trois états pilotes du CHAMP que sont Belize, la Grenade, Ste-Lucie et les Iles vierges britanniques. Pour mettre au point ce programme de cours intitulé « Pour des constructions plus sûres », la CDERA a constitué un groupe de travail technique composé des écoles professionnelles régionales qui en dernier ressort appliqueront ce programme, et des institutions de prêt qui offrent des prêts hypothécaires dans l'ensemble de la Caraïbe. Ce cours a été approuvé par le Groupe de coopération thématique de la CDERA « Pour des constructions plus sûres », groupe qui a participé à l'examen de ce document.

En août 2005, la CDERA a amorcé des discussions avec le Comité de gestion technique de la CROSQ (Organisation régionale de la CARICOM des normes et règlements techniques) au sujet de son agrément pour le cours sur des « Constructions plus sûres ». En novembre 2005, on a organisé une réunion spéciale du Comité de gestion technique de la CROSQ pour examiner le programme de cours, le Manuel des étudiants et le Manuel des formateurs relatifs au cours sur des « Constructions plus sûres ». Afin de tenir compte des recommandations du Comité de gestion technique, la CDERA a révisé ces documents avant de les communiquer à nouveau aux parties prenantes pour d'autres commentaires. Le 15 février 2006, le comité de rédaction de la CROSQ s'est réuni pour éditer ce document sous le titre de « Code de pratique pour la construction de maisons : Manuel d'instruction destiné aux chefs de chantier et artisans expérimentés – Première partie : Manuel du formateur », et pour le soumettre à l'approbation du conseil de la CROSQ les 9 et 10 mars 2006.

Ce document a été rédigé conformément aux Directives ISO/IEC (2^{ème} partie) : Règles de structure et de rédaction des documents destinés à devenir des normes internationales. Ce document « Code de pratique pour la construction de maisons : Manuel d'instruction pour chefs de chantier et artisans expérimentés » représente la première partie d'une série de deux et doit être lu en même temps que le « Code de pratique pour la construction de maisons : Manuel de l'étudiant ». Avril 2009 est la date fixée pour la prochaine mise à jour de ce document.

Remerciements

La CDERA, Agence caribéenne de gestion des urgences souhaite témoigner sa sincère reconnaissance et sa profonde gratitude aux nombreux partenaires qui ont contribué à la mise au point réussie du premier «Code de pratique pour la construction de maisons : Manuel d’instruction destiné aux chefs de chantier et artisans expérimentés » de la Caraïbe.

La CDERA a constitué un groupe de travail technique par l’intermédiaire de la CEP (Consulting Engineers Partnership Ltd - Société de conseil en ingénierie) afin de mettre au point un programme de cours et du matériel de formation pour ce «Code de pratique pour la construction de maisons ». Au nombre de ces participants citons : Samuel Jackman Prescod Polytechnic ; le Technical & Vocational Education & Training Council et le Centre for Employment Training de la Barbade ; le T A Marryshow Community College de Belize ; le St Patrick ‘s Multi Purpose Centre et le H. Lavity Stoutt Community College, de la Grenade ; le Sir Arthur Lewis Community College des Iles Vierges britanniques ; l’University of Technology de Ste-Lucie ; l’Insurance Association of the Caribbean et la Caribbean Association of Indigenous Banks de la Jamaïque ; la CROSQ, Organisation régionale de la CARICOM des normes et règlements techniques. L’OEA, Organisation des Etats américains et les membres du Groupe de coopération thématique de la CDERA «Pour des constructions plus sûres » ont également apporté leur soutien technique en participant à l’examen de ce document.

En outre, la CROSQ, Organisation régionale de la CARICOM des normes et règlements techniques, a facilité la finalisation de ce document, par l’intermédiaire de son comité de gestion technique et de son comité de rédaction.

L’élaboration de ce document a été rendue possible par le soutien financier de l’ACDI, Agence canadienne de développement international.

Introduction

La situation géographique de la région caraïbe, source de son attrait tant pour ses résidents que pour ses visiteurs, se trouve aussi à la base de sa vulnérabilité face aux risques naturels que représentent les tempêtes tropicales, les cyclones, les inondations, les éruptions volcaniques, les incendies et les glissements de terrain. Dans cette région, les dommages résultant directement ou indirectement des risques naturels ont été estimés sur les trente dernières années à un montant annuel se situant entre 700 million et 3,3 milliards de dollars US.

Une grande proportion de la richesse de toute nation est investie dans son environnement bâti : logements, infrastructures, installations industrielles et commerciales. Les statistiques indiquent que dans une période récente on a enregistré un accroissement des dommages dû à des pratiques de construction inappropriées (que ce soit au niveau des méthodes ou des matériaux) et au choix de sites impropres à la construction, ce qui dans ces deux cas résulte d'impératifs commerciaux. La mise en place d'un système de réglementation de la construction (codes de construction, plans d'utilisation et de mise en valeur des sols et mécanisme d'inspection) joue un rôle important pour garantir la qualité de l'environnement bâti.

Dans la Caraïbe, un important pourcentage des maisons sont construites dans le cadre du secteur informel qui opère en marge de l'industrie officielle du bâtiment elle-même réglementée par les normes de construction et les autorités de planification. Ce secteur informel est dominé par de petits entrepreneurs et par des constructeurs qui tiennent assez peu compte des normes et des codes de construction. En outre de nombreux intervenants de ce secteur n'ont dans la plupart des cas, jamais reçu ni formation, ni certification officielles. Dans toutes les branches de l'industrie du bâtiment la formation des individus aux techniques de construction appropriées représente une contrepartie importante des codes et des règlements, susceptible d'améliorer de manière significative la qualité du marché du logement qui est un secteur très vulnérable.

Le CHAMP (Programme de renforcement des capacités d'atténuation des effets des catastrophes dans les Caraïbes) a été mis en place à la fois dans le secteur formel et informel, sur les bases jetées par de précédentes initiatives caribéennes sous les auspices de l'OEA (Organisation des États américains), telles que le CDMP (Caribbean Disaster Mitigation Project – projet d'atténuation des effets des catastrophes naturelles) et le PDGM (Post Georges Disaster mitigation project – Projet d'atténuation des effets des catastrophes naturelles consécutif à l'ouragan Georges). Le CHAMP a été conçu comme un mécanisme permettant de consolider et de faire progresser les enseignements et les acquis des initiatives antérieures. Le programme CHAMP financé pendant trois ans par l'ACDI (Agence canadienne de développement international) a identifié des brèches dans ces diverses interventions, c'est pourquoi il s'est efforcé d'instaurer un cadre pour les professionnels du bâtiment de la région, qui ont reçu une certification en matière de techniques de constructions plus sûres dans le secteur informel ainsi que pour les fournisseurs de matériaux stockant du matériel destiné à ces constructions plus sûres.

Pour être couronnée de succès, la reconnaissance du processus de certification devait se faire au niveau de la CARICOM afin de favoriser la mobilité des compétences au sein du CSME (Marché unique de la CARICOM). C'est dans ce but que la première démarche de la CDERA a consisté à entamer des discussions avec la CROSQ ((Organisation régionale de la CARICOM des normes et règlements techniques) en vue d'obtenir son soutien pour la mise en place d'un programme de cours accrédité, relatif à la construction de bâtiments à usage d'habitation, qui constituerait la base de la certification régionale des artisans. Reposant sur les recommandations du comité de gestion technique de la CROSQ, ce programme de cours intitulé « Pour des constructions plus sûres », a été révisé pour devenir le «Code de pratique pour la construction de maisons : Manuel d'instruction pour chefs de chantier et artisans expérimentés».

1 Portée

Les informations contenues dans ce Code sont destinées à certifier les entrepreneurs construisant des bâtiments à usage d'habitation, de sorte qu'ils soient en mesure de construire des maisons moins vulnérables aux risques naturels.

Ce Code n'inclut pas les normes relatives à la plomberie et à l'électricité, qui figurent dans les normes nationales de construction.

2 Références normatives

La préparation de ce Code s'est appuyée sur les documents suivants :

- a) Code de construction national de la Barbade (1993), Institut des normes nationales de la Barbade ;
- b) Directives de construction de la Grenade (1993), Organisation des Etats de la Caraïbe orientale ;
- c) Règlements relatifs à la construction (1999), Iles Vierges ;
- d) Normes pour la construction des immeubles d'habitation à Belize (1999), Chambre de commerce de Belize.

3 Termes et définitions

Dans le cadre de ce document s'appliquent les termes et définitions suivants :

Maison : habitation pour une seule famille ;

Assemblage, jonction : connexion entre deux éléments de structure ;

Longueur de recouvrement : longueur sur laquelle sont ligaturées deux armatures pour béton armé ;

Autorité compétente : service public chargé de la réglementation relative aux normes de construction ;

Marge de recul : distance entre le mur extérieur de la construction et la limite de propriété ;

Construction sûre : construction d'un bâtiment présentant une faible vulnérabilité aux risques naturels ;

Illustration : dessin ;

Constructibilité : mesure dans laquelle la conception du bâtiment facilite sa construction ; la constructibilité est soumise aux conditions auxquelles devra satisfaire le bâtiment une fois construit ;

Coulées pyroclastiques : résultent en général d'éruptions volcaniques ; ce sont des masses fluidifiées ou des gaz chauds qui peuvent s'échapper de la cheminée du volcan à une vitesse pouvant atteindre jusqu'à 150 km/heure. La température de ces gaz varie habituellement entre 100 et 800 degrés Celsius. Les coulées glissent sur le sol et descendent par gravité, leur vitesse dépendant de la pente et de la taille de la coulée ;

Matériaux de remplissage granulaires bien calibrés : remplissage granulaire avec des particules qui, sur une grande quantité, sont homogènes ;

Chaises en plastique : socle pour armatures d'acier utilisé pour élever l'armature au niveau désiré

Radier : fondation incorporant les semelles des murs dans la dalle de plancher

Linteau : poutre horizontale située au-dessus d'une fenêtre ou d'une porte

Coulis époxy : système constitué de deux composants (résine époxy et durcisseur époxy), spécialement conçu être imperméable et résister aux taches et aux produits chimiques

4 Principes généraux

Ce cours est conçu pour fournir aux chefs de chantier les informations appropriées en vue de réduire la vulnérabilité des maisons aux risques naturels encourus dans la Caraïbe.

5 Planification avant construction

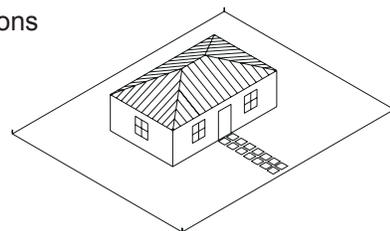
La construction d'un nouveau bâtiment requiert les conditions suivantes :

- a) approbation de la planification ;
- b) contrat avec le client ;
- c) compréhension de ce qu'est une construction sûre ;
- d) sélection de matériaux de qualité ;
- e) stockage adéquat des matériaux de construction ;
- f) protection du béton armé ;
- g) réalisation d'assemblages de bonne qualité ;
- h) recours à des longueurs de recouvrement adaptées ;
- i) compréhension des méthodes de stabilité des structures.

5.1 Approbation de la planification

Avant d'entreprendre la construction, le propriétaire de la maison doit obtenir l'approbation des autorités compétentes. Le constructeur a besoin des informations suivantes figurant sur un plan préalablement approuvé :

- bornes de limites de propriété exactes et repérables ;
- distances entre les limites de propriété et la maison ;
- prévision du dispositif d'évacuation des eaux usées.



Drawing (Dwg) 1.1

5.2 Contrat avec le client

Avant de commencer les travaux, l'entrepreneur ou le constructeur devra avoir un contrat écrit passé avec le propriétaire ou le client. Ce contrat décrit principalement les responsabilités de chacune des parties et les règles à appliquer en cas de différends. On peut obtenir ces contrats auprès de l'association locale des architectes¹.

(Dessin 1.2 : « Soyez sûr d'avoir le contrat en poche ! »)



Dwg 1.2

5.3 Construction sûre

Une construction sûre implique les éléments suivants :

- construire sur un sol stable dans une zone non exposée aux risques naturels (Voir 6.1) ;
- utiliser des matériaux de construction de bonne qualité (Voir 5.4) ;
- au cours de la construction, utiliser convenablement ces matériaux afin d'obtenir des éléments de bâtiment de bonne qualité (fondations, sol, mur, toit, etc.) (Voir 5.4) ;
- assembler correctement les éléments de bâtiment (Voir 5.7) ;
- renforcer convenablement les éléments de bâtiment (Voir 5.9) ;

(Dessin 1.3 : Faites marcher votre tête : sécurité d'abord !)



Dwg 1.3

5.4 Qualité des matériaux

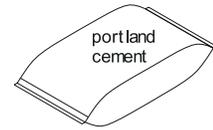
Il conviendra d'utiliser des matériaux de qualité afin de réduire le risque d'un entretien trop lourd du bâtiment.

Le Tableau 1 décrit les spécifications des matériaux de construction couramment utilisés. L'Annexe A fournit une liste de contrôle à l'intention du chef de chantier.

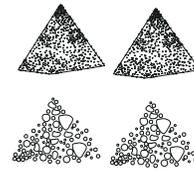
¹ Par exemple, à la Barbade, il s'agit de l'Institut des architectes de la Barbade (tel. 246 430-0956, e-mail: bia@sunbeach.net),

Tableau 1 – Qualité des matériaux

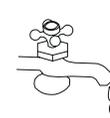
Matériaux de Construction	Spécifications
Ciment : lie le sable et la pierre	Utiliser du ciment dont les spécifications devront avoir été approuvées ¹ .
Sable	Sable d'origine terrestre dépourvu d'argile, de matières organiques et de brisures de coquillages.
Pierre	Pierre concassée ou gravier sans poussière : calibre mini 5 mm (1/4"), calibre maxi 20mm (7/8").
Eau	Propre, potable.
Armatures	Répondant aux normes de la CARI-COM avec une limite élastique égale à 460 MPa ou équivalente, raisonnablement dépourvues de rouille. Les armatures devront être liées par des fils de ligature en acier doux.
Béton : constitue les éléments de structure	Mélange de béton (1 :2 :4) produisant une résistance d'environ 21n/mm ² (3 000 psi) à 28 jours.
Agent de décoffrage	Il conviendra d'utiliser les agents de décoffrage les moins nuisibles à l'environnement ² .
Cure, conservation du béton	Les méthodes de cure consistent à maintenir continuellement l'humidité du béton en utilisant de l'eau par arrosage, pulvérisation ou en couvrant le béton à l'aide d'un tissu saturé d'eau (toile de jute, toile à sac, sable, sciure, paille), couverture de polyéthylène ou par pulvérisation d'un agent de cure.
Mortier : assemble les blocs de béton	Un bon mortier assemble efficacement les blocs de béton ³ .
Blocs de béton : constituent les éléments de construction	Résistance minimum à la compression : 7 MPa (1025 psi sur la surface brute).



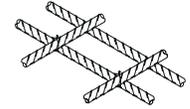
Dwg 1.4



Dwg 1.5



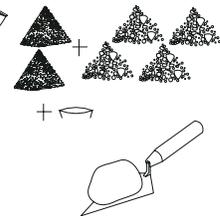
Dwg 1.7



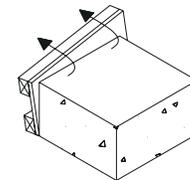
Dwg 1.6



Dwg 1.8



Dwg 1.10



Dwg 1.9

Utiliser du ciment Portland de type 1 ou équivalent, mais pour du béton en contact avec des sols à haute teneur en sulfates on peut utiliser du ciment Portland résistant aux sulfates, de type 5 ou équivalent.

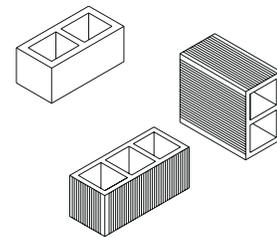
On peut par exemple obtenir cette résistance du béton par le mélange suivant :

1 sac de ciment Potland + 2cu ft (57 dm³) de sable + 4 cu ft (114 dm³) de pierre + 5 gal (19 litres) d'eau à verser dans les 75 minutes qui suivent la préparation du mélange.

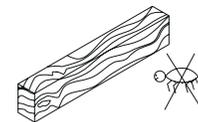
³ Les agents de décoffrage à base d'huile végétale sont moins nocifs pour l'environnement que ceux à base d'huile de moteur minérale ; quoi qu'il en soit, les deux sont efficaces.

Pour un bon mélange de mortier (1 :3) : 1 sac de ciment Portland de type 1 ou équivalent+ 3 cu ft (85 dm³) de sable tamisé. A utiliser dans l'heure qui suit la préparation du mélange

Briques (blocs) de terre cuite creuses : constituent les éléments de construction	Spécifications conformes aux normes ASTM C 34. TTS 587 pour les blocs d'argile creux verticaux et TTS 16 35 510 :1986 pour les blocs d'argile creux horizontaux ou Spécifications équivalentes approuvées.
Membrane hydrofuge (DPM)	La membrane hydrofuge et pare-vapeur de polyéthylène à coller, devra avoir un profil d'évaluation correspondant à 500 (125 microns) avec 350 mm (1'-2") de chevauchement.
Charpente en bois	Bois sain, rectiligne, sec et bien vieilli avec un taux d'humidité variant de 15 à 19%. Le bois devra avoir été traité sous pression pour éviter les dégâts causés par les insectes.
Boulons d'ancrage	Vis et rondelles en acier galvanisé à haut degré de résistance : 8,8 - avec 40 mm (1 1/2") de diamètre, et 3mm (1/8") d'épaisseur.
Clous pour le bois	Clous communs galvanisés 8d.
Panneaux métalliques pour le toit	Profilés de 0,5mm d'épaisseur.
Acier de charpente	Section Z, C, W conformément aux normes de la CARICOM ou à des normes équivalentes.
Vis auto-taraudeuses	Utilisées pour la fixation des profilés formés à froid.



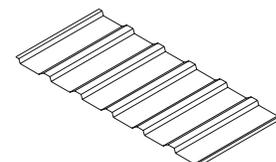
Dwg 1.11b



Dwg 1.12



Dwg 1.13



Dwg 1.14



Dwg 1.15

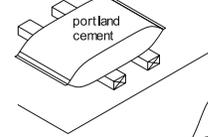
Dessin 1.15 : « Protégez vos matériaux de construction »

5.5 Stockage des matériaux de construction

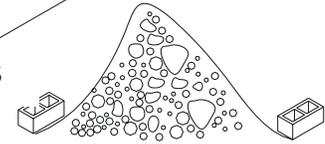
Avant la construction proprement dite, le soin apporté aux matériaux fait partie du travail tout au long du chantier. Les matériaux nécessitent d'être protégés en étant correctement entreposés. Il convient par conséquent, de trouver sur le chantier, des emplacements permettant leur stockage approprié. Le tableau 2 décrit ces méthodes de stockage appropriées.

Tableau 2 – Stockage des matériaux de construction

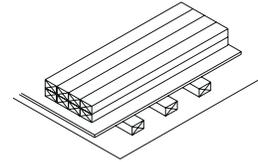
Matériaux de construction	Stockage	Commentaires
Sacs de ciment	A entreposer à 100 mm (4") du sol, et à recouvrir d'un matériau imperméable.	Pour éviter que le ciment n'absorbe l'humidité et durcisse devenant ainsi inutilisable.
Sable et pierre	A recouvrir.	Pour éviter d'être emportés par le vent et exposés l'eau.
Bois	A entreposer à 100 mm (4") du sol, et à recouvrir d'un matériau imperméable.	Pour éviter la moisissure et les déformations.
Armatures à béton	A entreposer à 100 mm (4") du sol, et à recouvrir d'un matériau imperméable.	Pour réduire la corrosion.



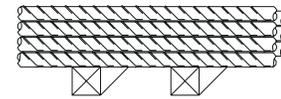
Dwg 1.16



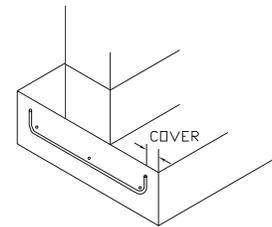
Dwg 1.17



Dwg 1.18



Dwg 1.19



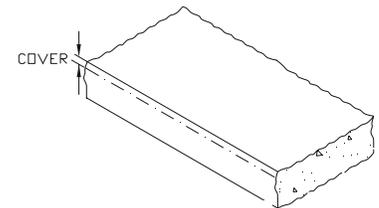
Dwg 1.20

5.6 Protection du béton armé

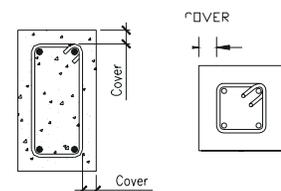
Il faudra aussi protéger les matériaux de la structure contre l'environnement naturel et contre le feu. On utilise une couverture de béton pour protéger les armatures de la corrosion et du feu. Pour offrir au béton armé (BA) une protection adéquate contre le feu, les éléments de la structure et la couverture en béton devront avoir des dimensions minimum comme le montre le Tableau 3.

Tableau 3 – Protection du béton armé (BA)

Éléments en béton armé constitutifs de la structure	Couverture minimum de protection en béton	Taux de résistance au feu (h)
Fondations : surfaces en contact avec la terre	75 mm (3")	Supérieur à 4
Dalles : épaisseur minimum 100mm (4")	25 mm (1 ")	1,5

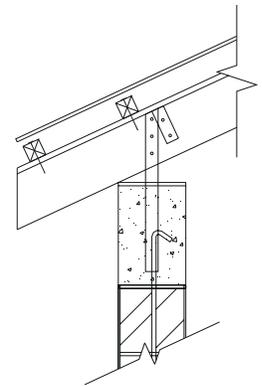


Dwg 1.21



Dwg 1.22

Poutres : largeur minimum 150mm (6")	40 mm (1,1/2")	1,5
Colonnes intérieures : largeur minimum 250 mm (10")	30 mm (1,1/4")	1,5
Colonnes extérieures : largeur minimum 200 mm (8")	30 mm (1,1/4")	1,5



Dwg 1.23

5.7 Qualité des assemblages

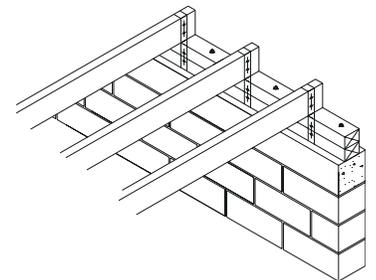
Des assemblages de bonne qualité peuvent réduire les risques de séparation des éléments du bâtiment en cas de risques naturels. Le Tableau 4 décrit un certains nombres d'assemblages adaptés.

Tableau 4 – Assemblages des éléments du bâtiment

Éléments du bâtiment	Assemblages
Jonction tôles de toiture/ pannes de bois (lattes et liteaux)	Vis longues de 25 mm (1") espacées de 150 mm (6") de centre à centre pour le faîtage et les extrémités, et de 300mm (12") de centre à centre partout ailleurs.
Jonction pannes de bois/ couverture (planches de pin s'assemblant par rainures et languettes, contreplaqué ou planches Texture T-11).	Vis espacées de 150 mm (6") de centre à centre.
Jonction revêtement/ chevrons	Le revêtement est rattaché aux chevrons à l'aide de vis de 25 mm (1") de longueur espacées de 150 mm (6") minimum de centre à centre.
Jonction chevrons/poutre d'enceinte	Sangles anti-ouragans incorporées dans la poutre. Utiliser des clous galvanisés de 3,15 mm (1/8") de diamètre pour fixer les sangles aux chevrons.
Toit à charpente métallique	
Jonction tôles de toiture/ pannes Z	Les tôles d'acier devront être fixées aux pannes par des vis galvanisées longues d'au moins 50 mm (2") ; lorsqu'on utilise de la tôle ondulée les vis devront être vissées sur la crête de l'ondulation.
Jonction pannes Z/ poutres d'acier	Pannes Z de 100mm x 1,5mm d'épaisseur (4" x 0,06"), avec un espacement de 0,6 m (2').
Jonction outres d'acier/ poutres BA	Utiliser des boulons d'ancrage coulés dans de l'époxy sur une profondeur minimum de 100mm (4") dans la poutre de BA.

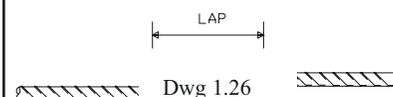


Dwg 1.24



Dwg 1.25

Jonction poutre d'enceinte/ murs en blocs de béton	Murs extérieurs : barres de 12 mm (1/2") de diamètre espacées de 600 mm (2') de centre à centre. Murs intérieurs : barres de 12 mm (1/2") de diamètre espacées de 800 mm (2'-8") de centre à centre.
Jonction murs en blocs de béton/ dalle en BA	barres de 12 mm (1/2") de diamètre espacées de 600 mm (2') de centre à centre.
Pour des murs de bois, des plaques murales assemblées à des poteaux de bois, à la lisse d'assise, à la fondation	Sangles anti-ouragans galvanisées avec 4 clous galvanisés communs 8d ou deux boulons de 12 mm (1/4") dans chaque élément.
Semelle de béton/ sol	Dans le sol : la base de la semelle doit avoir été coulée à 900 mm (3') sous la surface. S'il s'agit de roche : creuser au minimum 50 mm (2') dans la roche.



Dessin 1.24 : « Faites les choses comme il faut du premier coup ! »

5.8 Longueur de recouvrement des armatures

Les armatures devront avoir des longueurs de recouvrement adaptées de façon à ce que la charge puisse se transmettre d'une barre à l'autre. À l'endroit où elles se chevauchent, les armatures devront être fixées à l'aide de fil de ligature. Le Tableau 5 indique quelques longueurs de recouvrement minimum.



Tableau 5 – Longueurs de recouvrement ou d'épissure

Diamètre des armatures (mm)	Longueur de recouvrement (mm)
6 (1/4")	300 (12")
8 (3/8")	400 (1'-4")
10 (2/5")	500 (1'-8")
12 (1/2")	600 (2'-00")
16 (3/4")	800 (2'-8")
20 (7/8")	1000 (3'-4")
25 (1")	1200 (4'-0")

Dwg 1.27

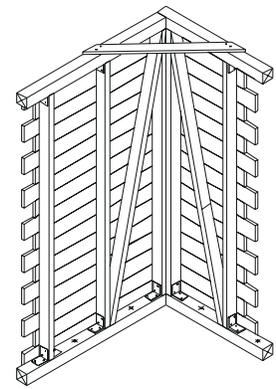
Dessin 1.27 : « Utilisez des longueurs de recouvrement adaptées ! »

5.9 Stabilité de la structure

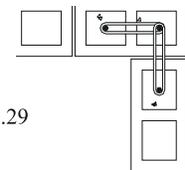
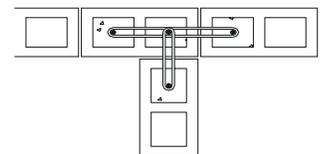
Des méthodes de contreventement adaptées peuvent préserver la stabilité du bâtiment et permettre le jeu de ses assemblages étant donné qu'ils ont été conçus pour résister aux risques naturels. Le tableau 6 décrit quelques méthodes de contreventement appropriées

Tableau 6 – Méthodes de contreventement

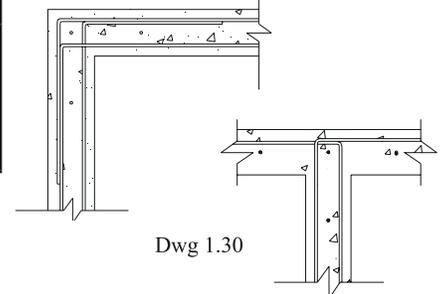
Eléments de la structure	Assemblages
Fondations en bois	Renforts en Y ou en X de 50mm x 100 mm (2" x 4") dans les deux directions, assemblés par des boulons ou des tiges de connexion.
Murs de bois	Trois renforts en diagonale de 50 mm x100 mm (2" x 4") à chaque jonction de mur, assemblés par des boulons ou des tiges de connexion. Du métal galvanisé constitue un renfort correct.
Murs de blocs de béton	Les cellules des blocs de béton formant les angles et les cellules contiguës recevront des armatures de 12 mm (1/2") de diamètre. Des armatures de 6 mm (1/4") devront relier chacune des cellules contiguës à chacune des cellules d'angle à chaque jonction de mur, ces cellules étant remplies de béton.
Poutres en BA	A chacune des jonctions une armature de 12 mm (1/2") devra recouvrir chacune des barres sur 600 mm (2')



Dwg 1.28



Dwg 1.29



Dwg 1.30

Dessin 1.31 : « Ne coupez-pas les angles »



Dwg 1.31

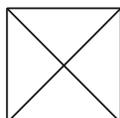
5.10 Caractéristiques de la planification avant construction

Les figures suivantes décrivent quelques concepts de planification avant construction.

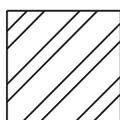
Traduction des termes employés dans la figure 1 (de haut en bas) :



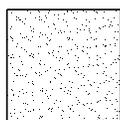
Section béton



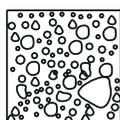
Section bois



Mur en blocs de béton

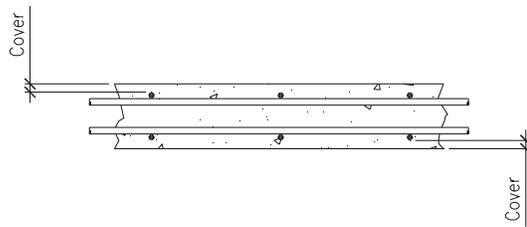


Section bois

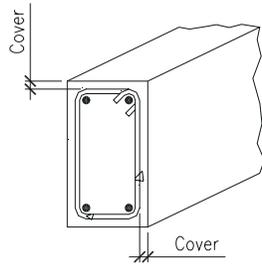


Remblai compacté

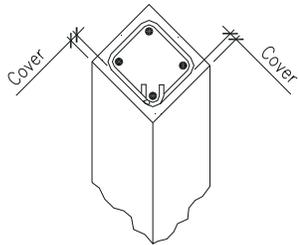
Figure 1 – Motifs hachurés



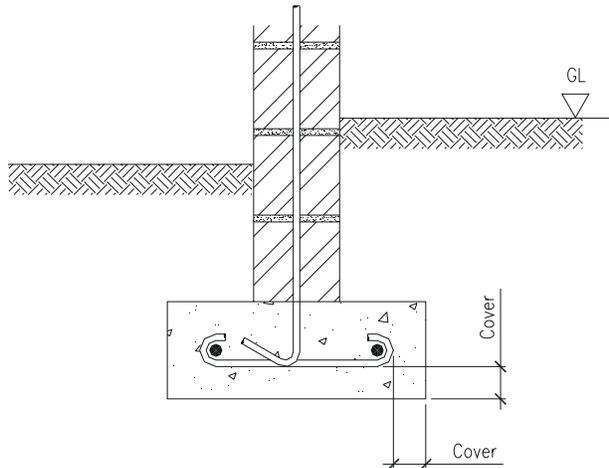
Reinforced concrete suspended slab
Minimum cover = 25 mm (1")



Reinforced concrete beam
Minimum cover = 40 mm (1-1/2")



Reinforced concrete column
Minimum cover = 30 mm (1-1/4")



Reinforced concrete element in contact with earth
Minimum cover = 75 mm (3")

Figure 2 – Indications relatives à la couverture des éléments de béton armé

Traduction des légendes correspondant à chacun des croquis (de haut en bas)

Cover = Couverture

- 1/ Dalle suspendue en béton armé : couverture minimum 25 mm (1")
- 2/ Poutre en béton armé : couverture minimum 40 mm (1-1/2")
- 3/ Colonne en béton armé : couverture minimum 30 mm (1-1/4")
- 4/ Élément en béton armé en contact avec la terre : couverture minimum 75 mm (3")

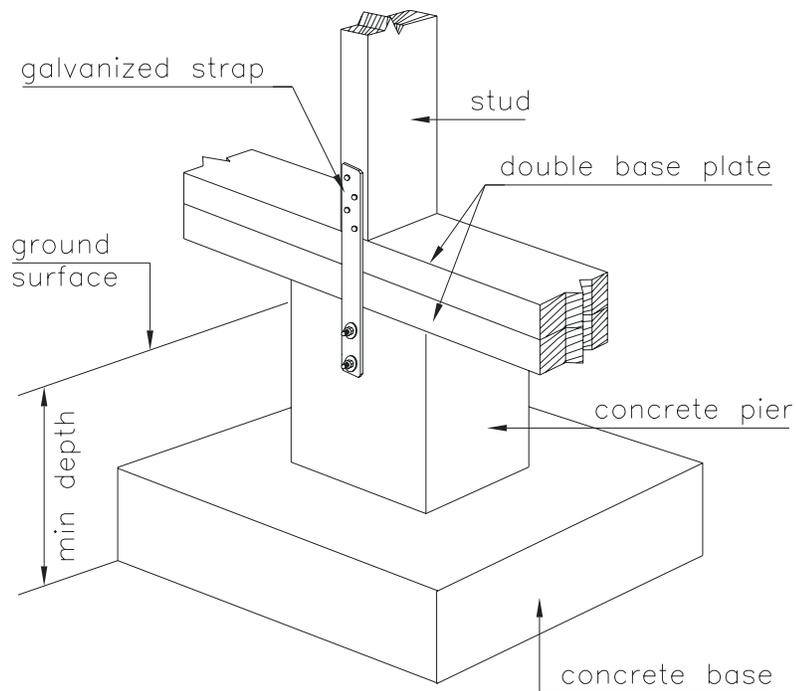


Figure 3 - Ancrage des fondations – Jonction poteau/fondation

Traduction des termes employés dans la figure 3 (de haut en bas) :

- 1/ Sangle galvanisée
- 2/ Poteau
- 3/ Plaque double base
- 4/ Surface du sol
- 5/ Pilier de béton
- 6/ Profondeur minimum
- 7/ Base en béton

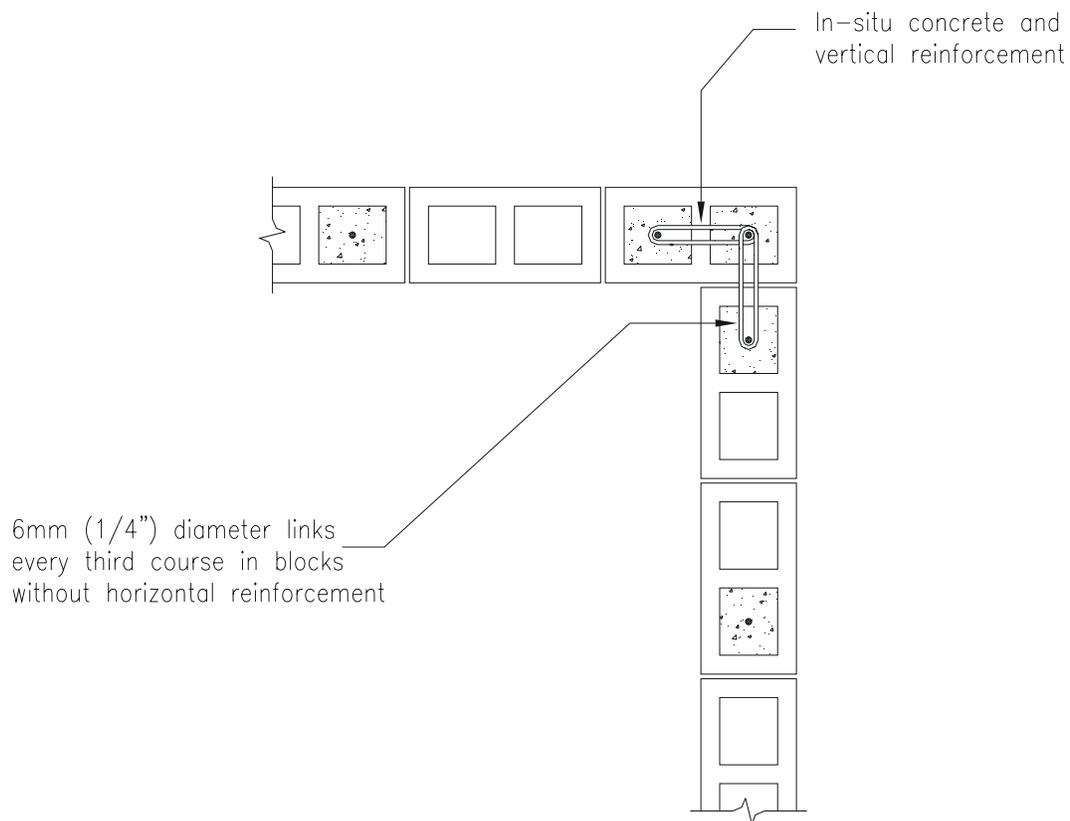


Figure 4 – Caractéristiques des angles des murs

Traduction des termes employés dans la figure 4 (de haut en bas) :

1/ Béton coulé sur place et armature verticale

2/ Liens (étriers) de 6 mm (1/4") dans un bloc sur trois sans renfort horizontal

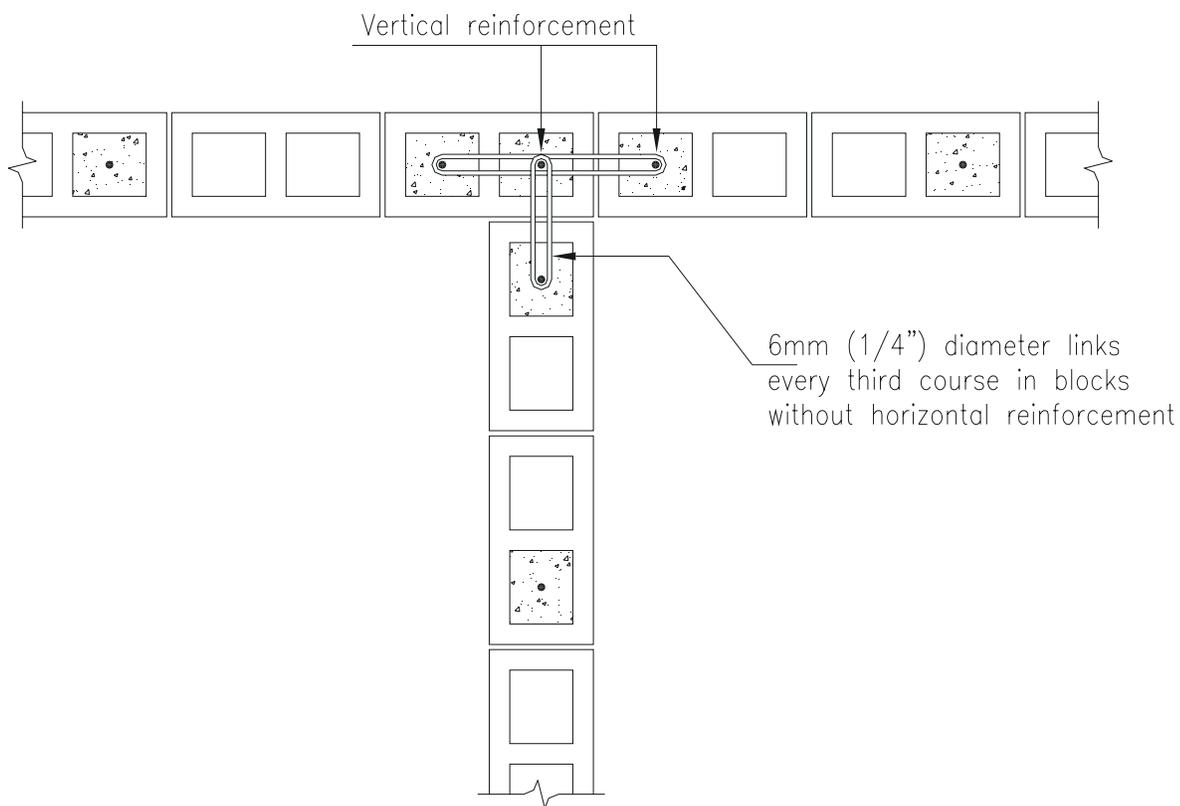


Figure 5 –Caractéristiques des angles des murs

Traduction des termes employés dans la figure 5 (de haut en bas) :

1/ Armature verticale

2/ Liens (étriers) de 6 mm (1/4") dans un bloc sur trois sans renfort horizontal

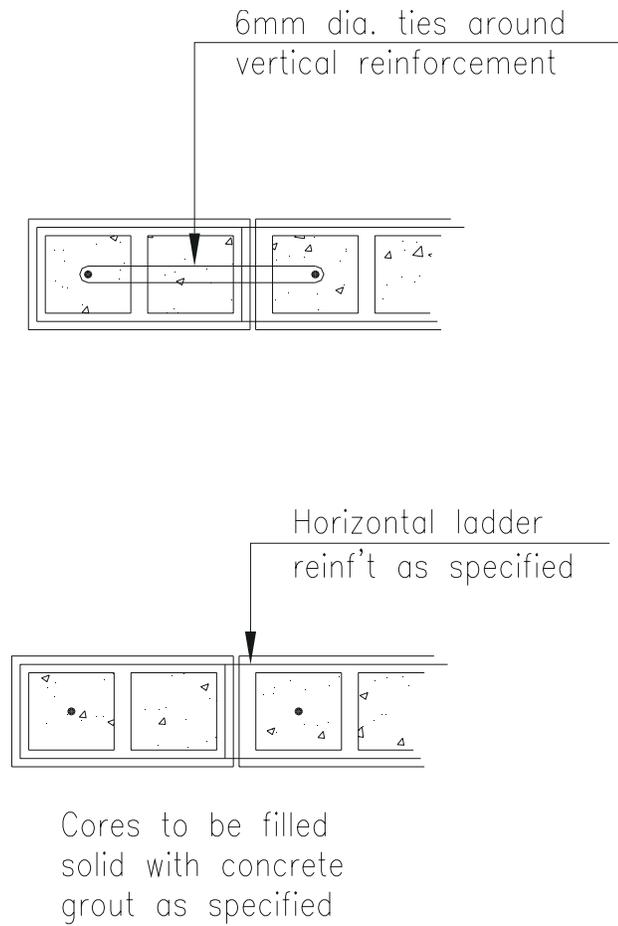


Figure 6 - Détails de l'extrémité des murs en blocs de béton

Traduction des termes employés dans la figure 6 (de haut en bas) :

- 1/ Liens (étriers) de 6 mm de diamètre autour des armatures verticales
- 2/ Grille de renforcement horizontale suivant spécification
- 3/ Cellules remplies par du béton de coulée, suivant spécification

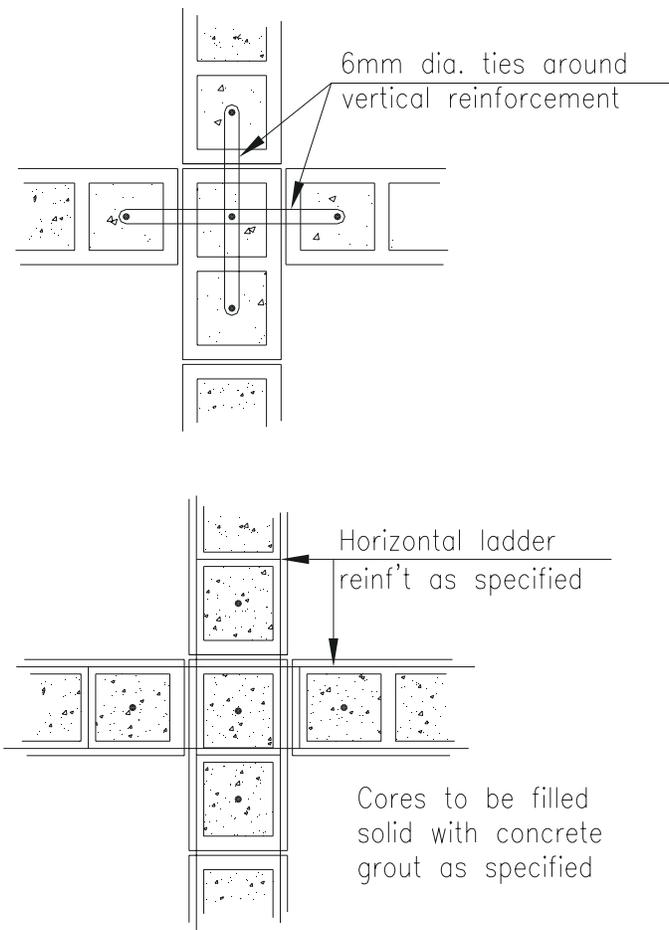


Figure 7 - Détails de la jonction des murs en blocs de béton

Traduction des termes employés dans la figure 7 (de haut en bas) :

- 1/ Liens (étriers) de 6 mm de diamètre autour des armatures verticales
- 2/ Grille de renforcement horizontale suivant spécification
- 3/ Cellules remplies par du béton de coulée, suivant spécification

6 Préparation du site

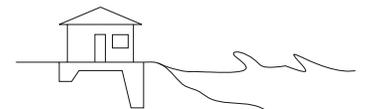
6.1 Etat du site.

Avant d'entreprendre la construction s'assurer que le terrain est adapté au bâtiment c.à.d. qu'il n'est pas instable ou menacé d'inondations. La maison devra être orientée de manière à bénéficier de l'éclairage et de la ventilation naturels. En cas de doute ou d'incertitude sur la constructibilité de la maison, en aviser le propriétaire et consulter un ingénieur.

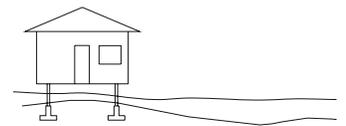
Le Tableau 7 donne quelques exemples d'emplacements vulnérables nécessitant des solutions alternatives avec les conseils d'un ingénieur.

Tableau 7 – Alternatives en cas de zones vulnérables

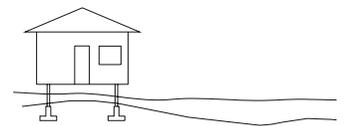
Emplacements vulnérables	Risques naturels	Solutions alternatives
Zones littorales	Ondes de tempête, inondations, tsunamis	a) se déplacer sur un terrain plus élevé ; b) protéger les fondations de l'érosion, installer une digue et construire le plancher au-dessus du niveau de la mer en tenant compte des orages ayant une période de récurrence de 25 ans.
Zones de basse altitude, vallées ou canaux de drainage	Inondations	a) se déplacer sur un terrain plus élevé ; b) protéger les fondations de l'érosion, installer une digue et construire le plancher au-dessus du niveau de la mer en tenant compte des orages ayant une période de récurrence de 25 ans.
Terrasses creusées sur des pentes abruptes	Grands vents, glissements de terrain	Se déplacer à 6 m (20') au moins du fond et du haut de la terrasse.
En bas d'une pente	Glissements de terrain	Se déplacer à 10 m (33') de la pente proprement dite.
Sur une crête exposée	Grands vents	Se déplacer à 6 m (20') au moins, de la crête.
Sols instables	Tassements	Concevoir les fondations en fonction des conditions spécifiques du sol sur le site.
A proximité de vieux arbres	Abattre les arbres et éradiquer les racines agressives.	Se déplacer à 6 m (20') du plus haut ou à une distance égale à la hauteur de l'arbre.



Dwg 2.1



Dwg 2.1



Dwg 2.3

Le Tableau 8 décrit d'autres solutions pratiques en cas de risques naturels.

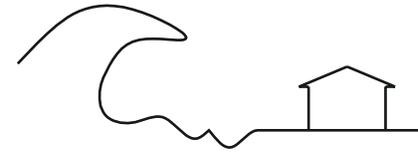
Tableau 8 – Solutions pratiques en cas de risques naturels

Risques naturels	Solutions pratiques
Grands vents	<ul style="list-style-type: none"> renforcer les murs ; relier entre eux les éléments de la structure ; déterminer une enveloppe (géométrie) favorable ; protéger les portes et les fenêtres de façon à préserver l'imperméabilité de l'enveloppe.
Tremblements de terre	<ul style="list-style-type: none"> renforcer les murs ; relier entre eux les éléments de la structure ; les colonnes devront être plus résistantes que les poutres ; déterminer une enveloppe (géométrie) favorable.
Inondations (ondes de tempêtes, tsunamis)	<ul style="list-style-type: none"> renforcer les murs ; relier entre eux les éléments de la structure ; déterminer une enveloppe (géométrie) favorable ; protéger les portes et les fenêtres de façon à préserver l'imperméabilité de l'enveloppe. placer les extrémités des semelles à 600 mm (2') minimum, au-dessus du sol extérieur.
Volcans	<ul style="list-style-type: none"> se déplacer en dehors du passage de la coulée pyroclastique ; éviter d'utiliser des tuiles en matériaux friables si la propriété se trouve dans la zone de chute de pierres ; pente du toit minimum de 30° dans la zone de chute des cendres.

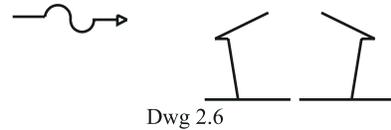
Dwg 2.4



Dwg 2.5



Dwg 2.4



Dwg 2.6



Dwg 2.7



Dwg 2.8

6.2 Nettoyage du site

Débarrasser le site des buissons encombrants réduit les risques d'accidents. La zone de construction devra être débarrassée de la couche de terre arable qui sera conservée pour l'aménagement de l'environnement.

(Dessin 2.8 : « Gardez le site propre ! »)

6.3 Mise en route

Une fois que le site a été nettoyé, la maison devra être implantée sur le terrain en tenant compte des dimensions prévues dans les plans préalablement approuvés. Les dimensions correspondent aux limites du site, c'est pourquoi il convient de repérer les bornes (en bois ou en métal) indiquant les limites de propriété. En cas de doute sur la position de ces bornes, demander au propriétaire de les identifier et de fournir une copie du plan de la propriété dressé par le géomètre. Si le mur est construit sur la propriété voisine ou trop près de la borne de limitation, sans permission obtenue lors de la planification, le propriétaire pourrait se voir obligé de démolir partiellement la maison.

Le tableau 9 décrit une méthode de construction appropriée.

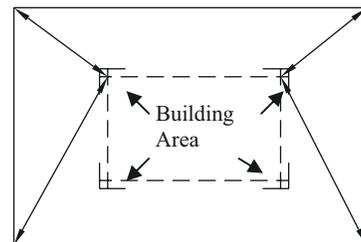
Tableau 9 – Démarrage et méthode de construction

N°	Méthodes de construction	Commentaires
1	Débarrasser la zone de construction de toute végétation.	Il faut disposer d'une surface propre pour procéder aux mesures de démarrage.
2	Déterminer les angles du bâtiment en prenant les mesures à partir des bornes de limitation.	Pour implanter le bâtiment suivant les plans.
3	Planter des piquets provisoires pour déterminer la zone de terrassement. Pour avoir des repères, peindre ou pulvériser du sable entre les piquets.	Afin d'éviter de terrasser trop ou pas assez.
4	Retirer la terre arable qui se trouve sous les zones de fondations (ou sous les zones de dalle si c'est le cas). Terrassez manuellement ou à l'aide d'une pelleuse.	Afin de réduire le tassement.
5	Planter des planches de repère aux angles et aux extrémités des murs intérieurs. Ces planches devront se trouver à au moins 1 mètre des bords des tranchées ou de la zone terrassée.	Pour laisser de l'espace pour les coffrages et pour permettre l'accès.
6	Vérifier la perpendicularité des angles en utilisant les méthodes 3-4-5. Placer un clou sur la planche repère horizontale et déterminer la distance verticale jusqu'au niveau du plancher terminé.	Pour faciliter la construction de murs droits et de planchers au niveau correct.
7	Vérifier régulièrement que les planches n'ont pas bougé pendant la construction.	Pour respecter la géométrie prévue lors de la conception du bâtiment.

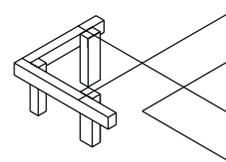
(Dessin 2.9 : « Faites les choses en règle dès le début ! »)



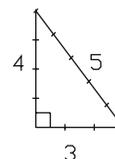
Dwg 2.9



Dwg 2.10



Dwg 2.11



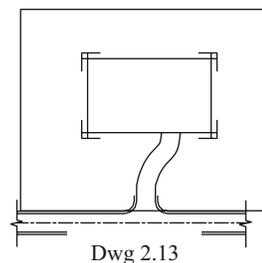
Dwg 2.12

6.4 Accès

Il convient de construire une voie d'accès provisoire si le site est difficile à atteindre. Si une voie d'accès ou un chemin carrossable permanents sont nécessaires il faudra s'assurer qu'ils soient conçus avec précision et construits convenablement. Le Tableau 10 décrit une méthode de construction adaptée.

Tableau 10 – Méthode de construction d'une voie d'accès

N°	Méthodes de construction	Commentaires
1	Débarrasser l'emplacement de la route de toute végétation.	Afin d'obtenir une surface propre permettant de prendre les mesures.
2	Déterminer l'axe de la voie d'accès en prenant les mesures à partir des bornes de limitation du terrain.	Pour positionner la route suivant le plan.
3	Prévoir une marge de 1,25 m (4'-2").	Afin de disposer d'une largeur minimum de 2,5 m (8'-4") pour cette route.
4	Retirer la terre de surface et le sol meuble sur une profondeur maximum de 600 mm (2').	Pour réduire le tassement.
5	Remblayer la zone terrassée à l'aide d'un remblai granulaire bien calibré et fortement compacté en couches n'excédant pas 150 mm (6").	Pour réduire le tassement.



7. Fondations

Les fondations sont conçues pour soutenir le bâtiment et pour l'empêcher de bouger en cas de risque de catastrophe naturelle. Cette partie décrit les méthodes de réalisation des fondations. En cas de doute, il conviendra de consulter un ingénieur expérimenté sur le niveau approprié des fondations.

Cette partie décrit les quatre types de fondations possibles :

- a) fondations sur pieux de bois ;
- b) fondations sur semelle de béton isolée ;
- c) semelle de fondation filante en béton ;
- d) radier en béton.

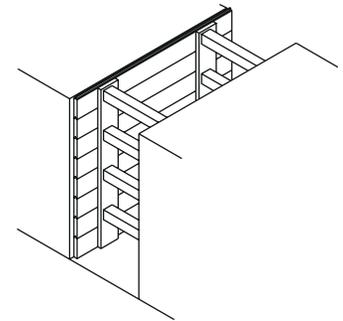
Tous les types de fondation énumérés ci-dessus, excepté les fondations sur pieux de bois, requièrent des travaux de terrassement.

7.1 Terrassement

Le Tableau 11 décrit une méthode de terrassement adéquate.

Tableau 11 – Méthode de terrassement

N°	Méthode de terrassement	Commentaires
1	Mise en route (voir Tableau 9).	Pour positionner correctement la maison sur le terrain.
2	Terrasser soit : a) à un minimum de 600 mm jusqu'au bon sol (sable dense, marle, autre matériau granulaire, argile dure), soit b) jusqu'à la roche.	Afin de réduire le tassement.
3	Si la profondeur du terrassement excède 1,2m (4') on peut soit : - étayer les parois de la tranchée par des planches ou des renforts horizontaux -soit entailler les parois suivant une pente 2 :1 (horizontal : vertical)	Pour réduire les risques d'éboulement des parois.



Dwg 3.1



Dwg 3.2



Dwg 3.3

4	<p>Tester le fond de l'excavation avec une tige de métal de 16 mm de diamètre. Si le fond :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) est constitué de roche, prévoir une assise pour les fondations en creusant de 50 mm (2 ") au moins ; b) est meuble il est possible de le compacter par damage ; c) contient des poches de matériaux inadéquats, il faut retirer ces poches. On peut remblayer les zones profondes et surexcavées à l'aide de matériau granulaire compacté ou avec un mélange de béton (ciment, sable, agrégat) 1 :3 :6 ; d) est constitué d'argile ou s'il y a un doute sur le type de matériau, rechercher les conseils d'un ingénieur. 	Afin de réduire le tassement.
---	--	-------------------------------

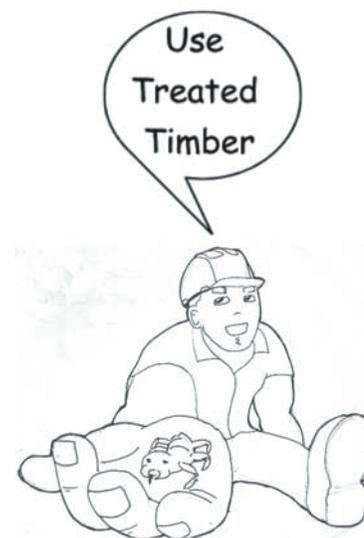
7.2 Fondations sur pieux de bois

Les fondations sur pieux de bois sont relativement bon marché. Le Tableau 12 décrit une méthode adaptée de construction de fondations sur pieux de bois.

Tableau 12 – Méthode de construction de fondations sur pieux de bois

N°	Méthodes de construction	Commentaires
1	Enfoncer des piquets Greenheart ou traités contre les termites de 100 x 100 mm (4" x 4") dans le sol à une profondeur d'au moins 1200 mm (4'), jusqu'à une couche solide. On peut aussi placer les pieux dans un trou où sera coulé du béton. Afin de réduire la vulnérabilité aux insectes on pourra utiliser des pieux de béton.	Pour réduire le tassement.
2	Renforcer les pieux de bois.	Afin de réduire les mouvements latéraux.
3	Il est nécessaire de faire appliquer par une société fiable, un traitement anti-termite (assorti d'une garantie de 5 ans) sur le sol, sous les dalles.	Pour protéger le bois contre les termites.

Dessin : « Utilisez du bois traité ! »

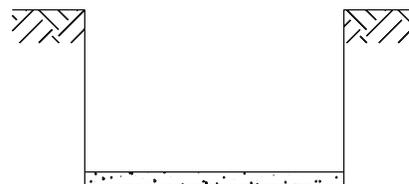


7.3 Semelles de fondations isolées

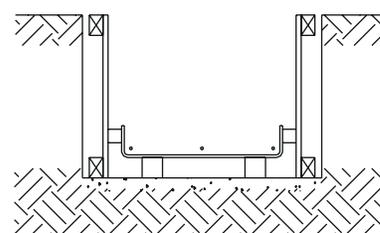
Pour et avec une forte pente, des semelles de fondations supportant des colonnes et des poutres de BA peuvent être une solution économique. Le Tableau 13 décrit une méthode de construction appropriée.

Tableau 13 – Méthode de construction d'une semelle de fondation isolée

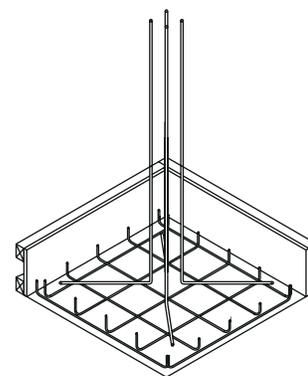
N°	Méthode de construction	Commentaires
1	Terrasser jusqu'au bon sol.	Pour réduire le tassement.
2	Il est nécessaire de faire appliquer sur le sol, sous les semelles, par une société fiable, un traitement anti-termites assorti d'une garantie de 5 ans.	Afin de protéger le bois contre les termites.
3	Répandre une couche de 50 mm (2") de sable épais ou une couche de béton de propreté si le sol est inégal.	Pour obtenir une surface plane qui recevra les armatures.
4	Poser le coffrage qui recevra la semelle. Utiliser du bois renforcé avec des joints étroitement assemblés.	Afin de prévenir les déformations et la fuite des agrégats fins, du ciment ou de l'eau.
5	Placer les armatures (limite d'élasticité 460 MPa ou équivalente, norme CARICOM) y compris l'armature en attente de la colonne, dans le coffrage et lier les barres ensemble ou placer la cage de renforcement dans le coffrage.	Pour assurer la durabilité et la stabilité de la structure et pour éviter que les armatures ne se déplacent pendant le bétonnage.
6	Relever les armatures à un niveau correct pour maintenir la couverture de béton en utilisant des blocs d'espacement ou des chaises de plastique. La couverture béton en contact avec le sol devra avoir une épaisseur de 75 mm (3").	En vue de protéger les armatures contre la corrosion.
7	Retirer tous les débris du coffrage. Des méthodes efficaces consistent à utiliser de l'air comprimé ou de l'eau sous pression.	Pour éviter de contaminer le béton.
8	Appliquer un agent de démoulage sur la surface du coffrage qui sera en contact avec le béton (voir Tableau 1).	Afin de faciliter le décoffrage.
9	Couler du béton : résistance à la compression 21N/mm ² (3000 psi) à 28 jours (voir Tableau 1).	Dans un souci de durabilité et de stabilité de la structure.
10	Compacter le béton à l'aide d'un vibreur.	Pour favoriser la résistance et la durabilité du béton.
11	Terminer à la truelle.	Afin d'obtenir une surface plane qui supportera les murs.



Dwg 3.5

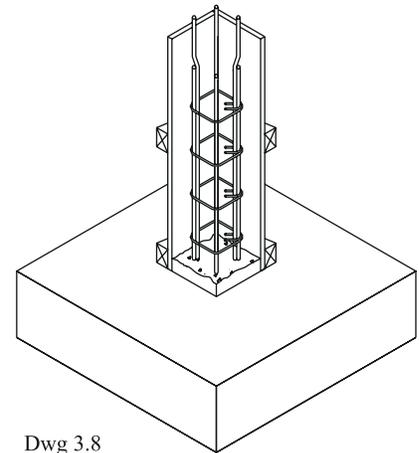


Dwg 3.6

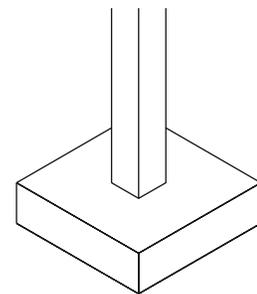


Dwg 3.7

12	Conserver le béton en entretenant l'humidité de façon continue pendant au moins 3 jours.	Pour permettre au béton d'acquiescer la résistance désirée.
13	Faire chevaucher les barres de la colonne avec les barres en attente et installer les armatures des entretoises.	Pour favoriser la transmission des charges.
14	Poser les coffrages pour les colonnes et les entretoises	Pour éviter les déformations et les fuites.
15	Couler le béton pour remplir le coffrage de la colonne et remplir à moitié le coffrage de l'entretoise. Compacter. Finir à la truelle et conserver au béton un taux d'humidité convenable.	Dans un souci de durabilité et de stabilité de la structure.
16	Retirer soigneusement le coffrage.	Pour réutilisation.



Dwg 3.8

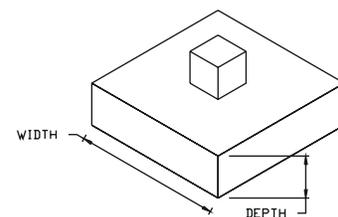


Dwg 3.9

Le Tableau 14 indique quelques-unes des dimensions minimum pour des éléments de fondation et leurs armatures.

Tableau 14 – Dimensions des éléments des fondations et de leurs armatures

Éléments des fondations	Dimensions minimum	Armatures (calibre minimum)
Semelle sur argile	760 mm x 760 mm x 300 mm (2'-6" x 2'-6" x 12")	Barres de 12 mm (1/2") espacées de 150 mm (6") dans chaque sens.
Semelle sur roche ou sol en éléments granulaires compactés	600 mm x 600 mm x 300 mm (2' x 2' x 12")	Barres de 12 mm (1/2") espacées de 150 mm (6") dans chaque sens.
Colonnes de 3,0 m (10") de hauteur maximum	200 mm x 200 mm (8" x 8")	4 Barres de 12 mm (1/2") avec des liens (cadres) de 6 mm (1/4") espacés de 150mm (6").
Colonnes de 3,75 m (12') de hauteur maximum	250 mm x 250 mm (10" x 10")	4 Barres de 6 mm (5/8") avec des liens (cadres) de 8 mm (3/8") espacés de 200 mm (8").
Colonnes de 4,5 m (14') de hauteur maximum	300 mm x 300 mm (12" x 12")	4 Barres de 20 mm (7/8") avec des liens (cadres) de 8 mm (3/8") espacés de 250 mm (10").



Dwg 3.10

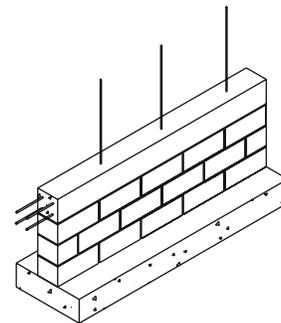
7.4 Semelles filantes

Sur un sol relativement plat, les semelles filantes peuvent représenter une solution plus économique.

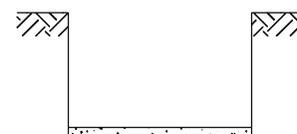
Le Tableau 15 en décrit une méthode de construction adaptée.

Tableau 15 – Méthodes de réalisation des semelles filantes

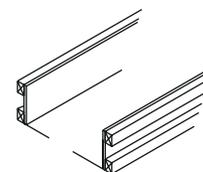
N°	Méthodes de réalisation	Commentaires
1	Terrasser jusqu'au sol résistant.	Pour réduire le tassement.
2	Il est nécessaire de faire appliquer sur le sol, sous les semelles, par une société fiable, un traitement anti-termites assorti d'une garantie de 5 ans.	Afin de protéger le bois des termites.
3	Si le sol est inégal, répandre 50 mm (2") de sable épais ou couler un béton de propreté	Pour obtenir une surface plane qui recevra les armatures.
4	Poser le coffrage qui recevra la semelle filante. Utiliser du bois renforcé avec des joints étroitement assemblés.	Afin de prévenir les déformations et la fuite des agrégats fins, du ciment ou de l'eau.
5	Placer les armatures (limite d'élasticité 460 MPa ou équivalente, norme CARICOM) y compris l'armature en attente de la colonne, dans le coffrage et lier les barres ensemble ou placer la cage de renforcement dans le coffrage. Les armatures doivent se chevaucher ou être ligaturées sur une longueur de 600 mm (2').	Pour assurer la durabilité et la stabilité de la structure et pour éviter que les armatures ne se déplacent pendant le bétonnage.
6	Relever les armatures à un niveau correct pour maintenir la couverture de béton, en utilisant des blocs d'espacement ou des chaises de plastique. La couverture béton en contact avec le sol devra avoir une épaisseur de 75 mm (3").	En vue de protéger les armatures contre la corrosion.
7	Retirer tous les débris du coffrage. Des méthodes efficaces consistent à utiliser de l'air comprimé ou de l'eau sous pression.	Pour éviter de contaminer le béton.
8	Appliquer un agent de démoulage sur la surface du coffrage qui sera en contact avec le béton (voir Tableau 1).	Afin de faciliter le retrait du coffrage.



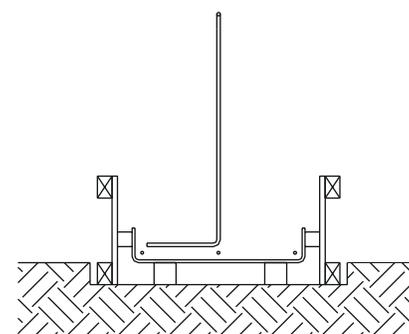
Dwg 3.11



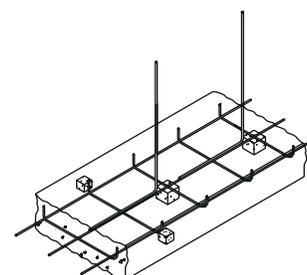
Dwg 3.12



Dwg 3.13

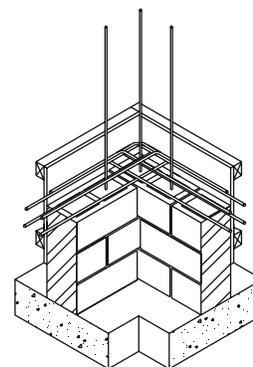


Dwg 3.14

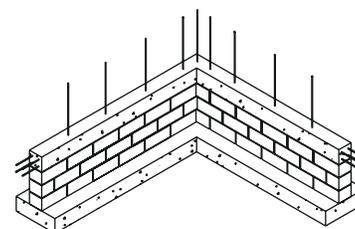


Dwg 3.15

9	Couler du béton : résistance à la compression 21N/mm ² (3 000 psi) à 28 jours (voir Tableau 1).	Dans un souci de durabilité et de stabilité de la structure.
10	Compacter le béton à l'aide d'un vibreur.	Pour favoriser la résistance et la durabilité du béton.
11	Terminer à la truelle.	Afin d'obtenir une surface plane pour supporter les murs.
12	Entretenir l'humidité du béton de façon continue pendant au moins 3 jours.	Pour permettre au béton d'acquérir la résistance désirée.
13	A partir des fondations, construire un mur épais de 200 mm (8") jusqu'à 200 mm (8") au-dessous du niveau du plancher. Utiliser des armatures de 12 mm (1/2") de diamètre espacées de 60 mm (2") de centre à centre et bien remplir de béton toutes les cellules des blocs.	Pour favoriser la transmission des charges.
14	Poser les coffrages qui recevront la couronne béton de 200 mm x 200mm (8"X8").	En vue d'éviter les déformations et les fuites.
15	Positionner 4 barres de 12 mm (1/2") de diamètre + des liens de 6 mm (1/4") de diamètre espacés de 200 mm (8") de centre à centre.	Pour fixer les murs entre eux.
16	Pour des murs de bois, insérer des boulons d'ancrage espacés de 800 mm (2'-8") de centre à centre.	Pour fixer les murs aux fondations.
17	Couler, compacter le béton ayant un taux d'humidité convenable et finir à la truelle.	Pour la durabilité et la stabilité de la structure.
18	Retirer soigneusement le coffrage.	Pour réutilisation.



Dwg 3.16



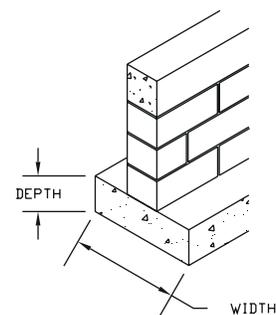
Dwg 3.17

Note : Les ligatures ou les chevauchements devront avoir un diamètre minimum 45 fois plus élevé que le diamètre des barres devant être ligaturées.

Le Tableau 16 indique quelques-unes des dimensions minimum pour les semelles filantes et leurs armatures

Tableau 16 – Dimensions des semelles filantes et de leurs armatures

Éléments de construction	Dimensions minimum (largeur sur profondeur)	Armatures (calibre minimum)
Semelle glissante sur argile	760 mm x 300 mm (2'-6" x 12")	2 barres longitudinales de 12 mm (1/2") de diamètre et des barres transversales de 12mm (1/2") espacées de 300 mm (12") de centre à centre.
Semelle glissante sur roche ou sur sol granulaire compacté	600 mm x 275mm (2' x 11')	2 barres longitudinales de 12 mm (1/2") et des barres transversales de 12mm (1/2") espacées de 300 mm (12") de centre à centre.
Couronne	200 mm x 200 mm (8" x 8")	4 barres de 12 mm (1/2") avec des liens de 6 mm (1/4"), espacées de 150 mm.



Dwg 3.18

Croquis 3.18 : traduction des indications – Depth = profondeur ; Width = largeur

7.5 Radier

Quand le bon sol est situé en profondeur, un radier intégrant la dalle de plancher peut être posé sur un matériau de remblai granulaire bien compacté. On peut aussi avoir recours au radier en cas de sol plat lorsque la roche dure se trouve près de la surface. Le Tableau 17 décrit une méthode adaptée pour la construction d'un radier.

Tableau 17 – Méthode de réalisation d'un radier

N°	Méthode de réalisation	Commentaires
1	Excaver la zone de la dalle jusqu'au bon sol.	Pour réduire le tassement.
2	Remblayer et compacter la zone de la dalle avec un remblai granulaire bien calibré, en couches n'excédant pas 200 mm (3"). Le niveau du remblai terminé, une fois compacté, devra se trouver à 150 mm (6") en dessous du niveau supérieur de la dalle.	Pour réduire le tassement.
3	Excaver les zones de fondation correspondant aux parties plus épaisses de la dalle.	Pour supporter les murs.
4	Il est nécessaire de faire appliquer sur le sol, sous les semelles, par une société fiable, un traitement anti-termites assorti d'une garantie de 5 ans.	Afin de protéger le bois des termites.

5	Répondre une couche de sable épaisse de 50 mm (2") ou couler un béton de propreté si la surface du sol est inégale.	Pour obtenir une surface plane qui recevra les armatures.
6	Placer une membrane d'étanchéité (DPM), (voir Tableau 1).	Pour réduire les remontées d'humidité.
7	Poser le coffrage qui recevra les parties plus épaisses de la dalle. Utiliser du bois renforcé avec des joints étroitement assemblés.	Afin de prévenir les déformations et la fuite des agrégats fins, du ciment ou de l'eau.
8	Placer les armatures (limite élastique de 460 MPa suivant la norme CARICOM, ou équivalente) de la manière suivante : placer les armatures d'attente dans les murs de blocs de béton ; pour les murs extérieurs : armatures de 12 mm (1/2") espacées de 600 mm (2') de centre à centre ; pour les murs intérieurs utiliser des armatures de 12 mm (1/2") de diamètre espacés de 800 mm de centre à centre ; a) pour les murs de bois installer des boulons d'ancrage ou des sangles ; pour les murs intérieurs et extérieurs, utiliser des armatures de 12 mm (1/2") de diamètre espacées de 800 mm (2'-8") de centre à centre.	Pour assurer la durabilité et éviter que les armatures ne se déplacent pendant le coulage du béton.
9	Relever les armatures à un niveau correct pour maintenir la couverture de béton en utilisant des blocs d'espacement ou des chaises de plastique. La couverture béton en contact avec le sol devra avoir une épaisseur de 75 mm (3").	En vue de protéger les armatures contre la corrosion.
10	Retirer tous les débris du coffrage. Des méthodes efficaces consistent à utiliser de l'air comprimé ou de l'eau sous pression.	Pour éviter de contaminer le béton.
11	Appliquer un agent de démoulage sur la surface du coffrage qui sera en contact avec le béton (voir Tableau 1).	Afin de faciliter le décoffrage.

12	Couler du béton : résistance à la compression 21N/mm ² (3000 psi) à 28 jours (voir Tableau 1).	Dans un souci de durabilité et de stabilité de la structure.
13	Compacter le béton à l'aide d'un vibreur.	Pour favoriser la résistance et la durabilité du béton.
14	Lisser avec un râteau ou une règle à araser.	Afin d'obtenir une surface plane pour supporter les murs et le plancher.
15	Conserver le béton en entretenant l'humidité de façon continue pendant au moins 3 jours.	Pour permettre au béton d'acquies la résistance désirée.
16	Retirer soigneusement le coffrage.	Pour le réutiliser.

7.6 Caractéristiques des fondations

Les figures suivantes décrivent la disposition des fondations et de leurs armatures, sujets traités dans les paragraphes 7.1 à 7.5.

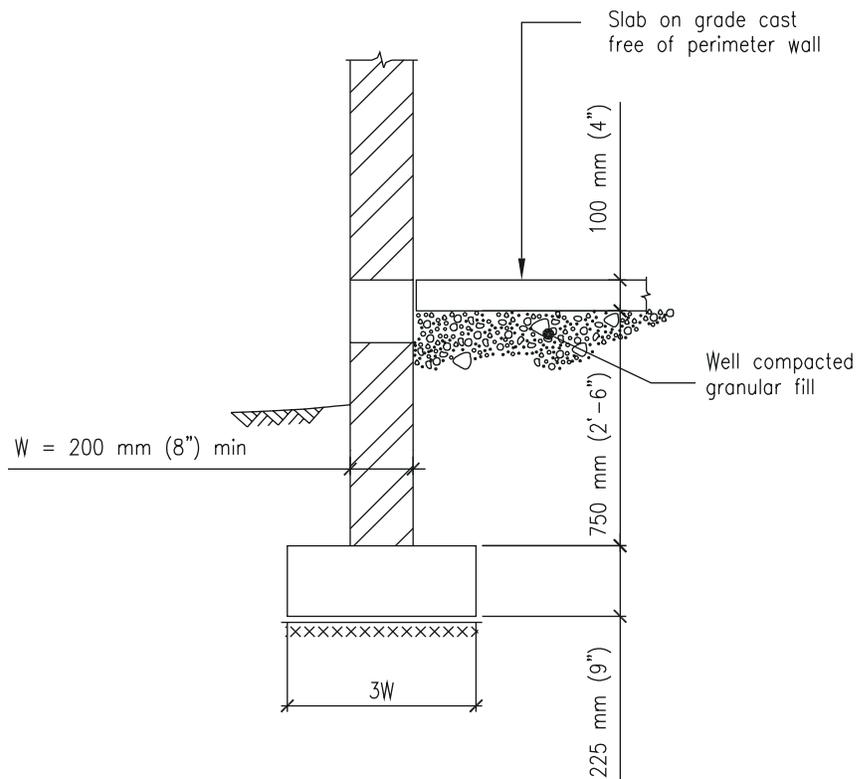


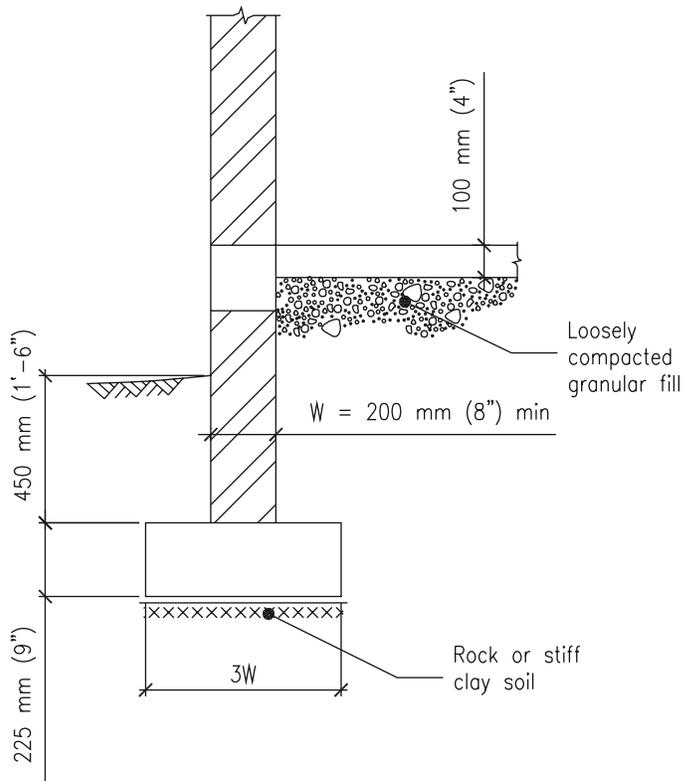
Figure 8 – Disposition acceptable pour une semelle filante

Traduction des termes employés dans la figure 8 (de haut en bas) :

- 1/ Dalle de béton coulée au sol, indépendante du mur extérieur
- 2/ Remblai granulaire bien compacté
- 3/ $W = l$ (largeur)

Figure 9 – Disposition acceptable pour une semelle filante

Traduction des termes employés dans la figure 9 (de haut en bas) :



1/ Remblai légèrement compacté

2/ $W = l$ (largeur)

3/ Roche ou sol d'argile dure

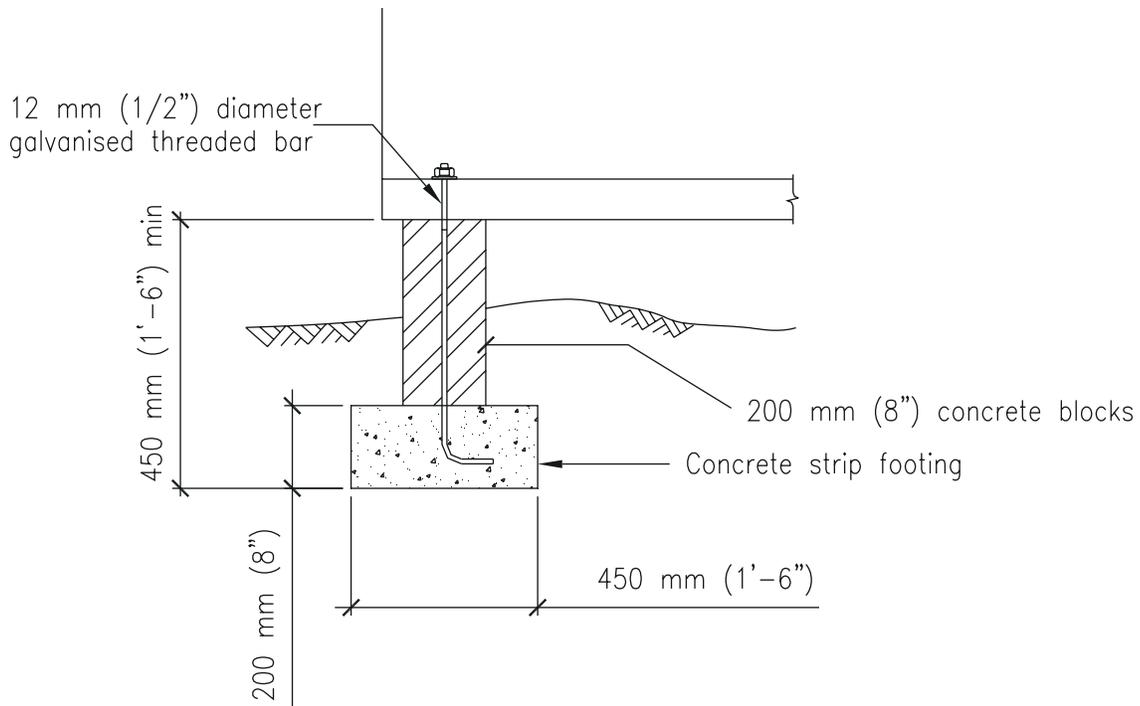


Figure 10 – Semelle filante en béton et base en béton avec construction bois

Traduction des termes employés dans la figure 10 (de haut en bas) :

- 1/ Tige galvanisée filetée de 12 mm (1/2") de diamètre
- 2/ Blocs de béton de 200 mm (8")
- 3/ Semelle filante en béton

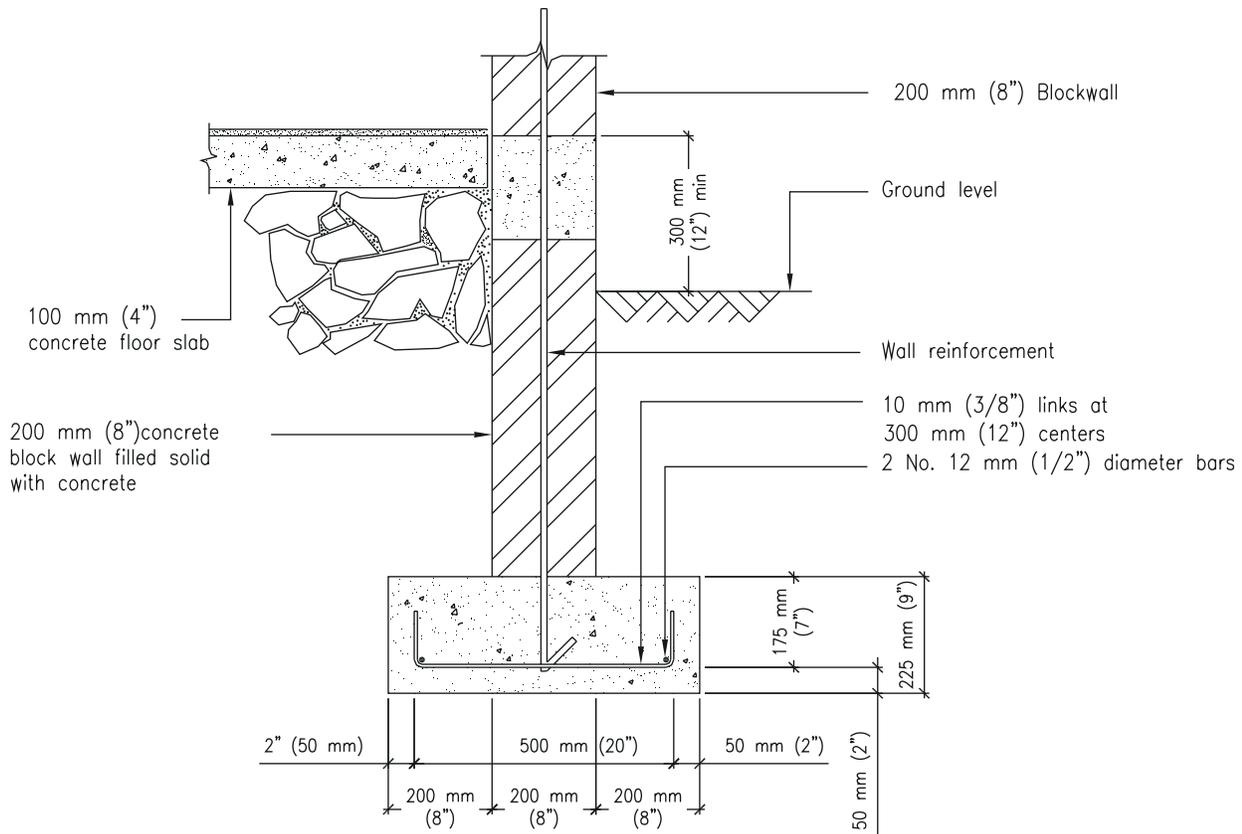
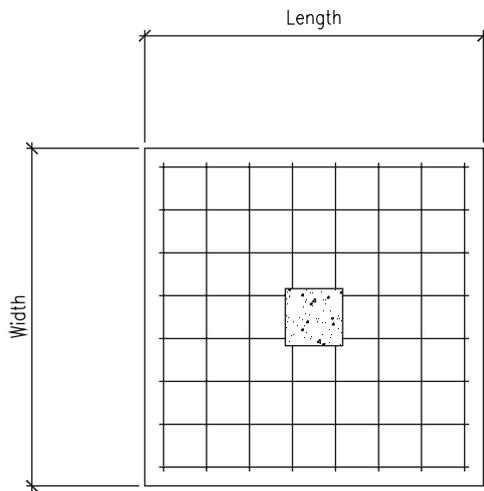


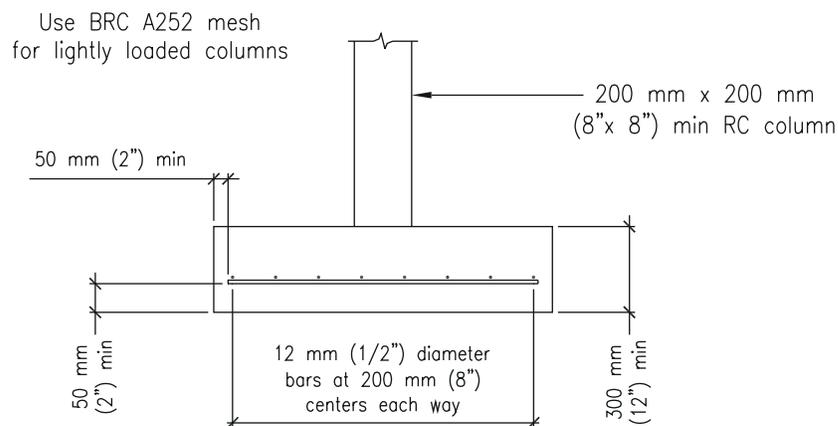
Figure 11 - Armatures des semelles filantes

Traduction des termes employés dans la figure 11 (de haut en bas) :

- 1/ Mur de blocs de béton de 200 mm (8")
- 2/ Niveau du sol
- 3/ Dalle de plancher en béton de 100 mm (4")
- 4/ Armature du mur
- 5/ Liens de 10 mm (3/8") espacés de 300 mm (12") de centre à centre
- 6/ 2 barres de 12 mm (1/2") de diamètre
- 7/ Mur de blocs de béton de 200 mm (8") dont les cellules sont remplies de béton



PLAN



SECTION

Figure 12 – Caractéristiques des semelles

Traduction des termes employés dans la figure 12 :

Croquis N°1 : (de haut en bas)

1/ Longueur

2/ Largeur

3/ Plan

Croquis N° 2 : (de haut en bas)

1/ Maille de barre de renforcement BRC A252 pour colonnes devant supporter une charge faible

2/ Colonne BA de 200 mm x 200 mm (8" x 8") minimum

3/ Barres de 12 mm (1/2") de diamètre espacées de 200 mm (8") dans chaque sens

4/ Coupe

8. Plancher

Le plancher est destiné à supporter les charges et à les transmettre aux fondations. Quatre types de planchers sont décrits ci-dessous :

- Radier avec dalle de plancher intégrée reposant sur du remblai (sous-paragraphe 7.5)
- Dalle de plancher en béton armé reposant sur des semelles filantes
- Dalle de plancher en béton armé reposant sur des semelles isolées
- Plancher suspendu en bois reposant sur des poutres de BA

Dessin 4.1 : « Construisez sur une bonne couche de fondation ! »



Dwg 4.1

8.1 Radier avec dalle de plancher

Il est possible d'utiliser les planchers de béton armé pour supporter les murs en blocs de béton et les murs de bois. Le paragraphe 7.5 indique la méthode de réalisation d'un radier avec dalle de plancher intégrée.

8.2 Dalle de plancher en béton armé reposant sur semelles filantes et remblai

On peut remblayer la zone comprise entre les semelles filantes et les murs avec du remblai granulaire bien calibré, en couches n'excédant pas 200 mm (8") d'épaisseur. Ce remblai pourra supporter un plancher. Le tableau 18 décrit une méthode de construction adaptée.

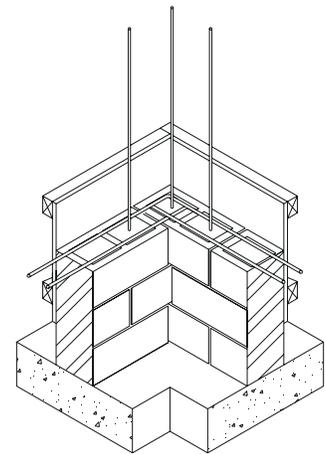
Tableau 18 – Méthode de réalisation d'une dalle de plancher en béton armé reposant sur des semelles filantes

No.	Méthode de réalisation	Commentaires
1	Terrasser la zone des semelles et du plancher jusqu'au sol résistant. Construire les semelles filantes et les murs de blocs de béton en se référant au Tableau 15, lignes de 1 à 13.	Pour réduire le tassement.
2	Remblayer et compacter la zone de la dalle en utilisant du remblai granulaire bien calibré, en couches n'excédant pas 200 mm (8"). Le niveau du remblai une fois fini devra se trouver à 150 mm (6") sous le niveau supérieur de la dalle.	Pour réduire le tassement
3	Terrasser les zones de fondations correspondant aux parties plus épaisses de la dalle.	Pour supporter les murs.
4	Il est nécessaire de faire appliquer sur le sol, sous les semelles, par une société fiable, un traitement anti-termite assorti d'une garantie de 5 ans.	Afin de protéger le bois des termites.

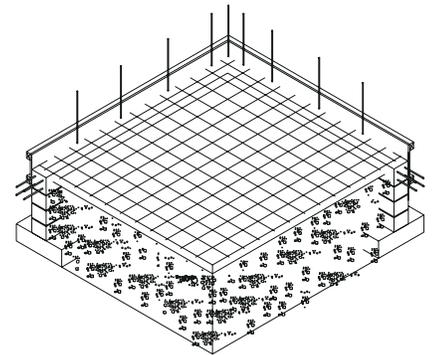


Dwg 4.2

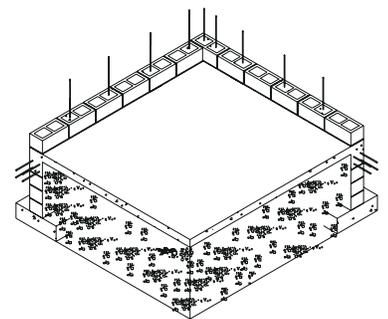
5	Répondre une couche de sable épaisse de 50 mm (2") ou couler un béton de propreté si la surface du sol est inégale.	Pour obtenir une surface plane qui recevra les armatures.
6	Placer une membrane d'étanchéité (DPM), (voir Tableau 1).	Pour réduire les remontées d'humidité.
7	Poser un coffrage à l'extérieur de la couronne de 20 mm x 20 mm (8" x 8"). Utiliser du bois renforcé avec des joints étroitement assemblés.	Afin de prévenir les déformations et la fuite des agrégats fins, du ciment ou de l'eau.
8	Placer les armatures de la poutre et de la dalle (limite élastique de 460 MPa suivant la norme CARICOM, ou équivalente) de la manière suivante : a) placer les armatures d'attente dans les murs de blocs de béton ; pour les murs extérieurs : armatures de 12 mm (1/2") espacées de 600 mm (2') centre à centre ; pour les murs intérieurs utiliser des armatures de 12 mm (1/2") de diamètre espacées de 800 mm (2'-8") de centre à centre ; b) pour les murs de bois installer des boulons d'ancrage ou des sangles ; pour les murs intérieurs et extérieurs, utiliser des boulons de 12 mm (1/2") de diamètre espacés de 800 mm (2'-8") centre à centre.	Pour assurer la durabilité et éviter que les armatures ne se déplacent pendant le coulage du béton.
9	Relever les armatures à un niveau correct pour maintenir la couverture de béton en utilisant des blocs d'espacement ou des chaises de plastique. La couverture béton en contact avec le sol devra avoir une épaisseur de 75 mm (3").	Pour protéger les armatures contre la corrosion.
10	Retirer tous les débris du coffrage. Des méthodes efficaces consistent à envoyer de l'air comprimé ou de l'eau sous pression.	Pour éviter de contaminer le béton.
11	Appliquer un agent de démoulage sur la surface du coffrage qui sera en contact avec le béton (voir Tableau 1).	Afin de faciliter le décoffrage.
12	Couler du béton : résistance à la compression 21N/mm ² (3000 psi) à 28 jours (voir Tableau 1).	Dans un souci de durabilité et de stabilité de la structure.
13	Compacter le béton à l'aide d'un vibreur.	Pour favoriser la résistance et la durabilité du béton.



Dwg 4.3



Dwg 4.4



Dwg 4.5

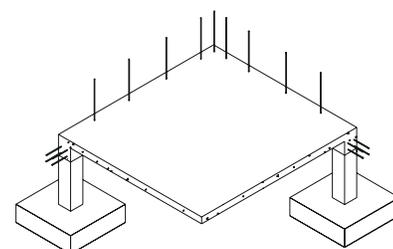
14	Lisser à l'aide d'un râteau et d'une règle à araser.	Afin d'obtenir une surface plane pour supporter les murs et le plancher.
15	Conserver le béton en maintenant l'humidité de façon continue pendant au moins 3 jours (voir Tableau 1).	Pour permettre au béton d'acquiescer la résistance désirée.
16	Retirer soigneusement le coffrage.	Pour le réutiliser.

8.3 Dalle de plancher en béton armé suspendue sur semelles isolées

Un plancher de béton armé peut être suspendu en étant supporté par des poutres et des colonnes. Il conviendra d'avoir recours aux avis d'un ingénieur pour la conception des poutres suspendues. Le tableau 19 décrit une méthode de construction adaptée.

Tableau 19 – Méthode de construction d'une dalle de plancher suspendue reposant sur des semelles

N°	Méthode de construction	Commentaires
1	Réaliser une semelle en se référant aux lignes de 1 à 15 du Tableau 13.	Pour réduire le tassement.
2	Poser un coffrage pour les poutres suspendues et la dalle. Ce coffrage devra rester en place pendant au moins 14 jours.	Pour supporter la poutre et la dalle.
3	Placer les armatures des poutres et de la dalle (limite élastique de 460 MPa conformément aux normes CARICOM, ou équivalente) comme il est décrit dans les Tableaux 20 et 21.	Pour la durabilité et la sécurité de la structure.
4	<p>a) placer les armatures d'attente dans les murs de blocs de béton ; pour les murs extérieurs : armatures de 12 mm (1/2") espacées de 600 mm (2') de centre à centre ; pour les murs intérieurs utiliser des armatures de 12 mm (1/2") de diamètre espacées de 800 mm (2'-8") de centre à centre ;</p> <p>b) pour les murs de bois installer des boulons d'ancrage ou des sangles ; pour les murs intérieurs et extérieurs, utiliser soit des boulons de 12 mm (1/2") de diamètre soit des sangles galvanisées de 3 mm (1/8") d'épaisseur x 25 mm de largeur (1") espacées de 800 mm (2'-8") de centre à centre.</p>	Pour assembler les murs aux fondations
5	A l'aide de cales d'espacement en béton ou de chaises en plastique, relever les armatures au niveau convenable pour maintenir la couverture de béton.	Afin de protéger les armatures de la corrosion et du feu.



Dwg 4.6

6	Retirer tous les débris du coffrage. Des méthodes efficaces consistent à envoyer de l'air comprimé ou de l'eau sous pression.	Pour éviter de contaminer le béton.
7	Appliquer un agent de démoulage sur la surface du coffrage qui sera en contact avec le béton (voir Tableau 1).	Afin de faciliter le décoffrage.
8	Couler du béton : résistance à la compression 21N/mm ² (3000 psi) à 28 jours (voir Tableau 1).	Dans un souci de durabilité et de stabilité de la structure.
9	Compacter le béton à l'aide d'un vibreur.	Pour favoriser la résistance et la durabilité du béton.
10	Lisser à l'aide d'un râteau et d'une règle à araser.	Afin d'obtenir une surface plane pour supporter les murs et le plancher.
11	Conserver le béton en entretenant l'humidité de façon continue pendant au moins 3 jours (voir Tableau 1).	Pour permettre au béton d'acquérir la résistance désirée.
12	Retirer soigneusement le coffrage.	Afin de le réutiliser.

Le Tableau 20 indique le dimensionnement minimum pour l'épaisseur et les armatures de dalles de béton armé unidirectionnelles de portées différentes

Tableau 20 – Profondeurs et armatures pour dalle de béton armé suspendue

Portée	Épaisseur de la dalle	Renforcement de la partie basse
3,0 m (10')	125 mm (5")	Barres de 12 mm (1/2") de diamètre espacées de 200 mm (8") de centre à centre
3,7 m (12')	150 mm (6")	Barres de 12 mm (1/2") de diamètre espacées de 175 mm (7") de centre à centre
4,3 m (14')	175 mm (7")	Barres de 12 mm (1/2") de diamètre espacées de 150 (6") de centre à centre
4,9 m (16')	200 mm (8")	Barres de 12 mm (1/2") de diamètre espacées de 150 (6") de centre à centre

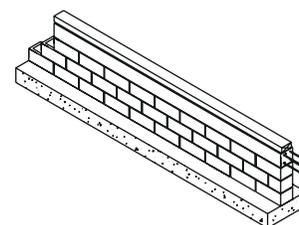
Note : en prenant 1,5 kPa de charge imposée et 1kPA de fini à plancher

8.4 Plancher de bois suspendu reposant sur poutre de béton (semelles filantes)

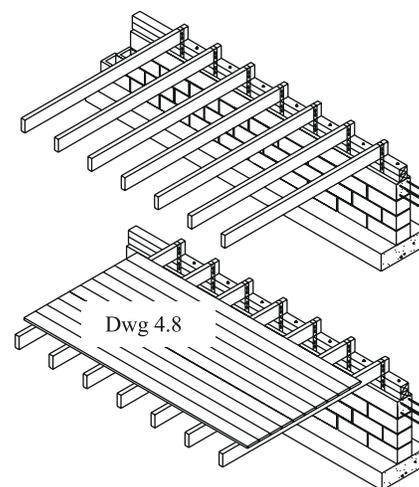
Les planchers de bois suspendus peuvent être supportés par des poutres de BA ; le Tableau 21 en décrit une méthode de réalisation adaptée.

Tableau 21 – Méthode de construction d'un plancher de bois

N°	Méthode de construction	Commentaires
1	Terrasser la zone de fondation et de dalle jusqu'au bon sol. Réaliser une semelle filante en BA et un mur en blocs de béton en se reportant aux lignes de 1 à 18 du Tableau 15.	Pour réduire le tassement.
2	Installer une membrane d'étanchéité (voir Tableau 1).	Pour éviter la décomposition du bois.
3	Fixer une lisse basse en bois de 50 mm x100 mm (2"x4") à la couronne de BA à l'aide des boulons d'ancrage enrobés de 12 mm (1/2") et de rondelles galvanisées de 40 mm (1 1/2") de diamètre et de 3 mm (1/8") d'épaisseur.	Afin d'éviter que le mur ne se désolidarise des fondations
4	Assembler les solives de bois à la lisse basse et aux poteaux de bois. La distance entre le bord inférieur des solives et le niveau du sol ne doit pas être inférieure à 460 mm (1'-7").	Pour réduire la décomposition du bois.
5	Fixer les renforts des solives.	Pour réduire le jeu.



Dwg 4.7



Dwg 4.8

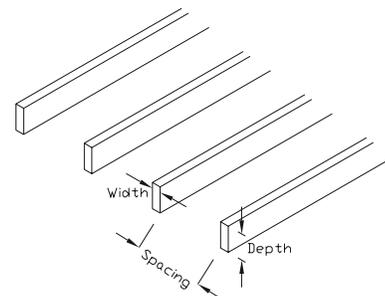
6	Fixer aux solives un plancher épais de 25 mm (1"), s'assemblant par rainures et languettes.	Pour supporter les charges pesant sur le plancher.
---	---	--

La taille minimum des solives selon leur portée figure sur les tableaux 22 et 23.

Tableau 22 – Dimensions caractéristiques des solives espacées de 400 mm (16") suivant les différentes espèces de bois

Portée des solives	Taille des solives espacées de 400 mm (16") de centre à centre			
	Pin caraïbe		Greenheart	
1,5 à 1,8 m (5' - 6')	50 x 150 (2" x 6")		50 x 150 (2" x 6")	
1,8 à 2,4 m (6' - 8')	50 x 200 (2" x 8")	75 x 150 (3" x 6")	50 x 150 (2" x 6")	
2,4 à 3,3 m (8' - 10')	50 x 250 (2" x 10")	75 x 200 (3" x 8")	50 x 200 (2" x 8")	75 x 150 (3" x 6")
3,3 à 3,6 m (10' - 12')	75 x 200 (3" x 8")		50 x 200 (2" x 8")	
3'6 à 4,3 m (12' - 14')	75 x 250 (3" x 10")		50 x 250 (2" x 10")	75 x 200 (3" x 8")
4,3 à 4,8 m (14' - 16')	75 x 300 (3" x 12")		75 x 250 (3" x 10")	

Dwg 4.9



Dwg 4.10

Croquis 4.10 - traduction des indications : width=largeur ; depth=profondeur ; spacing=espacement.

Tableau 23 – Dimensions caractéristiques des solives espacées de 600 mm (24") suivant les différentes espèces de bois

Portée des solives	Taille des solives espacées de 600 mm (24") de centre à centre			
	Pin caraïbe		Greenheart	
1,5 à 1,8 m (5' - 6')	50 x 150 (2" x 6")		50 x 150 (2" x 4")	
1,8 à 2,4 m (6' - 8')	50 x 200 (2" x 8")	75 x 150 (3" x 6")	50 x 150 (2" x 6")	
2,4 à 3,3 m (8' - 10')	75 x 200 (3" x 8")		50 X 150 (2" x 6")	
3,3 à 3,6 m (10' - 12')	75 x 250 (3" x 10")		50 x 200 (2' x 8')	75 x 150 (3" x 6")
3'6 à 4,3 m (12' - 14')	75 x 300 (3" x 12")		50 x 200 (2" x 8")	75 x 200 (3" x 8")
4,3 à 4,8 m (14' - 16')	100 x 300 mm (4" x 12")		50 x 250 (2" x 10")	75 x 200 (3" x 8")

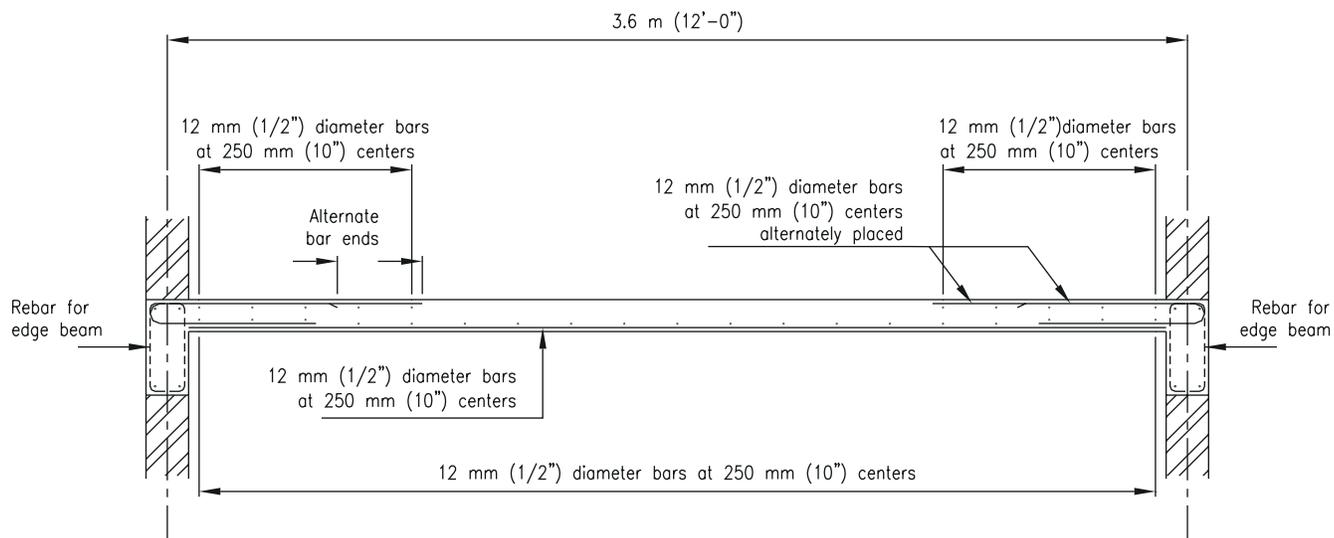


Dwg 4.11

Dessin 4.11 : « Mieux vaut mesurer deux fois et ne couper qu'une fois ! »

8.5 Caractéristiques du plancher

Les figures suivantes indiquent les détails des armatures de planchers.



NOTE: This detail is suitable for 150 mm (6") slabs of dimensions no more than 4.8m (16') clear span

Figure 13 – Disposition des armatures pour dalles suspendues

Traduction des termes employés dans la figure 13 (de haut en bas) :

1/ et 2/ Barres de 12 mm de diamètre (1/2") espacées de 250 mm (10") de centre à centre

3/ Barres de 12 mm de diamètre (1/2") placées alternativement et espacées de 250 mm (10") de centre à centre

4/ Extrémités des barres alternées

5/ et 6/ Armatures pour poutres des extrémités

7/ Barres de 12 mm (1/2") de diamètre espacées de 250 mm (10") de centre à centre

8/ Barres de 12 mm (1/2") de diamètre espacées de 250 mm (10") de centre à centre

Note : ces caractéristiques concernent des dalles de 150 mm (6") d'une portée libre inférieure à 4,8 m (16')

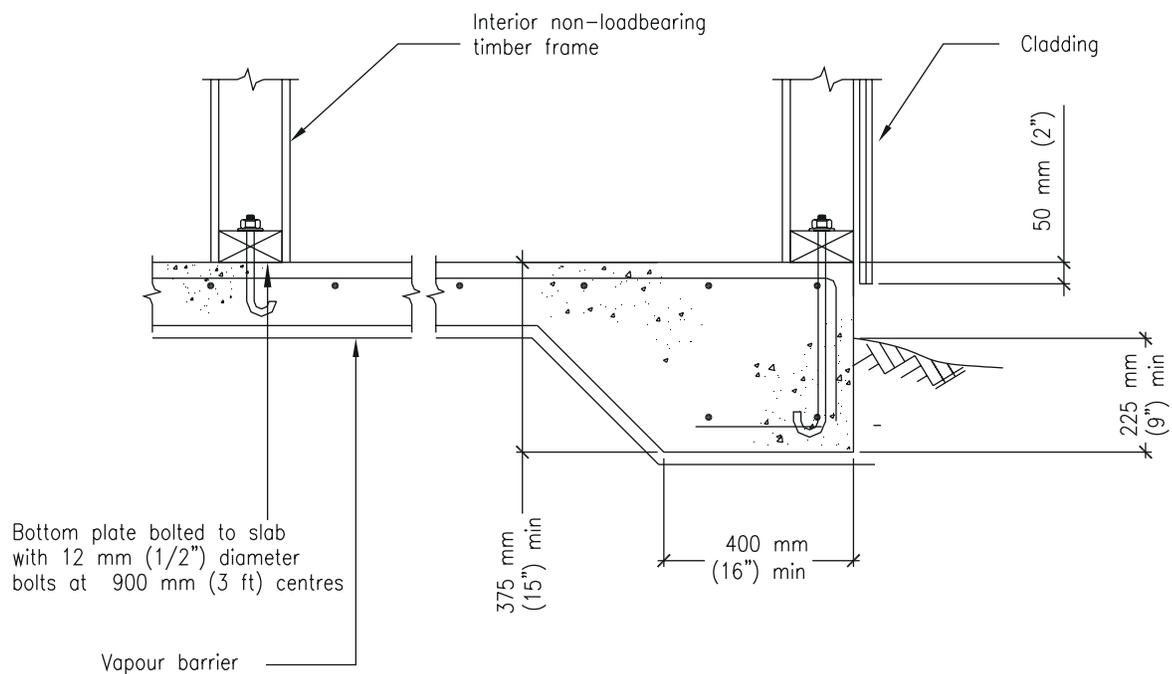


Figure 14 – Plancher en béton pour une construction en bois

Traduction des termes employés dans la figure 14 (de haut en bas) :

1/ Ossature bois intérieure non porteuse

2/ Revêtement

3/ Lisse de base fixée à la dalle par des boulons de 12 mm (1/2") de diamètre espacées de 900 mm (3") de centre à centre

4/ Pare-vapeur

9. Murs

Les méthodes de construction adaptées pour des murs en blocs de béton et des murs à ossature de bois sont décrites dans les sous-paragraphe 9.1 et 9.2.

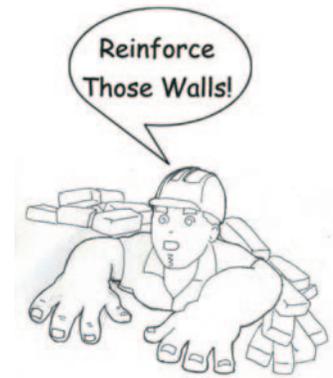
9.1 Murs en blocs de béton

Le Tableau 24 décrit la construction d'un mur en blocs de béton.

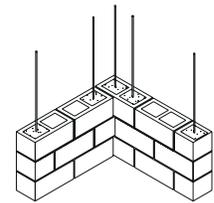
Tableau 24 – Méthode de construction d'un mur en blocs de béton

N°	Méthode de construction	Commentaires
1	Après la réalisation de la dalle de béton, positionner les armatures d'attente sur l'emplacement des murs jusqu'à au moins 600 mm au-dessus du niveau de la dalle.	Pour assembler les murs au plancher.
2	Construire un mur de blocs de béton de 200 mm (8") jusqu'à la couronne. Utiliser des armatures de 12 mm (1/2") de diamètre espacées de 600 mm (2') de centre à centre, et remplir de béton uniquement les cellules des blocs contenant les armatures. On devra renforcer les murs intérieurs avec des barres de 12 mm (1/2") de diamètre espacées de 800 mm de centre à centre.	Pour renforcer les murs.
3	Poser le coffrage pour une couronne de 200 mm x 300 mm (8"x12").	Pour éviter les déformations et les fuites.
4	Installer 4 armatures de 12 mm (1/2") de diamètre et des liens de 6 mm (8") de diamètre espacés de 200 mm (8") de centre à centre.	Pour assembler les murs les uns aux autres.
5	Fixer dans l'intervalle des chevrons, des sangles de chevrons anti-ouragan (voir illustration xx).	Pour assembler les chevrons aux murs.
6	Couler du béton, compacter, finir à la truelle et conserver le béton (3 000 psi à 28 jours).	Pour la durabilité et la sécurité de la structure.
7	Décoffrer soigneusement au bout de 7 jours minimum.	Afin de réutiliser le coffrage.

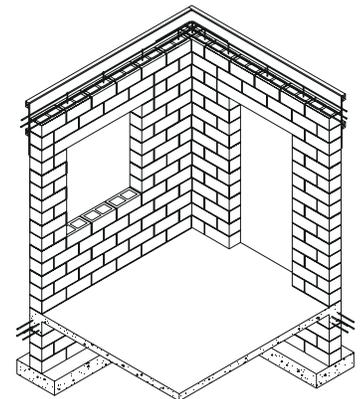
Dessin 5.1 : « Renforcez-moi un peu ces murs ! »



Dwg 5.1



Dwg 5.2



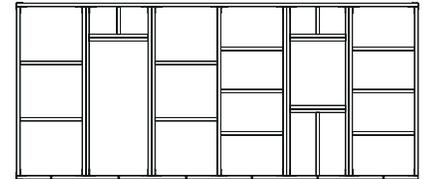
Dwg 5.3

9.2 Murs de bois

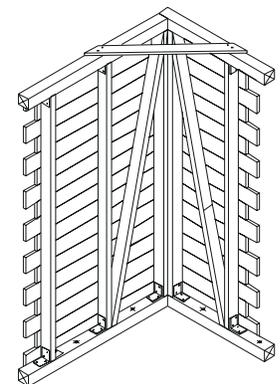
Le Tableau 25 décrit des exemples caractéristiques de méthodes de construction avec du bois tendre ou du bois dur.

Tableau 25 – Méthode de construction de murs de bois

N°	Méthode de construction	Commentaires
1	La dalle de béton devra avoir été réalisée suivant la méthode décrite dans le sous-paragraphe 7.5 ou celle décrite dans le sous-paragraphe 8.5 ; la lisse basse de bois ou la poutre de bois devra avoir été positionnée.	Pour supporter les murs.
2	Elever des poteaux de bois de 2,4 m (8') de hauteur. Si on utilise du bois tendre (pin) utiliser des poteaux de 50x100(2"x4") espacés de 450 mm (1'6") de centre à centre. Pour du bois dur (Greenheart) utiliser des poteaux de 50 mm x 100 mm (2" x 4") espacés de 600 mm (2') de centre à centre.	Pour supporter le revêtement des murs et les charges de la toiture.
3	Installer des poteaux supplémentaires. Des poteaux doubles sont nécessaires dans les angles, et sur les côtés des portes et des fenêtres.	Pour renforcer le mur.
4	Poser la lisse basse ; au minimum une lisse de 100 mm x 100 mm (4"x4") ou deux lisses de 50 mm x 100 mm (2" x 4"). Assembler à l'aide de sangles en métal galvanisé de 3mm x 25 mm (1/8" x 1") avec 4 clous de 75 mm (3") à chaque point d'assemblage.	Pour assembler les murs.
5	Installer des renforts horizontaux et des linteaux.	Pour renforcer le mur.
6	Installer trois contreventements en diagonale dans tous les angles.	Afin de favoriser la stabilité et de réduire le mouvement.
7	Poser le revêtement de bois sur le mur extérieur.	Pour réduire le mouvement.



Dwg 5.4



Dwg 5.5

9.3 Caractéristiques des murs

Les figures suivantes montrent les détails de disposition et de renforcement des murs de bois et des murs de blocs de béton.

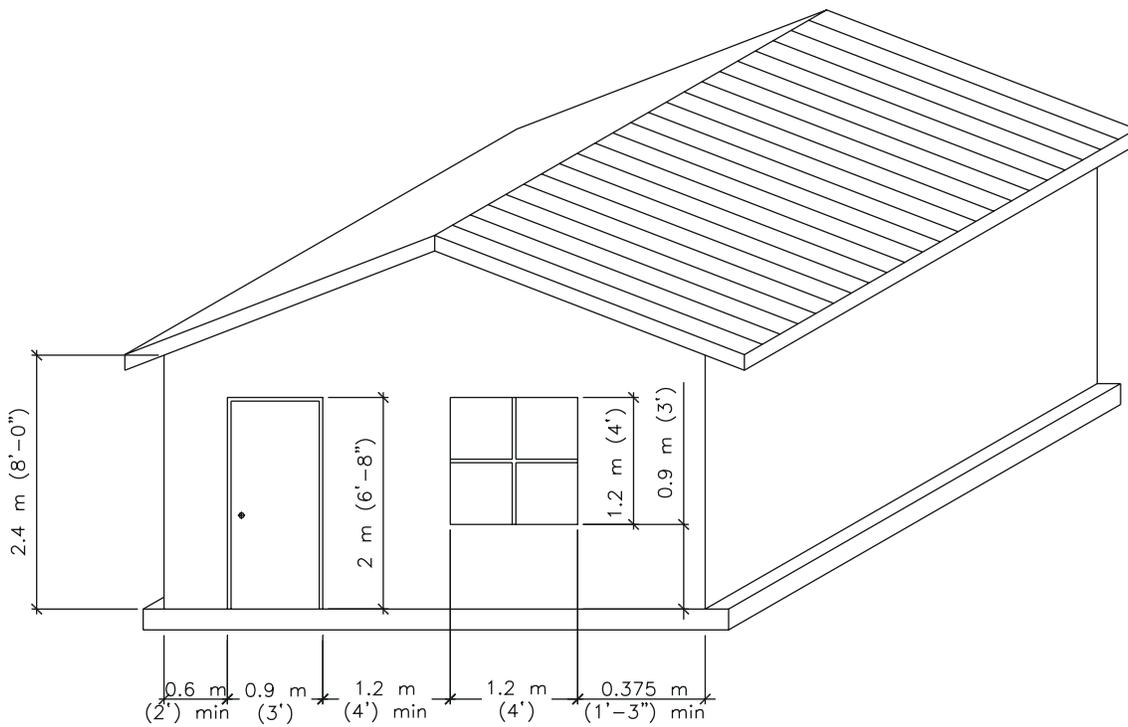


Figure 15 – Dimensions et emplacements des ouvertures dans les murs

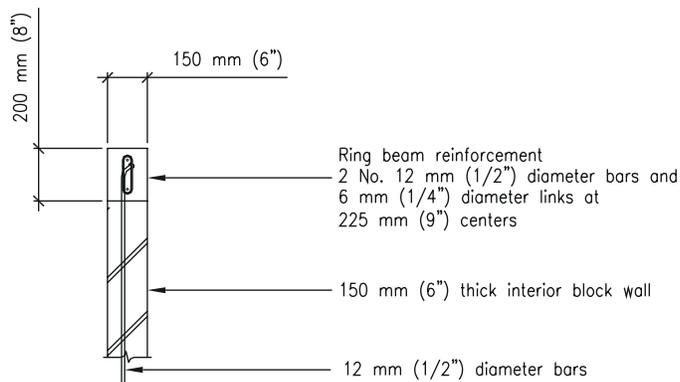
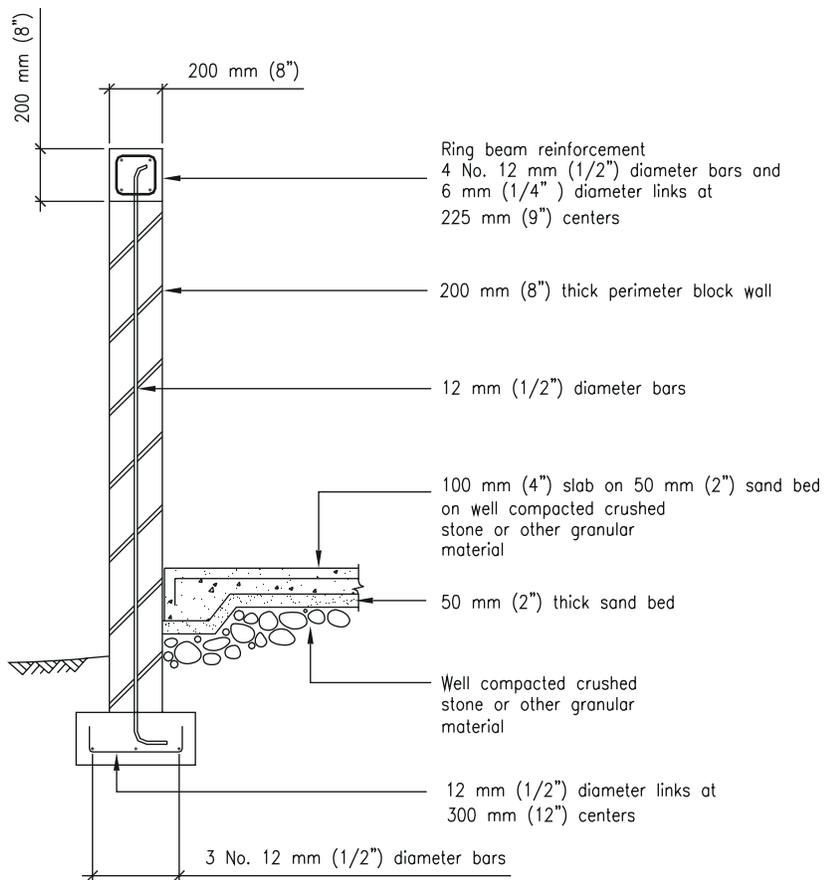


Figure 16 – Caractéristiques de maçonnerie des blocs de béton

Croquis N° 1 : traduction des termes employés (de haut en bas) :

1/ Armature de la couronne : 4 barres de 12 mm (1/2") de diamètre et liens de 6 mm (1/4") de diamètre espacés de 225 mm (9") de centre à centre

2/ Mur d'enceinte en blocs de béton de 200 mm (8") d'épaisseur

3/ Barres de 12 mm (1/2") de diamètre

4/ Dalle de 100 mm (4") sur un lit de sable de 50 mm (2"), sur de la pierre concassée bien compactée ou autre matériau granulaire

5/ Lit de sable de 50 mm (2") d'épaisseur

6/ Pierre concassée bien compactée ou autre matériau granulaire

7/ Liens de 12 mm (1/2") de diamètre espacés de 300 mm (12") de centre à centre

8/ 3 barres de 12 mm (1/2") de diamètre

Croquis N° 2 : traduction des termes employés (de haut en bas) :

1/ Armature de la couronne : 2 barres de 12 mm (1/2") de diamètre et liens de 6 mm (1/4") de diamètre espacés de 225 mm (9") de centre à centre

2/ Mur intérieur de blocs de béton de 150 mm (6") d'épaisseur

3/ Barres de 12 mm (1/2") de diamètre

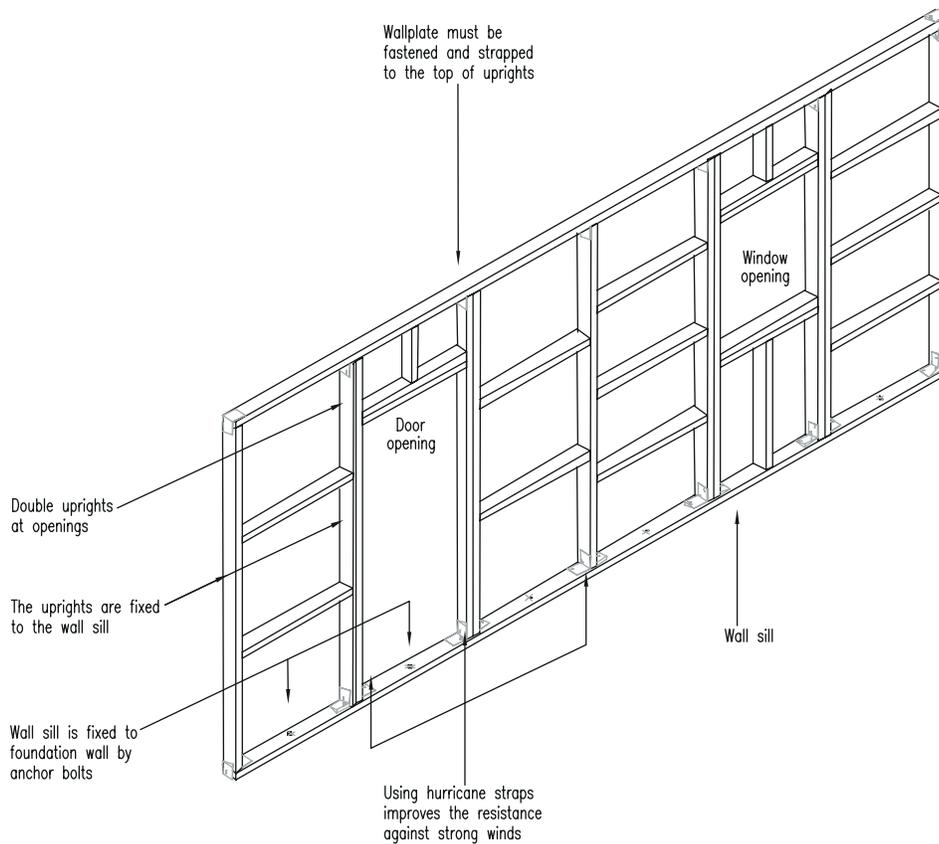


Figure 17 – Détails de l’ossature de bois

Traduction des termes employés (de haut en bas) :

- 1/ La sablière (lisse haute) doit être fixée et attachée au sommet des montants
- 2/ Montants doubles aux ouvertures
- 3/ Ouverture de porte - Ouverture de fenêtre
- 4/ La lisse basse est fixée au mur de fondation par des boulons d’ancrage
- 5/ L’utilisation de sangles anti-ouragan améliore la résistance aux vents forts
- 6/ Lisse basse

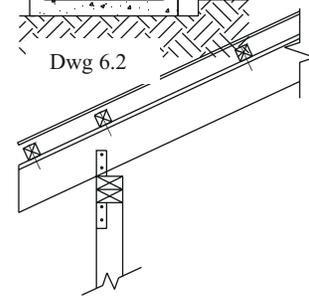
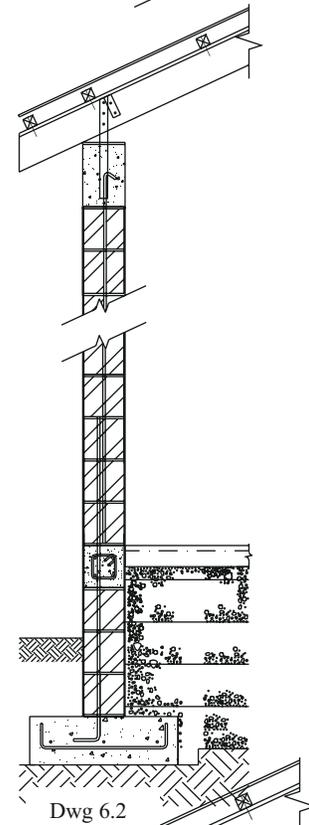
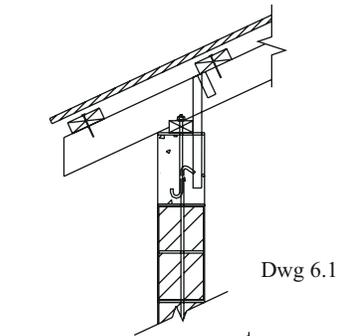
10. Toits

Les toitures et les murs porteurs devront être correctement assemblés. Les sous-paragraphe 10.1 et 10.2 décrivent les méthodes de construction adaptées pour des toitures reposant sur des murs porteurs en blocs de béton ou sur des murs à ossature de bois. Le sous-paragraphe 10.3 décrit une méthode de construction appropriée pour une toiture à ossature métallique.

10.1 Structure de toit en bois reposant sur un mur de blocs de béton

Tableau 26 – Méthode de construction d’une toiture reposant sur des murs en blocs de béton

N°	Méthode de construction	Commentaires
1	Positionner les éléments de support provisoires et poser les éléments du versant de la toiture et du faîtage, avec une pente d’au moins 30°.	Pour tenir compte de la géométrie du toit.
2	Installer la sablière et relier les chevrons aux sangles anti-ouragans ainsi qu’aux éléments du faîtage et des versants de la toiture.	Afin de relier les éléments de bois de la toiture.
3	Poser le revêtement de bois.	Pour augmenter la stabilité.
4	Poser les lattes (litage ou pannes) de 50 mm x 50 mm (2"x2") espacées de 600 mm (2') centre à centre.	Pour supporter la couverture du toit.
5	Installer l’isolation et la couverture, c.à.d. des profilés de 0,5 mm minimum d’épaisseur (voir normes CARICOM xxxx).	Pour assurer l’étanchéité de la toiture.



10.2 Structure de toit en bois sur murs de bois

Tableau 27 – Méthode de construction d’une toiture reposant sur des murs de bois

N°	Méthode de construction	Commentaires
1	Positionner les éléments de support provisoires et poser les éléments des versants et du faîtage avec une pente d’au moins 30°.	Pour tenir compte de la géométrie du toit.
2	Relier les chevrons aux sangles anti-ouragans ainsi qu’aux éléments des versants de la toiture et du faîtage.	Afin de relier les éléments de bois à la toiture.
3	Poser le revêtement de bois.	Pour accroître la stabilité.
4	Poser les lattes, liteaux et pannes de 50 mm x 50 mm (2"x2") espacés de 600 mm (2') de centre à centre.	Pour supporter la couverture.
5	Poser la couverture.	Afin que la toiture soit étanche.

Tableau 28 – Méthode de construction d’une toiture à ossature métallique

N°	Méthode de construction	Commentaires
1	A l'aide de boulons, fixer les chevrons métalliques à la couronne avec une pente minimum de 30° en fonction des dimensions des versants.	Pour tenir compte de la géométrie du toit.
2	Fixer les pannes métalliques aux chevrons.	Pour supporter la couverture.
3	Fixer les profilés de 0,5 mm d'épaisseur sur les pannes.	Pour éviter que la couverture ne soit emportée par le vent.

Les Tableaux 29, 30 et 31 indiquent les dimensions minimum des chevrons en fonction de leur portée.

Tableau 29 – Dimensions caractéristiques des chevrons espacés de 400 mm (16") de centre à centre pour des bois tendres et pour des bois durs

Portée	Taille des chevrons (espacés de 400 mm (16") de centre à centre)			
	Bois tendre (Pin caraïbe)		Bois dur (Greenheart)	
1,5 à 1,8 m (5' - 6')	50 x 100 (2" x 4")		50 x 100 (2" x 4")	
1,8 à 2,4m (6' - 8')	50 x 150 (2" x 6")		50 x 100 (2" x 4")	
2,4 à 3,3 m (8' - 10')	50 x 200 (2" x 8")		50 x 150 (2" x 6")	
3,3 à 3,6 m (10' - 12')	50 x 250 (2" x 10")	75 x 200 (3" x 8")	50 x 150 (2" x 6")	
3'6 à 4,3 m (12' - 14')	75 x 250 (3" x 10")		50 x 200 (2" x 8")	75 x 150 (3" x 6")
4,3 à 4,8 m (14' - 16')	75 x 250 (3" x 10")		50 x 200 (2" x 8")	75 x 150 (3" x 6")

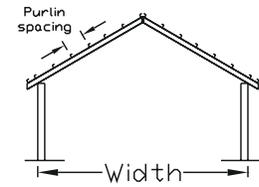


Dessin 6.4 : « Mesurez- deux fois, pour ne couper qu'une fois ! »

Dwg 6.4

Tableau 30 – Dimensions caractéristiques des chevrons espacés de 600 mm (24") de centre à centre pour des bois tendres et pour des bois durs

Portée	Taille des chevrons (espacés de 600 mm (24") de centre à centre)			
	Bois tendre (Pin caraïbe)		Bois dur (Greenheart)	
1,5 à 1,8 m (5' - 6')	50 x 150 (2" x 6")		50 x 100 (2" x 4")	
1,8 à 2,4m (6' - 8')	50 x 200 (2"x8")	75 x 150 (3"x 6")	50 x 150 (2" x 6")	
2,4 à 3,3 m (8' - 10')	50 x 250 (2" x 10")	75 x 200 (3" x 8")	50 x 150 (2" x 6")	
3,3 à 3,6 m (10'-12')	75 x 250 (3" x 10")		50 x 200 (2" x 8")	75 x 150 (3" x 6")
3'6 à 4,3 m (12' - 14')	75 x 250 (3" x 10")		50 x 200 (2" x 8")	75 x 150 (3" x 6")
4,3 à 4,8 m (14'-16')	75 x 300 (3" x 12")		50 x 250 (2" x 10")	75 x 200 (3" x 8")

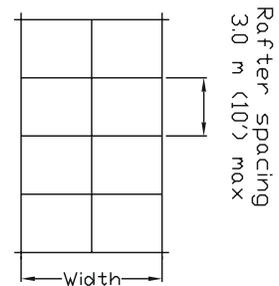


Elevation

Dwg 6.5

Tableau 31 – Sections des différents types de chevrons et dispositions adaptées pour un espacement maximum des chevrons égal à 3,0 m (10') maximum

Types de chevrons – galvanisés de plus de 0,5 mm				
Tailles de chevrons acceptables				
Taille des chevrons	Poids i(kg/m)	Largeur		
		6,0 m (20')	9,0 m (30')	12,0 m (40')
S 5x10 (127 mm x 76 mm)	14, 87	oui	non	non
W 4x13 (106 mm x 103 mm)	19,33	oui	oui	non
W 6x12 (153 mm x 102 m)	17,85	oui	oui	oui
W 8x13 204 mm x 102 mm)	19,33	oui	oui	oui
W 10x15 254 mm x 102 mm)	22,31	oui	oui	oui



Dwg 6.6

Croquis 6.5 : traduction des mentions figurant sur le croquis (de haut en bas)

1/ Espacement des pannes

2/Largeur

3/ Elévation

Croquis 6.6 : traduction des mentions figurant sur le croquis (de haut en bas)

1/ Espacement des chevrons 3,0m (10') maximum

2/ Largeur

Note : non signifie que des chevrons de ces dimensions ne sont pas acceptables pour cette largeur.

Le Tableau 32 indique l'espacement et la portée des pannes métalliques.

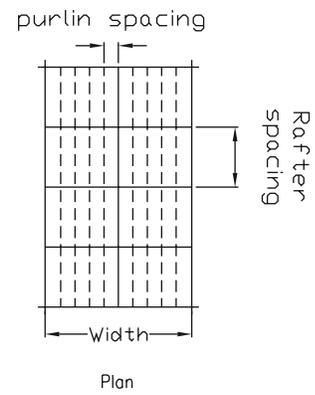
Tableau 32 - Espacement des pannes métalliques – 100 mm (4") de large x 1,5 mm (1/16") d'épaisseur

(voir croquis 6.5)

Espacement des pannes	Portée des pannes (espacement des chevrons)
0,6m (2')	3,30 m (11')
0,8 m (2'-8")	2,9 m (10')
1,0 m (3')	2,6 m (9')

Croquis 6.7 : traduction des mentions figurant sur le croquis (de haut en bas)

- 1/ Espacement des pannes
- 2/ espacement des chevrons
- 3/ Largeur
- 4/ Plan

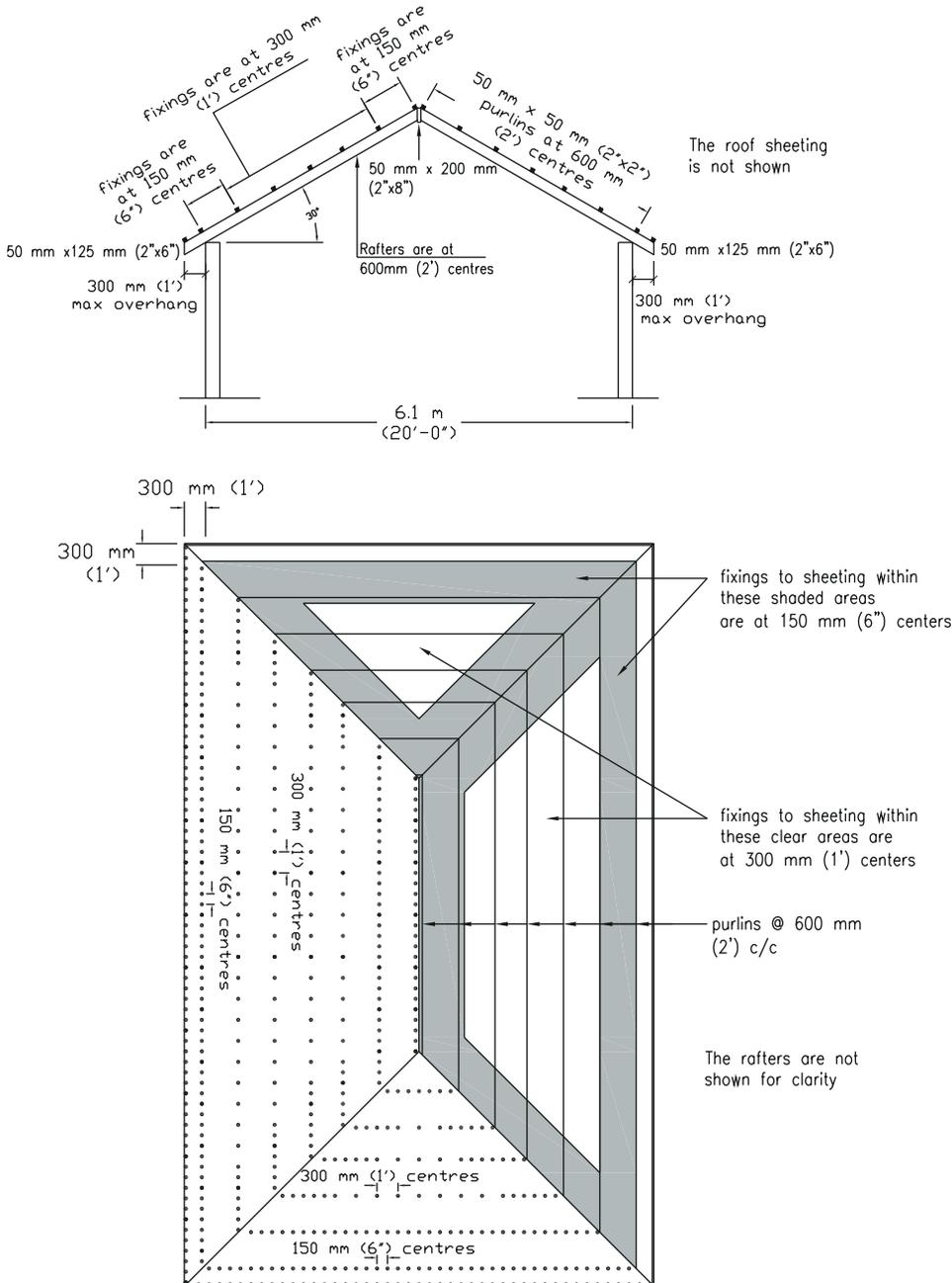


Dwg 6.7

10.3 Caractéristiques de la toiture

Les figures suivantes décrivent les détails d'assemblage du toit pour des toitures à ossature bois ou à ossature métallique, pour des toits de différentes portées.

Figure 18 – Détails d'assemblage du toit pour une toiture de 6m de portée



Croquis N° 1 : traduction des termes employés :

1/The roof sheeting is not shown = ce croquis ne montre pas la tôle de couverture

2/ Fixings are at 300 mm (1') centres = les fixations sont espacées de 300 mm (1') de centre à centre

3/Fixings are at 150 mm (6") centres = les fixations sont espacées de 150 mm (6") de centre à centre

4/ 50 mm x 50 mm (2"x2") purlins at 600 mm (2') centres

=pannes de 50 mm x 50 mm (2"x2") espacées de 600 mm de centre à centre

5/ Rafters are at 600 mm (2') centres = les chevrons sont espacés de 600 mm (2') de centre à centre

6/ 300 mm (1') max overhang = débordement maximum de 300 mm (1')

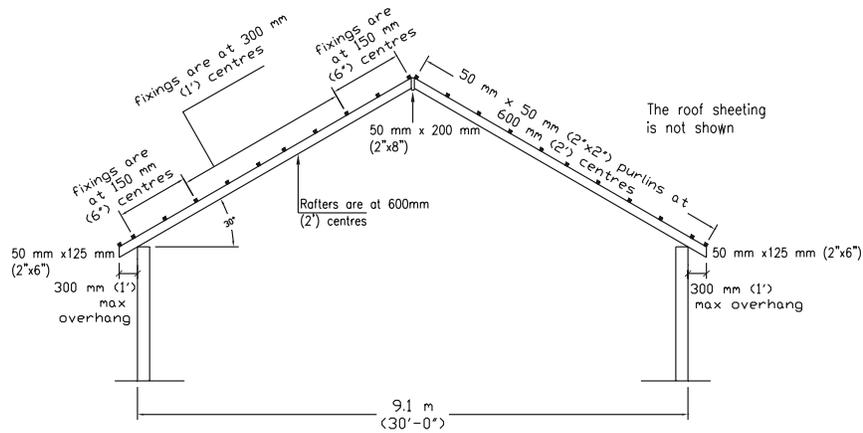
Croquis N° 2 : traduction des termes employés (de haut en bas) :

1/ Pour plus de clarté, ce croquis ne montre pas les chevrons

2/ Les fixations de la tôle qui se trouvent dans les parties ombrées sont espacées de 150 mm (6") de centre à centre

3/ Les fixations de la tôle qui se trouvent dans les parties claires sont espacées de 300 mm (1") de centre à centre

4/ Pannes espacées de 600 mm (2') de centre à centre



Croquis N° 1

1/ The roof sheeting is not shown = ce croquis ne montre pas la tôle de couverture

2/ Fixings are at 300 mm (1') centres = les fixations sont espacées de 300 mm (1') de centre à centre

3/ Fixings are at 150 mm (6'') centres = les fixations sont espacées de 150 mm (6'') de centre à centre

4/ 50 mm x 50 mm (2'x2'') purlins at 600 mm (2') centres

= pannes de 50 mm x 50 mm (2'x2'') espacées de 600 mm de centre à centre

5/ Rafters are at 600 mm (2') centres = les chevrons sont espacés de 600 mm (2') de centre à centre

6/ 300 mm (1') max overhang = débordement maximum de 300 mm (1')

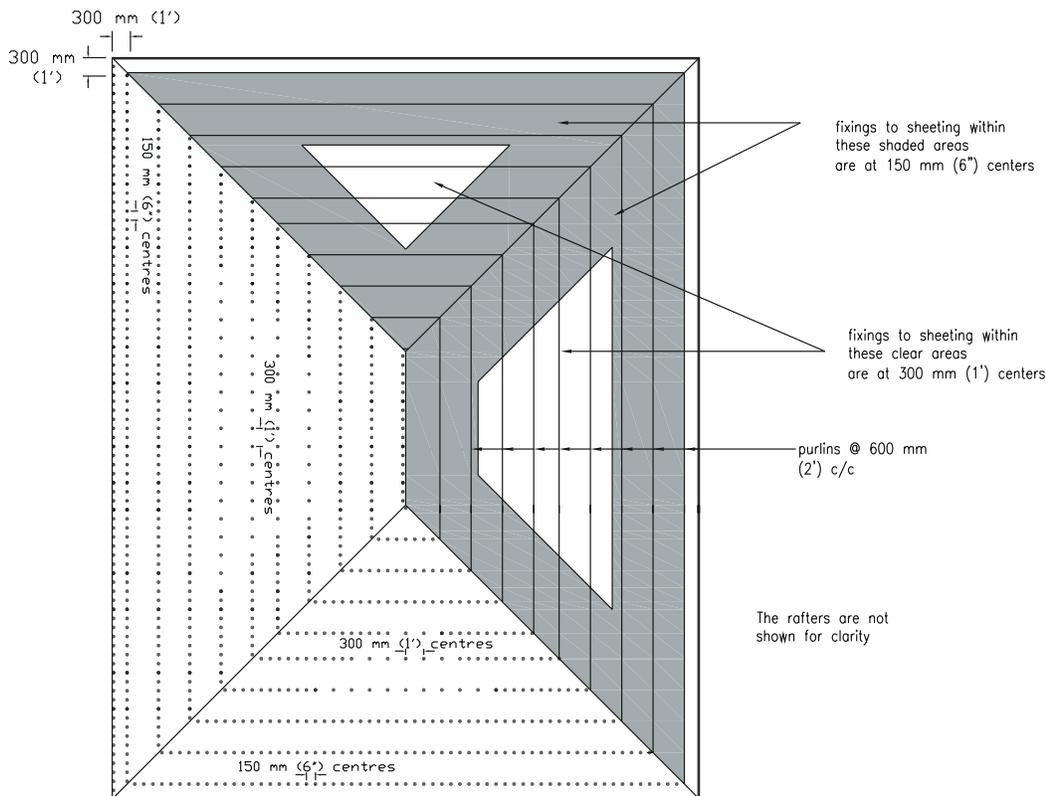


Figure 19 – Détails d'assemblage du toit pour une toiture de 9 m de portée

Croquis N° 2 : traduction des termes employés (de haut en bas) :

1/ Pour plus de clarté, ce croquis ne montre pas les chevrons

2/ Les fixations de la tôle qui se trouvent dans les parties ombrées sont espacées de 150 mm (6'') de centre à centre

3/ Les fixations de la tôle qui se trouvent dans les parties claires sont espacées de 300 mm (1'') de centre à centre

4/ Pannes espacées de 600 mm (2') de centre à centre

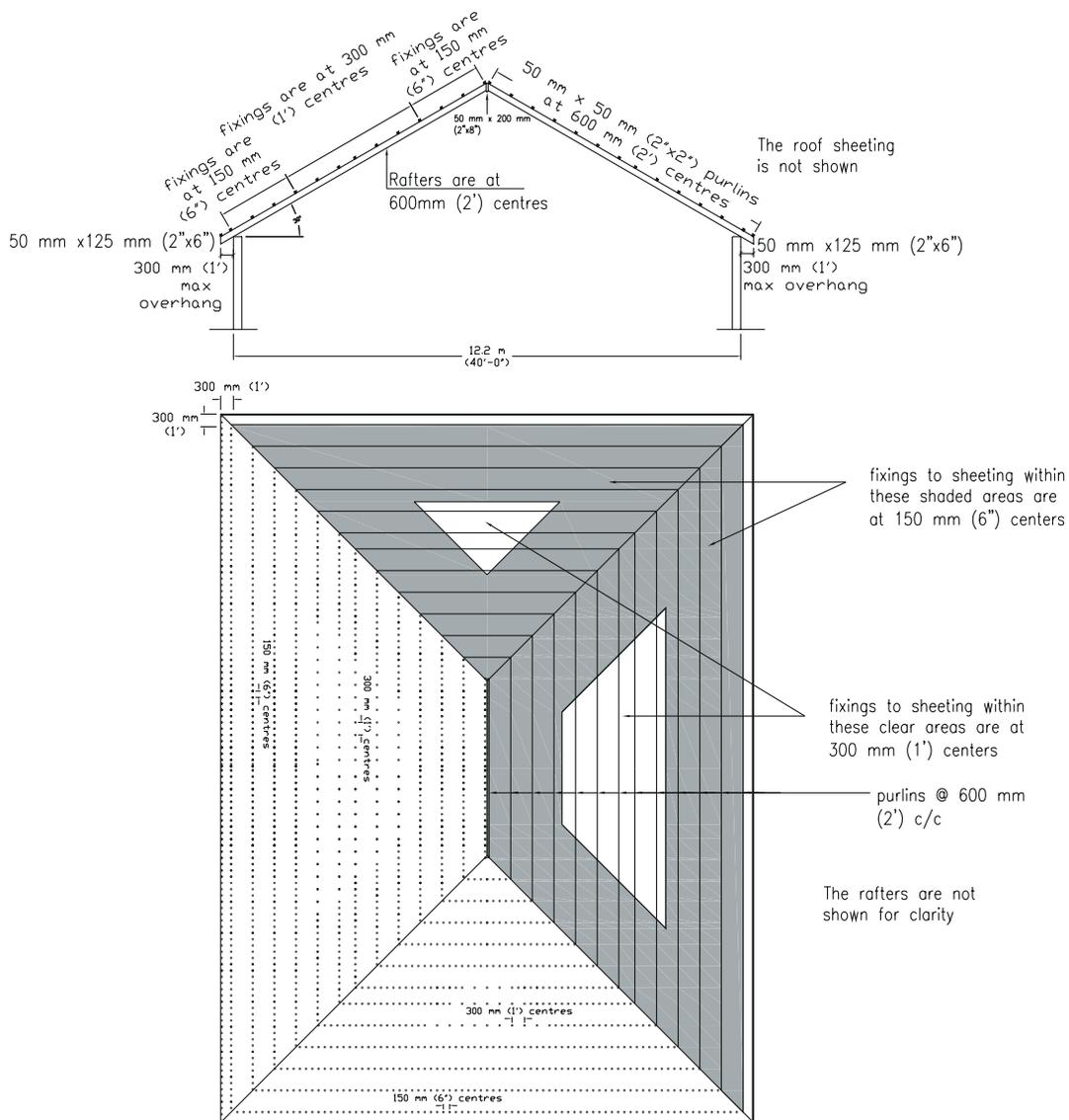


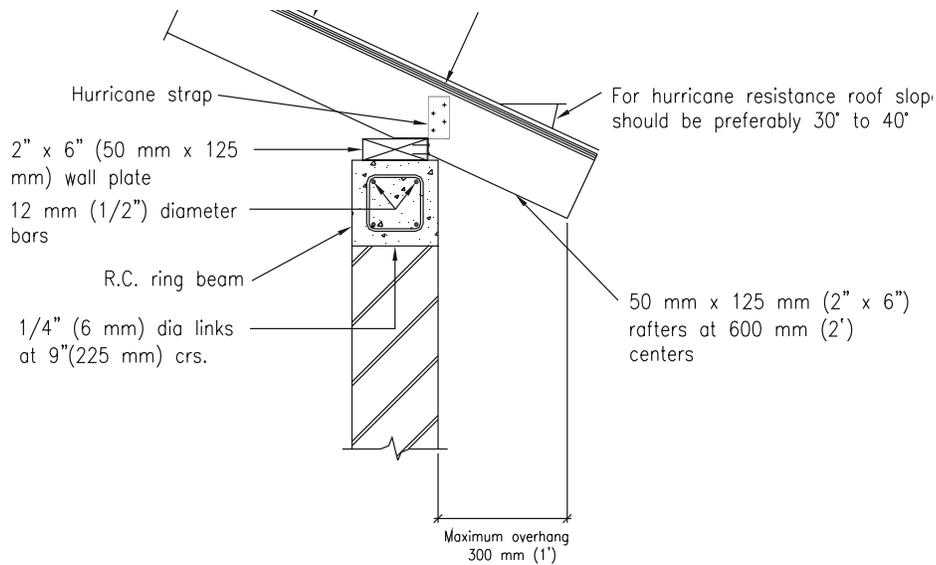
Figure 20 – Détails d'assemblage du toit pour une toiture de 12 m de portée

Croquis N° 1

- 1/ The roof sheeting is not shown = ce croquis ne montre pas la tôle de couverture
- 2/ Fixings are at 300 mm (1') centres = les fixations sont espacées de 300 mm (1') de centre à centre
- 3/ Fixings are at 150 mm (6") centres = les fixations sont espacées de 150 mm (6") de centre à centre
- 4/ 50 mm x 50 mm (2"x2") purlins at 600 mm (2') centres
=pannes de 50 mm x 50 mm (2"x2") espacées de 600 mm de centre à centre
- 5/ Rafters are at 600 mm (2') centres = les chevrons sont espacés de 600 mm (2') de centre à centre
- 6/ 300 mm (1') max overhang = débordement maximum de 300 mm (1')

Croquis N° 2 : traduction des termes employés (de haut en bas) :

- 1/ Pour plus de clarté, ce croquis ne montre pas les chevrons
- 2/ Les fixations de la tôle qui se trouvent dans les parties ombrées sont espacées de 150 mm (6") de centre à centre
- 3/ Les fixations de la tôle qui se trouvent dans les parties claires sont espacées de 300 mm (1") de centre à centre
- 4/ Pannes espacées de 600 mm (2') de centre à centre



Croquis N°1

Traduction des termes employés (de haut en bas)

- 1/ Matériau de couverture
- 2/ Contreplaqué épais de 16 mm (5/8")
- 3/ Pour des raisons de résistance aux ouragans la pente de la toiture devrait de préférence se situer entre 30° et 40°
- 4/ Sangle anti-ouragan
- 5/ Sablière de 50 mm x 125 mm (2"x6")
- 6/ Barres de 12 mm (1/2") de diamètre
- 7/ Couronne de BA
- 8/ Chevrons de 50 mm x 125 mm (2"x6") espacés de 600 mm de centre à centre
- 9/ Liens de 6 mm (1/4") de diamètre espacés de 225 mm (9") de centre à centre
- 10/ Débordement maximum de 300 mm (1')

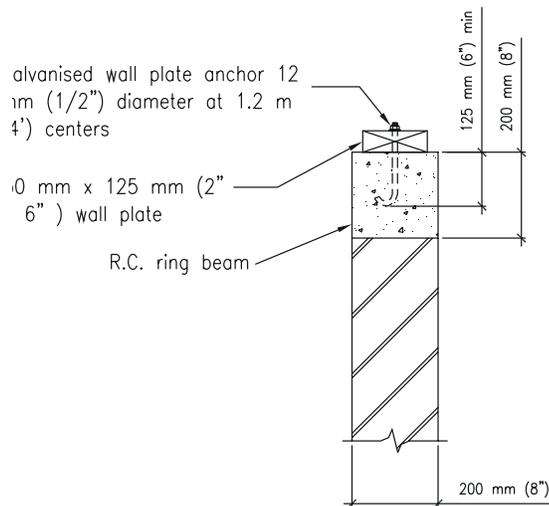


Figure 21 – Jonction chevrons/couronne

Croquis N° 2

Traduction des termes employés (de haut en bas) :

- 1/ Ancres de sablière galvanisées de 12 mm (1/2") de diamètres espacées de 1,2 m (4') de centre à centre
- 2/ Sablière de 50 mm x 125 mm (2"x6")
- 3/ Couronne de BA

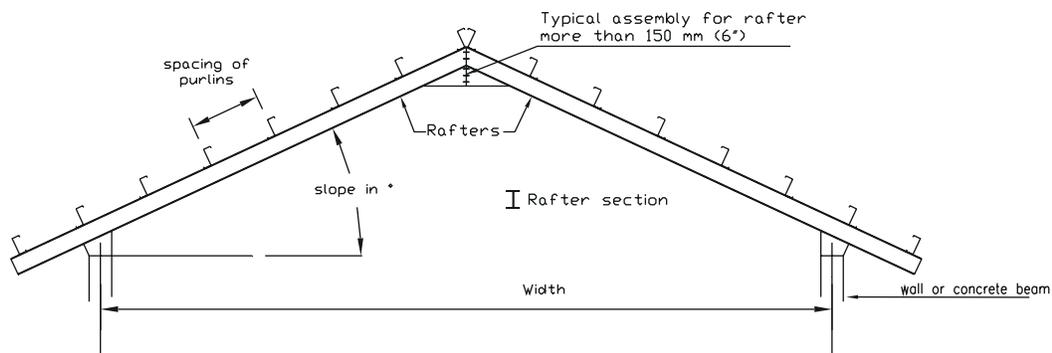


Figure 22 – Détails d'une ossature de toiture métallique

Traduction des termes employés (de haut en bas) :

- 1/ Assemblage caractéristique pour des chevrons de plus de 150 mm (6")
- 2/ Chevrons
- 3/ Espacement des pannes
- 4/ Pente en degrés
- 5/ Section des chevrons
- 6/ Mur ou poutre en béton
- 7/ Largeur

10.4 Réparation d'un toit emporté par grand vent

Si le toit était supporté par des murs de bois, la méthode de réparation est semblable à la méthode de construction d'une nouvelle toiture.

Si le toit était supporté par des murs de blocs de béton et que la couronne de BA et les chevrons de bois sont toujours en place, la méthode de réparation est semblable à la méthode de construction d'une nouvelle toiture.

Si la couronne de béton armé est toujours en place mais que les chevrons ont été emportés, il convient d'utiliser la procédure suivante.

Tableau 33 – Nouveau toit construit sur poutre de béton armé existante

N°	Méthode de construction	Commentaires
1/	Dégager la poutre en béton de tout remplissage.	Pour dégager le haut de la poutre en BA.
2/	Fixer une cornière d'acier de 6 mm (1/4") sur le haut de la poutre en BA. Utiliser des boulons de 12 mm (1/2") enrobés dans un coulis d'époxy et enfoncés dans la poutre sur une profondeur de 150 mm (6") minimum, espacés de 400 mm (16") de centre à centre. Employer un coulis d'époxy ayant une résistance minimale à l'arrachement de 10kN (2248lbs).	Pour fixer la cornière d'acier à la poutre.
3/	Fixer les chevrons à la cornière, à l'aide de deux boulons de 12 mm (1/2").	Pour assembler les chevrons à la poutre.
4/	Poser le revêtement de bois.	Pour accroître la stabilité.
5/	Poser les lattes, liteaux et pannes de bois de 50mm x 50 mm (2"x2") espacées de 600 mm (2') de centre à centre.	Pour supporter la couverture.
6/	Poser les éléments d'étanchéité et la couverture, c.à d. des profilés d'une épaisseur minimum de 0,5 mm (voir les normes CARICOM xxxxx).	Pour assurer l'étanchéité de la toiture.

11. Entretien après construction

On considère qu'une construction passe par 4 phases principales, chacune d'entre elle générant des coûts.

(A ajouter à l'introduction !!)

1/ Conception

2/ Construction

3/ Entretien

4/ Démolition

Assurer l'entretien du bâtiment prolongera sa durée de vie telle qu'elle a été prévue lors de la conception.

Négliger les impératifs d'entretien rapprochera normalement la phase de démolition.

11.1 Différents types d'inspection d'entretien

Voici quelques exemples d'inspections d'entretien :

- a) Inspections préventives de routine (tous les 3 mois, tous les 6 mois ou tous les ans) ;
- b) Inspections particulières comme par exemple après des catastrophes naturelles) ;
- c) Inspections prioritaires (en cas de risques d'accident) ;
- d) Inspections des structures ;
- e) Inspections internes ;
- f) Inspections externes.

Le Tableau 34 fournit des exemples d'inspections et d'opérations d'entretien

Tableau 34 – Inspections et opérations d'entretien

Eléments du bâtiment	Inspections d'entretien	Opérations d'entretien
Planchers de bois	Inspecter et rechercher les problèmes liés aux insectes, à la moisissure, au fendage, aux joints trop lâches, aux suintements, aux torsions et gauchissements.	Tous les 5 ans appliquer au sol un traitement anti-termite.
Murs de bois		Renforcer ou remplacer les bois endommagés.
Ossature bois de la toiture	Vérifier : - si les joints du bois ne sont pas trop lâches ; <ul style="list-style-type: none">- la corrosion des assemblages en métal ;- les assemblages endommagés ;- la séparation des assemblages	Traiter les connecteurs métalliques faiblement corrodés. Remplacer les connecteurs métalliques sévèrement corrodés.
	Vérifier la rigidité et l'alignement des murs, et vérifier si les planchers ne présentent pas de flexion.	S'assurer que les pièces de bois montrant des traces de moisissure ne sont pas exposées à l'eau.

Murs en blocs de béton	Vérifier si les murs ne présentent pas de fissures, de décalage, de montées d'humidité et de moisissures.	Demander l'avis d'un ingénieur.
Dalles de BA Poutres BA Colonnes BA	Vérifier si les éléments en BA ne présentent pas de fissures, de surface sableuse, de béton éclaté, de taches de rouille et des armatures dénudées.	Demander l'avis d'un ingénieur.
Couverture du toit	Vérifier si le plafond ne présente pas de dommages liés à l'eau. Vérifier si la couverture ne souffre pas de corrosion ou si elle ne supporte pas une charge excessive. Vérifier s'il ne manque pas des connexions ou si les connecteurs ne sont pas corrodés ou relâchés.	Remplacer la couverture et les connexions endommagées.

Les éléments de structure endommagés identifiés au cours de ces inspections pourront être :

- a) réparés ;
- b) renforcés ;
- c) remplacés par de nouveaux éléments.

Annexe A : Liste de contrôle du chef de chantier

Éléments	Description	Détails d'assemblage des éléments de construction contigus
Fondations		
Murs extérieurs		
Planchers		
Murs intérieurs		
Dalle suspendue		
Poutres		
Colonnes		
Ossature du toit		
Couverture du toit		
Fenêtres		
Portes		

Éléments du bâtiment	La résistance des matériaux était-elle conforme aux spécifications du Tableau 1 ? (Y/N)	Les détails de réalisation des assemblages étaient-ils conformes aux spécifications du Tableau 4 ?
Fondations		
Murs extérieurs		
Planchers		
Murs intérieurs		
Dalle suspendue		
Poutres		
Colonnes		
Ossature du toit		
Couverture du toit		
Fenêtres		
Portes		

Published by
**The Caribbean Disaster
Emergency Management Agency**

Building No.1, Manor Lodge Complex,
Lodge Hill, St. Michael, Barbados, W.I.
Tel: (246) 425 0386 • Fax: (246) 425 8854

www.cdema.org • www.weready.org

Funded by:



Supported by:

