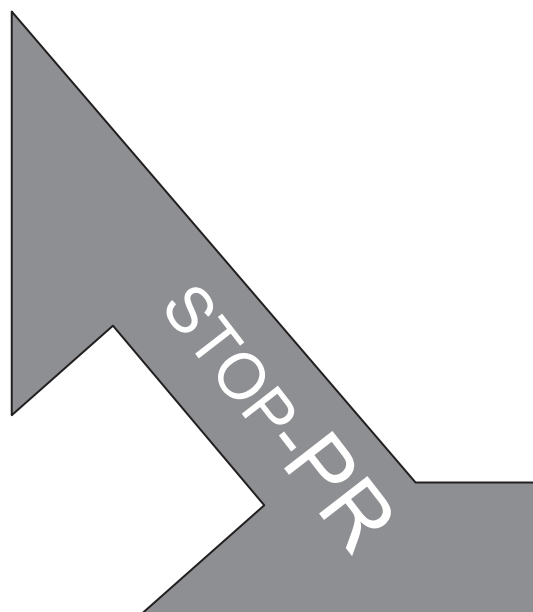




VADEMECUM STOP

Solutions Techniques Ouvrages Provisoires

ÉTAIEMENT DE SOUTIEN EN BOIS



Avril 2010



Ministère de l'intérieur – Corps National des Sapeurs-Pompiers
Groupe de coordination des ouvrages provisoires
Solutions Techniques Ouvrages Provisoires
Pour la réalisation des oeuvres temporaires post-séisme par les Sapeurs-Pompiers



URGENCE SEISME ABRUZZES 2009
GROUPE DE COORDINATION DES OUVRAGES PROVISOIRES

GROUPE DE TRAVAIL POUR LA RÉDACTION DU VADEMECUM STOP
Conçu et mis en oeuvre par le Directeur responsable pour l'urgence et le secours technique ing. Sergio Basti
disposition prot. EM3064/5001-11 del 15.06.2009

S.Grimaz (coordinateur)
M.Cavriani, E.Mannino, L.Munaro,
M.Bellizzi, C.Bolognese, M.Caciolai,
A.D'Odorico, A.Maiolo, L.Ponticelli

avec la collaboration de:
F.Barazza, P.Malisan, A.Moretti

TEXTE TRADUIT EN FRANÇAIS PAR:
Arch. Fabio Giovinnazzo
Commandement Régional des Sapeurs-Pompiers de la Vallée d'Aoste



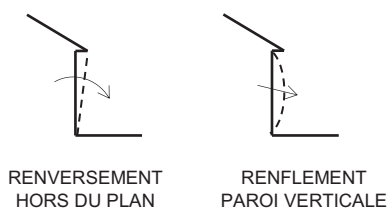
Rel. 1.0 - Janvier 2011

Avril 2010

ÉTAIEMENT DE SOUTIEN : différentes typologies

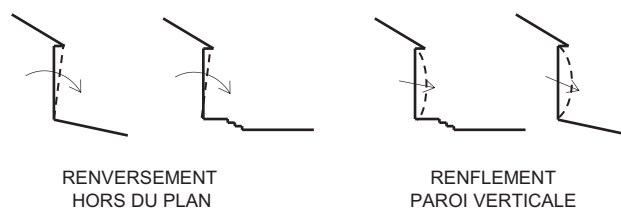
STOP-PR

SCÉNARIOS



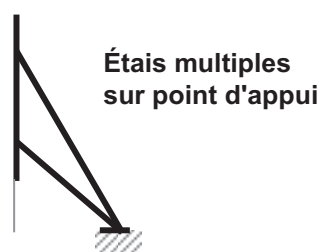
SOLUTION AVEC
**ÉTAI OBLIQUE
SUR BASE D'APPUIS**

voire STOP-PR/B
(pag. 2/15)



SOLUTION AVEC
**ÉTAI
A BÉQUILLE**

Voire STOP-PR/S
(pag. 9/15)



N.B. : LE MAINTIEN DE LA PAROI EXTÉRIEURE PEUT ÊTRE RÉALISÉ AVEC D'AUTRES SYSTÈME, PAR EXEMPLE GRÂCE AUX CERCLAGES AVEC CÂBLES D'ACIER. CETTE SOLUTION EST PRÉFÉRABLE LORSQUE IL EST NÉCESSAIRE DE LAISSER LIBRE LE PASSAGE FACE À LA PAROI À CONSOLIDER.



Ministère de l'intérieur – Corps National des Sapeurs-Pompiers

Groupe de coordination des ouvrages provisoires

Solutions Techniques Ouvrages Provisoires

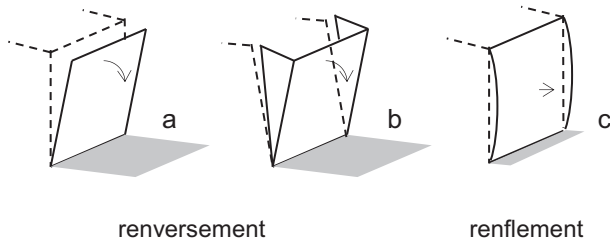
Pour la réalisation des oeuvres temporaires post-séisme par les Sapeurs-Pompiers



ÉTAIS OBLIQUES SUR BASE D'APPUI : Indications Générales

STOP-PR/B

Mouvements à contenir :



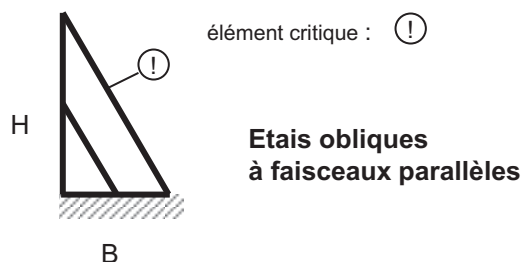
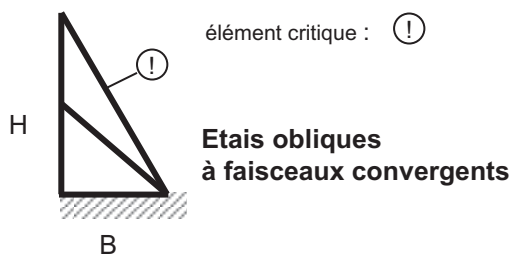
Description :

Possible renversement hors du plan de la paroi verticale à cause de :

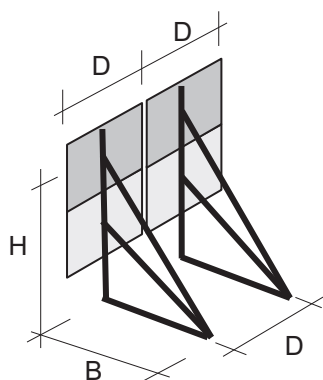
- a) détachement de la façade à cause du manque de cohésion avec les murs périphériques ou avec les murs de refend longitudinaux.
- b) détachement d'un macro-élément de façade à cause des lésions des murs périphériques ou des murs de refend longitudinaux.
- c) renflement évident de la paroi verticale vers l'extérieur.

But des Ouvrages Provisoires : S'opposer au renversement ou au renflement de la paroi verticale

Schéma technique : le tableau de corrélation (tab.1) peut être utilisé pour les deux schémas



Zone soutenue et zones d'influence sur chaque étau



H : hauteur d'appui des jambes de force
D : entraxe entre les étais
B : largeur de la base de l'étau

Tableau de corrélation 1 - Solutions en fonction de la hauteur H

Hauteur H (m)	Typologie
$2.0 \text{ m} \leq H \leq 3.0 \text{ m}$	R1 (voir tableau R1)
$3.0 \text{ m} < H \leq 5.0 \text{ m}$	R2 (voir tableau R2)
$5.0 \text{ m} < H \leq 7.0 \text{ m}$	R3 (voir tableau R3)
$H > 7.0 \text{ m}$	solutions en bois, en bois lamellé-collé ou en acier à dimensionner selon le cas

ÉTAIS OBLIQUES SUR BASE D'APPUI : Indications Générales

STOP-PR/B

R1

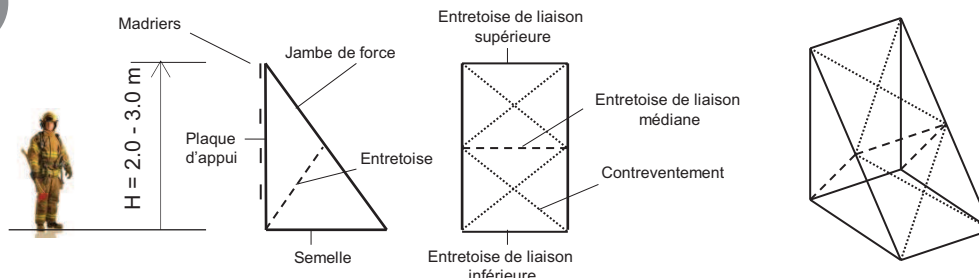
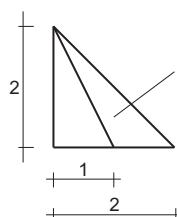


Tableau 2 – Dimensionnement de la jambe de force (cm x cm) schéma R1 sur base d'appui.

R1 H 2.0 - 3.0 m		épaisseur du mur s_m	jusqu'à 0.6 m				de 0.6 m à 1.0 m			
			classe A		classe B		classe A		classe B	
classe de performance *										
semelle B			1.5 m	2.5 m	1.5 m	2.5 m	1.5 m	2.5 m	1.5 m	2.5 m
entraxe étais D	D ≤ 1.5 m		13 x 13	13 x 13	13 x 13	13 x 13	15 x 15	13 x 13	13 x 13	13 x 13
	1.5 m < D ≤ 2.0 m		15 x 15	13 x 13	13 x 13	13 x 13	18 x 18	15 x 15	15 x 15	13 x 13

(*) Pour déterminer la classe de performance voir les fiches STOP – Annexe 1

Autres éléments	
Semelle	même dimension que la jambe de force
Jambe de force	même dimension que la semelle
Entretoise	2 planches 2.5 x 12 cm fixées sur les jambes de force à proximité du bord 3 vis $\phi 5$ x 100 ou 3 clous dim. 80 à chaque tête
Contreventement	planches 2.5 x 12 cm fixées sur chaque tête avec 2 vis $\phi 5$ x 100 ou 2 clous dim. 80
Entretoise de liaison	carrelets 8 x 8 cm fixés sur chaque tête avec 2 vis $\phi 6$ x 160 ou 2 clous dim. 150
Madriers	madriers 5 x 20 cm entraxe max 1 m sur parois sans ouverture ou positionnés en correspondance des corniches d'étage entre les ouvertures.

INDICATIONS POUR CHOISIR
L'INCLINAISON DE LA JAMBE DE FORCE SUPÉRIEURE

SCHÉMA DES INCLINAISONS ADMISSIBLES
POUR LA JAMBE DE FORCE SUPÉRIEURE

ÉTAIS OBLIQUES SUR BASE D'APPUI : Indications Générales

STOP-PR/B

R2

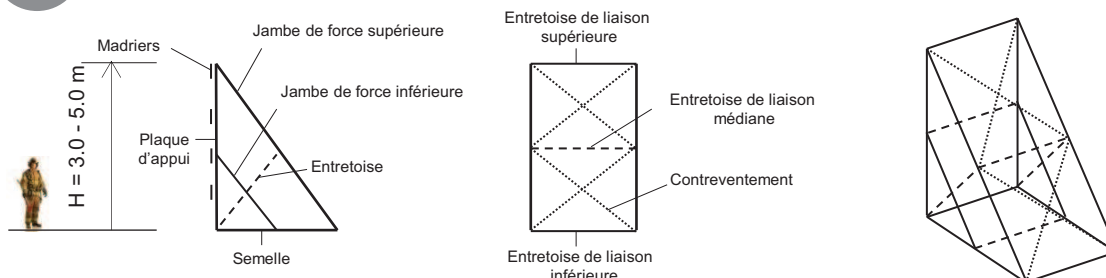


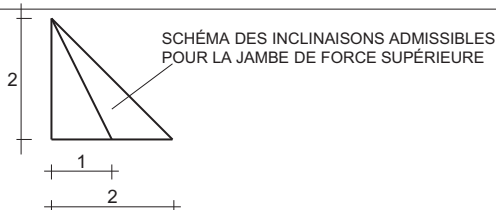
Tableau 3 - Dimensionnement de la jambe de force supérieure (cm x cm) schéma R2 sur base d'appui

R2		jusqu'à 0.6 m				de 0.6 m à 1.0 m			
H 3.0 - 5.0 m		épaisseur du mur s_m							
classe de performance *		classe A		classe B		classe A		classe B	
semelle B		2.5 m	3.5 m	2.5 m	3.5 m	2.5 m	3.5 m	2.5 m	3.5 m
entraxe étais D	$D \leq 1.0$ m	13 x 13	13 x 13	13 x 13	13 x 13	15 x 15	15 x 15	15 x 15	13 x 13
	$1.0 \text{ m} < D \leq 1.5$ m	15 x 15	15 x 15	15 x 15	13 x 13	18 x 18	18 x 18	15 x 15	15 x 15
	$1.5 \text{ m} < D \leq 2.0$ m	18 x 18	15 x 15	15 x 15	15 x 15	20 x 20	18 x 18	18 x 18	18 x 18
	$2.0 \text{ m} < D \leq 2.5$ m	18 x 18	18 x 18	18 x 18	15 x 15	n.p.	18 x 18	20 x 20	18 x 18

n.p. - non prévu : à dimensionner selon le cas

(*) Pour déterminer la classe de performance voir les fiches STOP – Annexe 1

Autres éléments	
Jambe de force inférieure	même dimension que la jambe de force supérieure
Semelle	même dimension que les jambes de force
Plaque d'appui	même dimension que les jambes de force
Entretoise	2 madriers 5 x 20 cm fixés sur les jambes de force à proximité du bord - 3 vis ϕ 5 x 100 ou 3 clous dim. 100 sur chaque tête
Contreventement	madriers 5 x 20 cm fixés sur chaque tête avec 3 vis ϕ 5 x 100 ou 3 clous dim. 100 Ou carrelots 8 x 8 cm fixés sur chaque tête avec 2 vis ϕ 6 x 160 ou 2 clous dim. 150
Entretoises de liaison	carrelot 8 x 8 cm fixés sur chaque tête avec 2 vis ϕ 6 x 160 ou 2 clous dim. 150
Madriers	madriers 5 x 20 cm entraxe max 1 m sur parois sans ouverture ou positionnés en correspondance des corniches d'étage entre les ouvertures

INDICATIONS POUR CHOISIR
L'INCLINAISON DE LA JAMBE DE FORCE SUPÉRIEURE


ÉTAIS OBLIQUES SUR BASE D'APPUI : Indications Générales

STOP-PR/B

R3

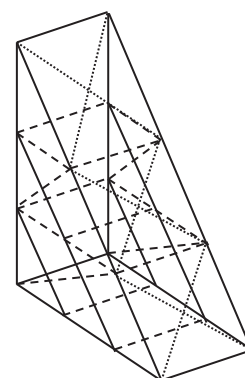
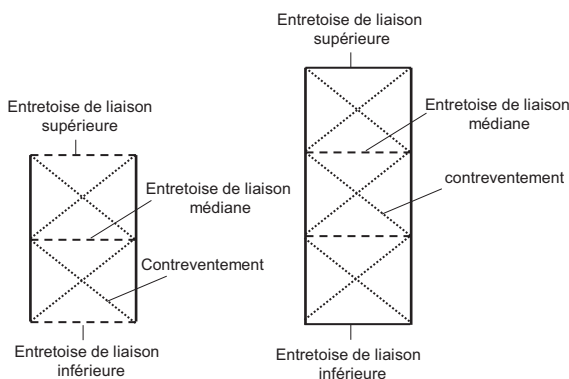
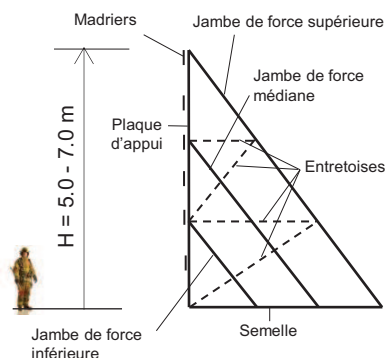


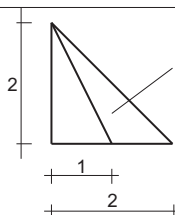
Tableau 4 - Dimensionnement de la jambe de force supérieure (cm x cm) schéma R3 sur base d'appui

R3 H 5.0 - 7.0 m		épaisseur du mur s_m	jusqu'à 0.6 m				de 0.6 m à 1.0 m			
classe de performance *			classe A		classe B		classe A		classe B	
semelle B			3.5 m	4.5 m	3.5 m	4.5 m	3.5 m	4.5 m	3.5 m	4.5 m
entraxe étais D	$D \leq 1.5$ m		20 x 20	20 x 20	20 x 20	20 x 20	20 x 20	20 x 20	20 x 20	20 x 20
	$1.5 \text{ m} < D \leq 2.0$ m		20 x 20	20 x 20	20 x 20	20 x 20	n.p.	20 x 20	n.p.	20 x 20

n.p. - non prévu : à dimensionner selon le cas

(*) Pour déterminer la classe de performance voir les fiches STOP – Annexe 1

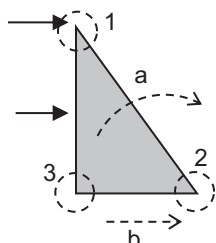
Autres éléments	
Jambe de force (médiane – inférieure)	même dimension que la jambe de force supérieure
Semelle	même dimension que les jambes de force
Plaque d'appui	même dimension que les jambes de force
Entretoises	2 madriers 5 x 20 cm fixés sur les jambes de force à proximité du bord - 3 vis ϕ 5 x 100 ou 3 clous dim. 100 à chaque tête
Contreventement	madriers 5 x 20 cm fixés sur chaque tête avec 3 vis ϕ 5 x 100 ou 3 clous dim. 100 ou carrelots 8 x 8 cm fixés sur chaque tête avec 2 vis ϕ 6 x 160 ou 2 clous dim. 150
Entretoises de liaison	carrelots 8 x 8 cm fixés sur chaque tête avec 2 vis ϕ 6 x 160 ou 2 clous dim. 150
Madriers	madriers 5 x 20 cm entraxe max 1 m sur parois sans ouverture ou positionnés en correspondance des corniches d'étage entre les ouvertures

INDICATIONS POUR CHOISIR
L'INCLINAISON DE LA JAMBE DE FORCE SUPÉRIEURE

SCHÉMA DES INCLINAISONS ADMISSIBLES
POUR LA JAMBE DE FORCE SUPÉRIEURE

ÉTAIS OBLIQUES SUR BASE D'APPUI : Indications Générales

STOP-PR/B

Éléments critiques :



Contraintes générales

a - possible rotation du système

b - possible glissement du système

Contraintes locales

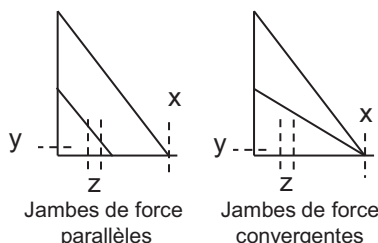
1 - possible déchaussage en haut de la jambe de force

2 - possible déchaussage en bas de la jambe de force

3 - possible soulèvement vers le haut de la plaque d'appui

Indications pour éviter les contraintes générales

(a) (b)



x – ancrage d'un élément au terrain pour empêcher le glissement vers l'extérieur

y – encastrement de la semelle dans le mur à soutenir ou ancrage de la plaque d'appui à la base du mur à soutenir

En alternative à y :

z – cloutage de la semelle à la terre avec la solution "A" (voir page 7/15) à partir du côté de la plaque d'appui pour une distance qui soit au moins la moitié de la mesure de la semelle.

ATTENTION : on peut utiliser la solution z à la place de la solution y **SEULEMENT** s'il n'est pas possible de percer le mur ou d'encastrement la semelle. Dans ce cas, il est nécessaire de garantir une friction ou un grippage proportionné entre le mur et la plaque d'appui de façon à empêcher le glissement vers le haut de l'élément quand le mur chargera le soutien.

Indications pour éviter les contraintes locales

1 Noeud supérieur "plaque d'appui – jambe de force"

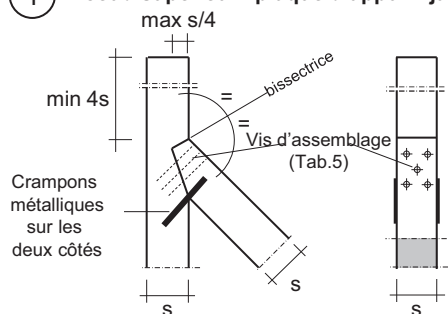
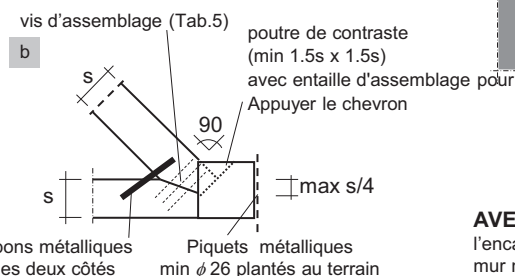
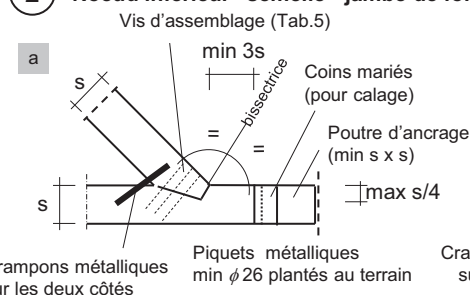


Tableau 5 – vis d'assemblage ou boulonage

élément	vis	boulonage
13 x 13	5 ϕ 10 x 150	2 ϕ 16
15 x 15	5 ϕ 12 x 180	3 ϕ 16
18 x 18	5 ϕ 12 x 200	4 ϕ 16
20 x 20		

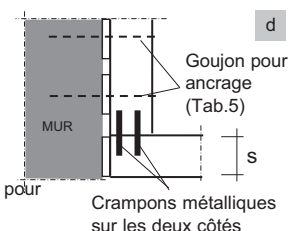
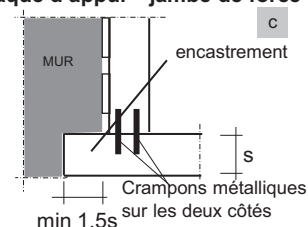
AVERTISSEMENT : Crampons métalliques min. ϕ 8 remplaçables par des goussets de liaison sur les deux côtés (planches de 2.5 cm clouées ou vissées)

2 Noeud inférieur "semelle - jambe de force"


REMARQUE : les solutions (a) et (b) sont alternatives. Si possible, on conseille d'utiliser la solution (a)

AVERTISSEMENT : la profondeur de l'entaille, pour la formation des jonctions entre les éléments, ne doit jamais dépasser la valeur de s/4

3 Noeud inférieur "plaque d'appui – jambe de force"


REMARQUE : (c) et (d) sont des solutions alternatives

AVERTISSEMENT :

l'encastrement et l'ancrage au mur ne sont pas nécessaires en cas de cloutage à la terre d'au moins la moitié de la semelle, côté mur, avec la configuration type «A» de page 7/15

ÉTAIS OBLIQUES SUR BASE D'APPUI : réalisation des ancrages à la base

STOP-PR/B

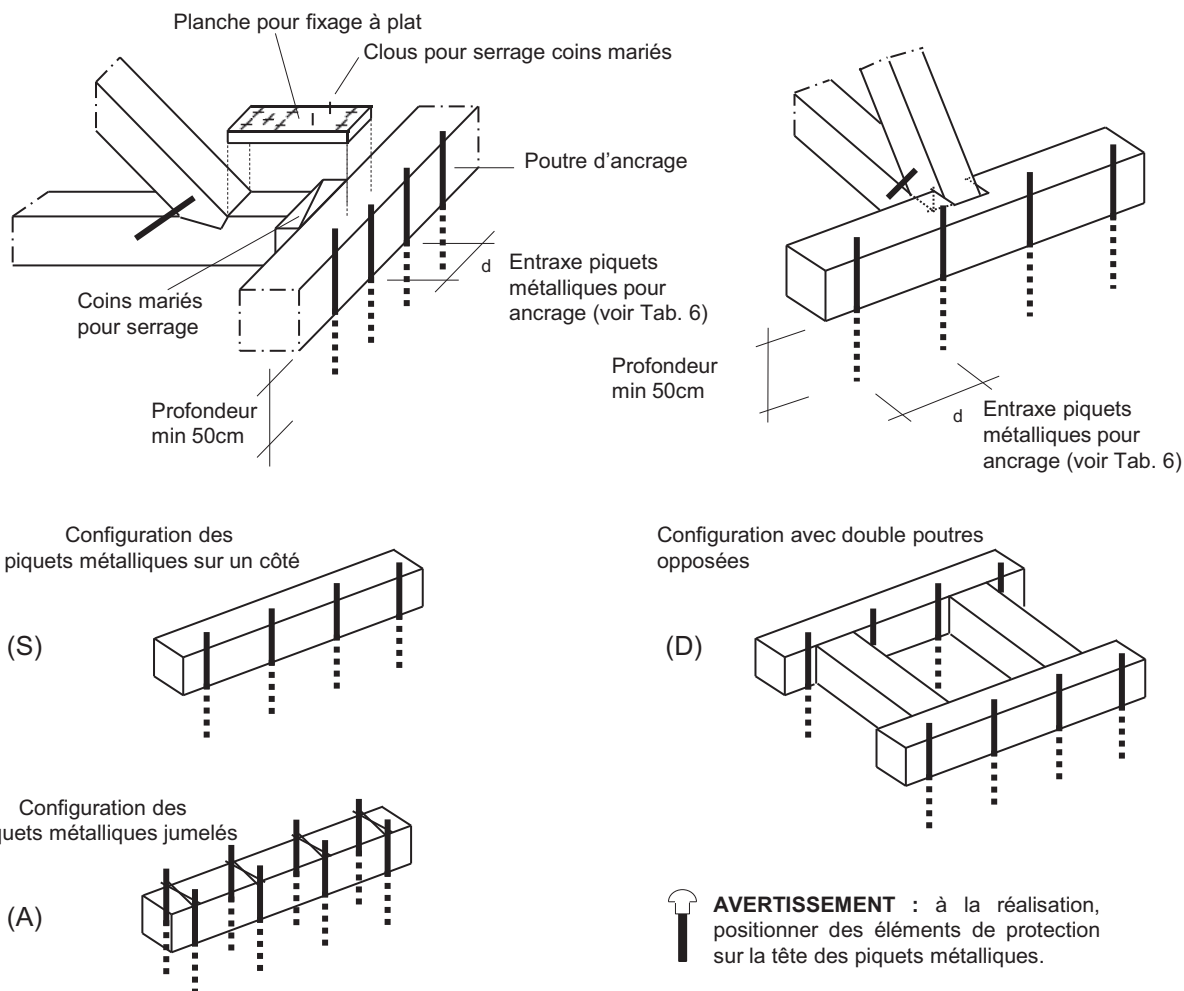


Tableau 6 - Entraxe des piquets d'ancrage

PIQUETS D'ANCRAGE	R1		R2		R3	
Épaisseur mur à soutenir s_m	Jusqu'à 0.6 m	entre 0.6 - 1.0 m	Jusqu'à 0.6 m	entre 0.6 - 1.0 m	Jusqu'à 0.6 m	entre 0.6 - 1.0 m
classe A	1 ϕ 26 chaque 50 cm (S)	1 ϕ 26 chaque 40 cm (S)	1 ϕ 26 chaque 30 cm (S)	1 ϕ 26 chaque 25 cm (S) ou 40 cm sur deux côtés (A) ou (D)	1 ϕ 26 chaque 12.5 cm (S) ou chaque 25 cm sur deux côtés (A) ou (D)	1 ϕ 26 chaque 10 cm (S) ou chaque 20 cm sur deux côtés (A) ou (D)
classe B	1 ϕ 26 chaque 60 cm (S)	1 ϕ 26 chaque 50 cm (S)	1 ϕ 26 chaque 40 cm (S)	1 ϕ 26 chaque 30 cm (S) ou 50 cm sur deux côtés (A) ou (D)	1 ϕ 26 chaque 15 cm (S) ou chaque 30 cm sur deux côtés (A) ou (D)	1 ϕ 26 chaque 12.5 cm (S) ou chaque 25 cm sur deux côtés (A) ou (D)

REMARQUE : à entraxes équivalents entre les piquets, la solution "A" permet un meilleur ancrage que la solutions "S" et la solution "D" permet un meilleur ancrage que la solutions "A".



SYSTÈME D'ÉTAIEMENT POUR LA RETENUE DE MASSES DE MAÇONNERIE SCHÉMA AVEC BASE EN APPUI

UTILISATION :

Systèmes d'étalement pour le soutien des bâtiments, ou partie des bâtiments, endommagés à la suite d'un tremblement de terre.

Indications générales :

Les ouvrages provisoires sont destinés à éviter les mouvements des parties des bâtiments réalisées avec des murs porteurs en maçonnerie d'épaisseur allant jusqu'à un mètre.

On propose deux schémas pour lesquels sont applicables, indifféremment, les tableaux prévus pour le dimensionnement des éléments.

"H" représente la hauteur entre l'étage de référence (naissance de la semelle) et le point d'appui, sur le mur à soutenir, de la jambe de force.

On doit choisir le point d'appui en correspondance d'un élément résistant, par exemple un plancher, une voûte, un arc ou un mur de refend afin d'améliorer le déchargement des forces vers le bas et d'empêcher le défoncement du mur à soutenir par le système d'étalement.

Dans un premier temps on choisit "H" pour obtenir le type d'ouvrages à réaliser (R1, R2 ou R3). Les différents types d'ouvrages se différencient par la dimension croissante des éléments (tableau 1 page 2/15).

Dans le cas où $H > 7.0$ m, on déconseille l'usage du bois ordinaire : les éléments à réaliser seront en bois lamellé-collé ou en acier et devront être dimensionnés selon le cas.

Dans un second temps on établit l'épaisseur "sm" du mur à soutenir (épaisseur jusqu'à 0.6 m et de 0.6 jusqu'à 1 m), on doit utiliser le tableau 2 de la page 3/15 pour R1, le tableau 3 de la page 4/15 pour R2 et le tableau 4 de la page 5/15 pour R3 afin de définir l'entraxe entre les étais obliques « D » et la longueur de la semelle "B", compte tenu de la classe de performance (voir les fiches **STOP – annexe 1**). Il est alors possible de déterminer la section des jambes de force, de la semelle et des autres éléments de l'ouvrage.

Pour simplifier les procédures d'approvisionnement du matériel et faciliter l'assemblage en phase de réalisation, on a choisi d'utiliser seulement des éléments égaux à section carrée.

À la page 6/15, on donne des indications pour gérer les contraintes générales pendant la réalisation de l'ouvrage provisoire et les détails de construction des connexions entre les différents éléments.

À la page 7/15, on indique les détails de construction relatifs à deux solutions types des ancrages à leur base.

But de l'ancrage de leur base :

- empêcher le déplacement vertical vers le haut, du nœud entre la semelle et la plaque d'appui ;
- empêcher le déplacement horizontal vers l'extérieur, de la charnière entre la semelle et les jambes de force.

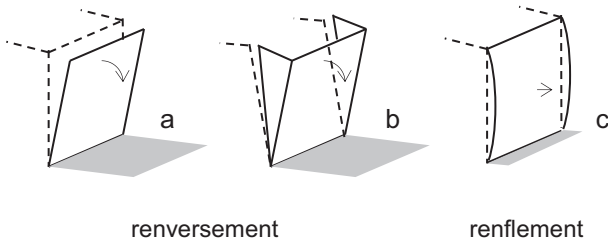
AVERTISSEMENT :

Toutes les valeurs dimensionnelles présentées dans la fiche doivent être considérées comme des minimums. En phase d'exécution et en cas d'indisponibilité du matériel, on peut utiliser des sections plus grandes.

ÉTAIS À BÉQUILLE : Indications Générales

STOP-PR/S

Mouvements à contenir :



renversement

renflement

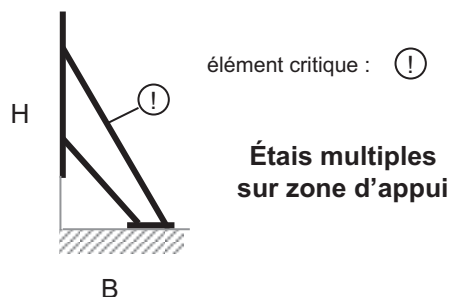
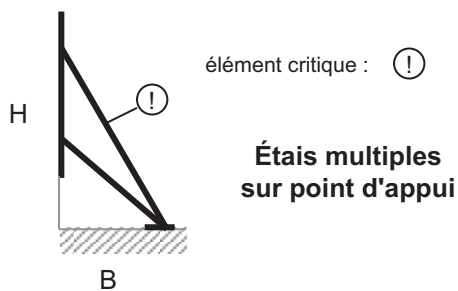
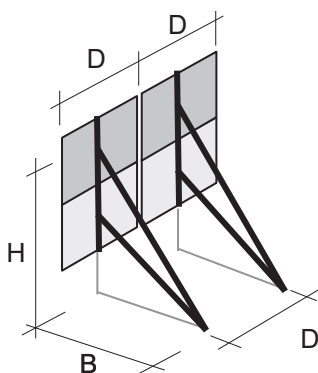
Description :

possible **renversement hors du plan**
de la **paroi verticale** à cause de :

- détachement de la façade à cause du manque de cohésion avec les murs périphériques ou avec les murs de refend longitudinaux.
- détachement d'un macro-élément de façade à cause des lésions des murs périphériques ou des murs de refend longitudinaux.
- renflement évident de la paroi verticale vers l'extérieur.

But des Ouvrages Provisoires : S'opposer au renversement ou au renflement de la paroi verticale

schéma technique : le tableau de corrélation (tab.1) peut être utilisé pour les deux schémas


Zone soutenue et zones d'influence
sur chaque étai


H : hauteur d'appui des jambes de force
D : entraxe entre les étais
B : largeur de la base de l'étai

Tableau de corrélation 7 - Solutions en fonction de la hauteur H

Hauteur H (m)	Typologie
$2.0 \text{ m} \leq H \leq 3.0 \text{ m}$	R1 (voir tableau R1)
$3.0 \text{ m} < H \leq 5.0 \text{ m}$	R2 (voir tableau R2)
$5.0 \text{ m} < H \leq 7.0 \text{ m}$	R3 (voir tableau R3)
$H > 7.0 \text{ m}$	solutions en bois, en bois lamellé-collé ou acier à dimensionner selon le cas

ÉTAIS À BÉQUILLE : Indications Générales

STOP-PR/S

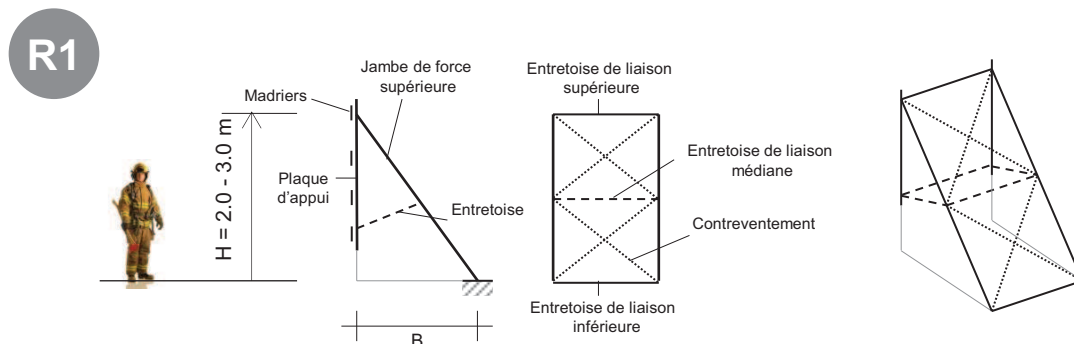
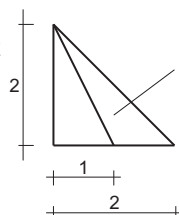


Tableau 8 - Dimensionnement de la jambe de force supérieure (cm x cm) schéma R1 à béquille

R1 H 2.0 - 3.0 m		épaisseur du mur s_m		jusqu'à 0.6 m				de 0.6 m à 1.0 m			
classe de performance *				classe A		classe B		classe A		classe B	
base de l'étais B				1.5 m	2.5 m	1.5 m	2.5 m	1.5 m	2.5 m	1.5 m	2.5 m
entraxe étais D	D ≤ 1.5 m	13 x 13	13 x 13	13 x 13	13 x 13	15 x 15	13 x 13	13 x 13	13 x 13	13 x 13	13 x 13
	1.5 m < D ≤ 2.0 m	15 x 15	13 x 13	13 x 13	13 x 13	18 x 18	15 x 15	15 x 15	15 x 15	15 x 15	13 x 13

(*) Pour déterminer la classe de performance voir les fiches STOP – Annexe 1

Autres éléments	
Entente	2 planches 2.5 x 12 cm fixées sur les jambes de force à proximité du bord 3 vis $\phi 5$ x 100 ou 3 clous dim. 80 à chaque tête
Contreventement	planches 2.5 x 12 cm fixées sur chaque tête avec 2 vis $\phi 5$ x 100 ou 2 clous dim. 80
Ententes de liaison	carrelets 8 x 8 cm fixés sur chaque tête avec 2 vis $\phi 6$ x 160 ou 2 clous dim. 150
Madriers	madriers 5 x 20 cm entraxe max 1 m sur parois sans ouverture ou positionnés en correspondance des corniches d'étage entre les ouvertures.

INDICATIONS POUR CHOISIR
L'INCLINAISON DE LA JAMBE DE FORCE SUPÉRIEURE

SCHÉMA DES INCLINAISONS ADMISSIBLES
POUR LA JAMBE DE FORCE SUPÉRIEURE

ÉTAIS À BÉQUILLE : Indications Générales

STOP-PR/S

R2

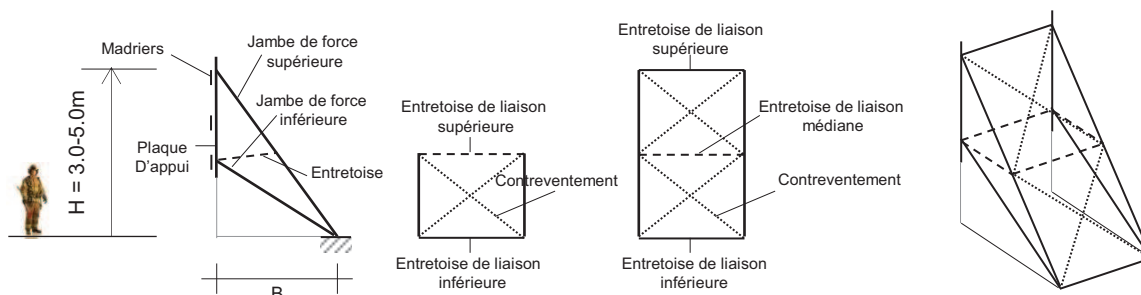


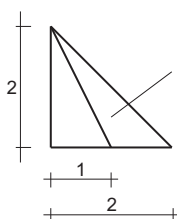
Tableau 9 - Dimensionnement de la jambe de force supérieure (cm x cm) schéma R2 à béquille

R2		jusqu'à 0.6 m				de 0.6m à 1.0 m			
H 3.0 - 5.0 m		épaisseur du mur s_m							
classe de performance *		classe A		classe B		classe A		classe B	
base de l'étais B		2.5 m	3.5 m	2.5 m	3.5 m	2.5 m	3.5 m	2.5 m	3.5 m
entraxe étais D	$D \leq 1.0$ m	13 x 13	13 x 13	13 x 13	13 x 13	15 x 15	15 x 15	15 x 15	13 x 13
	$1.0 \text{ m} < D \leq 1.5$ m	15 x 15	15 x 15	15 x 15	13 x 13	18 x 18	18 x 18	15 x 15	15 x 15
	$1.5 \text{ m} < D \leq 2.0$ m	18 x 18	15 x 15	15 x 15	15 x 15	20 x 20	18 x 18	18 x 18	18 x 18
	$2.0 \text{ m} < D \leq 2.5$ m	18 x 18	18 x 18	18 x 18	15 x 15	n.p.	18 x 18	20 x 20	18 x 18

n.p. - non prévu : à dimensionner selon le cas

(*) Pour déterminer la classe de performance voir les fiches STOP – Annexe 1

Autres éléments	
Jambe de force inférieure	même dimension que la jambe de force supérieure
Plaque d'appui	même dimension que la jambe de force supérieure
Entretoises	2 madriers 5 x 20 cm fixés sur les jambes de force à proximité du bord - 3 vis $\phi 5$ x 100 ou 3 clous dim. 100 à chaque tête
Contreventements	madriers 5 x 20 cm fixés sur chaque tête avec 3 vis $\phi 5$ x 100 ou 3 clous dim. 100 Ou carrelots 8 x 8 cm fixés sur chaque tête avec 2 vis $\phi 6$ x 160 ou 2 clous dim. 150
Entretoises de liaison	carrelots 8 x 8 cm fixés sur chaque tête avec 2 vis $\phi 6$ x 160 ou 2 clous dim. 150
Madriers	madriers 5 x 20 cm entraxe max 1 m sur parois sans ouverture ou positionnés en correspondance des corniches d'étage entre les ouvertures

INDICATIONS POUR CHOISIR
L'INCLINAISON DE LA JAMBE DE FORCE SUPÉRIEURE

SCHÉMAS DES INCLINAISONS ADMISSIBLES
POUR LA JAMBE DE FORCE SUPÉRIEURE

ÉTAIS À BÉQUILLE : Indications Générales

STOP-PR/S

R3

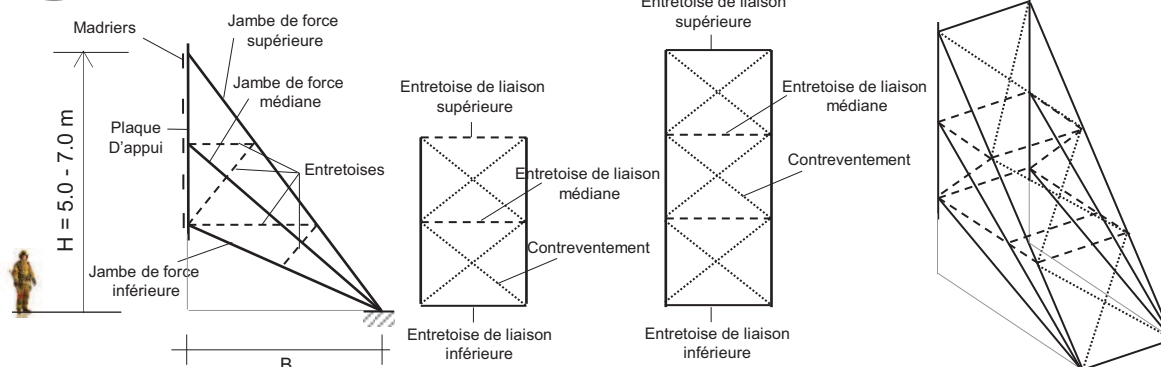


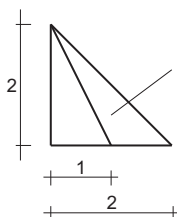
Tableau 10 - Dimensionnement de la jambe de force supérieure (cm x cm) schéma R3 à béquille

R3 H 5.0-7.0m		épaisseur du mur s_m	jusqu'à 0.6 m				de 0.6 m à 1.0 m			
classe de performance *			classe A		classe B		classe A		classe B	
base de l'étais B			3.5 m	4.5 m	3.5 m	4.5 m	3.5 m	4.5 m	3.5 m	4.5 m
entraxe étais D	D ≤ 1.5 m		20 x 20	20 x 20	20 x 20	20 x 20	20 x 20	20 x 20	20 x 20	20 x 20
	1.5 m < D ≤ 2.0 m		20 x 20	20 x 20	20 x 20	20 x 20	n.p.	20 x 20	n.p.	20 x 20

n.p. - non prévu : à dimensionner selon le cas

(*) Pour déterminer la classe de performance voir les fiches STOP – Annexe 1

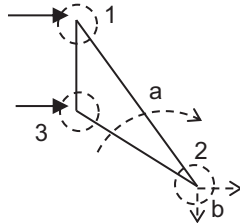
Autres éléments	
Jambe de force (médiane - inférieure)	même dimension que la jambe de force supérieure
Plaque d'appui	même dimension que les jambes de force
Entretoises	2 madriers 5 x 20 cm fixés sur les jambes de force à proximité du bord - 3 vis $\phi 5$ x 100 ou 3 clous dim. 100 à chaque tête
Contreventement	madriers 5 x 20 cm fixés sur chaque tête avec 3 vis $\phi 5$ x 100 ou 3 clous dim. 100 Ou carrelots 8 x 8 cm fixés sur chaque tête avec 2 vis $\phi 6$ x 160 ou 2 clous dim. 150
Entretoises de liaison	carrelots 8 x 8 cm fixés sur chaque tête avec 2 vis $\phi 6$ x 160 ou 2 clous dim. 150
Madriers	madriers 5 x 20 cm entraxe max 1 m sur parois sans ouverture ou positionnés en correspondance des corniches d'étage entre les ouvertures

INDICATIONS POUR CHOISIR
L'INCLINAISON DE LA JAMBE DE FORCE SUPÉRIEURE

SCHÉMAS DES INCLINAISONS ADMISSIBLES
POUR DE LA JAMBE DE FORCE SUPÉRIEURE

ÉTAIS À BÉQUILLE : Indications Générales

STOP-PR/S

Éléments critiques :



Contraintes générales

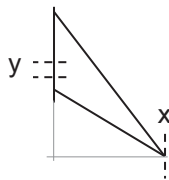
- a - possible rotation du système
- b - possible glissement du système

Contraintes locales

- 1 - possible déchaussage en haut de la jambe de force
- 2 - possible déchaussage en bas de la jambe de force
- 3 - possible déchaussage en bas de la plaque d'appui

Indications pour gérer les contraintes générales

(a) (b)



x – placer un élément ancré au terrain pour empêcher le glissement vers l'extérieur

y – ancrage de la plaque d'appui au mur à soutenir

ATTENTION : s'il n'est pas possible de percer le mur pour ancrer la plaque d'appui avant, il est nécessaire de garantir une friction ou un grippage proportionné entre le mur et la plaque d'appui, de façon à empêcher le glissement vers le haut de l'élément quand le mur chargera le soutien.

Indications pour gérer les contraintes locales

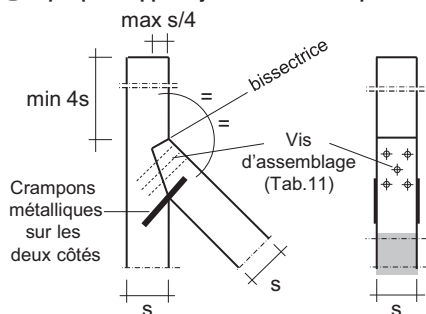
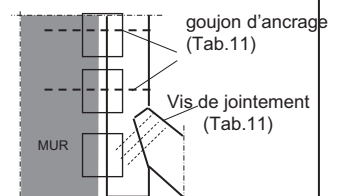
1 Noeud supérieur
"plaque d'appui – jambe de force supérieure"


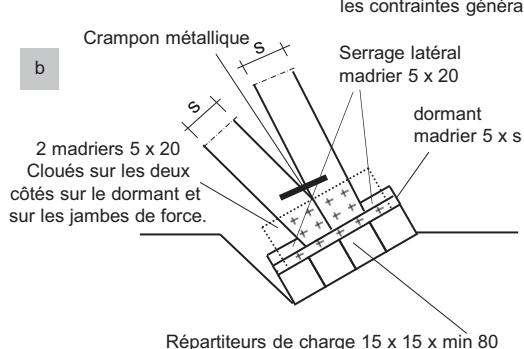
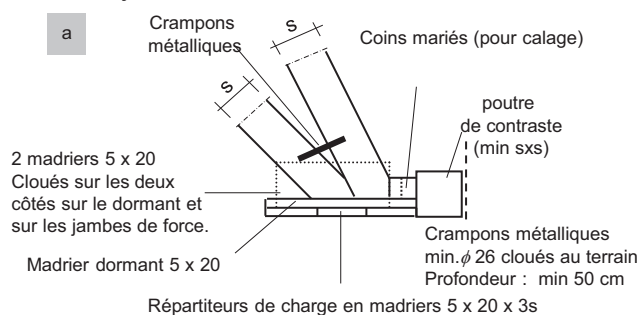
Tableau 11 – vis d'assemblage et goujons

élément	vis	goujons
13 x 13	5 ϕ 10 x 150	2 ϕ 16
15 x 15	5 ϕ 12 x 180	3 ϕ 16
18 x 18	5 ϕ 12 x 200	4 ϕ 16
20 x 20		

AVERTISSEMENT : Crampons métalliques min. ϕ 8 remplaçable par des goussets de liaison sur les deux côtés (planches de 2.5 cm clouées ou vissées)

3 Noeud
"plaque d'appui – jambe de force inférieure"


AVERTISSEMENT : Insérer les goujons en correspondance des madriers (s'il n'est pas possible de percer le mur pour ancrer la plaque d'appui suivre les indications pour gérer les contraintes générales)

2 Noeud inférieur
"base-jambes de force"


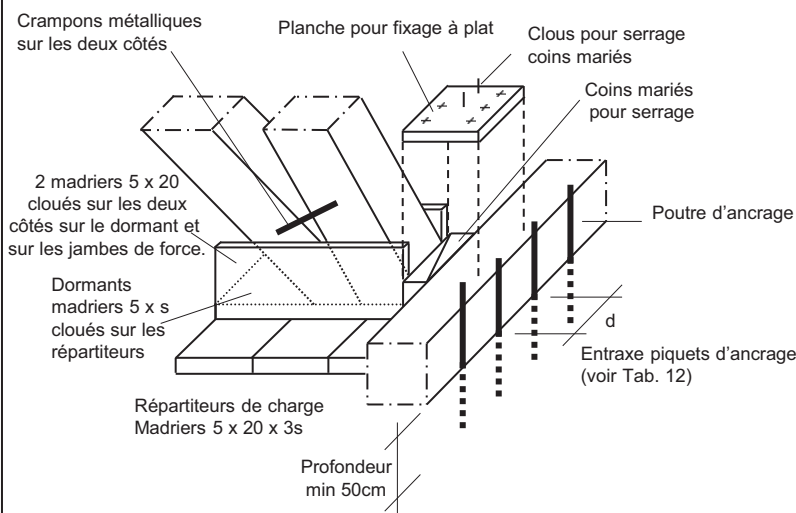
REMARQUE : les solutions (a) et (b) sont alternatives.

AVERTISSEMENT : la profondeur de l'entaille, pour la formation des jonctions entre les éléments, ne doit jamais dépasser la valeur de $s/4$

ÉTAIS À BÉQUILLE : réalisation des ancrages à la base

STOP-PR/S

Solution avec butée au pied



Configuration avec des piquets métalliques sur un côté

(S)

Configuration avec des piquets métalliques jumelés

(A)

Configuration avec double poutres opposées

(D)

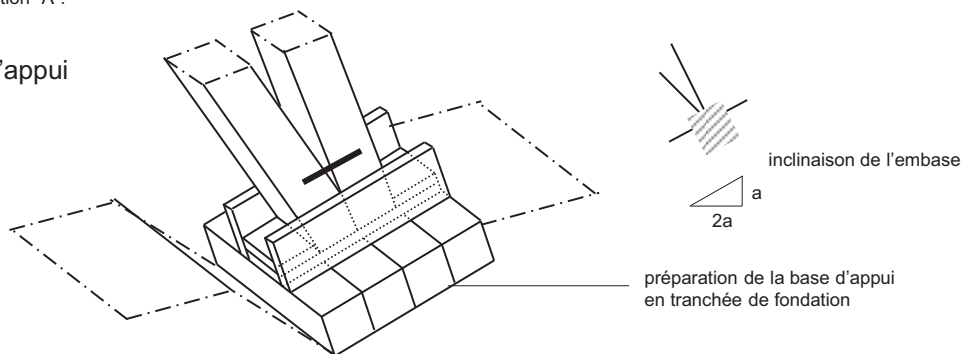

AVERTISSEMENT: à la réalisation, positionner des éléments de protection sur la tête des piquets métalliques.

Tableau 12 – Entraxe des piquets d'ancrage

PIQUETS D'ANCRAGE	R1		R2		R3	
Épaisseur mur à soutenir s_m	Jusqu'à 0.6 m	entre 0.6 - 1.0 m	Jusqu'à 0.6 m	entre 0.6 - 1.0 m	Jusqu'à 0.6 m	entre 0.6 - 1.0 m
classe A	1 ϕ 26 chaque 50 cm (S)	1 ϕ 26 chaque 40 cm (S)	1 ϕ 26 chaque 30 cm (S)	1 ϕ 26 chaque 25 cm (S) ou 40 cm sur deux cotés (A) ou (D)	1 ϕ 26 chaque 12.5 cm (S) ou chaque 25 cm sur deux cotés(A) ou (D)	1 ϕ 26 chaque 10 cm (S) ou chaque 20 cm sur deux cotés(A) ou (D)
classe B	1 ϕ 26 chaque 60 cm (S)	1 ϕ 26 chaque 50 cm (S)	1 ϕ 26 chaque 40 cm (S)	1 ϕ 26 chaque 30 cm (S) ou 50 cm sur deux cotés (A) ou (D)	1 ϕ 26 chaque 15 cm (S) ou chaque 30 cm sur deux cotés(A) ou (D)	1 ϕ 26 chaque 12.5cm (S) ou chaque 25 cm sur deux cotés(A) ou (D)

REMARQUE : à entraxe équivalent entre les piquets, la solution "A" permet un meilleur ancrage que la solution "S" et la solution "D" permet un meilleur ancrage que la solution "A".

Solution avec base d'appui





ÉTAIS À BÉQUILLE : fiche d'instructions

STOP-PR/S

**SYSTÈME D'ÉTAIEMENT POUR LA RETENUE DE MASSES DE MAÇONNERIE
SCHEMA À BEQUILLE.**

UTILISATION :

Systèmes d'étalement pour le soutien des bâtiments, ou des parties de bâtiments, endommagés à la suite d'un tremblement de terre.

Indications générales :

Les ouvrages provisoires sont destinés à éviter les mouvements des parties des bâtiments réalisées avec murs porteurs en maçonnerie d'épaisseur allant jusqu'à un mètre.

On propose deux schémas pour lesquels sont applicables, indifféremment, les tableaux prévus pour le dimensionnement des éléments.

"H" représente la hauteur entre le niveau de référence (naissance de l'étais – base ou point d'appui) et le point d'appui (nœud supérieur), sur le mur à soutenir, de la jambe de force supérieure.

On doit choisir le point d'appui en correspondance d'un élément résistant, par exemple un plancher, une voûte, un arc ou un mur de refend afin d'améliorer le déchargement des forces vers le bas et d'empêcher le défoncement du mur à soutenir par le système d'étalement.

Dans un premier temps, on choisit "H" pour obtenir le type d'ouvrages à réaliser (R1, R2 ou R3). Les différents types d'ouvrages se différencient pour la dimension croissante des éléments (Tableau 7 page 9/15).

Dans le cas où $H > 7.0$ m, on déconseille l'usage du bois ordinaire : les éléments à réaliser seront en bois lamellé-collé ou en acier et devront être dimensionnés selon le cas.

Dans un second temps, on établit l'épaisseur "sm" de mur à soutenir (épaisseur jusqu'à 0.6 m et de 0.6 jusqu'à 1 m), on doit utiliser le tableau 8 de page 10/15 pour R1, le tableau 9 de page 11/15 pour R2 et le tableau 10 de page 12/15 pour R3 afin de définir l'entraxe entre les étais « D » et la longueur de la base de l'étais « B », compte tenu de la classe de performance (voir les fiches **STOP – Annexe 1**). Il est alors possible de déterminer la section des jambes de force, la distance de la base de l'étais et des autres éléments de l'ouvrage.

Pour simplifier les procédures d'approvisionnement du matériel et faciliter l'assemblage en phase de réalisation, on a choisi d'utiliser seulement des éléments égaux à section carrée.

À la page 13/15, on donne des indications pour gérer les contraintes générales pendant la réalisation de l'ouvrage provisoire et les détails de construction des connexions entre les différents éléments.

À la page 14/15, on indique les détails de construction relatifs à deux solutions types d'ancrage à leur base.

But de l'ancrage de leur base :

- empêcher l'effondrement des jambes de force et de leur base d'appui ;
- empêcher le déplacement horizontal vers l'extérieur des jambes de force.

AVERTISSEMENT :

Toutes les valeurs dimensionnelles présentées dans la fiche doivent être considérées comme des minimums. En phase d'exécution et en cas d'indisponibilité du matériel, on peut utiliser des sections plus grandes.



Ministère de l'intérieur – Corps National des Sapeurs-Pompiers

Groupe de coordination des ouvrages provisoires

Solutions Techniques Ouvrages Provisoires

Pour la réalisation des oeuvres temporaires post-séisme par les Sapeurs-Pompiers

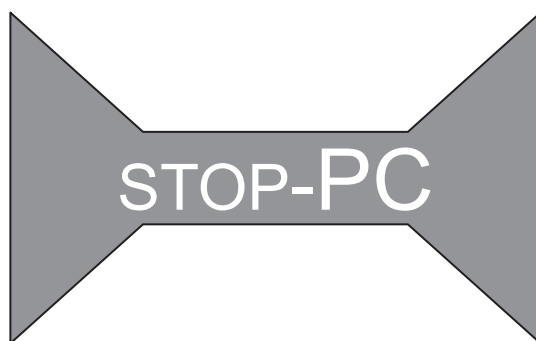


CETTE PAGE EST INTENTIONNELLEMENT VIDE



VADEMECUM STOP

ÉTAIEMENT EN VIS À VIS



Avril 2010



Ministère de l'intérieur – Corps National des Sapeurs-Pompiers
Groupe de coordination des ouvrages provisoires
Solutions Techniques Ouvrages Provisoires
Pour la réalisation des oeuvres temporaires post-séisme par les Sapeurs-Pompiers



URGENCE SEISME ABRUZZES 2009
GROUPE DE COORDINATION DES OUVRAGES PROVISOIRES

GROUPE DE TRAVAIL POUR LA RÉDACTION DU VADEMECUM STOP
Conçu et mis en oeuvre par le Directeur responsable pour l'urgence et le secours technique ing. Sergio Basti
disposition prot. EM3064/5001-11 del 15.06.2009

*S.Grimaz (coordinateur)
M.Cavriani, E.Mannino, L.Munaro,
M.Bellizzi, C.Bolognese, M.Caciolai,
A.D'Odorico, A.Maiolo, L.Ponticelli*

*avec la collaboration de:
F.Barazza, P.Malisan, A.Moretti*

TEXTE TRADUIT EN FRANÇAIS PAR:
Arch. Fabio Giovino
Commandement Régional des Sapeurs-Pompiers de la Vallée d'Aoste



Rel. 1.0 - Janvier 2011

Avril 2010



Ministère de l'intérieur – Corps National des Sapeurs-Pompiers

Groupe de coordination des ouvrages provisoires

Solutions Techniques Ouvrages Provisoires

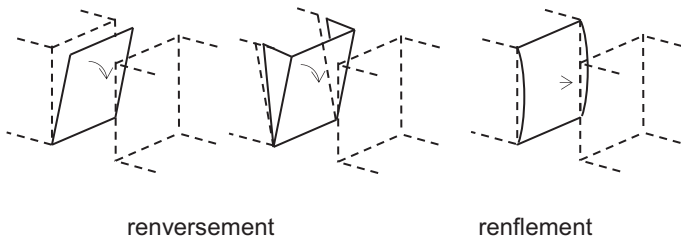
Pour la réalisation des oeuvres temporaires post-séisme par les Sapeurs-Pompiers



ÉTAIEMENT EN VIS À VIS : Indications générales

STOP-PC

Mouvement à contenir :



Description :

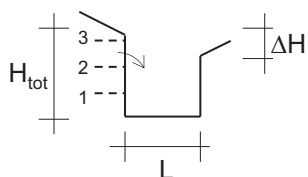
Réalisation d'une structure de maintien entre des bâtiments qui sont à une distance réciproque limitée.

AVERTISSEMENT :

Les techniques présentées peuvent être effectuées seulement si elles sont préalablement autorisées par l'autorité compétente (Maire ou Préfet), à partir du moment où l'on peut avoir des phénomènes de martèlement lors des répliques sismiques sur le bâtiment en appui.

But des Ouvrages Provisoires : S'opposer au renversement ou au renflement de la paroi verticale

CRITÈRES ET PARAMÈTRE DE CHOIX DES SYSTÈMES D'ÉTAIEMENT EN VIS À VIS



Les étaiments en vis à vis en bois présents dans la fiche sont applicables dans les cas suivant:

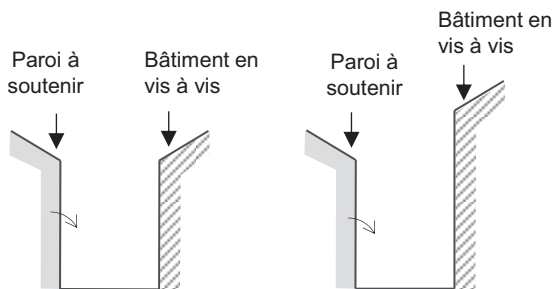
L jusqu'à 8.0 m, **H_{tot}** jusqu'à 9.0 m, **ΔH** jusqu'à 4.0 m
(voir solutions valables jusqu'à 3 planchers d'étage)

Pour L supérieur à 8.0 m, ΔH supérieur à 4.0 m, pour les murs périphériques à étayer avec plus de 3 planchers d'étage et avec H_{tot} > 9.0 m, il est nécessaire d'utiliser d'autres solutions

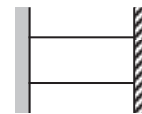
SCÉNARIOS

SOLUTIONS

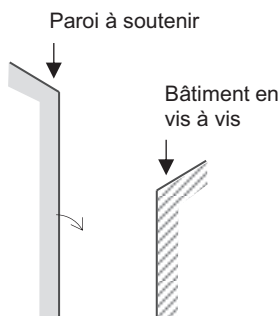
La paroi à soutenir a une hauteur égale ou inférieure au bâtiment en vis à vis



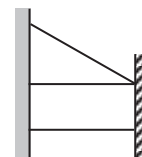
P ÉTAIEMENT NORMAL



La paroi à soutenir est plus haute que celle du bâtiment en vis à vis

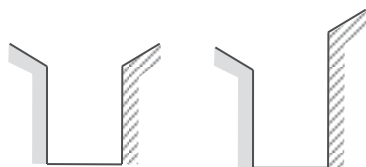


S ÉTAIEMENT AVEC DÉCHARGE

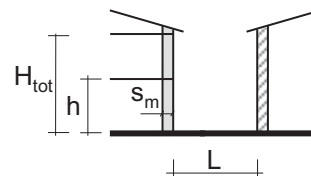


ÉTAIEMENT NORMAL : Schémas de projet

STOP-PC



P

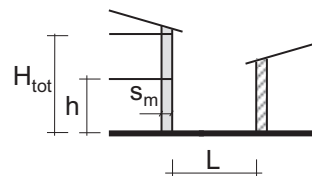
ÉTAIEMENT
NORMAL


CONFIGURATIONS TYPQUES

P	a $L \leq h$	b $h < L \leq 1.5h$	c $1.5h < L \leq 2h$
1 Étalement au premier plancher d'étage	1a	1b	1c
2 Étalement au deuxième plancher d'étage	2a	2b	2c
3 Étalement au troisième plancher d'étage	3a	3b	3c

ÉTAIEMENT AVEC DÉCHARGE : Schémas de projet

STOP-PC


ÉTAIEMENT
AVEC DÉCHARGE


CONFIGURATIONS TYPIQUES

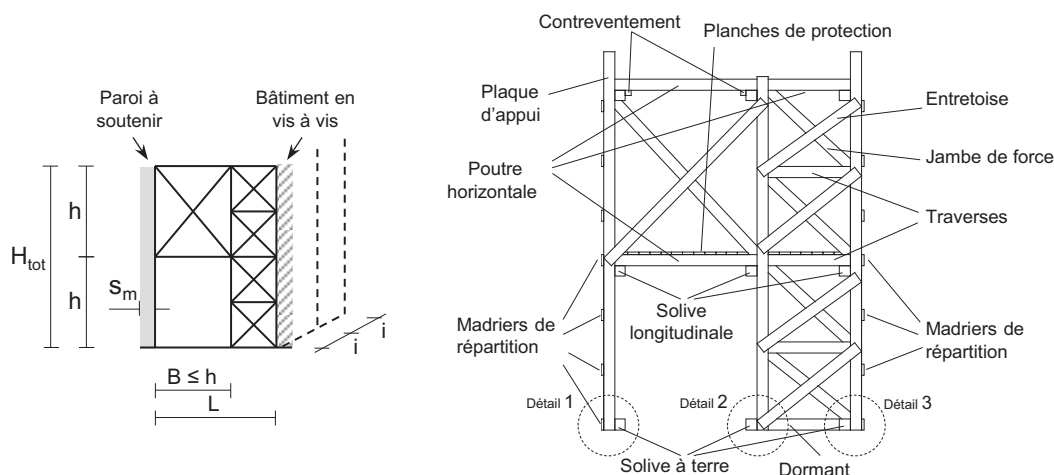
S	CONFIGURATIONS TYPIQUES		
	a $L \leq h$	b $h < L \leq 1.5h$	c $1.5h < L \leq 2h$
2 Naissance supérieure de l'étalement en déchargement au deuxième plancher d'étage	2a	2b	2c
3 Naissance supérieure de l'étalement en déchargement au troisième plancher d'étage	3a	3b	3c



ÉTAIEMENT NORMAL : Dimensionnement

STOP-PC

Paramètres géométriques et nomenclature de référence pour le dimensionnement des éléments



Les détails de construction sont reportés de la page 8/14 jusqu'à la page 12/14

Tableau 1 – Dimensionnement des éléments principaux des étaitements paritaires

P	Dimensionnement de : PLAQUE D'APPUI, TRAVERSES, SOLIVES LONGITUDINALES, JAMBE DE FORCE							
	Classe de performance A *				Classe de performance B *			
hauteur totale H_{tot} (m)	épaisseur max paroi à soutenir : $s_m \leq 0.6$ m		épaisseur max paroi à soutenir : $0.6 \text{ m} < s_m \leq 1.0$ m		épaisseur max paroi à soutenir : $s_m \leq 0.6$ m		épaisseur max paroi à soutenir : $0.6 \text{ m} < s_m \leq 1.0$ m	
	Section (cm x cm)	entraxe i (m)	Section (cm x cm)	entraxe i (m)	Section (cm x cm)	entraxe i (m)	Section (cm x cm)	entraxe i (m)
$6 \text{ m} < H_{tot} \leq 9 \text{ m}$	20 x 20	max 2.0	20 x 20	max 1.5	20 x 20	max 2.0	20 x 20	max 2.0
$3 \text{ m} < H_{tot} \leq 6 \text{ m}$	18 x 18	max 2.0	20 x 20	max 2.0	15 x 15	max 2.0	18 x 18	max 2.0
$H_{tot} \leq 3 \text{ m}$	15 x 15	max 2.0	18 x 18	max 2.0	13 x 13	max 2.0	15 x 15	max 2.0

(*) Pour déterminer la classe de performance voir les fiches **STOP – Annexe 1**

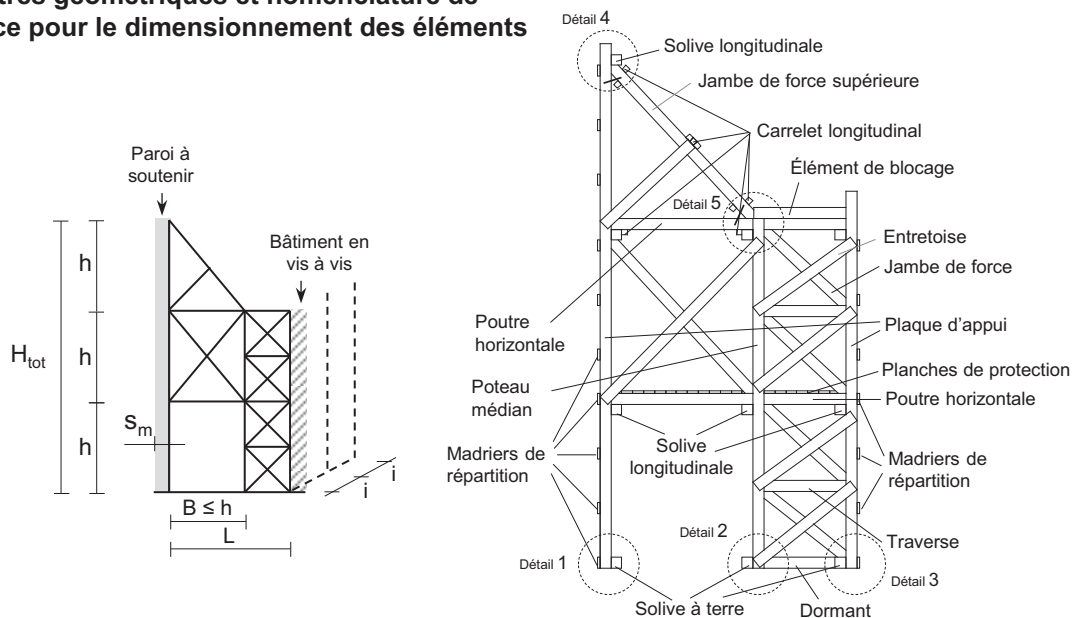
Éléments secondaires	
Dormants	comme les éléments principaux
Solives à terre	poutres 15 x 15 cm ou supérieur
Contreventement	carrelets 10 x 10 cm
Entretoises	madriers 5 x 20 cm fixés, sur les deux côtés des entretoises principales à proximité du bord, avec 3 vis $\phi 5$ x 100 ou 3 clous dim. 100 à chaque tête
Madriers de répartition	madriers 5 x 20 cm entraxe max 1 m sur parois sans ouverture ou positionnés en correspondance des corniches d'étage entre les ouvertures
Planches de protection	madriers 5 x 20 cm

Les dimensions et les spécificités indiquées dans le Tableau 1 sont applicables à toutes les configurations typiques des étaitements normaux indiquées à la page 2/14

ÉTAIEMENT AVEC DÉCHARGE : Dimensionnement

STOP-PC

Paramètres géométriques et nomenclature de référence pour le dimensionnement des éléments



Les détails de construction sont reportés de la page 8/14 à la page 12/14

Tableau 2 - Dimensionnement des éléments principaux des étaitements avec décharge

S	Dimensionnement de : PLAQUES D'APPUI, POTEAUX MÉDIANS TRAVERSES, SOLIVES LONGITUDINALES, JAMBES DE FORCE, ÉLÉMENTS DE BLOCAGE							
	Classe de performance A *				Classe de performance B *			
hauteur totale H_{tot} (m)	épaisseur max paroi à soutenir: $s_m \leq 0.6$ m		épaisseur max paroi à soutenir: $0.6 \text{ m} < s_m \leq 1.0$ m		épaisseur max paroi à soutenir: $s_m \leq 0.6$ m		épaisseur max paroi à soutenir: $0.6 \text{ m} < s_m \leq 1.0$ m	
	Section (cm x cm)	Entraxe i (m)	Section (cm x cm)	Entraxe i (m)	Section (cm x cm)	Entraxe i (m)	Section (cm x cm)	Entraxe i (m)
$6 \text{ m} < H_{tot} \leq 9 \text{ m}$	18 x 18	max 2.0	20 x 20	max 2.0	15 x 15	max 2.0	18 x 18	max 2.0
$3 \text{ m} < H_{tot} \leq 6 \text{ m}$	15 x 15	max 2.0	18 x 18	max 2.0	15 x 15	max 2.0	15 x 15	max 2.0

(*) Pour déterminer la classe de performance voir les fiches STOP – Annexe 1

Éléments secondaires	
Dormants	comme les éléments principaux
Éléments de blocage	comme les éléments principaux
Solives à terre	poutres 15 x 15 cm ou supérieur
Carrelets longitudinaux	carrelets 10 x 10 cm
Entretoises	madriers 5 x 20 cm fixés, sur les deux côtés des entretoises principales à proximité du bord, avec 3 vis ϕ 5 x 100 ou 3 clous dim. 100 à chaque tête
Madriers de répartition	madriers 5 x 20 cm entraxe max 1 m sur parois sans ouverture ou positionnés en correspondance des corniches d'étage entre les ouvertures
Planches de protection	madriers 5 x 20 cm

Les dimensions et les spécificités indiquées dans le Tableau 2 sont applicables à toutes les configurations typiques des étaitements avec décharge indiquées à la page 3/14

ÉTAIEMENT EN VIS À VIS : Contraintes et critères de gestion

STOP-PC

Contrainte :

Le déchargement des étaielements pourrait être appliqué sur des murs aptes à supporter une poussée horizontale

Critère de gestion de la contrainte :

Positionner les étaielements en correspondance des murs de refend longitudinaux du bâtiment en vis à vis

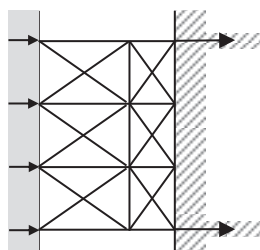


Contrainte :

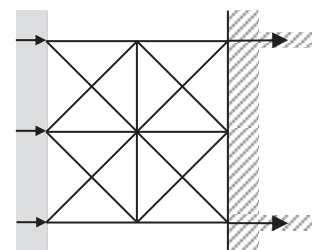
Le déchargement de l'étaielement sur le mur du bâtiment en vis à vis pourrait produire une concentration des efforts

Critère pour gérer la contrainte :

Dans le cas où il n'est pas possible de positionner les étaielements en correspondance des murs de refend longitudinaux du bâtiment en vis à vis, construire des contreventements de raidissement sur le plan horizontal de façon à créer un système en réseau suffisamment rigide et apte à transférer l'effort longitudinal sur les murs de refend. On peut réaliser le contreventement sur le plan horizontal d'étage avec des éléments de section d'au moins 10 x 10 cm.

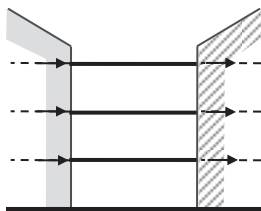


Plan

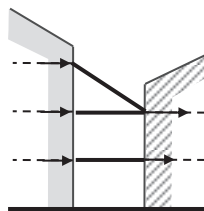


Plan

Planchers des deux bâtiments au même niveau



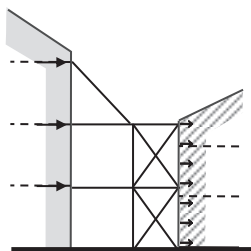
Section verticale



Critère de réalisation :

Positionner les poutres horizontales et les jambes de force des étaielements en correspondance des planchers des deux bâtiments.

Planchers des deux bâtiments à différent niveau



Section verticale

Contrainte :

Le déchargement de l'étaielement sur le mur du bâtiment en vis à vis pourrait produire les reports des efforts pas seulement en correspondance de la naissance des planchers, mais aussi sur l'ensemble de la façade.

Critère pour gérer la contrainte :

Positionner les poutres horizontales et la majorité des jambes de force des étaielements en correspondance des planchers du bâtiment à soutenir et réaliser un élément répartiteur vertical.

LÉGENDE



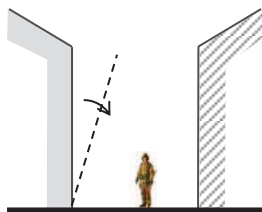
Paroi à soutenir



Bâtiment en vis à vis

ÉTAIEMENT EN VIS À VIS : Sécurité des sauveteurs

STOP-PC



Section verticale

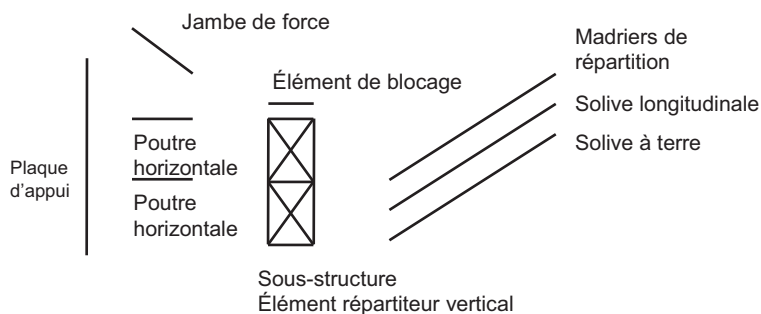
Contrainte :

Le type de scénario indiqué présente des dangers pour l'intégrité des sauveteurs. L'activation du mécanisme d'effondrement du mur ne permet pas l'évacuation rapide du chantier.

Critère pour gérer la contrainte :

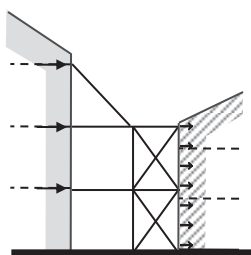
Réaliser l'étalement en assemblant des parties modulaires construites hors de la zone d'exclusion (chantier).

PRÉDISPOSITION DES ÉLÉMENTS ET ASSEMBLAGE



Critères de prédisposition des éléments :

- 1 - relief des paramètres de projet
- 2 - préparation de la sous-structure (élément répartiteur de charge) hors de la zone d'exclusion.



Section verticale

Assemblage :

- 1- positionner les plaques d'appui et les madriers des répartitions contre le mur à soutenir et les sous-structures (éléments répartiteurs de charge) et les madriers de répartition contre le bâtiment en vis à vis
- 2- positionner les poutres horizontales
- 3- positionner les jambes de force et les éléments de blocage
- 4- positionner les planches de protection
- 5- compléter les oeuvres avec les autres éléments

ÉTAIEMENT EN VIS À VIS : Détails de construction

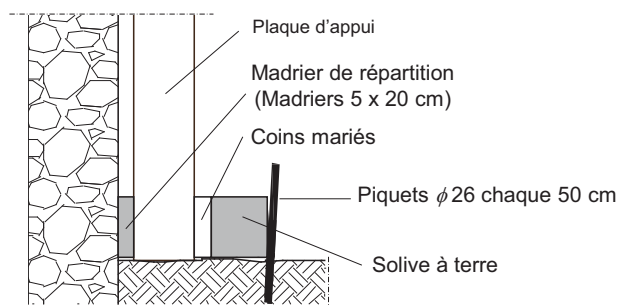
STOP-PC

Détail 1

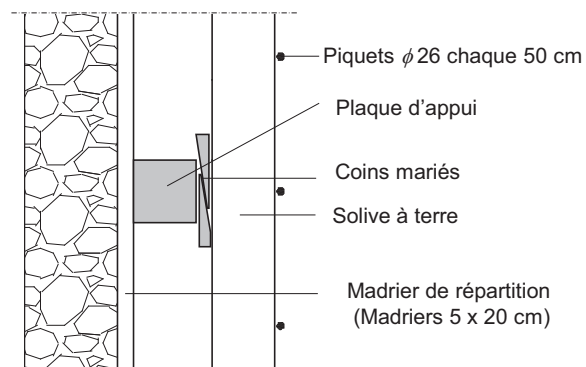
ANCORAGE DE L'EMBASE CÔTÉ PAROI À SOUTENIR

ANCORAGE DE L'EMBASE
AVEC ÉTAI À TERRE

SECTION
VERTICALE



PLAN



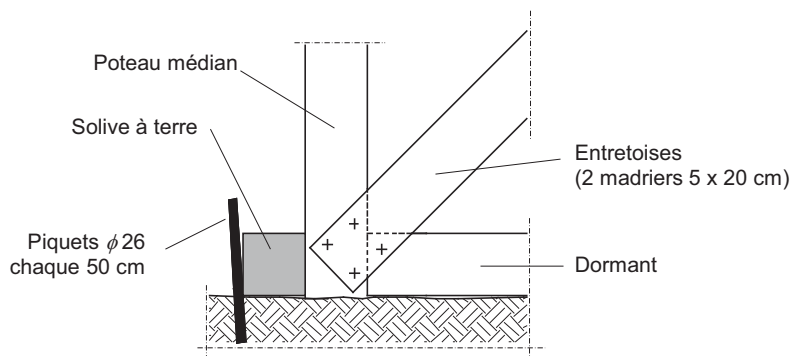
ÉTAIEMENT EN VIS À VIS : Détails de construction

STOP-PC

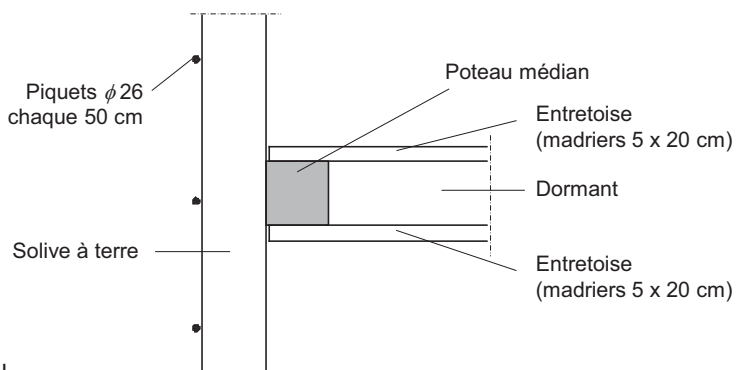
Détail 2

ANCORAGE DE L'EMBASE POTEAU MÉDIAN

ANCORAGE DE L'EMBASE
AVEC ÉTAI À TERRE



SECTION VERTICALE



PLAN

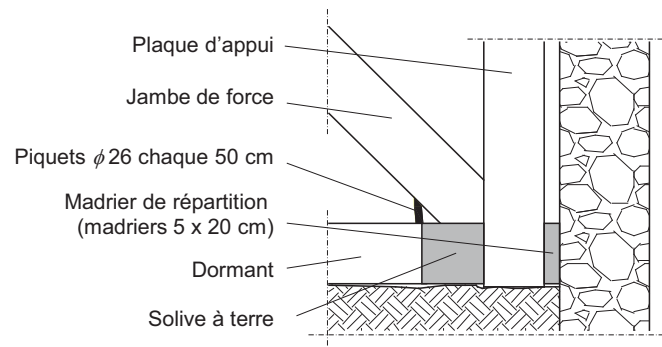
ÉTAIEMENT EN VIS À VIS : Détails de construction

STOP-PC

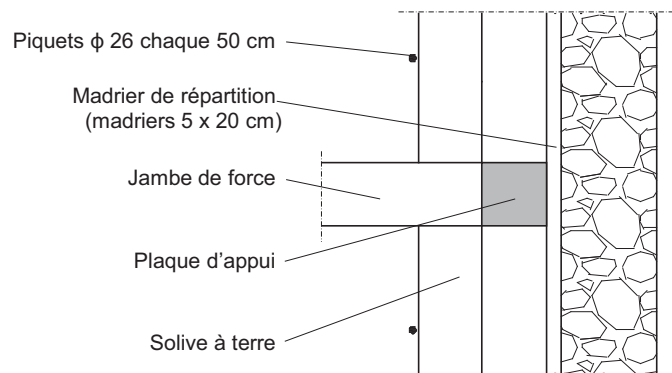
Détail 3

ANCORAGE DE L'EMBASE CÔTÉ BÂTIMENT EN VIS À VIS

ANCORAGE DE
L'EMBASE
AVEC ÉTAI À TERRE



SECTION VERTICALE



PLAN

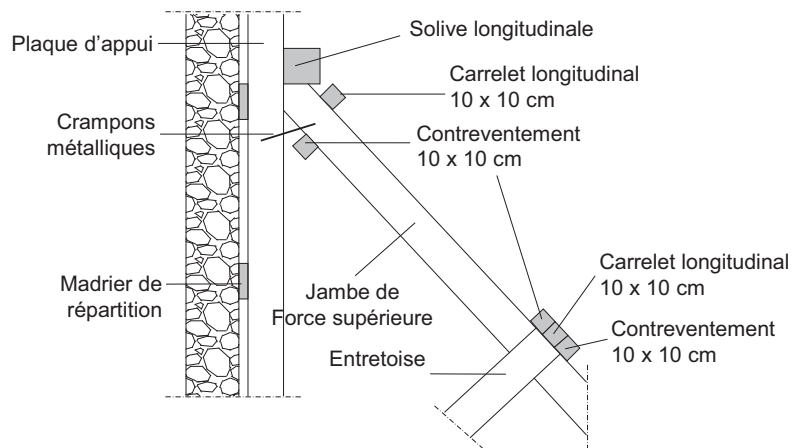
ÉTAIEMENT EN VIS À VIS : Détails de construction

STOP-PC

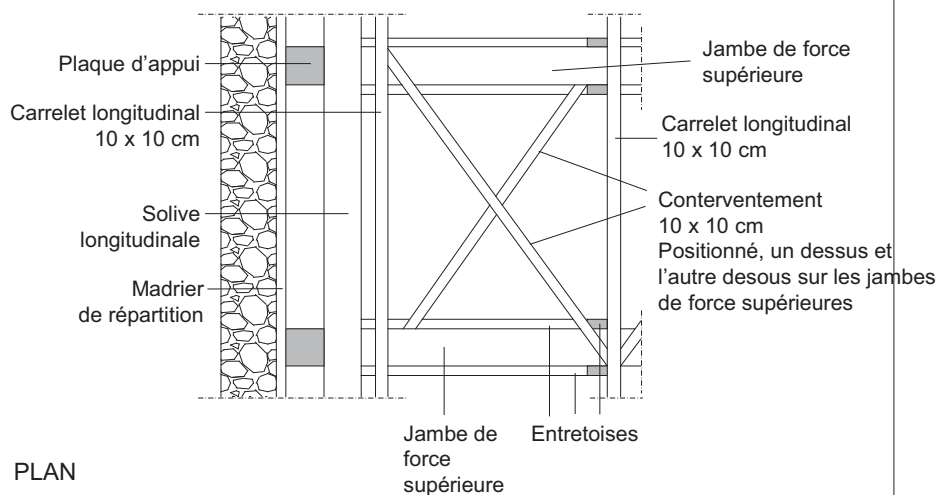
Détail 4

NOEUD SUPÉRIEUR – JAMBE DE FORCE

NOEUD DE JONCTION
"JAMBE DE FORCE
SUPÉRIEURE – PLAQUE
D'APPUI"
CÔTÉ PAROI À
SOUTENIR



SECTION VERTICALE



PLAN

ÉTAIEMENT EN VIS À VIS : Détails de construction

STOP-PC

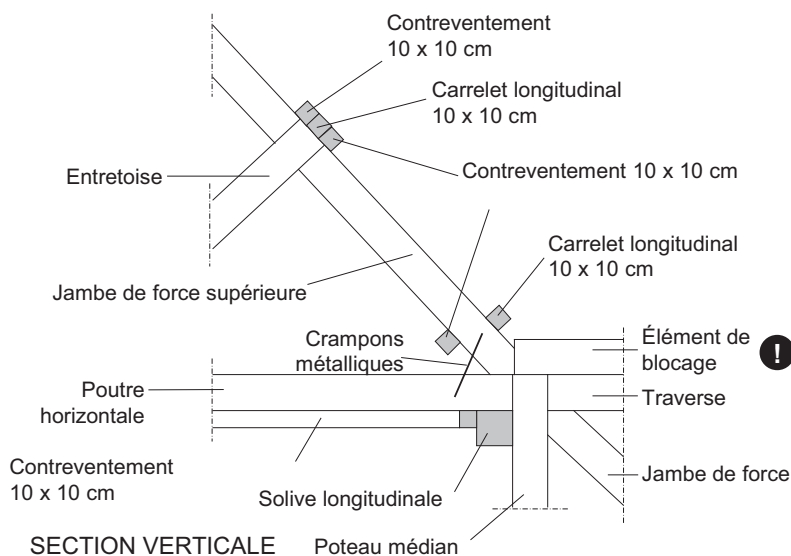
Détail 5

NOEUD INFÉRIEUR – JAMBE DE FORCE

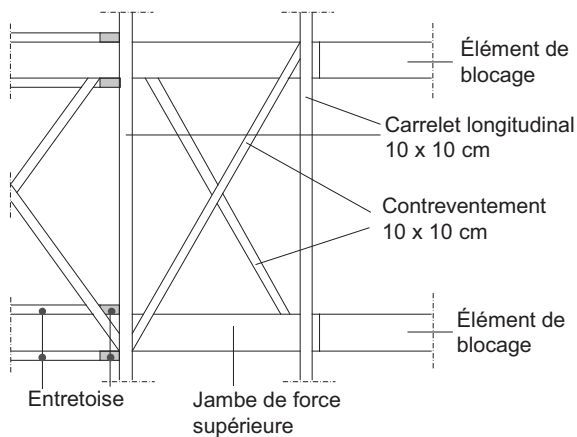
NOEUD DE JONCTION
"JAMBE DE FORCE –
ÉLÉMENT RÉPARTITEUR
VERTICAL"

! AVERTISSEMENT

L'élément de blocage doit être fixé à la traverse pour empêcher son soulèvement à cause des poussées de la jambe de force (minimum un boulon $\phi 10/50$ cm avec rondelle sur les deux têtes).



SECTION VERTICALE

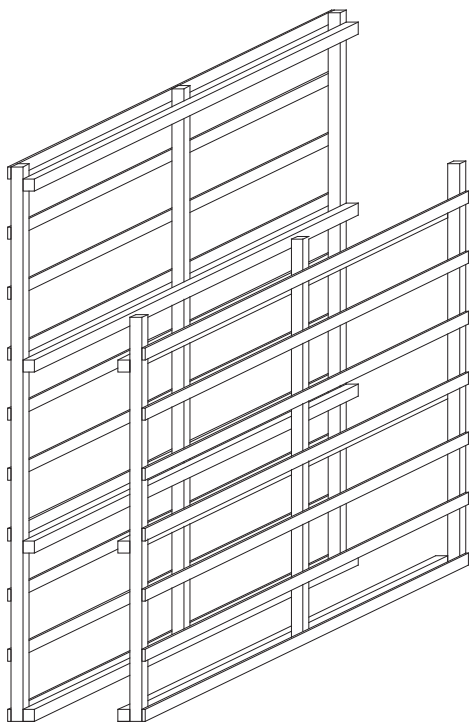


PLAN

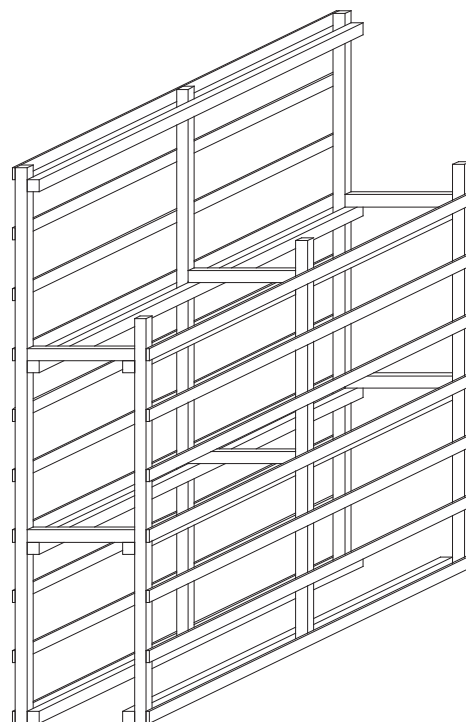


ÉTAIEMENT EN VIS À VIS : Phases de réalisation

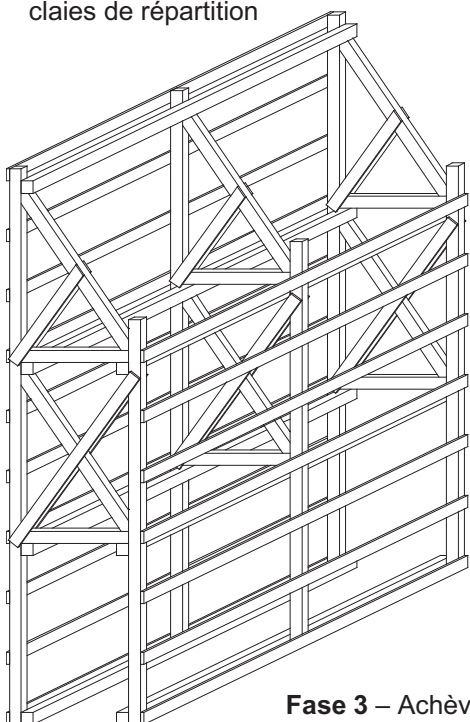
STOP-PC



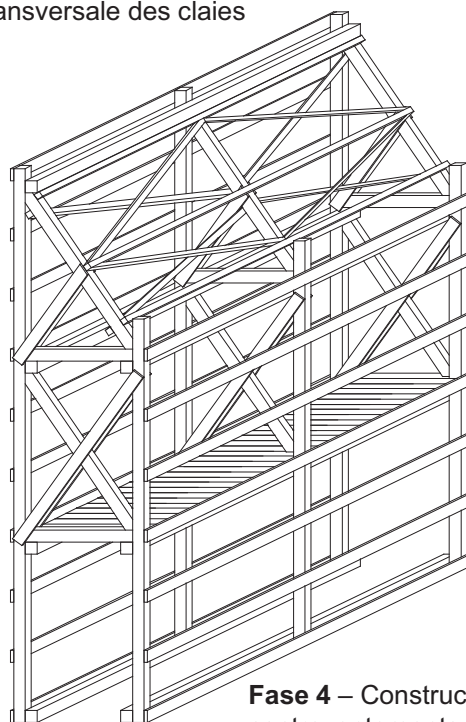
Fase 1 – Réalisation des
claies de répartition



Fase 2 – Connexion
transversale des claies



Fase 3 – Achèvement des
jambes de force et des
entretoises



Fase 4 – Construction des
contreventements et du
plancher de protection



ÉTAIEMENT EN VIS À VIS : Fiche d'instructions

STOP-PC

Utilisation :

L'ouvrage provisoire est utilisable pour étayer des bâtiments en maçonnerie jusqu'à 9 mètres de hauteur, pour une épaisseur des murs allant jusqu'à 1 mètre et pour une hauteur maximale de la paroi à soutenir de 8 mètres.

La distance entre les bâtiments ne peut pas dépasser le double de la hauteur des planchers d'étage (h).

Le système d'étalement en vis à vis auquel on fait référence dans ces fiches est en bois.

Indications générales :

La réalisation de l'ouvrage provisoire doit être préalablement autorisée par l'autorité compétente (Maire ou Préfet) dès lors que l'on peut avoir des phénomènes de martèlement liés aux répliques sismiques sur le bâtiment en appui.

On met en place cet étalement si le bâtiment en vis à vis est en bon état statique. On vérifie la résolution correcte des contraintes selon les indications reportées à la page 6/14.

Instructions pour l'utilisation de la fiche :

Vérifier le champ d'application, les critères et les paramètres pour le choix des systèmes d'étalement en vis à vis (étalement paritaire ou étalement avec décharge : page 1/14). On peut choisir la configuration et déterminer le type d'étalement à partir des dimensions géométriques qui caractérisent le système (page 2-3/14).

Pour le dimensionnement des différents éléments des étalements paritaires (P), voir le tableau à la page 4/14.

Pour le dimensionnement des différents éléments des étalements avec décharge (S), voir le tableau à la page 5/14.

Le dimensionnement est effectué à partir du type d'étalement à effectuer (P ou S), de la hauteur totale du bâtiment à soutenir (H tot), de l'épaisseur des parois à soutenir (sm) et compte tenu de la classe de performance (voir les fiches **STOP – Annexe 1**).

Les contraintes principales à la réalisation de l'ouvrage et les critères pour les gérer sont présentés dans les pages 6-7/14.

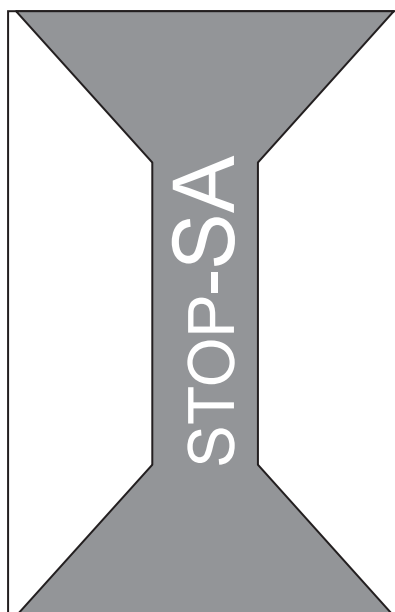
Aux pages 6/14 et 7/14, on donne des indications pour gérer les contraintes générales survenant pendant la réalisation de l'ouvrage provisoire.

À partir de la page 8/14 et jusqu'à la page 12/14, on indique les détails de construction relatifs aux ouvrages provisoires.



VADEMECUM STOP

ÉTAIEMENT DE SOUTIEN ET ÉTRÉSILLONNEMENT D'OUVERTURES



Avril 2010



Ministère de l'intérieur – Corps National des Sapeurs-Pompiers
Groupe de coordination des ouvrages provisoires
Solutions Techniques Ouvrages Provisoires
Pour la réalisation des oeuvres temporaires post-séisme par les Sapeurs-Pompiers



URGENCE SEISME ABRUZZES 2009
GROUPE DE COORDINATION DES OUVRAGES PROVISOIRES

GROUPE DE TRAVAIL POUR LA RÉDACTION DU VADEMECUM STOP
Conçu et mis en oeuvre par le Directeur responsable pour l'urgence et le secours technique ing. Sergio Basti
disposition prot. EM3064/5001-11 del 15.06.2009

*S.Grimaz (coordinateur)
M.Cavriani, E.Mannino, L.Munaro,
M.Bellizzi, C.Bolognese, M.Caciolai,
A.D'Odorico, A.Maiolo, L.Ponticelli*

*avec la collaboration de:
F.Barazza, P.Malisan, A.Moretti*

TEXTE TRADUIT EN FRANÇAIS PAR:
Arch. Fabio Giovino
Commandement Régional des Sapeurs-Pompiers de la Vallée d'Aoste

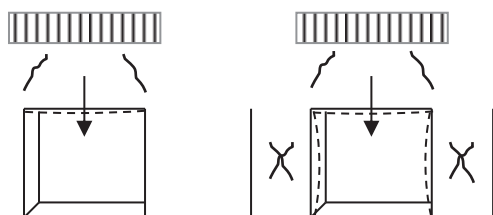


Rel. 1.0 - Janvier 2011

Avril 2010

SOUTIEN ET ÉTRÉSILLONNEMENT D'OUVERTURES : Indications générales
(baies de portes et fenêtres)

STOP-SA

Mouvement à contenir :
chute de maçonnerie et possible renflement latéral


Description :

Possible chute de la partie de maçonnerie au-dessus de l'ouverture (baie) avec possible perte d'appui du plancher supérieur.

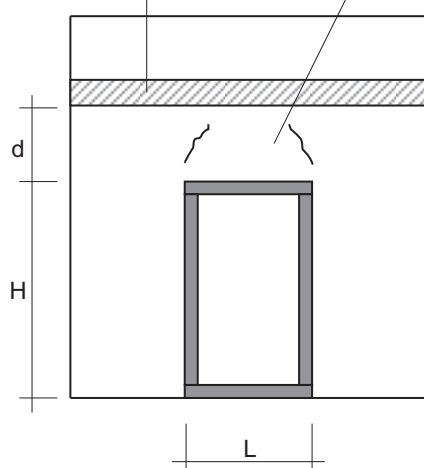
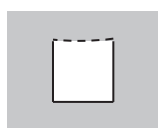
Renflement latéral des tableaux des baies des portes et des fenêtres

But des Ouvrages Provisoires : soutenir les charges verticales et les transférer à la partie inférieure

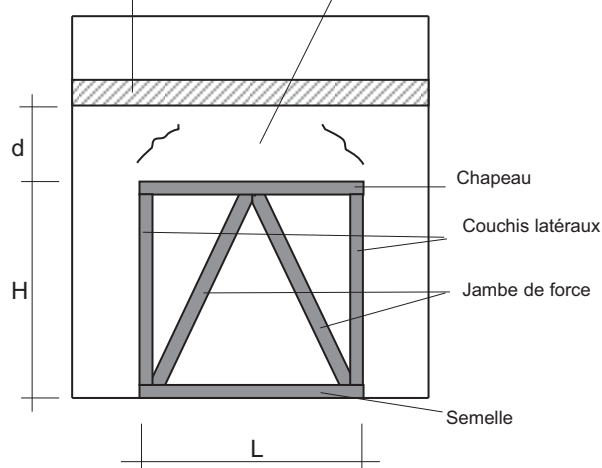
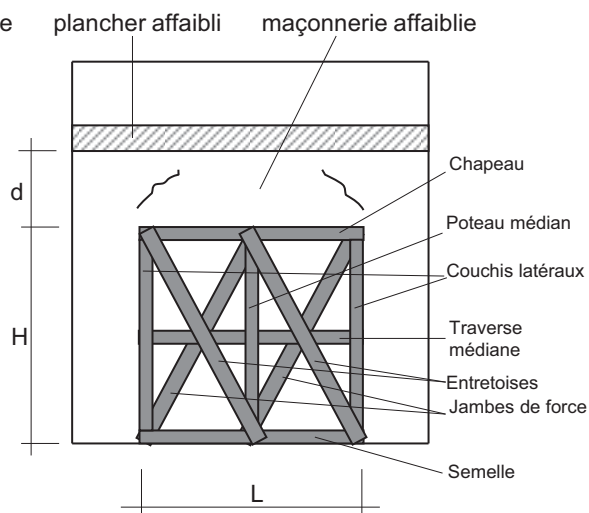
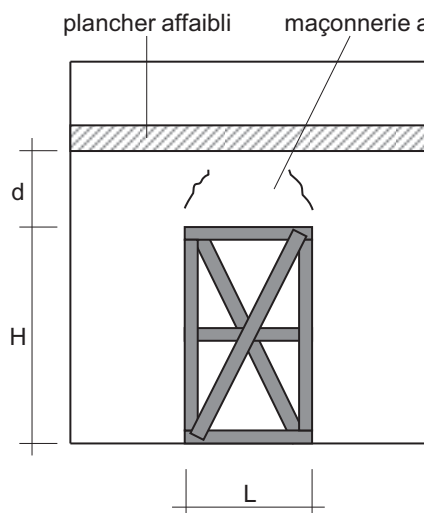
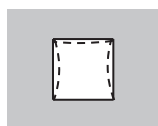
OUVERTURES ÉTROITES
(L jusqu'à 1.5 m)

plancher affaibli maçonnerie affaiblie

SOUTIEN


OUVERTURES LARGES
(L de 1.5 m à 3.0 m)

plancher affaibli maçonnerie affaiblie


SOUTIEN ET
ÉTRÉSILLONNEMENT




Ministère de l'intérieur – Corps National des Sapeurs-Pompiers

Groupe de coordination des ouvrages provisoires

Solutions Techniques Ouvrages Provisoires

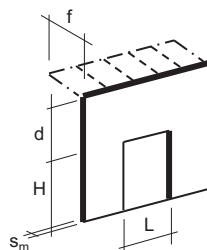
Pour la réalisation des oeuvres temporaires post-séisme par les Sapeurs-Pompiers



SOUTIEN ET ÉTRÉSILLONNEMENT D'OUVERTURES : Indications générales (baies de portes et fenêtres)

STOP-SA

Façade extérieure



Mur de refend

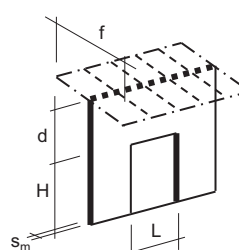


Tableau 1 – Dimensionnement des éléments (couchis latéraux, jambes de force, chapeaux et semelles)

		Partie du plancher en appui	s_m				
			Jusqu'à 0.4 m		0.4 - 0.6 m	0.6 - 0.8 m	0.8 - 1.0 m
			système simple 	système double 	système double 	système double 	système double
Ouvertures étroites	$L \leq 1.0$ m	$f = 0$ m	10 x 10	8 x 8	8 x 8	8 x 8	10 x 10
		$0 \text{ m} < f \leq 1$ m	13 x 13	10 x 10	10 x 10	10 x 10	13 x 13
		$1 \text{ m} < f \leq 3$ m	18 x 18	13 x 13	13 x 13	13 x 13	13 x 13
		$3 \text{ m} < f \leq 5$ m	n.p.	15 x 15	15 x 15	15 x 15	18 x 18
	$1.0 \text{ m} < L \leq 1.5$ m	$f = 0$ m	13 x 13	10 x 10	13 x 13	13 x 13	13 x 13
		$0 \text{ m} < f \leq 1$ m	18 x 18	13 x 13	15 x 15	15 x 15	15 x 15
		$1 \text{ m} < f \leq 3$ m	n.p.	18 x 18	18 x 18	18 x 18	18 x 18
		$3 \text{ m} < f \leq 5$ m	n.p.	18 x 18	20 x 20	20 x 20	20 x 20
Ouvertures larges	$1.5 \text{ m} < L \leq 2.0$ m	$f = 0$ m	13 x 13	10 x 10	10 x 10	13 x 13	13 x 13
		$0 \text{ m} < f \leq 1$ m	15 x 15	13 x 13	13 x 13	13 x 13	15 x 15
		$1 \text{ m} < f \leq 3$ m	20 x 20	15 x 15	15 x 15	18 x 18	18 x 18
		$3 \text{ m} < f \leq 5$ m	n.p.	18 x 18	18 x 18	20 x 20	20 x 20
	$2.0 \text{ m} < L \leq 3.0$ m	$f = 0$ m	18 x 18	13 x 13	15 x 15	18 x 18	18 x 18
		$0 \text{ m} < f \leq 1$ m	20 x 20	15 x 15	18 x 18	18 x 18	20 x 20
		$1 \text{ m} < f \leq 3$ m	n.p.	20 x 20	20 x 20	n.p.	n.p.

n.p. - non prévu : à dimensionner selon une étude spécifique

Autres éléments

Entretoises	planches 2.5 x 12 cm fixées sur chaque tête avec 3 vis $\phi 5$ x 100 ou 3 clous (mesure 80) pour éléments de dimension allant jusqu'à 15 x 15 Ou madrins 5 x 20 cm fixés sur chaque tête avec 3 vis $\phi 5$ x 100 ou 3 clous (mesure 100) pour éléments de dimension supérieure à 15 x 15
-------------	---

AVERTISSEMENT :

Dans le cas où $d > L$, on peut considérer $f = 0$

Si la texture du plancher est parallèle au mur à soutenir, on peut considérer $f = 1$ m



SYSTÈME D'ÉTAIEMENT DE SOUTIEN ET ÉTRÉSILLONNEMENT D'OUVERTURES

Utilisation :

Systèmes d'étalement pour le soutien de masses de maçonnerie dans les bâtiments endommagés à la suite d'un tremblement de terre.

Indications générales :

Les ouvrages sont destinées à reprendre les charges verticales des masses de maçonnerie, en condition d'équilibre précaire, et à les transmettre aux éléments porteurs inférieurs.

Une attention particulière doit être apportée à la création, dans la partie inférieure à l'ouverture endommagée, d'un état de contrainte le plus possible proche à l'intensité des contraintes d'origine de la structure.

En cas de nécessité, le système d'étalement doit rétablir une résistance à la déformation latérale des tableaux. En tel cas, le système doit être raidi pour garantir une indéformabilité d'ensemble.

Pour simplifier les procédures d'approvisionnement du matériel et faciliter l'assemblage en phase de réalisation, on a choisi d'utiliser seulement des éléments égaux à section carrée.

Mode d'emploi de la fiche :

A partir des dimensions géométriques de l'ouverture (hauteur "H" et largeur "L"), de l'épaisseur "sm" du mur à soutenir et de la partie du plancher en appui sur la baie, on trouve dans le tableau 1 de la page 2/3, la section des éléments à utiliser pour réaliser le système d'étalement. Pour tous les cas où l'épaisseur s_m de la paroi à soutenir est inférieure à 0.4 m, il est possible de choisir d'utiliser le système simple ou double.

AVERTISSEMENT :

Toutes les valeurs dimensionnelles, présentées dans la fiche, doivent être considérées comme des minimums. En phase d'exécution, en cas d'indisponibilité du matériel, on peut utiliser des sections plus grandes.



Ministère de l'intérieur – Corps National des Sapeurs-Pompiers

Groupe de coordination des ouvrages provisoires

Solutions Techniques Ouvrages Provisoires

Pour la réalisation des oeuvres temporaires post-séisme par les Sapeurs-Pompiers

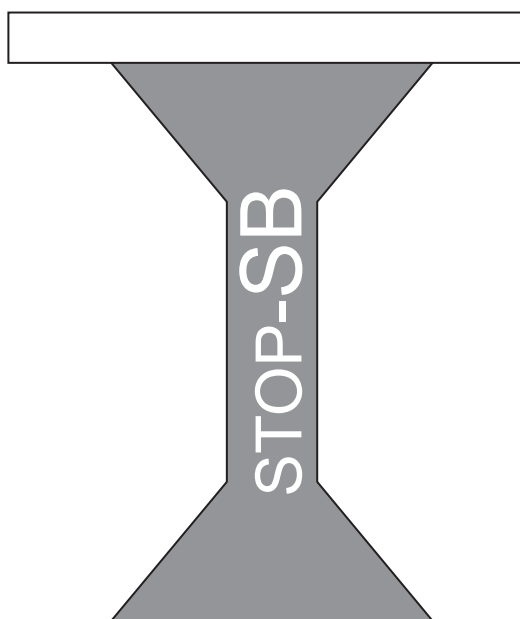


CETTE PAGE EST INTENTIONNELLEMENT VIDE



VADEMECUM STOP

ÉTAIEMENT DE PLANCHERS ET BALCONS



Avril 2010



Ministère de l'intérieur – Corps National des Sapeurs-Pompiers
Groupe de coordination des ouvrages provisoires
Solutions Techniques Ouvrages Provisoires
Pour la réalisation des oeuvres temporaires post-séisme par les Sapeurs-Pompiers



URGENCE SEISME ABRUZZES 2009
GROUPE DE COORDINATION DES OUVRAGES PROVISOIRES

GROUPE DE TRAVAIL POUR LA RÉDACTION DU VADEMECUM STOP
Conçu et mis en oeuvre par le Directeur responsable pour l'urgence et le secours technique ing. Sergio Basti
disposition prot. EM3064/5001-11 del 15.06.2009

*S.Grimaz (coordinateur)
M.Cavriani, E.Mannino, L.Munaro,
M.Bellizzi, C.Bolognese, M.Caciolai,
A.D'Odorico, A.Maiolo, L.Ponticelli*

*avec la collaboration de:
F.Barazza, P.Malisan, A.Moretti*

TEXTE TRADUIT EN FRANÇAIS PAR:
Arch. Fabio Giovinazzo
Commandement Régional des Sapeurs-Pompiers de la Vallée d'Aoste



Rel. 1.0 - Janvier 2011

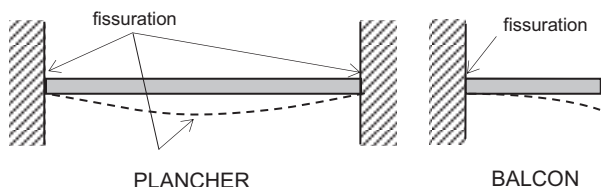
Avril 2010



ÉTAIEMENT DE PLANCHERS ET BALCONS : Indications générales

STOP-SB

Mouvements à contenir :
fléchissement excessif



Description :

Fléchissement excessif du plancher à cause des coefficients d'accélération sismiques verticaux ou à cause d'une surcharge statique ou, encore, à cause de la détérioration des matériaux de construction.

Les fissurations peuvent se manifester :

- a) **Pour les balcons** : avec rotation de la semelle et la formation d'une fente longitudinale en correspondance de l'encastrement entre le mur vertical et la semelle du balcon.
- b) **Pour les Planchers** : avec déformation du plancher vers le bas et possible formation de fentes sur la face inférieure à proximité de la travée centrale ou sur la face supérieure à proximité de l'encastrement avec le mur.

But des Ouvrages Provisoires : Transférer la charge de flexion des éléments et empêcher les déformations sous la charge.

ÉTAIEMENT DE SOUTIEN DES PLANCHERS : SITUATIONS ET CRITÈRES DE CHOIX

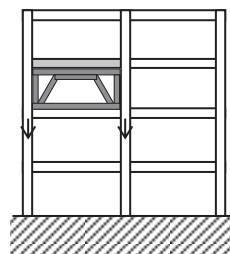
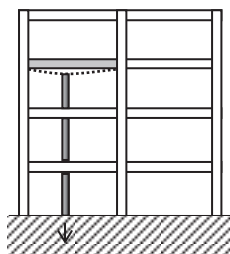
SCÉNARIOS

- Possibilité de réaliser une nouvelle ligne de décharge jusqu'aux fondations.
- Présence d'une fondation sur laquelle se répartissent les charges.
- Soutien du plancher intéressé et de tous les autres au-dessous.
- Rapidité d'exécution.
- Impossibilité de réaliser une nouvelle ligne de décharge jusqu'aux fondations.
- Impossibilité d'occuper les étages inférieurs.
- Disponibilité d'éléments porteurs sur lesquels reporter les charges.

S RÉALISATION D'UNE NOUVELLE LIGNE DE DÉCHARGE
voir STOP-SB/S (page 2/10)

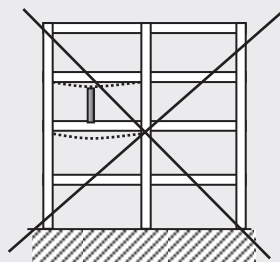
T RÉTABLISSEMENT DU SYSTÈME DE DÉCHARGE
voir STOP-SB/T (page 8/10)

SOLUTIONS

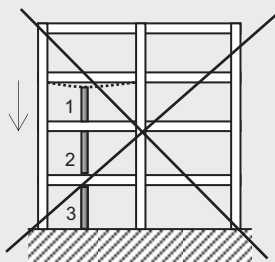


INSTRUCTIONS : modalité de mise en œuvre de la nouvelle ligne de décharge

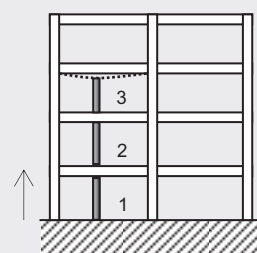
Dans le cas où il serait nécessaire d'étayer des planchers intermédiaires, l'étalement doit être débuter tout de suite au niveau des fondations (étayer du bas vers le haut).



NON



NON



OUI

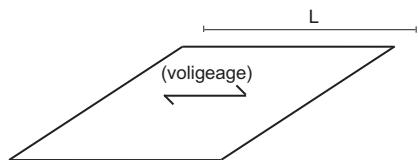
1-2-3 : ordre de mise en oeuvre des étais

ÉTAIEMENT DE PLANCHERS SCHÉMA “S” : Indications générales

STOP-SB/S

schémas typologiques

S



Nomenclature et paramètres géométriques de référence

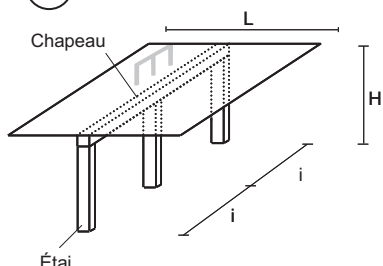
L : portée du plancher

i : entraxe transversal des étais

H : hauteur entre les étages

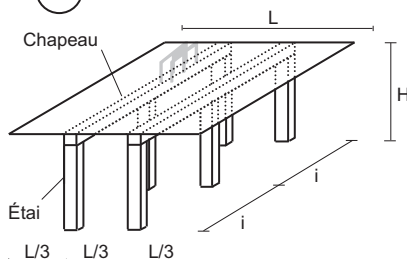
S1

ÉTAIEMENT SIMPLE



S2

ÉTAIEMENT DOUBLE-PARALLÈLE



S3

ÉTAIEMENT TRIPLE-PARALLÈLE

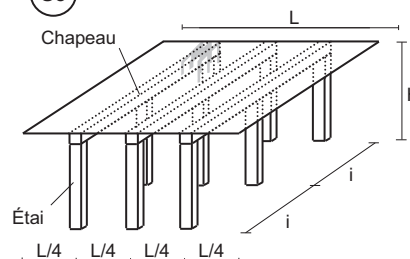


Tableau 1 – Dimensionnement de l'étalement en bois

Section des étais et du chapeau (cm x cm) – [schéma typologique]

i (m)	L (m)						
		L ≤ 3.0 m	3.0 m < L ≤ 4.0 m	4.0 m < L ≤ 5.0 m	5.0 m < L ≤ 6.0 m	6.0 m < L ≤ 7.0 m	
H jusqu'à 4 m	1.0	13 x 13 [S1]	13 x 13 [S1]	13 x 13 [S2]	13 x 13 [S3]	13 x 13 [S3]	
	1.5	13 x 13 [S1]	13 x 13 [S2]	13 x 13 [S3]	15 x 15 [S3]	n.p.	
	2.0	15 x 15 [S2]	15 x 15 [S2]	15 x 15 [S3]	n.p.	n.p.	
	2.5	15 x 15 [S3]	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	
H 4 - 6 m	Pour des hauteurs H supérieures à 4 m, le schéma S1 n'est pas utilisable. On peut utiliser les schémas S2 et S3 et utiliser les sections indiquée pour H < 4m. On doit, dans ce cas, introduire des entretoises en toutes directions (2 planches de 2.5 x 12 fixées avec 3 clous l = 80 mm à mi-hauteur de l'éta) afin de réduire la longueur libre de flambage.						

Tableau 2 – Dimensionnement du système avec chapeau en bois et étaie métallique

Section chapeau (cm x cm) – Classification étaie (selon norme EN 1065) - [schéma typologique]

	i (m)	L (m)					
			L ≤ 3.0 m	3.0 m < L ≤ 4.0 m	4.0 m < L ≤ 5.0 m	5.0 m < L ≤ 6.0 m	6.0 m < L ≤ 7.0 m
H < 3 m	1.0		13 x 13 C30 [S1]	13 x 13 C30 [S2]	13 x 13 E30 [S2]	13 x 13 E30 [S3]	13 x 13 E30 [S3]
	1.5		13 x 13 E30 [S1]	13 x 13 E30 [S2]	13 x 13 E30 [S3]	n.p.	n.p.
	2.0		15 x 15 E30 [S2]	15 x 15 C30 [S3]	n.p.	n.p.	n.p.
	2.5		15 x 15 E30 [S3]	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.
H = 3-4 m	1.0		13 x 13 D40 [S1]	13 x 13 D40 [S2]	13 x 13 E40 [S2]	13 x 13 E40 [S3]	13 x 13 E40 [S3]
	1.5		13 x 13 E40 [S1]	13 x 13 E40 [S2]	13 x 13 E40 [S3]	n.p.	n.p.
	2.0		15 x 15 E40 [S2]	15 x 15 E40 [S3]	n.p.	n.p.	n.p.
	2.5		15 x 15 E40 [S3]	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.
H = 4-5 m	1.0		13 x 13 D50 [S1]	13 x 13 D50 [S2]	13 x 13 E50 [S2]	13 x 13 E50 [S3]	13 x 13 E50 [S3]
	1.5		13 x 13 E50 [S1]	13 x 13 E50 [S2]	13 x 13 E50 [S3]	n.p.	n.p.
	2.0		15 x 15 E50 [S2]	15 x 15 E50 [S3]	n.p.	n.p.	n.p.
	2.5		15 x 15 E50 [S3]	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.

n.p. - non prévu : à dimensionner selon le cas

AVERTISSEMENT : fixer l'étaie métallique au chapeau en utilisant 1 clou à chaque trou de la plaque d'appui métallique

ÉTAIEMENT DES BALCONS : Indications générales

STOP-SB/S

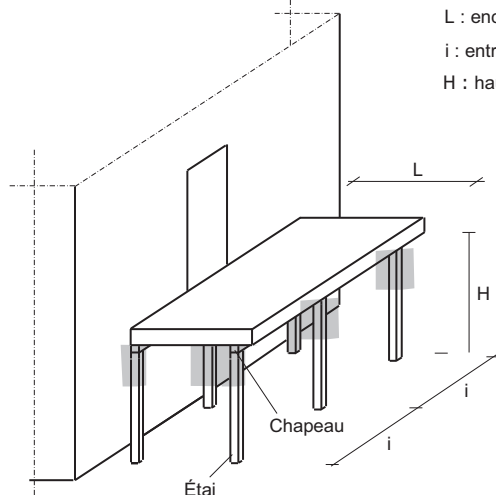
Schémas typologiques

Nomenclature et paramètres géométriques de référence

L : encorbellement du balcon (max 3 m)

i : entraxe transversale des étais

H : hauteur entre les étages



B2

ÉTAIEMENT DOUBLE-PARALLÈLE

Tableau 3 – Dimensionnement du chapeau et de l'étais en bois

H ≤ 4 m				
L (m) i (m)	L ≤ 1.0 m	1.0 m < L ≤ 1.5 m	1.5 m < L ≤ 2.0 m	2.0 m < L ≤ 3.0 m
1.0	13 x 13 [B2]	13 x 13 [B2]	13 x 13 [B2]	15 x 15 [B2]
1.5	13 x 13 [B2]	13 x 13 [B2]	15 x 15 [B2]	n.p.
2.0	13 x 13 [B2]	15 x 15 [B2]	n.p.	n.p.
2.5	15 x 15 [B2]	n.p.	n.p.	n.p.

Pour des hauteurs entre les étages H > 4 m et, en tous cas, inférieures à 6 m, on doit introduire des entretoises en toutes directions (2 planches 2.5 x 12 fixées avec 3 clous l = 80 mm à moitié de la hauteur de l'étais) afin de réduire la longueur libre de flambage.

Tableau 4 – Dimensionnement de l'étalement avec chapeau en bois et étais métalliques. Schéma [B2]. Classification étais (selon norme EN 1065)

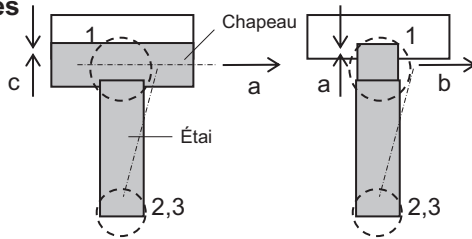
	L (m) i (m)	L ≤ 1.0 m	1.0 m < L ≤ 1.5 m	1.5 m < L ≤ 2.0 m	2.0 m < L ≤ 3.0 m
H < 3 m	1.0	A30	B30	C30	E30
	1.5	B30	C30	E30	n.p.
	2.0	C30	E30	n.p.	n.p.
	2.5	C30	n.p.	n.p.	n.p.
H = 3-4 m	1.0	B40	C40	D40	E40
	1.5	C40	D40	E40	n.p.
	2.0	D40	E40	n.p.	n.p.
	2.5	D40	n.p.	n.p.	n.p.
H = 4-5 m	1.0	B50	C50	D50	E50
	1.5	C50	D50	E50	n.p.
	2.0	D50	E50	n.p.	n.p.
	2.5	D50	n.p.	n.p.	n.p.

Pour le dimensionnement du chapeau, utiliser le tableau 3

ÉTAIEMENT EN BOIS : contraintes et critères de gestion

STOP-SB/S

Contraintes



Contraintes générales

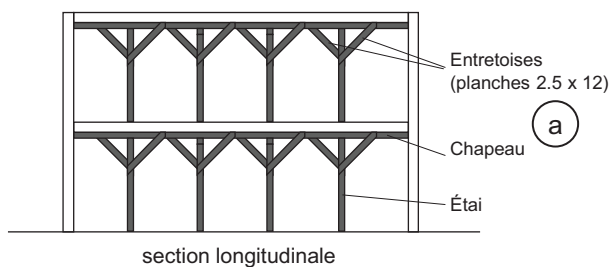
a, b – possible renversement latéral
c - possibles phénomènes de martèlement ou retrait de séchage entre l'étais et l'élément soutenu

Contraintes locales

- 1 - possible déconnexion du noeud étais/chapeau
- 2 - possible décharge de l'étais
- 3 - effondrement à cause de l'excessive concentration de la charge au pied de l'étais (effet de poinçonnement)

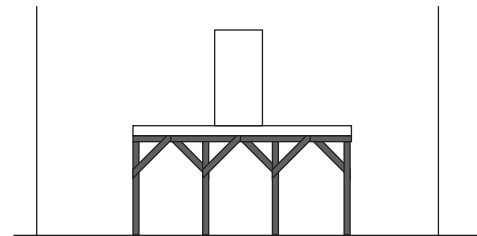
Indications pour gérer les contraintes locales et générales pour des étais réalisés uniquement en bois

ÉTAIEMENT DES PLANCHERS

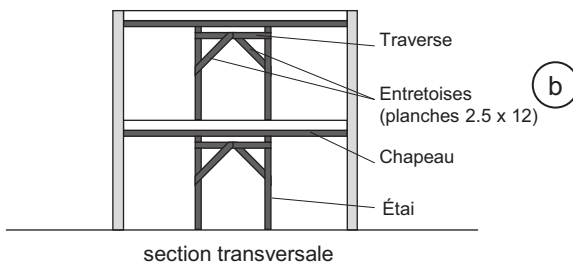


section longitudinale

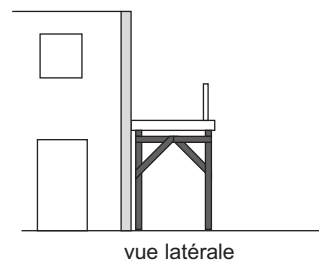
ÉTAIEMENT DES BALCONS



vue longitudinale

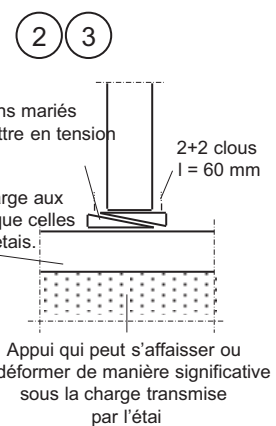
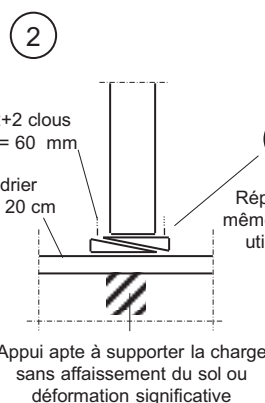
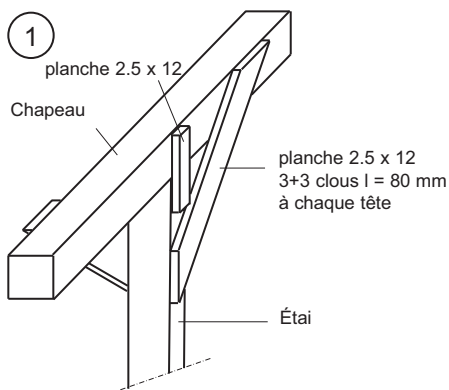


section transversale



vue latérale

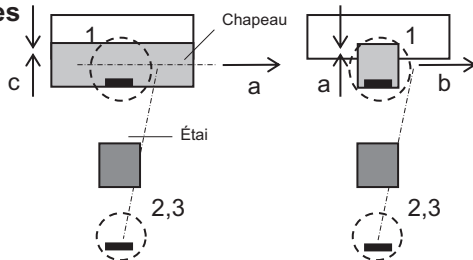
Assemblage des entretoises afin de stabiliser l'étalement en direction longitudinale et transversale. Pour réaliser les entretoises, on peut utiliser 2 planches 2.5 x 12 fixées avec 3 clous l = 80 mm. Pour les traverses, on doit employer des éléments ayant les mêmes dimensions que celles des étais.



ÉTAIEMENT BOIS/ACIER : Contraintes et critères de gestion

STOP-SB/S

Contraintes



Contraintes générales

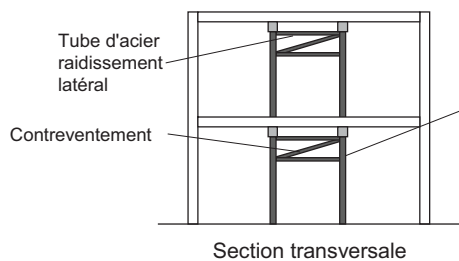
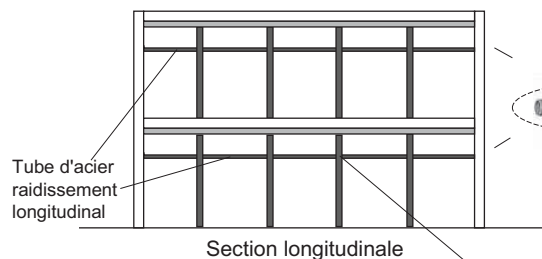
a, b – possible renversement latéral
c – possibles phénomènes de martèlement ou retrait de séchage entre l'étais et l'élément soutenu

Contraintes locales

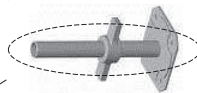
- 1 - possible déconnexion du noeud étais/chapeau
- 2 - possible décharge de l'étais
- 3 - effondrement à cause de l'excessive concentration de la charge au pied de l'étais

Indications pour gérer les contraintes générales et locales EN SYSTÈMES MIXTES BOIS/ÉTAI EN ACIER

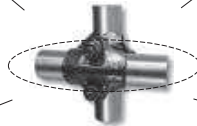
ÉTAIEMENT DES PLANCHERS



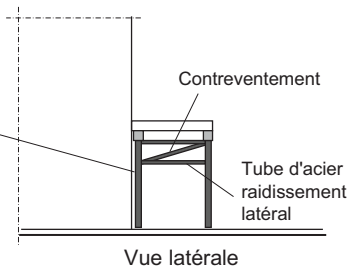
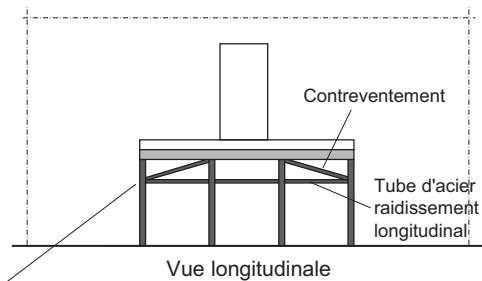
(a)



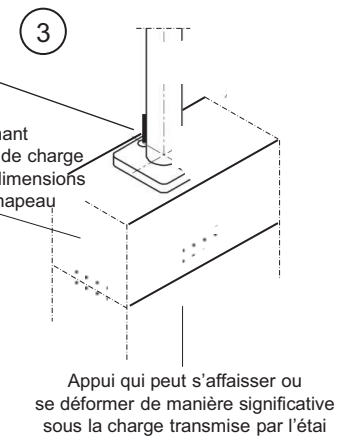
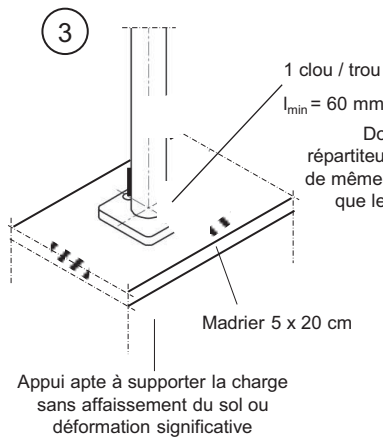
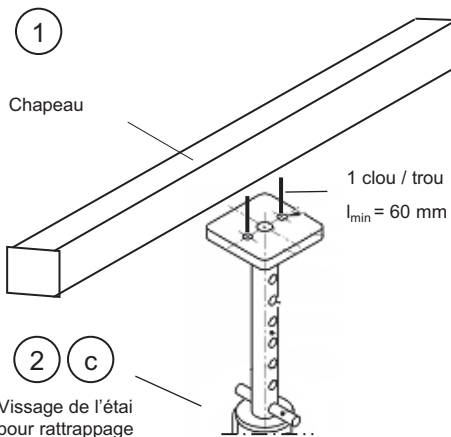
(b)



ÉTAIEMENT DES BALCONS



Utilisation d'échafaudage tubulaire en acier (système tubes et joint/colliers), à lier (b) aux étais pour empêcher les mouvements en direction longitudinale et transversale. Contenir les mouvements longitudinaux par des platines réglables (a) en appui sur les éléments verticaux (piliers, mur porteur).



ÉTAIEMENT DES PLANCHERS ET DES BALCONS : Étais télescopiques en acier

STOP-SB/S

UTILISATION D'ÉTAIS TÉLESCOPIQUES EN ACIER RÉGLABLES

indications générales :

Les étais en acier peuvent être utilisés seulement si :

- réalisés conformément à la norme EN-1065 ;
- le constructeur a obtenu les certifications de conformité à la norme par un laboratoire officiel ;
- les étais télescopiques sont accompagnés d'un carnet officiel avec :
 - une description avec l'indication des éléments qui constituent l'étais intégrant les définitions prévues par la norme EN-1065;
 - toutes les indications utiles pour un correct emploi ;
 - les instructions pour l'entretien et la conservation ;
 - les extraits des certificats de conformités aux épreuves prévues par la norme EN-1065;
 - une déclaration de conformité du constructeur au DM 06/08/2004.

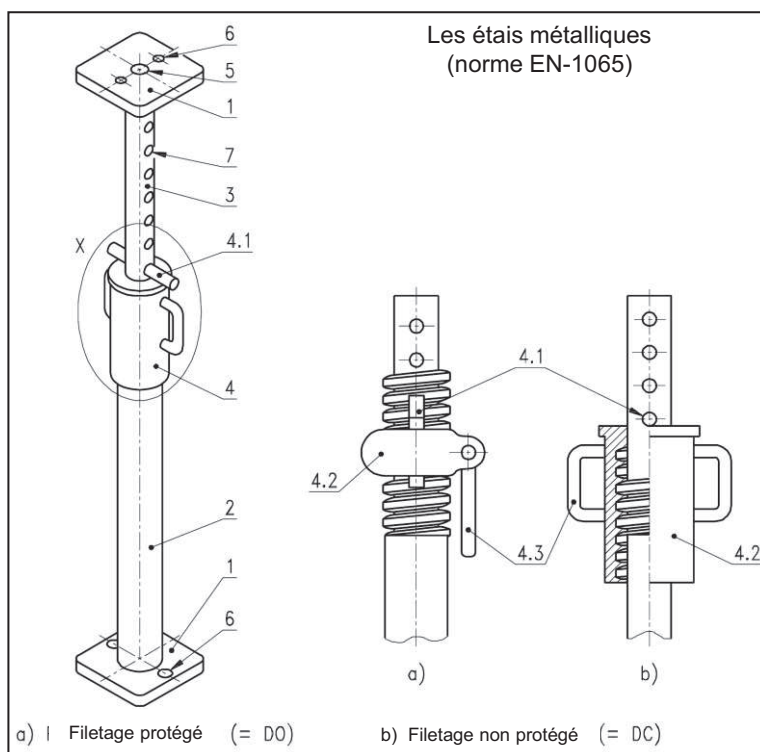
Il est essentiel, avant tout, de vérifier la correspondance des étais au décret et successivement de s'assurer qu'ils sont compatibles avec la charge à soutenir.

Chaque étau doit être marqué avec les informations suivantes :

- conformité à la norme EN-1065 ;
- nom ou marquage du fabricant ;
- année de construction (deux derniers chiffres) ;
- classement selon la norme EN-1065 (modèles C30, D40, E40, E50, etc.).

Légende

1. Platine
2. Tube extérieur
3. Tube intérieur
4. Dispositif de réglage
 - 4.1 Broche
 - 4.2 Bague fileté
 - 4.3 Poignée
5. Trou central
6. Trous de connexion
7. Trou pour la broche





Ministère de l'intérieur – Corps National des Sapeurs-Pompiers

Groupe de coordination des ouvrages provisoires

Solutions Techniques Ouvrages Provisoires

Pour la réalisation des oeuvres temporaires post-séisme par les Sapeurs-Pompiers



ÉTAIEMENT DES PLANCHERS ET DES BALCONS : Fiche d'instructions

STOP-SB/S

ÉTAIEMENT DES PLANCHERS – SCHÉMAS “S”

Hypothèse de base :

L'ouvrage provisoire a été dimensionné par rapport aux planchers en hourdis de hauteur égal à 1/25 de la portée, avec semelle de répartition d'épaisseur égale à 4 cm, chargés en conformité à la norme prévue pour les bâtiments destinés à l'habitation civile.

Pour le soutien de l'ouvrage, on suppose que «l'encastrement» des éléments porteurs du plancher empêche le mouvement vertical, mais n'empêche pas la rotation.

Indications générales :

À la page 2/10, on propose trois schémas (S1, S2 et S3) relatifs à l'étalement des planchers en fonction de la portée et de l'entraxe qu'on a choisi pour la mise en place des étais.

La portée “L” correspond à la distance entre les appuis à mesurer une fois qu'on a déterminé le sens des poutrelles soutenant les hourdis du plancher.

Pour déterminer avec certitude les principaux éléments porteurs, on peut enlever, là où c'est nécessaire, des parties d'enduit.

Dans le cas de planchers intermédiaires, l'emploi du schéma "S" implique l'étalement en partant du niveau le plus bas, jusqu'à atteindre le plancher intéressé (voir page 1/10). Dans tous les cas, il faudra vérifier la consistance de l'étage d'appui sur la structure inférieure.

On souligne que dans le cas où il serait nécessaire d'étayer des planchers intermédiaires (utilisation du schéma « S »), l'étalement doit être débuté au niveau le plus bas (voir page 1/10).

On détermine ensuite le type de matériel à employer pour la réalisation de l'étalement (entièrement en bois ou avec des étais métalliques), on doit déterminer la portée “L” et la hauteur “H”. En cas de structure en bois, le dimensionnement est effectué avec le tableau 1 qui fournit les dimensions des étais et des chapeaux, ainsi que le schéma typologique en fonction de l'entraxe transversale “i” que l'on a choisi. En cas de structure en bois et d'étais métalliques, le dimensionnement est effectué avec le tableau 2 qui fournit les dimensions des étais et des chapeaux, ainsi que le schéma typologique en fonction de l'entraxe transversal “i” qu'on a choisi et de la hauteur entre les étages “H”.

Pour simplifier les procédures d'approvisionnement du matériel (éléments en bois) et faciliter l'assemblage en phase de réalisation, on a choisi d'utiliser des éléments égaux à section carrée.

ÉTAIEMENT DES BALCONS

Hypothèse de base :

L'ouvrage provisoire a été dimensionné par rapport aux balcons avec structure portante, constitué par une dalle pleine, d'épaisseur 15 cm en béton armé, chargée en conformité à la norme prévue pour les bâtiments destinés à l'habitation civile. On suppose le soutien de la charge entière.

Indications générales :

À la page 2/10, on propose un seul schéma pour le soutien des balcons, compte tenu que le champ d'application est limité aux balcons avec encorbellement ≤ à 3 m. Pour le dimensionnement des éléments nécessaires à réaliser l'étalement des balcons, on utilise les tableaux 3 et 4 de page 3/10.

AVERTISSEMENT :

Toutes les valeurs dimensionnelles présentées dans les fiches doivent être considérées comme des minimums. En phase d'exécution, en cas d'indisponibilité du matériel, on peut utiliser pour les éléments en bois des sections plus grandes, et pour les étais métalliques les matériels alternatifs indiqués dans le tableau ci-contre.

critère de sélection : identifier dans le tableau la diagonale correspondante à l'étalement conseillé, sélectionner les cellules au-dessous et le long de la diagonale droite inférieure. Toutes les cellules comprises entre la surface précédemment déterminée et les bords du tableau, indiquent les étais utilisables.

Exemple : En alternative au B40, on peut utiliser : C40, D40, E40, C45, D45, E45, D50, E50, E55

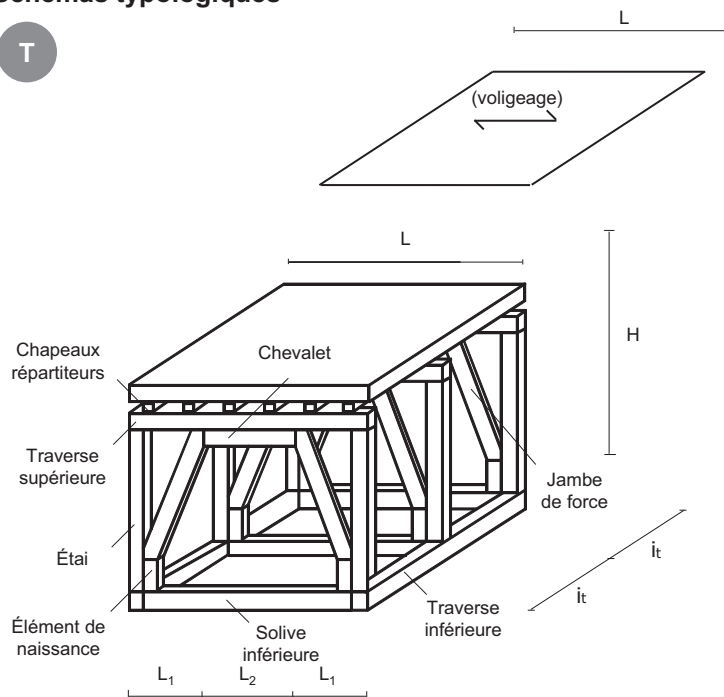
	25	30	35	40	45	50	55
A							
B							
C							
D							
E							

ÉTAIEMENT DES PLANCHERS - SCHÉMA "T" : Indications générales

STOP-SB/T

Schémas typologiques

T



Nomenclature et paramètres géométriques de référence

L : portée du plancher

i : entraxe transversal des étais

H : hauteur entre les étages

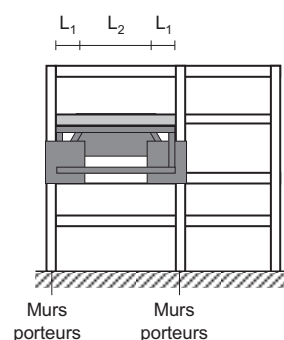


Tableau 5 - Dimensionnement du système de soutien

	L (m)	L ₁ (m)	L ₂ (m)	i _t	Traverse supérieure
H ≤ 4 m	< 3.0	environ L/3	environ L/3	max 1.5 m	13 x 13
	3.0 - 4.0	1 m < L ₁ ≤ 1.25 m	1 m < L ₂ ≤ 1.5 m		15 x 15
	4.0 - 5.0	1.25 m < L ₁ ≤ 1.5 m	1.5 m < L ₂ ≤ 2 m		18 x 18
	5.0 - 6.0	1.5 m < L ₁ ≤ 1.75 m	2 m < L ₂ ≤ 2.5 m		20 x 20
4 < H ≤ 6 m	introduire des entretoises (2 planches 2.5 x 12 fixées avec 3 clous l = 80 mm à moitié de la hauteur de l'étais et de la jambe de force) afin de réduire la longueur libre de flambage.				

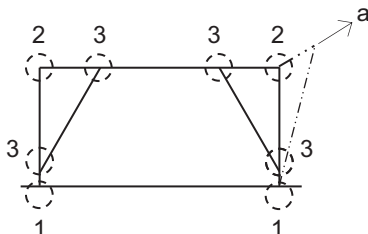
Autres éléments

Étai	même dimension que les traverses supérieures
Jambe de force	même dimension que les traverses supérieures
Traverse inférieure	même dimension que les traverses supérieures
Chevalet	même dimension que les traverses supérieures
Élément de naissance	même dimension que les traverses supérieures
Chapeaux répartiteurs	carrelets 10 x 10 cm avec entraxe = à 50 cm

ÉTAIEMENT DES PLANCHER - SCHÉMA "T" : Contraintes et critères de gestion

STOP-SB/T

Contraintes



Contraintes générales

a – possible renversement latéral

Contraintes locales

1 - possible décharge de l'étau

2,3 - possible déconnexion des noeuds

Indications pour gérer les contraintes locales et générales

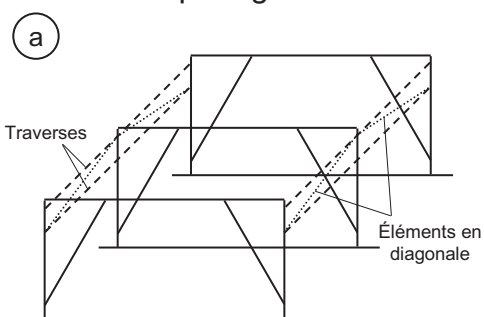
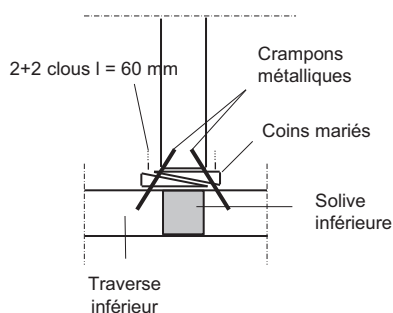


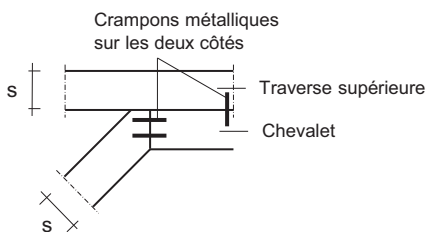
Tableau 6 - Mise en oeuvre d'éléments de raidissement

L (m)	traverses et éléments en diagonale
$L \leq 3.0$ m	madriers 2.5 x 12 cm fixés à côté avec 2 clous l = 80 ou 2 vis $\phi 5$ x 100 à chaque tête
$3.0 \text{ m} < L \leq 4.0$ m	
$4.0 \text{ m} < L \leq 5.0$ m	carrelets 8 x 8 cm fixés avec 2 vis $\phi 6$ x 160 ou 2 clous l = 150 à chaque tête ou madriers 5 x 20 cm avec 2 vis $\phi 5$ x 100 ou 2 clous l = 100 à chaque tête
$5.0 \text{ m} < L \leq 6.0$ m	

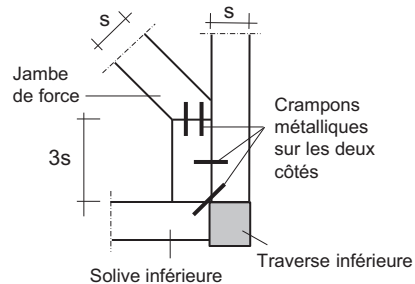
1



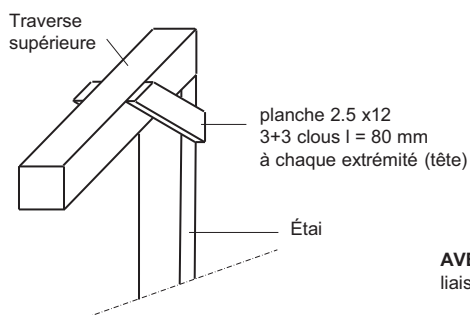
3

Noeud supérieur
jambe de force - traverse supérieure


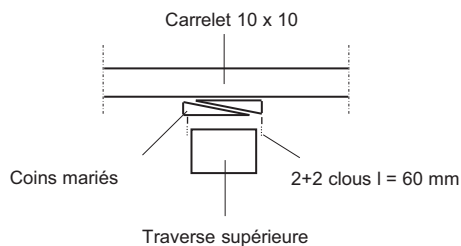
Noeud inférieur jambe de force - étau



2



Appui chapeau répartiteur - traverse supérieure



AVERTISSEMENT : Crampons métalliques minimum $\phi 8$ remplaçables par des goussets de liaison de chaque côté (planche s = 2.5 cm clouées ou vissées)



ÉTAIEMENT DES PLANCHERS ET DES BALCONS : Fiche d'instructions

STOP-SB/T

ÉTAIEMENT DES PLANCHERS – SCHÉMAS “T”

Hypothèse de base :

L'ouvrage provisoire a été dimensionné par rapport aux planchers à hourdis de hauteur égale à 1/25 de la portée, avec semelle de répartition d'épaisseur égale à 4 cm, chargés en conformité à la norme prévue pour les bâtiments destinés à l'habitation civile. On considère le soutien de la charge entière du plancher indépendamment des conditions des liens structuraux aux extrémités.

Indications générales :

À la page 8/10, on présente le schéma relatif à l'étalement des planchers, avec entraxe maximum entre les étais de 1,5 m. On souligne que l'objectif du schéma présenté est de transférer la charge sur les éléments porteurs existants.

On doit déterminer la position des éléments porteurs principaux, avec pour but de positionner les appuis de la structure de soutien à proximité des éléments résistants.

La portée “L” est la distance entre les appuis à mesurer une fois qu'on a déterminé le sens des poutrelles supportant les hourdis du plancher.

On détermine ensuite la nature du bâtiment et la position des éléments porteurs, on doit déterminer la portée “L” et la hauteur “H”. Le dimensionnement est effectué avec le tableau 5 qui fournit les dimensions des éléments porteurs verticaux et horizontaux et les éléments nécessaires pour réaliser la géométrie de la structure.

Pour simplifier les procédures d'approvisionnement du matériel (éléments en bois) et faciliter l'assemblage en phase de réalisation, on a choisi d'utiliser des éléments égaux à section carrée.

AVERTISSEMENT GÉNÉRAL :

Toutes les valeurs dimensionnelles présentées dans les fiches doivent être considérées comme des minimums. En phase d'exécution, en cas d'indisponibilité du matériel on peut utiliser, pour les éléments en bois, des sections plus grandes.

Tout d'abord il faut examiner la stabilité des murs porteurs en vérifiant qu'ils ne présentent qu'un léger niveau de dommage ; c'est-à-dire que la résistance de la structure ne change pas de manière significative.

Ainsi, on considère acceptable :

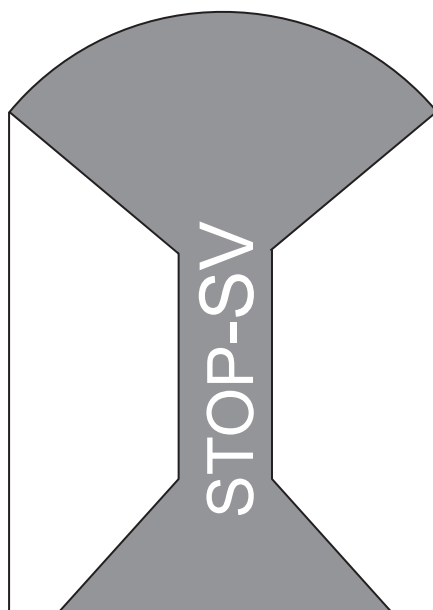
- les lésions d'ampleur < 1 mm, de toute façon distribuées dans les murs, sans expulsion de matériau ;
- les détachements de matériaux limités ou les déplacements légers (< 1 mm) entre des portions de structures, par exemple entre des murs et des planchers ou entre des murs et des escaliers ou entre des murs orthogonaux.

Le faux aplomb limité des structures verticales ne s'associe pas forcément aux phénomènes de détachement en élévation ou à l'affaissement du sol dû à un séisme. Il se peut que cette situation soit préexistante et qu'elle n'est pas d'influence sur la capacité porteuse des structures.



VADEMECUM STOP

CINTRAGE EN BOIS ARCS ET VOÛTES



Avril 2010



Ministère de l'intérieur – Corps National des Sapeurs-Pompiers
Groupe de coordination des ouvrages provisoires
Solutions Techniques Ouvrages Provisoires
Pour la réalisation des oeuvres temporaires post-séisme par les Sapeurs-Pompiers



URGENCE SEISME ABRUZZES 2009
GROUPE DE COORDINATION DES OUVRAGES PROVISOIRES

GROUPE DE TRAVAIL POUR LA RÉDACTION DU VADEMECUM STOP
Conçu et mis en oeuvre par le Directeur responsable pour l'urgence et le secours
technique ing. Sergio Basti
disposition prot. EM3064/5001-11 del 15.06.2009

S.Grimaz (coordinateur)
M.Cavriani, E.Mannino, L.Munaro,
M.Bellizzi, C.Bolognese, M.Caciolai,
A.D'Odorico, A.Maiolo, L.Ponticelli

avec la collaboration de:
F.Barazza, P.Malisan, A.Moretti

TEXTE TRADUIT EN FRANÇAIS PAR:
Arch. Fabio Giovinazzo
Commandement Régional des Sapeurs-Pompiers de la Vallée d'Aoste



Rel. 1.0 - Janvier 2011

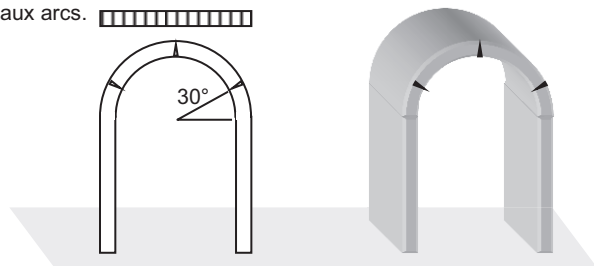
Avril 2010

CINTRAGE DES ARCS ET DES VOÛTES : Indications générales

STOP-SV

Description des dégâts :

Rupture de l'arc ou de la voûte avec lésion en correspondance de la clé de voûte et/ou aux arcs.



Description

Les arcs ou les voûtes surchargés présentent des fissurations en correspondance de la clé et des arcs. La présente fiche fournit des indications pour la réalisation des cintrages pour décharger les structures.

Avertissement

La présente fiche **ne fournit pas** d'indication pour le cintrage des arcs et des voûtes en béton armée. La fiche est valable pour les arcs et les voûtes, en maçonnerie, en «berceau plein cintre» et «surbaissés». Pour ce qui concerne la réalisation de la charpente des structures (arcs et voûtes) surbaissées, on peut utiliser les mêmes solutions que celles prévues pour les structures en berceau plein cintre.

But de l'ouvrage provisoire :

Soutenir et transférer au niveau du sol, la charge de l'arc afin de réduire la contrainte sur les jambages.

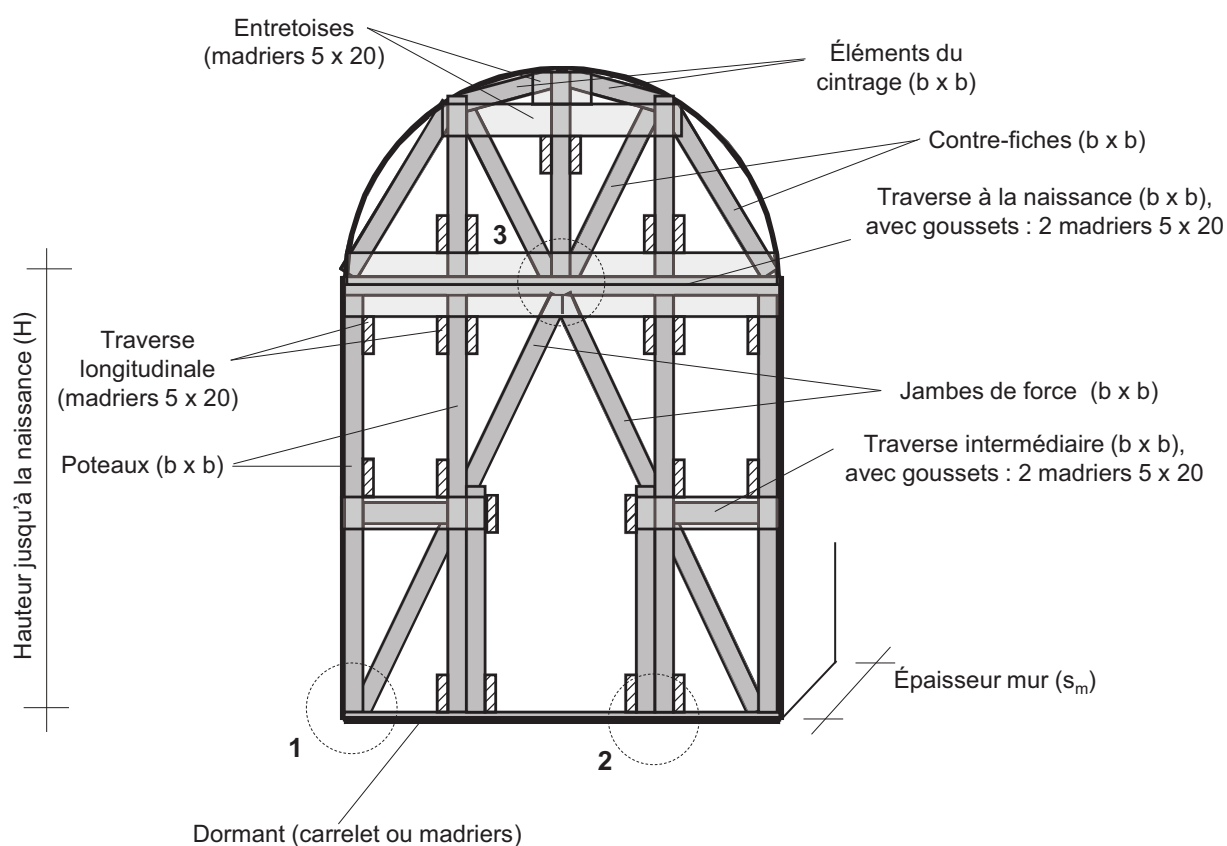
SOLUTIONS TYPE ET PARAMÈTRES DE CHOIX

		PARAMÈTRES DE FONCTIONNALITÉ	
		Il n'y a pas la nécessité de laisser le passage (passage fermé)	Il y a la nécessité de laisser le passage (passage ouvert)
PARAMÈTRES DIMENSIONNELS	$0\text{ m} < L \leq 3\text{ m}$	 L	 L
	$3\text{ m} < L \leq 6\text{ m}$	 L	 L
	$6\text{ m} < L \leq 8\text{ m}$	 L	 L



CINTRAGE DES ARCS ET DES VOÛTES : Glossaire

STOP-SV

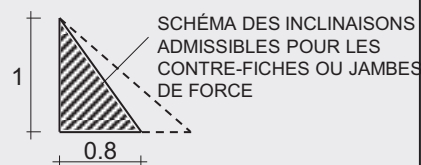


Détails de construction à la page 7/8

AVERTISSEMENT :



Ce symbole indique que la solution est réalisable, à condition que l'inclinaison des contre-fiches ou des jambes de force soit comprise entre l'aire en tirets.

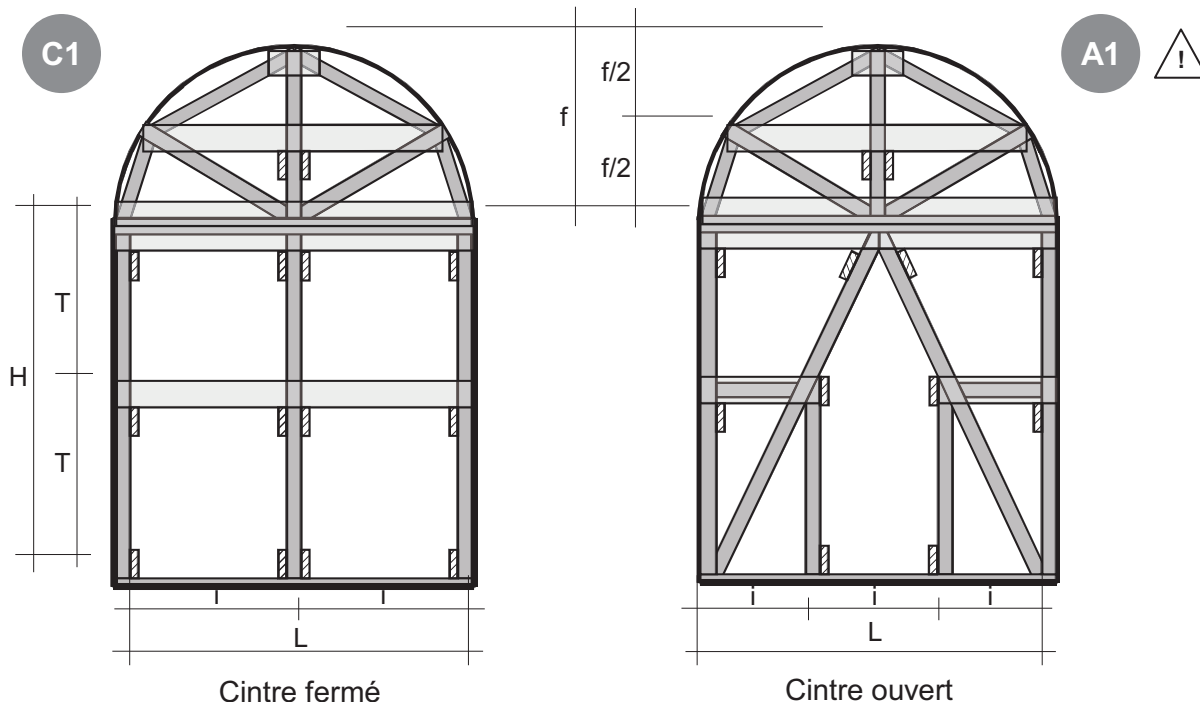




CINTRAGE DES ARCS ET DES VOÛTES : Cintres - ouverture (L) de 1.5 à 3 metres

STOP-SV

DIMENSIONNEMENT DU CINTRAGE FERMÉ À 3 POTEAUX OU DE L'ÉQUIVALENT OUVERT



Cintre fermé

Cintre ouvert

Tableau 1 – Entraxe maximum des traverses pour cintrage double (T) et hauteur maximum de la naissance de l'arc pour cintrage simple (H)

Ouverture (L)	Cintrage arcs avec $0.5 \text{ m} \leq s_m \leq 1.0 \text{ m}$ Cintre double				Cintrage arcs avec $s_m \leq 0.5 \text{ m}$ Cintre simple	
	Section poteaux, contre-fiches, jambes de force, éléments de cintrage, traverses à la naissance et traverses intermédiaires				Section poteaux, contre-fiches, jambes de force, éléments de cintrage, traverses à la naissance	
	13 x 13	15 x 15	18 x 18	20 x 20	18 x 18	20 x 20
$L \leq 1.5 \text{ m}$	$T \leq 2.0 \text{ m}$	$T \leq 3.0 \text{ m}$	$T \leq 4.0 \text{ m}$	$T \leq 4.5 \text{ m}$	$H \leq 5.0 \text{ m}$	$H \leq 6.0 \text{ m}$
$1.5 \text{ m} < L \leq 2.0 \text{ m}$	$T \leq 1.5 \text{ m}$	$T \leq 2.5 \text{ m}$	$T \leq 3.5 \text{ m}$	$T \leq 4.0 \text{ m}$	$H \leq 4.5 \text{ m}$	$H \leq 5.5 \text{ m}$
$2.0 \text{ m} < L \leq 3.0 \text{ m}$	-	$T \leq 1.0 \text{ m}$	$T \leq 2.0 \text{ m}$	$T \leq 2.5 \text{ m}$	$H \leq 3.0 \text{ m}$	$H \leq 4.0 \text{ m}$

Tableau 2 - Entraxe maximum des traverses pour cintrage de voûtes en berceau (T)

Ouverture (L)	Cintrage voûte en berceau Entraxe longitudinal max : 1.0 m		
	Section poteaux, contre-fiches, jambes de force, éléments de cintrage et traverses à la naissance		
	15 x 15	18 x 18	20 x 20
$L \leq 1.5 \text{ m}$	$T \leq 1.5 \text{ m}$	$T \leq 2.5 \text{ m}$	$T \leq 3.0 \text{ m}$
$1.5 \text{ m} < L \leq 2.0 \text{ m}$	-	$T \leq 1.5 \text{ m}$	$T \leq 2.0 \text{ m}$
$2.0 \text{ m} < L \leq 3.0 \text{ m}$	-	-	$T \leq 1.0 \text{ m}$

N.B. : Prévoir un plancher (fourrure) adhérent à la face inférieure de la structure à soutenir en appui sur les cintrages



Ministère de l'intérieur – Corps National des Sapeurs-Pompiers

Groupe de coordination des ouvrages provisoires

Solutions Techniques Ouvrages Provisoires

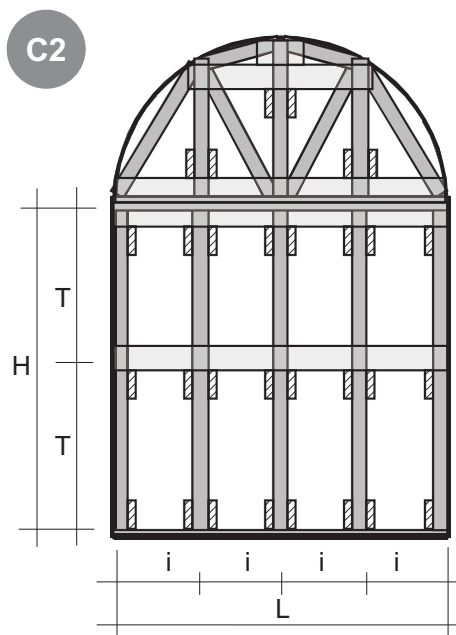
Pour la réalisation des oeuvres temporaires post-séisme par les Sapeurs-Pompiers



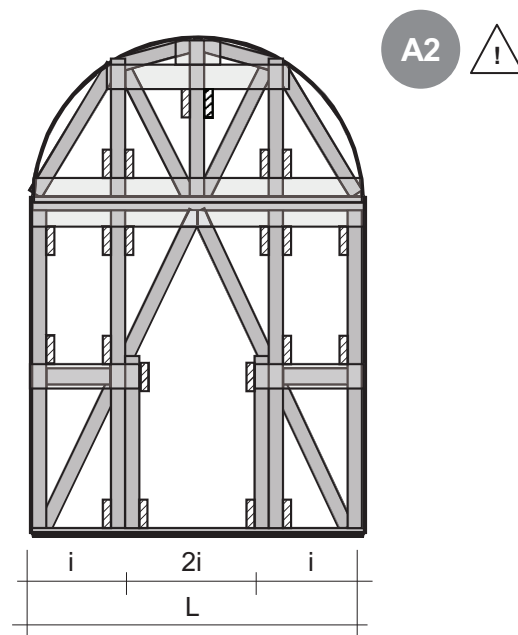
CINTRAGE DES ARCS ET DES VOÛTES : Cintres - ouverture (L) de 3 à 6 mètres

STOP-SV

DIMENSIONNEMENT DU CINTRAGE FERMÉ À 5 POTEAUX OU DE L'ÉQUIVALENT OUVERT



Cintre fermé



Cintre ouvert

Tableau 3 - Entraxe maximum des traverses pour cintrage double (T) et hauteur maximum de la naissance de l'arc pour cintrage simple (H)

Ouverture (L)	Cintrage arcs avec $0.5m \leq s_m \leq 1.0 m$ Cintre double				Cintrage arcs avec $s_m \leq 0.5 m$ Cintre simple	
	Section poteaux, contre-fiches, jambes de force, éléments de cintrage, traverses à la naissance et traverses intermédiaires				Section poteaux, contre-fiches, jambes de force, éléments de cintrage, traverses à la naissance	
	13 x 13	15 x 15	18 x 18	20 x 20	18 x 18	20 x 20
$3.0 m < L \leq 4.5 m$	$T \leq 1.0 m$	$T \leq 2.0 m$	$T \leq 3.5 m$	$T \leq 3.5 m$	$H \leq 4.5 m$	$H \leq 5.0 m$
$4.5 m < L \leq 6.0 m$	$T \leq 1.0 m$	$T \leq 2.0 m$	$T \leq 3.0 m$	$T \leq 3.5 m$	$H \leq 4.0 m$	$H \leq 5.0 m$

Tableau 4 - Entraxe maximum des traverses pour cintrage de voûtes en berceau (T)

Ouverture (L)	Cintrage voûte en berceau Entraxe longitudinal max : 1.0 m	
	Section poteaux, contre-fiches, jambes de force, éléments de cintrage et traverses à la naissance	
	18 x 18	20 x 20
$3.0 m < L \leq 4.5 m$	$T \leq 1.5 m$	$T \leq 2.0 m$
$4.5 m < L \leq 6.0 m$	$T \leq 1.0 m$	$T \leq 2.0 m$

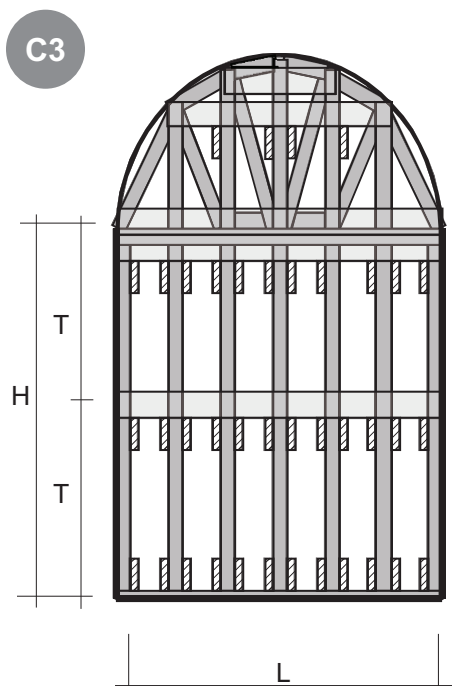
N.B. : Prévoir un plancher (fourrure) adhérent à la face inférieure de la structure à soutenir en appui sur les cintrages



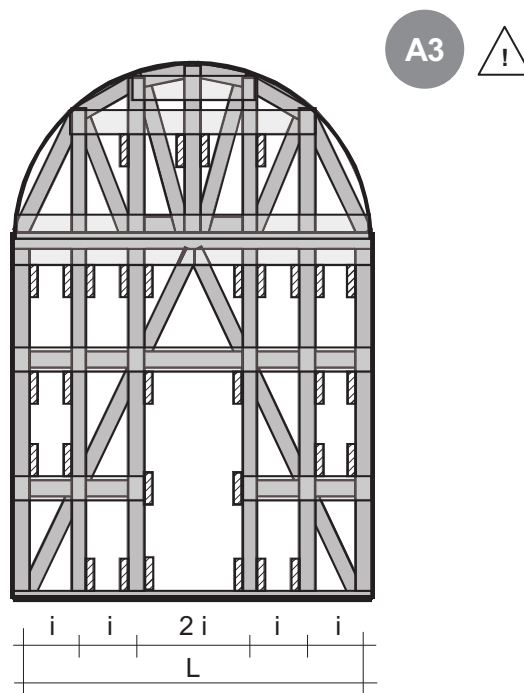
CINTRAGE DES ARCS ET DES VOÛTES : Cintres - ouverture (L) de 6 à 8 mètres

STOP-SV

DIMENSIONNEMENT DU CINTRAGE FERMÉ À 7 POTEAUX OU DE L'ÉQUIVALENT OUVERT



Cintre fermé



Cintre ouvert

Tableau 5 - Entraxe maximum des traverses pour cintrage double (T) et hauteur maximum de la naissance de l'arc pour cintrage simple (H)

Ouverture (L)	Cintrage arcs avec $0.5\text{ m} \leq s_m \leq 1.0\text{ m}$ Cintre double				Cintrage arcs avec $s_m \leq 0.5\text{ m}$ Cintre simple	
	Section poteaux, contre-fiches, jambes de force, éléments de cintrage, traverses à la naissance et traverses intermédiaires				Section poteaux, contre-fiches, jambes de force, éléments de cintrage, traverses à la naissance	
	13 x 13	15 x 15	18 x 18	20 x 20	18 x 18	20 x 20
$6.0\text{ m} < L \leq 8.0\text{ m}$	$T \leq 1.5\text{ m}$	$T \leq 2.0\text{ m}$	$T \leq 3.0\text{ m}$	$T \leq 4.0\text{ m}$	$H \leq 4.0\text{ m}$	$H \leq 5.5\text{ m}$

Tableau 6 - Entraxe maximum des traverses pour cintrage de voûtes en berceau (T)

Ouverture (L)	Cintrage voûte en berceau Entraxe longitudinal max : 1.0 m	
	Section poteaux, contre-fiches, jambes de force, éléments de cintrage et traverses à la naissance	
	18 x 18	20 x 20
$6.0\text{ m} < L \leq 8.0\text{ m}$	$T \leq 1.5\text{ m}$	$T \leq 2.0\text{ m}$

N.B. : Prévoir un plancher (fourrure) adhérent à la face inférieure de la structure à soutenir en appui sur les cintrages

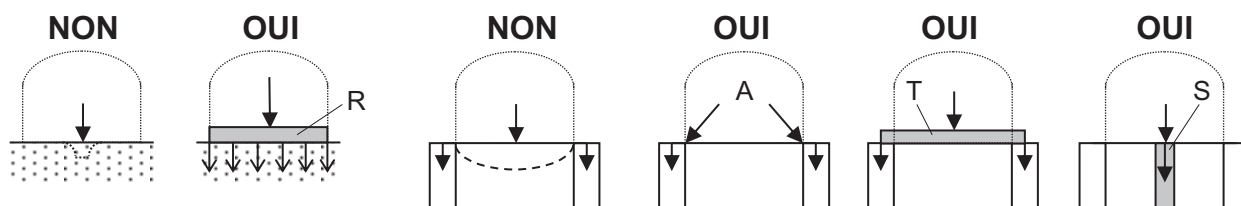
CINTRAGE DES ARCS ET DES VOÛTES : Contraintes

STOP-SV

Contraintes

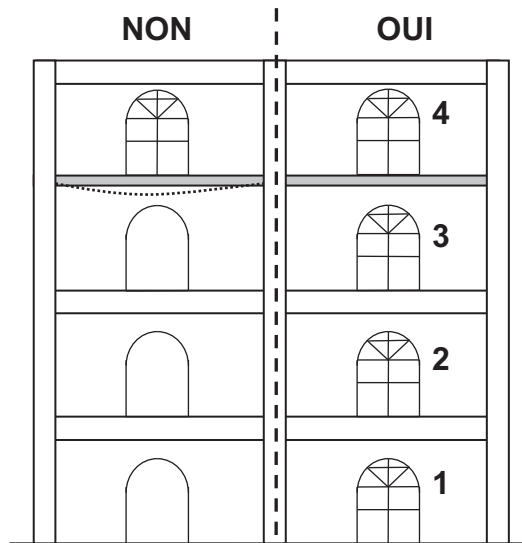
La principale contrainte concerne la déformation excessive que peut subir la zone d'appui du cintrage, à cause de la nouvelle charge transmise par l'ouvrage provisoire.

En tel cas, il est nécessaire que le cintrage appui sur un élément répartiteur (R) apte à reprendre la charge à la base, c'est-à-dire de décharger sur les structures porteuses sous-jacentes. Cintre ouvert (A), cela se fera sur un élément de répartition de la charge (T) ou sur une nouvelle ligne de décharge (S).



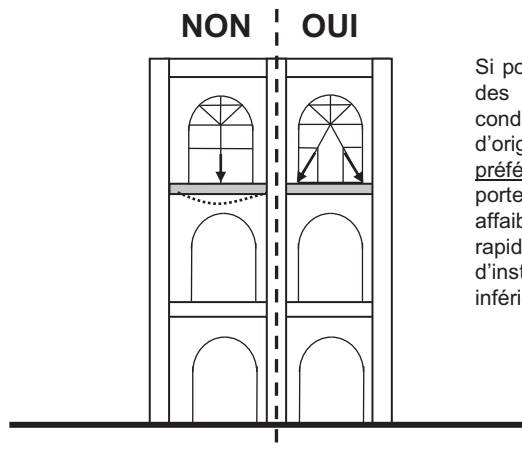
On distingue deux exemples de contraintes les plus fréquents.

PRÉSENCE
D'OUVERTURES AUX
ÉTAGES INFÉRIEURS



Dans le cas où il y a des ouvertures aux étages inférieurs, il faut réaliser le cintrage des arcs en procédant du bas vers le haut.

PRÉSENCE D'OUVERTURES
AUX ÉTAGES INFÉRIEURS ET
POSSIBILITÉ DE TRANSFÉRER
LA CHARGE SUR DES LIGNES
DE DÉCHARGE.



Si possible, transférer les forces à proximité des piliers de l'arc afin de rétablir les conditions de déchargement des forces d'origine. Le cintrage ouvert est toujours préférable, à condition que les structures porteuses verticales ne soient pas affaiblies. Ce type de cintrage est donc plus rapide à réaliser, car il n'est pas nécessaire d'installer d'autres ouvrages aux niveaux inférieurs.



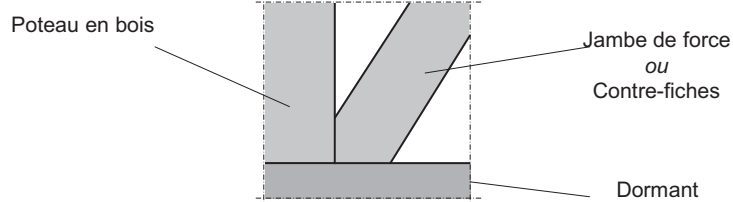
CINTRAGE DES ARCS ET DES VOÛTES : Détails de construction

STOP-SV

Détail 1

CROISEMENT DIAGONAL

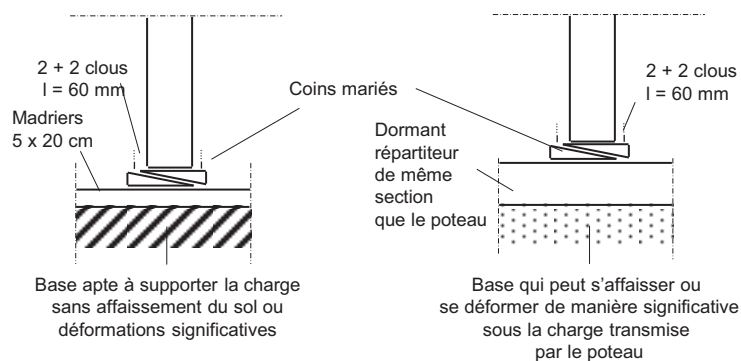
DOUBLE COUPE
(À RÉALISER À CHAQUE
CROISEMENT)



Détail 2

NOEUD À L'EMBASE

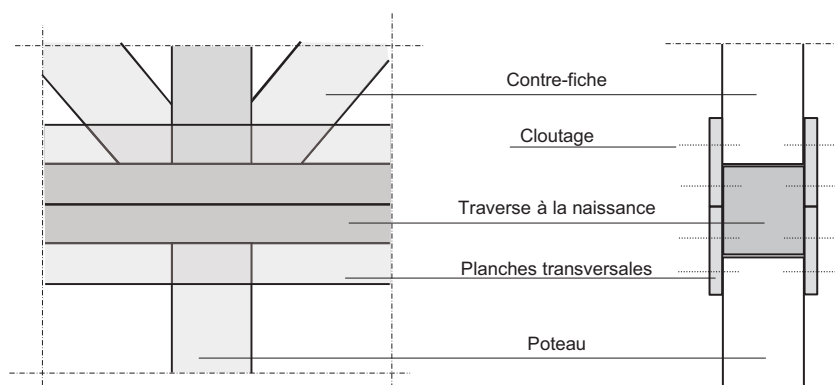
SYSTÈME DE BLOCAGE
AU SOL DES POTEAUX



Détail 3

ASSEMBLAGE CONTRE-FICHES SUPERIEURES - TRAVERS

GOUSSETS DE LIAISON
RÉALISÉS AVEC 2
PLANCHES
TRANSVERSALES





CINTRAGE DES ARCS ET DES VOÛTES : Fiche d'instructions

STOP-SV

Utilisation :

La présente fiche permet de réaliser le cintrage des arcs et des voûtes en maçonnerie, en «berceau plein cintre» et «surbaissée». Toutefois, elle **ne fournit pas** d'indication pour le cintrage des arcs et des voûtes en béton armé.

Dans le cas de rotation des poteaux à cause de l'excessive poussée, de l'arc ou de la voûte, il faut envisager la réalisation des ouvrages provisoires nécessaires (étaisements).

La présente fiche est valable pour une hauteur «H» (hauteur jusqu'à la naissance) allant jusqu'à 8,0 mètres pour les cintrages multiples, et jusqu'à 6,0 mètres pour les cintrages simples.

Indications générales :

Le but du cintrage est de soutenir l'arc ou la voûte en réduisant la poussée sur les poteaux et en reportant les charges sur la structure. Il est nécessaire, avant tout, de vérifier la portance de la base, ainsi que la présence d'ouvertures aux étages inférieurs (voir indications à page 6/8 – gestions des contraintes)

Instructions pour l'utilisation de la fiche :

À partir de l'ouverture «L» de l'arc ou de la voûte, on peut choisir les solutions type prévues :

- À la page 3/8, on a indiqué les schémas de réalisation des cintrages à 3 poteaux fermés, ou équivalents ouverts, pour des ouvertures « L » allant jusqu'à 3 mètres.
- À la page 4/8, on a indiqué les schémas de réalisation des cintrages à 5 poteaux fermés, ou équivalents ouverts, pour des ouvertures « L » allant de 3 à 6 mètres.
- À la page 5/8, on a indiqué les schémas de réalisation des cintrages à 7 poteaux fermés, ou équivalents ouverts, pour des ouvertures « L » allant 6 à 8 mètres.

Dans le cas des arcs, il est possible d'employer un seul cintrage pour des murs d'épaisseur allant jusqu'à 50 centimètres et deux cintrages pour des murs d'épaisseur allant jusqu'à 1 mètre.

Dans un premier temps, on choisit le schéma en fonction de l'ouverture «L», on peut déterminer ensuite la section des pièces à employer. Pour simplifier, on les choisit de section carrée, et on détermine l'entraxe maximum (T) entre les traverses longitudinales et transversales dans le cas d'un cintrage double, ou la hauteur maximum de la naissance (H) dans le cas de cintrage simple. Les contre-fiches, les jambes de force, les éléments de cintrage, les traverses à la naissance et intermédiaires, les éléments de blocage ont tous la même dimension.

La solution à cintrage ouvert est réalisable à condition que l'inclinaison des contre-fiches et des jambes de force soit comprise dans la zone prédéterminé : rapport entre la hauteur et la base inférieure = 0,8.

Par exemple, les deux structures de soutien d'un arc d'épaisseur 0,7 mètre et d'ouverture égale à 5,5 mètres peuvent être réalisées indifféremment avec des éléments de 13 x 13 et des traverses à entraxes maximums de 1 mètre, ou avec des éléments de 15 x 15 et des traverses à entraxes maximums de 2 mètres, ou avec des éléments de 18 x 18 et des traverses à entraxes maximums de 3 mètres, ou avec des éléments de 20 x 20 et des traverses à entraxes maximums de 3.5 mètres (tableau 3 à la page 4/8).

Pour le même arc, si l'épaisseur du mur est inférieure à 0,5 mètre, il est possible d'employer un seul cintrage réalisé avec des éléments de section de 18 x 18 ou de 20 x 20 avec la limitation de la hauteur maximum jusqu'à la naissance (H) respectivement à 4 et 5 mètres.

Pour le cintrage d'une voûte en berceau plein cintre d'ouverture égal à 2.8 mètres, le tableau 2 de la page 3/8 impose l'utilisation d'éléments de 20 x 20 avec des traverses à entraxe de 1 mètre.

L'entraxe maximum longitudinal des cintrages de voûtes est égal à 1 mètre. Pour des entraxes mineurs, à cause des difficultés de réalisation, on conseille d'employer des vis pour fixer les éléments.



VADEMECUM STOP

CHAÎNAGE AVEC CÂBLES EN ACIER



Avril 2010



Ministère de l'intérieur – Corps National des Sapeurs-Pompiers
Groupe de coordination des ouvrages provisoires
Solutions Techniques Ouvrages Provisoires
Pour la réalisation des oeuvres temporaires post-séisme par les Sapeurs-Pompiers



URGENCE SEISME ABRUZZES 2009
GROUPE DE COORDINATION DES OUVRAGES PROVISOIRES

GROUPE DE TRAVAIL POUR LA RÉDACTION DU VADEMECUM STOP
Conçu et mis en oeuvre par le Directeur responsable pour l'urgence et le secours technique ing. Sergio Basti
disposition prot. EM3064/5001-11 del 15.06.2009

*S.Grimaz (coordinateur)
M.Cavriani, E.Mannino, L.Munaro,
M.Bellizzi, C.Bolognese, M.Caciolai,
A.D'Odorico, A.Maiolo, L.Ponticelli*

*avec la collaboration de:
F.Barazza, P.Malisan, A.Moretti*

TEXTE TRADUIT EN FRANÇAIS PAR:
Arch. Fabio Giovinzano
Commandement Régional des Sapeurs-Pompiers de la Vallée d'Aoste

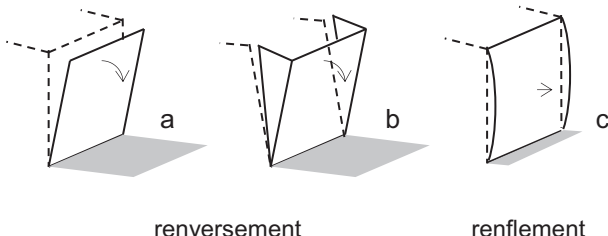


Rel. 1.0 - Janvier 2011

Avril 2010

CHAÎNAGE EN ACIER : indications générales
STOP-TA

Mouvements à contenir :



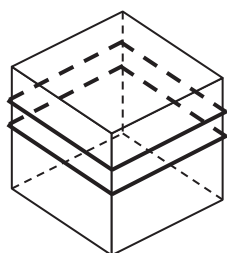
renversement

renflement

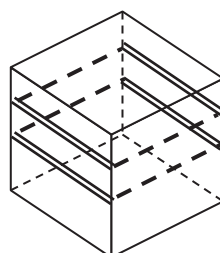
Description :
Possible renversement hors du plan de la paroi verticale à cause de :

- a) détachement de la façade à cause du manque de cohésion avec les murs périphériques et les murs de refend longitudinaux.
- b) détachement d'un macro-élément de façade à cause des lésions des murs périphériques ou des murs de refend longitudinaux.
- c) renflement évident de la paroi verticale vers l'extérieur.

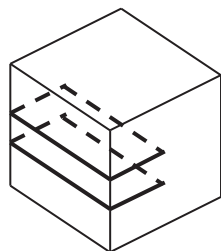
But des ouvrages provisoires : S'opposer au renversement ou au renflement de la paroi verticale

SOLUTIONS TYPES ET PARAMÈTRES DE CHOIX

CE
CHAÎNAGE TOTAL EXTERNE

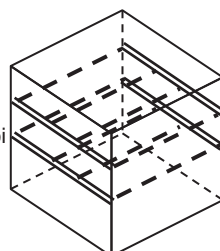
Enveloppement complet possible
Largeur des parois à contenir pas très étendues


TL
TRAVERSES AVEC TIRANTS LATÉRAUX EXTÉRIEURS

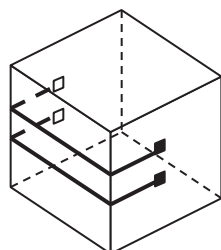
Parois opposées et parallèles sur lesquelles appuyer les traverses
Présence de murs transversaux sur lesquels fixer les tirants


CP
CHAÎNAGE PARTIEL COULANT

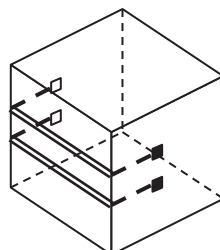
Présence d'ouvertures latérales alignées (ou possibilité d'exécuter des trous) assez éloignées de la paroi à soutenir ou possibilité d'exécuter des trous coulants là où il y a des blocs de pierre ou des moellons


TI
TRAVERSES AVEC TIRANTS DIFFUS INTÉRIEURS COULANTS

Parois opposées et parallèles sur lesquelles appuyer les traverses
Présence d'éléments ou de système écarteur en correspondance des tirants (poutres / treillis / planchers)


CV
CHAÎNAGE ANCRÉ

Présence de parois latérales sur lesquelles ancrer les câbles assez éloignés de la paroi à soutenir, là où il y a des blocs de pierre ou des moellons

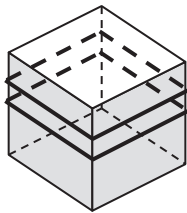
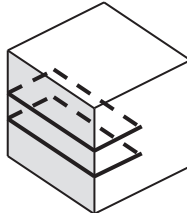

TV
TRAVERSES AVEC TIRANTS LATÉRAUX ANCRÉS

Présence de parois latérales sur lesquelles ancrer les câbles en zones assez éloignées par rapport à la paroi à soutenir, là où il y a des blocs de pierre ou des moellons

AVERTISSEMENT : Les tirants doivent être positionnés à proximité des (ou jumelés avec) éléments (murs de refend longitudinaux, planchers rigides, poutres principales) aptes à exercer la fonction d'écartement pour éviter que sous l'action des forces ou les mouvements sismiques les extrémités puissent se rapprocher.



Ce symbole indique que la solution est permise seulement si l'ancrage est effectué sur des zones en béton, ou en blocs de pierre carrés, ou avec une bonne résistance.

CHAÎNAGE TOTAL ET PARTIEL : indications générales
STOP-TA
CE
**CHAÎNAGE TOTAL
EXTERNE**

CP
**CHAÎNAGE PARTIEL
COULANT**


Paroi à soutenir

PARTIE DE LA PAROI À SOUTENIR en cas de :
Renversement de la moitié supérieure de la paroi
Renflement important de la zone médiane

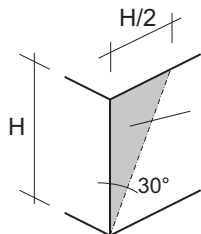
En ouverture



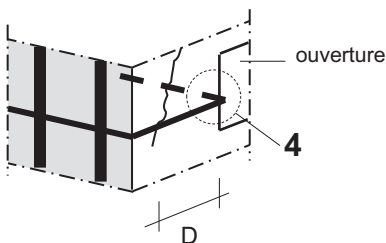
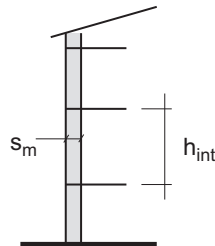
En trous

ATTENTION


Ce symbole indique que la solution est permise seulement si l'ancrage est effectué sur des zones en béton, ou en blocs de pierre carrés.

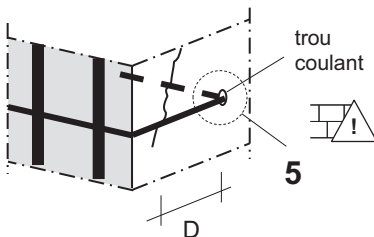


angle à respecter



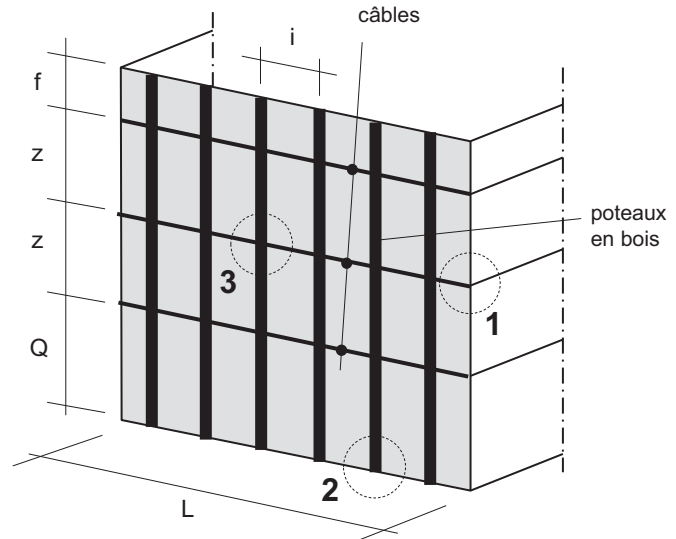
ouverture

4



trou coulant

5



poteaux en bois


Détails de construction
Voir section
détails de construction

LÉGENDE

L = largeur de la paroi à soutenir

H = hauteur de la paroi à soutenir

 h_{int} = hauteur maximum entre les étages

 s_m = épaisseur moyenne du mur à soutenir

i = entraxe des poteaux

z = distance (pas) entre les câbles

f = encorbellement maximum des poteaux au-dessus du câble supérieur
D = distance minimum du câble à partir de la lésion ou de la faiblesse du mur

Q = niveau du câble inférieur

Définition de Q :

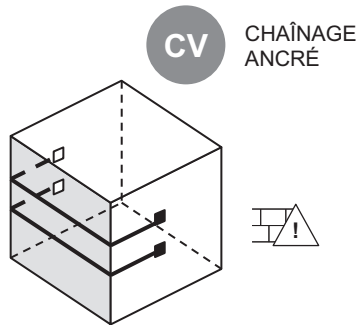
Positionner le câble inférieur au niveau le plus bas de l'angle d'écroulement (début de la lésion ou de la faiblesse du mur)

Dans le cas où la faiblesse est complète fixer Q = z

ATTENTION

La partie de câble (D) doit être dans tous les cas positionnée au delà de « l'angle à respecter »

En cas de présence des lésions évidentes, le retour du câble doit être plus grand ou égal à la distance « D » calculée à partir de la lésion en correspondance du câble et de toute façon hors de l'angle à respecter

CHAÎNAGE PARTIEL ANCRÉ : indications générales
STOP-TA

 Paroi à soutenir

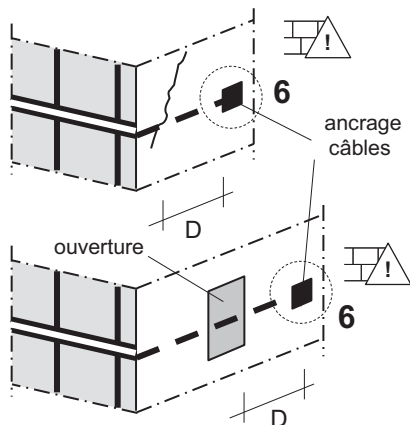
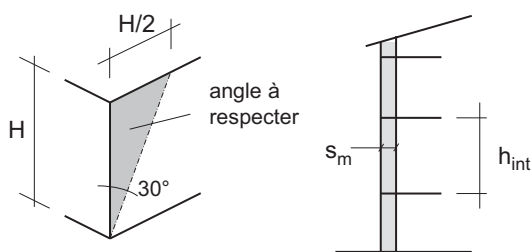
PARTIE DE LA PAROI À SOUTENIR en cas de :

Renversement de la moitié supérieure de la paroi

Renflement important de la zone médiane

ATTENTION


Ce symbole indique que la solution est permise seulement si l'ancrage est effectué sur des zones en béton ou en blocs de pierre carrés.

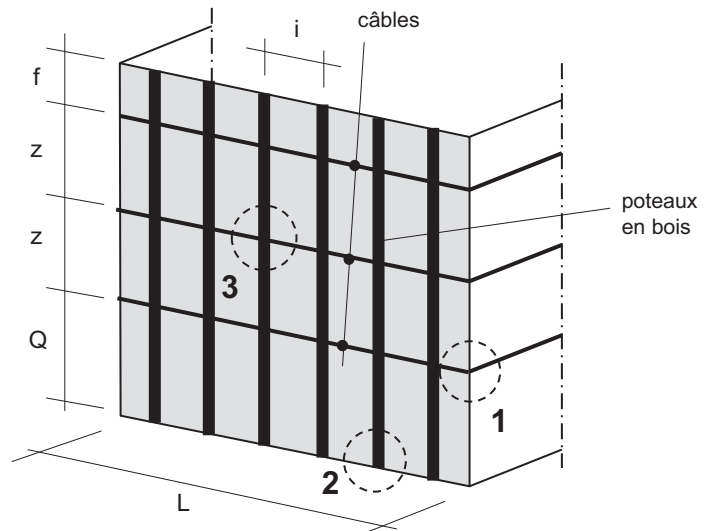

ATTENTION

L'ancrage du câble doit être positionné au-delà de « l'angle à respecter »

En présence de lésions importantes, la distance de l'ancrage du câble doit être plus grande ou égale à la distance « D » calculée à partir de la faiblesse en correspondance du câble.

Dans le cas d'ancrage à réaliser après une ouverture, la distance « D » doit être calculée à partir de l'arête intérieure de l'ouverture.

De toute façon l'ancrage doit être réalisé hors de l'angle à respecter.



○ Détails de construction
Voir section
détails de construction

LÉGENDE

L = largeur de la paroi à soutenir

H = hauteur de la paroi à soutenir

h_{int} = hauteur maximum entre les étages

s_m = épaisseur moyenne du mur à soutenir

i = entraxe des poteaux

z = distance (pas) entre les câbles

f = encoffrement maximum des poteaux au-dessus du câble supérieur

D = distance minimum du câble à partir de la lésion ou de la faiblesse du mur

Q = niveau du câble inférieur

Définition de Q :

Positionner le câble inférieur au niveau le plus bas de l'angle d'écroulement (début de la lésion ou de la faiblesse du mur)

Dans le cas où la faiblesse est complète fixer Q = z

Pour le dimensionnement des éléments voir les tableaux 1 et 2



Ministère de l'intérieur – Corps National des Sapeurs-Pompiers

Groupe de coordination des ouvrages provisoires

Solutions Techniques Ouvrages Provisoires

Pour la réalisation des oeuvres temporaires post-séisme par les Sapeurs-Pompiers



CHAÎNAGE AVEC CÂBLES D'ACIER : dimensionnement

STOP-TA

Tableau 1
L max 10 m

CE

CP en
ouverture

CP en trou

CV

CLASSE DE PERFORMANCE A *				h _{int}												
				Jusqu'à 3 m				3 - 4 m				4 - 5 m				
				S _m				S _m				S _m				
				Jusqu'à 0.4m	0.4--0.6m	0.6-0.8m	0.8-1m	Jusqu'à 0.4m	0.4-0.6m	0.6-0.8m	0.8-1m	Jusqu'à 0.4m	0.4-0.6m	0.6-0.8m	0.8-1m	
L	5 m	z	Jusqu'à 1 m	Ø câble [mm]	12	12	14	14	12	12	14	14	12	12	14	14
			D min [m]	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
		1-2m	Ø câble [mm]	16	18	20	20	14	16	18	20	14	16	18	20	
			D min [m]	2.2	1.9	1.8	1.7	2.0	1.8	1.7	1.6	1.9	1.7	1.6	1.6	
	5-7m	z	Jusqu'à 1 m	Ø câble [mm]	12	14	16	18	12	14	16	18	12	14	16	16
			D min [m]	1.6	1.4	1.3	1.2	1.4	1.3	1.2	1.1	1.3	1.2	1.1	1.1	
		1-2m	Ø câble [mm]	18	20	22	24	18	20	22	24	16	20	22	24	
			D min [m]	3.1	2.7	2.5	2.4	2.8	2.5	2.3	2.3	2.6	2.4	2.3	2.2	
	7-10m	z	Jusqu'à 1 m	Ø câble [mm]	16	18	20	20	14	16	18	20	14	16	18	20
			D min [m]	2.2	1.9	1.8	1.7	2.0	1.8	1.7	1.6	1.9	1.7	1.6	1.6	
		1-2m	Ø câble [mm]	22	24	n.p.	n.p.	20	24	n.p.	n.p.	20	22	n.p.	n.p.	
			D min [m]	4.4	3.9	3.6	3.4	4.0	3.6	3.4	3.2	3.7	3.4	3.2	3.1	
Z	Jusqu'à 1 m	i	Jusqu'à 1 m	Section poteau	10x10	10x10	10x10	13x13	10x10	10x10	10x10	13x13	10x10	10x10	10x10	10x10
			f max [m]	0.20	0.20	0.30	0.30	0.20	0.20	0.30	0.30	0.20	0.20	0.20	0.30	
			f max [m]	0.30	0.20	0.20	0.40	0.20	0.30	0.30	0.40	0.20	0.30	0.30	0.40	
		1.5-2m	Section poteau	13x13	13x13	15x15	15x15	10x10	13x13	13x13	15x15	10x10	13x13	13x13	15x15	
			f max [m]	0.20	0.30	0.30	0.40	0.20	0.20	0.30	0.40	0.20	0.20	0.30	0.40	
			f max [m]	0.40	0.50	0.50	0.80	0.40	0.40	0.50	0.80	0.40	0.40	0.50	0.80	
	1-2 m	i	Jusqu'à 1 m	Section poteau	13x13	13x13	15x15	15x15	13x13	13x13	15x15	15x15	13x13	13x13	15x15	15x15
			f max [m]	0.40	0.50	0.50	0.80	0.40	0.40	0.50	0.80	0.40	0.40	0.50	0.80	
			f max [m]	0.40	0.50	0.50	0.80	0.40	0.50	0.50	0.80	0.40	0.50	0.50	0.80	
		1.5-2m	Section poteau	15x15	18x18	20x20	2 15x15	15x15	18x18	20x20	2 15x15	15x15	18x18	18x18	20x20	
			f max [m]	0.60	0.90	0.80	0.80	0.60	0.50	0.80	0.80	0.60	0.50	0.80	0.80	
			f max [m]	0.60	0.90	0.80	0.80	0.60	0.50	0.80	0.80	0.60	0.50	0.80	0.80	

n.p. - non prévu : à dimensionner selon le cas (chercher autres solutions)

Tableau 2
L max 10 m

CE

CP en
ouverture

CP En trou

CV

CLASSE DE PERFORMANCE B *					h _{int}											
					Jusqu'à 3 m				3 - 4 m				4 - 5 m			
					S _m				S _m				S _m			
					Jusqu'à 0.4m	0.4-0.6m	0.6-0.8m	0.8-1m	Jusqu'à 0.4m	0.4-0.6m	0.6-0.8m	0.8-1m	Jusqu'à 0.4m	0.4-0.6m	0.6-0.8m	0.8-1m
L	Jusqu'à 5 m	z	Jusqu'à 1 m	Ø câble[mm]	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
			D min [m]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
		1-2m	Ø câble[mm]	14	14	16	18	12	14	16	18	12	14	16	16	
			D min [m]	1.2	1.1	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
	5-7m	z	Jusqu'à 1 m	Ø câble[mm]	12	12	14	14	12	12	14	14	12	12	14	14
			D min [m]	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
		1-2m	Ø câble[mm]	16	18	20	20	14	16	18	20	14	16	18	20	
			D min [m]	1.7	1.5	1.4	1.3	1.5	1.4	1.3	1.2	1.4	1.3	1.2	1.2	
	7-10m	z	Jusqu'à 1 m	Ø câble[mm]	14	14	16	18	12	14	16	18	12	14	16	16
			D min [m]	1.2	1.1	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
		1-2m	Ø câble[mm]	18	20	22	24	18	20	22	24	16	20	22	24	
			D min [m]	2.4	2.1	1.9	1.8	2.2	1.9	1.8	1.8	2.0	1.8	1.8	1.7	

z	Jusqu'à 1 m	i	Jusqu'à 1 m	Section poteau	10x10	10x10	10x10	10x10	10x10	10x10	10x10	10x10	10x10	10x10	10x10
			f max [m]	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
			f max [m]	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
		1.5-2m	Section poteau	10x10	13x13	13x13	13x13	10x10	10x10	13x13	13x13	10x10	10x10	13x13	13x13
			f max [m]	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
			f max [m]	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
	1-2 m	i	Jusqu'à 1 m	Section poteau	13x13	13x13	13x13	15x15	13x13	13x13	13x13	13x13	10x10	13x13	13x13
			f max [m]	0.20	0.50	0.50	0.50	0.20	0.50	0.50	0.50	0.20	0.50	0.50	0.50
			f max [m]	0.40	0.30	0.50	0.50	0.40	0.30	0.30	0.50	0.40	0.30	0.30	0.50
		1.5-2m	Section poteau	15x15	15x15	18x18	18x18	13x13	15x15	18x18	18x18	13x13	15x15	18x18	18x18
			f max [m]	0.30	0.40	0.40	0.60	0.30	0.40	0.40	0.60	0.30	0.40	0.40	0.60
			f max [m]	0.30	0.40	0.40	0.60	0.30	0.40	0.40	0.60	0.30	0.40	0.40	0.60

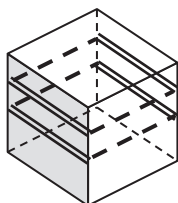
(*) Pour déterminer la classe de performance voir les fiches **STOP - annexe 1**

NOTE : les câbles ont été dimensionnés en utilisant un coefficient de sécurité par rapport à la charge de rupture et égal à 2.5

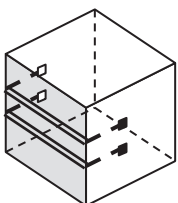
TRAVERSES AVEC TIRANTS LATÉRAUX : indications générales

STOP-TA

TL

TRAVERSES AVEC
TIRANTS LATÉRAUX
EXTÉRIEURS


TV

TRAVERSES AVEC
TIRANTS LATÉRAUX
ANCRÉS


Paroi à soutenir

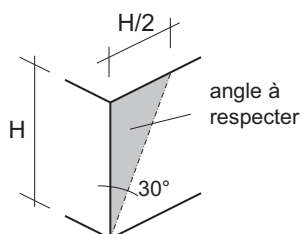
PARTIE DE LA PAROI À SOUTENIR en cas de :

Renversement de la moitié supérieure de la paroi
Renflement important de la zone médiane

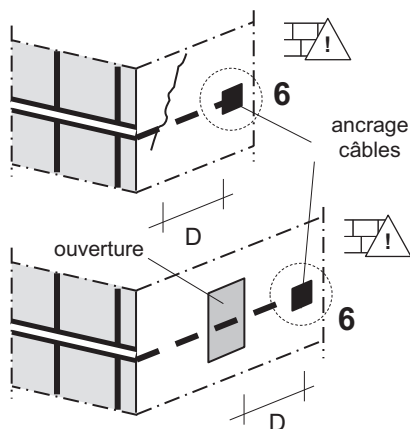
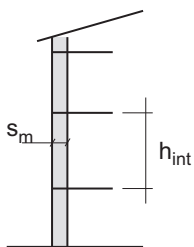
ATTENTION



Ce symbole indique que la solution est permise seulement si l'ancrage est effectué sur des zones en béton ou en blocs de pierre carrés.



angle à respecter

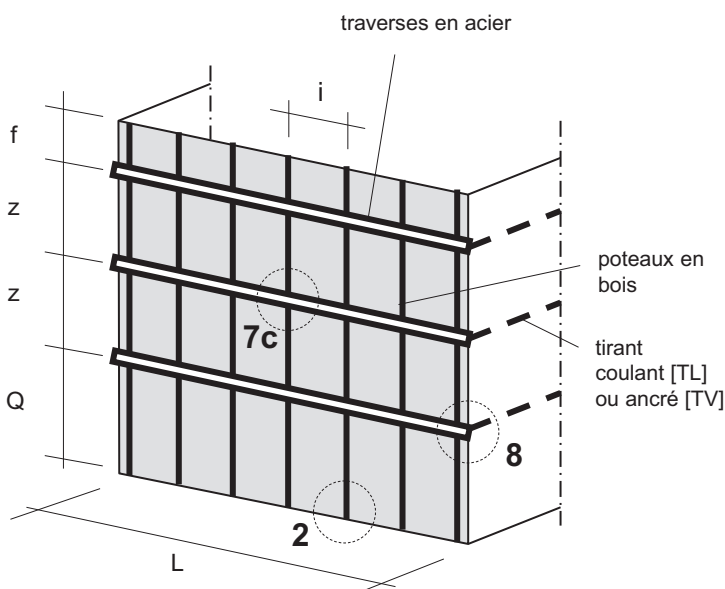


ancrage câbles

ouverture

D

6



traverses en acier

poteaux en bois

tirant coulant [TL]
ou ancré [TV]

Détails de construction
Voir section
détails de construction

LÉGENDE

L = largeur de la paroi à soutenir

H = hauteur de la paroi à soutenir

 h_{int} = hauteur maximum entre les étages

 s_m = épaisseur moyenne du mur à soutenir

i = entraxe des poteaux

z = distance (pas) entre les câbles

f = encorbellement maximum des poteaux au-dessus du câble supérieur

D = distance minimum du câble à partir de la lésion ou de la faiblesse du mur

Q = niveau du câble inférieur

Définition de Q :

Positionner le câble inférieur au niveau le plus bas de l'angle d'écroulement (début de la lésion ou de la faiblesse du mur)

Dans le cas où la faiblesse est complète fixer Q = z

Pour le dimensionnement des éléments voir les tableaux 3 et 4

ATTENTION

L'ancrage du câble doit être positionnés au-delà de « l'angle à respecter »

En présence de lésions importantes, la distance de l'ancrage du câble doit être plus grande ou égale à la distance « D » calculée à partir de la faiblesse en correspondance du câble.

Dans le cas d'ancrage à réaliser après une ouverture, la distance « D » doit être calculée à partir de l'arête intérieure de l'ouverture.

De toute façon l'ancrage doit être réalisé hors de l'angle à respecter.



Ministère de l'intérieur – Corps National des Sapeurs-Pompiers

Groupe de coordination des ouvrages provisoires

Solutions Techniques Ouvrages Provisoires

Pour la réalisation des oeuvres temporaires post-séisme par les Sapeurs-Pompiers



TRAVERSES AVEC TIRANTS LATÉRAUX : dimensionnement

STOP-TA

Tableau 3

L max 7 m

TL

TV

CLASSE DE PERFORMANCE A*			z											
			Jusqu'à 1.5 m				Jusqu'à 3 m				Jusqu'à 4 m			
			S _m				S _m				S _m			
			Jusqu'à 0.4m	0.4-0.6m	0.6-0.8m	0.8-1m	Jusqu'à 0.4m	0.4-0.6m	0.6-0.8m	0.8-1m	Jusqu'à 0.4m	0.4-0.6m	0.6-0.8m	0.8-1m
L	Jusqu'à 5 m	Ø câble [mm]	14	16	16	18	18	20	24	n.p.	20	24	n.p.	n.p.
		travers	HEA140	HEA160	HEA160	HEA180	HEA200	HEA200	HEA220	n.p.	HEA200	HEA220	n.p.	n.p.
		D min [m]	1.3	1.1	1.0	1.0	2.5	2.2	2.0	n.p.	3.1	2.7	n.p.	n.p.
	5-7m	Ø câble [mm]	16	18	20	22	22	24	n.p.	n.p.	24	n.p.	n.p.	n.p.
		travers	HEA200	HEA200	HEA220	HEA240	HEA240	HEA260	n.p.	n.p.	HEA260	n.p.	n.p.	n.p.
		D min [m]	1.8	1.5	1.4	1.4	3.6	3.1	n.p.	n.p.	4.3	n.p.	n.p.	n.p.
i	Jusqu'à 1m	Sect. poteaux	10x10	13x13	13x13	13x13	15x15	18x18	18x18	n.p.	18x18	20x20	n.p.	n.p.
		f max [m]	0.40	0.40	0.40	0.30	0.60	0.90	0.80	n.p.	0.90	1.10	n.p.	n.p.
	1-1.5m	Sect. poteaux	13x13	13x13	15x15	18x18	18x18	20x20	20x20	n.p.	20x20	2 18x18	n.p.	n.p.
		f max [m]	0.20	0.20	0.40	0.40	0.60	0.80	0.80	n.p.	0.90	1.10	n.p.	n.p.
	1.5-2m	Sect. poteaux	13x13	15x15	18x18	18x18	20x20	2 18x18	2 18x18	n.p.	2 18x18	2 20x20	n.p.	n.p.
		f max [m]	0.20	0.30	0.30	0.40	0.70	0.60	0.80	n.p.	0.90	1.10	n.p.	n.p.

Tableau 4

L max 7 m

TL

TV

CLASSE DE PERFORMANCE B*			z											
			Jusqu'à 1.5 m				Jusqu'à 3 m				Jusqu'à a 4 m			
			S _m				S _m				S _m			
		Jusqu'à 0.4m	0.4-0.6m	0.6-0.8m	0.8-1m	Jusqu'à 0.4m	0.4-0.6m	0.6-0.8m	0.8-1m	Jusqu'à 0.4m	0.4-0.6m	0.6-0.8m	0.8-1m	
L	Jusqu'à 5 m	Ø câble [mm]	12	12	14	16	16	18	20	22	18	20	22	24
		travers	HEA140	HEA140	HEA140	HEA160	HEA160	HEA180	HEA200	HEA200	HEA180	HEA200	HEA220	HEA220
		D min [m]	1.0	1.0	1.0	1.0	1.8	1.6	1.5	1.4	2.2	1.9	1.8	1.8
	5-7m	Ø câble [mm]	14	16	16	18	18	20	24	n.p.	20	24	n.p.	n.p.
		travers	HEA160	HEA180	HEA200	HEA200	HEA220	HEA240	HEA240	n.p.	HEA220	HEA240	n.p.	n.p.
		D min [m]	1.3	1.1	1.0	1.0	2.5	2.2	2.0	n.p.	3.1	2.7	n.p.	n.p.
i	Jusqu'à 1m	Sect. poteaux	10x10	10x10	10x10	13x13	13x13	15x15	18x18	18x18	18x18	18x18	20x20	20x20
		f max [m]	0.2	0.2	0.5	0.5	0.5	0.7	1	1	1.2	1.1	1.3	1.2
	1-1.5m	Sect. poteaux	10x10	13x13	13x13	15x15	15x15	18x18	18x18	20x20	18x18	20x20	2 18x18	2 18x18
		f max [m]	0.4	0.3	0.3	0.3	0.5	0.8	0.8	0.9	0.9	1	1.3	1.2
	1.5-2m	Sect. poteaux	13x13	13x13	15x15	18x18	18x18	18x18	20x20	2 18x18	20x20	2 18x18	2 20x20	2 20x20
f max [m]		0.3	0.3	0.3	0.4	0.7	0.6	0.8	1	0.9	1.1	1.3	1.2	

n.p. - non prévu : à dimensionner selon le cas (chercher d'autres solutions)

(*) Pour déterminer la classe de performance voir les fiches **STOP - annexe 1**

NOTE : les câbles ont été dimensionnés en utilisant un coefficient de sécurité par rapport à la charge de rupture et égal à 2.5

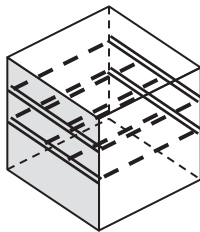
AVERTISSEMENT :

Pour $L > 7m$, la solution est applicable seulement s'il est possible d'effectuer un ancrage avec entraxe $< 7 m$ sur mur de refend intermédiaire. En tel cas, pour utiliser les tableaux, considérer L comme étant la distance entre les deux tirants ancrés.

TIRANTS DIFFUS INTÉRIEURS COULANTS : indications générales

STOP-TA

TI

TRAVERSES AVEC
TIRANTS DIFFUS
INTÉRIEURS COULANTS


Paroi à soutenir

PARTIE DE LA PAROI À SOUTENIR en cas de :

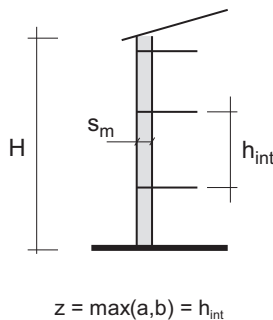
Renversement de la moitié supérieure de la paroi
Renflement important de la zone médiane

AVERTISSEMENT :

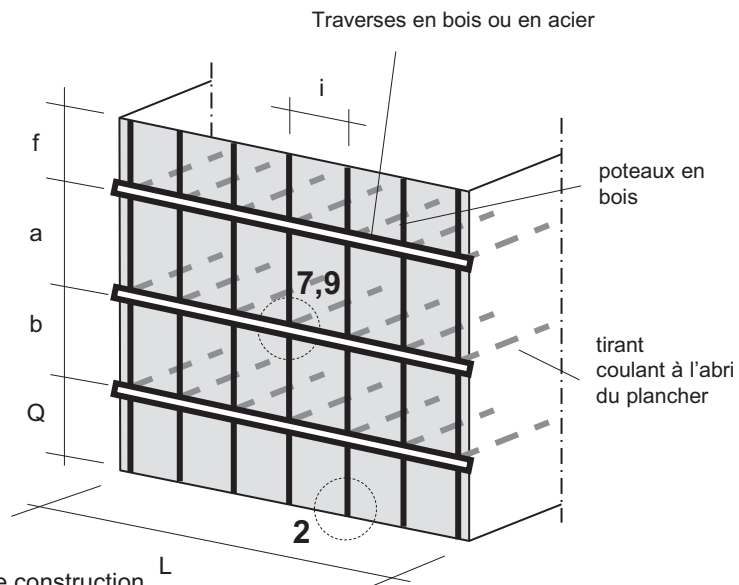
Les tirants doivent être positionnés au-dessus et au-dessous des planchers.
Si les planchers sont en bois, les tirants doivent être positionnés en parallèle des poutres principales.

Dans le cas où les poutres sont parallèles à la direction des tirants, il faut s'assurer que le plancher soit apte à assurer la fonction d'écarteur.

Sinon, introduire des éléments, avec la fonction d'écarteur, à côté des tirants.



$$z = \max(a, b) = h_{int}$$


Détails de construction
Voir section
détails de construction

LÉGENDE

L = largeur de la paroi à soutenir

H = hauteur de la paroi à soutenir

 h_{int} = hauteur maximum entre les étages

 s_m = épaisseur moyenne du mur à soutenir

i = entraxe des poteaux

z = distance (pas) entre les câbles

f = encoffrement maximum des poteaux au-dessus du câble supérieur

Q = niveau du câble inférieur

Définition de Q :

Positionner le câble inférieur au niveau le plus bas de l'angle d'écroulement (début de la lésion ou de la faiblesse du mur)

Dans le cas où la faiblesse est complète, fixer $Q = z$

Pour le dimensionnement des éléments voir les tableaux 5 et 6



Ministère de l'intérieur – Corps National des Sapeurs-Pompiers

Groupe de coordination des ouvrages provisoires

Solutions Techniques Ouvrages Provisoires

Pour la réalisation des oeuvres temporaires post-séisme par les Sapeurs-Pompiers



TIRANTS DIFFUS INTÉRIEURS COULANTS : dimensionnement

STOP-TA

Tableau 5

TI

CLASSE DE PERFORMANCE A*			h _{int}											
			Jusqu'à 3 m				3 - 4 m				4 - 5 m			
			S _m				S _m				S _m			
			Jusqu'à 0.4m	0.4-0.6m	0.6-0.8m	0.8-1m	Jusqu'à 0.4m	0.4-0.6m	0.6-0.8m	0.8-1m	Jusqu'à 0.4m	0.4-0.6m	0.6-0.8m	0.8-1m
i	Jusqu'à 1m	Ø câble [mm]	12	14	16	16	14	16	16	18	14	16	18	20
		Traverse en bois	15x15	18x18	20x20	20x20	18x18	20x20	2 15x15	2 18x18	18x18	20x20	2 18x18	2 18x18
		Traverse en bois	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160
		Sect. poteau	13x13	15x15	18x18	18x18	15x15	18x18	20x20	2 18x18	18x18	20x20	2 18x18	2 20x20
		f max [m]	0.6	0.5	0.8	0.7	0.9	1.1	1.0	1.3	1.2	1.5	1.5	1.5
	1-1.5m	Ø câble [mm]	14	16	18	20	16	18	20	n.p.	18	20	n.p.	n.p.
		Traverse en bois	18x18	2 15x15	2 18x18	2 18x18	20x20	2 18x18	2 18x18	n.p.	2 15x15	2 18x18	n.p.	n.p.
		Traverse en acier	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	n.p.	2UPN160	2UPN160	n.p.	n.p.
		Sect. poteau	15x15	18x18	18x18	20x20	18x18	20x20	2 18x18	n.p.	20x20	2 20x20	n.p.	n.p.
		f max [m]	0.4	0.6	0.7	0.9	0.8	1.1	1.3	n.p.	1.2	1.4	n.p.	n.p.
	1.5-2m	Ø câble [mm]	16	18	20	n.p.	18	20	n.p.	n.p.	20	n.p.	n.p.	n.p.
		Traverse en bois	2 18x18	2 18x18	2 20x20	n.p.	2 18x18	2 20x20	n.p.	n.p.	2 18x18	n.p.	n.p.	n.p.
		Traverse en acier	2UPN160	2UPN160	2UPN160	n.p.	2UPN160	2UPN160	n.p.	n.p.	2UPN160	n.p.	n.p.	n.p.
		Sect. poteau	18x18	18x18	20x20	n.p.	20x20	2 18x18	n.p.	n.p.	2 18x18	n.p.	n.p.	n.p.
		f max [m]	0.5	0.6	0.8	n.p.	0.7	1.1	n.p.	n.p.	1.2	n.p.	n.p.	n.p.

Tableau 6

TI

CLASSE DE PERFORMANCE B*			h _{int}											
			Jusqu'à a 3 m				3 - 4 m				4 - 5 m			
			S _m				S _m				S _m			
			Jusqu'à 0.4m	0.4-0.6m	0.6-0.8m	0.8-1m	Jusqu'à 0.4m	0.4-0.6m	0.6-0.8m	0.8-1m	Jusqu'à 0.4m	0.4-0.6m	0.6-0.8m	0.8-1m
i	Jusqu'à 1 m	Ø câble [mm]	12	12	12	14	12	12	14	16	12	14	16	16
		traverse en bois	13x13	15x15	18x18	18x18	15x15	18x18	18x18	20x20	15x15	18x18	20x20	2 15x15
		traverse en acier	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160
		Sect. poteau	13x13	13x13	15x15	18x18	15x15	18x18	18x18	20x20	18x18	18x18	20x20	2 18x18
		f max [m]	0.5	0.7	0.7	1.0	0.8	1.1	1.0	1.2	1.2	1.4	1.5	1.5
	1-1.5m	Ø câble [mm]	12	14	16	16	14	16	18	18	14	16	18	20
		traverse en bois	15x15	18x18	20x20	2 15x15	18x18	20x20	2 15x15	2 18x18	18x18	2 15x15	2 18x18	2 20x20
		traverse en acier	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160
		Sect. poteau	13x13	15x15	18x18	18x18	18x18	18x18	20x20	2 18x18	18x18	2 18x18	2 18x18	2 20x20
		f max [m]	0.5	0.8	0.7	0.9	0.9	1.0	1.3	1.2	1.1	1.4	1.5	1.5
	1-2m	Ø câble [mm]	14	16	18	20	16	18	20	n.p.	16	20	n.p.	n.p.
		traverse en bois	18x18	20x20	2 18x18	2 18x18	20x20	2 18x18	2 18x18	n.p.	2 18x18	2 18x18	n.p.	n.p.
		traverse en acier	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	n.p.	2UPN160	2UPN160	n.p.	n.p.
		Sect. poteau	15x15	18x18	18x18	20x20	18x18	20x20	2 18x18	n.p.	20x20	2 18x18	n.p.	n.p.
		f max [m]	0.4	0.6	0.8	1.0	0.7	1.1	1.0	n.p.	1.2	1.4	n.p.	n.p.

n.p. - non prévu : à dimensionner selon le cas (chercher d'autres solutions)

(*) Pour déterminer la classe de performance voir les fiches **STOP - annexe 1**

NOTE : les câbles ont été dimensionnés en utilisant un coefficient de sécurité par rapport à la charge de rupture et égal à 2.5

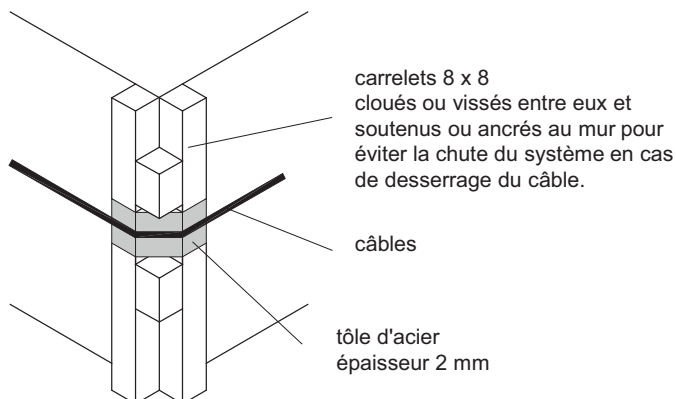
TIRANTS EN ACIER : détails de construction

STOP-TA

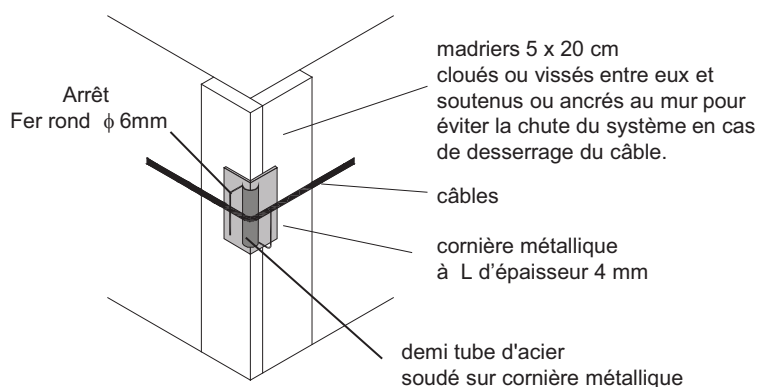
Détail 1

DEVIATION DU CÂBLE SUR L'ARÊTE EN MAÇONNERIE

a

CORNIÈRE SUR L'ARÊTE
EN MAÇONNERIE AVEC
CARRELET ET TÔLE
D'ACIER


b

CORNIÈRE SUR L'ARÊTE
EN MAÇONNERIE
AVEC MADRIERS ET
PLAQUE ARRONDIE


NOTE : les solutions «a» ou «b» sont alternatives.

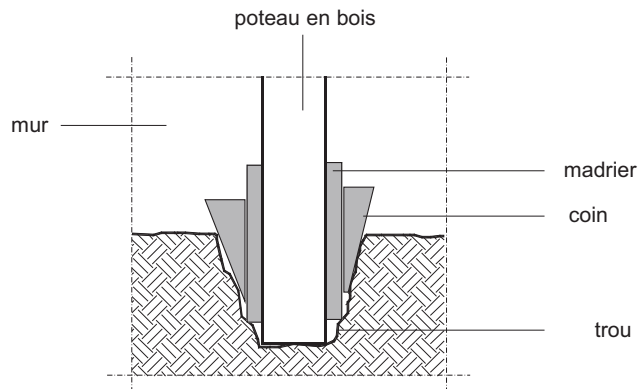
TIRANTS EN ACIER : Détails de construction.

STOP-TA

Détail 2

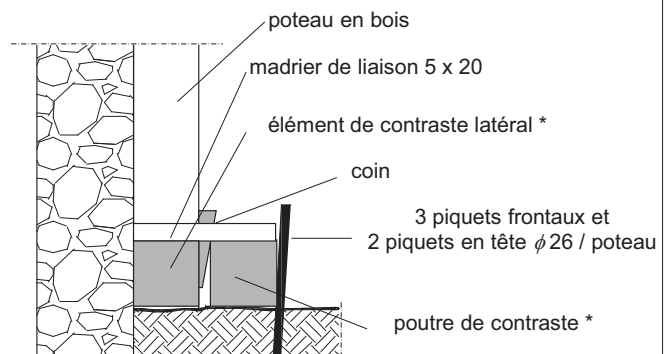
EMBASE DU POTEAU

a

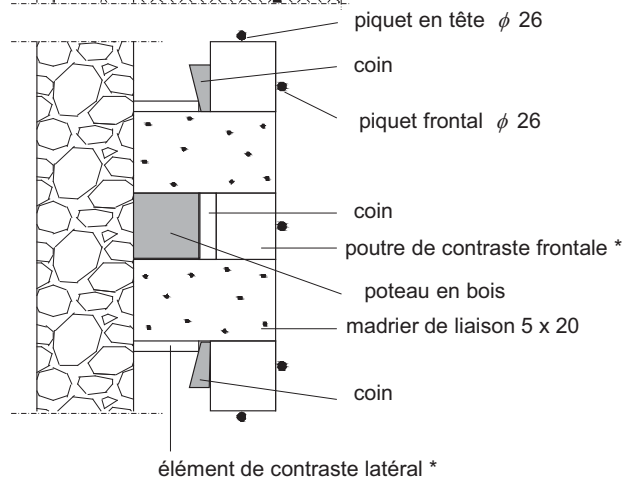
ANCRAGE À LA BASE
AVEC ENCASTREMENT
DANS LE TERRAIN


b

ANCRAGE
À L'EMBASE
AVEC CONTRASTE
SUPERFICIEL

SECTION
VERTICALE


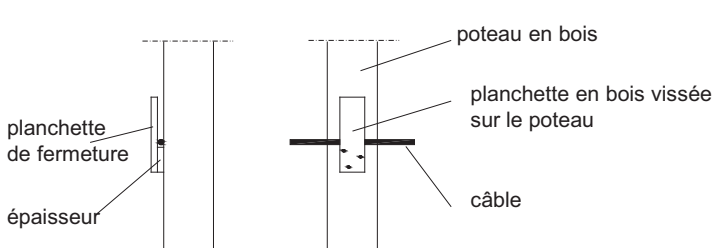
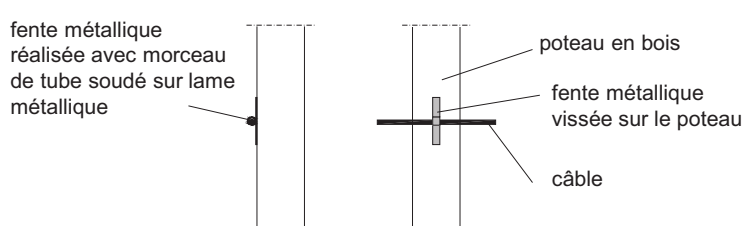
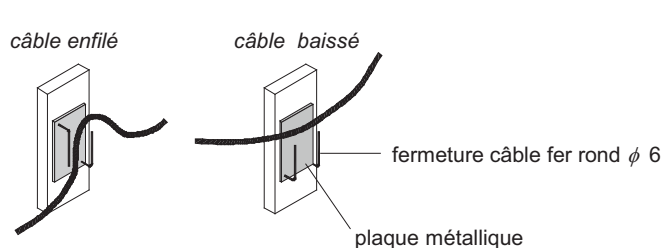
PLAN



(*) éléments de contraste latéral et poutre de contraste frontale de la même dimension que celle des poteaux.

TIRANTS EN ACIER : détails de construction

STOP-TA

Détail 3	CROISEMENT CÂBLE - POTEAU
a SOUTIEN À SELLE EN BOIS	
b SOUTIEN AVEC FENTE MÉTALLIQUE	
c SOUTIEN AVEC PLAQUE MÉTALLIQUE ET FERMETURE	 Tous les éléments doivent être soutenus ou ancrés au mur afin d'éviter la chute du système en cas de desserrage du câble.

NOTE : les solutions «a», «b» et «c» sont équivalentes et alternatives

TIRANTS EN ACIER : détails de construction

STOP-TA

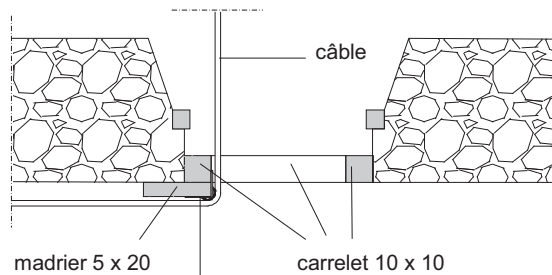
Détail 4

DÉVIATION DU CÂBLE ANGLE D'OUVERTURE

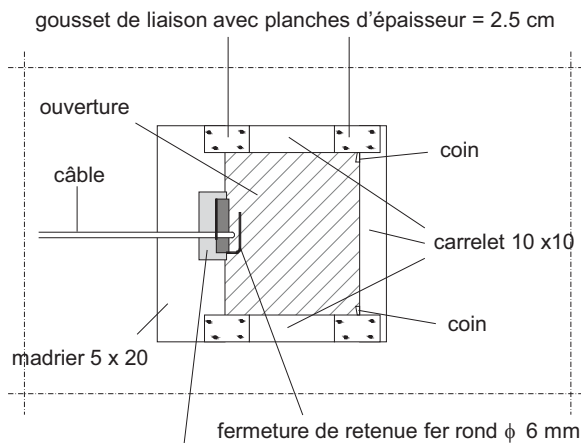
a

DÉVIATION DU CÂBLE
ANGLE D'OUVERTURE

SECTION HORIZONTALE


Plaque métallique de déviation
avec demi-tube métallique soudé sur l'arête
afin d'augmenter le rayon de courbure

VUE DE FACE


Plaque métallique de déviation
avec demi-tube métallique soudé sur l'arête
afin d'augmenter le rayon de courbure

TIRANTS EN ACIER : détails de construction

STOP-TA

Détail 5

CÂBLE COULANT EN TROU

a

DÉVIATION DU CÂBLE
COULANT EN TROU
DANS LE MUR

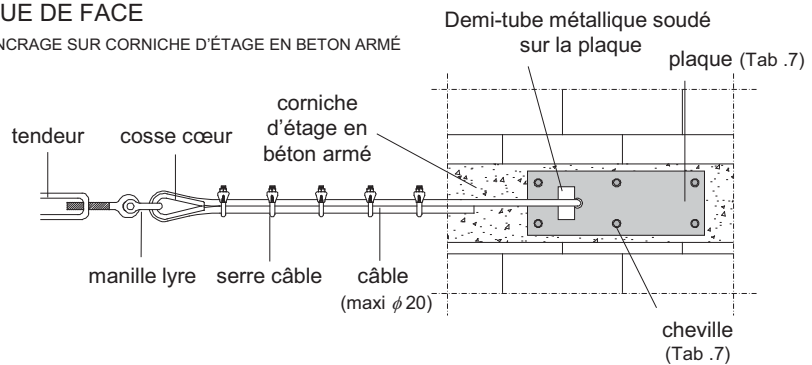
ATTENTION



Ce symbole indique que la solution est permise seulement si l'ancrage est effectué sur des zones en béton ou en blocs de pierre carrés ou avec une bonne résistance

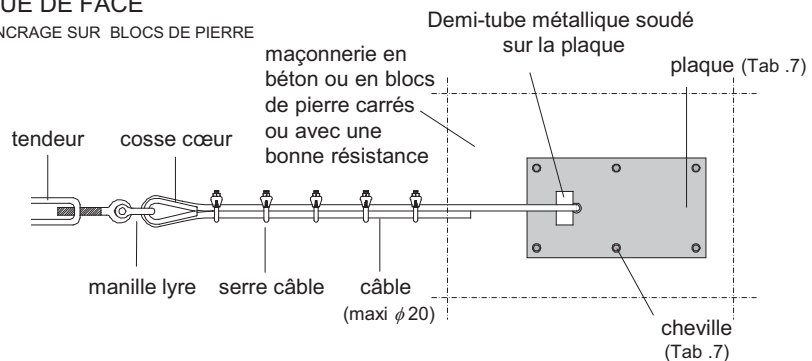
VUE DE FACE

ANCORAGE SUR CORNICHES D'ÉTAGE EN BETON ARMÉ

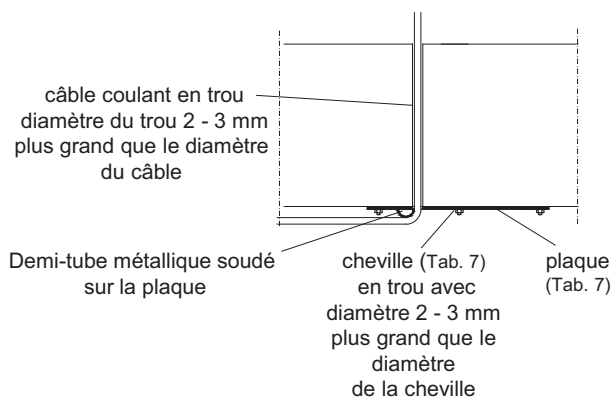


VUE DE FACE

ANCORAGE SUR BLOCS DE PIERRE



SECTION HORIZONTALE



NOTE : pour les détails d'assemblage du câble, voir détails à la page 19/22

AVERTISSEMENT : pour ancrer la plaque métallique sur des murs réalisés en bloc de pierre, chercher à insérer les chevilles en prenant l'ancrage sur plusieurs blocs.

TIRANTS EN ACIER : détails de construction

STOP-TA

Détail 6

ANCRAGE DU CÂBLE

a

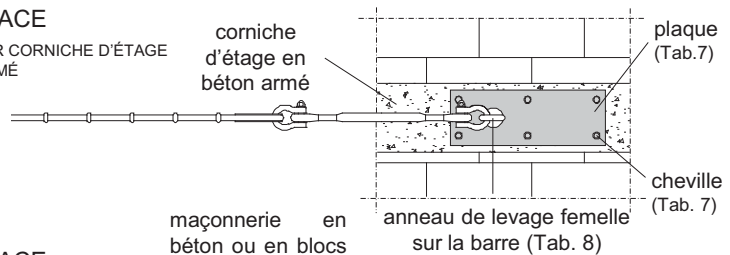
ANCRAGE À DOUBLE
PLAQUE AVEC BARRE
D'ACIER COULANTE

ATTENTION



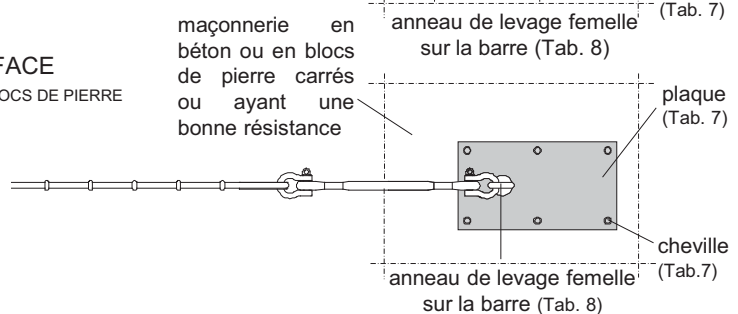
Ce symbole indique que la solution est permise seulement si l'ancrage est effectué sur des zones en béton ou en blocs de pierre carrés ou ayant une bonne résistance.

VUE DE FACE

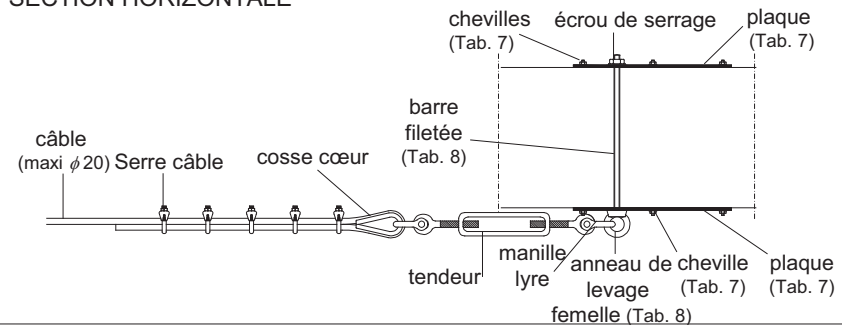
ANCRAGE SUR CORNICHES D'ÉTAGE
EN BETON ARMÉ


VUE DE FACE

ANCRAGE BLOCS DE PIERRE



SECTION HORIZONTALE



b

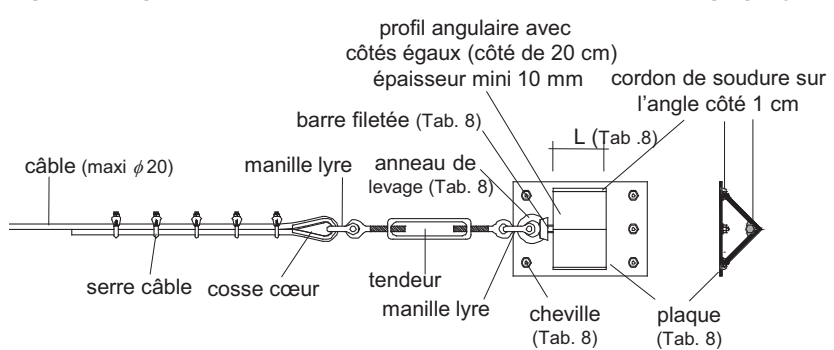
ANCRAGE À PLAQUE
SIMPLE AVEC BARRE
FILETÉE SUR PROFIL
ANGULAIRE

ATTENTION



Ce symbole indique que la solution est permise seulement si l'ancrage est effectué sur des zones en béton ou en blocs de pierre carrés ou ayant une bonne résistance.

VUE DE FACE



SECTION

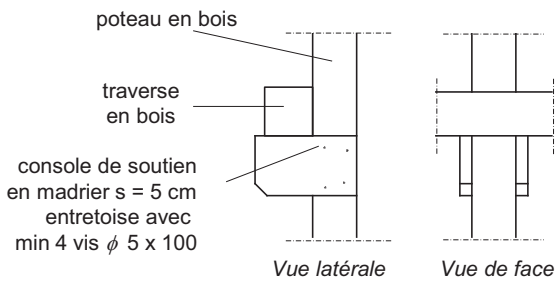
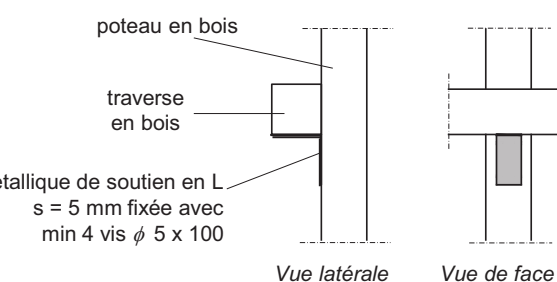
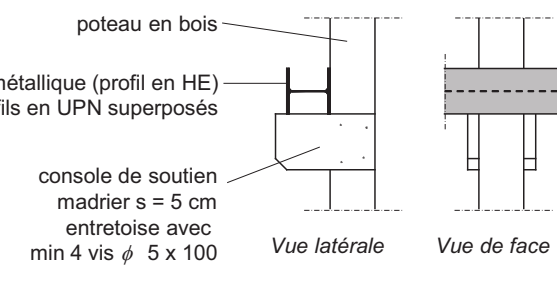
AVERTISSEMENT : solution à utiliser seulement dans le cas où il n'est pas possible de placer la deuxième plaque intérieure (solution a).

Voire pag. suivante

AVERTISSEMENT : pour ancrer la plaque métallique sur des murs réalisés en bloc de pierre, chercher à insérer les chevilles en prenant l'ancrage sur plusieurs blocs.

TIRANTS EN ACIER : détails de construction

STOP-TA

Détail 7	CROISEMENT TRAVERSE-POTEAUX
a SOUTIEN DES TRAVERSES EN BOIS AVEC CONSOLE EN BOIS	
b SOUTIEN DES TRAVERSES EN BOIS AVEC CONSOLE METALLIQUE	
c SOUTIEN DES TRAVERSES MÉTALLIQUE AVEC CONSOLE EN BOIS	

NOTE : les solutions «a», «b» et «c» sont équivalentes et alternatives.

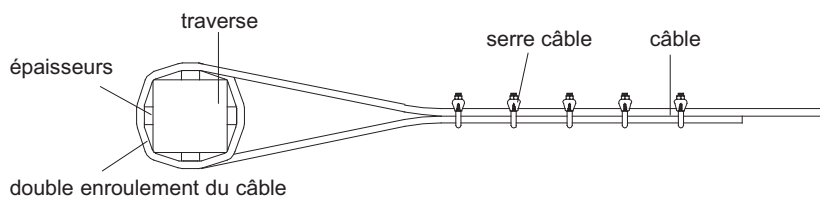
TIRANTS EN ACIER : détails de construction

STOP-TA

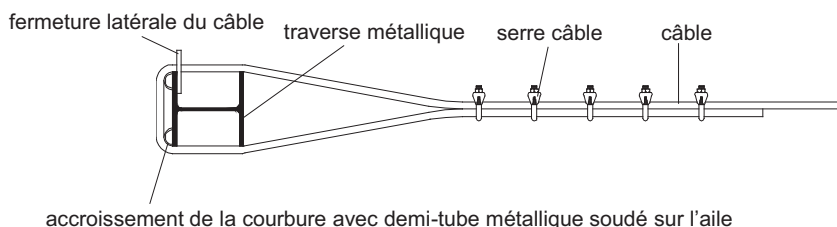
Détail 8

LIAISON TRAVERSE - TIRANTS

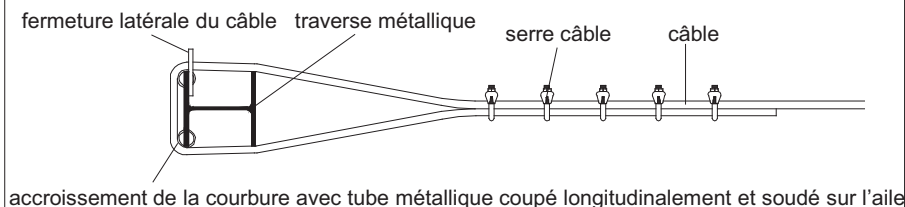
a

ENROULEMENT
SUR TRAVERSE EN
BOIS


b

ENROULEMENT
SIMPLE SUR
TRAVERSE MÉTALLIQUE


Variante :



STOP-TA

LIAISON TRAVERSE - TIRANTS

Diagramme technique d'un système de levage à corde. Le schéma illustre la configuration des composants suivants :

- écrou et écrou-frein** : Composants de fixation à l'extrémité de la barre.
- traverse en bois** : Support horizontal pour la barre.
- plaque métallique** : Plaque de renfort sous la traverse.
- barre filetée (Tab. 8)** : Barre principale de transmission.
- manille lyre** : Connecteur en lyre pour l'anneau de levage.
- anneau de levage femelle (Tab. 8)** : Anneau de levage qui s'engage avec la manille lyre.
- cosse cœur** : Composant de liaison entre l'anneau de levage et le serre-câble.
- serre-câble** : Dispositif de fixation du câble.
- câble** : Câble de levage principal.

écrou et écrou-frein

traverse en bois

manille lyre

cosse cœur

serre-câble

câble

plaque métallique

anneau de levage femelle (Tab. 8)

barre filetée (Tab. 8)

écrou et écrou-frein

traverse en acier (profil en UPN)

manille lyre

cosse cœur

serre-câble

câble

anneau de levage femelle (Tab. 8)

barre filetée (Tab. 8)

plaque métallique



Ministère de l'intérieur – Corps National des Sapeurs-Pompiers

Groupe de coordination des ouvrages provisoires

Solutions Techniques Ouvrages Provisoires

Pour la réalisation des oeuvres temporaires post-séisme par les Sapeurs-Pompiers



TIRANTS EN ACIER : détails de construction

STOP-TA

Tableau 7 – Indications pour dimensionnement des détails 5 et 6a

matériel	câble (mm)	dimensions plaque (cm x cm)	épaisseur plaque (cm)	nombre et diamètre chevilles	schéma type
béton	$\phi 12 - 20$	55 x 20	1.0	6 $\phi 12$ mm	
bloc de pierre taillée ou bien ancré	$\phi 12 - 20$	55 x 30	1.0	6 $\phi 12$ mm	

Tableau 8 – Indications pour dimensionnement des détails 6b et 9

détails 6b et 9						détails 6b		
Câble en acier type S10 ZN	manille lyre		anneau de levage femelle		barre filetée	plaque rectangulaire	chevilles	angulaire à côtés égaux
diamètre (mm)	A (mm)	WLL (*)	filetage ISO	WLL (*)	diamètre	dimensions (cm x cm)	nombre et diamètre (mm)	longueur L (cm)
$\phi 12 - 14$	A26	3.25T ou 3 1/4T	M30	3.6T	$\phi 30$	50 x 35	5 $\phi 12$ mm	15
$\phi 16 - 18$	A31	4.75T ou 4 3/4T	M36	5.1T	$\phi 36$			15
$\phi 20$	A36	6.50T ou 6 1/2T	M42	7.0T	$\phi 42$			20

(*) WWL est le code estampillé sur les éléments. En cas d'indisponibilité des éléments avec WWL estampillé égal à celui reporté dans le tableau, il est possible d'utiliser des éléments avec le WWL plus grand.

AVERTISSEMENT :

Les valeurs indiquées (voir tableaux 7 et 8) ont été définies par rapport à l'utilisation des chevilles métalliques pour charges lourdes de type :

Hilti HDA-P M12 (trou $\phi 22$ mm),

ou

Würth W-HAZ M12 (trou $\phi 18$ mm).

D'autres types de chevilles peuvent être utilisés, pourvu qu'ils aient des performances équivalentes * ou supérieures.

La position des trous doit être assurée en respectant une distance entre l'axe du trou et le bord de la plaque ≥ 30 mm.

(*) Dans le cas où on utilise des chevilles chimiques afin de garantir les mêmes résistances à la traction et à la contrainte de cisaillement définies dans les Tableaux 7 et 8 par rapport aux chevilles métalliques, il faut adapter le produit en fonction de la qualité des murs, du diamètre de la barre et de la classe de l'acier.



Ministère de l'intérieur – Corps National des Sapeurs-Pompiers

Groupe de coordination des ouvrages provisoires

Solutions Techniques Ouvrages Provisoires

Pour la réalisation des oeuvres temporaires post-séisme par les Sapeurs-Pompiers



TIRANTS EN ACIER : indications pour l'assemblage

STOP-TA

Tableau 9 – Coordination des éléments pour l'assemblage (coefficient de sécurité global égal à 2.5)

câble en acier type S10 Zn		cosse-cœur galvanisé RL	serre câble type CAV	tendeur type O-O	tendeur type II B	manille lyre pour tendeur type O-O		manille lyre pour tendeur type II - B	
diamètre (mm)	portée (t) (**) (C.S. = 2.5)	dimension	marquage	filetage ISO	filetage ISO	A (mm)	WLL(*)	A (mm)	WLL(*)
φ 12	3.52	12 A18	marqués13	M22	A27	22	2.00T o 2 T	26	3.25T o 3 1/4T
φ 14	4.78	16 A23.5	marqués14	M24	A30	26	3.25T o 3 1/4T	31	4.75T o 4 3/4T
φ 16	6.24	16 A23.5	marqués 16	M27	A33	26	3.25T o 3 1/4T	31	4.75T o 4 3/4T
φ 18	7.92	20 A29.5	marqués 18	M33	A36	31	4.75T o 4 3/4T	36	6.50T o 6 1/2T
φ 20	9.76	20 A29.5	marqués 19	M36	A39	36	6.50T o 6 1/2T	36	6.50T o 6 1/2T
φ 22	11.78	22 A32	marqués 22	M39	A45	36	6.50T o 6 1/2T	43	8.50T o 8 1/2T
φ 24	14.02	24 A35	marqués 26	-	A52	-	-	43	8.50T o 8 1/2T

(*) WWL est le code estampillé sur les éléments. En cas d'indisponibilité des éléments avec WWL estampillé égal à celui reporté dans le tableau, il est possible d'utiliser des éléments avec le WWL plus grand.

(**) les données reportées font référence au catalogue TECI® 2009. Il est cependant toujours possible d'employer des câbles et des accessoires d'autres producteurs seulement si les prestations sont égales ou supérieures à celles indiquées dans le tableau.

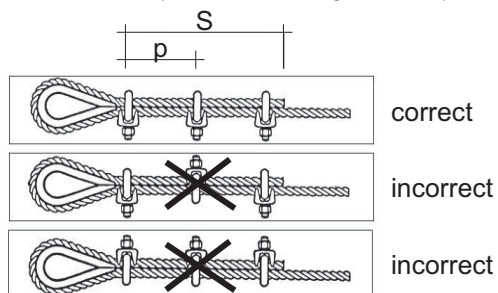


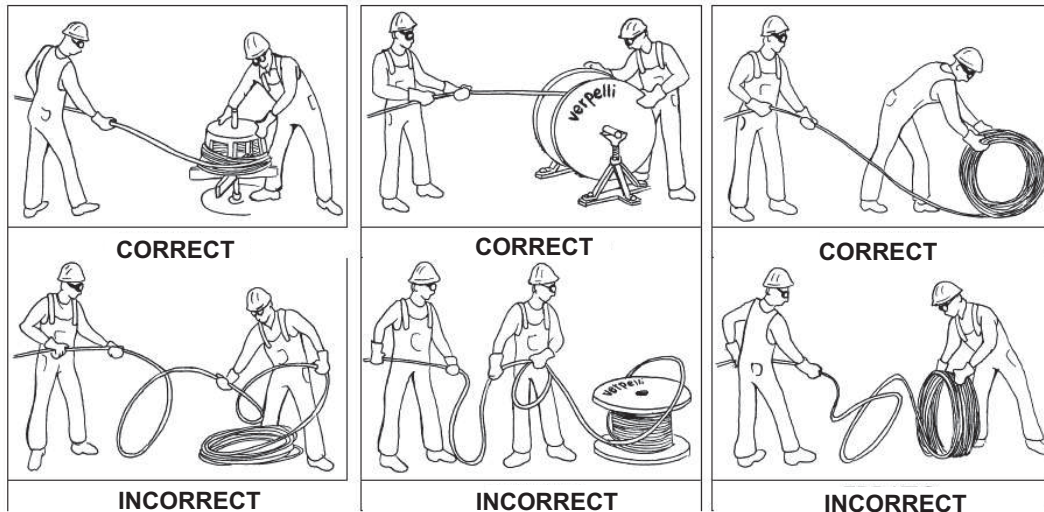
Tableau 10 – Indications pour serrer le câble avec serre câble

φ câble (mm)	marquage serre câble CAV	N serre câble	pas p (cm)	superposition S (cm)
12	13	5	7.5	35
14	14	5	8.5	40
16	16	5	10.0	45
18	18	5	11.0	50
20	19	5	12.0	55
22	22	7	13.0	85
24	26	7	14.5	95

Données et illustrations tirés du catalogue TECI® 2009

TIRANTS EN ACIER : précautions et avertissement

STOP-TA


Image tirée du site www.verpelli.it

Ne pas utiliser les câbles avec des charges supérieures à leurs portées.

Examiner toujours l'état des câbles avant de les employer et ne pas les utiliser s'ils sont endommagés.

Ne plier jamais les câbles tout près des colliers de jonction, aux épissures et aux cosses de serrage.

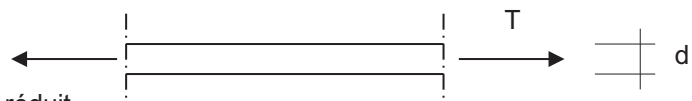
Ne jamais plier un câble d'acier sur un petit tourillon.

Si, par exemple, un câble est plié autour d'un tourillon de diamètre égal à deux fois le diamètre du câble, la charge de rupture caractéristique se réduit de **40 jusqu'à 60%** avec pour conséquence la détérioration et la perte de la charge de manœuvre du câble.

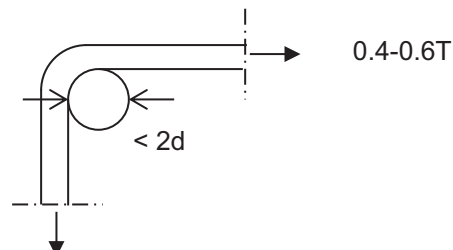
On conseille, dans ce cas, d'utiliser des protections appropriées comme les **cosses-cœurs** ou des **protection d'angle**.

ATTENTION

Éviter le pliage des câbles sur des éléments ayant un rayon de courbure réduit.



En cas de pliage du câble sur des éléments ayant un petit rayon de courbure (inférieur à 2 fois le diamètre du câble), la charge utile doit être réduite jusqu'à 40-60% par rapport à la charge de manœuvre du câble.





TIRANTS EN ACIER : instructions complémentaires

STOP-TA

EMPLOI DE CÂBLES MÉTALLIQUES ET DES ACCESSOIRES APPROPRIÉS.

Indications générales.

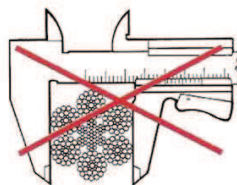
Le choix doit tenir compte des indications pour la réalisation du projet et des conditions d'assemblage des câbles.

Pour des conditions de mise en place "confortable", on préfère l'utilisation des câbles de grande longueur (50, 100, 200 m) en limitant le nombre de points de discontinuité.

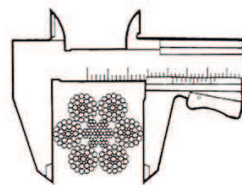
En cas de condition de mise en place "non confortable", on préfère alors l'utilisation de câbles de faible longueur (10, 20, 30 m) comportant plusieurs points de discontinuité.

Contrôles préliminaires

Le contrôle préliminaire du câble se limite à vérifier la longueur et son diamètre nominal, ainsi que la consistance et la robustesse des accessoires. Le câble ne doit pas présenter de rupture, d'usure excessive ou de pliage des fils en quelque point que ce soit. La mesure du diamètre du câble doit être effectué avec un pied à coulisse en ayant soin de le positionner comme indiqué dans l'illustration.



MAUVAIS



CORRECT



Réalisation des œillets terminaux.

L'œillet se réalise correctement comme indiqué (voir illustration), en mettant le premier serre câble le plus proche possible de l'œillet et les autres à la distance de 5 à 6 fois le diamètre du câble (voir le tableau 8).

La connexion de deux câbles se réalise en insérant entre eux le tendeur avec deux manilles lyres (câble - œillet - manille lyre - tendeur - manille lyre - œillet - câble).

Serrage du câble.

Le serrage du câble peut être réalisé en deux phases : la première consiste à positionner et à fermer le câble sur l'anneau, ou à l'assurer sur des points fixes en opérant avec des dispositifs (palans, etc.) afin de réaliser des grands déplacements aux extrémités ; la deuxième phase consiste à mettre en tension le câble en agissant (de la même manière) sur tous les tendeurs du système.

Illustrations tirées du catalogue TECI © 2009



TIRANTS EN ACIER : fiche d'instructions

STOP-TA

TRACTIONS ET CINTRAGES AVEC CÂBLES EN ACIER

Utilisation :

Systèmes de traction et de cintrage des bâtiments endommagés à la suite d'un tremblement de terre.

Indications générales.

Les oeuvres sont destinées à contenir les mouvements de la partie endommagée des murs porteurs en maçonnerie, d'épaisseur jusqu'à 1 mètre.

À la page 1/22, on propose différentes solutions afin de soutenir la partie de mur endommagé. Les schémas différents sont codifiés et commentés en fonction de leur application ; pour chaque solution on a indiqué les paramètres de choix.

Une fois déterminée la meilleure solution technique, il faut faire référence à la fiche qui reporte le code de la solution retenue.

Pour chaque schéma sont indiquées les modalités d'exécution et on a défini les paramètres géométriques nécessaires pour dimensionner le système.

Il faut évaluer les paramètres géométriques par rapport au cas qui se présente, et compte tenue de la classe de performance (voir les fiches STOP annexe 1), il faut se référer aux tableaux nécessaires aux dimensionnement des éléments.

Pour les détails de construction indiqués sur le schéma comportant un cercle en tirets, il faut se référer aux indications des fiches que l'on trouve à partir de la page 9/22 et jusqu'à la page 17/22.

Pour la mise en place des éléments, il faut suivre les indications complémentaires décrites aux pages 18/22, 19/22, 20/22 et 21/22.

AVERTISSEMENT :

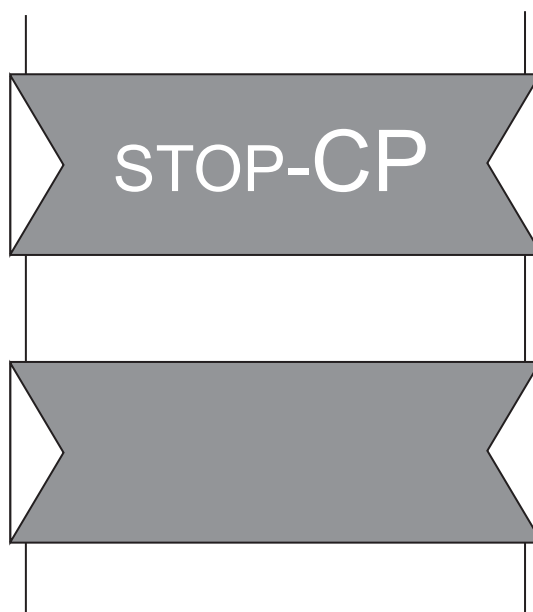
Toutes les valeurs complémentaires (câbles et éléments pour l'assemblage), ainsi que les solutions pour la mise en place qui sont proposées, ont été définies de façon à garantir un coefficient de sécurité égal à 2,5.

Toutes les valeurs complémentaires présentées dans la présente fiche sont à considérer comme des minimums. En phase d'exécution, en cas d'indisponibilité du matériel, on peut utiliser des sections plus grandes ou des éléments ayant une portée supérieure par rapport à celle indiquée.



VADEMECUM STOP
Solutions Techniques Ouvrages Provisoires

CERCLAGES DE CONFINEMENT PILERS ET COLONNES



Avril 2010



Ministère de l'intérieur – Corps National des Sapeurs-Pompiers
Groupe de coordination des ouvrages provisoires
Solutions Techniques Ouvrages Provisoires
Pour la réalisation des oeuvres temporaires post-séisme par les Sapeurs-Pompiers



URGENCE SEISME ABRUZZES 2009
GROUPE DE COORDINATION DES OUVRAGES PROVISOIRES

GROUPE DE TRAVAIL POUR LA RÉDACTION DU VADEMECUM STOP

Conçu et mis en oeuvre par le Directeur responsable pour l'urgence et le secours
technique Ing. Sergio Basti
disposition prot. EM3064/5001-11 del 15.06.2009

*S.Grimaz (coordinateur)
M.Cavriani, E.Mannino, L.Munaro,
M.Bellizzi, C.Bolognese, M.Caciolai,
A.D'Odorico, A.Maiolo, L.Ponticelli*

*Avec la collaboration de:
F.Barazza, P.Malisan, A.Moretti*

*TEXTE TRADUIT EN FRANÇAIS PAR:
Arch. Fabio Giovinazzo
Commandement Régional des Sapeurs-Pompiers de la Vallée d'Aoste*

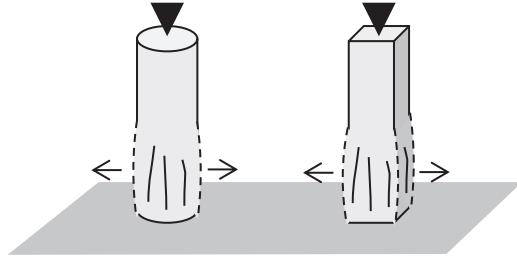


Rel. 1.0 - Janvier 2011

Avril 2010

CERCLAGE DES COLONNES AVEC SANGLES : indications générales
STOP-CP

Phénomène à contenir : écrasement par effort de compression


Description

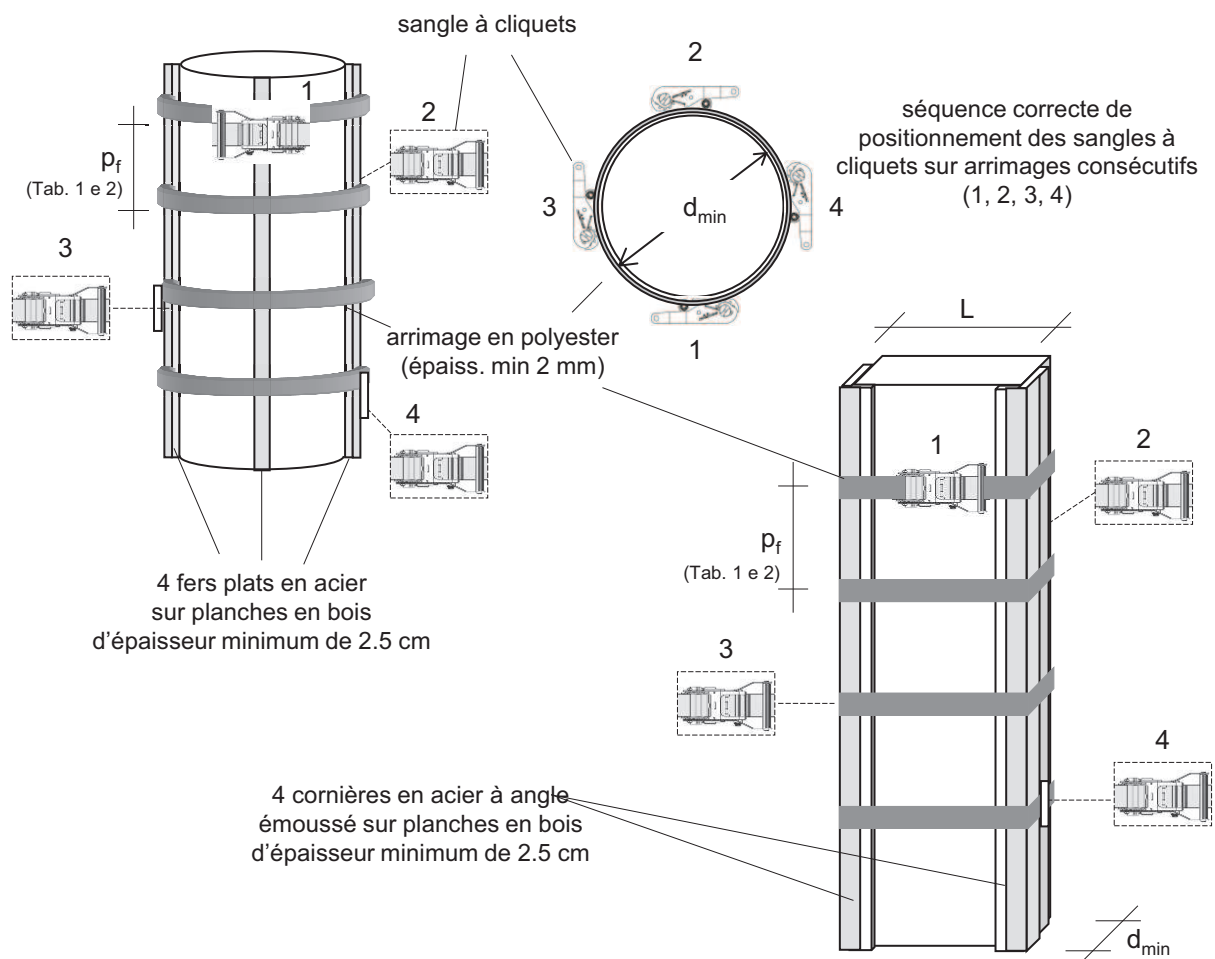
Les colonnes écrasées par une forte compression ou un flambage présentent des renflements ou/et des expulsions latérales de matériaux.

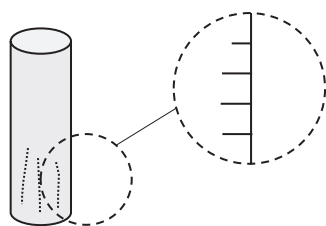
Avertissement

La présente fiche ne fournit pas d'indication pour le confinement de piliers en béton armé.

But de l'ouvrage provisoire :

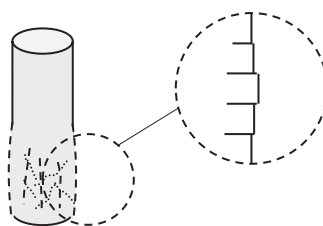
augmenter la résistance à la compression des colonnes pour contenir le renflement ou/et l'expulsion latérale

DÉTAILS DE CONSTRUCTION


CERCLAGE DE COLONNES AVEC SANGLES : dimensionnement
STOP-CP
DEGRÉ DES DOMMAGES
I degré


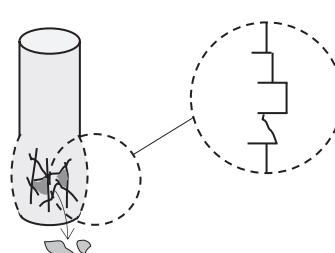
Fissurations verticales

En passant avec la main sur la surface latérale de la colonne on ne relève pas de boursouffure perceptible au toucher.

II degré


Fissurations verticales et horizontales et/ou déplacement latéral des moellons

En passant avec la main sur la surface latérale de la colonne on relève des boursouffures de l'ordre de quelques millimètres

III degré


Fissurations verticales et horizontales et/ou déplacement latéral significatif des moellons avec rupture et chute des parties superficielles des moellons

Mise en évidence sur la surface latérale de la colonne d'expulsion de matériaux avec la formation de boursouffures de l'ordre de quelques centimètres et/ou présence à terre de fragments de pierre

Tableau 1 – Dimensionnement de l'écartement entre les cerclages pour sangles de largeur = 50 mm

sangles largeur 50 mm (épaisseur 2 mm)		
degré des dommages	écartement des sangles p_f (cm) (max valeur de la dimension d_{min} compatible avec l'intervention)	
	 section circulaire	 section rectangulaire $L/d_{min} \leq 2$
I	45 ($d_{min} \leq 90$ cm)	40 ($d_{min} \leq 90$ cm)
II	40 ($d_{min} \leq 90$ cm)	20 ($d_{min} \leq 70$ cm)
III	15 ($d_{min} \leq 70$ cm)	15 ($d_{min} \leq 30$ cm)

Tableau 2 – Dimensionnement de l'écartement entre les cerclages pour sangles de largeur = 75 mm

sangles largeur 75 mm (épaisseur 2 mm)		
degré des dommages	écartement des sangles p_f (cm) (max valeur de la dimension d_{min} compatible avec l'intervention)	
	 section circulaire	 section rectangulaire $L/d_{min} \leq 2$
I	45 ($d_{min} \leq 90$ cm)	40 ($d_{min} \leq 90$ cm)
II	40 ($d_{min} \leq 90$ cm)	25 ($d_{min} \leq 70$ cm)
III	20 ($d_{min} \leq 70$ cm)	15 ($d_{min} \leq 40$ cm)



CERCLAGE DES COLONNES AVEC SANGLES : instructions fiche

STOP-CP

Utilisation :

La présente fiche est valable pour réaliser le cerclage des colonnes en maçonnerie à section circulaire ou rectangulaire avec rapport maximum entre les côtés égal à 2 et avec le plus petit côté (ou diamètre) ≤ 90 cm.

Indications générales.

Le but de l'ouvrage provisoire est d'augmenter la résistance à la compression des colonnes, à la suite du cerclage, afin de contenir le renflement ou/et l'expulsion latérale de matériaux.

Avant de procéder au cerclage, il faut bien nettoyer la structure et enlever les pointes ou les corps qui peuvent endommager les sangles en faisant attention à ne pas enlever les éléments de structure qui pourraient compromettre la stabilité de l'élément.

Sur les arêtes des colonnes rectangulaires, on doit positionner des cornières en acier à arêtes arrondies qui ont pour fonction de confiner les matériaux et de réduire le risque d'endommagement des sangles sous l'effet tranchant ou le frottement. Les cornières doivent être positionnées sur des planches en bois d'épaisseur minimum de 2.5 cm qui ont pour fonction de régulariser la surface de contact des colonnes.

Avant la mise en oeuvre des cornières d'acier, on doit les protéger avec une peinture antirouille. On conseille une peinture avec des couleurs claires afin de réduire le réchauffage de l'acier dû au rayonnement solaire.

Les sangles à cliquets doivent être positionnées en séquence opposée (voir page 1/3) afin d'éviter la concentration des efforts sur un seul côté des colonnes à cercler. La mise en tension doit être faite à la main en agissant, peu à la fois, sur les sangles à cliquets jusqu'au maximum possible pour un seul opérateur.

Instructions pour l'utilisation de la fiche.

Une fois que l'on a établi le degré des dommages de la structure, on doit établir l'écartement entre les cerclages en utilisant les tableaux 1 et 2 de la page 2/3, en fonction de la section (circulaire ou rectangulaire) et de la largeur des sangles à cliquets.

Les sections rectangulaires ne jouissent pas de la même efficacité de cerclage que les sections circulaires : en effet les cerclages ne produisent pas une pression uniforme sur toute la surface latérale, mais des efforts concentrés au niveau des arêtes (d'où la limitation du rapport entre les côtés (2) et l'écartement réduit par rapport à celui prévu pour les colonnes à section circulaire).

Dans les points de contact entre les cerclages et les colonnes, en particulier au niveau des arêtes, il est nécessaire de prévoir des fers plats en acier qui ont pour fonction de transférer la charge aux colonnes et de protéger le matériel constituant les cerclages.

Pour les colonnes circulaires, on doit prévoir au moins 4 fers plats en acier et les placer en position opposée et perpendiculairement aux sangles à cliquets. Pour améliorer l'effet des cerclages, il est possible d'augmenter le nombre des fers plats qui, si ils sont positionnés sur les côtés des colonnes rectangulaires, devront être d'épaisseur supérieure par rapport à celle des cornières en acier.



Ministère de l'intérieur – Corps National des Sapeurs-Pompiers

Groupe de coordination des ouvrages provisoires

Solutions Techniques Ouvrages Provisoires

Pour la réalisation des oeuvres temporaires post-séisme par les Sapeurs-Pompiers

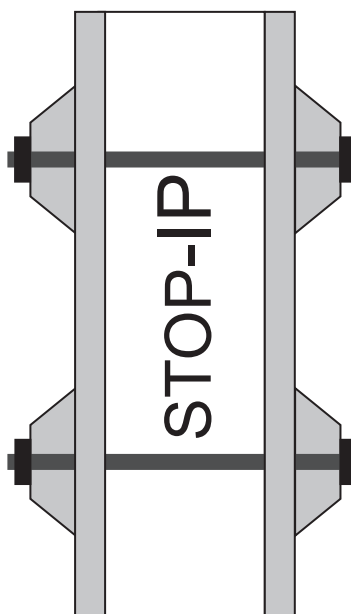


CETTE PAGE EST INTENTIONNELLEMENT VIDE



VADEMECUM STOP

COFFRAGE DES PAROIS EN MAÇONNERIE



AVRIL 2010



URGENCE SEISME ABRUZZES 2009
GROUPE DE COORDINATION DES OUVRAGES PROVISOIRES

GROUPE DE TRAVAIL POUR LA RÉDACTION DU VADEMECUM STOP
Conçu et mis en oeuvre par le Directeur responsable pour l'urgence et le secours
technique Ing. Sergio Basti
disposition prot. EM3064/5001-11 del 15.06.2009

*S. Grimaz (coordinateur)
M. Cavriani, E. Mannino, L. Munaro,
M. Bellizzi, C. Bolognese, M. Caciolai,
A. D'Odorico, A. Maiolo, L. Ponticelli*

*Avec la collaboration de:
F. Barazza, P. Malisan, A. Moretti*

TEXTE TRADUIT EN FRANÇAIS PAR:
Arch. Fabio Giovinazzo
Commandement Régional des Sapeurs-Pompiers de la Vallée d'Aoste



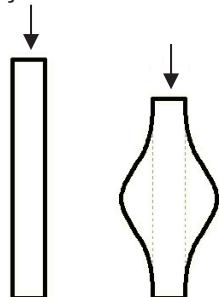
Rel. 1.0 - Janvier 2011

Avril 2010

COFFRAGE DES PAROIS EN MAÇONNERIE : INDICATIONS GÉNÉRALES

STOP-IP

Phénomène à contenir : renflement transversal des parois en maçonnerie.



Description :

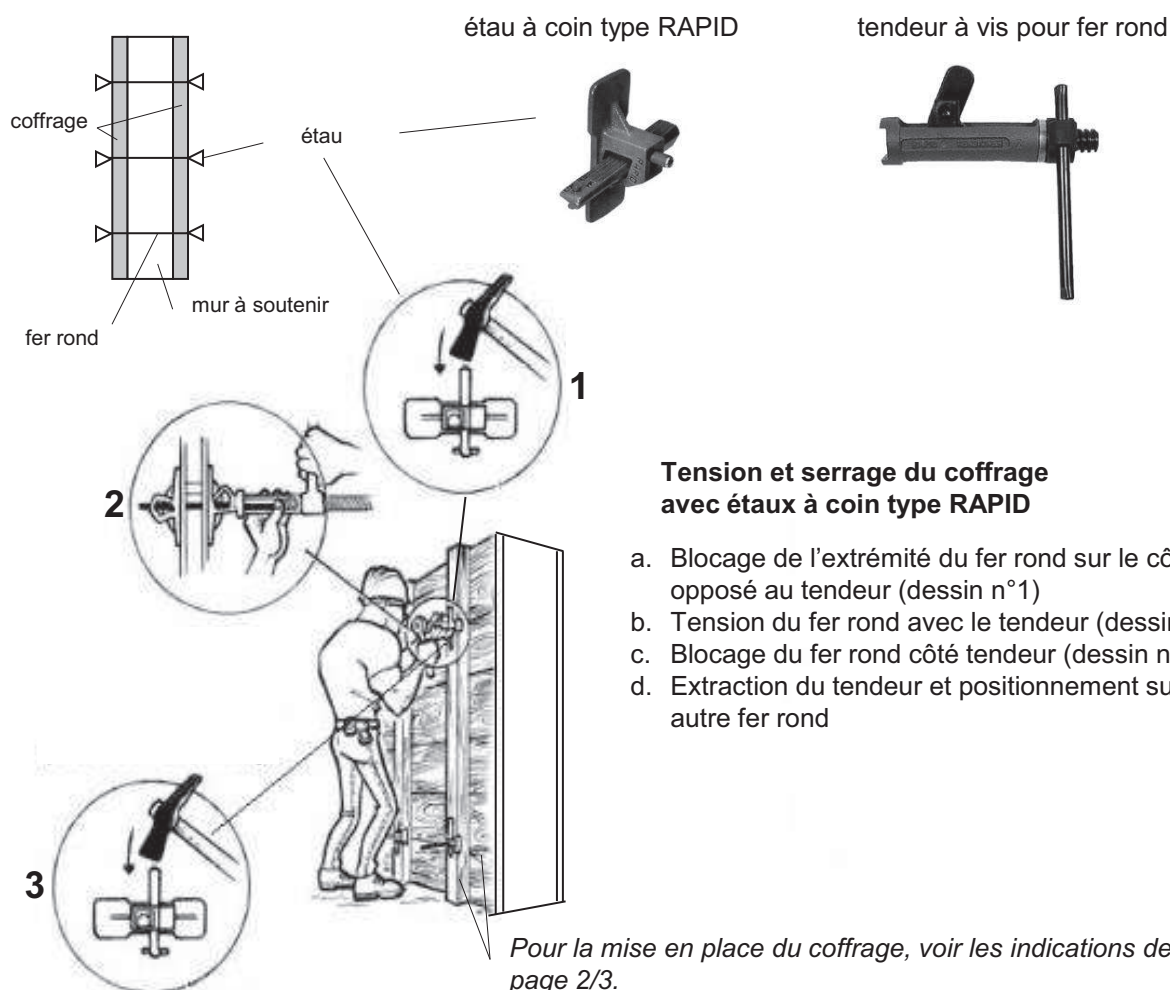
À cause des charges verticales ou des importantes déformations transversales, les parois en maçonnerie montrent des signes de renflements transversaux.

Avertissement :

La présente fiche ne fournit pas d'indication pour le coffrage des murs en béton armé. L'opération est possible à condition que les vibrations produites par le perforateur ne compromettent pas la stabilité du mur. Cette évaluation doit être effectuée sur place.

But de l'ouvrage provisoire : contenir la déformation transversale du mur en améliorant la résistance à la compression.

COFFRAGE AVEC DISPOSITIF D'ARRÊT (ÉTAU À COIN TYPE RAPID)

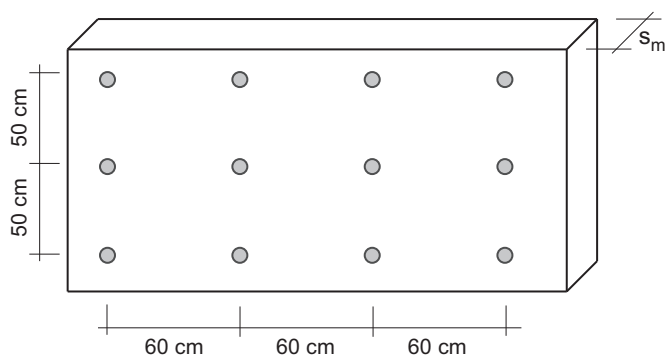


Toutes images tirées (et ensuite adaptées) par le site: "www.comated.com/web2004/default.asp"

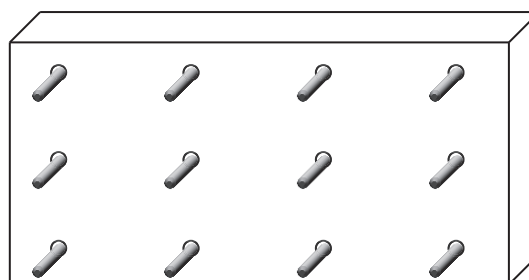
COFFRAGE DES PAROIS EN MAÇONNERIE : phases d'exécution

STOP-IP

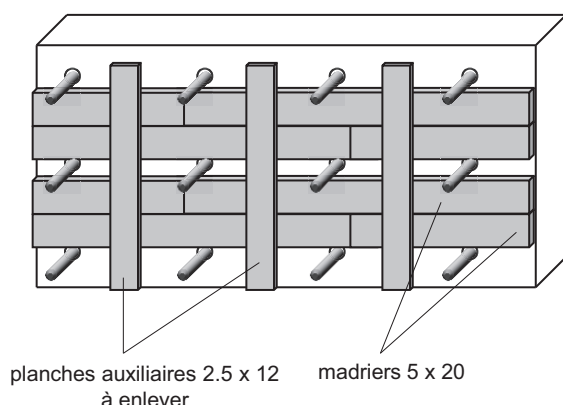
- A) Perforation du mur avec trous de diamètre $\varnothing_{\text{fer rond}} + 2 \text{ mm}$



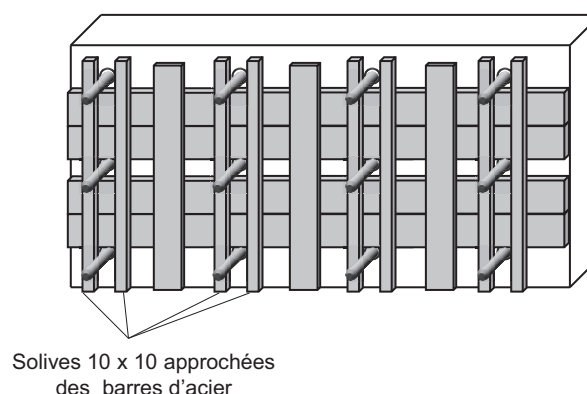
- B) Insertion des barres d'acier de diamètre $\varnothing_{\text{fer rond}} = \text{voir tableau 1}$



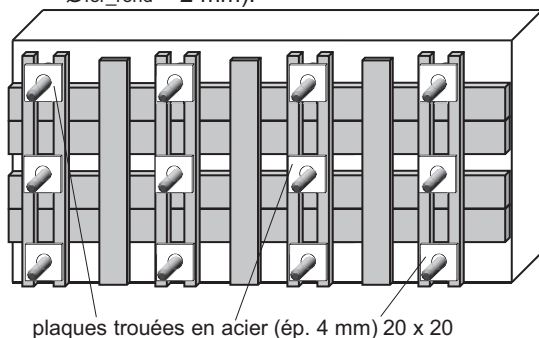
- C) Positionnement du lattis de répartition réalisé avec des madriers 5 x 20. Le lattis, pour un soutien provisoire, peut être lié aux barres.



- D) Positionnement des solives jumelées 10 x 10 à côté de chaque rangée de trous et sur les deux façades du mur.



- E) Insertion de plaques de contraste métalliques trouées, épaisseur 4 mm, sur les deux façades du mur (trou plaque = $\varnothing_{\text{fer rond}} + 2 \text{ mm}$).



- F) Tension des barres d'acier passant et serrage des étaux à coin (voir procédure indiqué à la page 1/3)

Tableau 1 – Dimensionnement des barres d'acier

épaisseur paroi (s_m)	diamètre minimum des barres à haute adhérence ($\varnothing_{\text{barre}}$) (mm)
$s_m \leq 50 \text{ cm}$	$\varnothing 6$
$50 \text{ cm} < s_m \leq 80 \text{ cm}$	$\varnothing 8$



COFFRAGE DES PAROIS EN MAÇONNERIE : fiches d'instructions

STOP-IP

Utilisation

La présente fiche est valable pour réaliser le coffrage des parois en maçonnerie jusqu'à une épaisseur compatible avec la profondeur de perforation de la mèche de perceuse (max 80 cm).

Indications générales

Le but de l'ouvrage provisoire est de réaliser un coffrage pour augmenter la résistance à la compression du mur et de contenir le renflement latéral. Les opérations de serrage des barres d'acier doivent être exécutées sur le côté de la paroi qui offre la meilleure issue de secours.

L'intervention n'est pas indiquée, pour raisons de sécurité, en cas de murs fortement endommagés.

Avant d'effectuer le coffrage, il est nécessaire de réaliser des étalements de soutien des planchers en appui sur la paroi concernée afin de réduire la charge permanente et de garantir les meilleures conditions de sécurité pour les opérateurs. Au terme des opérations, l'étalement peut être enlevé pour transférer la charge de nouveau au mur renforcé. À la fin des opérations, il est nécessaire de plier les barres vers le mur pour des raisons de sécurité. Les barres ne doivent pas être coupées afin de permettre une nouvelle mise en tension du dispositif.

Mode d'emploi de la fiche.

A partir de l'épaisseur "sm" du mur à coffrer, on trouve, en utilisant le tableau 1 de la page 2/3, la section des barres en acier à haute adhérence à employer.

On réalise ensuite le lattis en bois selon les indications présentées à la page 2/3 et ensuite, on met en tension les barres en acier à haute adhérence selon le schéma de la page 1/3.

DÉFENSE 	1. Défense de réaliser l'intervention de coffrage des murs dans les bâtiments historiques sans une autorisation explicite de la part de l'autorité compétente à la sauvegarde des biens historiques. 2. Défense de réaliser l'intervention de coffrage des murs particulièrement défoncés pour lesquels les vibrations produites, par le perforateur, peuvent compromettre la stabilité de l'édifice.
DANGER 	1. Vérifier la présence d'installations (gaz) et d'énergie électrique, d'eau, etc., avant de réaliser les perforations. 2. Éviter de rester longtemps près des édifices qui menacent ruine, et là où il y a le risque de chute d'objets. Ceux-ci doivent être éliminés avant de commencer la réalisation de l'ouvrage provisoire.



Ministère de l'intérieur – Corps National des Sapeurs-Pompiers

Groupe de coordination des ouvrages provisoires

Solutions Techniques Ouvrages Provisoires

Pour la réalisation des oeuvres temporaires post-séisme par les Sapeurs-Pompiers



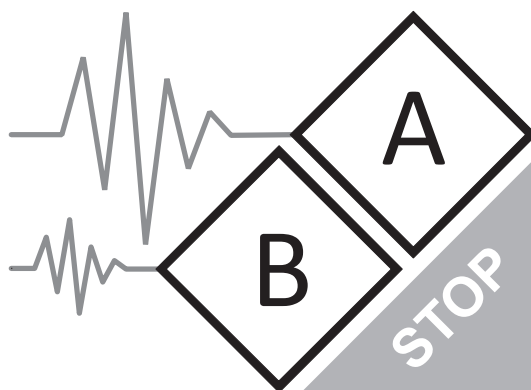
CETTE PAGE EST INTENTIONNELLEMENT VIDE



VADEMECUM STOP

ANNEXE 1

CLASSES DE PERFORMANCE POUR LES OUVRAGES PROVISOIRES



Avril 2010



Ministère de l'intérieur – Corps National des Sapeurs-Pompiers
Groupe de coordination des ouvrages provisoires
Solutions Techniques Ouvrages Provisoires
Pour la réalisation des oeuvres temporaires post-séisme par les Sapeurs-Pompiers



URGENCE SEISME ABRUZZES 2009
GROUPE DE COORDINATION DES OUVRAGES PROVISOIRES

GROUPE DE TRAVAIL POUR LA RÉDACTION DU VADEMECUM STOP
Conçu et mis en oeuvre par le Directeur responsable pour l'urgence et le secours technique ing. Sergio Basti
disposition prot. EM3064/5001-11 del 15.06.2009

*S.Grimaz (coordinateur)
M.Cavriani, E.Mannino, L.Munaro,
M.Bellizzi, C.Bolognese, M.Caciolai,
A.D'Odorico, A.Maiolo, L.Ponticelli*

*avec la collaboration de:
F.Barazza, P.Malisan, A.Moretti*

TEXTE TRADUIT EN FRANÇAIS PAR :
Arch. Fabio Giovinazzo
Commandement Régional des Sapeurs-Pompiers de la Vallée d'Aoste



Rel. 1.0 - Janvier 2011

Avril 2010



Ministère de l'intérieur – Corps National des Sapeurs-Pompiers

Groupe de coordination des ouvrages provisoires

Solutions Techniques Ouvrages Provisoires

Pour la réalisation des oeuvres temporaires post-séisme par les Sapeurs-Pompiers



CLASSES DE PERFORMANCE (relatifs à la zone intéressée par le tremblement de terre de l'Aquila)

STOP-ALL. 1

CLASSE A

Province de L'AQUILA	BARETE
	CASTEL DI IERI
	CASTELVECCHIO SUBEQUO
	COCULLO
	COLLARMELE
	GORIANO SICOLI
	OVINDOLI
	PIZZOLI
	TORNIMPARTE
Province de PESCARA	TORRE DE' PASSERI

NOTA : le critère adopté pour appliquer les classes de performance des ouvrages provisoires, à la suite du tremblement de terre de l'Aquila, a été d'associer la classe « A » aux communes classifiées en zone 1 et la classe « B » aux communes classifiées en zone 2, selon l'OPCM* 3274/03, compte tenue des effets de site les plus représentatifs.

La NTC 2008 est entrée en vigueur le 1^{er} juillet 2009 quand les opérations de mise en sécurité avaient déjà été réalisées.**

*OPCM : ORDONNANCE DE LA PRESIDENCE DU CONSEIL DES MINISTRES

**NTC : NORMES TECHNIQUES DES CONSTRUCTIONS

CLASSE B

Province de L'AQUILA	ACCIAIO
	BARISCIANO
	CAMPOTOSTO
	CAPESTRANO
	CAPORCIANO
	CARAPPELLE CALVISIO
	CASTEL DEL MONTE
	CASTELVECCHIO CALVISIO
	FAGNANO ALTO
	FOSSA
	GAGLIANO ATERNO
	L'AQUILA
	LUCOLI
	NAVELLI
	OCRE
	OFENA
	POGGIO PICENZE
	PRATA D'ANSIDONIA
	ROCCA DI CAMBIO
	ROCCA DI MEZZO
	SAN DEMETRIO NE' VESTINI
	SAN PIO DELLE CAMERE
	SANT'EUSANIO FORCONESE
	SANTO STEFANO DI SESSANIO
	SCOPPITO
	TIONE DEGLI ABRUZZI
	VILLA SANTA LUCIA DEGLI ABRUZZI
	VILLA SANT'ANGELO
Province de TERAMO	ARSITA
	CASTELLI
	MONITORIO AL VOMANO
	PIETRACAMELA
Province de PESCARA	TOSSICIA
	BRITTOLI
	BUSSI SUL TIRINO
	CIVITELLA CASANOVA
	CUGNOLI
	MONTEBELLO DI BERTONA
	POPOLI



CRITÈRE MACROSISMIQUE POUR LA DÉFINITION DES CLASSES DE PERFORMANCE RELATIF AUX OUVRAGES PROVISOIRES À LA SUITE D'UN SEISME

L'application des classes de performance des ouvrages provisoires à réaliser dans l'urgence sismique pourra, à l'occasion des prochains tremblements de terre, être définie sur la base des critères du Tableau 1.

Tableau 1 – critère macrosismique pour la définition des classes de performance

Classe de performance	Domaine d'intervention
A	Installations en zones endommagées caractérisées par une intensité macro sismique relevée ou prévue ¹ égale ou supérieure au degré VIII par rapport à l'échelle EMS 98
B	Installations en zones endommagées caractérisées par une intensité macro sismique relevée ou prévue ¹ à court terme inférieure au degré VIII par rapport à l'échelle EMS 98 <i>ou</i> Installations réalisées en zones endommagées à distance de plusieurs mois de la secousse principale.

(¹) Dans la phase succédant immédiatement au séisme, il est opportun d'évaluer une extension du degré maximum enregistré sur toute la zone sismologique qui a déterminé la secousse principale, de façon à tenir compte de la possible migration des hypocentres lors des répliques successives.

NOTA : La définition des classes de performance des différentes zones du territoire frappé par le tremblement de terre peut être faite tout de suite après la première secousse, sur la base du plan coté des intensités macro sismiques relevées et par rapport aux connaissances sismotectoniques de la zone. Les autorités compétentes peuvent diffuser la définition des classes, aux opérateurs sapeurs-pompiers, avec des cartes de zonage ou sous la forme de listes des communes avec la classe de performance requise.