

PETIT GUIDE

Des maisons qui résistent aux séismes



**PRÉFET
DE MAYOTTE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Géosciences pour une Terre durable

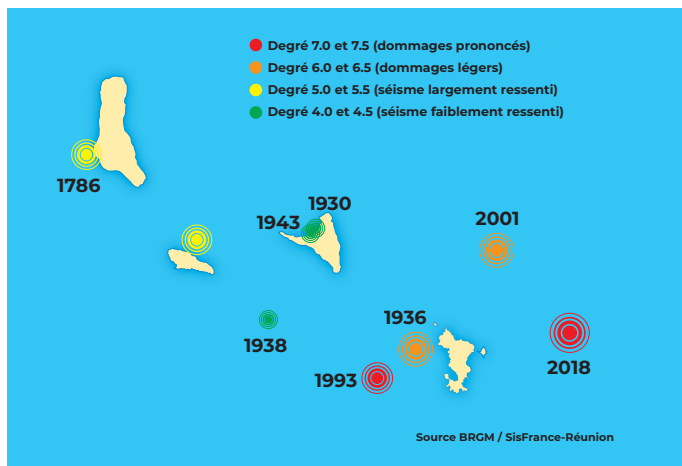
brgm

LES SÉISMES À MAYOTTE

Mayotte connaît régulièrement des séismes, les témoignages, l'histoire, et des mesures effectuées sur l'île le confirment. Le séisme de 1993 a provoqué des dommages aux constructions. L'essai sismique de 2018 a produit de nombreuses secousses fortement ressenties par la population, et certaines constructions vulnérables ont été fissurées.

Principaux séismes connus autour de Mayotte. Un séisme peut être ressenti loin de l'endroit où il se produit.

Le séisme du 15 mai 2018 a atteint une magnitude de 5.8, la plus forte enregistrée à Mayotte.



Ce ne sont pas les séismes qui tuent, mais l'effondrement des bâtiments

Lorsque la terre tremble, les bâtiments bien construits ne s'effondrent pas. Il faut donc construire aux normes parasismiques!



RESPECTER LES RÈGLES DE CONSTRUCTION PARASISMIQUE EST OBLIGATOIRE !

Le phénomène sismique

Les ondes sismiques se propagent à travers le sol à partir d'une source sismique et peuvent être localement amplifiées par les dernières couches de sol et la topographie du terrain. Un séisme possède ainsi de multiples caractéristiques : durée de la secousse, fréquence, déplacement du sol...

La réglementation



La réglementation se base sur l'accélération du sol pour classer le territoire national en cinq zones de sismicité. Mayotte est située en **zone de sismicité 3**. De ce fait, l'application des règles de construction parasismique est nécessaire et obli-

gatoire pour la protection des biens et des personnes.

Les conditions d'application de la réglementation dépendent de la catégorie d'importance du bâtiment, établie en fonction des paramètres comme l'usage du bâtiment ou le nombre de personnes pouvant être accueillies dans les locaux, et du sol sur lequel il est fondé.

Les principaux textes réglementaires sont :

- les **décrets n°2010-1254 et n°2010-1255 du 22 octobre 2010**, fixant les 5 zones de sismicité
- **l'arrêté du 22 octobre 2010** fixant les normes qui s'appliquent en fonction de la zone de sismicité et des bâtiments (utilisation, importance).

Zone 3 Sismicité modérée	Bâtiments courants Catégorie d'importance II	
	Maison individuelle simple  Je dois respecter : Règles simplifiées PS-MI89 révisées 92	Maison complexe, Immeuble  Je dois respecter : Norme NF-EN1998 Eurocode 8

Un bâtiment bien construit et tenant compte des séismes :

- Est implanté sur un terrain convenable
- A une forme simple et compacte et respecte un certain nombre de principes constructifs
- Utilise des matériaux de qualité et adaptés

Dans le cas de maisons individuelles, 2 niveaux d'exigences peuvent s'appliquer : l'Eurocode 8 et les règles de constructions simplifiées dites PSMI. Sous réserve de se trouver dans les conditions d'application de ces règles simplifiées, en respectant un minimum de contraintes, elles

permettent de construire aux normes parasismiques à moindre coût.

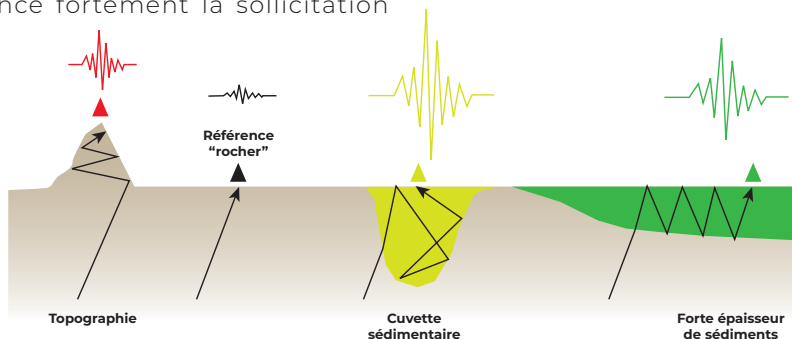
Ce livret a pour objectif d'explicitier les bonnes pratiques qui permettent de mieux construire en zone sismique de niveau 3.

UN TERRAIN CONVENABLE

Il est indispensable de bien connaître le sol du site sur lequel est implanté le projet

La nature locale du sol (dizaines de mètres les plus proches de la surface) influence fortement la sollicitation

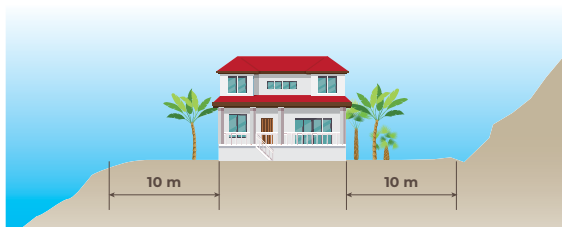
ressentie au niveau des bâtiments. Sont particulièrement à éviter les sols vaseux, les sols sableux gorgés d'eau et les remblais non compactés. En zone littorale et à proximité de rivières, les sols peuvent présenter des risques de liquéfaction et devenir instables. De même, les zones remblayées doivent faire l'objet de vigilance.





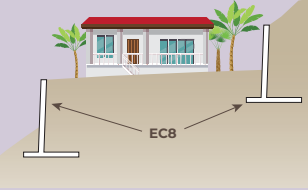
Une étude de sol par un bureau d'études est fortement recommandée pour connaître la qualité du sol et déterminer le type de fondations adapté à la préservation du bâtiment et à la sécurité de ses occupants.

Cas d'un terrain plat, vigilance par rapport à l'environnement

La construction doit être implantée à une distance suffisante (au moins 10 m) des talus et des fortes pentes pour limiter le risque d'impact par la chute de rochers.



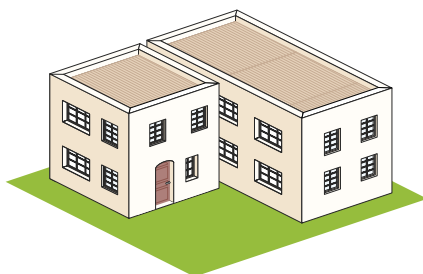
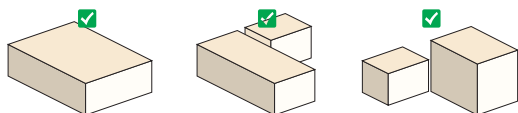
Cas d'un terrain en pente, vigilance par rapport à l'implantation, approche différente selon l'importance de la pente

Pente	Construction	Illustration
≤ 10 %	Règles PSMI applicables	 An illustration of a single-story house with a red roof and white walls, situated on a flat, light-brown ground. There are two palm trees on either side of the house.
> 10 % ≤ 35 %	Règles PSMI applicables, mais un bureau d'étude spécialisé doit garantir que le terrain est stable	 An illustration of a two-story house with a red roof and white walls, built on a light-brown slope. There are two palm trees on either side of the house.
> 35 %	Application de l'Eurocode 8 pour la maison Si une plateforme est réalisée les murs de soutènement doivent être conçus selon l'Eurocode 8, et la maison peut être conçue avec les règles PSMI	 An illustration of a single-story house with a red roof and white walls, built on a light-brown slope. The house is supported by two retaining walls, one on each side. The label 'EC8' is placed between the retaining walls, indicating the application of Eurocode 8.

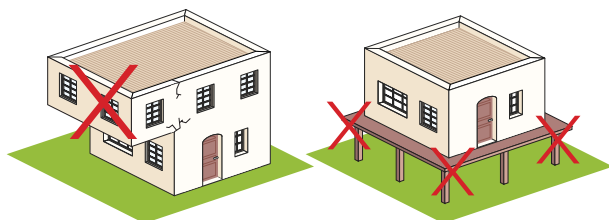
Les murs de soutènement sont des ouvrages complexes qui doivent être conçus et réalisés par des professionnels et respecter l'Eurocode 8.

UNE FORME SIMPLE

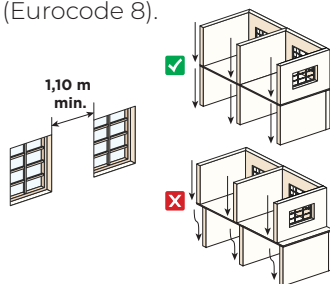
Forme simple (boîte), avec un joint de 4 cm minimum entre les blocs.



Les pilotis sont à proscrire. Dans les zones où les plans de prévention des risques inondation demandent une surélévation du premier plancher avec une transparence hydraulique du



Les ouvertures (portes, fenêtres) doivent être superposées. La distance horizontale entre deux ouvertures doit être d'au moins 1,10 m. Les poteaux et les murs doivent être continus et dans le prolongement des fondations jusqu'au



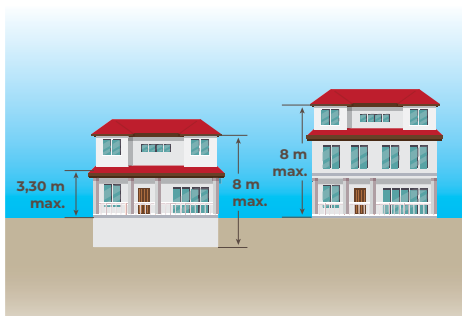
soubassement, les critères d'application des règles simplifiées PSMI ne sont pas remplies. Les solutions techniques doivent donc être conçues avec les règles générales (Eurocode 8).

dernier niveau.

En cas de construction en plusieurs phases, la continuité des murs et des poteaux doit être vérifiée, ainsi que l'alignement des ouvertures.

UNE HAUTEUR LIMITÉE

Pour pouvoir utiliser les règles simplifiées PSMI, la maison ne doit pas comporter plus de deux niveaux au-dessus du rez-de-chaussée ou du sous-sol, et la hauteur totale ne doit pas dépasser 8 m. De plus, à chaque niveau, la hauteur entre planchers ne doit pas dépasser 3,30 m.



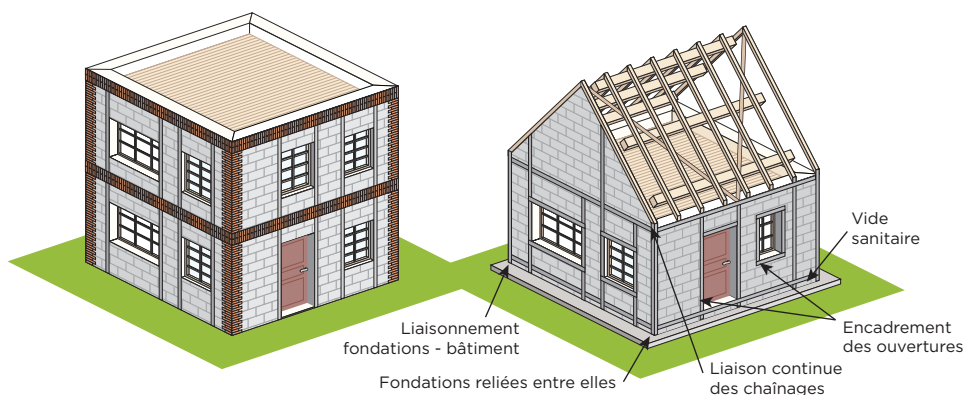
ATTENTION

L'ensemble des conditions précisées précédemment doivent être remplies simultanément. L'application d'une seule partie de ces dispositions n'est pas suffisante pour obtenir une protection parasismique acceptable.

Si la construction respecte les conditions précédentes, l'application des règles simplifiées PSMI89 sera possible. Ces règles permettront de déterminer la géométrie et l'emplacement des murs, ainsi que les armatures à utiliser et les autres détails de construction.

Dans le cas contraire, la norme générale Eurocode 8 devra être utilisée, avec potentiellement des dispositions coûteuses à mettre en œuvre pour assurer un comportement acceptable de la maison en cas de séisme.

Dans la suite du document, les bonnes pratiques en termes de construction parasismique sont illustrées. Les règles PSMI ou Eurocode 8 donnent le détail des prescriptions.



Deux maisons types qui respectent les conditions parasismiques

Cas des constructions existantes :

Les travaux importants (extension, surélévation) sont soumis au respect de la réglementation parasismique.

Les travaux plus petits (ouverture d'une fenêtre, réalisation d'un escalier, fermeture d'une porte) ne doivent pas aggraver la vulnérabilité des constructions.

Il est possible de réduire la vulnérabilité d'une maison existante, moyennant de mettre en œuvre des mesures adaptées. Des guides sont disponibles pour accompagner les constructeurs. Guide "Diagnostic et renforcement du bâti existant" téléchargeable sur le site du MTES.

BONNES PRATIQUES POUR CONSTRUIRE PARASISMIQUE

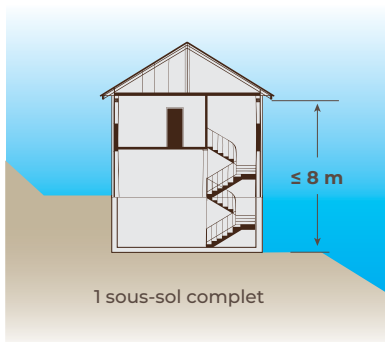
Des fondations adaptées

Les fondations sont en béton, au même niveau de préférence.

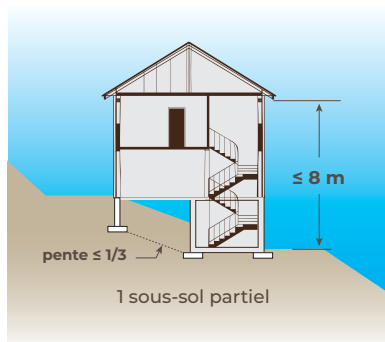
Si la pente du terrain l'impose, les fondations peuvent être disposées en paliers (redans) avec une pente globale de $1/3$ au maximum.

Les fondations sont reliées entre elles. Les fondations des poteaux sont liées au reste du système de fondation par des longrines.

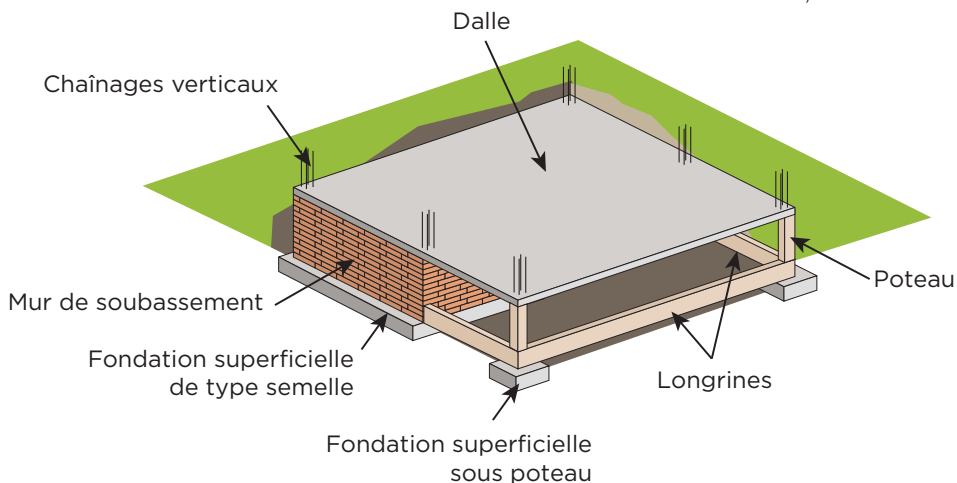
Les murs de soubassement sont en maçonnerie avec des chaînages verticaux et horizontaux.



Fondations au même niveau

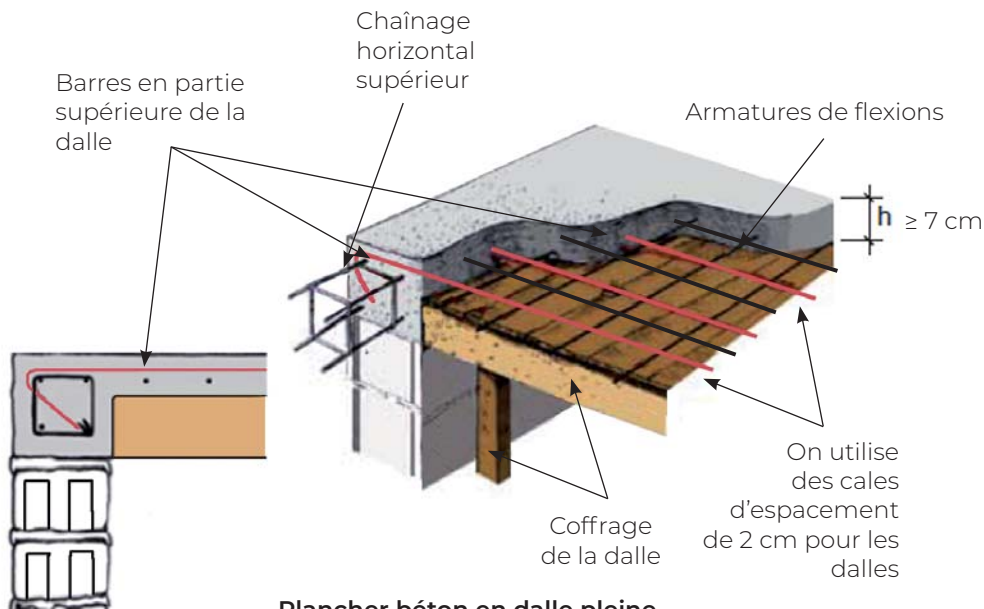


Fondations à des niveaux différents avec une pente ne dépassant pas $1/3$ (uniquement sur sol de très bonne consistance)

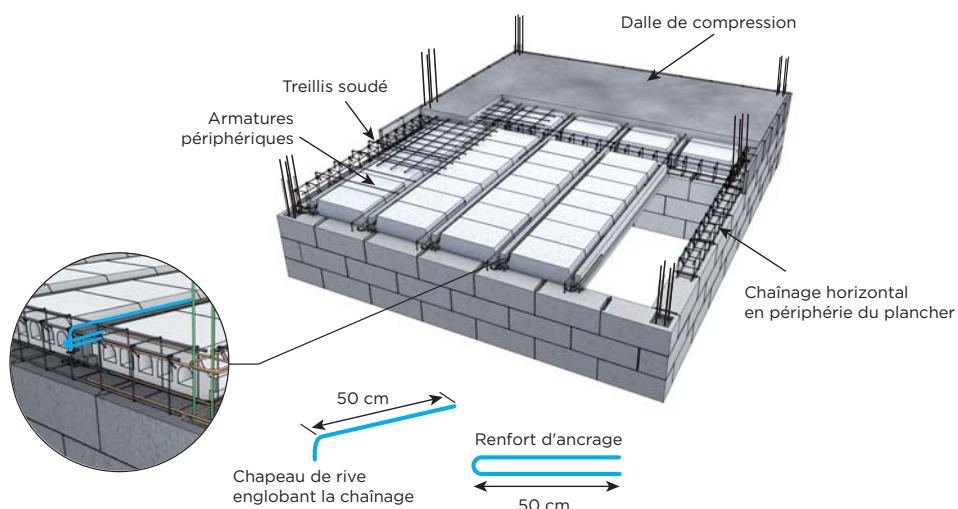


Des planchers bien réalisés

Les planchers sont en béton armé: dalle pleine ou plancher à entrevous (hourdis), et avoir une épaisseur pleine d'au moins 7 cm. La liaison mur plancher comporte un chaînage.



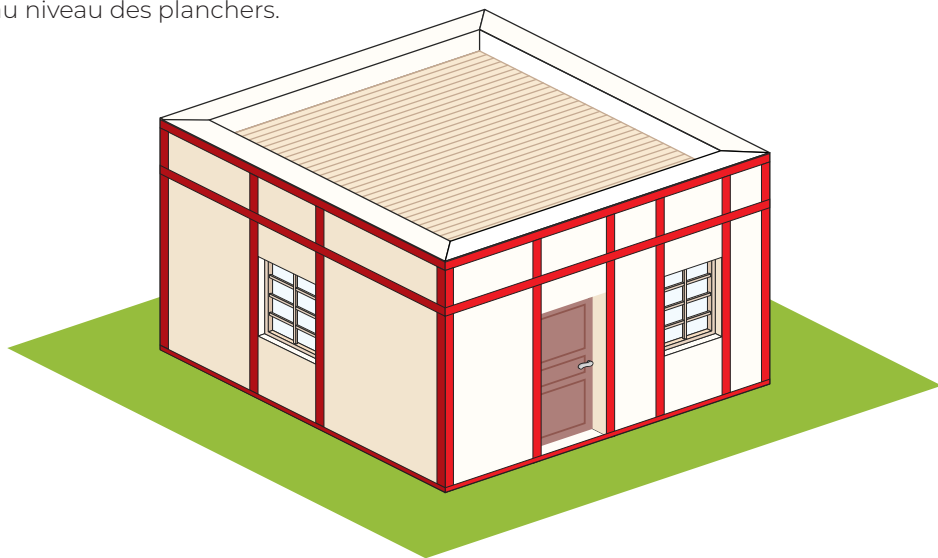
Plancher béton en dalle pleine



Plancher béton de type plancher à entrevous

Des murs en maçonnerie chaînée

Les chaînages (raidisseurs) sont disposés :
aux angles et quand des murs se croisent,
autour des portes et fenêtres,
au niveau des planchers.



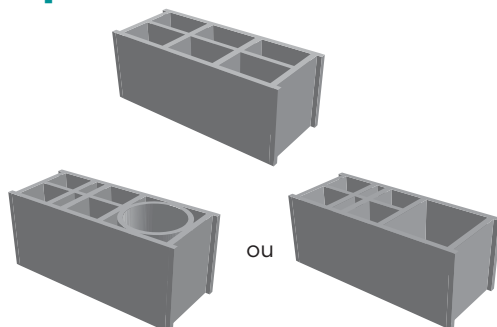
Les armatures (fers) doivent respecter les dimensions des règles parasismiques (diamètre, types, cadres, longueur de recouvrement).

Des matériaux de bonne qualité

Utiliser un béton de qualité, de classe C25/30 au moins.

Utiliser des armatures HA (crantées).
Utiliser des blocs CE ou NF, d'épaisseur 20 cm minimum, conformes à la norme P 10-202-1-2, comprenant deux rangées d'alvéoles.

Les briques de terre crue bénéficiant d'un ATEX* peuvent être utilisées en remplissage d'une structure en béton dans les conditions précisées dans l'ATEX.



Dimension des alvéoles
15 cm x 15 cm ou \varnothing 15 cm

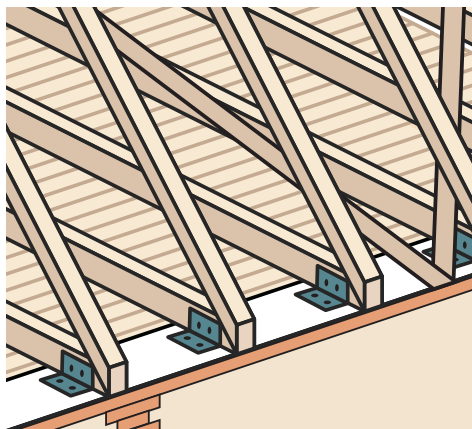
* Appréciation Technique d'Expérimentation délivrée par le CSTB

Une charpente solide

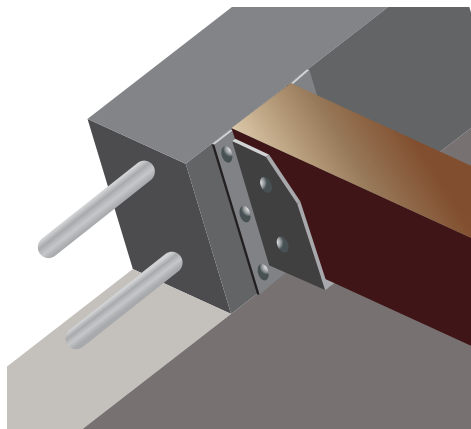
La charpente est contreventée pour former un bloc rigide qui contribue à la solidité de l'ensemble.

La charpente est solidement fixée aux murs.

Les débords de toiture doivent être limités à 1,20 m.



Fixation des fermes par des cornières scellées dans le chaînage horizontal de couronnement des murs



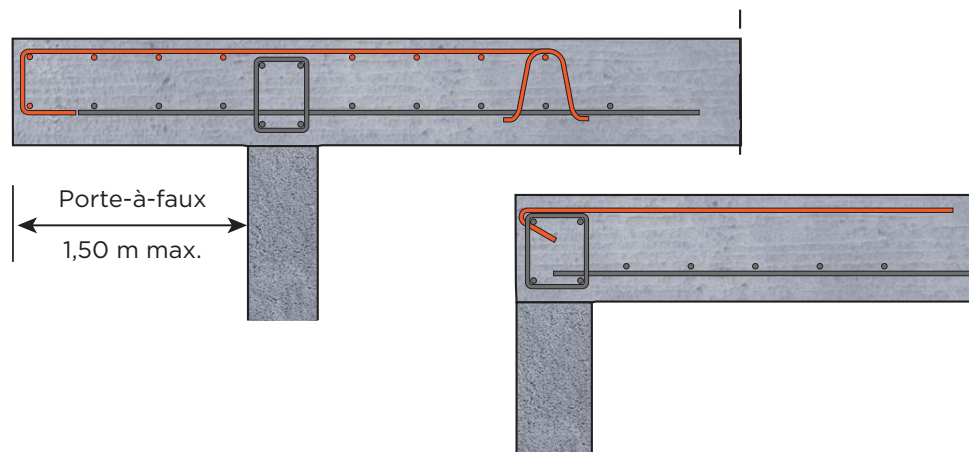
Fixation des pannes par des sabots scellés dans le chaînage de rampant

Toitures terrasses

Les mêmes prescriptions que les planchers en béton s'appliquent.

Les porte-à-faux doivent être limités à 1,50 m s'ils ne sont pas renforcés par des poutres et faire l'objet d'un ferrailage adapté (sur appuis, en nez de dalle).

L'étanchéité doit être réalisée avec soin.



POUR PLUS D'INFORMATIONS

Fédération Mahoraise du Bâtiment (FMBTP)

Z.I. Kaweni - BP 718
97600 Mamoudzou
Tél.: 0269 61 16 20

Direction Environnement Aménagement Logement (DEAL)

Terre plein
de Mtsapéré - BP109
97600 Mamoudzou
Tél.: 0269 61 12 54
urn.rn.sepr.deal-mayotte@
developpement-durable.gouv.fr

Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM)

Immeuble Jacaronda
Quartier des Hauts-Vallons
Z.I. Kawéni - BP 363
97600 Mamoudzou
Tél.: 0269 61 28 13
www.brgm.fr

DOCUMENTATION, GUIDES

www.planseisme.fr

www.aqc.fr Mémo chantier, vidéo
« Les bonnes pratiques - Principes de
prévention parasismique en maison
individuelle »

www.cerib.fr Document dp114

www.cohesion-territoires.gouv.fr Diagnostic et renforcement
du bati existant.pdf

Certaines prescriptions de ce document ont été inspirées du guide
Construction Parasismique pour les Maisons Individuelles aux Antilles édité
par l'Association Française du Génie Parasismique (AFPS)

