

# Construction béton armé

## 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

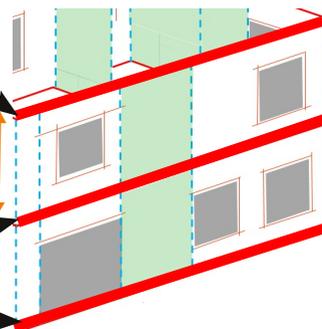
## Position des chaînages horizontaux

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

Espacement maximal de 4m entre les chaînages horizontaux

Au niveau de chaque plancher

Au niveau des fondations



Les chaînages horizontaux intérieurs sont prolongés jusqu'aux chaînages périphériques

## Position des chaînages verticaux

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

4.8m

3.5m

Aux bords libres

6m

1.7m

1.5m

2.1m

Aux angles saillants et rentrant

Sens Y

Sens X

1.7m

2m

1m

3m

2m

3.8m

En encadrement des ouvertures >1,5m<sup>2</sup>

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

Murs primaires  
Ouvertures

## Notions de murs primaires et murs secondaires

### Éléments primaires :

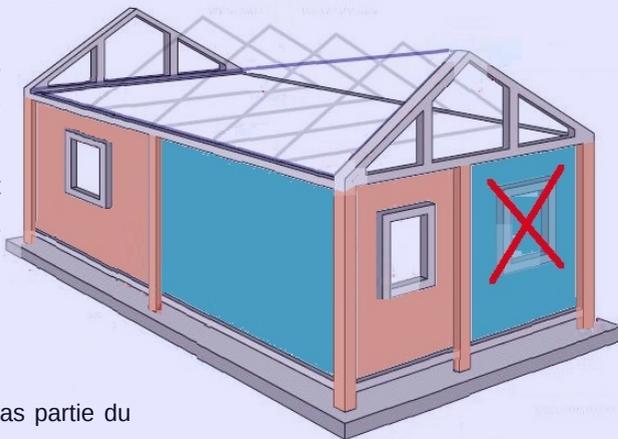
Éléments verticaux porteurs faisant partie du système de contreventement.

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)

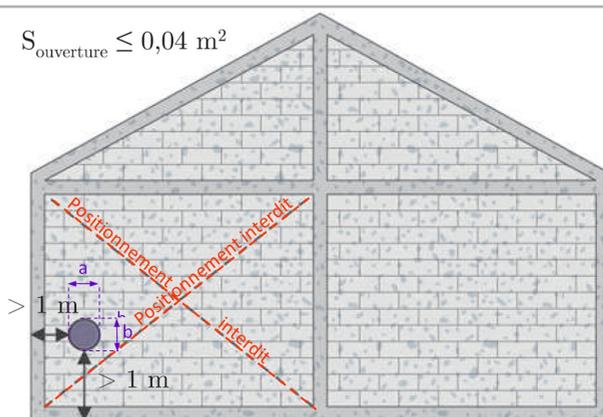
Méthode C : dimensionnement selon la **norme Eurocode 8** (p6)

### Ouvertures tolérées dans les murs primaires

$$S_{\text{ouverture}} \leq 0,04 \text{ m}^2$$

Surface ouverture < 0,04m<sup>2</sup>

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	0,50
	2	1,13
Toiture légère	1	0,24
	2	0,88
	3	1,28

## 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

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

2.3 - Nombre de niveaux N

### 1 - CHOIX DU TABLEAU

Catégorie de sol

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		Longueur minimale des murs primaires de contreventement (m) - Béton														
		Toiture lourde						Toiture légère								
$L_i/L_T$	$S_p$ (m²)	4 HA10		4 HA12		4 HA14		4 HA10			4 HA12			4 HA14		
		N=1	N=2	N=1	N=2	N=1	N=2	N=1	N=2	N=3	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	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	100	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,8	1,2	1,2	1,4	2,5	1,2	1,2
	150	1,2	1,7	1,2	1,3	1,2	1,2	1,2	1,4	2,5	1,2	1,2	1,9	1,2	1,2	1,5
	200	1,2	2,1	1,2	1,6	1,2	1,3	1,2	1,7	3,1	1,2	1,3	2,4	1,2	1,2	1,9
0,10	50	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,8	1,2	1,2	1,4	1,2	1,2	1,2	1,2
	100	1,2	2,1	1,2	1,6	1,2	1,3	1,2	1,7	3,1	1,2	1,3	2,4	1,2	1,2	1,9
	150	1,2	2,9	1,2	2,2	1,2	1,8	1,2	2,4	4,2	1,2	1,8	3,3	1,2	1,4	2,6
	200	1,2	3,6	1,2	2,8	1,2	2,2	1,2	3,0	5,2	1,2	2,3	4,0	1,2	1,8	3,2
0,15	50	1,2	1,7	1,2	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	2,5	1,2	1,2	1,9	1,2	1,2	1,5
	100	1,2	2,9	1,2	2,2	1,2	1,8	1,2	2,4	4,2	1,2	1,8	3,3	1,2	1,4	2,6
	150	1,3	3,9	1,2	3,0	1,2	2,4	1,2	3,2	5,6	1,2	2,5	4,4	1,2	2,0	3,6
	200	1,6	4,7	1,3	3,7	1,2	3,0	1,2	4,0	6,7	1,2	3,1	5,4	1,2	2,5	4,4
0,20	50	1,2	2,1	1,2	1,6	1,2	1,3	1,2	1,7	3,1	1,2	1,3	2,4	1,2	1,2	1,9
	100	1,2	3,6	1,2	2,8	1,2	2,2	1,2	3,0	5,2	1,2	2,3	4,0	1,2	1,8	3,2
	150	1,6	4,7	1,3	3,7	1,2	3,0	1,2	4,0	6,7	1,2	3,1	5,4	1,2	2,5	4,4
	200	2,0	5,6	1,6	4,5	1,3	3,7	1,2	4,8	7,9	1,2	3,8	6,5	1,2	3,1	5,4
	50	1,2	2,5	1,2	1,9	1,2	1,5	1,2	2,1	3,7	1,2	1,6	2,8	1,2	1,3	2,2

## 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...)

Fichier Calcul

Données Résultats

Etude

Nom du projet : Maison1 Date :  
 Nom de l'utilisateur : Indice des plans :

**Données du site**

• Selon zonage Selon PPRS

Zone sismique (cf. art. 1.2) : 5  
 Type de sol (cf. art. 2) : A

**Données de la construction**

Surface au sol (m<sup>2</sup>) : 50 Longueur du plus petit mur de contreventement (m),  
 dans la direction 1 : 2 dans la direction 2 : 3.1  
 Type de toiture : Légère 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 béton banché  
 fck (MPa) : 20  
 fvd (MPa) : 1.1 ep (m) : 0.2

## 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

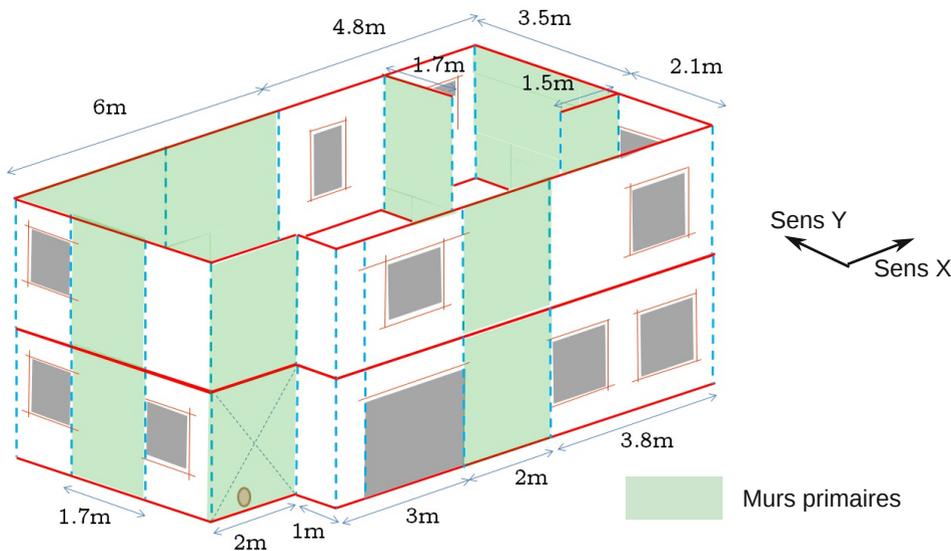
Fichier		Calcul					
Données		Résultats					
<b>CRITERE : longueur cumulée des murs de contreventement</b>							
Longueur totale nécessaire de murs dans la direction 1 (m) :		1,826					
Longueur totale nécessaire de murs dans la direction 2 (m) :		1,826					
		<b>VERIFICATION</b>					
		Lmin < Ltot : Critère vérifié					
		Lmin < Ltot : Critère vérifié					
Longueur minimale pour un mur, pour une section d'armatures de chaînage donnée							
	Direction 1				Direction 2		
Chaînage	4HA10	4HA12	4HA14	Chaînage	4HA10	4HA12	4HA14
Longueur minimale	1,20	1,20	1,20	Longueur minimale	non compatible	1,20	1,20
<b>CRITERE : longueur minimale des murs de contreventement</b>							
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					
		<b>VERIFICATION</b>					
		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.

## Exemple d'application de la méthode A

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



Fiche chantier - Maison individuelle

**Paramètres d'entrée :** Zone de sismicité 5 - sol catégorie 2, 2 niveaux, toiture lourde

**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 béton armé d'épaisseur 20cm) :

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

→ longueur totale sens X :  $L_T^X = 11,5\text{m}$

→ surface de murs sens X :  $Smurs^X = L_T^X * 0,2\text{m}$  soit  $Smurs^X = 2,3 \text{ m}^2$

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

→ longueur totale sens Y :  $L_T^Y = 6,9\text{m}$

→ surface de murs sens Y :  $Smurs^Y = L_T^Y * 0,2\text{m}$  soit  $Smurs^Y = 1,38 \text{ m}^2$

### I. Calcul de la surface de murs de contreventement 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	0,50
	2	1,13
Toiture légère	1	0,24
	2	0,88
	3	1,28

$$\frac{Smurs^X}{S_p} = \frac{2,3}{58,48} = 3,9\%$$

Sens X :

$$Smurs^X = 2,3 \text{ m}^2 = 3,9\% S_p > 1,13\% S_p$$

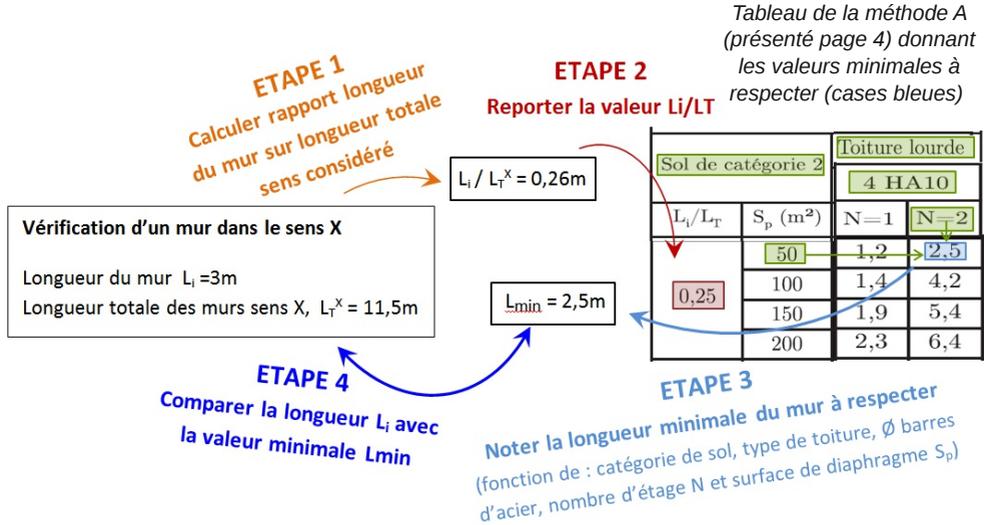
Sens Y :

$$Smurs^Y = 1,38 \text{ m}^2 = 2,3\% S_p > 1,13\% S_p$$

Dans les deux directions, on respecte le % minimal de surface imposé (1,13%).

## II. Calcul de la longueur minimale de chaque mur de contreventement.

Tous les murs primaires doivent être vérifiés. Dans cet exemple, la vérification d'un mur est détaillée (murs de 3m dans le sens X).



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