

Construction maçonnerie

Conception

Fiche chantier - maison individuelle

Les présentes fiches chantier, ont vocation à vous accompagner dans la prise en main et la mise en oeuvre de la réglementation parasismique.

L'organisation des fiches est la suivante :

- Fiche 1 - Construire parasismique
- Fiche 2 - Conception générale
- Fiche 3 - Sol et géotechnique
- Fiche 4 - Fondations et murs de soubassement
- Fiche 5 - Maçonnerie conception
- Fiche 6 - Maçonnerie exécution
- Fiche 7 - Béton armé conception
- Fiche 8 - Béton armé exécution
- Fiche 9 - Bois conception
- Fiche 10 - Bois exécution
- Fiche 11 - Plancher béton
- Fiche 12 - Plancher bois
- Fiche 13 - Charpente industrielle
- Fiche 14 - Charpente traditionnelle
- Fiche 15 - ENS

L'ensembles des conditions à respecter sont décrites dans le Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zone 5, édition 2020.

Toute situation non prévue dans le guide implique une conception complète selon les normes Eurocodes 8.

Position des chaînages de la structure

Position des chaînages horizontaux

Couronnement des combles et/ou appui de la charpente en tête de mur

Au niveau de chaque plancher

Espacement maximal de 4m entre les chaînages horizontaux

Au niveau des fondations



(source : DEAL Guadeloupe)

Les chaînages horizontaux intérieurs sont prolongés jusqu'aux chaînages périphériques

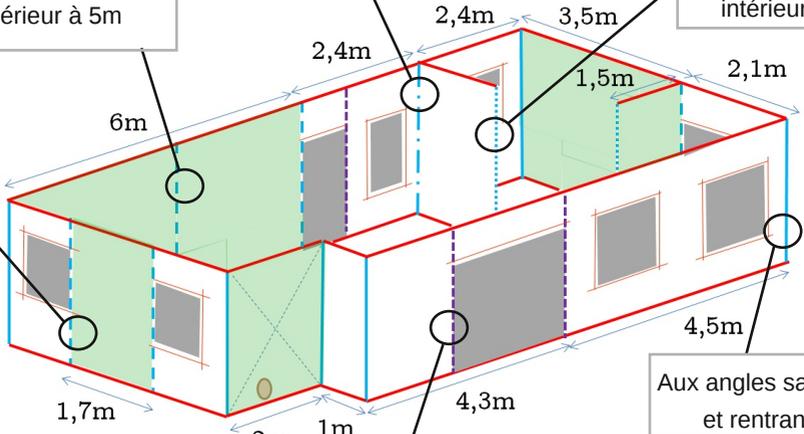
Position des chaînages verticaux

Si l'espacement entre 2 chaînages est supérieur à 5m

Aux intersections de murs si le chaînage le plus proche est à plus de 1,2m

Aux bords libres intérieurs

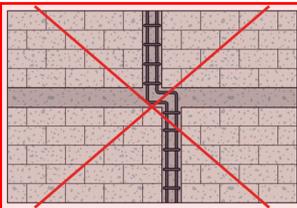
Aux extrémités des murs primaires (voir p3 - murs primaires et secondaires)



Aux angles saillants et rentrants

En encadrement des ouvertures >1,5m²

	Murs primaires
	Ouvertures



Les chaînages verticaux sont rectilignes et de section constante sur toute la hauteur.

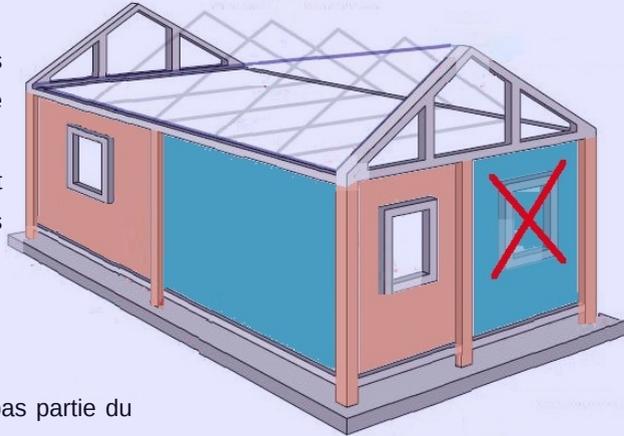
Fiche chantier - Maison individuelle

Notions de murs primaires et murs secondaires

Éléments primaires :

Éléments verticaux porteurs faisant partie du système de contreventement.

Les murs de contreventement sont destinés à reprendre les actions sismiques.



Éléments secondaires :

Éléments porteurs ne faisant pas partie du système de contreventement.

Les murs secondaires sont destinés à reprendre la descente de charge et tous les efforts liés aux actions autre que sismique.

Éléments non structuraux :

Murs non porteurs ne participant pas à la stabilité de la construction

Dimensionnement des murs primaires

Trois méthodes possibles, détaillées ci-après :

Méthode A : méthode simplifiée, **utilisation de tableaux** du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zone 5, édition 2020. (p4)

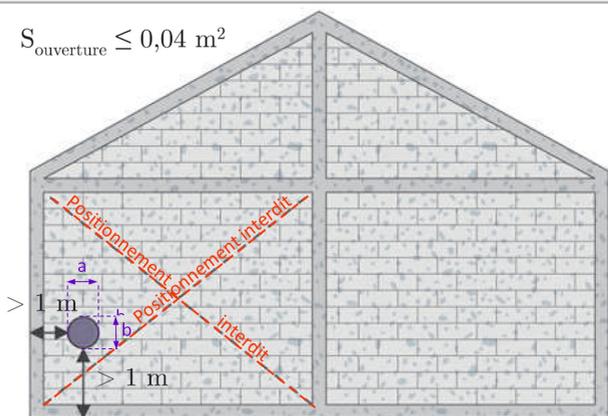
Méthode B : **logiciel DHUP CPMI-EC8 Zone 5** disponible sur les sites des ministères en charge du logement et de l'environnement (p5)

Méthode C : dimensionnement selon la **norme Eurocode 8** (p6)

Ouvertures tolérées dans les murs primaires $S_{\text{ouverture}} \leq 0,04 \text{ m}^2$

Surface ouverture < 0,04m²

Rapport des dimensions de l'ouverture : $0.5 < a/b < 2$



METHODE A - dimensionnement à partir des tableaux du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zone 5, édition 2020 (exemple d'application p7-8)

I - Déterminer/vérifier la surface des murs de contreventement nécessaire dans chaque direction

1 - CHOIX DU TABLEAU

Catégorie de sol

2.1 - Type de toiture
(lourde ou légère)

2 - CHOIX DE LA LIGNE

2.2. - Nombre de niveaux

Sol de catégorie 2	Nombre de niveaux	Surface cumulée des murs primaires dans chaque direction, exprimée en % de la surface de diaphragme horizontal
Toiture lourde	1	2,20
	2	5,18
Toiture légère	1	1,00
	2	3,98
	3	5,89

Cases grisées : il est préférable de dimensionner à l'Eurocode 8 afin d'optimiser le dimensionnement

II - Déterminer ou vérifier la longueur minimale de chaque mur de contreventement

2.1. - Type de toiture
(lourde ou légère)

2 - CHOIX DE LA COLONNE

1 - CHOIX DU TABLEAU

Catégorie de sol

2.2. - Diamètre d'acier
(HA10 ou HA 12)

2.3. - Nombre de niveaux N

3.1. - Rapport L_i/L_T

L_i : longueur du mur de contreventement
 L_T : Longueur totale des murs primaires dans la direction considérée

3 - CHOIX DE LA LIGNE

3.2. - Surface S_p du diaphragme horizontal au niveau considéré

Sol de catégorie 2	L_i/L_T	S_p (m ²)	Toiture								
			lourde			légère					
			4 HA10	4 HA12	4 HA10	N-1	N-2	N-3	N-1	N-2	N-3
0,05	50	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,6	1,2	1,2	1,5
	100	1,2	1,8	1,2	1,7	1,2	1,6	2,3	1,2	1,5	2,2
	150	1,2	2,3	1,2	2,1	1,2	2,0	3,0	1,2	1,9	2,8
	200	1,3	2,7	1,3	2,5	1,2	2,3	3,7	1,2	2,2	3,3
	50	1,2	1,8	1,2	1,7	1,2	1,6	2,3	1,2	1,5	2,2
	100	1,3	2,7	1,3	2,5	1,2	2,3	3,7	1,2	2,2	3,3
0,10	50	1,6	3,5	1,6	3,2	1,2	2,9	4,9	1,2	2,8	4,1
	100	1,9	4,2	1,8	3,8	1,3	3,5	6,0	1,3	3,2	4,9
	150	1,2	2,3	1,2	2,1	1,2	2,0	3,0	1,2	1,9	2,8
	200	1,6	3,5	1,6	3,2	1,2	2,9	4,9	1,2	2,8	4,1
	150	2,0	4,6	1,9	4,0	1,4	3,8	6,4	1,3	3,5	5,4
	200	2,4	5,6	2,3	4,8	1,6	4,7	7,7	1,6	4,1	6,5
0,15	50	1,3	2,7	1,3	2,5	1,2	2,3	3,7	1,2	2,2	3,3
	100	1,9	4,2	1,8	3,8	1,3	3,5	6,0	1,3	3,2	4,9
	150	2,0	4,6	1,9	4,0	1,4	3,8	6,4	1,3	3,5	5,4
	200	2,4	5,6	2,3	4,8	1,6	4,7	7,7	1,6	4,1	6,5
	150	2,4	5,6	2,3	4,8	1,6	4,7	7,7	1,6	4,1	6,5
	200	2,8	6,7	2,7	5,7	1,9	5,7	9,2	1,8	4,9	7,9
0,20	50	1,5	3,0	1,4	2,9	1,2	2,6	4,3	1,2	2,5	3,7

METHODE B - dimensionnement à partir du logiciel DHUP CPMI-EC8 Zone 5

Dimensionnement basé sur les mêmes principes que la conception à partir de la méthode A : Le logiciel permet cependant une certaine optimisation en tenant compte des spécificités du bâtiment considéré. Le logiciel et son guide d'utilisation sont disponibles sur le site du ministère.

Une vue de l'interface du logiciel pour la saisie des données est présentée ci-dessous.

Un exemple de résultat rendu par le logiciel est fournie en page 6.

Données d'entrée à saisir :

- **Données du site** (zone sismique, type de sol...)
- **Données de la construction** (surface au sol, nombre de niveaux, longueur totale des murs participants au contreventement...)
- **Choix des matériaux** (nature de la maçonnerie, épaisseur des joints...)

The screenshot shows the software interface with the following data entered:

- Données du site:**
 - Zone sismique (cf. art. 1.2): 5
 - Type de sol (cf. art. 2): A
- Données de la construction:**
 - Surface au sol (m²): 50
 - Type de toiture: Légère
 - Nombre de niveaux: 2
 - Longueur du plus petit mur de contreventement (m):
 - dans la direction 1: 2
 - dans la direction 2: 3.1
 - Longueur totale de murs participant au contreventement (m):
 - dans la direction 1: 12
 - dans la direction 2: 7
 - Prise en compte de l'effort normal:
- Choix des matériaux:**
 - Type de mur: Mur en maçonnerie de petits éléments
 - Nature de la maçonnerie: Bloc Béton
 - Niveaux de contrôle: (empty)
 - Type de bloc: Bloc creux béton granulats courants
 - Classe: B40
 - Type de montage: Joints normaux
 - Epaisseur: 0.2
 - Entrées manuelles: (selected)
 - Joints verticaux remplis:

Rendu du logiciel

1) Critère "longueur cumulée des murs de contreventement"

Vérification que la longueur totale de murs participant au contreventement déclarée (Ltot) est supérieure à la la longueur totale nécessaire de murs (Lmin) **Ltot > Lmin**

2) Critère "longueur minimale des murs de contreventement"

Indication du chaînage minimal à mettre en oeuvre en fonction de la longueur déclarée du petit mur de contreventement

Fichier Calcul

Données Résultats

CRITERE : longueur cumulée des murs de contreventement

VERIFICATION

Longueur totale nécessaire de murs dans la direction 1 (m) : 8,279

Longueur totale nécessaire de murs dans la direction 2 (m) : 8,279

Lmin < Ltot : Critère vérifié
Lmin < Ltot : Critère non vérifié

Longueur minimale pour un mur, pour une section d'armatures de chaînage donnée

Chaînage	Direction 1		Chaînage	Direction 2	
	4HA10	4HA12		4HA10	4HA12
Longueur minimale	1,35	1,20	Longueur minimale	non compatible	2,25

CRITERE : longueur minimale des murs de contreventement

VERIFICATION

Longueur déclarée du plus petit mur de contreventement dans la direction 1 (m) : 2,00

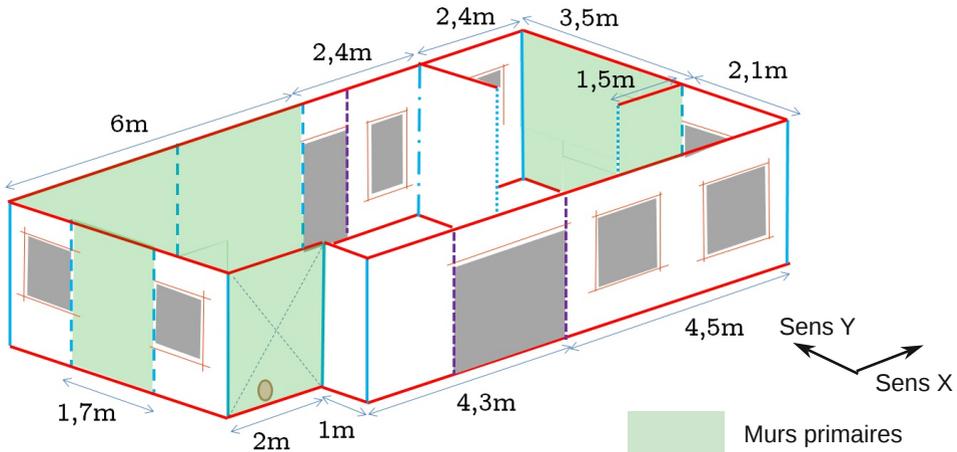
Longueur déclarée du plus petit mur de contreventement dans la direction 2 (m) : 3,10

Chaînage minimal : 4HA10
Chaînage minimal : 4HA12

METHODE C - dimensionnement à partir de l'Eurocode 8

Les méthodes A et B sont des méthodes simplifiées qui ne peuvent être utilisées que si le domaine d'utilisation du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zone 5, édition 2020 est vérifié. Lorsque ce n'est pas le cas, la conception parasismique et le dimensionnement de la structure doivent se faire à partir de la norme NF EN1998. Un bureau d'études compétent sera le plus souvent nécessaire. Cette méthode peut s'avérer très efficace pour optimiser la conception pour certaines configurations architecturales.

Vérification des panneaux de contreventements de la structure présentée en première page



Paramètres d'entrée : Zone de sismicité 5 - sol catégorie 2, simple RDC, toiture légère

Surface de diaphragme : $S_p = 58,48 \text{ m}^2$ (identique dans ce cas à la surface au sol)

Surfaces et longueurs des murs primaires (murs en maçonnerie d'épaisseur 20cm) :

- Sens X : 4 murs de longueur 3m/3m/1,5m/2m

→ longueur totale sens X : $L_T^X = 9,5\text{m}$

→ surface de murs sens X : $Smurs^X = L_T^X * 0,2\text{m}$ soit $Smurs^X = 1,9 \text{ m}^2$

- Sens Y : 2 murs de longueur 3,5m et 1,7m

→ longueur totale sens Y : $L_T^Y = 5,2\text{m}$

→ surface de murs sens Y : $Smurs^Y = L_T^Y * 0,2\text{m}$ soit $Smurs^Y = 1,04 \text{ m}^2$

I. Calcul de la surface de murs primaires nécessaire dans chaque direction.

Tableau de la méthode A (présenté page 3) donnant les valeurs minimales à respecter (case bleue)

Sol de catégorie 2	Nombre de niveaux	Surface cumulée des murs primaires dans chaque direction, exprimée en % de la surface de diaphragme horizontal
Toiture lourde	1	2,20
	2	5,18
Toiture légère	1	1,00
	2	3,98
	3	5,89

$$\frac{Smurs^X}{S_p} = \frac{1.9}{58.48} = 3.25\%$$

Sens X :

$$Smurs^X = 1.9 \text{ m}^2 = 3,25\% S_p > 1\% S_p$$

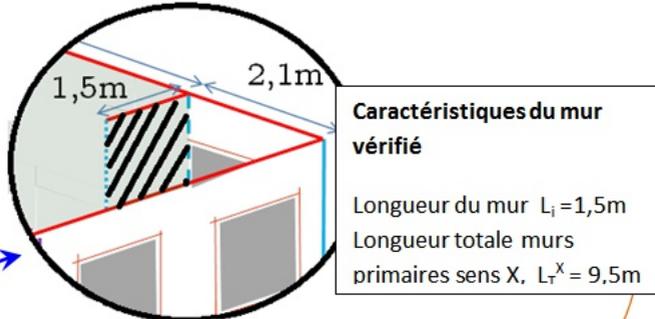
Sens Y :

$$Smurs^Y = 1,04 \text{ m}^2 = 1.78\% S_p > 1\% S_p$$

Dans les deux directions, on respecte le % minimal de surface imposé (1%).

II. Calcul de la longueur minimale de chaque mur primaire.

Tous les murs primaires doivent être vérifiés. Dans cet exemple, la vérification d'un seul mur est détaillée (mur de 1,5m dans le sens X).



ETAPE 4
 Comparer la longueur L_i avec la valeur minimale L_{\min}

$$L_{\min} = 1,2\text{m}$$

$$L_i / L_T^X = 0,15\text{m}$$

ETAPE 2
 Reporter la valeur L_i/L_T

ETAPE 1
 Calculer rapport longueur du mur sur longueur murs primaires sens considéré

Sol de catégorie 2		Toiture légère		
		4 HA10		
L_i/L_T	S_p (m ²)	N=1	N=2	N=3
0,15	50	1,2	2,0	3,0
	100	1,2	2,9	4,9
	150	1,4	3,8	6,4
	200	1,6	4,7	7,7

Tableau de la méthode A (présenté page 4) donnant les valeurs minimales à respecter (cases bleues)

ETAPE 3
 Noter la longueur minimale du mur à respecter (fonction de : catégorie de sol, type de toiture, \emptyset barres d'acier, nombre d'étage N et surface de diaphragme S_p)

Conclusion : Respect de la longueur minimale pour ce mur car $L_i > L_{\min}$