

CNRC-NRC

De la **découverte**
à l'**innovation...**

CODES MODÈLES NATIONAUX DE CONSTRUCTION DE 2010

Résistance aux charges latérales – CNB Partie 9

Anne Gribbon, P. Eng.
Centre canadien des codes du CNRC
Février 2011



Conseil national
de recherches Canada

National Research
Council Canada

Canada



Introduction

- La présentation fait partie d'une série de présentations sur les codes modèles nationaux de construction de 2010
- Codes modèles élaborés par la Commission canadienne des codes du bâtiment et de prévention des incendies
- Ces codes doivent être adoptés par les autorités provinciales/territoriales pour avoir force de loi



Aperçu

- Contexte général
- Principes techniques
- Résumé des modifications de base proposées
- Solutions de remplacement proposées



Partie 9 – Charges latérales

- Contexte général
- Principes techniques
- Résumé des modifications de base proposées
- Solutions de remplacement proposées



État de la question



- Construction classique
 - Murs extérieurs et intérieurs
 - Trajets redondants





État de la question – suite

- Lots étroits, vues panoramiques
 - Petite surface de mur à l'avant
- Concept d'aires ouvertes
 - Peu de murs intérieurs





Contexte

- La partie 9 du CNB 2005 ne contient pas d'exigences explicites en ce qui a trait à la résistance aux charges latérales
- Les modifications proposées au CNB 2005 ont été reportées
- Les provinces ont demandé plus de temps
- Un groupe d'étude sur les charges latérales a été formé
 - Examen du matériel du dernier cycle d'élaboration du CNB, guide du CCB, rapports de consultants, recherche récente






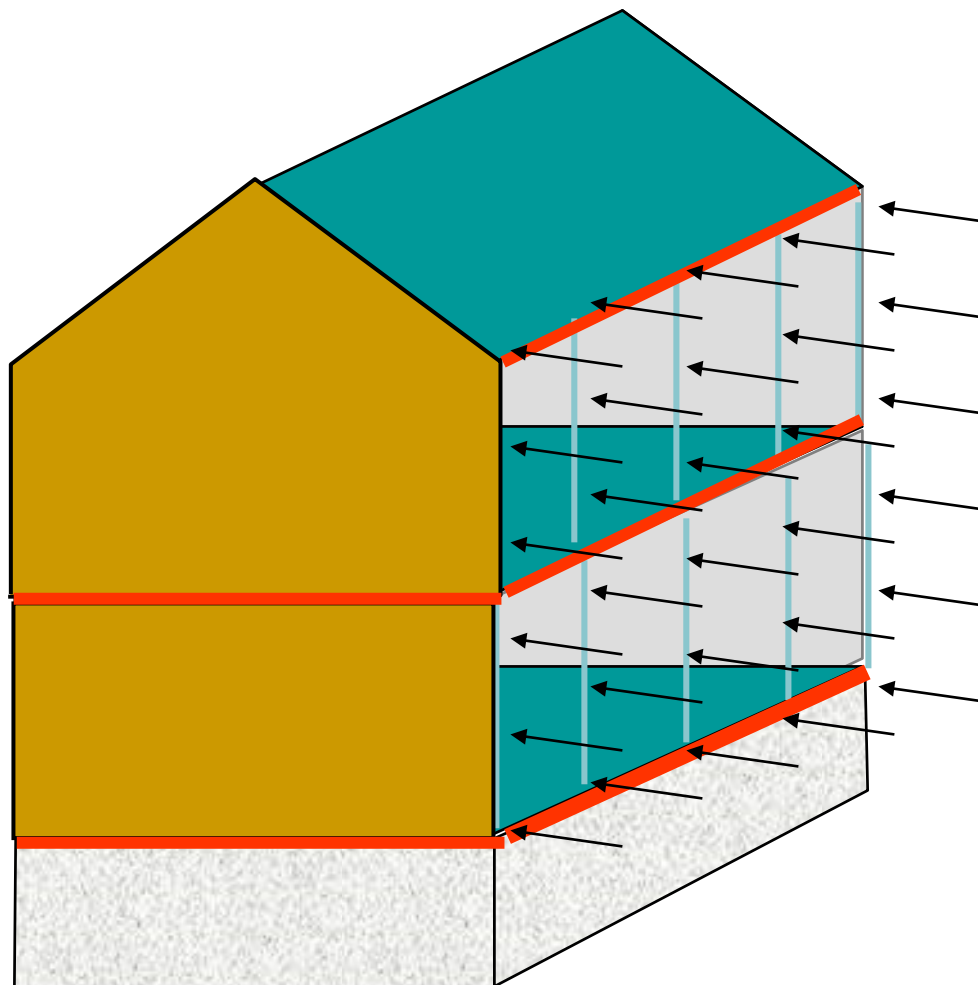
Partie 9 – Charges latérales

- Contexte général
- **Principes techniques**
- Résumé des modifications de base proposées
- Solutions de remplacement proposées

Composants des systèmes de résistance aux charges latérales



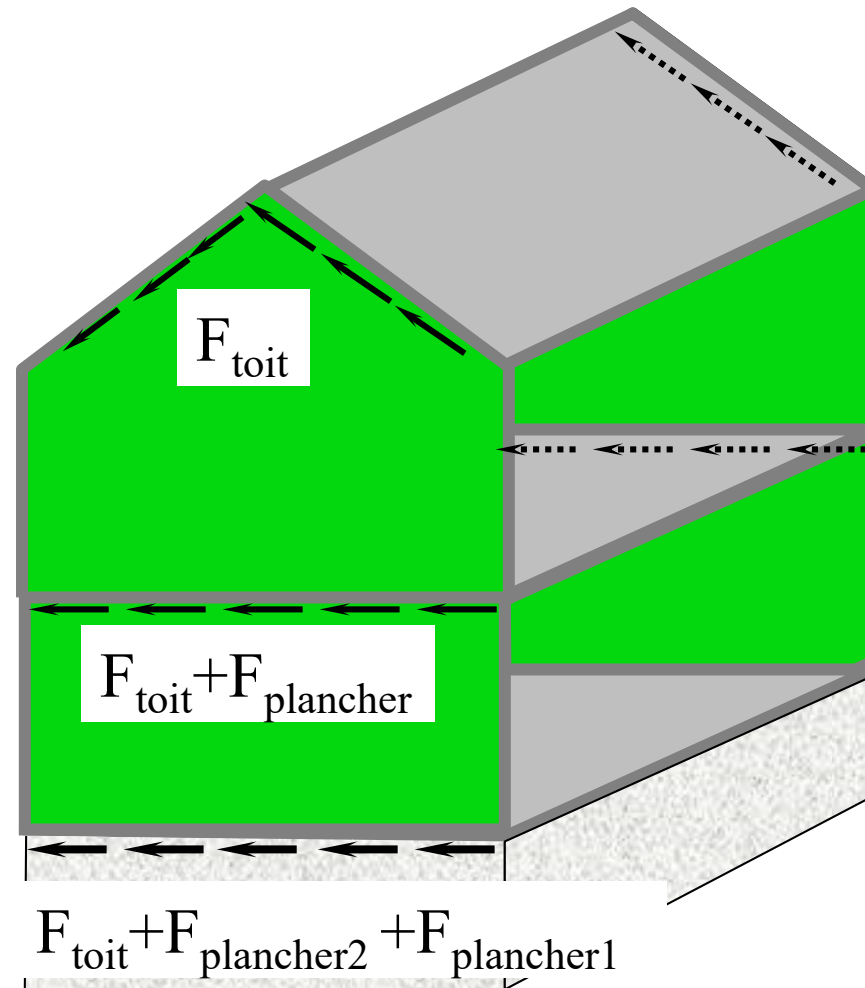
- Diaphragmes 
- Murs travaillant en cisaillement 
- Assemblages 
 - Mur-mur
 - Toit-mur
 - Diaphragme-mur
 - Mur-fondations



Transfert des forces de cisaillement dans le bâtiment

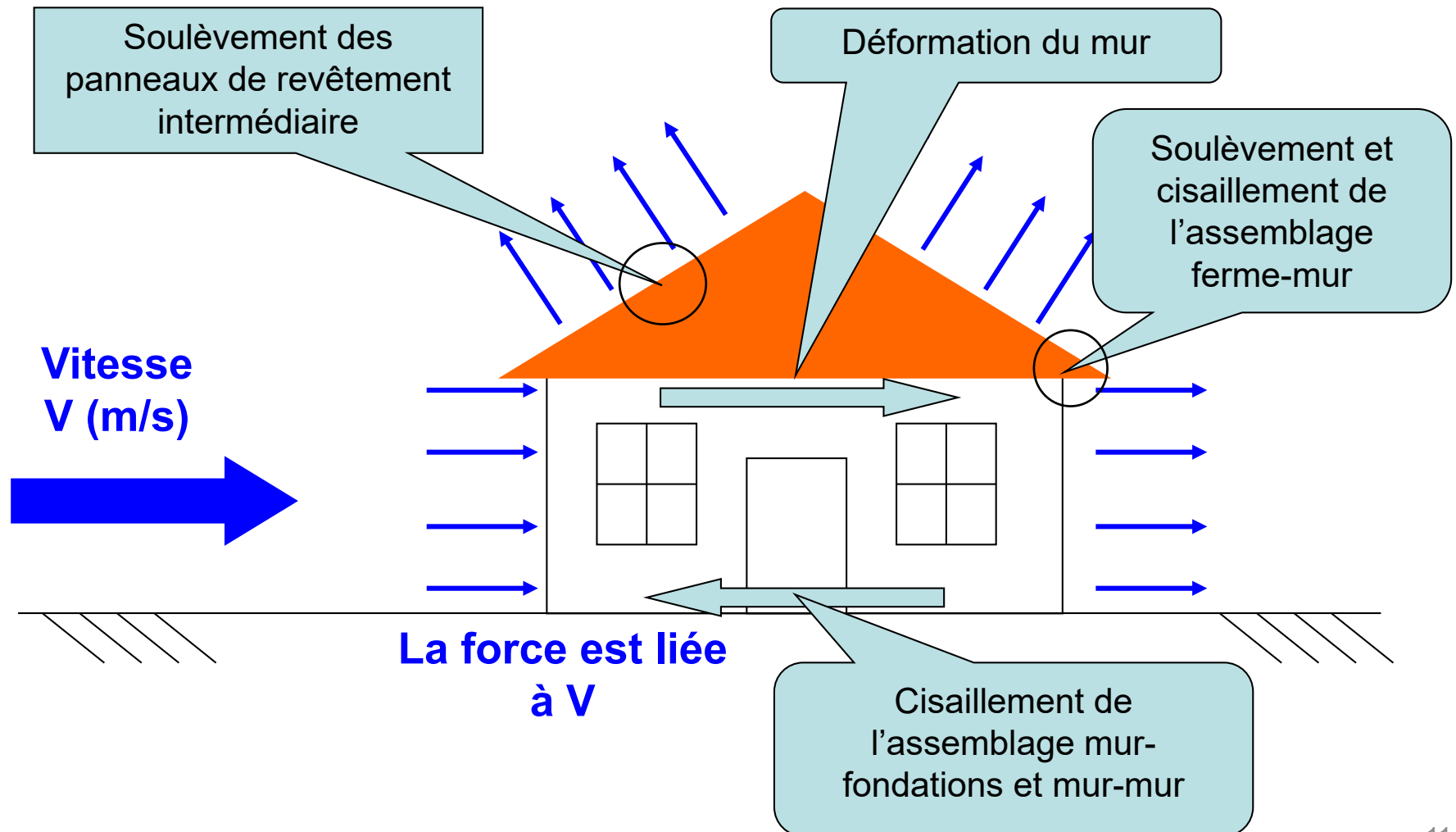


Forces de cisaillement
« F »



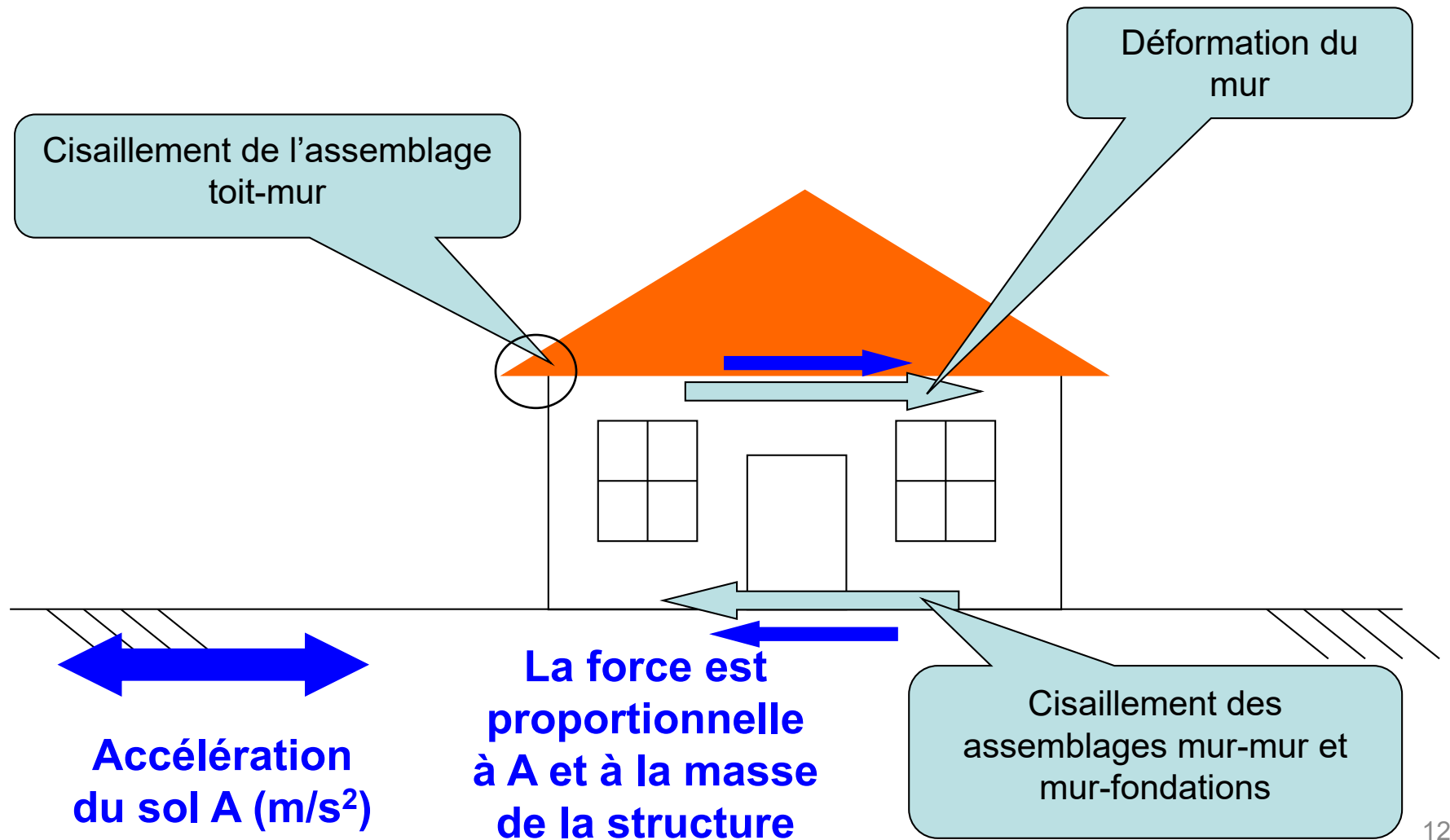


Performance sous l'effet du vent





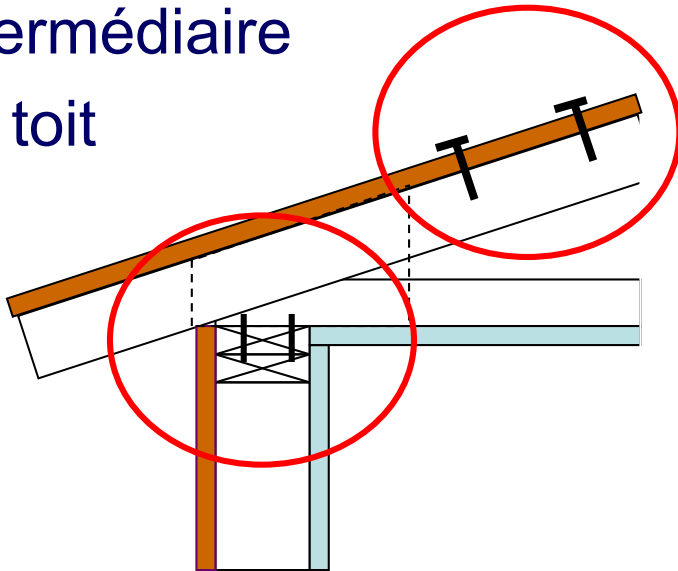
Performance sous l'effet d'un séisme





Points de défaillance possibles

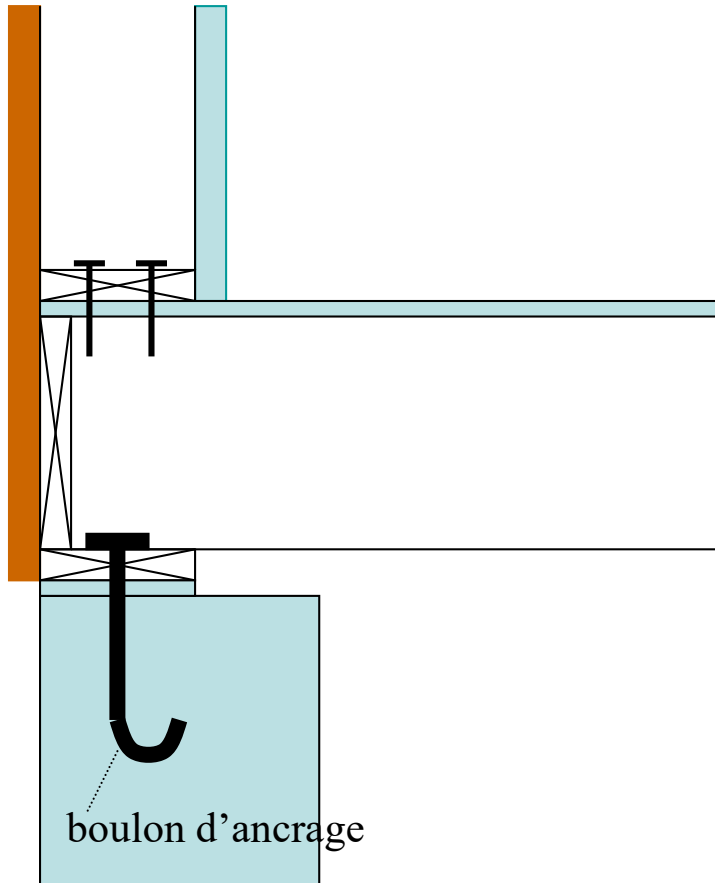
Assemblage toit-mur et
soulèvement du revêtement
intermédiaire
du toit



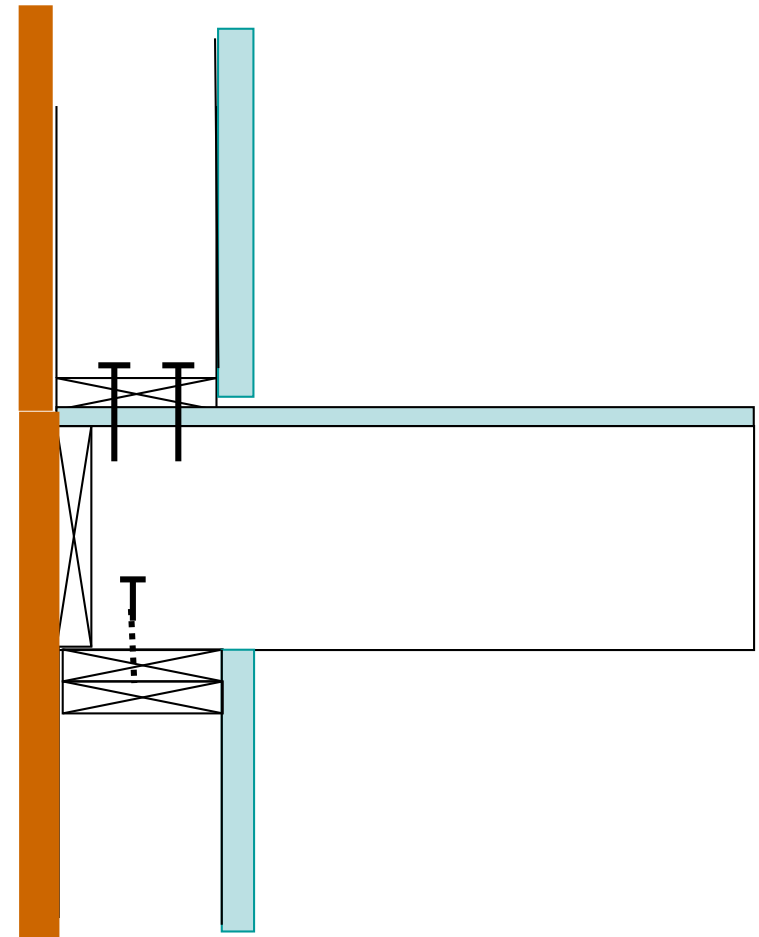
Déformation



Points de défaillance possibles



Ancrage du bâtiment



Assemblage étage-étage
– murs extérieur et intérieur



Partie 9 – Charges latérales

- Contexte général
- Principes techniques
- **Résumé des modifications de base proposées**
- Solutions de remplacement proposées

Catégories de charges dues au vent et de charges sismiques



Catégorie	Vent	Séisme – légère	Séisme – lourde	Exigence
	Pression du vent horaire, en kPa, une fois en 50 ans	Réponse spectrale de l'accélération	Réponse spectrale de l'accélération	
Faible	$PVH < 0,8$	$S_a(0,2) \leq 0,7$	$S_a(0,2) \leq 0,7$	Même que le CNB 2005
Élevée	$0,8 \leq PVH < 1,2$	$0,7 < S_a(0,2) \leq 1,2$	$0,7 < S_a(0,2) \leq 1,1$	Exigences contenues dans la nouvelle sous-section 9.23.13.
Extrême	$PVH \geq 1,2$	$S_a(0,2) > 1,2$	$S_a(0,2) > 1,1$	Partie 4 ou pratique admise

$S_a(0,2)$ – Accélération spectrale à 0,2 seconde

PVH – Pression de vent horaire (1 fois en 50 ans)

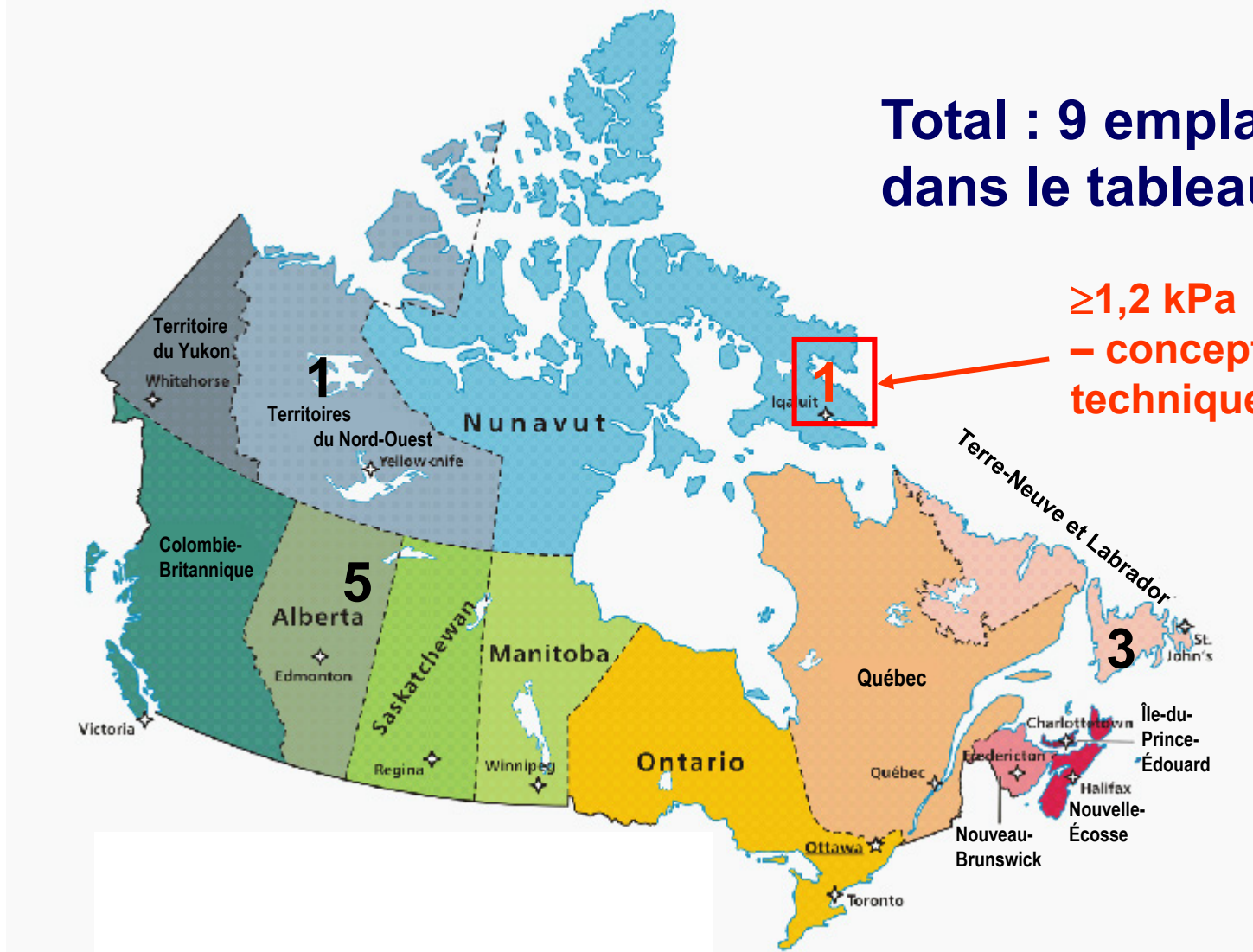


Options de conformité

		PVH		
		0,00 kPa	0,80 kPa	1,20 kPa
S_a(0,2)	0,095	Même que CNB 2005	Nouvelle sous-section 9.23.13.	CNB Partie 4 ou guide du CCB
	0,70			
	(1,10*) 1,20	Nouvelle sous-section 9.23.13.	Nouvelle sous-section 9.23.13.	CNB Partie 4 ou guide du CCB
		CNB Partie 4 ou guide du CCB	CNB Partie 4 ou guide du CCB	CNB Partie 4 ou guide du CCB

* construction lourde

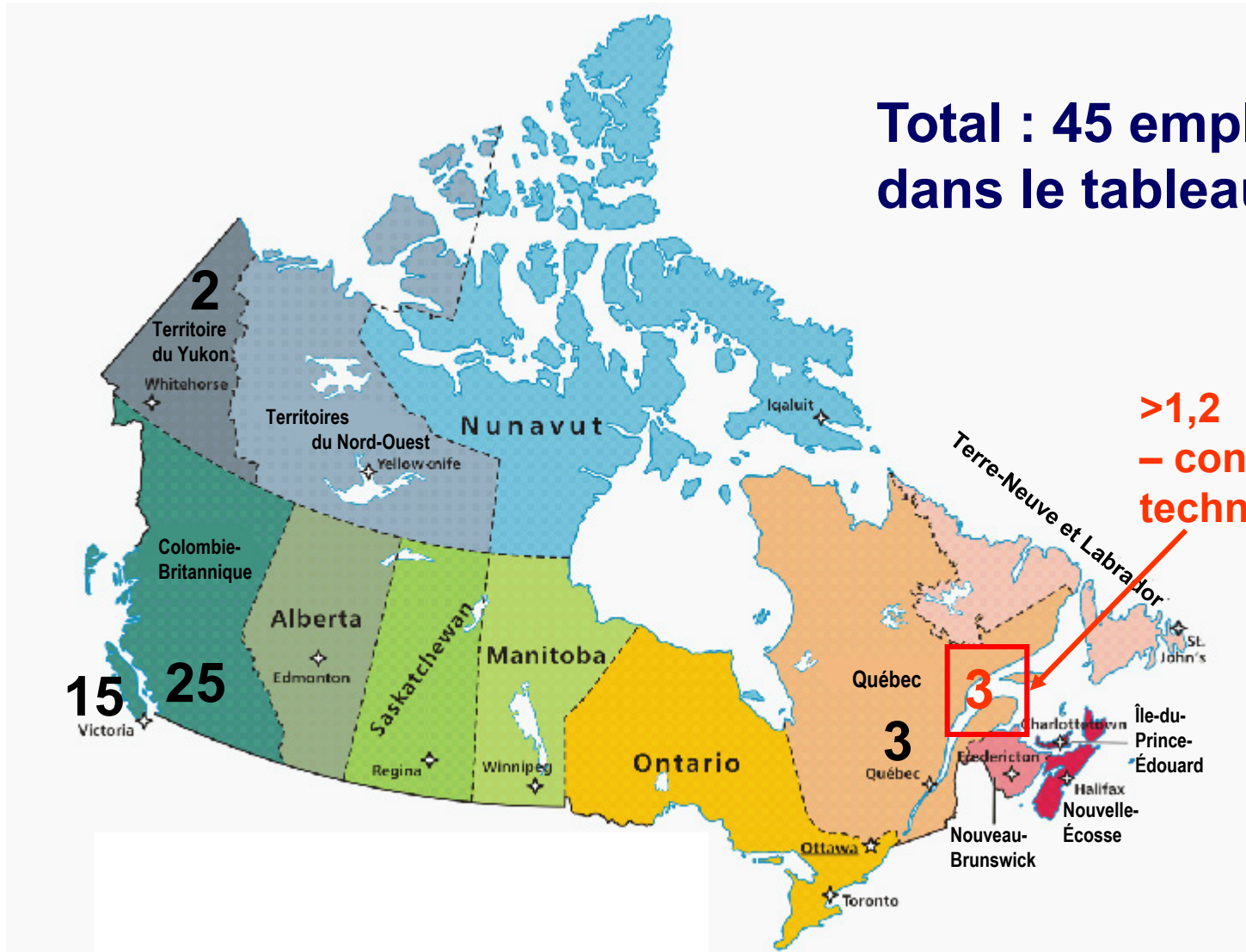
Emplacements soumis à de forts vents – $0,8 \text{ kPa} \leq \text{PVH 1 sur 50} < 1,2 \text{ kPa}$



Total : 9 emplacements dans le tableau C-2

$\geq 1,2 \text{ kPa}$
– conception technique

Emplacements hautement sismiques – $0,7 < S_a(0,2) \leq 1,2$



Total : 45 emplacements dans le tableau C-2

>1,2
– conception technique



Nouvelle sous-section

- Contreventement destiné à résister aux charges latérales dues au vent et aux séismes
 - *Panneaux muraux contreventés* alignés dans des *bandes murales contreventées* verticales

Panneau mural contreventé :

Partie d'un mur à ossature de bois dans laquelle le contreventement, le revêtement intermédiaire, le revêtement extérieur ou le revêtement intérieur de finition est conçu et posé de manière à assurer la résistance requise aux charges latérales dues au vent ou aux séismes

Bande murale contreventée :

Bande imaginaire, droite et continue, qui se prolonge verticalement et à travers le *bâtiment* ou une partie du *bâtiment* et horizontalement dans laquelle on construit des *panneaux muraux contreventés*



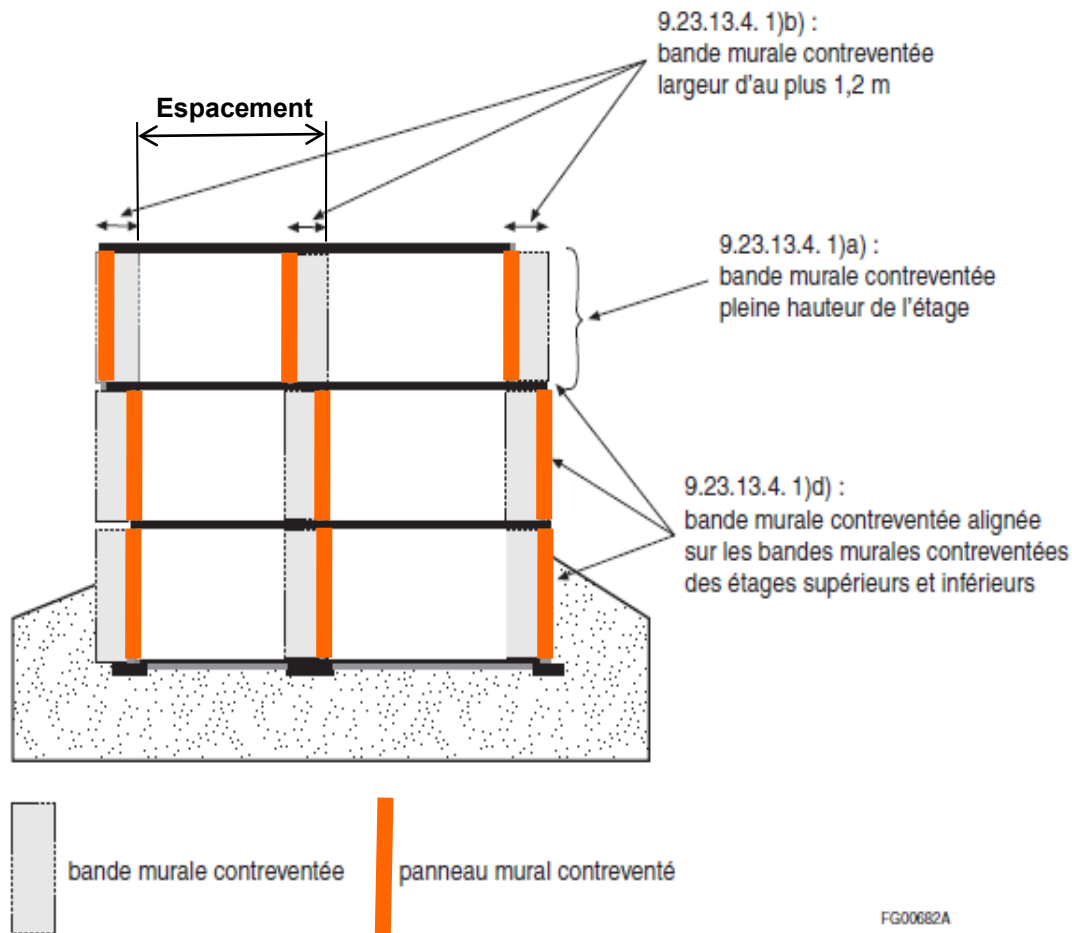
Nouvelle sous-section – Exigences générales



- Exigences fournies pour
 - l’alignement des *panneaux muraux contreventés*
 - les matériaux utilisés pour la construction des *panneaux muraux contreventés*
 - l’espacement et les dimensions des *panneaux muraux contreventés* et des *bandes murales contreventées*



Bande murale contreventée



**Alinéa 1)c) :
Chevauchement
aux deux
extrémités**

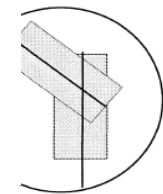


Figure A-9.23.13.4.-A
Bandes murales contreventées – Exemple de coupe de bâtiment [alinéas 9.23.13.4. 1)a), b) et d)]



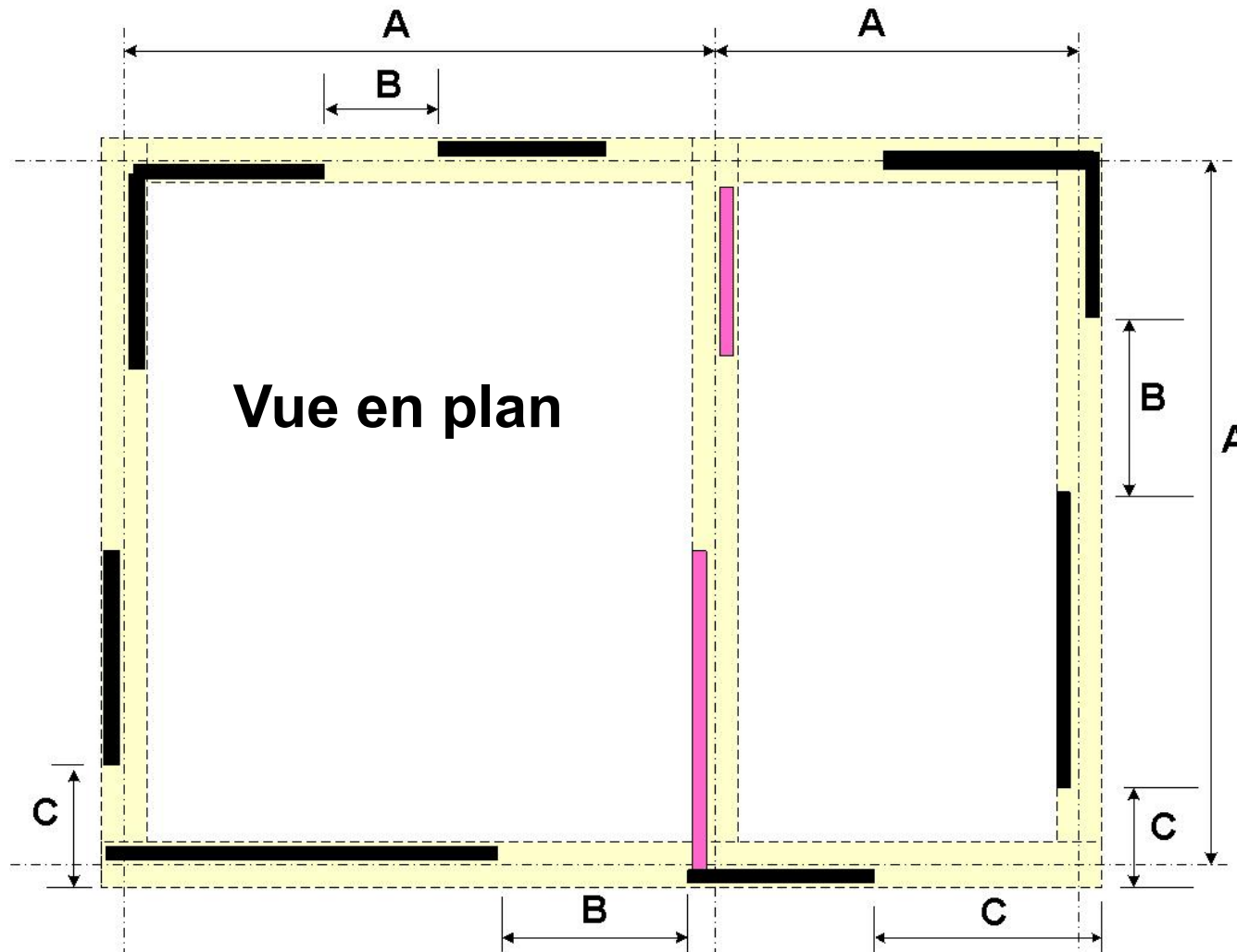
Matériaux de construction des panneaux muraux contreventés



- Sur les murs extérieurs :
 - Revêtement intermédiaire en contreplaqué, en panneaux de copeaux orientés (OSB) ou en bois de construction posé en diagonale
- Sur les murs intérieurs :
 - Les panneaux muraux contreventés intérieurs requis doivent comporter un revêtement intermédiaire ou être finis des deux côtés
 - Revêtement intérieur de finition en plaques de plâtre permis
 - Revêtement intermédiaire en contreplaqué, en panneaux de copeaux orientés (OSB) ou en bois de construction posé en diagonale à l'intérieur de tout intervalle de 15 m



Exigences d'espacement



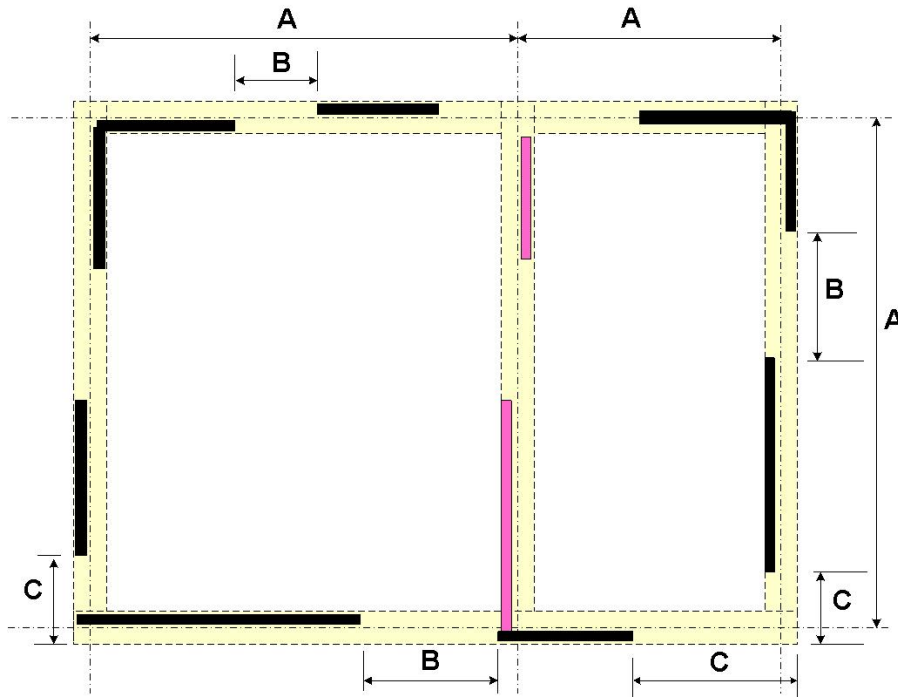
A – Distance entre les lignes d'axes des bandes murales contreventées

B – Distance entre les rives des panneaux muraux contreventés

C – Distance de l'extrémité de la bande murale contreventée à celle du premier panneau mural contreventé



Exigences d'espacement

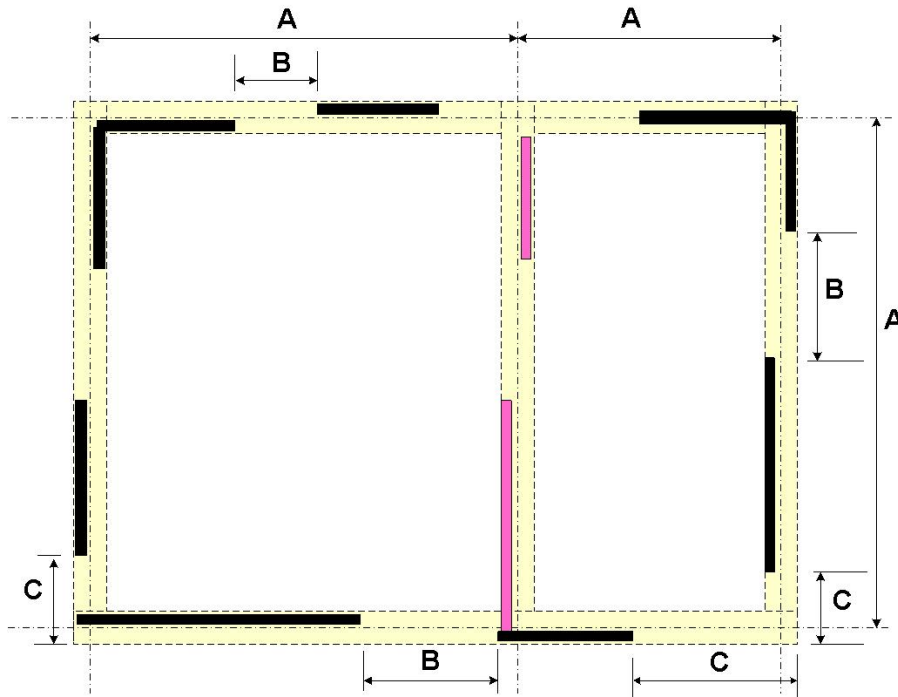


A – Distance maximale entre les lignes d'axes de bandes murales contreventées adjacentes

	$0,70 < S_a(0,2) < 1,0$	$1,0 \leq S_a(0,2) \leq 1,2$ ou $0,80 \leq PVH < 1,2$ kPa
A max.	10,6 m	7,6 m



Exigences d'espacement

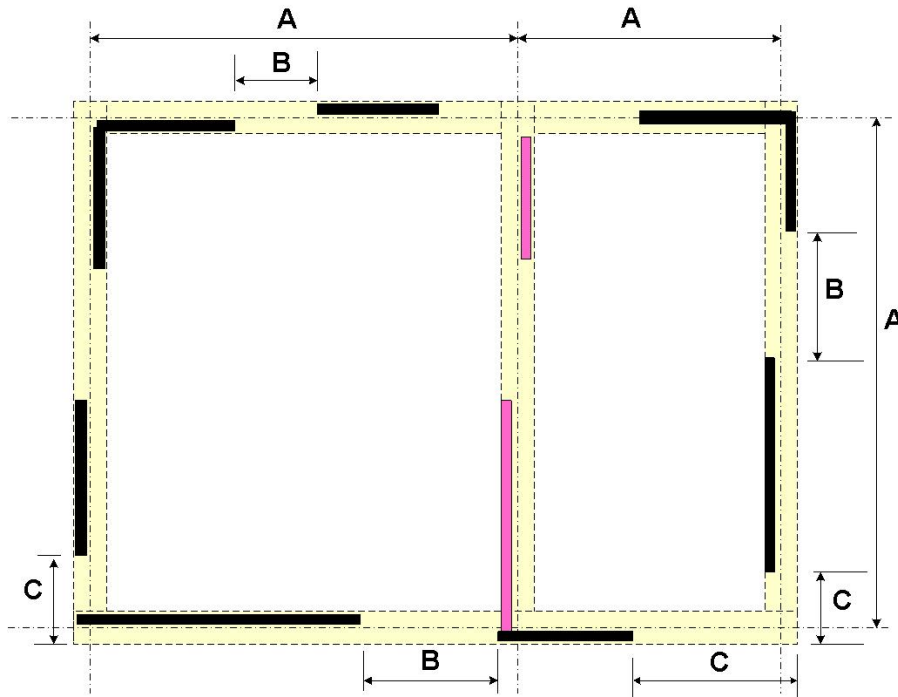


B – Distance maximale entre les extrémités de panneaux muraux contreventés requis adjacents

	$0,70 < S_a(0,2) < 1,0$	$1,0 \leq S_a(0,2) \leq 1,2$ ou $0,80 \leq PVH < 1,2$ kPa
B max.	6,4 m	6,4 m



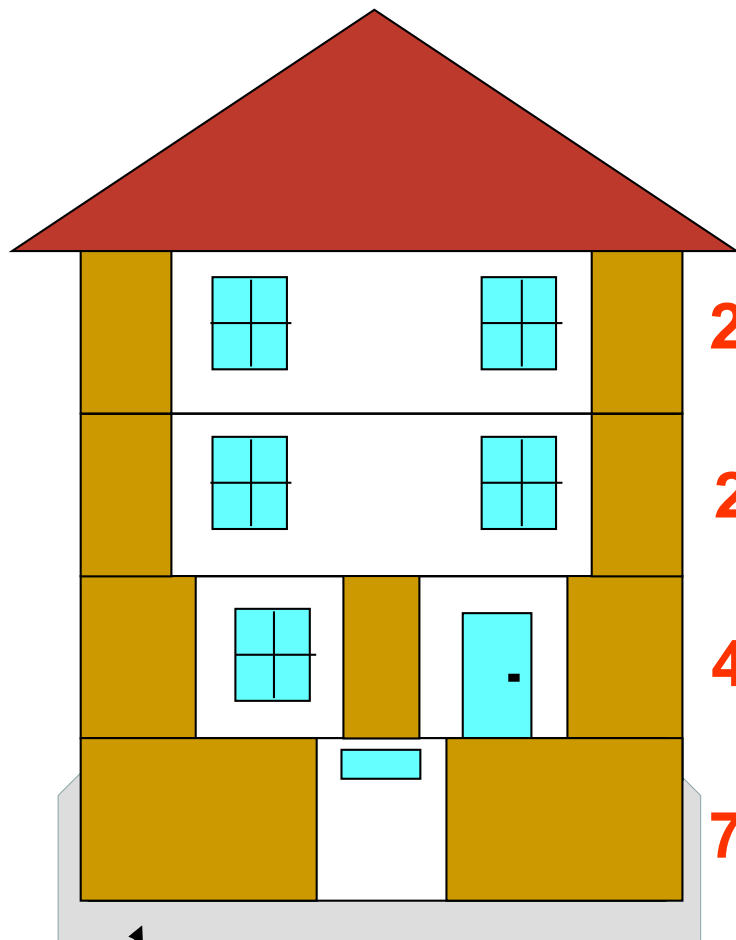
Exigences d'espacement



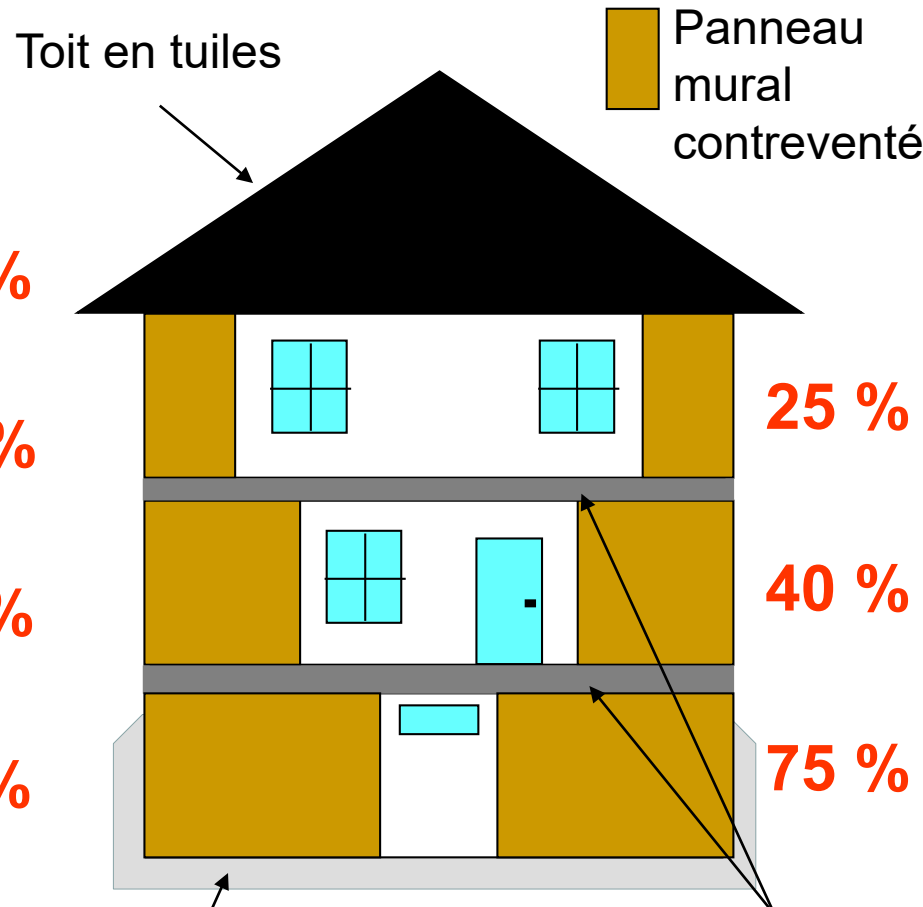
C – Distance maximale de l'extrémité d'une bande murale contreventée à la rive du panneau mural contreventé requis

	$0,70 < S_a(0,2) < 1,0$	$1,0 \leq S_a(0,2) \leq 1,2$ ou $0,80 \leq PVH < 1,2$ kPa
C max.	2,4 m	2,4 m

Longueur cumulative minimale de panneaux muraux contreventés



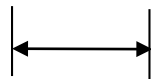
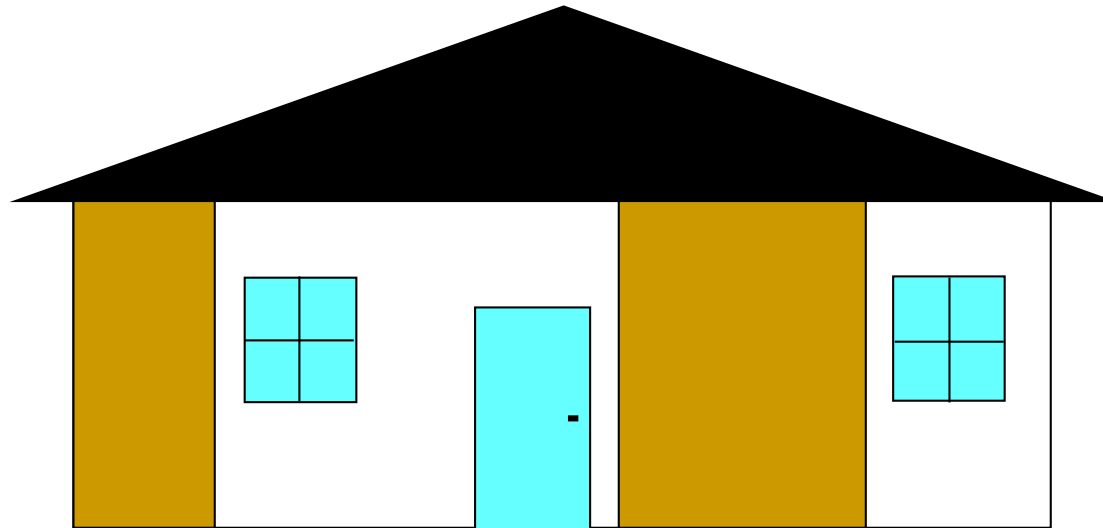
Sol
Légère



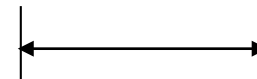
Sol
Lourde
Chape de béton



Longueur minimale de panneaux muraux contreventés individuels



Longueur minimale de 600 mm lorsque le panneau est relié à un panneau qui le croise



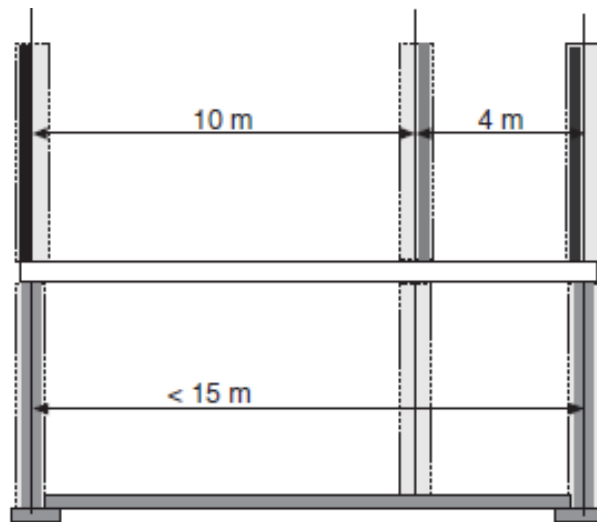
Autrement, longueur minimale de 750 mm



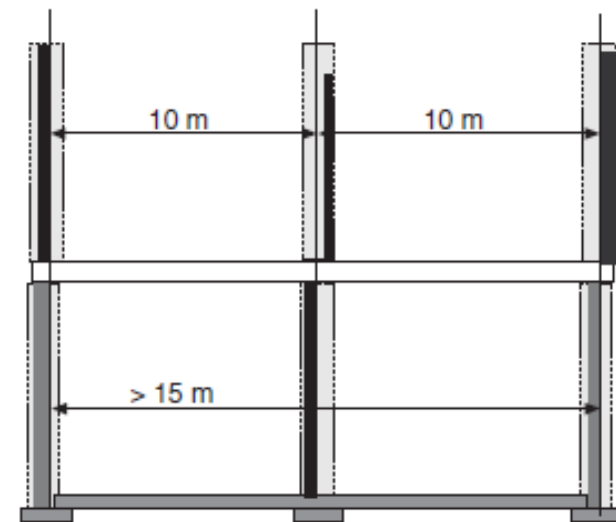
Assouplissement de l'exigence de contreventement (1) – Sous-sol et vide sanitaire



- La distance maximale entre des bandes murales contreventées, et entre une bande murale contreventée et les fondations dans un sous-sol/vide sanitaire, est de 15 m

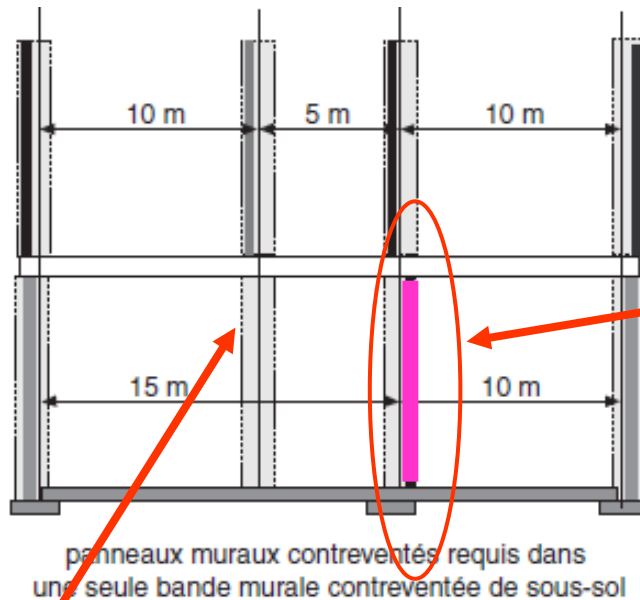


panneaux muraux contreventés non requis dans une bande murale contreventée de sous-sol



panneaux muraux contreventés requis dans la bande murale contreventée de sous-sol

Assouplissement de l'exigence de contreventement (1) – Sous-sol et vide sanitaire



Ne peut pas être omis, car le panneau mural contreventé au-dessus est un panneau « renforcé »

Peut être omis, car le panneau mural contreventé au-dessus n'est pas un panneau « renforcé » et il y a un panneau « renforcé » à moins de 15 m

Assouplissement de l'exigence de contreventement (2) – Porches



- Ne s'appliquent pas au périmètre d'un seul espace ouvert ou fermé
 - p. ex. porches ne faisant pas saillie de plus de 3,5 m par rapport au bâtiment et ne soutenant pas un plancher au-dessus





Assouplissement de l'exigence de contreventement (3) – Garages



- Exemption pour les garages non attenants
- Exemption pour le mur avant d'un garage attenant desservant un seul logement
 - Dans les deux cas, les critères sont que les murs ne soutiennent pas un plancher
- Une grande ouverture est permise à certaines conditions pour les garages attenants
 - Contreventement adéquat des trois autres murs
 - Ne soutiennent pas plus d'un étage au-dessus



Spécifications relatives aux assemblages d'ossature



- Fixer les fermes de toit à l'ossature des murs pour une PVH d'une périodicité de 50 ans $> 0,8$ kPa
- Nouveaux détails de clouage – fixer les panneaux muraux contreventés requis aux solives de plancher, aux solives de bordure ou aux calages, ainsi qu'à l'ossature au-dessus et en-dessous
- Insérer la solive de bordure

Solive de bordure :

Élément le plus à l'extérieur dans l'ossature d'un plancher, autre que le calage, qu'il soit parallèle, perpendiculaire ou à angle par rapport aux solives de plancher



Spécifications relatives à la fixation du revêtement intermédiaire à l'ossature

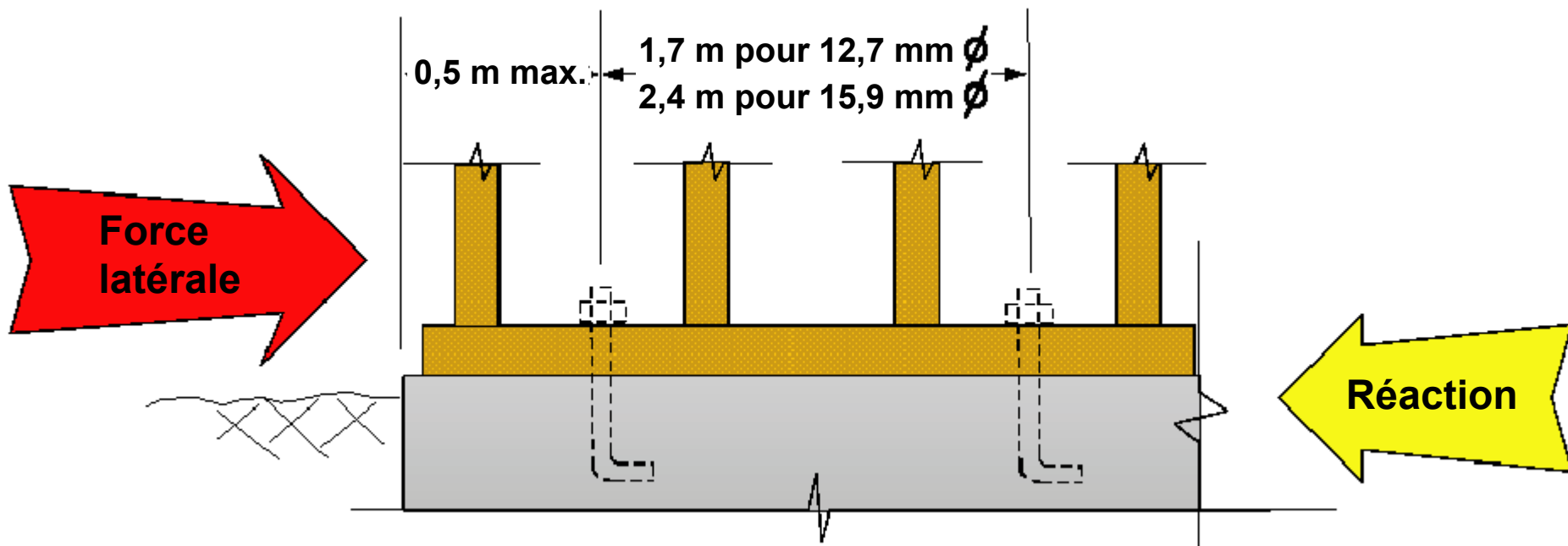


- Exigences améliorées relatives au revêtement intermédiaire du toit et des murs dans les régions où les forces dues au vent et aux séismes sont élevées
 - Dispositifs de fixation plus longs
 - Densité de fixation plus élevée pour le revêtement intermédiaire du toit, à moins de 1 m des rives de ce dernier

Spécifications relatives à l'ancrage du bâtiment aux fondations



- Détails améliorés des boulons d'ancrage pour les régions où les forces dues au vent et aux séismes sont élevées et les structures de plus d'un étage





Autres modifications

- Modification des dispositions relatives au support des murs lorsque des panneaux muraux contreventés sont requis
- Modification des dispositions relatives au contreventement et au support latéral destinés à prévenir le flambement des poteaux lorsque les murs intérieurs ne sont pas finis → cales/lattes



Partie 9 – Charges latérales

- Contexte général
- Principes techniques
- Résumé des modifications de base proposées
- Solutions de remplacement proposées



Questions de conception

- Concept d'aires ouvertes – 7,6 m entre les bandes murales contreventées
- Limite de retrait de l'étage supérieur fixée à 1,2 m
- Capacité d'atteindre le pourcentage de panneaux muraux contreventés dans les murs extérieurs
- Concept d'aires ouvertes – 6,4 m entre les panneaux muraux contreventés

- Une plus grande souplesse de conception est nécessaire – pour un même niveau de performance → approche des solutions de remplacement

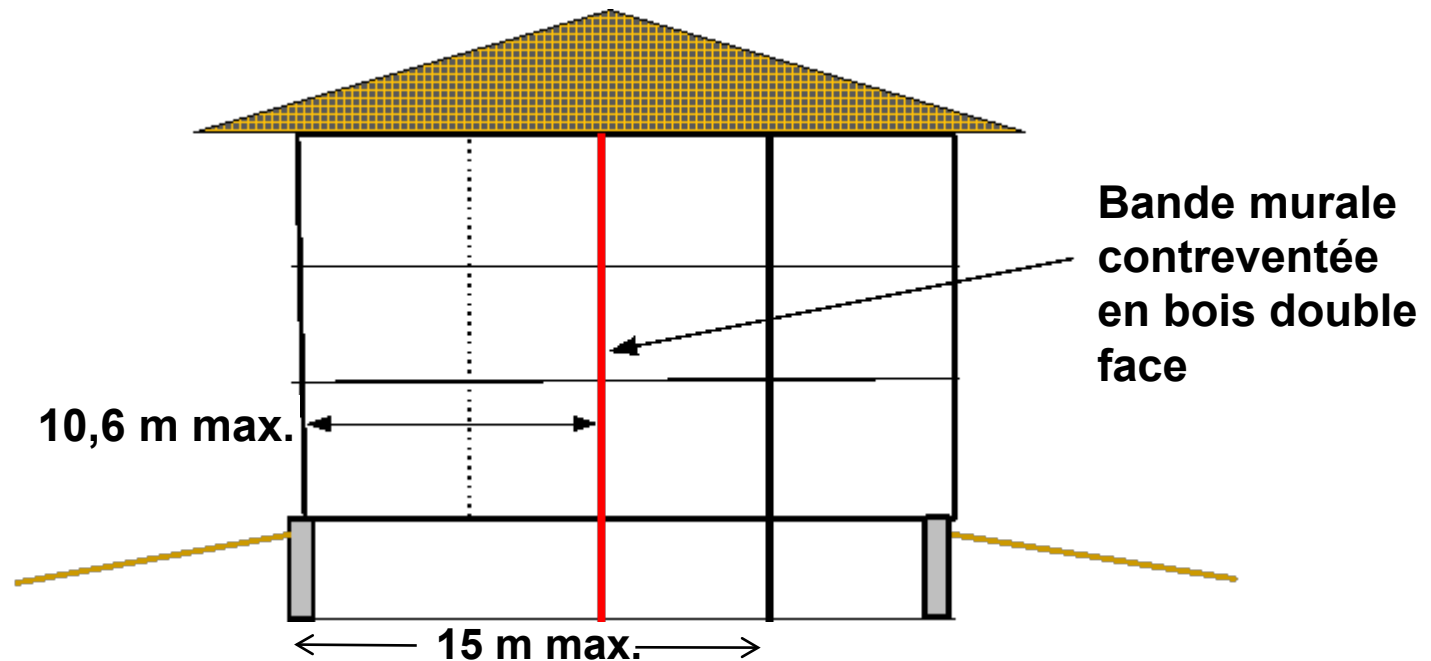


Conception flexible

– Solutions de remplacement



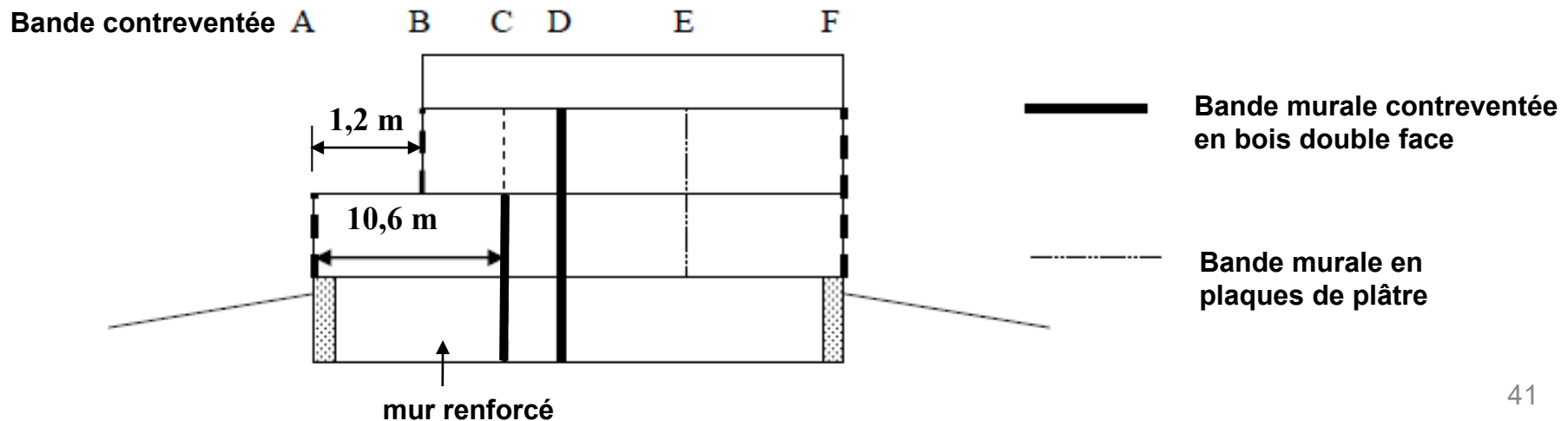
- Concept d'aires ouvertes – 7,6 m entre les bandes murales contreventées
- L'espacement des bandes murales contreventées peut être porté de 7,6 m jusqu'à 10,6 m
 - Une bande murale contreventée est un « mur renforcé »



Conception flexible – Solutions de remplacement – suite



- Limite de retrait de l'étage supérieur fixée à 1,2 m
- Le mur extérieur supérieur peut être en retrait dans chaque direction orthogonale à condition que :
 - il y ait un « mur renforcé » en-dessous, à moins de 10,6 m du mur extérieur;
 - le plancher supportant le mur en retrait comporte un revêtement intermédiaire en matériau dérivé du bois;

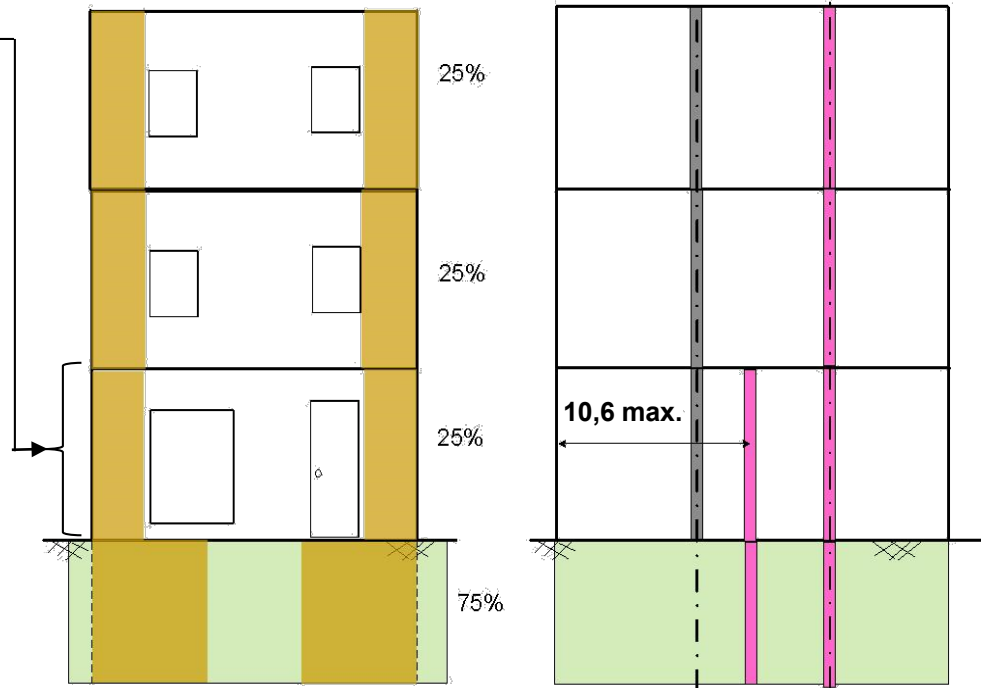


Conception flexible – Solutions de remplacement – suite



- Capacité d'atteindre le pourcentage de panneaux muraux contreventés dans les murs extérieurs
- La longueur des panneaux muraux contreventés peut être réduite de 40 % à 25 % dans un mur extérieur dans chaque direction orthogonale

- Construire un « mur renforcé » additionnel à moins de 10,6 m
- Limiter le rapport des panneaux supérieurs aux panneaux inférieurs à 2 : 1
- Renforcer le diaphragme, augmenter le nombre de dispositifs de fixation





Conception flexible – Solutions de remplacement – suite



- Concept d'aires ouvertes – 6,4 m entre les panneaux muraux contreventés
- L'espacement entre les panneaux muraux contreventés peut être porté à 7,3 m
 - Longueur minimale des panneaux muraux contreventés augmentée à 1,2 m



www.codesnationaux.ca

Des questions?

Veillez communiquer avec codes@cnrc-nrc.gc.ca

Merci!