

Soumettre un commentaire

Modification proposée 1775

Renvoi(s) : CNB20 Div.B 1.1.3.1. (première impression)
CNB20 Div.B Annexe C (première impression)

Sujet : Calcul des structures (partie 9)

Titre : Valeurs d'aléa sismique pour le calcul des bâtiments visés par la partie 9

Modification(s) proposée(s) connexe(s) : FMP 1475

La présente modification pourrait avoir une incidence sur les éléments suivants :

☐ Division A	☒ Division B
☐ Division C	☒ Conception et construction
☐ Exploitation du bâtiment	☒ Maisons
☒ Petits bâtiments	☐ Grands bâtiments
☐ Protection contre l'incendie	☐ Sécurité des occupants
☐ Accessibilité	☒ Exigences structurales
☐ Enveloppe du bâtiment	☐ Efficacité énergétique
☐ Chauffage, ventilation et conditionnement d'air	☐ Plomberie
	☐ Chantiers de construction et de démolition

Problème

Les valeurs d'aléa sismique du tableau C-3 de l'annexe C ne reflètent pas les connaissances actuelles sur les aléas sismiques à l'échelle du pays et pourraient donner lieu à des calculs imprudents. L'utilisation de ces valeurs pour le calcul des bâtiments visés par la partie 9 pourrait accroître le risque de défaillance ou d'insuffisance structurales au-delà du niveau acceptable établi pour le CNB 2020 et compromettre la sécurité de la population canadienne.

De plus, les données sismiques du tableau C-3 du CNB 2020 sont fondées sur les valeurs d'aléa sismique de 2015, qui diffèrent de celles de 2020 utilisées pour le calcul des bâtiments visés par la partie 4. Il y a donc deux ensembles de données sur les aléas sismiques utilisés au Canada, ce qui peut semer la confusion chez les utilisateurs du CNB et les autorités compétentes.

Justification

La modification proposée remplace les valeurs d'aléa sismique de 2015, $S_a(0,2)$, par le paramètre de calcul parasismique, S_{max} , dans le tableau C-3 du CNB 2020. Les valeurs de S_{max} sont dérivées des valeurs d'aléa sismique de 2020, qui sont utilisées pour le calcul des bâtiments visés par la partie 4 du CNB 2020. Ainsi, la modification proposée permettra l'utilisation d'un seul ensemble de valeurs d'aléa sismique, reflétant les connaissances actuelles sur les aléas sismiques à l'échelle du pays, pour le calcul des bâtiments visés par les parties 4 et 9.

Une mise à jour des valeurs d'aléa sismique du tableau C-3 visant à refléter les connaissances actuelles est nécessaire, d'une part, pour établir la compatibilité avec les cartes modernes d'aléas sismiques utilisées dans les codes du bâtiment aux États-Unis et dans d'autres administrations et, d'autre part, pour tenir compte des éléments suivants :

- les nouvelles connaissances sur les failles actives près de Victoria (C.-B.);
- les nouvelles données relatives aux grands séismes antérieurs survenus dans la zone de subduction Cascadia, qui indiquent une légère augmentation de la fréquence des séismes; et
- les modèles de mouvement du sol (GMM) actuels mis au point par de grandes équipes de sismologues américains et canadiens au cours des dernières années dans le cadre des projets Next Generation Attenuation (NGA), y compris des suites de GMM pour les quatre types de régions tectoniques du Canada : des GMM pour les grands séismes d'interface de subduction, pour les séismes intraplaques (à foyer profond), pour les séismes crustaux de l'Ouest et pour les séismes crustaux de l'Est.

Ignorer les effets de ces nouvelles connaissances et données dans le calcul des valeurs d'aléa sismique pourrait compromettre la sécurité et la résistance structurales des bâtiments et exposer les occupants et les bâtiments à un risque de blessures ou de dommages plus élevé que la limite acceptable établie pour le CNB 2020.

MODIFICATION PROPOSÉE

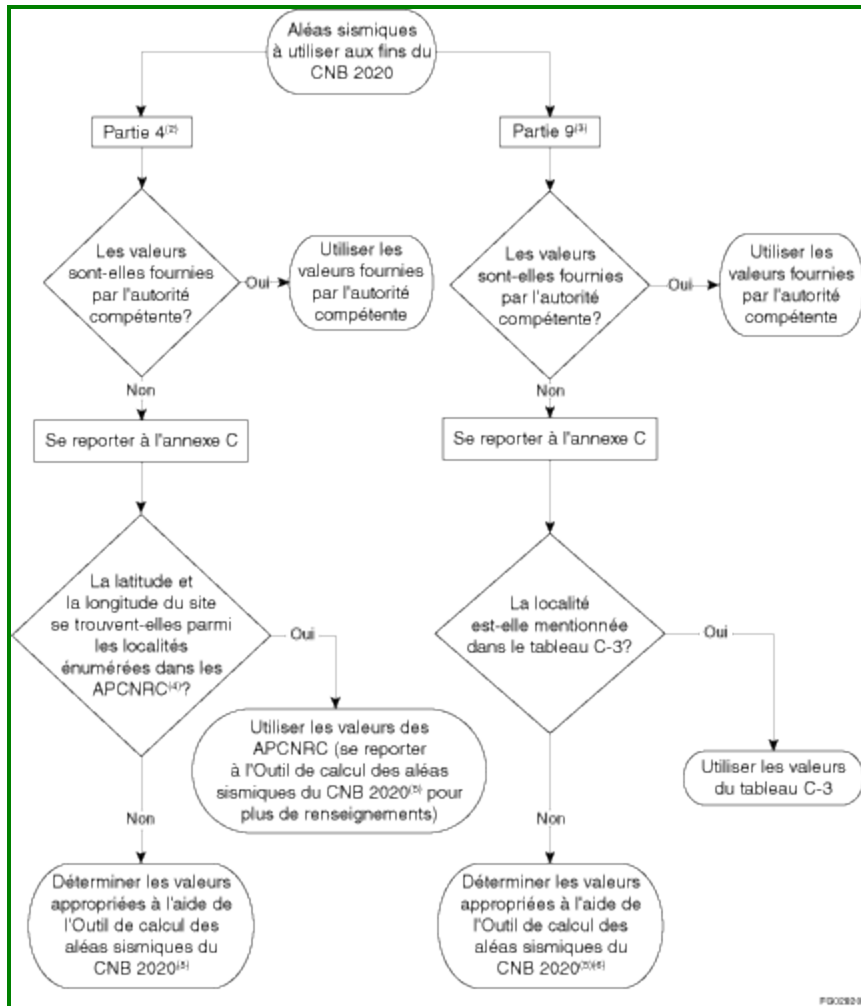
[1.1.3.1.] 1.1.3.1. Valeurs de calcul

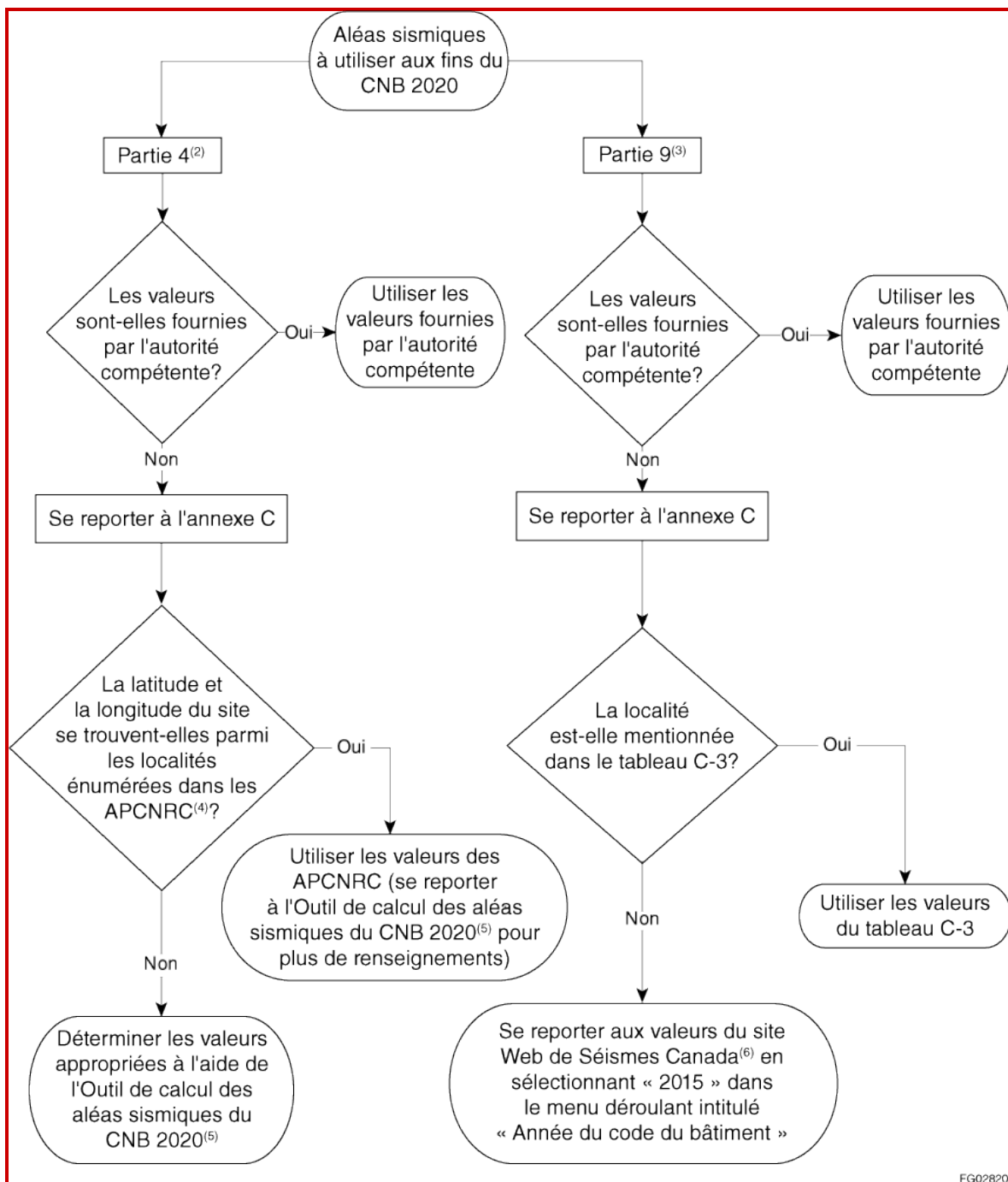
Note A-1.1.3.1. 4) Données sismiques.

La figure A-1.1.3.1. 4) illustre comment déterminer les valeurs d'aléa sismique à utiliser dans l'application des dispositions sismiques de la partie 4 et de la partie 9.

Figure [\[A-1.1.3.1. 4\)\]](#) A-1.1.3.1. 4)

Détermination des valeurs d'aléa sismique à utiliser aux fins de la partie 4 et de la partie 9





(1) L'abréviation utilisée dans la figure a la signification suivante :

APCNRC = Archives des publications du CNRC

(2) Voir la section intitulée « Aléas sismiques à la partie 4 » dans l'annexe C.

(3) Voir la section intitulée « Aléas sismiques à la partie 9 » dans l'annexe C.

(4) Les valeurs d'aléa sismique qui se trouvent dans les APCNRC à l'adresse <https://doi.org/10.4224/nqzr-dz38> ont été générées à partir de l'Outil de calcul des aléas sismiques du Code national du bâtiment – Canada 2020. Ce sous-ensemble de valeurs tirées des APCNRC est fourni à titre de document statique d'archivage destiné aux utilisateurs des codes.

- (5) L'Outil de calcul des aléas sismiques du Code national du bâtiment – Canada 2020 est disponible à l'adresse <https://doi.org/10.23687/b1bd3cf0-0672-47f4-8bfa-290ae75fde9b>.
- (6) Se reporter à la ~~page « Valeurs d'aléa sismique du Code national du bâtiment Canada 2015–2005 » sur le site Web de Séismes Canada, de RNCan~~ méthode énoncée à la section intitulée « Aléas sismiques à la partie 9 » dans l'annexe C.

Annexe C Données climatiques et sismiques pour le calcul des bâtiments au Canada

Note de bas de page : Cette annexe n'est présentée qu'à des fins explicatives et ne fait pas partie des exigences du CNB.

Aléas sismiques à la partie 9

Le tableau C-3 énumère les valeurs d'aléa sismique à utiliser dans l'application des exigences prescriptives de la partie 9 visant les charges latérales dues aux séismes. ~~Ces valeurs sont identiques à celles du tableau C-3 du CNB 2015. Les valeurs d'aléa sismique relatives aux localités qui ne figurent pas dans le tableau C-3 peuvent être obtenues à partir de la page « Valeurs d'aléa sismique du Code national du bâtiment Canada 2015–2005 » sur le site Web de Séismes Canada, de RNCan, en sélectionnant « 2015 » dans le menu déroulant intitulé « Année du code du bâtiment ».~~ Dans le cas des localités qui ne figurent pas dans le tableau C-3, les valeurs d'aléa sismique à utiliser peuvent être obtenues au moyen de l'Outil de calcul des aléas sismiques du Code national du bâtiment – Canada 2020 (<https://doi.org/10.23687/b1bd3cf0-0672-47f4-8bfa-290ae75fde9b>).

Cet outil fournit des valeurs d'aléa sismique pour tout emplacement au Canada en fonction des renseignements suivants :

- La latitude et la longitude de la localité : les valeurs d'aléa sismique peuvent être sensiblement différentes pour des localités réparties sur un grand territoire. Par conséquent, l'application d'une valeur d'aléa sismique à une vaste aire géographique pourrait donner lieu à des calculs de bâtiments mal adaptés.
- La désignation d'emplacement selon la catégorie d'emplacement, X_S , où S correspond à la catégorie d'emplacement (voir le paragraphe 4.1.8.4. 3)).

La méthode suivante permet de déterminer le paramètre de calcul parasismique, S_{max} , pour un emplacement donné :

1. Aller à la page de l'Outil de calcul des aléas sismiques du Code national du bâtiment – Canada 2020 (<https://doi.org/10.23687/b1bd3cf0-0672-47f4-8bfa-290ae75fde9b>).
2. Pour la désignation d'emplacement, sélectionner « Catégorie d'emplacement (X_S) ».
3. Sélectionner la catégorie d'emplacement applicable (A, B, C, D ou E).

4. Entrer manuellement la latitude et la longitude de la localité, ou déterminer la latitude et la longitude à partir d'une adresse ou de l'emplacement actuel.
5. Cliquer sur « Obtenir les valeurs d'aléa sismique ». Pour déterminer la valeur de S_{max} , les valeurs suivantes sont requises : $S_a(0,2, X_S)$ et $S_a(0,5, X_S)$.
6. Déterminer la valeur de $S(0,2, X_S)$ conformément au paragraphe 4.1.8.4. 6) :

$$S(0,2, X_S) = S_a(0,2, X_S) \text{ ou } S_a(0,5, X_S), \text{ selon la plus élevée de ces valeurs}$$
7. Déterminer la valeur de $S(0,5, X_S)$ conformément au paragraphe 4.1.8.4. 6) :

$$S(0,5, X_S) = S_a(0,5, X_S)$$
8. Déterminer la valeur de S_{max} :

$$S_{max} = (2/3)S(0,2, X_S) \text{ ou } S(0,5, X_S), \text{ selon la plus élevée de ces valeurs}$$
9. Arrondir la valeur de S_{max} à trois chiffres significatifs.

Dans les cas où la catégorie d'emplacement est déterminée conformément au paragraphe 4.1.8.4. 3), la valeur de S_{max} est calculée en fonction de la catégorie qui a été déterminée. Dans les cas où la catégorie d'emplacement est inconnue, la valeur de S_{max} doit être calculée pour chacune des catégories d'emplacement A, B, C, D et E, en répétant les étapes 1 à 9; la valeur de S_{max} la plus élevée parmi celles de toutes les catégories d'emplacement doit être utilisée pour le calcul.

Exemple

Prenons le cas d'un emplacement situé à Strathmore, en Alberta, une localité qui ne figure pas dans le tableau C-3. La latitude et la longitude de Strathmore sont de 51,040 et de -113,402, respectivement. Dans le présent exemple, une étude géotechnique a permis de déterminer que la catégorie d'emplacement est C.

À partir de l'Outil de calcul des aléas sismiques du Code national du bâtiment – Canada 2020 (étape 1), pour la désignation d'emplacement, sélectionner « Catégorie d'emplacement (X_S) » (étape 2). Sélectionner la catégorie d'emplacement « C » (étape 3). À la section « Emplacement », saisir une latitude de 51,040 et une longitude de -113,402, puis cliquer sur « Définir les coordonnées » (étape 4). Cliquer sur « Obtenir les valeurs d'aléa sismique » pour obtenir les valeurs de $S_a(0,2, X_C)$ et de $S_a(0,5, X_C)$, qui correspondent à 0,191 et à 0,125, respectivement (étape 5).

Ensuite, déterminer la valeur de $S(0,2, X_C)$ comme suit (étape 6) :

$$S(0,2, X_C) = S_a(0,2, X_C) \text{ ou } S_a(0,5, X_C), \text{ selon la plus élevée de ces valeurs}$$

$$S(0,2, X_C) = 0,191 \text{ ou } 0,125, \text{ selon la plus élevée de ces valeurs}$$

$$S(0,2, X_C) = 0,191$$

Maintenant, déterminer la valeur de $S(0,5, X_C)$ comme suit (étape 7) :

$$S(0,5, X_C) = S_a(0,5, X_C)$$

$$S(0,5, X_C) = 0,125$$

Enfin, déterminer la valeur de S_{max} pour la catégorie d'emplacement C comme suit (étape 8) :

$$S_{max} = (2/3)S(0,2, X_C) \text{ ou } S(0,5, X_C), \text{ selon la plus élevée de ces valeurs}$$

$$S_{max} = 0,127333 \text{ ou } 0,125, \text{ selon la plus élevée de ces valeurs}$$

$$S_{max} = 0,127 \text{ (valeur arrondie à trois chiffres significatifs, conformément à l'étape 9)}$$

Si la catégorie d'emplacement est inconnue, la même méthode doit être réutilisée afin de déterminer la valeur de $S_{\max}$ pour chacune des catégories d'emplacement A, B, C, D et E. Dans le cas de Strathmore, les valeurs de $S_{\max}$ obtenues sont les suivantes : 0,071 pour la catégorie d'emplacement A; 0,097 pour la catégorie d'emplacement B; 0,127 pour la catégorie d'emplacement C; 0,213 pour la catégorie d'emplacement D; et 0,254 pour la catégorie d'emplacement E. La valeur de $S_{\max}$ pour une catégorie d'emplacement inconnue correspond à la valeur la plus élevée, soit 0,254.

Tableau [C-3] C-3

~~Données sismiques~~ Paramètre de calcul parasismique, $S_{\max}$, pour certaines localités canadiennes ~~aux fins de la partie 9~~

Province et localité	Valeur de $S_{\max}$ pour une catégorie d'emplacement inconnue	Valeur de $S_{\max}$ en fonction de la catégorie d'emplacement				
		A	B	C	D	E
Colombie-Britannique						
<u>100 Mile House</u>	<u>0,283</u>	<u>0,0661</u>	<u>0,084</u>	<u>0,144</u>	<u>0,239</u>	<u>0,283</u>
<u>Abbotsford</u>	<u>1,07</u>	<u>0,381</u>	<u>0,473</u>	<u>0,742</u>	<u>1,01</u>	<u>1,07</u>
<u>Agassiz</u>	<u>0,802</u>	<u>0,25</u>	<u>0,313</u>	<u>0,507</u>	<u>0,729</u>	<u>0,802</u>
<u>Alberni</u>	<u>1,62</u>	<u>0,573</u>	<u>0,74</u>	<u>1,25</u>	<u>1,57</u>	<u>1,62</u>
<u>Ashcroft</u>	<u>0,389</u>	<u>0,098</u>	<u>0,123</u>	<u>0,209</u>	<u>0,335</u>	<u>0,389</u>
<u>Bamfield</u>	<u>2,27</u>	<u>0,919</u>	<u>1,18</u>	<u>1,92</u>	<u>2,23</u>	<u>2,27</u>
<u>Beaton River</u>	<u>0,248</u>	<u>0,074</u>	<u>0,102</u>	<u>0,13</u>	<u>0,211</u>	<u>0,248</u>
<u>Bella Bella</u>	<u>0,585</u>	<u>0,126</u>	<u>0,169</u>	<u>0,312</u>	<u>0,501</u>	<u>0,585</u>
<u>Bella Coola</u>	<u>0,417</u>	<u>0,0887</u>	<u>0,117</u>	<u>0,22</u>	<u>0,355</u>	<u>0,417</u>
<u>Burns Lake</u>	<u>0,214</u>	<u>0,0475</u>	<u>0,0596</u>	<u>0,107</u>	<u>0,179</u>	<u>0,214</u>
<u>Cache Creek</u>	<u>0,381</u>	<u>0,0953</u>	<u>0,12</u>	<u>0,204</u>	<u>0,327</u>	<u>0,381</u>
<u>Campbell River</u>	<u>1,14</u>	<u>0,346</u>	<u>0,452</u>	<u>0,789</u>	<u>1,07</u>	<u>1,14</u>
<u>Carmi</u>	<u>0,298</u>	<u>0,0693</u>	<u>0,0867</u>	<u>0,153</u>	<u>0,251</u>	<u>0,298</u>
<u>Castlegar</u>	<u>0,252</u>	<u>0,0592</u>	<u>0,076</u>	<u>0,124</u>	<u>0,211</u>	<u>0,252</u>
<u>Chetwynd</u>	<u>0,334</u>	<u>0,0867</u>	<u>0,115</u>	<u>0,174</u>	<u>0,286</u>	<u>0,334</u>

<u>Chilliwack</u>	<u>0,887</u>	<u>0,294</u>	<u>0,367</u>	<u>0,583</u>	<u>0,82</u>	<u>0,887</u>
<u>Comox</u>	<u>1,27</u>	<u>0,408</u>	<u>0,53</u>	<u>0,912</u>	<u>1,21</u>	<u>1,27</u>
<u>Courtenay</u>	<u>1,29</u>	<u>0,415</u>	<u>0,538</u>	<u>0,926</u>	<u>1,22</u>	<u>1,29</u>
<u>Cranbrook</u>	<u>0,321</u>	<u>0,0713</u>	<u>0,0933</u>	<u>0,158</u>	<u>0,269</u>	<u>0,321</u>
<u>Crescent Valley</u>	<u>0,252</u>	<u>0,0589</u>	<u>0,076</u>	<u>0,124</u>	<u>0,211</u>	<u>0,252</u>
<u>Crofton</u>	<u>1,75</u>	<u>0,667</u>	<u>0,813</u>	<u>1,32</u>	<u>1,7</u>	<u>1,75</u>
<u>Dawson Creek</u>	<u>0,275</u>	<u>0,0767</u>	<u>0,105</u>	<u>0,14</u>	<u>0,233</u>	<u>0,275</u>
<u>Dease Lake</u>	<u>0,342</u>	<u>0,0648</u>	<u>0,0895</u>	<u>0,173</u>	<u>0,289</u>	<u>0,342</u>
<u>Dog Creek</u>	<u>0,338</u>	<u>0,08</u>	<u>0,101</u>	<u>0,177</u>	<u>0,287</u>	<u>0,338</u>
<u>Duncan</u>	<u>1,86</u>	<u>0,713</u>	<u>0,867</u>	<u>1,42</u>	<u>1,81</u>	<u>1,86</u>
<u>Elko</u>	<u>0,39</u>	<u>0,09</u>	<u>0,117</u>	<u>0,197</u>	<u>0,33</u>	<u>0,39</u>
<u>Fernie</u>	<u>0,404</u>	<u>0,104</u>	<u>0,137</u>	<u>0,21</u>	<u>0,345</u>	<u>0,404</u>
<u>Fort Nelson</u>	<u>0,284</u>	<u>0,0753</u>	<u>0,103</u>	<u>0,144</u>	<u>0,239</u>	<u>0,284</u>
<u>Fort St. John</u>	<u>0,27</u>	<u>0,076</u>	<u>0,104</u>	<u>0,138</u>	<u>0,229</u>	<u>0,27</u>
<u>Glacier</u>	<u>0,356</u>	<u>0,094</u>	<u>0,123</u>	<u>0,184</u>	<u>0,303</u>	<u>0,356</u>
<u>Golden</u>	<u>0,425</u>	<u>0,126</u>	<u>0,164</u>	<u>0,239</u>	<u>0,369</u>	<u>0,425</u>
<u>Gold River</u>	<u>1,73</u>	<u>0,6</u>	<u>0,776</u>	<u>1,31</u>	<u>1,66</u>	<u>1,73</u>
<u>Grand Forks</u>	<u>0,272</u>	<u>0,0641</u>	<u>0,0807</u>	<u>0,138</u>	<u>0,229</u>	<u>0,272</u>
<u>Greenwood</u>	<u>0,283</u>	<u>0,0662</u>	<u>0,0833</u>	<u>0,144</u>	<u>0,238</u>	<u>0,283</u>
<u>Hope</u>	<u>0,672</u>	<u>0,197</u>	<u>0,246</u>	<u>0,405</u>	<u>0,601</u>	<u>0,672</u>
<u>Jordan River</u>	<u>2,31</u>	<u>0,902</u>	<u>1,15</u>	<u>1,90</u>	<u>2,27</u>	<u>2,31</u>
<u>Kamloops</u>	<u>0,304</u>	<u>0,0707</u>	<u>0,0887</u>	<u>0,157</u>	<u>0,257</u>	<u>0,304</u>
<u>Kaslo</u>	<u>0,271</u>	<u>0,0615</u>	<u>0,08</u>	<u>0,132</u>	<u>0,226</u>	<u>0,271</u>
<u>Kelowna</u>	<u>0,302</u>	<u>0,07</u>	<u>0,088</u>	<u>0,155</u>	<u>0,255</u>	<u>0,302</u>
<u>Kimberley</u>	<u>0,311</u>	<u>0,0707</u>	<u>0,0927</u>	<u>0,153</u>	<u>0,261</u>	<u>0,311</u>
<u>Kitimat Plant</u>	<u>0,456</u>	<u>0,091</u>	<u>0,123</u>	<u>0,233</u>	<u>0,385</u>	<u>0,456</u>
<u>Kitimat Townsite</u>	<u>0,456</u>	<u>0,091</u>	<u>0,123</u>	<u>0,233</u>	<u>0,385</u>	<u>0,456</u>
<u>Ladysmith</u>	<u>1,7</u>	<u>0,636</u>	<u>0,773</u>	<u>1,28</u>	<u>1,65</u>	<u>1,7</u>

<u>Langford</u>	<u>2,07</u>	<u>0,887</u>	<u>1,09</u>	<u>1,74</u>	<u>2,06</u>	<u>2,07</u>
<u>Lillooet</u>	<u>0,503</u>	<u>0,147</u>	<u>0,187</u>	<u>0,289</u>	<u>0,442</u>	<u>0,503</u>
<u>Lytton</u>	<u>0,532</u>	<u>0,155</u>	<u>0,196</u>	<u>0,309</u>	<u>0,469</u>	<u>0,532</u>
<u>Mackenzie</u>	<u>0,314</u>	<u>0,0773</u>	<u>0,101</u>	<u>0,162</u>	<u>0,268</u>	<u>0,314</u>
<u>Masset</u>	<u>1,56</u>	<u>0,491</u>	<u>0,605</u>	<u>1,05</u>	<u>1,44</u>	<u>1,56</u>
<u>McBride</u>	<u>0,396</u>	<u>0,116</u>	<u>0,151</u>	<u>0,222</u>	<u>0,343</u>	<u>0,396</u>
<u>McLeod Lake</u>	<u>0,295</u>	<u>0,0707</u>	<u>0,092</u>	<u>0,15</u>	<u>0,251</u>	<u>0,295</u>
<u>Merritt</u>	<u>0,423</u>	<u>0,108</u>	<u>0,136</u>	<u>0,23</u>	<u>0,364</u>	<u>0,423</u>
<u>Mission City</u>	<u>1,01</u>	<u>0,354</u>	<u>0,439</u>	<u>0,692</u>	<u>0,949</u>	<u>1,01</u>
<u>Montrose</u>	<u>0,251</u>	<u>0,059</u>	<u>0,0753</u>	<u>0,124</u>	<u>0,21</u>	<u>0,251</u>
<u>Nakusp</u>	<u>0,259</u>	<u>0,0599</u>	<u>0,0773</u>	<u>0,127</u>	<u>0,216</u>	<u>0,259</u>
<u>Nanaimo</u>	<u>1,55</u>	<u>0,571</u>	<u>0,7</u>	<u>1,15</u>	<u>1,5</u>	<u>1,55</u>
<u>Nelson</u>	<u>0,255</u>	<u>0,0587</u>	<u>0,076</u>	<u>0,124</u>	<u>0,213</u>	<u>0,255</u>
<u>Ocean Falls</u>	<u>0,503</u>	<u>0,106</u>	<u>0,141</u>	<u>0,264</u>	<u>0,428</u>	<u>0,503</u>
<u>Osoyoos</u>	<u>0,365</u>	<u>0,0867</u>	<u>0,109</u>	<u>0,192</u>	<u>0,311</u>	<u>0,365</u>
<u>Parksville</u>	<u>1,46</u>	<u>0,509</u>	<u>0,638</u>	<u>1,08</u>	<u>1,41</u>	<u>1,46</u>
<u>Penticton</u>	<u>0,337</u>	<u>0,078</u>	<u>0,098</u>	<u>0,175</u>	<u>0,285</u>	<u>0,337</u>
<u>Port Alberni</u>	<u>1,66</u>	<u>0,594</u>	<u>0,768</u>	<u>1,29</u>	<u>1,61</u>	<u>1,66</u>
<u>Port Alice</u>	<u>1,86</u>	<u>0,84</u>	<u>1,06</u>	<u>1,64</u>	<u>1,85</u>	<u>1,86</u>
<u>Port Hardy</u>	<u>1,29</u>	<u>0,372</u>	<u>0,486</u>	<u>0,853</u>	<u>1,18</u>	<u>1,29</u>
<u>Port McNeill</u>	<u>1,31</u>	<u>0,385</u>	<u>0,504</u>	<u>0,878</u>	<u>1,21</u>	<u>1,31</u>
<u>Port Renfrew</u>	<u>2,32</u>	<u>0,923</u>	<u>1,18</u>	<u>1,94</u>	<u>2,28</u>	<u>2,32</u>
<u>Powell River</u>	<u>1,08</u>	<u>0,343</u>	<u>0,43</u>	<u>0,75</u>	<u>1,02</u>	<u>1,08</u>
<u>Prince George</u>	<u>0,234</u>	<u>0,0497</u>	<u>0,0644</u>	<u>0,114</u>	<u>0,195</u>	<u>0,234</u>
<u>Prince Rupert</u>	<u>0,684</u>	<u>0,149</u>	<u>0,199</u>	<u>0,367</u>	<u>0,587</u>	<u>0,684</u>
<u>Princeton</u>	<u>0,492</u>	<u>0,135</u>	<u>0,171</u>	<u>0,278</u>	<u>0,43</u>	<u>0,492</u>
<u>Qualicum Beach</u>	<u>1,45</u>	<u>0,496</u>	<u>0,633</u>	<u>1,08</u>	<u>1,39</u>	<u>1,45</u>
<u>Queen Charlotte City</u>	<u>2,52</u>	<u>1,05</u>	<u>1,28</u>	<u>2,03</u>	<u>2,45</u>	<u>2,52</u>

<u>Quesnel</u>	<u>0,225</u>	<u>0,0475</u>	<u>0,0605</u>	<u>0,111</u>	<u>0,188</u>	<u>0,225</u>
<u>Revelstoke</u>	<u>0,275</u>	<u>0,0634</u>	<u>0,082</u>	<u>0,135</u>	<u>0,23</u>	<u>0,275</u>
<u>Salmon Arm</u>	<u>0,264</u>	<u>0,0618</u>	<u>0,0787</u>	<u>0,132</u>	<u>0,222</u>	<u>0,264</u>
<u>Sandspit</u>	<u>2,2</u>	<u>0,833</u>	<u>1,02</u>	<u>1,68</u>	<u>2,11</u>	<u>2,2</u>
<u>Sechelt</u>	<u>1,25</u>	<u>0,455</u>	<u>0,559</u>	<u>0,9</u>	<u>1,2</u>	<u>1,25</u>
<u>Sidney</u>	<u>1,85</u>	<u>0,74</u>	<u>0,907</u>	<u>1,44</u>	<u>1,81</u>	<u>1,85</u>
<u>Smithers</u>	<u>0,236</u>	<u>0,0516</u>	<u>0,0645</u>	<u>0,118</u>	<u>0,197</u>	<u>0,236</u>
<u>Smith River</u>	<u>0,859</u>	<u>0,339</u>	<u>0,439</u>	<u>0,598</u>	<u>0,807</u>	<u>0,859</u>
<u>Sooke</u>	<u>2,21</u>	<u>0,873</u>	<u>1,07</u>	<u>1,78</u>	<u>2,17</u>	<u>2,21</u>
<u>Squamish</u>	<u>0,963</u>	<u>0,334</u>	<u>0,415</u>	<u>0,659</u>	<u>0,903</u>	<u>0,963</u>
<u>Stewart</u>	<u>0,427</u>	<u>0,0828</u>	<u>0,113</u>	<u>0,217</u>	<u>0,361</u>	<u>0,427</u>
<u>Tahsis</u>	<u>1,97</u>	<u>0,807</u>	<u>1</u>	<u>1,62</u>	<u>1,93</u>	<u>1,97</u>
<u>Taylor</u>	<u>0,267</u>	<u>0,0753</u>	<u>0,103</u>	<u>0,137</u>	<u>0,226</u>	<u>0,267</u>
<u>Terrace</u>	<u>0,406</u>	<u>0,08</u>	<u>0,107</u>	<u>0,205</u>	<u>0,342</u>	<u>0,406</u>
<u>Tofino</u>	<u>2,25</u>	<u>0,903</u>	<u>1,16</u>	<u>1,89</u>	<u>2,2</u>	<u>2,25</u>
<u>Trail</u>	<u>0,252</u>	<u>0,0594</u>	<u>0,076</u>	<u>0,125</u>	<u>0,21</u>	<u>0,252</u>
<u>Ucluelet</u>	<u>2,3</u>	<u>0,936</u>	<u>1,21</u>	<u>1,96</u>	<u>2,26</u>	<u>2,3</u>
<u>Vancouver et région</u>						
<u>Burnaby (Univ. Simon Fraser)</u>	<u>1,14</u>	<u>0,416</u>	<u>0,513</u>	<u>0,806</u>	<u>1,08</u>	<u>1,14</u>
<u>Cloverdale</u>	<u>1,18</u>	<u>0,434</u>	<u>0,535</u>	<u>0,839</u>	<u>1,13</u>	<u>1,18</u>
<u>Haney</u>	<u>1,06</u>	<u>0,378</u>	<u>0,467</u>	<u>0,736</u>	<u>1</u>	<u>1,06</u>
<u>Ladner</u>	<u>1,34</u>	<u>0,504</u>	<u>0,618</u>	<u>0,971</u>	<u>1,29</u>	<u>1,34</u>
<u>Langley</u>	<u>1,15</u>	<u>0,419</u>	<u>0,517</u>	<u>0,812</u>	<u>1,09</u>	<u>1,15</u>
<u>New Westminster</u>	<u>1,18</u>	<u>0,433</u>	<u>0,533</u>	<u>0,837</u>	<u>1,12</u>	<u>1,18</u>
<u>North Vancouver</u>	<u>1,17</u>	<u>0,429</u>	<u>0,529</u>	<u>0,831</u>	<u>1,11</u>	<u>1,17</u>
<u>Richmond</u>	<u>1,29</u>	<u>0,479</u>	<u>0,589</u>	<u>0,924</u>	<u>1,23</u>	<u>1,29</u>
<u>Surrey (88^e av. et 156^e rue)</u>	<u>1,17</u>	<u>0,427</u>	<u>0,525</u>	<u>0,824</u>	<u>1,11</u>	<u>1,17</u>

<u>Vancouver (Hôtel de ville)</u>	<u>1,24</u>	<u>0,458</u>	<u>0,563</u>	<u>0,884</u>	<u>1,18</u>	<u>1,24</u>
<u>Vancouver (rue Granville et 41^e av.)</u>	<u>1,26</u>	<u>0,466</u>	<u>0,573</u>	<u>0,899</u>	<u>1,2</u>	<u>1,26</u>
<u>West Vancouver</u>	<u>1,2</u>	<u>0,441</u>	<u>0,544</u>	<u>0,855</u>	<u>1,14</u>	<u>1,2</u>
<u>Vernon</u>	<u>0,273</u>	<u>0,0639</u>	<u>0,0807</u>	<u>0,138</u>	<u>0,23</u>	<u>0,273</u>
<u>Victoria et région</u>						
<u>Victoria</u>	<u>2,01</u>	<u>0,86</u>	<u>1,06</u>	<u>1,68</u>	<u>2</u>	<u>2,01</u>
<u>Victoria (Gonzales Hts)</u>	<u>1,99</u>	<u>0,853</u>	<u>1,05</u>	<u>1,66</u>	<u>1,98</u>	<u>1,99</u>
<u>Victoria (Mt Tolmie)</u>	<u>1,96</u>	<u>0,82</u>	<u>1,01</u>	<u>1,6</u>	<u>1,94</u>	<u>1,96</u>
<u>Whistler</u>	<u>0,748</u>	<u>0,239</u>	<u>0,301</u>	<u>0,478</u>	<u>0,684</u>	<u>0,748</u>
<u>White Rock</u>	<u>1,27</u>	<u>0,471</u>	<u>0,579</u>	<u>0,907</u>	<u>1,21</u>	<u>1,27</u>
<u>Williams Lake</u>	<u>0,274</u>	<u>0,064</u>	<u>0,0813</u>	<u>0,14</u>	<u>0,231</u>	<u>0,274</u>
<u>Yubou</u>	<u>1,92</u>	<u>0,707</u>	<u>0,9</u>	<u>1,5</u>	<u>1,87</u>	<u>1,92</u>
Alberta						
<u>Athabasca</u>	<u>0,151</u>	<u>0,0407</u>	<u>0,0578</u>	<u>0,074</u>	<u>0,13</u>	<u>0,151</u>
<u>Banff</u>	<u>0,451</u>	<u>0,135</u>	<u>0,177</u>	<u>0,255</u>	<u>0,394</u>	<u>0,451</u>
<u>Barrhead</u>	<u>0,198</u>	<u>0,0611</u>	<u>0,086</u>	<u>0,108</u>	<u>0,169</u>	<u>0,198</u>
<u>Beaverlodge</u>	<u>0,276</u>	<u>0,0753</u>	<u>0,103</u>	<u>0,14</u>	<u>0,234</u>	<u>0,276</u>
<u>Brooks</u>	<u>0,21</u>	<u>0,0631</u>	<u>0,0887</u>	<u>0,111</u>	<u>0,178</u>	<u>0,21</u>
<u>Calgary</u>	<u>0,317</u>	<u>0,0873</u>	<u>0,118</u>	<u>0,164</u>	<u>0,268</u>	<u>0,317</u>
<u>Campsie</u>	<u>0,205</u>	<u>0,0643</u>	<u>0,09</u>	<u>0,113</u>	<u>0,175</u>	<u>0,205</u>
<u>Camrose</u>	<u>0,182</u>	<u>0,0537</u>	<u>0,076</u>	<u>0,096</u>	<u>0,155</u>	<u>0,182</u>
<u>Canmore</u>	<u>0,45</u>	<u>0,135</u>	<u>0,177</u>	<u>0,255</u>	<u>0,392</u>	<u>0,45</u>
<u>Cardston</u>	<u>0,449</u>	<u>0,125</u>	<u>0,166</u>	<u>0,241</u>	<u>0,387</u>	<u>0,449</u>
<u>Claresholm</u>	<u>0,366</u>	<u>0,105</u>	<u>0,141</u>	<u>0,197</u>	<u>0,312</u>	<u>0,366</u>
<u>Cold Lake</u>	<u>0,121</u>	<u>0,0314</u>	<u>0,0445</u>	<u>0,0575</u>	<u>0,104</u>	<u>0,121</u>
<u>Coleman</u>	<u>0,455</u>	<u>0,133</u>	<u>0,174</u>	<u>0,251</u>	<u>0,395</u>	<u>0,455</u>

<u>Coronation</u>	<u>0,159</u>	<u>0,0429</u>	<u>0,0608</u>	<u>0,078</u>	<u>0,136</u>	<u>0,159</u>
<u>Cowley</u>	<u>0,46</u>	<u>0,135</u>	<u>0,177</u>	<u>0,254</u>	<u>0,4</u>	<u>0,46</u>
<u>Drumheller</u>	<u>0,214</u>	<u>0,0654</u>	<u>0,0913</u>	<u>0,115</u>	<u>0,181</u>	<u>0,214</u>
<u>Edmonton</u>	<u>0,189</u>	<u>0,0572</u>	<u>0,0807</u>	<u>0,101</u>	<u>0,161</u>	<u>0,189</u>
<u>Edson</u>	<u>0,286</u>	<u>0,078</u>	<u>0,107</u>	<u>0,144</u>	<u>0,241</u>	<u>0,286</u>
<u>Embarras Portage</u>	<u>0,113</u>	<u>0,0301</u>	<u>0,0424</u>	<u>0,0547</u>	<u>0,0969</u>	<u>0,113</u>
<u>Fairview</u>	<u>0,223</u>	<u>0,0707</u>	<u>0,098</u>	<u>0,123</u>	<u>0,19</u>	<u>0,223</u>
<u>Fort MacLeod</u>	<u>0,381</u>	<u>0,108</u>	<u>0,143</u>	<u>0,203</u>	<u>0,326</u>	<u>0,381</u>
<u>Fort McMurray</u>	<u>0,118</u>	<u>0,0311</u>	<u>0,044</u>	<u>0,0568</u>	<u>0,102</u>	<u>0,118</u>
<u>Fort Saskatchewan</u>	<u>0,173</u>	<u>0,0493</u>	<u>0,0693</u>	<u>0,0887</u>	<u>0,147</u>	<u>0,173</u>
<u>Fort Vermilion</u>	<u>0,135</u>	<u>0,0349</u>	<u>0,0494</u>	<u>0,0642</u>	<u>0,116</u>	<u>0,135</u>
<u>Grande Prairie</u>	<u>0,256</u>	<u>0,072</u>	<u>0,0993</u>	<u>0,13</u>	<u>0,216</u>	<u>0,256</u>
<u>Habay</u>	<u>0,163</u>	<u>0,0429</u>	<u>0,0606</u>	<u>0,078</u>	<u>0,14</u>	<u>0,163</u>
<u>Hardisty</u>	<u>0,148</u>	<u>0,0393</u>	<u>0,0559</u>	<u>0,072</u>	<u>0,127</u>	<u>0,148</u>
<u>High River</u>	<u>0,344</u>	<u>0,098</u>	<u>0,131</u>	<u>0,184</u>	<u>0,292</u>	<u>0,344</u>
<u>Hinton</u>	<u>0,444</u>	<u>0,135</u>	<u>0,177</u>	<u>0,253</u>	<u>0,387</u>	<u>0,444</u>
<u>Jasper</u>	<u>0,456</u>	<u>0,135</u>	<u>0,177</u>	<u>0,256</u>	<u>0,398</u>	<u>0,456</u>
<u>Keg River</u>	<u>0,159</u>	<u>0,0424</u>	<u>0,0601</u>	<u>0,0773</u>	<u>0,137</u>	<u>0,159</u>
<u>Lac La Biche</u>	<u>0,134</u>	<u>0,0354</u>	<u>0,0502</u>	<u>0,0647</u>	<u>0,115</u>	<u>0,134</u>
<u>Lacombe</u>	<u>0,224</u>	<u>0,0673</u>	<u>0,094</u>	<u>0,119</u>	<u>0,189</u>	<u>0,224</u>
<u>Lethbridge</u>	<u>0,294</u>	<u>0,0747</u>	<u>0,102</u>	<u>0,145</u>	<u>0,246</u>	<u>0,294</u>
<u>Manning</u>	<u>0,177</u>	<u>0,0495</u>	<u>0,07</u>	<u>0,0893</u>	<u>0,151</u>	<u>0,177</u>
<u>Medicine Hat</u>	<u>0,178</u>	<u>0,0471</u>	<u>0,0667</u>	<u>0,0853</u>	<u>0,151</u>	<u>0,178</u>
<u>Peace River</u>	<u>0,196</u>	<u>0,0593</u>	<u>0,0833</u>	<u>0,105</u>	<u>0,168</u>	<u>0,196</u>
<u>Pincher Creek</u>	<u>0,464</u>	<u>0,135</u>	<u>0,177</u>	<u>0,255</u>	<u>0,403</u>	<u>0,464</u>
<u>Ranfurly</u>	<u>0,145</u>	<u>0,0387</u>	<u>0,0549</u>	<u>0,0707</u>	<u>0,124</u>	<u>0,145</u>
<u>Red Deer</u>	<u>0,231</u>	<u>0,068</u>	<u>0,0947</u>	<u>0,121</u>	<u>0,196</u>	<u>0,231</u>

<u>Rocky Mountain House</u>	<u>0,301</u>	<u>0,084</u>	<u>0,114</u>	<u>0,156</u>	<u>0,254</u>	<u>0,301</u>
<u>Slave Lake</u>	<u>0,165</u>	<u>0,0455</u>	<u>0,0644</u>	<u>0,082</u>	<u>0,141</u>	<u>0,165</u>
<u>Stettler</u>	<u>0,197</u>	<u>0,0609</u>	<u>0,0853</u>	<u>0,108</u>	<u>0,168</u>	<u>0,197</u>
<u>Stony Plain</u>	<u>0,206</u>	<u>0,0645</u>	<u>0,0907</u>	<u>0,114</u>	<u>0,176</u>	<u>0,206</u>
<u>Suffield</u>	<u>0,194</u>	<u>0,0547</u>	<u>0,0773</u>	<u>0,0973</u>	<u>0,164</u>	<u>0,194</u>
<u>Taber</u>	<u>0,246</u>	<u>0,0667</u>	<u>0,0927</u>	<u>0,12</u>	<u>0,206</u>	<u>0,246</u>
<u>Turner Valley</u>	<u>0,407</u>	<u>0,123</u>	<u>0,163</u>	<u>0,231</u>	<u>0,351</u>	<u>0,407</u>
<u>Valleyview</u>	<u>0,229</u>	<u>0,07</u>	<u>0,098</u>	<u>0,123</u>	<u>0,195</u>	<u>0,229</u>
<u>Vegreville</u>	<u>0,15</u>	<u>0,0404</u>	<u>0,0573</u>	<u>0,0733</u>	<u>0,128</u>	<u>0,15</u>
<u>Vermilion</u>	<u>0,135</u>	<u>0,0353</u>	<u>0,0501</u>	<u>0,0645</u>	<u>0,116</u>	<u>0,135</u>
<u>Wagner</u>	<u>0,167</u>	<u>0,0464</u>	<u>0,0655</u>	<u>0,084</u>	<u>0,143</u>	<u>0,167</u>
<u>Wainwright</u>	<u>0,141</u>	<u>0,0367</u>	<u>0,0523</u>	<u>0,0673</u>	<u>0,121</u>	<u>0,141</u>
<u>Wetaskiwin</u>	<u>0,203</u>	<u>0,0635</u>	<u>0,0893</u>	<u>0,112</u>	<u>0,173</u>	<u>0,203</u>
<u>Whitecourt</u>	<u>0,226</u>	<u>0,0693</u>	<u>0,0967</u>	<u>0,122</u>	<u>0,192</u>	<u>0,226</u>
<u>Wimborne</u>	<u>0,234</u>	<u>0,068</u>	<u>0,0947</u>	<u>0,121</u>	<u>0,197</u>	<u>0,234</u>
<u>Saskatchewan</u>						
<u>Assiniboia</u>	<u>0,253</u>	<u>0,0813</u>	<u>0,115</u>	<u>0,143</u>	<u>0,218</u>	<u>0,253</u>
<u>Battrum</u>	<u>0,157</u>	<u>0,0393</u>	<u>0,0567</u>	<u>0,0738</u>	<u>0,135</u>	<u>0,157</u>
<u>Biggar</u>	<u>0,136</u>	<u>0,0334</u>	<u>0,0479</u>	<u>0,0638</u>	<u>0,117</u>	<u>0,136</u>
<u>Broadview</u>	<u>0,174</u>	<u>0,0473</u>	<u>0,0673</u>	<u>0,086</u>	<u>0,15</u>	<u>0,174</u>
<u>Dafoe</u>	<u>0,146</u>	<u>0,0371</u>	<u>0,0531</u>	<u>0,0687</u>	<u>0,125</u>	<u>0,146</u>
<u>Dundurn</u>	<u>0,143</u>	<u>0,0355</u>	<u>0,0508</u>	<u>0,0671</u>	<u>0,123</u>	<u>0,143</u>
<u>Estevan</u>	<u>0,237</u>	<u>0,0753</u>	<u>0,107</u>	<u>0,133</u>	<u>0,204</u>	<u>0,237</u>
<u>Hudson Bay</u>	<u>0,121</u>	<u>0,0312</u>	<u>0,0443</u>	<u>0,0572</u>	<u>0,104</u>	<u>0,121</u>
<u>Humboldt</u>	<u>0,136</u>	<u>0,0342</u>	<u>0,0489</u>	<u>0,0641</u>	<u>0,117</u>	<u>0,136</u>
<u>Island Falls</u>	<u>0,106</u>	<u>0,0298</u>	<u>0,042</u>	<u>0,0541</u>	<u>0,0911</u>	<u>0,106</u>
<u>Kamsack</u>	<u>0,135</u>	<u>0,0344</u>	<u>0,0492</u>	<u>0,0636</u>	<u>0,116</u>	<u>0,135</u>

<u>Kindersley</u>	<u>0,143</u>	<u>0,0353</u>	<u>0,0505</u>	<u>0,067</u>	<u>0,122</u>	<u>0,143</u>
<u>Lloydminster</u>	<u>0,128</u>	<u>0,0327</u>	<u>0,0465</u>	<u>0,0605</u>	<u>0,111</u>	<u>0,128</u>
<u>Maple Creek</u>	<u>0,161</u>	<u>0,0405</u>	<u>0,0582</u>	<u>0,0755</u>	<u>0,138</u>	<u>0,161</u>
<u>Meadow Lake</u>	<u>0,118</u>	<u>0,0307</u>	<u>0,0435</u>	<u>0,0561</u>	<u>0,101</u>	<u>0,118</u>
<u>Melfort</u>	<u>0,125</u>	<u>0,0318</u>	<u>0,0453</u>	<u>0,0589</u>	<u>0,108</u>	<u>0,125</u>
<u>Melville</u>	<u>0,16</u>	<u>0,042</u>	<u>0,0601</u>	<u>0,0773</u>	<u>0,137</u>	<u>0,16</u>
<u>Moose Jaw</u>	<u>0,206</u>	<u>0,0589</u>	<u>0,084</u>	<u>0,106</u>	<u>0,177</u>	<u>0,206</u>
<u>Nipawin</u>	<u>0,119</u>	<u>0,0308</u>	<u>0,0437</u>	<u>0,0564</u>	<u>0,102</u>	<u>0,119</u>
<u>North Battleford</u>	<u>0,129</u>	<u>0,032</u>	<u>0,0457</u>	<u>0,0607</u>	<u>0,111</u>	<u>0,129</u>
<u>Prince Albert</u>	<u>0,123</u>	<u>0,0312</u>	<u>0,0443</u>	<u>0,0579</u>	<u>0,106</u>	<u>0,123</u>
<u>Qu'Appelle</u>	<u>0,193</u>	<u>0,0549</u>	<u>0,078</u>	<u>0,0993</u>	<u>0,167</u>	<u>0,193</u>
<u>Regina</u>	<u>0,21</u>	<u>0,0613</u>	<u>0,0873</u>	<u>0,11</u>	<u>0,18</u>	<u>0,21</u>
<u>Rosetown</u>	<u>0,143</u>	<u>0,0351</u>	<u>0,0504</u>	<u>0,067</u>	<u>0,123</u>	<u>0,143</u>
<u>Saskatoon</u>	<u>0,137</u>	<u>0,0339</u>	<u>0,0485</u>	<u>0,0644</u>	<u>0,118</u>	<u>0,137</u>
<u>Scott</u>	<u>0,133</u>	<u>0,0329</u>	<u>0,0471</u>	<u>0,0627</u>	<u>0,115</u>	<u>0,133</u>
<u>Strasbourg</u>	<u>0,171</u>	<u>0,0452</u>	<u>0,0647</u>	<u>0,0827</u>	<u>0,146</u>	<u>0,171</u>
<u>Swift Current</u>	<u>0,168</u>	<u>0,0432</u>	<u>0,0621</u>	<u>0,0793</u>	<u>0,145</u>	<u>0,168</u>
<u>Uranium City</u>	<u>0,105</u>	<u>0,0294</u>	<u>0,0414</u>	<u>0,0533</u>	<u>0,0903</u>	<u>0,105</u>
<u>Weyburn</u>	<u>0,285</u>	<u>0,105</u>	<u>0,149</u>	<u>0,181</u>	<u>0,245</u>	<u>0,285</u>
<u>Yorkton</u>	<u>0,147</u>	<u>0,0379</u>	<u>0,0543</u>	<u>0,07</u>	<u>0,126</u>	<u>0,147</u>
<u>Manitoba</u>						
<u>Beausejour</u>	<u>0,109</u>	<u>0,0308</u>	<u>0,0435</u>	<u>0,056</u>	<u>0,0936</u>	<u>0,109</u>
<u>Boissevain</u>	<u>0,133</u>	<u>0,0345</u>	<u>0,0492</u>	<u>0,0633</u>	<u>0,114</u>	<u>0,133</u>
<u>Brandon</u>	<u>0,131</u>	<u>0,0338</u>	<u>0,0483</u>	<u>0,0622</u>	<u>0,113</u>	<u>0,131</u>
<u>Churchill</u>	<u>0,106</u>	<u>0,0298</u>	<u>0,0421</u>	<u>0,0542</u>	<u>0,0913</u>	<u>0,106</u>
<u>Dauphin</u>	<u>0,125</u>	<u>0,0321</u>	<u>0,0458</u>	<u>0,059</u>	<u>0,108</u>	<u>0,125</u>
<u>Flin Flon</u>	<u>0,107</u>	<u>0,0298</u>	<u>0,0421</u>	<u>0,0542</u>	<u>0,092</u>	<u>0,107</u>
<u>Gimli</u>	<u>0,109</u>	<u>0,0305</u>	<u>0,0432</u>	<u>0,0556</u>	<u>0,0937</u>	<u>0,109</u>

<u>Island Lake</u>	<u>0,109</u>	<u>0,0303</u>	<u>0,0427</u>	<u>0,0551</u>	<u>0,0939</u>	<u>0,109</u>
<u>Lac du Bonnet</u>	<u>0,111</u>	<u>0,0314</u>	<u>0,0444</u>	<u>0,0571</u>	<u>0,0955</u>	<u>0,111</u>
<u>Lynn Lake</u>	<u>0,106</u>	<u>0,0298</u>	<u>0,0421</u>	<u>0,0541</u>	<u>0,0912</u>	<u>0,106</u>
<u>Morden</u>	<u>0,111</u>	<u>0,0297</u>	<u>0,042</u>	<u>0,0542</u>	<u>0,0951</u>	<u>0,111</u>
<u>Neepawa</u>	<u>0,124</u>	<u>0,0322</u>	<u>0,0459</u>	<u>0,0591</u>	<u>0,107</u>	<u>0,124</u>
<u>Pine Falls</u>	<u>0,111</u>	<u>0,0313</u>	<u>0,0442</u>	<u>0,0569</u>	<u>0,0956</u>	<u>0,111</u>
<u>Portage la Prairie</u>	<u>0,114</u>	<u>0,0303</u>	<u>0,043</u>	<u>0,0554</u>	<u>0,0981</u>	<u>0,114</u>
<u>Rivers</u>	<u>0,134</u>	<u>0,0345</u>	<u>0,0494</u>	<u>0,0636</u>	<u>0,115</u>	<u>0,134</u>
<u>Sandilands</u>	<u>0,106</u>	<u>0,0304</u>	<u>0,0428</u>	<u>0,0551</u>	<u>0,0911</u>	<u>0,106</u>
<u>Selkirk</u>	<u>0,108</u>	<u>0,0305</u>	<u>0,0431</u>	<u>0,0555</u>	<u>0,0929</u>	<u>0,108</u>
<u>Split Lake</u>	<u>0,106</u>	<u>0,0298</u>	<u>0,0421</u>	<u>0,0541</u>	<u>0,091</u>	<u>0,106</u>
<u>Steinbach</u>	<u>0,106</u>	<u>0,0302</u>	<u>0,0426</u>	<u>0,0549</u>	<u>0,091</u>	<u>0,106</u>
<u>Swan River</u>	<u>0,124</u>	<u>0,0318</u>	<u>0,0453</u>	<u>0,0585</u>	<u>0,107</u>	<u>0,124</u>
<u>The Pas</u>	<u>0,11</u>	<u>0,03</u>	<u>0,0424</u>	<u>0,0546</u>	<u>0,0948</u>	<u>0,11</u>
<u>Thompson</u>	<u>0,106</u>	<u>0,0298</u>	<u>0,0421</u>	<u>0,0542</u>	<u>0,0914</u>	<u>0,106</u>
<u>Virden</u>	<u>0,147</u>	<u>0,0382</u>	<u>0,0547</u>	<u>0,07</u>	<u>0,126</u>	<u>0,147</u>
<u>Winnipeg</u>	<u>0,106</u>	<u>0,0302</u>	<u>0,0425</u>	<u>0,0548</u>	<u>0,0914</u>	<u>0,106</u>
<u>Ontario</u>						
<u>Ailsa Craig</u>	<u>0,247</u>	<u>0,062</u>	<u>0,0893</u>	<u>0,118</u>	<u>0,213</u>	<u>0,247</u>
<u>Ajax</u>	<u>0,374</u>	<u>0,127</u>	<u>0,181</u>	<u>0,219</u>	<u>0,322</u>	<u>0,374</u>
<u>Alexandria</u>	<u>0,671</u>	<u>0,347</u>	<u>0,493</u>	<u>0,561</u>	<u>0,576</u>	<u>0,671</u>
<u>Alliston</u>	<u>0,306</u>	<u>0,076</u>	<u>0,111</u>	<u>0,147</u>	<u>0,264</u>	<u>0,306</u>
<u>Almonte</u>	<u>0,543</u>	<u>0,209</u>	<u>0,301</u>	<u>0,355</u>	<u>0,467</u>	<u>0,543</u>
<u>Armstrong</u>	<u>0,125</u>	<u>0,0358</u>	<u>0,0505</u>	<u>0,0648</u>	<u>0,108</u>	<u>0,125</u>
<u>Arnprior</u>	<u>0,556</u>	<u>0,227</u>	<u>0,325</u>	<u>0,381</u>	<u>0,478</u>	<u>0,556</u>
<u>Atikokan</u>	<u>0,125</u>	<u>0,0389</u>	<u>0,0547</u>	<u>0,07</u>	<u>0,108</u>	<u>0,125</u>
<u>Attawapiskat</u>	<u>0,144</u>	<u>0,042</u>	<u>0,0593</u>	<u>0,076</u>	<u>0,124</u>	<u>0,144</u>
<u>Aurora</u>	<u>0,33</u>	<u>0,0893</u>	<u>0,129</u>	<u>0,163</u>	<u>0,283</u>	<u>0,33</u>

<u>Bancroft</u>	<u>0,411</u>	<u>0,111</u>	<u>0,162</u>	<u>0,207</u>	<u>0,353</u>	<u>0,411</u>
<u>Barrie</u>	<u>0,314</u>	<u>0,076</u>	<u>0,111</u>	<u>0,151</u>	<u>0,27</u>	<u>0,314</u>
<u>Barriefield</u>	<u>0,429</u>	<u>0,119</u>	<u>0,174</u>	<u>0,219</u>	<u>0,368</u>	<u>0,429</u>
<u>Beaverton</u>	<u>0,335</u>	<u>0,0827</u>	<u>0,121</u>	<u>0,162</u>	<u>0,287</u>	<u>0,335</u>
<u>Belleville</u>	<u>0,4</u>	<u>0,115</u>	<u>0,168</u>	<u>0,206</u>	<u>0,344</u>	<u>0,4</u>
<u>Belmont</u>	<u>0,271</u>	<u>0,0733</u>	<u>0,106</u>	<u>0,133</u>	<u>0,233</u>	<u>0,271</u>
<u>Borden (BFC)</u>	<u>0,305</u>	<u>0,0747</u>	<u>0,109</u>	<u>0,146</u>	<u>0,263</u>	<u>0,305</u>
<u>Bracebridge</u>	<u>0,344</u>	<u>0,0847</u>	<u>0,125</u>	<u>0,167</u>	<u>0,295</u>	<u>0,344</u>
<u>Bradford</u>	<u>0,32</u>	<u>0,082</u>	<u>0,119</u>	<u>0,155</u>	<u>0,275</u>	<u>0,32</u>
<u>Brampton</u>	<u>0,335</u>	<u>0,101</u>	<u>0,145</u>	<u>0,178</u>	<u>0,288</u>	<u>0,335</u>
<u>Brantford</u>	<u>0,313</u>	<u>0,0953</u>	<u>0,135</u>	<u>0,167</u>	<u>0,27</u>	<u>0,313</u>
<u>Brighton</u>	<u>0,39</u>	<u>0,117</u>	<u>0,169</u>	<u>0,207</u>	<u>0,336</u>	<u>0,39</u>
<u>Brockville</u>	<u>0,513</u>	<u>0,174</u>	<u>0,252</u>	<u>0,303</u>	<u>0,44</u>	<u>0,513</u>
<u>Burk's Falls</u>	<u>0,37</u>	<u>0,101</u>	<u>0,147</u>	<u>0,186</u>	<u>0,319</u>	<u>0,37</u>
<u>Burlington</u>	<u>0,375</u>	<u>0,151</u>	<u>0,212</u>	<u>0,252</u>	<u>0,323</u>	<u>0,375</u>
<u>Cambridge</u>	<u>0,306</u>	<u>0,088</u>	<u>0,126</u>	<u>0,156</u>	<u>0,264</u>	<u>0,306</u>
<u>Campbellford</u>	<u>0,382</u>	<u>0,102</u>	<u>0,149</u>	<u>0,191</u>	<u>0,33</u>	<u>0,382</u>
<u>Cannington</u>	<u>0,339</u>	<u>0,0853</u>	<u>0,125</u>	<u>0,165</u>	<u>0,291</u>	<u>0,339</u>
<u>Carleton Place</u>	<u>0,532</u>	<u>0,193</u>	<u>0,279</u>	<u>0,333</u>	<u>0,457</u>	<u>0,532</u>
<u>Cavan</u>	<u>0,359</u>	<u>0,096</u>	<u>0,139</u>	<u>0,178</u>	<u>0,309</u>	<u>0,359</u>
<u>Centralia</u>	<u>0,247</u>	<u>0,0607</u>	<u>0,088</u>	<u>0,118</u>	<u>0,213</u>	<u>0,247</u>
<u>Chapleau</u>	<u>0,184</u>	<u>0,0436</u>	<u>0,0627</u>	<u>0,087</u>	<u>0,159</u>	<u>0,184</u>
<u>Chatham</u>	<u>0,248</u>	<u>0,07</u>	<u>0,1</u>	<u>0,125</u>	<u>0,214</u>	<u>0,248</u>
<u>Chesley</u>	<u>0,256</u>	<u>0,0602</u>	<u>0,0847</u>	<u>0,12</u>	<u>0,22</u>	<u>0,256</u>
<u>Clinton</u>	<u>0,24</u>	<u>0,0569</u>	<u>0,082</u>	<u>0,114</u>	<u>0,207</u>	<u>0,24</u>
<u>Coboconk</u>	<u>0,351</u>	<u>0,0873</u>	<u>0,128</u>	<u>0,171</u>	<u>0,302</u>	<u>0,351</u>
<u>Cobourg</u>	<u>0,379</u>	<u>0,115</u>	<u>0,167</u>	<u>0,203</u>	<u>0,327</u>	<u>0,379</u>
<u>Cochrane</u>	<u>0,313</u>	<u>0,124</u>	<u>0,173</u>	<u>0,207</u>	<u>0,27</u>	<u>0,313</u>

<u>Colborne</u>	<u>0,387</u>	<u>0,117</u>	<u>0,169</u>	<u>0,207</u>	<u>0,333</u>	<u>0,387</u>
<u>Collingwood</u>	<u>0,292</u>	<u>0,0695</u>	<u>0,1</u>	<u>0,139</u>	<u>0,251</u>	<u>0,292</u>
<u>Cornwall</u>	<u>0,665</u>	<u>0,345</u>	<u>0,49</u>	<u>0,557</u>	<u>0,571</u>	<u>0,665</u>
<u>Corunna</u>	<u>0,224</u>	<u>0,056</u>	<u>0,0807</u>	<u>0,106</u>	<u>0,192</u>	<u>0,224</u>
<u>Deep River</u>	<u>0,545</u>	<u>0,232</u>	<u>0,331</u>	<u>0,387</u>	<u>0,469</u>	<u>0,545</u>
<u>Deseronto</u>	<u>0,409</u>	<u>0,114</u>	<u>0,167</u>	<u>0,208</u>	<u>0,351</u>	<u>0,409</u>
<u>Dorchester</u>	<u>0,27</u>	<u>0,072</u>	<u>0,103</u>	<u>0,131</u>	<u>0,232</u>	<u>0,27</u>
<u>Dorion</u>	<u>0,117</u>	<u>0,0326</u>	<u>0,0461</u>	<u>0,0593</u>	<u>0,1</u>	<u>0,117</u>
<u>Dresden</u>	<u>0,242</u>	<u>0,0656</u>	<u>0,094</u>	<u>0,119</u>	<u>0,209</u>	<u>0,242</u>
<u>Dryden</u>	<u>0,134</u>	<u>0,0413</u>	<u>0,0581</u>	<u>0,074</u>	<u>0,115</u>	<u>0,134</u>
<u>Dundalk</u>	<u>0,284</u>	<u>0,0677</u>	<u>0,0987</u>	<u>0,136</u>	<u>0,244</u>	<u>0,284</u>
<u>Dunnville</u>	<u>0,36</u>	<u>0,133</u>	<u>0,188</u>	<u>0,225</u>	<u>0,309</u>	<u>0,36</u>
<u>Durham</u>	<u>0,267</u>	<u>0,063</u>	<u>0,09</u>	<u>0,126</u>	<u>0,229</u>	<u>0,267</u>
<u>Dutton</u>	<u>0,262</u>	<u>0,0727</u>	<u>0,104</u>	<u>0,131</u>	<u>0,225</u>	<u>0,262</u>
<u>Earlton</u>	<u>0,369</u>	<u>0,118</u>	<u>0,169</u>	<u>0,206</u>	<u>0,317</u>	<u>0,369</u>
<u>Edison</u>	<u>0,13</u>	<u>0,0399</u>	<u>0,0562</u>	<u>0,072</u>	<u>0,112</u>	<u>0,13</u>
<u>Elliot Lake</u>	<u>0,21</u>	<u>0,0494</u>	<u>0,0687</u>	<u>0,0988</u>	<u>0,181</u>	<u>0,21</u>
<u>Elmvale</u>	<u>0,307</u>	<u>0,0735</u>	<u>0,107</u>	<u>0,147</u>	<u>0,265</u>	<u>0,307</u>
<u>Embro</u>	<u>0,274</u>	<u>0,072</u>	<u>0,104</u>	<u>0,133</u>	<u>0,235</u>	<u>0,274</u>
<u>Englehart</u>	<u>0,36</u>	<u>0,114</u>	<u>0,163</u>	<u>0,199</u>	<u>0,31</u>	<u>0,36</u>
<u>Espanola</u>	<u>0,248</u>	<u>0,0588</u>	<u>0,084</u>	<u>0,118</u>	<u>0,214</u>	<u>0,248</u>
<u>Exeter</u>	<u>0,246</u>	<u>0,0597</u>	<u>0,0867</u>	<u>0,117</u>	<u>0,212</u>	<u>0,246</u>
<u>Fenelon Falls</u>	<u>0,35</u>	<u>0,0873</u>	<u>0,128</u>	<u>0,171</u>	<u>0,301</u>	<u>0,35</u>
<u>Fergus</u>	<u>0,291</u>	<u>0,0753</u>	<u>0,108</u>	<u>0,141</u>	<u>0,251</u>	<u>0,291</u>
<u>Forest</u>	<u>0,232</u>	<u>0,0571</u>	<u>0,0827</u>	<u>0,11</u>	<u>0,2</u>	<u>0,232</u>
<u>Fort Erie</u>	<u>0,402</u>	<u>0,172</u>	<u>0,241</u>	<u>0,285</u>	<u>0,345</u>	<u>0,402</u>
<u>Fort Erie (Ridgeway)</u>	<u>0,397</u>	<u>0,169</u>	<u>0,237</u>	<u>0,28</u>	<u>0,341</u>	<u>0,397</u>
<u>Fort Frances</u>	<u>0,118</u>	<u>0,0365</u>	<u>0,0513</u>	<u>0,0655</u>	<u>0,102</u>	<u>0,118</u>

<u>Gananoque</u>	<u>0,45</u>	<u>0,130</u>	<u>0,190</u>	<u>0,234</u>	<u>0,388</u>	<u>0,450</u>
<u>Geraldton</u>	<u>0,121</u>	<u>0,0321</u>	<u>0,0457</u>	<u>0,0588</u>	<u>0,104</u>	<u>0,121</u>
<u>Glencoe</u>	<u>0,252</u>	<u>0,068</u>	<u>0,0973</u>	<u>0,123</u>	<u>0,217</u>	<u>0,252</u>
<u>Goderich</u>	<u>0,233</u>	<u>0,0549</u>	<u>0,0773</u>	<u>0,11</u>	<u>0,2</u>	<u>0,233</u>
<u>Gore Bay</u>	<u>0,215</u>	<u>0,0503</u>	<u>0,0693</u>	<u>0,101</u>	<u>0,184</u>	<u>0,215</u>
<u>Graham</u>	<u>0,13</u>	<u>0,0402</u>	<u>0,0565</u>	<u>0,072</u>	<u>0,112</u>	<u>0,13</u>
<u>Gravenhurst (Aéroport de Muskoka)</u>	<u>0,337</u>	<u>0,082</u>	<u>0,121</u>	<u>0,162</u>	<u>0,289</u>	<u>0,337</u>
<u>Grimsby</u>	<u>0,394</u>	<u>0,167</u>	<u>0,234</u>	<u>0,277</u>	<u>0,339</u>	<u>0,394</u>
<u>Guelph</u>	<u>0,304</u>	<u>0,0847</u>	<u>0,121</u>	<u>0,151</u>	<u>0,262</u>	<u>0,304</u>
<u>Guthrie</u>	<u>0,319</u>	<u>0,0773</u>	<u>0,113</u>	<u>0,153</u>	<u>0,274</u>	<u>0,319</u>
<u>Haileybury</u>	<u>0,4</u>	<u>0,136</u>	<u>0,195</u>	<u>0,235</u>	<u>0,344</u>	<u>0,4</u>
<u>Haldimand (Caledonia)</u>	<u>0,348</u>	<u>0,124</u>	<u>0,175</u>	<u>0,211</u>	<u>0,299</u>	<u>0,348</u>
<u>Haldimand (Hagersville)</u>	<u>0,324</u>	<u>0,102</u>	<u>0,145</u>	<u>0,178</u>	<u>0,279</u>	<u>0,324</u>
<u>Haliburton</u>	<u>0,379</u>	<u>0,098</u>	<u>0,144</u>	<u>0,188</u>	<u>0,327</u>	<u>0,379</u>
<u>Halton Hills (Georgetown)</u>	<u>0,325</u>	<u>0,0953</u>	<u>0,136</u>	<u>0,168</u>	<u>0,279</u>	<u>0,325</u>
<u>Hamilton</u>	<u>0,37</u>	<u>0,148</u>	<u>0,207</u>	<u>0,247</u>	<u>0,319</u>	<u>0,37</u>
<u>Hanover</u>	<u>0,258</u>	<u>0,0608</u>	<u>0,086</u>	<u>0,122</u>	<u>0,222</u>	<u>0,258</u>
<u>Hastings</u>	<u>0,377</u>	<u>0,1</u>	<u>0,146</u>	<u>0,187</u>	<u>0,325</u>	<u>0,377</u>
<u>Hawkesbury</u>	<u>0,64</u>	<u>0,301</u>	<u>0,431</u>	<u>0,495</u>	<u>0,55</u>	<u>0,64</u>
<u>Hearst</u>	<u>0,169</u>	<u>0,0431</u>	<u>0,0615</u>	<u>0,0799</u>	<u>0,145</u>	<u>0,169</u>
<u>Honey Harbour</u>	<u>0,315</u>	<u>0,0755</u>	<u>0,11</u>	<u>0,151</u>	<u>0,271</u>	<u>0,315</u>
<u>Hornepayne</u>	<u>0,148</u>	<u>0,0367</u>	<u>0,0523</u>	<u>0,0701</u>	<u>0,128</u>	<u>0,148</u>
<u>Huntsville</u>	<u>0,362</u>	<u>0,094</u>	<u>0,137</u>	<u>0,179</u>	<u>0,311</u>	<u>0,362</u>
<u>Ingersoll</u>	<u>0,276</u>	<u>0,074</u>	<u>0,107</u>	<u>0,135</u>	<u>0,238</u>	<u>0,276</u>
<u>Iroquois Falls</u>	<u>0,313</u>	<u>0,113</u>	<u>0,159</u>	<u>0,192</u>	<u>0,27</u>	<u>0,313</u>

<u>Jellicoe</u>	<u>0,12</u>	<u>0,0323</u>	<u>0,0458</u>	<u>0,0589</u>	<u>0,103</u>	<u>0,12</u>
<u>Kapuskasing</u>	<u>0,219</u>	<u>0,0637</u>	<u>0,09</u>	<u>0,113</u>	<u>0,189</u>	<u>0,219</u>
<u>Kemptville</u>	<u>0,582</u>	<u>0,248</u>	<u>0,356</u>	<u>0,415</u>	<u>0,501</u>	<u>0,582</u>
<u>Kenora</u>	<u>0,121</u>	<u>0,036</u>	<u>0,0507</u>	<u>0,0649</u>	<u>0,104</u>	<u>0,121</u>
<u>Killaloe</u>	<u>0,491</u>	<u>0,172</u>	<u>0,249</u>	<u>0,297</u>	<u>0,423</u>	<u>0,491</u>
<u>Kincardine</u>	<u>0,234</u>	<u>0,055</u>	<u>0,076</u>	<u>0,11</u>	<u>0,201</u>	<u>0,234</u>
<u>Kingston</u>	<u>0,428</u>	<u>0,118</u>	<u>0,174</u>	<u>0,219</u>	<u>0,368</u>	<u>0,428</u>
<u>Kinmount</u>	<u>0,361</u>	<u>0,0907</u>	<u>0,133</u>	<u>0,177</u>	<u>0,311</u>	<u>0,361</u>
<u>Kirkland Lake</u>	<u>0,335</u>	<u>0,103</u>	<u>0,147</u>	<u>0,181</u>	<u>0,288</u>	<u>0,335</u>
<u>Kitchener</u>	<u>0,291</u>	<u>0,078</u>	<u>0,113</u>	<u>0,142</u>	<u>0,251</u>	<u>0,291</u>
<u>Kitchenuhmaykoosib / Big Trout Lake</u>	<u>0,111</u>	<u>0,0305</u>	<u>0,0432</u>	<u>0,0556</u>	<u>0,0951</u>	<u>0,111</u>
<u>Lakefield</u>	<u>0,366</u>	<u>0,0933</u>	<u>0,137</u>	<u>0,18</u>	<u>0,315</u>	<u>0,366</u>
<u>Lansdowne House</u>	<u>0,118</u>	<u>0,0318</u>	<u>0,0451</u>	<u>0,058</u>	<u>0,101</u>	<u>0,118</u>
<u>Leamington</u>	<u>0,246</u>	<u>0,0707</u>	<u>0,101</u>	<u>0,127</u>	<u>0,212</u>	<u>0,246</u>
<u>Lindsay</u>	<u>0,349</u>	<u>0,0887</u>	<u>0,13</u>	<u>0,171</u>	<u>0,3</u>	<u>0,349</u>
<u>Lion's Head</u>	<u>0,254</u>	<u>0,0597</u>	<u>0,0827</u>	<u>0,12</u>	<u>0,219</u>	<u>0,254</u>
<u>Listowel</u>	<u>0,264</u>	<u>0,0631</u>	<u>0,0913</u>	<u>0,125</u>	<u>0,226</u>	<u>0,264</u>
<u>London</u>	<u>0,264</u>	<u>0,0693</u>	<u>0,1</u>	<u>0,128</u>	<u>0,227</u>	<u>0,264</u>
<u>Lucan</u>	<u>0,252</u>	<u>0,0632</u>	<u>0,0913</u>	<u>0,12</u>	<u>0,217</u>	<u>0,252</u>
<u>Maitland</u>	<u>0,526</u>	<u>0,187</u>	<u>0,271</u>	<u>0,323</u>	<u>0,451</u>	<u>0,526</u>
<u>Markdale</u>	<u>0,274</u>	<u>0,0647</u>	<u>0,092</u>	<u>0,13</u>	<u>0,235</u>	<u>0,274</u>
<u>Markham</u>	<u>0,354</u>	<u>0,11</u>	<u>0,157</u>	<u>0,192</u>	<u>0,305</u>	<u>0,354</u>
<u>Martin</u>	<u>0,131</u>	<u>0,0407</u>	<u>0,0573</u>	<u>0,0727</u>	<u>0,113</u>	<u>0,131</u>
<u>Matheson</u>	<u>0,309</u>	<u>0,0973</u>	<u>0,139</u>	<u>0,171</u>	<u>0,266</u>	<u>0,309</u>
<u>Mattawa</u>	<u>0,547</u>	<u>0,258</u>	<u>0,365</u>	<u>0,423</u>	<u>0,47</u>	<u>0,547</u>
<u>Midland</u>	<u>0,31</u>	<u>0,0741</u>	<u>0,107</u>	<u>0,148</u>	<u>0,267</u>	<u>0,31</u>
<u>Milton</u>	<u>0,344</u>	<u>0,114</u>	<u>0,162</u>	<u>0,196</u>	<u>0,295</u>	<u>0,344</u>

<u>Milverton</u>	<u>0,267</u>	<u>0,0653</u>	<u>0,0947</u>	<u>0,127</u>	<u>0,229</u>	<u>0,267</u>
<u>Minden</u>	<u>0,364</u>	<u>0,0913</u>	<u>0,135</u>	<u>0,178</u>	<u>0,313</u>	<u>0,364</u>
<u>Mississauga</u>	<u>0,361</u>	<u>0,127</u>	<u>0,18</u>	<u>0,217</u>	<u>0,311</u>	<u>0,361</u>
<u>Mississauga (Aéroport int. Lester B. Pearson)</u>	<u>0,351</u>	<u>0,115</u>	<u>0,163</u>	<u>0,197</u>	<u>0,301</u>	<u>0,351</u>
<u>Mississauga (Port Credit)</u>	<u>0,374</u>	<u>0,141</u>	<u>0,198</u>	<u>0,237</u>	<u>0,322</u>	<u>0,374</u>
<u>Mitchell</u>	<u>0,255</u>	<u>0,062</u>	<u>0,09</u>	<u>0,121</u>	<u>0,22</u>	<u>0,255</u>
<u>Moosonee</u>	<u>0,177</u>	<u>0,0478</u>	<u>0,068</u>	<u>0,0867</u>	<u>0,152</u>	<u>0,177</u>
<u>Morrisburg</u>	<u>0,638</u>	<u>0,321</u>	<u>0,457</u>	<u>0,522</u>	<u>0,548</u>	<u>0,638</u>
<u>Mount Forest</u>	<u>0,271</u>	<u>0,0644</u>	<u>0,0933</u>	<u>0,129</u>	<u>0,233</u>	<u>0,271</u>
<u>Nakina</u>	<u>0,122</u>	<u>0,0322</u>	<u>0,0458</u>	<u>0,0589</u>	<u>0,105</u>	<u>0,122</u>
<u>Nanticoke (Jarvis)</u>	<u>0,314</u>	<u>0,0947</u>	<u>0,135</u>	<u>0,166</u>	<u>0,27</u>	<u>0,314</u>
<u>Nanticoke (Port Dover)</u>	<u>0,303</u>	<u>0,0887</u>	<u>0,126</u>	<u>0,157</u>	<u>0,261</u>	<u>0,303</u>
<u>Napanee</u>	<u>0,412</u>	<u>0,113</u>	<u>0,166</u>	<u>0,209</u>	<u>0,354</u>	<u>0,412</u>
<u>Newcastle</u>	<u>0,373</u>	<u>0,117</u>	<u>0,167</u>	<u>0,203</u>	<u>0,321</u>	<u>0,373</u>
<u>Newcastle (Bowmanville)</u>	<u>0,372</u>	<u>0,117</u>	<u>0,168</u>	<u>0,205</u>	<u>0,321</u>	<u>0,372</u>
<u>New Liskeard</u>	<u>0,393</u>	<u>0,131</u>	<u>0,189</u>	<u>0,228</u>	<u>0,338</u>	<u>0,393</u>
<u>Newmarket</u>	<u>0,327</u>	<u>0,0867</u>	<u>0,125</u>	<u>0,16</u>	<u>0,281</u>	<u>0,327</u>
<u>Niagara Falls</u>	<u>0,41</u>	<u>0,177</u>	<u>0,248</u>	<u>0,292</u>	<u>0,352</u>	<u>0,41</u>
<u>North Bay</u>	<u>0,431</u>	<u>0,149</u>	<u>0,212</u>	<u>0,255</u>	<u>0,371</u>	<u>0,431</u>
<u>Norwood</u>	<u>0,376</u>	<u>0,098</u>	<u>0,143</u>	<u>0,186</u>	<u>0,324</u>	<u>0,376</u>
<u>Oakville</u>	<u>0,377</u>	<u>0,147</u>	<u>0,207</u>	<u>0,247</u>	<u>0,325</u>	<u>0,377</u>
<u>Orangeville</u>	<u>0,3</u>	<u>0,0767</u>	<u>0,111</u>	<u>0,145</u>	<u>0,258</u>	<u>0,3</u>
<u>Orillia</u>	<u>0,327</u>	<u>0,0787</u>	<u>0,116</u>	<u>0,157</u>	<u>0,28</u>	<u>0,327</u>
<u>Oshawa</u>	<u>0,371</u>	<u>0,119</u>	<u>0,171</u>	<u>0,207</u>	<u>0,32</u>	<u>0,371</u>

<u>Ottawa (métropolitain)</u>						
<u>Ottawa (Aéroport int. M.-C.)</u>	<u>0,602</u>	<u>0,269</u>	<u>0,384</u>	<u>0,445</u>	<u>0,519</u>	<u>0,602</u>
<u>Ottawa (Barrhaven)</u>	<u>0,589</u>	<u>0,255</u>	<u>0,365</u>	<u>0,425</u>	<u>0,508</u>	<u>0,589</u>
<u>Ottawa (Hôtel de ville)</u>	<u>0,6</u>	<u>0,264</u>	<u>0,377</u>	<u>0,439</u>	<u>0,517</u>	<u>0,6</u>
<u>Ottawa (Kanata)</u>	<u>0,576</u>	<u>0,242</u>	<u>0,347</u>	<u>0,406</u>	<u>0,496</u>	<u>0,576</u>
<u>Ottawa (Orléans)</u>	<u>0,616</u>	<u>0,283</u>	<u>0,404</u>	<u>0,466</u>	<u>0,53</u>	<u>0,616</u>
<u>Owen Sound</u>	<u>0,264</u>	<u>0,062</u>	<u>0,0867</u>	<u>0,124</u>	<u>0,226</u>	<u>0,264</u>
<u>Pagwa River</u>	<u>0,137</u>	<u>0,0346</u>	<u>0,0493</u>	<u>0,0646</u>	<u>0,118</u>	<u>0,137</u>
<u>Paris</u>	<u>0,304</u>	<u>0,088</u>	<u>0,126</u>	<u>0,156</u>	<u>0,262</u>	<u>0,304</u>
<u>Parkhill</u>	<u>0,242</u>	<u>0,0601</u>	<u>0,0867</u>	<u>0,115</u>	<u>0,209</u>	<u>0,242</u>
<u>Parry Sound</u>	<u>0,322</u>	<u>0,0787</u>	<u>0,115</u>	<u>0,155</u>	<u>0,277</u>	<u>0,322</u>
<u>Pelham (Fonthill)</u>	<u>0,4</u>	<u>0,171</u>	<u>0,24</u>	<u>0,283</u>	<u>0,344</u>	<u>0,4</u>
<u>Pembroke</u>	<u>0,546</u>	<u>0,227</u>	<u>0,325</u>	<u>0,381</u>	<u>0,469</u>	<u>0,546</u>
<u>Penetanguishene</u>	<u>0,309</u>	<u>0,0738</u>	<u>0,107</u>	<u>0,147</u>	<u>0,266</u>	<u>0,309</u>
<u>Perth</u>	<u>0,491</u>	<u>0,155</u>	<u>0,226</u>	<u>0,273</u>	<u>0,423</u>	<u>0,491</u>
<u>Petawawa</u>	<u>0,542</u>	<u>0,227</u>	<u>0,323</u>	<u>0,379</u>	<u>0,466</u>	<u>0,542</u>
<u>Peterborough</u>	<u>0,363</u>	<u>0,0947</u>	<u>0,138</u>	<u>0,179</u>	<u>0,312</u>	<u>0,363</u>
<u>Petrolia</u>	<u>0,233</u>	<u>0,0595</u>	<u>0,086</u>	<u>0,112</u>	<u>0,201</u>	<u>0,233</u>
<u>Pickering (Dunbarton)</u>	<u>0,375</u>	<u>0,13</u>	<u>0,185</u>	<u>0,223</u>	<u>0,324</u>	<u>0,375</u>
<u>Picton</u>	<u>0,398</u>	<u>0,113</u>	<u>0,164</u>	<u>0,203</u>	<u>0,342</u>	<u>0,398</u>
<u>Plattsville</u>	<u>0,286</u>	<u>0,0767</u>	<u>0,11</u>	<u>0,14</u>	<u>0,246</u>	<u>0,286</u>
<u>Point Alexander</u>	<u>0,545</u>	<u>0,233</u>	<u>0,332</u>	<u>0,388</u>	<u>0,468</u>	<u>0,545</u>
<u>Port Burwell</u>	<u>0,283</u>	<u>0,0813</u>	<u>0,116</u>	<u>0,145</u>	<u>0,244</u>	<u>0,283</u>
<u>Port Colborne</u>	<u>0,391</u>	<u>0,164</u>	<u>0,23</u>	<u>0,273</u>	<u>0,337</u>	<u>0,391</u>
<u>Port Elgin</u>	<u>0,243</u>	<u>0,0571</u>	<u>0,0787</u>	<u>0,114</u>	<u>0,209</u>	<u>0,243</u>
<u>Port Hope</u>	<u>0,377</u>	<u>0,116</u>	<u>0,167</u>	<u>0,203</u>	<u>0,325</u>	<u>0,377</u>

Port Perry	0,347	0,0947	0,137	0,173	0,298	0,347
Port Stanley	0,271	0,076	0,109	0,137	0,233	0,271
Prescott	0,557	0,225	0,323	0,379	0,479	0,557
Princeton	0,293	0,0813	0,117	0,145	0,252	0,293
Raith	0,125	0,0379	0,0533	0,068	0,107	0,125
Rayside-Balfour (Chelmsford)	0,284	0,0707	0,103	0,137	0,245	0,284
Red Lake	0,129	0,0388	0,0547	0,07	0,111	0,129
Renfrew	0,54	0,214	0,307	0,362	0,464	0,54
Richmond Hill	0,341	0,101	0,144	0,177	0,293	0,341
Rockland	0,629	0,299	0,427	0,491	0,54	0,629
Sarnia	0,223	0,0551	0,0793	0,106	0,192	0,223
Sault Ste. Marie	0,16	0,0377	0,0528	0,0753	0,138	0,16
Schreiber	0,118	0,0317	0,0449	0,0578	0,101	0,118
Seaforth	0,246	0,0586	0,0847	0,117	0,212	0,246
Shelburne	0,292	0,0713	0,104	0,14	0,252	0,292
Simcoe	0,3	0,0867	0,124	0,154	0,259	0,3
Sioux Lookout	0,136	0,0419	0,0591	0,0753	0,117	0,136
Smiths Falls	0,512	0,171	0,247	0,298	0,439	0,512
Smithville	0,391	0,165	0,231	0,273	0,336	0,391
Smooth Rock Falls	0,288	0,111	0,154	0,186	0,248	0,288
Southampton	0,244	0,0573	0,0793	0,115	0,21	0,244
South River	0,386	0,111	0,161	0,198	0,333	0,386
St. Catharines	0,408	0,175	0,245	0,289	0,35	0,408
St. Marys	0,262	0,0661	0,0953	0,125	0,225	0,262
St. Thomas	0,269	0,074	0,106	0,133	0,231	0,269
Stirling	0,392	0,107	0,156	0,197	0,338	0,392
Stratford	0,268	0,0673	0,0973	0,128	0,23	0,268

<u>Strathroy</u>	<u>0,249</u>	<u>0,0646</u>	<u>0,0933</u>	<u>0,12</u>	<u>0,215</u>	<u>0,249</u>
<u>Sturgeon Falls</u>	<u>0,381</u>	<u>0,117</u>	<u>0,167</u>	<u>0,204</u>	<u>0,329</u>	<u>0,381</u>
<u>Sudbury</u>	<u>0,297</u>	<u>0,0753</u>	<u>0,109</u>	<u>0,144</u>	<u>0,256</u>	<u>0,297</u>
<u>Sundridge</u>	<u>0,38</u>	<u>0,107</u>	<u>0,156</u>	<u>0,194</u>	<u>0,328</u>	<u>0,38</u>
<u>Tavistock</u>	<u>0,274</u>	<u>0,0707</u>	<u>0,102</u>	<u>0,132</u>	<u>0,236</u>	<u>0,274</u>
<u>Temagami</u>	<u>0,417</u>	<u>0,146</u>	<u>0,208</u>	<u>0,25</u>	<u>0,357</u>	<u>0,417</u>
<u>Thamesford</u>	<u>0,271</u>	<u>0,0713</u>	<u>0,103</u>	<u>0,131</u>	<u>0,233</u>	<u>0,271</u>
<u>Theford</u>	<u>0,236</u>	<u>0,0581</u>	<u>0,084</u>	<u>0,112</u>	<u>0,203</u>	<u>0,236</u>
<u>Thunder Bay</u>	<u>0,116</u>	<u>0,0339</u>	<u>0,0477</u>	<u>0,0613</u>	<u>0,0999</u>	<u>0,116</u>
<u>Tillsonburg</u>	<u>0,284</u>	<u>0,0787</u>	<u>0,113</u>	<u>0,141</u>	<u>0,244</u>	<u>0,284</u>
<u>Timmins</u>	<u>0,268</u>	<u>0,0767</u>	<u>0,109</u>	<u>0,137</u>	<u>0,23</u>	<u>0,268</u>
<u>Timmins (Porcupine)</u>	<u>0,28</u>	<u>0,0847</u>	<u>0,121</u>	<u>0,149</u>	<u>0,241</u>	<u>0,28</u>
<u>Toronto (métropolitain)</u>						
<u>Etobicoke</u>	<u>0,352</u>	<u>0,115</u>	<u>0,163</u>	<u>0,198</u>	<u>0,303</u>	<u>0,352</u>
<u>North York</u>	<u>0,357</u>	<u>0,117</u>	<u>0,166</u>	<u>0,201</u>	<u>0,307</u>	<u>0,357</u>
<u>Scarborough</u>	<u>0,37</u>	<u>0,128</u>	<u>0,182</u>	<u>0,22</u>	<u>0,319</u>	<u>0,37</u>
<u>Toronto (Hôtel de ville)</u>	<u>0,381</u>	<u>0,144</u>	<u>0,203</u>	<u>0,243</u>	<u>0,328</u>	<u>0,381</u>
<u>Trenton</u>	<u>0,394</u>	<u>0,115</u>	<u>0,167</u>	<u>0,205</u>	<u>0,339</u>	<u>0,394</u>
<u>Trout Creek</u>	<u>0,399</u>	<u>0,121</u>	<u>0,175</u>	<u>0,213</u>	<u>0,343</u>	<u>0,399</u>
<u>Uxbridge</u>	<u>0,341</u>	<u>0,092</u>	<u>0,133</u>	<u>0,169</u>	<u>0,293</u>	<u>0,341</u>
<u>Vaughan (Woodbridge)</u>	<u>0,339</u>	<u>0,102</u>	<u>0,145</u>	<u>0,179</u>	<u>0,291</u>	<u>0,339</u>
<u>Vittoria</u>	<u>0,298</u>	<u>0,086</u>	<u>0,123</u>	<u>0,153</u>	<u>0,257</u>	<u>0,298</u>
<u>Walkerton</u>	<u>0,253</u>	<u>0,0596</u>	<u>0,084</u>	<u>0,119</u>	<u>0,218</u>	<u>0,253</u>
<u>Wallaceburg</u>	<u>0,235</u>	<u>0,0624</u>	<u>0,09</u>	<u>0,113</u>	<u>0,202</u>	<u>0,235</u>
<u>Waterloo</u>	<u>0,288</u>	<u>0,076</u>	<u>0,11</u>	<u>0,14</u>	<u>0,248</u>	<u>0,288</u>
<u>Watford</u>	<u>0,24</u>	<u>0,0613</u>	<u>0,0887</u>	<u>0,115</u>	<u>0,207</u>	<u>0,24</u>

<u>Wawa</u>	<u>0,15</u>	<u>0,0362</u>	<u>0,0517</u>	<u>0,0709</u>	<u>0,129</u>	<u>0,15</u>
<u>Welland</u>	<u>0,398</u>	<u>0,169</u>	<u>0,237</u>	<u>0,28</u>	<u>0,342</u>	<u>0,398</u>
<u>West Lorne</u>	<u>0,261</u>	<u>0,0733</u>	<u>0,105</u>	<u>0,131</u>	<u>0,224</u>	<u>0,261</u>
<u>Whitby</u>	<u>0,374</u>	<u>0,125</u>	<u>0,179</u>	<u>0,216</u>	<u>0,322</u>	<u>0,374</u>
<u>Whitby (Brooklin)</u>	<u>0,361</u>	<u>0,111</u>	<u>0,159</u>	<u>0,193</u>	<u>0,311</u>	<u>0,361</u>
<u>White River</u>	<u>0,142</u>	<u>0,0348</u>	<u>0,0497</u>	<u>0,0668</u>	<u>0,122</u>	<u>0,142</u>
<u>Warton</u>	<u>0,256</u>	<u>0,0601</u>	<u>0,0833</u>	<u>0,12</u>	<u>0,22</u>	<u>0,256</u>
<u>Windsor</u>	<u>0,227</u>	<u>0,0615</u>	<u>0,0887</u>	<u>0,112</u>	<u>0,195</u>	<u>0,227</u>
<u>Wingham</u>	<u>0,247</u>	<u>0,0582</u>	<u>0,0827</u>	<u>0,116</u>	<u>0,213</u>	<u>0,247</u>
<u>Woodstock</u>	<u>0,281</u>	<u>0,0753</u>	<u>0,109</u>	<u>0,137</u>	<u>0,242</u>	<u>0,281</u>
<u>Wyoming</u>	<u>0,232</u>	<u>0,0583</u>	<u>0,084</u>	<u>0,111</u>	<u>0,199</u>	<u>0,232</u>
<u>Québec</u>						
<u>Acton Vale</u>	<u>0,554</u>	<u>0,179</u>	<u>0,261</u>	<u>0,315</u>	<u>0,477</u>	<u>0,554</u>
<u>Alma</u>	<u>0,771</u>	<u>0,459</u>	<u>0,651</u>	<u>0,72</u>	<u>0,699</u>	<u>0,771</u>
<u>Amos</u>	<u>0,324</u>	<u>0,0774</u>	<u>0,112</u>	<u>0,155</u>	<u>0,278</u>	<u>0,324</u>
<u>Asbestos</u>	<u>0,535</u>	<u>0,155</u>	<u>0,229</u>	<u>0,285</u>	<u>0,46</u>	<u>0,535</u>
<u>Aylmer</u>	<u>0,587</u>	<u>0,251</u>	<u>0,36</u>	<u>0,42</u>	<u>0,506</u>	<u>0,587</u>
<u>Baie-Comeau</u>	<u>0,573</u>	<u>0,241</u>	<u>0,345</u>	<u>0,403</u>	<u>0,494</u>	<u>0,573</u>
<u>Baie-Saint-Paul</u>	<u>1,41</u>	<u>0,92</u>	<u>1,31</u>	<u>1,41</u>	<u>1,34</u>	<u>1,12</u>
<u>Beauport</u>	<u>0,693</u>	<u>0,322</u>	<u>0,464</u>	<u>0,533</u>	<u>0,596</u>	<u>0,693</u>
<u>Bedford</u>	<u>0,592</u>	<u>0,238</u>	<u>0,343</u>	<u>0,401</u>	<u>0,51</u>	<u>0,592</u>
<u>Beloeil</u>	<u>0,642</u>	<u>0,303</u>	<u>0,432</u>	<u>0,495</u>	<u>0,551</u>	<u>0,642</u>
<u>Brome</u>	<u>0,539</u>	<u>0,169</u>	<u>0,248</u>	<u>0,299</u>	<u>0,463</u>	<u>0,539</u>
<u>Brossard</u>	<u>0,67</u>	<u>0,343</u>	<u>0,487</u>	<u>0,553</u>	<u>0,575</u>	<u>0,67</u>
<u>Buckingham</u>	<u>0,62</u>	<u>0,291</u>	<u>0,415</u>	<u>0,478</u>	<u>0,533</u>	<u>0,62</u>
<u>Campbell's Bay</u>	<u>0,561</u>	<u>0,234</u>	<u>0,335</u>	<u>0,392</u>	<u>0,483</u>	<u>0,561</u>
<u>Chambly</u>	<u>0,653</u>	<u>0,321</u>	<u>0,457</u>	<u>0,522</u>	<u>0,561</u>	<u>0,653</u>
<u>Coaticook</u>	<u>0,512</u>	<u>0,147</u>	<u>0,218</u>	<u>0,269</u>	<u>0,44</u>	<u>0,512</u>

<u>Contrecoeur</u>	<u>0,63</u>	<u>0,281</u>	<u>0,401</u>	<u>0,463</u>	<u>0,541</u>	<u>0,63</u>
<u>Cowansville</u>	<u>0,556</u>	<u>0,189</u>	<u>0,275</u>	<u>0,329</u>	<u>0,479</u>	<u>0,556</u>
<u>Deux-Montagnes</u>	<u>0,676</u>	<u>0,349</u>	<u>0,495</u>	<u>0,563</u>	<u>0,581</u>	<u>0,676</u>
<u>Dolbeau</u>	<u>0,623</u>	<u>0,289</u>	<u>0,412</u>	<u>0,474</u>	<u>0,536</u>	<u>0,623</u>
<u>Drummondville</u>	<u>0,568</u>	<u>0,192</u>	<u>0,28</u>	<u>0,335</u>	<u>0,489</u>	<u>0,568</u>
<u>Farnham</u>	<u>0,595</u>	<u>0,239</u>	<u>0,343</u>	<u>0,403</u>	<u>0,513</u>	<u>0,595</u>
<u>Fort-Coulonge</u>	<u>0,56</u>	<u>0,234</u>	<u>0,335</u>	<u>0,392</u>	<u>0,481</u>	<u>0,56</u>
<u>Gagnon</u>	<u>0,253</u>	<u>0,0592</u>	<u>0,078</u>	<u>0,118</u>	<u>0,218</u>	<u>0,253</u>
<u>Gaspé</u>	<u>0,368</u>	<u>0,094</u>	<u>0,137</u>	<u>0,181</u>	<u>0,317</u>	<u>0,368</u>
<u>Gatineau</u>	<u>0,603</u>	<u>0,266</u>	<u>0,381</u>	<u>0,443</u>	<u>0,519</u>	<u>0,603</u>
<u>Gracefield</u>	<u>0,582</u>	<u>0,256</u>	<u>0,367</u>	<u>0,427</u>	<u>0,501</u>	<u>0,582</u>
<u>Granby</u>	<u>0,558</u>	<u>0,187</u>	<u>0,273</u>	<u>0,327</u>	<u>0,48</u>	<u>0,558</u>
<u>Harrington Harbour</u>	<u>0,204</u>	<u>0,0487</u>	<u>0,0693</u>	<u>0,0973</u>	<u>0,176</u>	<u>0,204</u>
<u>Havre-Saint-Pierre</u>	<u>0,371</u>	<u>0,135</u>	<u>0,191</u>	<u>0,229</u>	<u>0,319</u>	<u>0,371</u>
<u>Hemmingford</u>	<u>0,658</u>	<u>0,327</u>	<u>0,465</u>	<u>0,531</u>	<u>0,565</u>	<u>0,658</u>
<u>Hull</u>	<u>0,596</u>	<u>0,26</u>	<u>0,371</u>	<u>0,433</u>	<u>0,514</u>	<u>0,596</u>
<u>Iberville</u>	<u>0,645</u>	<u>0,309</u>	<u>0,44</u>	<u>0,504</u>	<u>0,553</u>	<u>0,645</u>
<u>Inukjuak</u>	<u>0,142</u>	<u>0,038</u>	<u>0,054</u>	<u>0,0693</u>	<u>0,122</u>	<u>0,142</u>
<u>Joliette</u>	<u>0,623</u>	<u>0,277</u>	<u>0,395</u>	<u>0,457</u>	<u>0,536</u>	<u>0,623</u>
<u>Kuujuuaq</u>	<u>0,201</u>	<u>0,0471</u>	<u>0,0648</u>	<u>0,0943</u>	<u>0,173</u>	<u>0,201</u>
<u>Kuujuarapik</u>	<u>0,117</u>	<u>0,0315</u>	<u>0,0446</u>	<u>0,0575</u>	<u>0,1</u>	<u>0,117</u>
<u>Lachute</u>	<u>0,646</u>	<u>0,305</u>	<u>0,437</u>	<u>0,501</u>	<u>0,554</u>	<u>0,646</u>
<u>Lac-Mégantic</u>	<u>0,519</u>	<u>0,148</u>	<u>0,219</u>	<u>0,271</u>	<u>0,445</u>	<u>0,519</u>
<u>La Malbaie</u>	<u>1,53</u>	<u>1</u>	<u>1,43</u>	<u>1,53</u>	<u>1,47</u>	<u>1,2</u>
<u>La Pocatière</u>	<u>1,33</u>	<u>0,86</u>	<u>1,23</u>	<u>1,33</u>	<u>1,27</u>	<u>1,09</u>
<u>La Tuque</u>	<u>0,545</u>	<u>0,157</u>	<u>0,235</u>	<u>0,29</u>	<u>0,468</u>	<u>0,545</u>
<u>Lennoxville</u>	<u>0,518</u>	<u>0,145</u>	<u>0,215</u>	<u>0,27</u>	<u>0,444</u>	<u>0,518</u>
<u>Léry</u>	<u>0,679</u>	<u>0,353</u>	<u>0,502</u>	<u>0,569</u>	<u>0,584</u>	<u>0,679</u>

<u>Loretteville</u>	<u>0,684</u>	<u>0,315</u>	<u>0,454</u>	<u>0,523</u>	<u>0,588</u>	<u>0,684</u>
<u>Louiseville</u>	<u>0,597</u>	<u>0,233</u>	<u>0,335</u>	<u>0,395</u>	<u>0,515</u>	<u>0,597</u>
<u>Magog</u>	<u>0,521</u>	<u>0,149</u>	<u>0,221</u>	<u>0,275</u>	<u>0,446</u>	<u>0,521</u>
<u>Malartic</u>	<u>0,363</u>	<u>0,0947</u>	<u>0,138</u>	<u>0,179</u>	<u>0,312</u>	<u>0,363</u>
<u>Maniwaki</u>	<u>0,58</u>	<u>0,257</u>	<u>0,368</u>	<u>0,428</u>	<u>0,5</u>	<u>0,58</u>
<u>Masson</u>	<u>0,624</u>	<u>0,296</u>	<u>0,422</u>	<u>0,485</u>	<u>0,537</u>	<u>0,624</u>
<u>Matane</u>	<u>0,582</u>	<u>0,258</u>	<u>0,367</u>	<u>0,427</u>	<u>0,502</u>	<u>0,582</u>
<u>Mont-Joli</u>	<u>0,612</u>	<u>0,261</u>	<u>0,374</u>	<u>0,437</u>	<u>0,527</u>	<u>0,612</u>
<u>Mont-Laurier</u>	<u>0,576</u>	<u>0,251</u>	<u>0,359</u>	<u>0,418</u>	<u>0,496</u>	<u>0,576</u>
<u>Montmagny</u>	<u>0,767</u>	<u>0,392</u>	<u>0,565</u>	<u>0,639</u>	<u>0,66</u>	<u>0,767</u>
<u>Montréal et région</u>						
<u>Beaconsfield</u>	<u>0,679</u>	<u>0,353</u>	<u>0,501</u>	<u>0,569</u>	<u>0,584</u>	<u>0,679</u>
<u>Dorval</u>	<u>0,678</u>	<u>0,351</u>	<u>0,499</u>	<u>0,567</u>	<u>0,583</u>	<u>0,678</u>
<u>Laval</u>	<u>0,675</u>	<u>0,347</u>	<u>0,493</u>	<u>0,56</u>	<u>0,58</u>	<u>0,675</u>
<u>Montréal (Hôtel de ville)</u>	<u>0,673</u>	<u>0,347</u>	<u>0,492</u>	<u>0,559</u>	<u>0,579</u>	<u>0,673</u>
<u>Montréal-Est</u>	<u>0,669</u>	<u>0,341</u>	<u>0,484</u>	<u>0,551</u>	<u>0,575</u>	<u>0,669</u>
<u>Montréal-Nord</u>	<u>0,673</u>	<u>0,346</u>	<u>0,491</u>	<u>0,557</u>	<u>0,578</u>	<u>0,673</u>
<u>Outremont</u>	<u>0,675</u>	<u>0,348</u>	<u>0,495</u>	<u>0,561</u>	<u>0,58</u>	<u>0,675</u>
<u>Pierrefonds</u>	<u>0,678</u>	<u>0,351</u>	<u>0,499</u>	<u>0,566</u>	<u>0,582</u>	<u>0,678</u>
<u>Sainte-Anne-de-Bellevue</u>	<u>0,679</u>	<u>0,353</u>	<u>0,501</u>	<u>0,569</u>	<u>0,584</u>	<u>0,679</u>
<u>Saint-Lambert</u>	<u>0,671</u>	<u>0,344</u>	<u>0,488</u>	<u>0,555</u>	<u>0,576</u>	<u>0,671</u>
<u>Saint-Laurent</u>	<u>0,676</u>	<u>0,35</u>	<u>0,497</u>	<u>0,564</u>	<u>0,581</u>	<u>0,676</u>
<u>Verdun</u>	<u>0,674</u>	<u>0,348</u>	<u>0,494</u>	<u>0,561</u>	<u>0,579</u>	<u>0,674</u>
<u>Nicolet (Gentilly)</u>	<u>0,608</u>	<u>0,235</u>	<u>0,34</u>	<u>0,399</u>	<u>0,524</u>	<u>0,608</u>
<u>Nitchequon</u>	<u>0,17</u>	<u>0,0396</u>	<u>0,0519</u>	<u>0,0792</u>	<u>0,146</u>	<u>0,17</u>
<u>Noranda</u>	<u>0,337</u>	<u>0,09</u>	<u>0,131</u>	<u>0,166</u>	<u>0,289</u>	<u>0,337</u>
<u>Percé</u>	<u>0,355</u>	<u>0,0864</u>	<u>0,126</u>	<u>0,172</u>	<u>0,305</u>	<u>0,355</u>

<u>Pincourt</u>	<u>0,679</u>	<u>0,353</u>	<u>0,502</u>	<u>0,569</u>	<u>0,584</u>	<u>0,679</u>
<u>Plessisville</u>	<u>0,574</u>	<u>0,185</u>	<u>0,271</u>	<u>0,326</u>	<u>0,494</u>	<u>0,574</u>
<u>Port-Cartier</u>	<u>0,479</u>	<u>0,187</u>	<u>0,267</u>	<u>0,315</u>	<u>0,413</u>	<u>0,479</u>
<u>Puvirnituq</u>	<u>0,195</u>	<u>0,0615</u>	<u>0,0867</u>	<u>0,109</u>	<u>0,168</u>	<u>0,195</u>
<u>Québec et région</u>						
<u>Ancienne-Lorette</u>	<u>0,676</u>	<u>0,307</u>	<u>0,442</u>	<u>0,509</u>	<u>0,581</u>	<u>0,676</u>
<u>Lévis</u>	<u>0,682</u>	<u>0,31</u>	<u>0,447</u>	<u>0,515</u>	<u>0,586</u>	<u>0,682</u>
<u>Québec</u>	<u>0,682</u>	<u>0,311</u>	<u>0,448</u>	<u>0,516</u>	<u>0,586</u>	<u>0,682</u>
<u>Sainte-Foy</u>	<u>0,678</u>	<u>0,308</u>	<u>0,444</u>	<u>0,511</u>	<u>0,583</u>	<u>0,678</u>
<u>Sillery</u>	<u>0,677</u>	<u>0,306</u>	<u>0,441</u>	<u>0,509</u>	<u>0,582</u>	<u>0,677</u>
<u>Richmond</u>	<u>0,535</u>	<u>0,157</u>	<u>0,232</u>	<u>0,287</u>	<u>0,46</u>	<u>0,535</u>
<u>Rimouski</u>	<u>0,63</u>	<u>0,263</u>	<u>0,381</u>	<u>0,445</u>	<u>0,541</u>	<u>0,63</u>
<u>Rivière-du-Loup</u>	<u>0,987</u>	<u>0,633</u>	<u>0,907</u>	<u>0,987</u>	<u>0,942</u>	<u>0,921</u>
<u>Roberval</u>	<u>0,708</u>	<u>0,397</u>	<u>0,562</u>	<u>0,631</u>	<u>0,609</u>	<u>0,708</u>
<u>Rock Island</u>	<u>0,516</u>	<u>0,15</u>	<u>0,222</u>	<u>0,273</u>	<u>0,442</u>	<u>0,516</u>
<u>Rosemère</u>	<u>0,672</u>	<u>0,344</u>	<u>0,489</u>	<u>0,555</u>	<u>0,578</u>	<u>0,672</u>
<u>Rouyn</u>	<u>0,339</u>	<u>0,0907</u>	<u>0,132</u>	<u>0,168</u>	<u>0,291</u>	<u>0,339</u>
<u>Saguenay</u>	<u>0,794</u>	<u>0,467</u>	<u>0,667</u>	<u>0,74</u>	<u>0,719</u>	<u>0,794</u>
<u>Saguenay (Bagotville)</u>	<u>0,807</u>	<u>0,479</u>	<u>0,687</u>	<u>0,753</u>	<u>0,737</u>	<u>0,807</u>
<u>Saguenay (Jonquière)</u>	<u>0,795</u>	<u>0,472</u>	<u>0,673</u>	<u>0,747</u>	<u>0,725</u>	<u>0,795</u>
<u>Saguenay (Kénogami)</u>	<u>0,795</u>	<u>0,473</u>	<u>0,673</u>	<u>0,747</u>	<u>0,726</u>	<u>0,795</u>
<u>Sainte-Agathe-des-Monts</u>	<u>0,604</u>	<u>0,262</u>	<u>0,375</u>	<u>0,436</u>	<u>0,52</u>	<u>0,604</u>
<u>Saint-Eustache</u>	<u>0,674</u>	<u>0,346</u>	<u>0,492</u>	<u>0,559</u>	<u>0,579</u>	<u>0,674</u>
<u>Saint-Félicien</u>	<u>0,636</u>	<u>0,303</u>	<u>0,431</u>	<u>0,495</u>	<u>0,546</u>	<u>0,636</u>
<u>Saint-Georges-de-Cacouna</u>	<u>0,844</u>	<u>0,498</u>	<u>0,713</u>	<u>0,793</u>	<u>0,782</u>	<u>0,844</u>
<u>Saint-Hubert</u>	<u>0,667</u>	<u>0,339</u>	<u>0,481</u>	<u>0,547</u>	<u>0,573</u>	<u>0,667</u>

<u>Saint-Hubert-de-Rivière-du-Loup</u>	<u>0,696</u>	<u>0,3</u>	<u>0,437</u>	<u>0,506</u>	<u>0,599</u>	<u>0,696</u>
<u>Saint-Hyacinthe</u>	<u>0,595</u>	<u>0,231</u>	<u>0,333</u>	<u>0,391</u>	<u>0,513</u>	<u>0,595</u>
<u>Saint-Jean-sur-Richelieu</u>	<u>0,647</u>	<u>0,313</u>	<u>0,445</u>	<u>0,509</u>	<u>0,556</u>	<u>0,647</u>
<u>Saint-Jérôme</u>	<u>0,651</u>	<u>0,315</u>	<u>0,449</u>	<u>0,514</u>	<u>0,559</u>	<u>0,651</u>
<u>Saint-Jovite</u>	<u>0,599</u>	<u>0,26</u>	<u>0,373</u>	<u>0,434</u>	<u>0,516</u>	<u>0,599</u>
<u>Saint-Lazare / Hudson</u>	<u>0,677</u>	<u>0,351</u>	<u>0,499</u>	<u>0,566</u>	<u>0,582</u>	<u>0,677</u>
<u>Saint-Nicolas</u>	<u>0,664</u>	<u>0,293</u>	<u>0,423</u>	<u>0,489</u>	<u>0,57</u>	<u>0,664</u>
<u>Salaberry-de-Valleyfield</u>	<u>0,679</u>	<u>0,354</u>	<u>0,503</u>	<u>0,571</u>	<u>0,583</u>	<u>0,679</u>
<u>Schefferville</u>	<u>0,136</u>	<u>0,0327</u>	<u>0,0465</u>	<u>0,064</u>	<u>0,117</u>	<u>0,136</u>
<u>Senneterre</u>	<u>0,351</u>	<u>0,0844</u>	<u>0,121</u>	<u>0,169</u>	<u>0,302</u>	<u>0,351</u>
<u>Sept-Îles</u>	<u>0,452</u>	<u>0,171</u>	<u>0,243</u>	<u>0,29</u>	<u>0,389</u>	<u>0,452</u>
<u>Shawinigan</u>	<u>0,585</u>	<u>0,209</u>	<u>0,303</u>	<u>0,361</u>	<u>0,504</u>	<u>0,585</u>
<u>Shawville</u>	<u>0,561</u>	<u>0,233</u>	<u>0,333</u>	<u>0,391</u>	<u>0,482</u>	<u>0,561</u>
<u>Sherbrooke</u>	<u>0,52</u>	<u>0,146</u>	<u>0,217</u>	<u>0,272</u>	<u>0,446</u>	<u>0,52</u>
<u>Sorel</u>	<u>0,609</u>	<u>0,251</u>	<u>0,359</u>	<u>0,42</u>	<u>0,525</u>	<u>0,609</u>
<u>Sutton</u>	<u>0,541</u>	<u>0,173</u>	<u>0,253</u>	<u>0,305</u>	<u>0,464</u>	<u>0,541</u>
<u>Tadoussac</u>	<u>0,798</u>	<u>0,428</u>	<u>0,617</u>	<u>0,693</u>	<u>0,691</u>	<u>0,798</u>
<u>Témiscaming</u>	<u>0,7</u>	<u>0,449</u>	<u>0,631</u>	<u>0,7</u>	<u>0,651</u>	<u>0,676</u>
<u>Terrebonne</u>	<u>0,669</u>	<u>0,341</u>	<u>0,483</u>	<u>0,55</u>	<u>0,575</u>	<u>0,669</u>
<u>Thetford Mines</u>	<u>0,552</u>	<u>0,162</u>	<u>0,24</u>	<u>0,296</u>	<u>0,474</u>	<u>0,552</u>
<u>Thurso</u>	<u>0,624</u>	<u>0,292</u>	<u>0,417</u>	<u>0,48</u>	<u>0,537</u>	<u>0,624</u>
<u>Trois-Rivières</u>	<u>0,603</u>	<u>0,235</u>	<u>0,339</u>	<u>0,398</u>	<u>0,52</u>	<u>0,603</u>
<u>Val-d'Or</u>	<u>0,371</u>	<u>0,0953</u>	<u>0,14</u>	<u>0,183</u>	<u>0,319</u>	<u>0,371</u>
<u>Varenes</u>	<u>0,662</u>	<u>0,333</u>	<u>0,473</u>	<u>0,539</u>	<u>0,569</u>	<u>0,662</u>
<u>Verchères</u>	<u>0,65</u>	<u>0,313</u>	<u>0,445</u>	<u>0,51</u>	<u>0,558</u>	<u>0,65</u>
<u>Victoriaville</u>	<u>0,559</u>	<u>0,174</u>	<u>0,256</u>	<u>0,309</u>	<u>0,481</u>	<u>0,559</u>

<u>Ville-Marie</u>	<u>0,433</u>	<u>0,159</u>	<u>0,226</u>	<u>0,27</u>	<u>0,372</u>	<u>0,433</u>
<u>Wakefield</u>	<u>0,585</u>	<u>0,249</u>	<u>0,357</u>	<u>0,416</u>	<u>0,504</u>	<u>0,585</u>
<u>Waterloo</u>	<u>0,539</u>	<u>0,167</u>	<u>0,245</u>	<u>0,296</u>	<u>0,463</u>	<u>0,539</u>
<u>Windsor</u>	<u>0,527</u>	<u>0,15</u>	<u>0,222</u>	<u>0,278</u>	<u>0,452</u>	<u>0,527</u>
<u>Nouveau-Brunswick</u>						
<u>Alma</u>	<u>0,383</u>	<u>0,101</u>	<u>0,147</u>	<u>0,19</u>	<u>0,33</u>	<u>0,383</u>
<u>Bathurst</u>	<u>0,453</u>	<u>0,139</u>	<u>0,202</u>	<u>0,246</u>	<u>0,39</u>	<u>0,453</u>
<u>Boiestown</u>	<u>0,482</u>	<u>0,153</u>	<u>0,222</u>	<u>0,269</u>	<u>0,416</u>	<u>0,482</u>
<u>Campbellton</u>	<u>0,49</u>	<u>0,148</u>	<u>0,217</u>	<u>0,265</u>	<u>0,422</u>	<u>0,49</u>
<u>Edmundston</u>	<u>0,571</u>	<u>0,18</u>	<u>0,267</u>	<u>0,323</u>	<u>0,492</u>	<u>0,571</u>
<u>Fredericton</u>	<u>0,468</u>	<u>0,141</u>	<u>0,207</u>	<u>0,251</u>	<u>0,403</u>	<u>0,468</u>
<u>Gagetown</u>	<u>0,446</u>	<u>0,132</u>	<u>0,193</u>	<u>0,235</u>	<u>0,384</u>	<u>0,446</u>
<u>Grand-Sault</u>	<u>0,543</u>	<u>0,173</u>	<u>0,253</u>	<u>0,305</u>	<u>0,466</u>	<u>0,543</u>
<u>Miramichi</u>	<u>0,444</u>	<u>0,136</u>	<u>0,197</u>	<u>0,239</u>	<u>0,382</u>	<u>0,444</u>
<u>Moncton</u>	<u>0,39</u>	<u>0,107</u>	<u>0,155</u>	<u>0,196</u>	<u>0,336</u>	<u>0,39</u>
<u>Oromocto</u>	<u>0,46</u>	<u>0,139</u>	<u>0,203</u>	<u>0,247</u>	<u>0,397</u>	<u>0,46</u>
<u>Sackville</u>	<u>0,366</u>	<u>0,0953</u>	<u>0,139</u>	<u>0,182</u>	<u>0,315</u>	<u>0,366</u>
<u>Saint Andrews</u>	<u>0,753</u>	<u>0,489</u>	<u>0,687</u>	<u>0,753</u>	<u>0,7</u>	<u>0,714</u>
<u>Saint John</u>	<u>0,431</u>	<u>0,128</u>	<u>0,185</u>	<u>0,226</u>	<u>0,371</u>	<u>0,431</u>
<u>Shippagan</u>	<u>0,388</u>	<u>0,102</u>	<u>0,149</u>	<u>0,192</u>	<u>0,334</u>	<u>0,388</u>
<u>St. George</u>	<u>0,611</u>	<u>0,331</u>	<u>0,465</u>	<u>0,527</u>	<u>0,526</u>	<u>0,611</u>
<u>St. Stephen</u>	<u>0,673</u>	<u>0,432</u>	<u>0,603</u>	<u>0,673</u>	<u>0,625</u>	<u>0,67</u>
<u>Woodstock</u>	<u>0,497</u>	<u>0,147</u>	<u>0,216</u>	<u>0,263</u>	<u>0,428</u>	<u>0,497</u>
<u>Nouvelle-Écosse</u>						
<u>Amherst</u>	<u>0,356</u>	<u>0,0893</u>	<u>0,13</u>	<u>0,174</u>	<u>0,306</u>	<u>0,356</u>
<u>Antigonish</u>	<u>0,317</u>	<u>0,0763</u>	<u>0,103</u>	<u>0,152</u>	<u>0,273</u>	<u>0,317</u>
<u>Bridgewater</u>	<u>0,337</u>	<u>0,0827</u>	<u>0,12</u>	<u>0,165</u>	<u>0,289</u>	<u>0,337</u>
<u>Canso</u>	<u>0,345</u>	<u>0,0846</u>	<u>0,119</u>	<u>0,169</u>	<u>0,296</u>	<u>0,345</u>

<u>Debert</u>	<u>0,33</u>	<u>0,0795</u>	<u>0,111</u>	<u>0,159</u>	<u>0,283</u>	<u>0,33</u>
<u>Digby</u>	<u>0,394</u>	<u>0,11</u>	<u>0,159</u>	<u>0,2</u>	<u>0,339</u>	<u>0,394</u>
<u>Greenwood (BFC)</u>	<u>0,363</u>	<u>0,0913</u>	<u>0,133</u>	<u>0,178</u>	<u>0,312</u>	<u>0,363</u>
<u>Halifax et région</u>						
<u>Dartmouth</u>	<u>0,324</u>	<u>0,079</u>	<u>0,111</u>	<u>0,158</u>	<u>0,278</u>	<u>0,324</u>
<u>Halifax</u>	<u>0,324</u>	<u>0,0791</u>	<u>0,112</u>	<u>0,158</u>	<u>0,279</u>	<u>0,324</u>
<u>Kentville</u>	<u>0,351</u>	<u>0,0858</u>	<u>0,125</u>	<u>0,171</u>	<u>0,301</u>	<u>0,351</u>
<u>Liverpool</u>	<u>0,334</u>	<u>0,084</u>	<u>0,121</u>	<u>0,164</u>	<u>0,286</u>	<u>0,334</u>
<u>Lockeport</u>	<u>0,334</u>	<u>0,0853</u>	<u>0,124</u>	<u>0,165</u>	<u>0,286</u>	<u>0,334</u>
<u>Louisbourg</u>	<u>0,365</u>	<u>0,0898</u>	<u>0,129</u>	<u>0,179</u>	<u>0,314</u>	<u>0,365</u>
<u>Lunenburg</u>	<u>0,333</u>	<u>0,0815</u>	<u>0,118</u>	<u>0,162</u>	<u>0,286</u>	<u>0,333</u>
<u>New Glasgow</u>	<u>0,318</u>	<u>0,0763</u>	<u>0,103</u>	<u>0,152</u>	<u>0,274</u>	<u>0,318</u>
<u>North Sydney</u>	<u>0,342</u>	<u>0,0826</u>	<u>0,115</u>	<u>0,165</u>	<u>0,294</u>	<u>0,342</u>
<u>Pictou</u>	<u>0,318</u>	<u>0,0762</u>	<u>0,102</u>	<u>0,152</u>	<u>0,274</u>	<u>0,318</u>
<u>Port Hawkesbury</u>	<u>0,329</u>	<u>0,0793</u>	<u>0,108</u>	<u>0,158</u>	<u>0,282</u>	<u>0,329</u>
<u>Springhill</u>	<u>0,346</u>	<u>0,084</u>	<u>0,121</u>	<u>0,168</u>	<u>0,297</u>	<u>0,346</u>
<u>Stewiacke</u>	<u>0,326</u>	<u>0,079</u>	<u>0,109</u>	<u>0,158</u>	<u>0,28</u>	<u>0,326</u>
<u>Sydney</u>	<u>0,347</u>	<u>0,0843</u>	<u>0,118</u>	<u>0,168</u>	<u>0,298</u>	<u>0,347</u>
<u>Tatamagouche</u>	<u>0,326</u>	<u>0,0782</u>	<u>0,107</u>	<u>0,156</u>	<u>0,28</u>	<u>0,326</u>
<u>Truro</u>	<u>0,326</u>	<u>0,0786</u>	<u>0,109</u>	<u>0,157</u>	<u>0,28</u>	<u>0,326</u>
<u>Wolfville</u>	<u>0,347</u>	<u>0,0847</u>	<u>0,123</u>	<u>0,169</u>	<u>0,298</u>	<u>0,347</u>
<u>Yarmouth</u>	<u>0,363</u>	<u>0,0953</u>	<u>0,139</u>	<u>0,181</u>	<u>0,312</u>	<u>0,363</u>
<u>Île-du-Prince-Édouard</u>						
<u>Charlottetown</u>	<u>0,324</u>	<u>0,0774</u>	<u>0,106</u>	<u>0,155</u>	<u>0,278</u>	<u>0,324</u>
<u>Souris</u>	<u>0,308</u>	<u>0,0733</u>	<u>0,0967</u>	<u>0,147</u>	<u>0,266</u>	<u>0,308</u>
<u>Summerside</u>	<u>0,351</u>	<u>0,09</u>	<u>0,131</u>	<u>0,173</u>	<u>0,302</u>	<u>0,351</u>
<u>Tignish</u>	<u>0,359</u>	<u>0,092</u>	<u>0,134</u>	<u>0,177</u>	<u>0,309</u>	<u>0,359</u>
<u>Terre-Neuve-et-Labrador</u>						

<u>Argentia</u>	<u>0,342</u>	<u>0,082</u>	<u>0,111</u>	<u>0,164</u>	<u>0,294</u>	<u>0,342</u>
<u>Bonavista</u>	<u>0,278</u>	<u>0,066</u>	<u>0,0853</u>	<u>0,132</u>	<u>0,239</u>	<u>0,278</u>
<u>Buchans</u>	<u>0,261</u>	<u>0,0613</u>	<u>0,0773</u>	<u>0,123</u>	<u>0,224</u>	<u>0,261</u>
<u>Cape Harrison</u>	<u>0,339</u>	<u>0,088</u>	<u>0,127</u>	<u>0,167</u>	<u>0,291</u>	<u>0,339</u>
<u>Cape Race</u>	<u>0,364</u>	<u>0,0887</u>	<u>0,124</u>	<u>0,177</u>	<u>0,313</u>	<u>0,364</u>
<u>Channel-Port aux Basques</u>	<u>0,301</u>	<u>0,0715</u>	<u>0,0947</u>	<u>0,143</u>	<u>0,26</u>	<u>0,301</u>
<u>Corner Brook</u>	<u>0,249</u>	<u>0,0587</u>	<u>0,0747</u>	<u>0,118</u>	<u>0,215</u>	<u>0,249</u>
<u>Gander</u>	<u>0,265</u>	<u>0,0625</u>	<u>0,0793</u>	<u>0,125</u>	<u>0,228</u>	<u>0,265</u>
<u>Grand Bank</u>	<u>0,378</u>	<u>0,0922</u>	<u>0,131</u>	<u>0,184</u>	<u>0,326</u>	<u>0,378</u>
<u>Grand Falls</u>	<u>0,263</u>	<u>0,0618</u>	<u>0,078</u>	<u>0,124</u>	<u>0,226</u>	<u>0,263</u>
<u>Happy Valley-Goose Bay</u>	<u>0,185</u>	<u>0,0437</u>	<u>0,0614</u>	<u>0,0874</u>	<u>0,159</u>	<u>0,185</u>
<u>Labrador City</u>	<u>0,186</u>	<u>0,0437</u>	<u>0,0589</u>	<u>0,0875</u>	<u>0,16</u>	<u>0,186</u>
<u>St. Anthony</u>	<u>0,211</u>	<u>0,0504</u>	<u>0,0707</u>	<u>0,101</u>	<u>0,181</u>	<u>0,211</u>
<u>Stephenville</u>	<u>0,261</u>	<u>0,0615</u>	<u>0,0793</u>	<u>0,123</u>	<u>0,224</u>	<u>0,261</u>
<u>St. John's</u>	<u>0,313</u>	<u>0,0746</u>	<u>0,0987</u>	<u>0,149</u>	<u>0,269</u>	<u>0,313</u>
<u>Twin Falls</u>	<u>0,167</u>	<u>0,0392</u>	<u>0,0547</u>	<u>0,0784</u>	<u>0,143</u>	<u>0,167</u>
<u>Wabana</u>	<u>0,312</u>	<u>0,0744</u>	<u>0,098</u>	<u>0,149</u>	<u>0,269</u>	<u>0,312</u>
<u>Wabush</u>	<u>0,188</u>	<u>0,0441</u>	<u>0,0594</u>	<u>0,0882</u>	<u>0,162</u>	<u>0,188</u>
<u>Yukon</u>						
<u>Aishihik</u>	<u>0,906</u>	<u>0,235</u>	<u>0,303</u>	<u>0,564</u>	<u>0,821</u>	<u>0,906</u>
<u>Dawson</u>	<u>0,787</u>	<u>0,245</u>	<u>0,311</u>	<u>0,513</u>	<u>0,721</u>	<u>0,787</u>
<u>Destruction Bay</u>	<u>2,69</u>	<u>1,47</u>	<u>1,89</u>	<u>2,69</u>	<u>2,69</u>	<u>2,08</u>
<u>Faro</u>	<u>0,515</u>	<u>0,141</u>	<u>0,18</u>	<u>0,294</u>	<u>0,452</u>	<u>0,515</u>
<u>Haines Junction</u>	<u>1,3</u>	<u>0,54</u>	<u>0,693</u>	<u>1,06</u>	<u>1,28</u>	<u>1,3</u>
<u>Snag</u>	<u>1,1</u>	<u>0,329</u>	<u>0,427</u>	<u>0,766</u>	<u>1,03</u>	<u>1,1</u>
<u>Teslin</u>	<u>0,567</u>	<u>0,148</u>	<u>0,19</u>	<u>0,322</u>	<u>0,498</u>	<u>0,567</u>
<u>Watson Lake</u>	<u>0,529</u>	<u>0,147</u>	<u>0,189</u>	<u>0,3</u>	<u>0,463</u>	<u>0,529</u>

<u>Whitehorse</u>	<u>0,701</u>	<u>0,171</u>	<u>0,219</u>	<u>0,404</u>	<u>0,619</u>	<u>0,701</u>
<u>Territoires du Nord-Ouest</u>						
<u>Aklavik</u>	<u>0,709</u>	<u>0,245</u>	<u>0,318</u>	<u>0,453</u>	<u>0,649</u>	<u>0,709</u>
<u>Behchok? / Rae-Edzo</u>	<u>0,116</u>	<u>0,0302</u>	<u>0,0424</u>	<u>0,0551</u>	<u>0,099</u>	<u>0,116</u>
<u>Echo Bay / Port Radium</u>	<u>0,132</u>	<u>0,0331</u>	<u>0,0461</u>	<u>0,0629</u>	<u>0,112</u>	<u>0,132</u>
<u>Fort Good Hope</u>	<u>0,526</u>	<u>0,127</u>	<u>0,165</u>	<u>0,289</u>	<u>0,456</u>	<u>0,526</u>
<u>Fort McPherson</u>	<u>0,753</u>	<u>0,219</u>	<u>0,284</u>	<u>0,459</u>	<u>0,677</u>	<u>0,753</u>
<u>Fort Providence</u>	<u>0,139</u>	<u>0,0324</u>	<u>0,0457</u>	<u>0,0649</u>	<u>0,117</u>	<u>0,139</u>
<u>Fort Resolution</u>	<u>0,11</u>	<u>0,03</u>	<u>0,0422</u>	<u>0,0545</u>	<u>0,0945</u>	<u>0,11</u>
<u>Fort Simpson</u>	<u>0,326</u>	<u>0,0613</u>	<u>0,0825</u>	<u>0,157</u>	<u>0,271</u>	<u>0,326</u>
<u>Fort Smith</u>	<u>0,109</u>	<u>0,0297</u>	<u>0,0418</u>	<u>0,0539</u>	<u>0,0937</u>	<u>0,109</u>
<u>Hay River</u>	<u>0,118</u>	<u>0,0312</u>	<u>0,044</u>	<u>0,0569</u>	<u>0,101</u>	<u>0,118</u>
<u>Inuvik</u>	<u>0,553</u>	<u>0,153</u>	<u>0,199</u>	<u>0,312</u>	<u>0,485</u>	<u>0,553</u>
<u>Mould Bay</u>	<u>0,487</u>	<u>0,137</u>	<u>0,199</u>	<u>0,251</u>	<u>0,42</u>	<u>0,487</u>
<u>Norman Wells</u>	<u>0,889</u>	<u>0,347</u>	<u>0,448</u>	<u>0,624</u>	<u>0,835</u>	<u>0,889</u>
<u>Tungsten</u>	<u>0,55</u>	<u>0,147</u>	<u>0,191</u>	<u>0,306</u>	<u>0,479</u>	<u>0,55</u>
<u>Ulukhaktok / Holman</u>	<u>0,136</u>	<u>0,0333</u>	<u>0,0471</u>	<u>0,0648</u>	<u>0,117</u>	<u>0,136</u>
<u>Wrigley</u>	<u>0,841</u>	<u>0,333</u>	<u>0,431</u>	<u>0,578</u>	<u>0,786</u>	<u>0,841</u>
<u>Yellowknife</u>	<u>0,108</u>	<u>0,0299</u>	<u>0,042</u>	<u>0,0543</u>	<u>0,0928</u>	<u>0,108</u>
<u>Nunavut</u>						
<u>Alert</u>	<u>0,276</u>	<u>0,0867</u>	<u>0,123</u>	<u>0,152</u>	<u>0,237</u>	<u>0,276</u>
<u>Arctic Bay</u>	<u>0,352</u>	<u>0,0838</u>	<u>0,118</u>	<u>0,168</u>	<u>0,303</u>	<u>0,352</u>
<u>Arviat</u>	<u>0,123</u>	<u>0,0311</u>	<u>0,0441</u>	<u>0,0578</u>	<u>0,106</u>	<u>0,123</u>
<u>Baker Lake</u>	<u>0,184</u>	<u>0,0432</u>	<u>0,0624</u>	<u>0,0864</u>	<u>0,158</u>	<u>0,184</u>
<u>Eureka</u>	<u>0,439</u>	<u>0,115</u>	<u>0,168</u>	<u>0,22</u>	<u>0,377</u>	<u>0,439</u>
<u>Igluligaarjuk / Chesterfield Inlet</u>	<u>0,211</u>	<u>0,0523</u>	<u>0,076</u>	<u>0,0994</u>	<u>0,181</u>	<u>0,211</u>
<u>Iqaluit</u>	<u>0,263</u>	<u>0,0616</u>	<u>0,0853</u>	<u>0,123</u>	<u>0,226</u>	<u>0,263</u>

<u>Iqaluktuuttiaq / Cambridge Bay</u>	<u>0,15</u>	<u>0,0351</u>	<u>0,0502</u>	<u>0,0703</u>	<u>0,129</u>	<u>0,15</u>
<u>Isachsen</u>	<u>0,695</u>	<u>0,218</u>	<u>0,325</u>	<u>0,393</u>	<u>0,598</u>	<u>0,695</u>
<u>Kangiqiniq / Rankin Inlet</u>	<u>0,173</u>	<u>0,0407</u>	<u>0,0588</u>	<u>0,0811</u>	<u>0,149</u>	<u>0,173</u>
<u>Kanngiqitugaapik / Clyde River</u>	<u>0,626</u>	<u>0,219</u>	<u>0,322</u>	<u>0,383</u>	<u>0,538</u>	<u>0,626</u>
<u>Kugluktuk / Coppermine</u>	<u>0,119</u>	<u>0,0329</u>	<u>0,046</u>	<u>0,0594</u>	<u>0,103</u>	<u>0,119</u>
<u>Nottingham Island</u>	<u>0,207</u>	<u>0,0634</u>	<u>0,09</u>	<u>0,113</u>	<u>0,178</u>	<u>0,207</u>
<u>Resolute</u>	<u>0,39</u>	<u>0,119</u>	<u>0,172</u>	<u>0,209</u>	<u>0,336</u>	<u>0,39</u>
<u>Resolution Island</u>	<u>0,445</u>	<u>0,138</u>	<u>0,201</u>	<u>0,244</u>	<u>0,383</u>	<u>0,445</u>
<u>Salliq / Coral Harbour</u>	<u>0,237</u>	<u>0,0646</u>	<u>0,0933</u>	<u>0,117</u>	<u>0,204</u>	<u>0,237</u>
Province-et-localité	Données sismiques-de calcul aux-fins-de-la partie 9 – $S_a(0,2)$					
Colombie-Britannique						
100 Mile House	0,140					
Abbotsford	0,701					
Agassiz	0,457					
Alberni	0,955					
Ashcroft	0,198					
Bamfield	1,44					
Beatton River	0,132					
Bella-Bella	0,208					
Bella-Coola	0,163					
Burns Lake	0,095					
Cache Creek	0,195					
Campbell River	0,595					

Carmi	0,141
Castlegar	0,129
Chetwynd	0,176
Chilliwack	0,539
Comox	0,685
Courtenay	0,692
Cranbrook	0,170
Crescent Valley	0,130
Crofton	1,13
Dawson Creek	0,150
Dease Lake	0,103
Dog Creek	0,172
Duncan	1,17
Elko	0,217
Fernie	0,234
Fort Nelson	0,141
Fort St. John	0,145
Glacier	0,206
Golden	0,263
Gold River	1,01
Grand Forks	0,133
Greenwood	0,136
Hope	0,363
Jordan River	1,40
Kamloops	0,146
Kaslo	0,142
Kelowna	0,143
Kimberley	0,165

Kitimat Plant	0,161
Kitimat Townsite	0,161
Ladysmith	1,10
Langford	1,32
Lillooet	0,285
Lytton	0,292
Mackenzie	0,165
Masset	0,791
McBride	0,253
McLeod Lake	0,153
Merritt	0,211
Mission City	0,644
Montrose	0,129
Nakusp	0,135
Nanaimo	1,02
Nelson	0,131
Ocean Falls	0,180
Osoyoos	0,175
Parksville	0,917
Penticton	0,159
Port Alberni	0,987
Port Alice	1,60
Port Hardy	0,700
Port McNeill	0,711
Port Renfrew	1,44
Powell River	0,595
Prince George	0,113
Prince Rupert	0,246

Princeton	0,259
Qualicum Beach	0,888
Queen Charlotte City	1,62
Quesnel	0,105
Revelstoke	0,145
Salmon Arm	0,131
Sandspit	1,31
Sechelt	0,828
Sidney	1,23
Smithers	0,100
Smith River	0,705
Sooke	1,34
Squamish	0,600
Stewart	0,139
Tahsis	1,35
Taylor	0,143
Terrace	0,146
Tofino	1,46
Trail	0,129
Ucluelet	1,48
Vancouver et région	
Burnaby (Univ. Simon Fraser)	0,768
Cloverdale	0,800
Haney	0,691
Ladner	0,924
Langley	0,772
New Westminster	0,800

North Vancouver	0,794
Richmond	0,885
Surrey (88 ^e av. et 156 ^e rue)	0,786
Vancouver (Hôtel de ville)	0,848
Vancouver (rue Granville et 41 ^e av.)	0,863
West Vancouver	0,818
Vernon	0,133
Victoria et région	
Victoria	1,30
Victoria (Gonzales Hts)	1,30
Victoria (Mt Tolmie)	1,29
Whistler	0,438
White Rock	0,868
Williams Lake	0,136
Yubou	1,20
Alberta	
Athabasca	0,068
Banff	0,279
Barrhead	0,105
Beaverlodge	0,153
Brooks	0,116
Calgary	0,192
Campsie	0,113
Camrose	0,095
Canmore	0,278

Cardston	0,273
Claresholm	0,217
Cold Lake	0,055
Coleman	0,279
Coronation	0,075
Cowley	0,282
Drumheller	0,122
Edmonton	0,103
Edson	0,165
Embarras Portage	0,052
Fairview	0,121
Fort MacLeod	0,225
Fort McMurray	0,053
Fort Saskatchewan	0,086
Fort Vermilion	0,056
Grande Prairie	0,141
Habay	0,068
Hardisty	0,068
High River	0,203
Hinton	0,280
Jasper	0,287
Keg River	0,067
Lac La Biche	0,059
Lacombe	0,127
Lethbridge	0,164
Manning	0,081
Medicine Hat	0,083
Peace River	0,098

Pincher Creek	0,284
Ranfurly	0,066
Red Deer	0,131
Rocky Mountain House	0,174
Slave Lake	0,075
Stettler	0,109
Stony Plain	0,115
Suffield	0,099
Taber	0,134
Turner Valley	0,253
Valleyview	0,126
Vegreville	0,069
Vermilion	0,060
Wagner	0,077
Wainwright	0,062
Wetaskiwin	0,115
Whitecourt	0,125
Wimborne	0,133
Saskatchewan	
Assiniboia	0,136
Battrum	0,065
Biggar	0,057
Broadview	0,077
Dafoe	0,062
Dundurn	0,059
Estevan	0,129
Hudson Bay	0,055

Humboldt	0,058
Island Falls	0,054
Kamsack	0,058
Kindersley	0,060
Lloydminster	0,057
Maple Creek	0,069
Meadow Lake	0,055
Melfort	0,055
Melville	0,069
Moose Jaw	0,096
Nipawin	0,054
North Battleford	0,056
Prince Albert	0,055
Qu'Appelle	0,090
Regina	0,101
Rosetown	0,059
Saskatoon	0,057
Scott	0,057
Strasbourg	0,074
Swift Current	0,070
Uranium City	0,053
Weyburn	0,186
Yorkton	0,063
Manitoba	
Beausejour	0,056
Boissevain	0,059
Brandon	0,054
Churchill	0,053

Dauphin	0,055
Flin-Flon	0,054
Gimli	0,055
Island Lake	0,054
Lac du Bonnet	0,056
Lynn Lake	0,053
Morden	0,053
Neepawa	0,054
Pine Falls	0,056
Portage la Prairie	0,054
Rivers	0,058
Sandilands	0,055
Selkirk	0,055
Split Lake	0,053
Steinbach	0,055
Swan River	0,055
The Pas	0,054
Thompson	0,053
Virden	0,064
Winnipeg	0,054
Ontario	
Ailsa Craig	0,095
Ajax	0,210
Alexandria	0,589
Alliston	0,111
Almonte	0,337
Armstrong	0,064
Arnprior	0,371

Atikokan	0,069
Attawapiskat	0,074
Aurora	0,138
Bancroft	0,151
Barrie	0,108
Barriefield	0,162
Beaverton	0,117
Belleville	0,162
Belmont	0,116
Borden (BFC)	0,107
Bracebridge	0,116
Bradford	0,123
Brampton	0,168
Brantford	0,155
Brighton	0,173
Brockville	0,259
Burk's Falls	0,143
Burlington	0,266
Cambridge	0,141
Campbellford	0,144
Cannington	0,122
Carleton Place	0,302
Cavan	0,140
Centralia	0,092
Chapleau	0,071
Chatham	0,112
Chesley	0,083
Clinton	0,084

Cobocenk	0,120
Cobourg	0,179
Cochrane	0,222
Colborne	0,176
Collingwood	0,096
Cornwall	0,587
Corunna	0,087
Deep River	0,389
Deseronto	0,158
Dorchester	0,112
Dorion	0,059
Dresden	0,104
Dryden	0,072
Dundalk	0,097
Dunnville	0,232
Durham	0,088
Dutton	0,116
Earlton	0,182
Edison	0,070
Elliot Lake	0,074
Elmvale	0,101
Embro	0,111
Englehart	0,175
Espanola	0,086
Exeter	0,090
Fenelon Falls	0,121
Fergus	0,115
Forest	0,087

Fort Erie	0,312
Fort Erie (Ridgeway)	0,307
Fort Frances	0,064
Gananoque	0,180
Geraldton	0,057
Glencoe	0,107
Goderich	0,079
Gore Bay	0,071
Graham	0,071
Gravenhurst (Aéroport de Muskoka)	0,112
Grimsby	0,301
Guelph	0,133
Guthrie	0,109
Haileybury	0,219
Haldimand (Caledonia)	0,215
Haldimand (Hagersville)	0,172
Haliburton	0,133
Halton Hills (Georgetown)	0,155
Hamilton	0,260
Hanover	0,085
Hastings	0,141
Hawkesbury	0,506
Hearst	0,073
Honey Harbour	0,103
Hornepayne	0,063

Huntsville	0,129
Ingersoll	0,116
Iroquois Falls	0,196
Jellicoe	0,057
Kapuskasing	0,112
Kemptville	0,429
Kenora	0,064
Killaloe	0,264
Kincardine	0,076
Kingston	0,161
Kinmount	0,123
Kirkland Lake	0,159
Kitchener	0,122
Kitchenuhmaykoosib / Big Trout Lake	0,054
Lakefield	0,130
Lansdowne House	0,056
Leamington	0,114
Lindsay	0,126
Lion's Head	0,080
Listowel	0,093
London	0,108
Lucan	0,097
Maitland	0,282
Markdale	0,089
Markham	0,182
Martin	0,072
Matheson	0,160

Mattawa	0,446
Midland	0,101
Milton	0,191
Milverton	0,098
Minden	0,124
Mississauga	0,219
Mississauga (Aéroport int. Lester B. Pearson)	0,193
Mississauga (Port Credit)	0,247
Mitchell	0,093
Mosoness	0,081
Morrisburg	0,558
Mount Forest	0,093
Nakina	0,057
Nanticoke (Jarvis)	0,156
Nanticoke (Port Dover)	0,144
Napanee	0,156
Newcastle	0,186
Newcastle (Bowmanville)	0,188
New Liskeard	0,209
Newmarket	0,132
Niagara Falls	0,321
North Bay	0,247
Norwood	0,136
Oakville	0,260
Orangeville	0,115

Orillia	0,109
Oshawa	0,192
Ottawa (métropolitain)	
Ottawa (Aéroport int. M.-C.)	0,446
Ottawa (Barrhaven)	0,427
Ottawa (Hôtel de ville)	0,439
Ottawa (Kanata)	0,401
Ottawa (Orléans)	0,474
Owen Sound	0,083
Pagwa River	0,060
Paris	0,141
Parkhill	0,092
Parry Sound	0,110
Pelham (Fonthill)	0,311
Pembroke	0,379
Penetanguishene	0,101
Perth	0,225
Petawawa	0,379
Peterborough	0,135
Petrolia	0,092
Pickering (Dunbarton)	0,219
Picton	0,159
Plattsville	0,119
Point Alexander	0,391
Port Burwell	0,132
Port Colborne	0,298

Port Elgin	0,077
Port Hope	0,181
Port Perry	0,144
Port Stanley	0,123
Prescott	0,350
Princeton	0,129
Raith	0,067
Rayside-Balfour (Chelmsford)	0,104
Red Lake	0,068
Renfrew	0,352
Richmond Hill	0,163
Rockland	0,510
Sarnia	0,085
Sault Ste. Marie	0,062
Schreiber	0,057
Seaforth	0,087
Shelburne	0,104
Simcoe	0,141
Sioux Lookout	0,073
Smiths Falls	0,256
Smithville	0,296
Smooth Rock Falls	0,200
Southampton	0,077
South River	0,164
St. Catharines	0,319
St. Marys	0,101
St. Thomas	0,117

Stirling	0,149
Stratford	0,103
Strathroy	0,100
Sturgeon Falls	0,183
Sudbury	0,110
Sundridge	0,157
Tavistock	0,108
Temagami	0,239
Thamesford	0,111
Thedford	0,089
Thunder Bay	0,061
Tillsonburg	0,126
Timmins	0,125
Timmins (Porcupine)	0,140
Toronto (métropolitain)	
Etobicoke	0,193
North York	0,195
Scarborough	0,219
Toronto (Hôtel de ville)	0,249
Trenton	0,167
Trout Creek	0,186
Uxbridge	0,139
Vaughan (Woodbridge)	0,167
Vittoria	0,139
Walkerton	0,083
Wallaceburg	0,098

Waterloo	0,118
Watford	0,095
Wawa	0,062
Welland	0,308
West Lorne	0,118
Whitby	0,203
Whitby (Brooklin)	0,176
White River	0,060
Warton	0,080
Windsor	0,096
Wingham	0,083
Woodstock	0,118
Wyoming	0,090
Québec	
Acton Vale	0,254
Alma	0,785
Amos	0,109
Asbestos	0,200
Aylmer	0,415
Baie-Comeau	0,425
Baie-Saint-Paul	1,62
Beauport	0,509
Bedford	0,358
Beloeil	0,522
Brome	0,236
Brossard	0,587
Buckingham	0,491
Campbell's Bay	0,387

Chambly	0,550
Coaticook	0,193
Contrecoeur	0,473
Cowansville	0,273
Deux-Montagnes	0,596
Dolbeau	0,484
Drummondville	0,273
Farnham	0,369
Fort-Coulonge	0,391
Gagnon	0,078
Gaspé	0,128
Gatineau	0,442
Gracefield	0,426
Granby	0,275
Harrington Harbour	0,072
Havre-Saint-Pierre	0,231
Hemmingford	0,546
Hull	0,432
Iberville	0,520
Inukjuak	0,065
Joliette	0,457
Kuujuuaq	0,074
Kuujuarapik	0,056
Lachute	0,518
Lac-Mégantic	0,193
La Malbaie	1,73
La Pocatière	1,51
La Tuque	0,196

Lennoxville	0,187
Léry	0,603
Loretteville	0,502
Louiseville	0,366
Magog	0,196
Malartic	0,135
Maniwaki	0,430
Masson	0,498
Matane	0,455
Mont-Joli	0,427
Mont-Laurier	0,419
Montmagny	0,601
Montréal et région	
Beaconsfield	0,602
Dorval	0,600
Laval	0,595
Montréal (Hôtel de ville)	0,595
Montréal-Est	0,586
Montréal-Nord	0,593
Outremont	0,597
Pierrefonds	0,599
Sainte-Anne-de-Bellevue	0,602
Saint-Lambert	0,590
Saint-Laurent	0,598
Verdun	0,596
Nicolet (Gentilly)	0,364
Nitchequon	0,062

Noranda	0,132
Percé	0,114
Pincourt	0,602
Plessisville	0,250
Port-Cartier	0,323
Puvirnituq	0,108
Québec-et-région	
Ancienne-Lorette	0,487
Lévis	0,493
Québec	0,493
Sainte-Foy	0,488
Sillery	0,486
Richmond	0,208
Rimouski	0,408
Rivière-du-Loup	1,16
Roberval	0,688
Rock Island	0,199
Rosemère	0,591
Rouyn	0,134
Saguenay	0,791
Saguenay (Bagotville)	0,801
Saguenay (Jonquière)	0,798
Saguenay (Kénogami)	0,799
Sainte-Agathe-des-Monts	0,431
Saint-Eustache	0,593
Saint-Félicien	0,488

~~Saint-Georges-de-Cacouna~~	~~0,857~~
~~Saint-Hubert~~	~~0,581~~
~~Saint-Hubert-de-Rivière-du-Loup~~	~~0,468~~
~~Saint-Hyacinthe~~	~~0,369~~
~~Saint-Jean-sur-Richelieu~~	~~0,522~~
~~Saint-Jérôme~~	~~0,539~~
~~Saint-Jovite~~	~~0,428~~
~~Saint-Lazare / Hudson~~	~~0,597~~
~~Saint-Nicolas~~	~~0,466~~
~~Salaberry-de-Valleyfield~~	~~0,602~~
~~Schefferville~~	~~0,059~~
~~Senneterre~~	~~0,114~~
~~Sept-Îles~~	~~0,295~~
~~Shawinigan~~	~~0,306~~
~~Shawville~~	~~0,386~~
~~Sherbrooke~~	~~0,187~~
~~Sorel~~	~~0,406~~
~~Sutton~~	~~0,243~~
~~Tadoussac~~	~~0,694~~
~~Témiscaming~~	~~0,820~~
~~Terrebonne~~	~~0,584~~
~~Thetford Mines~~	~~0,207~~
~~Thurso~~	~~0,492~~
~~Trois-Rivières~~	~~0,366~~
~~Val-d'Or~~	~~0,135~~

Varenes	0,571
Verchères	0,537
Victoriaville	0,233
Ville-Marie	0,262
Wakefield	0,409
Waterloo	0,232
Windsor	0,194
Nouveau-Brunswick	
Alma	0,144
Bathurst	0,217
Campbellton	0,210
Edmundston	0,231
Fredericton	0,210
Gagetown	0,195
Grand-Sault	0,254
Miramichi	0,214
Moncton	0,158
Oromocto	0,209
Sackville	0,140
Saint Andrews	0,874
Saint John	0,199
Shippagan	0,143
St. George	0,578
St. Stephen	0,781
Woodstock	0,206
Nouvelle-Écosse	
Amherst	0,130
Antigonish	0,098

Bridgewater	0,117
Canse	0,114
Debert	0,107
Digby	0,164
Greenwood (BFC)	0,128
Halifax et région	
Dartmouth	0,110
Halifax	0,110
Kentville	0,120
Liverpool	0,120
Lockeport	0,123
Louisbourg	0,119
Lunenburg	0,115
New Glasgow	0,099
North Sydney	0,105
Pictou	0,098
Port Hawkesbury	0,102
Springhill	0,118
Stewiacke	0,107
Sydney	0,108
Tatamagouche	0,103
Truro	0,105
Wolfville	0,118
Yarmouth	0,137
Île-du-Prince-Édouard	
Charlottetown	0,103
Souris	0,091
Summerside	0,133

Tignish	0,135
Terre-Neuve-et-Labrador	
Argentia	0,098
Bonavista	0,083
Buchans	0,077
Cape Harrison	0,125
Cape Race	0,108
Channel-Port-aux-Basques	0,088
Corner Brook	0,074
Gander	0,077
Grand Bank	0,115
Grand Falls	0,076
Happy Valley-Goose Bay	0,067
Labrador City	0,067
St. Anthony	0,073
Stephenville	0,077
St. John's	0,090
Twin Falls	0,064
Wabana	0,089
Wabush	0,067
Yukon	
Aishihik	0,446
Dawson	0,396
Destruction Bay	1,54
Faro	0,271
Haines Junction	0,973

Snag	0,502
Teslin	0,284
Watson Lake	0,304
Whitehorse	0,334
Territoires du Nord-Ouest	
Aklavik	0,475
Behchok? / Rae-Edzo	0,052
Echo Bay / Port Radium	0,052
Fort Good Hope	0,257
Fort McPherson	0,476
Fort Providence	0,055
Fort Resolution	0,052
Fort Simpson	0,154
Fort Smith	0,052
Hay River	0,053
Inuvik	0,308
Mould Bay	0,21
Norman Wells	0,688
Tungsten	0,325
Ulukhaktok / Holman	0,057
Wrigley	0,653
Yellowknife	0,052
Nunavut	
Alert	0,145
Arctic Bay	0,111
Arviat	0,054
Baker Lake	0,068

Eureka	0,173
Igluligaarjuk / Chesterfield Inlet	0,081
Iqaluit	0,087
Iqaluktuuttiaq / Cambridge Bay	0,059
Isachsen	0,256
Kangiqiniq / Rankin Inlet	0,064
Kanngiqitugaapik / Clyde River	0,306
Kugluktuk / Coppermine	0,053
Nottingham Island	0,109
Resolute	0,194
Resolution Island	0,203
Salliq / Coral Harbour	0,103

Analyse des répercussions

Les FMP 1775 et 1475 étant interdépendants, une analyse des répercussions combinée est présentée; voir le document justificatif intitulé « Analyse des répercussions combinée pour les FMP 1475 et 1775 portant sur les charges latérales ». Ce document comporte une analyse des répercussions générale décrivant l'incidence de ces FMP sur l'ensemble des localités ainsi qu'une analyse des répercussions détaillée portant sur certaines localités. L'analyse détaillée démontre comment l'application des nouvelles exigences prescriptives proposées dans le FMP 1475 au sujet des charges latérales permet de réduire, pour ces localités, les répercussions sur les coûts découlant de l'utilisation des valeurs d'aléa sismique mises à jour dans le FMP 1775.

Répercussions sur la mise en application

Il faudra faire connaître cette mise à jour des valeurs d'aléa sismique auprès des utilisateurs du CNB, mais aucune difficulté liée à la vérification de la conformité n'est anticipée et aucune mise à l'essai spéciale ne devrait être nécessaire.

Personnes concernées

Agents du bâtiment, consultants, entrepreneurs et propriétaires de bâtiment.

Document(s) justificatif(s)

[Analyse des répercussions combinée pour les FMP 1475 et 1775 portant sur les charges latérales \(cnb20_fmp_1475_et_1775_analyse_des_repercussions_combinee.pdf\)](#)

ANALYSE AXÉE SUR LES OBJECTIFS DES EXIGENCES NOUVELLES OU MODIFIÉES

S.O.

S.O.

Analyse des répercussions combinée pour les FMP 1475 et 1775 portant sur les charges latérales

Table des matières

Contexte.....	3
Répercussions générales.....	4
Localités demeurant dans la catégorie de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées.....	4
Localités déplacées dans la catégorie de forces dues au vent et aux séismes élevées.....	4
Localités demeurant dans la catégorie de forces dues au vent et aux séismes élevées.....	5
Analyse des coûts.....	7
Approche.....	7
Résultats.....	7
Hypothèses	8
Restrictions	9
Liste des avantages	9
ANNEXE A.....	12
ANNEXE B.....	18
ANNEXE C.....	20
ANNEXE D.....	22

Contexte

Les FMP 1475 et 1775 ont été élaborés par le groupe d'étude mixte sur les charges latérales afin de mettre à jour les valeurs d'aléa sismique et les dispositions prescriptives relatives à la résistance aux charges latérales des constructions visées par la partie 9.

Les valeurs proposées du paramètre de calcul parasismique, S_{max} , qui sont tirées des données sismiques du CNB 2020 mentionnées à la partie 4, ainsi que les valeurs actuelles de la pression horaire du vent (PHV) dépassée une fois en 50 ans figurant au tableau C-2 de l'annexe C du CNB 2020 sont utilisées dans l'application des exigences relatives à la fixation des revêtements, à l'ancrage de l'ossature d'un bâtiment, aux joints des sablières ainsi que dans le calcul des contreventements servant à résister aux charges latérales (c.-à-d. les charges dues au vent et aux séismes).

La sous-section 9.23.13., Contreventement servant à résister aux charges latérales dues au vent et aux séismes, contient trois articles qui catégorisent de manière générale les charges latérales en tant que « faibles à modérées », « élevées » et « extrêmes ». Les valeurs de risque liées aux charges latérales sont alors appliquées plus exactement aux exigences pour la longueur et la construction de murs contreventés.

L'article relatif aux charges latérales « extrêmes » renvoie les utilisateurs du CNB à la partie 4, tandis que les articles concernant les charges latérales « faibles à modérées » et « élevées » renvoient les utilisateurs du CNB à la même série d'exigences visant la construction et la longueur de murs contreventés. Les seules différences entre les articles relatifs aux charges latérales « faibles à modérées » et « élevées » concernent le nombre d'étages de différents types de construction qui peuvent être soutenus par le mur à ossature extérieur le plus bas.

Répercussions générales

Bien que la section Analyse des coûts ci-dessous et l'**annexe D** évaluent les répercussions des FMP sur trois archétypes représentant des constructions courantes visées par la partie 9 dans sept localités au Canada, la présente section, Répercussions générales, explique l'incidence générale des FMP sur toutes les localités au Canada. Pour compléter la description des répercussions générales, une représentation visuelle des répercussions se trouve à la **figure 1**, Graphique des répercussions sur l'ensemble des localités. La courbe d'apprentissage sera abrupte pour les concepteurs de bâtiments situés dans les localités actuellement exemptées des exigences relatives au contreventement servant à résister aux charges latérales. Les exigences prescriptives du FMP 1475 ont été élaborées, car les bâtiments de ces localités sont soumis à des charges dues au vent et aux séismes qui sont assez élevées pour qu'un contreventement latéral soit jugé nécessaire. Une fois que l'autorité compétente et les concepteurs locaux auront examiné les exigences pour leur administration, ils pourront les appliquer de manière rationalisée.

Localités demeurant dans la catégorie de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées

Il y a 520 localités actuellement exemptées (dans le CNB 2020) des exigences relatives au contreventement servant à résister aux charges latérales, mais qui ne le seraient plus et qui devraient appliquer les nouvelles exigences prescriptives du FMP 1475 (voir l'**annexe A** et la **figure 1**, ombrage bleu); ces exigences sont proportionnelles à la gravité des risques de vent et des aléas sismiques attendus localement.

Les localités présentées dans l'analyse des coûts (voir la section Analyse des coûts et l'**annexe D** pour en savoir plus) qui sont incluses dans cette catégorie sont les suivantes :

- Ottawa, Ont.
- Whitehorse, Yn
- Winnipeg, Man.

Localités déplacées dans la catégorie de forces dues au vent et aux séismes élevées

Il y a 96 localités actuellement exemptées (dans le CNB 2020) des exigences de contreventement servant à résister aux charges latérales, mais qui ne le seraient plus et qui devraient appliquer les nouvelles exigences prescriptives en fonction de la gravité des risques de vent et des aléas sismiques locaux (voir l'**annexe B** et la **figure 1**, ombrage orange). De plus, les murs à ossature extérieurs les plus bas des bâtiments de ces localités ne pourraient pas supporter plus d'un étage de construction lourde.

Pour 71 des 96 localités, la nouvelle limite pour les murs à ossature extérieurs les plus bas supportant une construction lourde s'applique en raison de l'augmentation des valeurs d'aléa sismique présentées dans le FMP 1775.

Pour 25 des 96 localités, la nouvelle limite pour les murs à ossature extérieurs les plus bas supportant

une construction lourde s'applique en raison de la baisse du seuil de la pression horaire du vent dépassée une fois en 50 ans (de 0,8 à 0,6 kPa dans le FMP 1475).

Les localités présentées dans l'analyse des coûts (voir la section Analyse des coûts et l'annexe D pour en savoir plus) qui sont incluses dans cette catégorie sont les suivantes :

- Montréal, Qc
- Lethbridge, Alb.
- St. John's, T.-N.-L.

Localités demeurant dans la catégorie de forces dues au vent et aux séismes élevées

Dans le CNB 2020, il y a 63 localités auxquelles les exigences relatives aux forces dues au vent et aux séismes élevées s'appliquent. Parmi ces localités, 62 demeureraient dans cette catégorie (voir l'**annexe C** et la **figure 1**, ombrage vert) sans modification de la limite du nombre d'étages de construction lourde pouvant être supportés par le mur à ossature extérieur le plus bas. L'autre localité (voir la **figure 1**, ombrage rouge) devrait se conformer aux exigences de calcul de la partie 4 en raison de la mise à jour de l'aléa sismique dans le FMP 1775.

Le FMP 1475 élargirait l'application des exigences de calcul de la partie 9 et ferait en sorte que 16 localités (voir la **figure 1**, ombrage vert) n'auraient pas à se conformer aux exigences de calcul de la partie 4 en raison de la mise à jour de l'aléa sismique dans le FMP 1775.

Une localité dont les charges dues au vent dépassent celles de l'application de la partie 9 dans le CNB 2020 ne serait pas visée par l'application de la partie 9 malgré les modifications apportées aux seuils dans le FMP 1475 (voir la **figure 1**, ombrage rouge).

Bien que ni la mise à jour de l'aléa sismique dans le FMP 1775 ni les modifications des valeurs de déclenchement dans le FMP 1475 n'aient de répercussions sur ces localités, elles seraient visées par les nouvelles exigences prescriptives relatives aux charges latérales, qui sont présentées plus clairement à la section Analyse des coûts et à l'**annexe D**.

Voici une localité présentée dans l'analyse des coûts (voir la section Analyse des coûts et l'**annexe D** pour en savoir plus) qui est incluse dans cette catégorie :

- Victoria, C.-B.

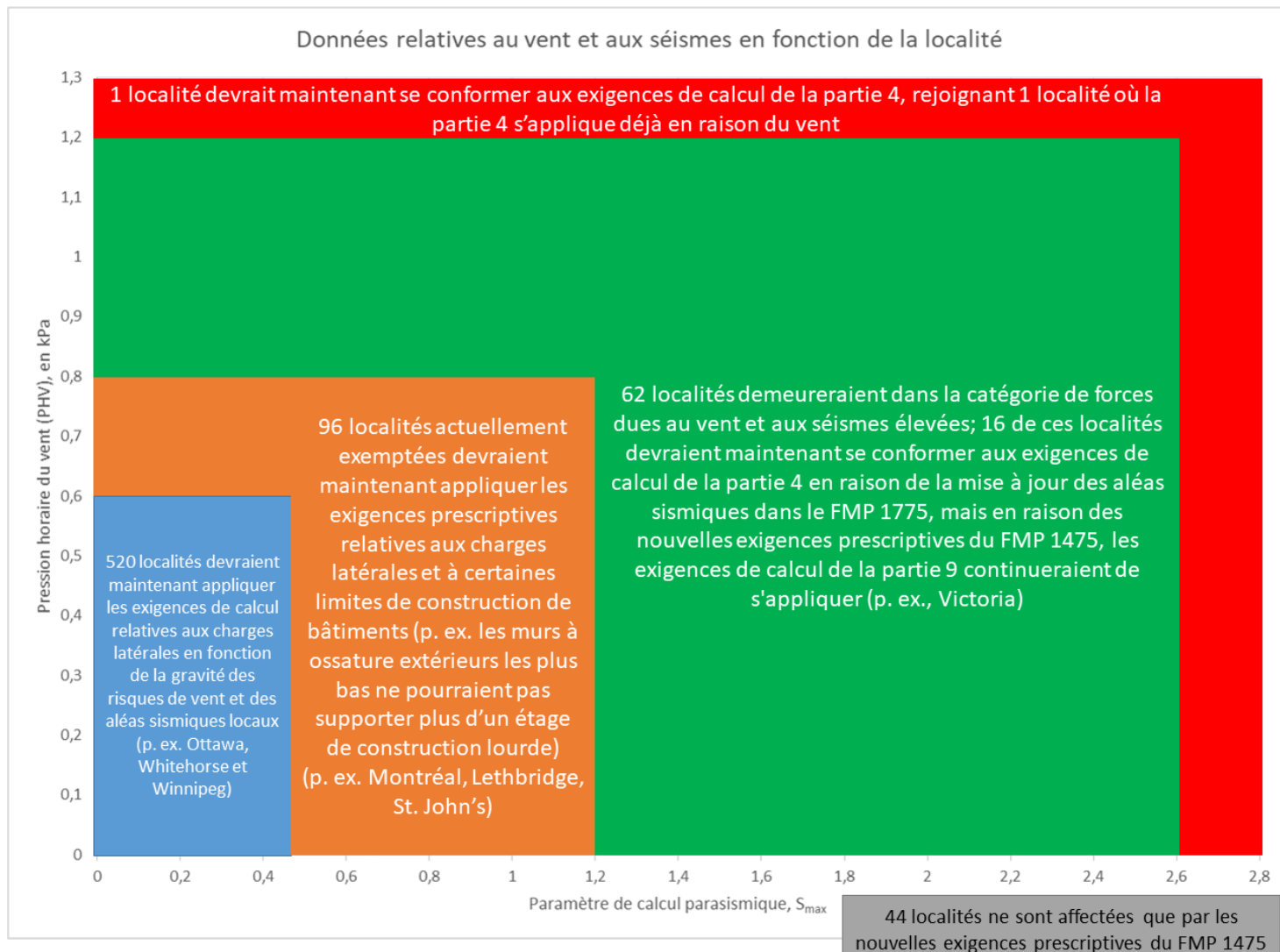


Figure 1 : Graphique des répercussions sur l'ensemble des localités

Analyse des coûts

Approche

L'analyse des coûts étudie la différence de coût entre un scénario de base (dispositions relatives aux charges latérales du CNB 2020 avec les valeurs d'aléa sismique du tableau C-3 du CNB 2020) et deux autres scénarios (scénario A : dispositions relatives aux charges latérales du CNB 2020 avec les valeurs d'aléa sismique mises à jour; et scénario B : dispositions relatives aux charges latérales proposées avec les valeurs d'aléa sismique mises à jour).

Plusieurs itérations de l'analyse des répercussions ont été effectuées au moyen des paramètres de calcul parasismique et des pressions horaires du vent dépassées une fois en 50 ans pour sept localités (Victoria, C.-B., Lethbridge, Alb., Ottawa, Ont., Winnipeg, Man., Montréal, Qc, St. John's, T.-N.-L. et Whitehorse, Yn). Pour chacune de ces localités, des archétypes de duplex, de maisons en rangée et de bungalows ont été utilisés. Les coûts pour différents murs représentant des panneaux muraux contreventés conformes au CNB 2020 et différents types d'ossature murale contreventée inclus dans la modification proposée ont été estimés au moyen du logiciel RSMeans. L'analyse des coûts ne détermine pas les coûts globaux pour les murs ni le coût du bâtiment; elle compare la différence de coût entre les scénarios susmentionnés.

Résultats

L'analyse des coûts a permis de déterminer qu'en général, il y aurait une augmentation de coût dans chacune des localités analysées, l'ampleur des différences de coût allant de -0,01 % à 0,45 % (de -43,60 \$ à 863,05 \$) du coût moyen de construction des maisons (tiré du Guide des coûts canadiens de 2022 du Groupe Altus).

L'analyse des coûts explique que les deux types de modifications inclus dans le FMP 1475 influent sur les coûts différemment. Le scénario A évalue les répercussions de l'augmentation des valeurs d'aléa sismique sur les coûts de construction. Ces répercussions affectent des localités comme Victoria, où l'augmentation des coûts de construction va de 0,24 % à 1,15 % (de 1242,73 \$ à 2955,67 \$) pour les trois archétypes. L'augmentation des valeurs d'aléa sismique fait également en sorte que certaines localités, comme Montréal, se retrouvent au-delà de la valeur de déclenchement actuelle du calcul des charges latérales, ce qui explique pourquoi à Montréal, l'augmentation des coûts de construction va de 0,4 % à 0,76 % (de 1095,89 \$ à 1525,99 \$) pour l'ensemble des archétypes. Dans le cas des cinq autres villes analysées, les valeurs de déclenchement actuelles du calcul des charges latérales ne sont pas dépassées, donc les coûts de construction ne sont pas augmentés par les valeurs d'aléa sismique mises à jour.

Le FMP 1475 ajoute de nouvelles dispositions relatives au calcul des charges latérales qui sont plus précises et donc moins prudentes que les dispositions actuelles. Par conséquent, lorsque le scénario B évalue l'augmentation des coûts de construction associés à la mise à jour des valeurs d'aléa sismique en conjonction avec les dispositions relatives aux charges latérales proposées, nous observons un adoucissement de l'augmentation des coûts de construction pour les localités nécessitant un calcul des

charges latérales si elles sont assujetties aux valeurs d'aléa sismique mises à jour. À Victoria, l'augmentation des coûts va de 0,24 % à 1,15 % (de 1242,73 \$ à 2955,67 \$) dans le scénario A et de - 0,01 % à 0,25 % (de 43,60 \$ à 633,35 \$) dans le scénario B. De même, dans le cas de Montréal, l'augmentation des coûts est plus douce dans le scénario B que dans le scénario A. Pour les cinq autres villes analysées, l'augmentation des coûts de construction va de 0,05 % à 0,45 % (de 165,10 \$ à 863,05 \$).

Le FMP 1475 comprend également une approche simplifiée pour le calcul des charges latérales, qui fournit des longueurs minimales prudentes des murs contreventés à ossature, comme le démontre l'augmentation des coûts de construction de 0,62 % (1230,03 \$) qui en découle, par rapport à l'augmentation des coûts de construction de 0,41 % (800,81 \$) basé sur l'approche normale de calcul des charges latérales pour la même localité.

Enfin, pour la construction de murs extérieurs lorsque de l'isolant rigide est utilisé comme revêtement intermédiaire extérieur dans des zones peu venteuses et à faible sismicité, les répercussions sont plus importantes que pour la construction de murs extérieurs types, avec une augmentation des coûts de construction allant de 0,11 % à 0,55 % (de 352,25 \$ à 1088,17 \$) par rapport à une augmentation des coûts de construction allant de 0,05 % à 0,41 % (de 165,10 \$ à 800,81 \$) pour la même localité, en utilisant une construction de murs extérieurs types.

Un résumé complet des résultats de l'analyse des coûts, y compris une analyse détaillée du CNB et les calculs des coûts, se trouve à l'**annexe D**.

Hypothèses

- Si un calcul conforme à la partie 4 était exigé, il a été supposé que les longueurs de mur augmenteraient de 10 % et que les coûts associés à l'embauche d'un ingénieur professionnel corresponderaient à une augmentation de 1 % des coûts de construction de la maison.
- Si une ville analysée avait plusieurs options de types de panneaux muraux contreventés pouvant être utilisés, le mur le moins résistant a été sélectionné, à moins que d'autres parties de la façade murale nécessitaient une autre épaisseur de revêtement extérieur, auquel cas l'épaisseur du revêtement déterminait la sélection de mur.
- Les données sur la construction de maisons du Groupe Altus n'incluaient pas les prix moyens pour les maisons écoénergétiques, donc l'analyse des coûts pour une maison écoénergétique a été basée sur les coûts d'une construction normale à titre comparatif.
- Il a été supposé que les coûts de main-d'oeuvre pour clouer le revêtement intermédiaire extérieur aux poteaux représentaient 25 % des coûts de main-d'oeuvre totaux pour l'installation du revêtement intermédiaire (valeur utilisée lorsqu'une interpolation des données tirées de RSMeans était nécessaire).

Restrictions

- Les localités retenues constituent un petit échantillon de l'ensemble des localités canadiennes. Les conclusions générales ci-dessus ne s'appliqueront pas nécessairement à toutes les localités.
- Trois archétypes ont été analysés. Les archétypes de duplex et de maisons en rangée ont été sélectionnés, car ils incluaient une analyse de la situation des murs mitoyens, ce qui visait à représenter les répercussions possibles du FMP 1475 sur une maison en rangée.
- L'analyse s'est limitée aux bâtiments de construction normale.
- L'analyse n'a pas examiné les avantages de déterminer une catégorie d'emplacement A, B, C ou D.
- Des moyennes nationales de coûts de matériaux ont été utilisées.
- Pour être conforme aux lignes directrices en matière d'analyse des répercussions figurant à l'annexe G des politiques et des procédures de la CCCBPI de 2016, cette analyse des répercussions n'a pas tenu compte de l'escalade des coûts (p. ex. fluctuations des coûts directs des matériaux de bois).

Liste des avantages

1. Plus grande souplesse : Les dispositions actuelles du CNB établissent les longueurs minimales des panneaux muraux contreventés en pourcentage de la longueur totale d'un mur conçu en tant que bande murale contreventée. Cela signifie que les constructeurs peuvent se trouver dans des situations où la disposition architecturale des murs intérieurs ne laisse pas suffisamment de longueur de mur pour respecter le pourcentage de longueur minimale de panneaux muraux contreventés. Le FMP 1475 remplace l'approche en pourcentage par différents types de panneaux muraux contreventés représentant différentes valeurs de résistance. Cela donne aux constructeurs la souplesse nécessaire pour choisir un type de panneau mural contreventé plus résistant si la longueur de mur intérieur disponible est limitée ou un type de panneau moins résistant s'il y a beaucoup de longueur de mur intérieur disponible.
2. Plus grande souplesse : Le FMP 1475 introduit dans une note un tableau qui énumère les facteurs de résistance pour chacune des options de conformité qui s'applique aux panneaux muraux contreventés, ce qui constitue un point de référence simple et clair en matière de solutions de rechange.
3. Plus grande souplesse : Le FMP 1475 fournit aux constructeurs la possibilité d'utiliser la catégorie d'emplacement actuelle de l'aire entourant le bâtiment pour déterminer les conditions sismiques de calcul, ce qui pourrait leur permettre d'utiliser les détails de construction les plus rentables.
4. Prudence excessive réduite : Les dispositions actuelles du CNB relatives aux charges latérales présentent une série de longueurs minimales en pourcentage pour les panneaux muraux contreventés, qui s'applique à l'ensemble des valeurs d'aléa sismique et de risque de vent, ce

qui signifie que les localités dont la valeur de risque est faible devront se conformer à des exigences de construction excessivement prudentes. Le FMP 1475 divise les plages de valeurs sismiques et de vent en huit et en six segments, respectivement, et répertorie les exigences de longueurs minimales relatives aux panneaux muraux contreventés pour chacun des segments, ce qui signifie que les exigences dépendent du niveau de risque, réduisant ainsi la prudence injustifiée. Le FMP 1475 introduit également la prise en compte des facteurs qui affectent les charges latérales d'un bâtiment (poids, forme, charge due à la neige, exposition au vent, etc.), ce qui contribue à une solution prescriptive qui reflète plus spécifiquement les charges prévues.

5. Prudence excessive réduite : Les dispositions actuelles du CNB exigent que les bâtiments situés dans les localités où les charges dues au vent et les charges sismiques sont supérieures aient des bandes murales contreventées espacées d'au plus 7,6 m, ce qui signifie que si le bâtiment mesure 9 m de profondeur, il doit comporter trois bandes murales contreventées faites de panneaux muraux contreventés. Le FMP 1475 augmente la distance maximale entre les bandes murales contreventées à 10,6 m pour toutes les localités, ce qui signifie que pour un bâtiment de 9 m de profondeur, seules deux bandes murales contreventées seraient exigées, ce qui évite le coût de la bande murale contreventée supplémentaire.
6. Inclusivité accrue : Le FMP 1475 introduit des dispositions qui sont spécifiques aux murs nains ainsi qu'à la maçonnerie et aux contre-murs de pierre comprenant un revêtement extérieur partiel ou complet.
7. Inclusivité accrue : Les valeurs d'aléa sismique mis à jour de 16 localités nécessiteraient l'application de la partie 4 et le recours à un ingénieur professionnel, mais le FMP 1475 élargit les dispositions prescriptives pour que ces localités demeurent dans le champ d'application de la partie 9.
8. Nouvelles connaissances : La mise à jour des valeurs d'aléa sismique signifie qu'une construction visée par la partie 9 serait construite de manière à refléter la nouvelle compréhension par le secteur des niveaux de risque et harmoniserait les niveaux de risque visés par la partie 9 à ceux utilisés dans le calcul de la partie 4.
9. Sécurité : Les dispositions actuelles du CNB exemptent les localités dont la pression horaire du vent dépassée une fois en 50 ans est de 0,8 kPa, ce qui est équivalent à une tornade de force EF2 (vitesse du vent ~190 km/h) ainsi que les localités dont l'accélération spectrale sismique, $S_a(0,2)$, est de 0,7, ce qui correspond à des séismes « très forts » et « graves ». Le FMP 1475 exige que toutes les localités aient une construction tenant compte des charges latérales locales prévues.
10. Sécurité : Les dispositions actuelles du CNB ont été élaborées en supposant que les maisons ont une résistance inhérente quelconque aux charges latérales, mais cette redondance a diminué au fil des ans, avec les tendances de conception de maisons qui sont passées aux plans ouverts, comprenant de plus grandes ouvertures dans les murs extérieurs (c.-à-d. pour le fenêtrage), et l'utilisation accrue de revêtements intermédiaires non structurels (c.-à-d.

l'isolation rigide) dans les murs extérieurs à des fins écoénergétiques. Le FMP 1475 introduit la prise en compte de ces facteurs dans ses solutions prescriptives.

ANNEXE A

Bella Bella, C.-B.	Penticton, C.-B.	Ranfurly, Alb.
Hope, C.-B.	Prince George, C.-B.	Red Deer, Alb.
Lillooet, C.-B.	Quesnel, C.-B.	Rocky Mountain House, Alb.
Lytton, C.-B.	Revelstoke, C.-B.	Slave Lake, Alb.
Ocean Falls, C.-B.	Salmon Arm, C.-B.	Stettler, Alb.
Prince Rupert, C.-B.	Smithers, C.-B.	Stony Plain, Alb.
Princeton, C.-B.	Stewart, C.-B.	Suffield, Alb.
100 Mile House, C.-B.	Taylor, C.-B.	Valleyview, Alb.
Ashcroft, C.-B.	Terrace, C.-B.	Vegreville, Alb.
Beatton River, C.-B.	Trail, C.-B.	Vermilion, Alb.
Bella Coola, C.-B.	Vernon, C.-B.	Wagner, Alb.
Burns Lake, C.-B.	Williams Lake, C.-B.	Wainwright, Alb.
Cache Creek, C.-B.	Athabasca, Alb.	Wetaskiwin, Alb.
Carmi, C.-B.	Banff, Alb.	Whitecourt, Alb.
Castlegar, C.-B.	Barrhead, Alb.	Wimborne, Alb.
Chetwynd, C.-B.	Beaverlodge, Alb.	Assiniboia, Sask.
Cranbrook, C.-B.	Brooks, Alb.	Battrum, Sask.
Crescent Valley, C.-B.	Calgary, Alb.	Biggar, Sask.
Dawson Creek, C.-B.	Campsie, Alb.	Broadview, Sask.
Dease Lake, C.-B.	Camrose, Alb.	Dafoe, Sask.
Dog Creek, C.-B.	Canmore, Alb.	Dundurn, Sask.
Elko, C.-B.	Claresholm, Alb.	Estevan, Sask.
Fernie, C.-B.	Cold Lake, Alb.	Hudson Bay, Sask.
Fort Nelson, C.-B.	Coronation, Alb.	Humboldt, Sask.
Fort St. John, C.-B.	Drumheller, Alb.	Island Falls, Sask.
Glacier, C.-B.	Edmonton, Alb.	Kamsack, Sask.
Golden, C.-B.	Edson, Alb.	Kindersley, Sask.
Grand Forks, C.-B.	Embarras Portage, Alb.	Lloydminster, Sask.
Greenwood, C.-B.	Fairview, Alb.	Maple Creek, Sask.
Kamloops, C.-B.	Fort McMurray, Alb.	Meadow Lake, Sask.
Kaslo, C.-B.	Fort Saskatchewan, Alb.	Melfort, Sask.
Kelowna, C.-B.	Fort Vermilion, Alb.	Melville, Sask.
Kimberley, C.-B.	Grande Prairie, Alb.	Moose Jaw, Sask.
Kitimat Plant, C.-B.	Habay, Alb.	Nipawin, Sask.
Kitimat Townsite, C.-B.	Hardisty, Alb.	North Battleford, Sask.
Mackenzie, C.-B.	Hinton, Alb.	Prince Albert, Sask.
McBride, C.-B.	Jasper, Alb.	Qu'Appelle, Sask.
McLeod Lake, C.-B.	Keg River, Alb.	Regina, Sask.
Merritt, C.-B.	Lac la Biche, Alb.	Rosetown, Sask.
Montrose, C.-B.	Lacombe, Alb.	Saskatoon, Sask.
Nakusp, C.-B.	Manning, Alb.	Scott, Sask.
Nelson, C.-B.	Medicine Hat, Alb.	Strasbourg, Sask.
Osoyoos, C.-B.	Peace River, Alb.	Swift Current, Sask.

Uranium City, Sask.
 Weyburn, Sask.
 Yorkton, Sask.
 Beausejour, Man.
 Boissevain, Man.
 Brandon, Man.
 Churchill, Man.
 Dauphin, Man.
 Flin Flon, Man.
 Gimli, Man.
 Island Lake, Man.
 Lac du Bonnet, Man.
 Lynn Lake, Man.
 Morden, Man.
 Neepawa, Man.
 Pine Falls, Man.
 Portage la Prairie, Man.
 Rivers, Man.
 Sandilands, Man.
 Selkirk, Man.
 Split Lake, Man.
 Steinbach, Man.
 Swan River, Man.
 The Pas, Man.
 Thompson, Man.
 Virden, Man.
Winnipeg, Man.
 Ailsa Craig, Ont.
 Ajax, Ont.
 Alliston, Ont.
 Armstrong, Ont.
 Atikokan, Ont.
 Attawapiskat, Ont.
 Aurora, Ont.
 Bancroft, Ont.
 Barrie, Ont.
 Barriefield, Ont.
 Beaverton, Ont.
 Belleville, Ont.
 Belmont, Ont.
 Bowmanville, Ont.
 Bracebridge, Ont.
 Bradford, Ont.

Brampton, Ont.
 Brantford, Ont.
 Brighton, Ont.
 Burk's Falls, Ont.
 Burlington, Ont.
 Cambridge, Ont.
 Campbellford, Ont.
 Cannington, Ont.
 Cavan, Ont.
 Centralia, Ont.
 Borden (BFC), Ont.
 Chappleau, Ont.
 Chatham, Ont.
 Chesley, Ont.
 Clinton, Ont.
 Coboconk, Ont.
 Cobourg, Ont.
 Cochrane, Ont.
 Colborne, Ont.
 Collingwood, Ont.
 Corunna, Ont.
 Deseronto, Ont.
 Dorchester, Ont.
 Dorion, Ont.
 Dresden, Ont.
 Dryden, Ont.
 Dundalk, Ont.
 Dunnville, Ont.
 Durham, Ont.
 Dutton, Ont.
 Earlton, Ont.
 Edison, Ont.
 Elliot Lake, Ont.
 Elmvale, Ont.
 Embro, Ont.
 Englehart, Ont.
 Espanola, Ont.
 Exeter, Ont.
 Fenelon Falls, Ont.
 Fergus, Ont.
 Forest, Ont.
 Fort Erie, Ont.
 Fort Erie (Ridgeway), Ont.

Fort Frances, Ont.
 Gananoque, Ont.
 Geraldton, Ont.
 Glencoe, Ont.
 Goderich, Ont.
 Gore Bay, Ont.
 Graham, Ont.
 Gravenhurst (Aérop. de Muskoka), Ont.
 Grimsby, Ont.
 Guelph, Ont.
 Guthrie, Ont.
 Haileybury, Ont.
 Haldimand (Caledonia), Ont.
 Haldimand (Hagersville), Ont.
 Haliburton, Ont.
 Halton Hills (Georgetown), Ont.
 Hamilton, Ont.
 Hanover, Ont.
 Hastings, Ont.
 Hearst, Ont.
 Honey Harbour, Ont.
 Hornepayne, Ont.
 Huntsville, Ont.
 Ingersoll, Ont.
 Iroquois Falls, Ont.
 Jellicoe, Ont.
 Kapuskasing, Ont.
 Kenora, Ont.
 Kincardine, Ont.
 Kingston, Ont.
 Kinmount, Ont.
 Kirkland Lake, Ont.
 Kitchener, Ont.
 Kitchenuhmaykoosib, Ont.
 Lakefield, Ont.
 Lansdowne House, Ont.
 Leamington, Ont.
 Lindsay, Ont.
 Lion's Head, Ont.
 Listowel, Ont.

London, Ont.
Lucan, Ont.
Markdale, Ont.
Markham, Ont.
Martin, Ont.
Matheson, Ont.
Midland, Ont.
Milton, Ont.
Milverton, Ont.
Minden, Ont.
Mississauga, Ont.
Mississauga Port Credit, Ont.
Mitchell, Ont.
Moosonee, Ont.
Mount Forest, Ont.
Nakina, Ont.
Nanticoke (Jarvis), Ont.
Nanticoke (Port Dover), Ont.
Napanee, Ont.
New Liskeard, Ont.
Newcastle, Ont.
Newmarket, Ont.
Niagara Falls, Ont.
North Bay, Ont.
Norwood, Ont.
Oakville, Ont.
Orangeville, Ont.
Orillia, Ont.
Oshawa, Ont.
Owen Sound, Ont.
Pagwa River, Ont.
Paris, Ont.
Parkhill, Ont.
Parry Sound, Ont.
Pelham (Fonthill), Ont.
Penetanguishene, Ont.
Peterborough, Ont.
Petrolia, Ont.
Pickering (Dunbarton), Ont.
Picton, Ont.
Plattsville, Ont.
Port Burwell, Ont.
Port Colborne, Ont.

Port Elgin, Ont.
Port Hope, Ont.
Port Perry, Ont.
Port Stanley, Ont.
Princeton, Ont.
Raith, Ont.
Rayside-Balfour
(Chelmsford), Ont.
Red Lake, Ont.
Richmond Hill, Ont.
Sarnia, Ont.
Sault Ste. Marie, Ont.
Schreiber, Ont.
Seaforth, Ont.
Shelburne, Ont.
Simcoe, Ont.
Sioux Lookout, Ont.
Smithville, Ont.
Smooth Rock Falls, Ont.
South River, Ont.
Southampton, Ont.
St. Catharines, Ont.
St. Mary's, Ont.
St. Thomas, Ont.
Stirling, Ont.
Stratford, Ont.
Strathroy, Ont.
Sturgeon Falls, Ont.
Sudbury, Ont.
Sundridge, Ont.
Tavistock, Ont.
Temagami, Ont.
Thamesford, Ont.
Thedford, Ont.
Thunder Bay, Ont.
Tillsonburg, Ont.
Timmins, Ont.
Timmins (Porcupine), Ont.
Etobicoke, Ont.
North York, Ont.
Scarborough, Ont.
Toronto (Hôtel de ville), Ont.
Toronto (Aérop. int.

Pearson), Ont.
Trenton, Ont.
Trout Creek, Ont.
Uxbridge, Ont.
Vaughan (Woodbridge), Ont.
Vittoria, Ont.
Walkerton, Ont.
Wallaceburg, Ont.
Waterloo, Ont.
Watford, Ont.
Wawa, Ont.
Wells, Ont.
West Lorne, Ont.
Whitby, Ont.
Whitby (Brooklin), Ont.
White River, Ont.
Wiarton, Ont.
Windsor, Ont.
Wingham, Ont.
Woodstock, Ont.
Wyoming, Ont.
Almonte, Ont.
Arnprior, Ont.
Brockville, Ont.
Carleton Place, Ont.
Deep River, Ont.
Kemptville, Ont.
Killaloe, Ont.
Maitland, Ont.
Mattawa, Ont.
Ottawa (Barrhaven), Ont.
Ottawa (Hôtel de ville), Ont.
Ottawa (Kanata), Ont.
Ottawa (Aérop. int. M.-C.),
Ont.
Ottawa (Orléans), Ont.
Pembroke, Ont.
Perth, Ont.
Petawawa, Ont.
Point Alexander, Ont.
Prescott, Ont.
Renfrew, Ont.
Smiths Falls, Ont.

Amos, Qc
 Gagnon, Qc
 Gaspé, Qc
 Inukjuak, Qc
 Kuujuaq, Qc
 Kuujuarapik, Qc
 Malartic, Qc
 Nitchequon, Qc
 Noranda, Qc
 Puvirnituq, Qc
 Rouyn, Qc
 Schefferville, Qc
 Senneterre, Qc
 Sept-Îles, Qc
 Val-d'Or, Qc
 Ville-Marie, Qc
 Acton-Vale, Qc
 Asbestos, Qc
 Aylmer, Qc
 Baie-Comeau, Qc
 Bedford, Qc
 Brome, Qc
 Campbell's Bay, Qc
 Coaticook, Qc
 Contrecoeur, Qc
 Cowansville, Qc
 Drummondville, Qc
 Farnham, Qc
 Fort-Coulonge, Qc
 Gatineau, Qc
 Gracefield, Qc
 Granby, Qc
 Hull, Qc
 Joliette, Qc
 Lac-Mégantic, Qc
 La Tuque, Qc
 Lennoxville, Qc
 Louiseville, Qc
 Magog, Qc
 Maniwaki, Qc
 Matane, Qc
 Mont-Joli, Qc
 Mont-Laurier, Qc

Nicolet (Gentilly), Qc
 Plessisville, Qc
 Port-Cartier, Qc
 Richmond, Qc
 Rimouski, Qc
 Rock-Island, Qc
 Shawinigan, Qc
 Shawville, Qc
 Sherbrooke, Qc
 Sorel, Qc
 Ste-Agathe-des-Monts, Qc
 St-Hyacinthe, Qc
 St-Jovite, Qc
 Sutton, Qc
 Thetford Mines, Qc
 Trois-Rivières, Qc
 Victoriaville, Qc
 Wakefield, Qc
 Waterloo, Qc
 Windsor, Qc
 Alma, N.-B.
 Bathurst, N.-B.
 Fredericton, N.-B.
 Gagetown, N.-B.
 Miramichi, N.-B.
 Moncton, N.-B.
 Oromocto, N.-B.
 Sackville, N.-B.
 Saint John, N.-B.
 Boiestown, N.-B.
 Campbellton, N.-B.
 Edmundston, N.-B.
 Grand Falls, N.-B.
 Woodstock, N.-B.
 Amherst, N.-É.
 Antigonish, N.-É.
 Bridgewater, N.-É.
 Dartmouth, N.-É.
 Debert, N.-É.
 Digby, N.-É.
 Greenwood (BFC), N.-É.
 Halifax, N.-É.
 Kentville, N.-É.

Lockeport, N.-É.
 New Glasgow, N.-É.
 North Sydney, N.-É.
 Pictou, N.-É.
 Springhill, N.-É.
 Stewiacke, N.-É.
 Sydney, N.-É.
 Tatamagouche, N.-É.
 Truro, N.-É.
 Wolfville, N.-É.
 Yarmouth, N.-É.
 Charlottetown, Î.-P.-É.
 Souris, Î.-P.-É.
 Summerside, Î.-P.-É.
 Buchans, T.-N.-L.
 Cape Harrison, T.-N.-L.
 Corner Brook, T.-N.-L.
 Gander, T.-N.-L.
 Grand Falls, T.-N.-L.
 Happy Valley-Goose Bay, T.-N.-L.
 Labrador City, T.-N.-L.
 Stephenville, T.-N.-L.
 Twin Falls, T.-N.-L.
 Wabush, T.-N.-L.
 Echo Bay / Port Radium, T.N.-O.
 Fort Providence, T.N.-O.
 Fort Resolution, T.N.-O.
 Fort Simpson, T.N.-O.
 Fort Smith, T.N.-O.
 Hay River, T.N.-O.
 Rae-Edzo, T.N.-O.
 Yellowknife, T.N.-O.
 Aklavik, T.N.-O.
 Fort Good Hope, T.N.-O.
 Fort McPherson, T.N.-O.
 Inuvik, T.N.-O.
 Mould Bay, T.N.-O.
 Tungsten, T.N.-O.
 Arctic Bay, Nt
 Arviat, Nt
 Baker Lake, Nt

Eureka, Nt
Igluligaarjuk / Chesterfield
Inlet, Nt
Iqaluktuuttiaq / Cambridge
Bay, Nt
Kangiqiniq / Rankin Inlet, Nt
Kugluktuk, Nt
Resolute, Nt
Salliq / Coral Harbour, Nt
Isachsen, Nt
Kanngiqtugaapik / Clyde
River, Nt
Faro, Yn
Teslin, Yn
Watson Lake, Yn
Whitehorse, Yn

ANNEXE B

Agassiz, C.-B.
 Campbell River, C.-B.
 Chilliwack, C.-B.
 Comox, C.-B.
 Courtenay, C.-B.
 Mission City, C.-B.
 Port Hardy, C.-B.
 Powell River, C.-B.
 Squamish, C.-B.
 Haney, C.-B.
 Whistler, C.-B.
 Hope, C.-B.
 Cardston, Alb.
 Coleman, Alb.
 Fort MacLeod, Alb.
 High River, Alb.
Lethbridge, Alb.
 Taber, Alb.
 Turner Valley, Alb.
 Alexandria, Ont.
 Cornwall, Ont.
 Hawkesbury, Ont.
 Morrisburg, Ont.
 Rockland, Ont.
 Harrington-Harbour, Qc
 Havre-St-Pierre, Qc
 Percé, Qc
 Beauport, Qc
 Beloeil, Qc
 Brossard, Qc
 Buckingham, Qc
 Chambly, Qc
 Deux-Montagnes, Qc
 Dolbeau, Qc
 Hemmingford, Qc
 Iberville, Qc
 Lachute, Qc
 Léry, Qc
 Loretteville, Qc
 Masson, Qc
 Montmagny, Qc
 Beaconsfield, Qc
 Dorval, Qc

Laval, Qc
Montréal (Hôtel de ville), Qc
 Montréal-Est, Qc
 Montréal-Nord, Qc
 Outremont, Qc
 Pierrefonds, Qc
 St-Lambert, Qc
 St-Laurent, Qc
 Ste-Anne-de-Bellevue, Qc
 Verdun, Qc
 Pincourt, Qc
 Ancienne-Lorette, Qc
 Lévis, Qc
 Québec, Qc
 Sillery, Qc
 Ste-Foy, Qc
 Roberval, Qc
 Rosemère, Qc
 Saint-Eustache, Qc
 Saint-Jean-sur-Richelieu, Qc
 Salaberry-de-Valleyfield, Qc
 St-Félicien, Qc
 St-Hubert, Qc
 St-Hubert-de-Rivière-du-
 Loup, Qc
 St-Jérôme, Qc
 St-Lazare-Hudson, Qc
 St-Nicolas, Qc
 Tadoussac, Qc
 Terrebonne, Qc
 Thurso, Qc
 Varennes, Qc
 Verchères, Qc
 Saint George, N.-B.
 Shippagan, N.-B.
 Canso, N.-É.
 Liverpool, N.-É.
 Louisburg, N.-É.
 Lunenburg, N.-É.
 Port Hawkesbury, N.-É.
 Argentia, T.-N.-L.
 Channel-Port aux Basques,
 T.-N.-L.

Grand Bank, T.-N.-L.
St. John's, T.-N.-L.
 Wabana, T.-N.-L.
 Tignish, Î.-P.-É.
 Alert, Nt
 Iqaluit, Nt
 Nottingham Island, Nt
 Aishihik, Yn
 Dawson, Yn
 Destruction Bay, Yn
 Snag, Yn
 Norman Wells, T.N.-O.
 Wrigley, T.N.-O.

ANNEXE C

Abbotsford, C.-B.
 Alberni, C.-B.
 Crofton, C.-B.
 Duncan, C.-B.
 Gold River, C.-B.
 Ladysmith, C.-B.
 Masset, C.-B.
 Nanaimo, C.-B.
 Parksville, C.-B.
 Port Alberni, C.-B.
 Port McNeill, C.-B.
 Qualicum Beach, C.-B.
 Sechelt, C.-B.
 Sidney, C.-B.
 Smith River, C.-B.
 Tahsis, C.-B.
 Burnaby (Uni. Simon Fraser),
 C.-B.
 Cloverdale, C.-B.
 Ladner, C.-B.
 Langley, C.-B.
 New Westminster, C.-B.
 North Vancouver, C.-B.
 Richmond, C.-B.
 Surrey (88^e av. et 156^e rue),
 C.-B.
 Vancouver (Hôtel de ville), C.-B.
 Vancouver (rue Granville et
 41^e av.), C.-B.
 West Vancouver, C.-B.
 White Rock, C.-B.
 Youbou, C.-B.
 Bamfield, C.-B.
 Jordan River, C.-B.
 Langford, C.-B.
 Port Alice, C.-B.
 Port Renfrew, C.-B.
 Queen Charlotte City, C.-B.
 Sandspit, C.-B.
 Sooke, C.-B.
 Tofino, C.-B.
 Ucluelet, C.-B.
Victoria, C.-B.

Victoria Gonzales Height, C.-B.
 Victoria Mt Tolmie, C.-B.
 Cowley, Alb.
 Pincher Creek, Alb.
 Baie-Saint-Paul, Qc
 La Pocatière, Qc
 La Malbaie, Qc
 Alma, Qc
 Rivière-du-Loup, Qc
 Saguenay, Qc
 Saguenay (Bagotville), Qc
 Saguenay (Jonquière), Qc
 Saguenay (Kénogami), Qc
 St-Georges-de-Cacouna, Qc
 Témiscaming, Qc
 Saint Andrews, N.-B.
 St. Stephen, N.-B.
 Bonavista, T.-N.-L.
 Cape Race, T.-N.-L.
 St. Anthony, T.-N.-L.
 Ulukhaqtuuq / Holman, T.N.-O.
 Haines Junction, Yn

ANNEXE D

FMP 1475 et 1775 – Analyse des répercussions pour l'archétype de duplex

Résumé des résultats

Résumé des valeurs d'aléa sismique et des valeurs du paramètre parasismique, Smax, du CNB 2015 et du CNB 2020

		Valeurs actuelles, partie 9					Valeurs proposées, partie 9							
Localité	Prov.	2020 Sa(0,2)	2020 Sa(0,5)	2020 PHV (kPa)	2020 Ss (kPa)	2020 Sr (kPa)	Mise à jour S(0,2, C)	Mise à jour S(0,5, C)	2020 A S _{max}	2020 B S _{max}	2020 C S _{max}	2020 D S _{max}	2020 E S _{max}	Cat. d'emplac. non connue S _{max}
Victoria	C.-B.	1,300	1,160	0,57	1,10	0,20	1,910	1,68	0,87	1,07	1,68	2,01	2,02	2,02
Lethbridge	Alb.	0,164	0,125	0,66	1,20	0,10	0,210	0,15	0,08	0,10	0,15	0,25	0,29	0,29
Winnipeg	Man.	0,054	0,032	0,45	1,90	0,20	0,082	0,050	0,03	0,04	0,06	0,09	0,11	0,11
Ottawa (Hôtel de ville)	Ont.	0,439	0,237	0,41	2,40	0,40	0,660	0,39	0,26	0,38	0,44	0,51	0,60	0,60
Montréal (Hôtel de ville)	Qc	0,595	0,311	0,42	2,60	0,40	0,840	0,49	0,35	0,49	0,56	0,58	0,67	0,67
St. John's	T.-N.-L.	0,090	0,073	0,78	2,90	0,70	0,190	0,15	0,07	0,10	0,15	0,27	0,31	0,31
Whitehorse	Yn	0,334	0,258	0,38	2,00	0,10	0,470	0,40	0,17	0,22	0,41	0,62	0,70	0,70

Résumé des variations de coût en raison des FMP 1475 et 1775

Localité	Prov.	Coût de construction d'une maison		Scénario A		Scénario B	
				Dispositions du CNB 2020		Dispositions du FMP	
		Moyenne en \$/pi. ca.	Coût d'une maison	Valeurs d'aléa sismique mises à jour		Valeurs d'aléa sismique mises à jour	
				Différ. de coût	Variat. en %	Différ. de coût	Variat. en %
Victoria	C.-B.	186,30 \$	257 653 \$	2955,67 \$	1,15 %	633,35 \$	0,25 %
Whitehorse	Yn	200,00 \$	276 600 \$	– \$	0,00 %	607,08 \$	0,22 %
Lethbridge	Alb.	150,00 \$	207 450 \$	– \$	0,00 %	863,05 \$	0,42 %
Ottawa (Hôtel de ville)	Ont.	142,50 \$	197 078 \$	– \$	0,00 %	800,81 \$	0,41 %
Ottawa, approche simplifiée	Ont.	142,50 \$	197 078 \$	– \$	0,00 %	1230,03 \$	0,62 %
Ottawa, efficacité énerg.	Ont.	142,50 \$	197 078 \$	– \$	0,00 %	1088,17 \$	0,55 %
Montréal (Hôtel de ville)	Qc	145,00 \$	200 535 \$	1525,99 \$	0,76 %	607,08 \$	0,30 %
St. John's	T.-N.-L.	140,00 \$	193 620 \$	– \$	0,00 %	863,05 \$	0,45 %
Winnipeg	Man.	135,00 \$	186 705 \$	– \$	0,00 %	786,30 \$	0,42 %

- Notes :
1. Dans le tableau ci-dessus, les différences de coût et les variations en % représentent les variations par rapport au scénario de base, fondé sur les dispositions du CNB 2020 qui tiennent compte des valeurs d'aléa sismique du CNB 2020.
2. Le coût de la maison est fondé sur le coût au pied carré et la superficie en pieds carrés de l'archétype utilisé dans l'analyse des répercussions (1383 pi. ca.) Les coûts de construction au pied carré ont été obtenus du Guide des coûts canadiens de 2022 du Groupe Altus, qui tient compte des coûts de 2021. En l'absence d'information sur Victoria ou Lethbridge, des coefficients ont été appliqués aux données de 2021 pour que les variations de coûts de l'année précédente soient prises en compte.
3. Les différences de coût entre les composants du sous-sol étaient négligeables; pour cette raison, ces différences ont été exclues des données présentées.

Commentaires et discussion sur les résultats

Localité	Prov.	Commentaires et discussion
Victoria	C.-B.	Avec la mise à jour des valeurs d'aléa sismique, Victoria passe à l'utilisation de la partie 4 relativement au calcul de la résistance aux charges latérales. Dans de nombreux scénarios, le FMP empêcherait Victoria de passer à l'utilisation de la partie 4, c'est pourquoi le scénario B représente une réduction des coûts comparativement au scénario A.
Whitehorse	Yn	À l'heure actuelle, il n'est pas exigé que Whitehorse tienne compte du calcul de la résistance aux charges latérales, ce qui se traduit par l'augmentation des coûts. La valeur d'aléa sismique a régi cet archétype étant donné que la valeur maximale du pire scénario a été sélectionnée, en supposant que le concepteur n'a pas mené d'évaluation géotechnique.
Lethbridge	Alb.	Dans le cas de Lethbridge, ce sont les valeurs de coût du calcul des charges latérales de St. John's qui ont été appliquées aux données du coût de construction, puisque les deux villes sont dans les mêmes catégories en ce qui a trait à l'aléa sismique et aux risques dus au vent. Pour cet archétype, la résistance aux charges latérales était régie par les charges dues au vent prévues.
Winnipeg	Man.	Dans le cas de Winnipeg, la différence significative entre l'aléa sismique et les risques dus au vent signifierait possiblement que les risques dus au vent régiront le calcul relatif à la résistance aux charges latérales, sans égard aux dimensions du bâtiment.
Ottawa (Hôtel de ville)	Ont.	Avec les dispositions proposées du FMP, les valeurs d'aléa sismique et des risques dus au vent à Ottawa font en sorte que les longueurs minimales des panneaux muraux contreventés sont semblables, selon les dimensions du bâtiment. Cet archétype est régi par les forces sismiques, et non les forces dues au vent.
Montréal (Hôtel de ville)	Qc	Les combinaisons « scénario de base par rapport au scénario B » et « scénario A par rapport au scénario B » sont comparées de façon distincte étant donné que le scénario de base pour Montréal n'exige pas de panneaux muraux contreventés, ce qui signifie que toutes les longueurs de panneau mural contreventé du scénario B sont comparées à des longueurs identiques de murs non contreventés qui seraient construits suivant le CNB actuel. Lors de la comparaison du scénario A par rapport au scénario B, le scénario A doit tenir compte des exigences relatives aux longueurs de panneau mural contreventé, et si ces longueurs diffèrent de celles du scénario B, le coût de murs non contreventés doit être appliqué. Étant donné que le scénario B tient compte de coûts supplémentaires de murs non contreventés et que dans le scénario A, les panneaux muraux contreventés sont plus longs, cette version du scénario B ne peut pas être comparée au scénario de base de façon directe.
St. John's	T.-N.-L.	Dans le cas de St. John's, la différence significative entre l'aléa sismique et les risques dus au vent signifierait possiblement que les risques dus au vent régiront le calcul relatif à la résistance aux charges latérales, sans égard aux dimensions du bâtiment.

Différences de coût – Victoria

Archetype	Arch. de duplex G
Nbre d'étages =	2
Construction =	légère
larg. =	12,6 m
long. =	14,2 m
Espacem. des poteaux =	600 mm
Hauteur des poteaux =	2,4 m
Hauteur débord-faîte du toit =	1,82 m

Différence dans le cas des panneaux muraux contreventés

Dans le scénario A, qui tient compte de la mise à jour des données sismiques, les maisons à Victoria doivent être conçues conformément à la partie 4, qui représente une augmentation de 10 % dans la longueur des panneaux muraux contreventés.

		Scénario de base : CNB 2020 actuel				
Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC	
1 ^{er} étage	BWP1	600	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 98,37	
		1365	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 211,82	
	BWP2	407	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 66,73	
	BWP3	407	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 66,73	
	BWP4	600	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 98,37	
		920	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 142,76	
	BWP5	1800	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 295,10	
		920	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 142,76	
	BWP6	750	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 122,96	
		920	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 142,76	
	BWP7	750	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 122,96	
	BWP8	750	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 122,96	
		1010	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 156,73	
	BWP9	600	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 98,37	
	BWP10	1030	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 162,35	
		4440	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 554,44	
	BWP11	600	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 94,57	
	BWP12	600	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 94,57	
	BWP13	1030	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 162,35	
	BWP14	600	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 98,37	
		1020	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 158,28	
	BWP15	600	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 98,37	
		0	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ -	
	BWP16	600	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 98,37	
	BWP17	750	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 122,96	
		1750	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 271,56	
	BWP18	1670	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 273,79	
		840	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 130,35	
	BWP19	600	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 98,37	
	BWP20	600	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 98,37	
	BWP21	1310	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 214,77	
					\$ -	
	BWP22	750	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 122,96	
		250	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 40,99	
	BWP23	750	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 122,96	
	BWP23b	750	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 122,96	
					\$ -	
	BWP24	600	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 98,37	
	BWP25	1030	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 162,35	
		2610	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 419,06	
	BWP26	600	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 94,57	
	BWP27	600	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 94,57	
		600	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 69,65	
	BWP28	1030	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 162,35	
					\$ -	
	BWP29	600	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 98,37	
	BWP30	600	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 98,37	
		1200	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 186,21	
	BWP31	600	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 94,57	
	BWP32	750	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 118,22	
		77	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 8,94	
	BWP33	1170	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 184,42	
		1320	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 153,23	
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	9552	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 293,22	
2 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	12388	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 380,28	
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	-8930	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ (311,82)	
					\$ 7 435,97	

Différence entre les boulons d'ancrage

Scénario de base : CNB 2020 actuel				
Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts	
Ancrage de 1/2 po de diam.	2400	28 \$ 6,13 chaque	\$ 171,64	

Dispositifs de fixation des entures de sablières

Scénario de base : CNB 2020 actuel				
Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total
Ossature au 1 ^{er} étage	14	16	224 \$ 0,10	\$ 22,40
Ossature au 2 ^e étage	14	6	84 \$ 0,10	\$ 8,40
			308	\$ 30,80

Coût total du scénario de base	\$ 7 638,41
Coût moyen de construction d'une habitation à Victoria	\$ 257 652,90 CAD
D'après le Guide des coûts canadiens de 2022 du Groupe Altus et l'application d'un coefficient de 1,08 au coût associé à Vancouver (selon la moyenne)	

Scénario A : valeurs sismiques mises à jour				Différ. entre le scén. de base et le scén. A	
Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC		
660	2015 WSP-4a	\$ 173,60 /m	\$ 114,57	\$ 16,21	
1305	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 202,51	\$ (9,31)	
447,7	2015 WSP-4a	\$ 173,60 /m	\$ 77,72	\$ 10,99	
447,7	2015 WSP-4a	\$ 173,60 /m	\$ 77,72	\$ 10,99	
660	2015 WSP-4a	\$ 173,60 /m	\$ 114,57	\$ 16,21	
860	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 133,45	\$ (9,31)	
1980	2015 WSP-4a	\$ 173,60 /m	\$ 343,72	\$ 48,62	
740	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 114,83	\$ (27,93)	
825	2015 WSP-4a	\$ 173,60 /m	\$ 143,22	\$ 20,26	
845	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 131,12	\$ (11,64)	
825	2015 WSP-4a	\$ 173,60 /m	\$ 143,22	\$ 20,26	
825	2015 WSP-4a	\$ 173,60 /m	\$ 143,22	\$ 20,26	
935	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 145,09	\$ (11,64)	
660	2015 WSP-4a	\$ 173,60 /m	\$ 114,57	\$ 16,21	
1133	2015 WSP-4a-Intérieur	\$ 167,28 /m	\$ 189,52	\$ 27,17	
4337	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 541,57	\$ (12,86)	
660	2015 WSP-4a-Intérieur	\$ 167,28 /m	\$ 110,40	\$ 15,83	
660	2015 WSP-4a-Intérieur	\$ 167,28 /m	\$ 110,40	\$ 15,83	
1133	2015 WSP-4a-Intérieur	\$ 167,28 /m	\$ 189,52	\$ 27,17	
660	2015 WSP-4a	\$ 173,60 /m	\$ 114,57	\$ 16,21	
960	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 148,97	\$ (9,31)	
660	2015 WSP-4a	\$ 173,60 /m	\$ 114,57	\$ 16,21	
660	2015 WSP-4a	\$ 173,60 /m	\$ 114,57	\$ 16,21	
825	2015 WSP-4a	\$ 173,60 /m	\$ 143,22	\$ 20,26	
825	2015 WSP-4a	\$ 173,60 /m	\$ 143,22	\$ 20,26	
1675	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 259,92	\$ (11,64)	
1837	2015 WSP-4a	\$ 173,60 /m	\$ 318,90	\$ 45,11	
673	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 104,43	\$ (25,91)	
660	2015 WSP-4a	\$ 173,60 /m	\$ 114,57	\$ 16,21	
660	2015 WSP-4a	\$ 173,60 /m	\$ 114,57	\$ 16,21	
1441	2015 WSP-4a	\$ 173,60 /m	\$ 250,15	\$ 35,39	
			\$ -	\$ -	
825	2015 WSP-4a	\$ 173,60 /m	\$ 143,22	\$ 20,26	
175	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 27,16	\$ (13,83)	
825	2015 WSP-4a	\$ 173,60 /m	\$ 143,22	\$ 20,26	
825	2015 WSP-4a	\$ 173,60 /m	\$ 143,22	\$ 20,26	
660	2015 WSP-4a	\$ 173,60 /m	\$ 114,57	\$ 16,21	
1133	2015 WSP-4a-Intérieur	\$ 167,28 /m	\$ 189,52	\$ 27,17	
660	2015 WSP-4a	\$ 173,60 /m	\$ 114,57	\$ 16,21	
660	2015 WSP-4a	\$ 173,60 /m	\$ 114,57	\$ 16,21	
1140	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 176,90	\$ (9,31)	
660	2015 WSP-4a-Intérieur	\$ 167,28 /m	\$ 110,40	\$ 15,83	
825	2015 WSP-4a-Intérieur	\$ 167,28 /m	\$ 138,00	\$ 15,83	
2	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 0,23	\$ (8,71)	
1287	2015 WSP-4a-Intérieur	\$ 167,28 /m	\$ 215,28	\$ 30,86	
1203	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,65	\$ (13,58)	
8596,8	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 263,90	\$ (29,32)	
11149,2	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 342,25	\$ (38,03)	
-9359	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ (326,80)	\$ (14,98)	
			\$ 7 806,72	\$ 440,40	
Augmentation des coûts du scénario A par rapport au scénario de base			\$ 370,75		
Augmentation des coûts en % du scénario A par rapport au scénario de base			5,0%		

Scénario A : valeurs sismiques mises à jour				Différ. entre le scén. de base et le scén. A	
Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts		
2400	28 \$	6,13 chaque	\$ 171,64	\$ -	0%

Scénario A : valeurs sismiques mises à jour					Différ. entre le scén. de base et le scén. A	
Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total		
14	18	252 \$	0,10 \$	25,20 \$	\$ 2,80	
14	10	140 \$	0,10 \$	14,00 \$	\$ 5,60	
			392	\$ 39,20	\$ 8,40	
					\$ 27%	

Pourcentage des honoraires =	1%
Honoraires = \$	2 576,53
Coût total du scénario A	\$ 10 594,09
Augmentation totale en % par rapport au scénario de base (CNB actuel)	39%
Augmentation en % associée au scénario A, calculée à partir du coût de construction d'une maison du scénario de base	1,15%

		Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour					Différ. entre le scén. de base et le scén. B	
Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC			
1 ^{er} étage	BWP1	1965	2020 WSP-C	\$ 168,01 /m	\$ 330,14	\$ -	\$231,78	
					\$ -		-\$211,84	
	BWP2	407	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 65,87	\$ -	\$0,85	
	BWP3	407	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 65,87	\$ -	\$0,85	
	BWP4	1520	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 246,00	\$ -	\$147,64	
					\$ -		-\$142,76	
	BWP5	2720	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 440,22	\$ -	\$145,12	
					\$ -		-\$142,76	
	BWP6	1670	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 270,28	\$ -	\$147,32	
					\$ -		-\$142,76	
	BWP7	750	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 121,38	\$ -	\$15,57	
	BWP8	1760	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 284,85	\$ -	\$161,89	
					\$ -		-\$156,73	
	BWP9	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$ -	\$1,26	
	BWP10	5470	2020 WSP-B-Intérieur	\$ 155,52 /m	\$ 850,72	\$ -	\$688,37	
					\$ -		-\$554,44	
	BWP11	600	2020 WSP-B-Intérieur	\$ 155,52 /m	\$ 93,31	\$ -	\$1,26	
	BWP12	600	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 93,36	\$ -	\$1,22	
2 ^e étage	BWP13	1030	2020 WSP-B-Intérieur	\$ 155,52 /m	\$ 160,19	\$ -	\$2,16	
	BWP14	1620	2020 WSP-F	\$ 190,58 /m	\$ 308,73	\$ -	\$210,37	
					\$ -		-\$150,28	
	BWP15	600	2020 WSP-F	\$ 190,58 /m	\$ 114,35	\$ -	\$15,98	
					\$ -		\$0,00	
	BWP16	600	2020 WSP-C	\$ 168,01 /m	\$ 100,81	\$ -	\$2,44	
	BWP17	2500	2020 WSP-C	\$ 168,01 /m	\$ 420,03	\$ -	\$297,07	
					\$ -		-\$271,56	
	BWP18	2510	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 375,71	\$ -	\$101,93	
					\$ -		-\$130,35	
	BWP19	600	2020 WSP-F	\$ 190,58 /m	\$ 114,35	\$ -	\$15,98	
	BWP20	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$ -	\$1,26	
	BWP21	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$ -	\$117,66	
		710	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 110,18	\$ -	\$110,18	
	BWP22	1000	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 161,84	\$ -	\$38,89	
					\$ -		-\$40,99	
	BWP23	750	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 121,38	\$ -	\$15,57	
	BWP23b	0			\$ -		\$122,96	
	750	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 116,38	\$ -	\$116,38		
BWP24	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$ -	\$1,26		
BWP25	4640	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 163,91 /m	\$ 760,56	\$ -	\$598,21		
				\$ /m		-\$419,06		
BWP26	600	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 163,91 /m	\$ 98,35	\$ -	\$3,77		
BWP27	1200	GW-B Intérieur	\$ 95,82 /m	\$ 114,98	\$ -	\$20,41		
				\$ -		-\$64,00		
BWP28	600	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 163,91 /m	\$ 98,35	\$ -	\$49,92		
	430	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 49,92	\$ -	\$15,98		
BWP29	600	2020 WSP-F	\$ 190,58 /m	\$ 114,35	\$ -	\$244,67		
BWP30	1800	2020 WSP-F	\$ 190,58 /m	\$ 343,04	\$ -	-\$186,21		
BWP31	750	2020 WSP-F-Intérieur	\$ 184,26 /m	\$ 138,19	\$ -	\$43,62		
BWP32	827	2020 WSP-F-Intérieur	\$ 184,26 /m	\$ 152,38	\$ -	\$34,16		
				\$ -		-\$8,94		
BWP33	2490	GW-B Intérieur	\$ 95,82 /m	\$ 238,59	\$ -	\$54,17		
				\$ -		-\$153,23		
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	4868	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 149,44	\$ -	\$143,79	
2 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	8032	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 246,56	\$ -	\$133,72	
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	2490	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ 86,95	\$ -	\$398,77	
					\$ 7 946,04	\$ -	\$79,72	

Analyse du CNB – Victoria

Archétype Arch. de duplex G
 Nbre d'étages = 2
 Construction = légère
 larg. = 12,6 m
 long. = 14,2 m
 Espacem. des poteaux = 600 mm
 Hauteur des poteaux = 2,4 m
 Hauteur débord-faîte du toit = 1,82 m

Scénario de base			
CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2015			
Sa(0,2) =	1,30		
PHV =	0,57 kPa		
9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées		
L'article s'applique-t-il?	Non		
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées		Appliquer les exigences des articles 9.23.13.4. à 9.23.13.7.
L'article s'applique-t-il?	Oui		
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes		–
L'article s'applique-t-il?	Non		
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées		
La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0?	Non		
La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa?	Oui		
La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?	Non		
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés		
% de murs contreventés – 3 ^e étage	–		
% de murs contreventés – 2 ^e étage	0,25		
% de murs contreventés – 1 ^{er} étage	0,25		
% de murs contreventés – sous-sol	0,40		
Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes	7,6	m	
Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux	6,4	m	
Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche	2,4	m	
Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise	600	mm	
Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	750	mm	
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés		
La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9?	Non		
Espacem. des poteaux?	400	600	
Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm
Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24	
OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm
Panneaux de copeaux R-1	s/o	s/o	mm
Contreplaqué	11	12,5	mm
Bois de constr. posé en diagonale	s/o	s/o	mm
			Utiliser un revêtement mural intermédiaire de panneaux de copeaux orientés
9.23.3.5.	Fixation des revêtements		
Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception?	Non		
Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception?	Non		
Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception?	Oui		
Type de panneau mural contreventé	2015 WSP-4		2015 WSP-4a
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment		
1,2 < Sa(0,2) ≤ 1,3			
Dimens. des boulons d'ancrage	12,7	mm	Utiliser le tableau 9.23.6.1.
Espacem. des boulons d'ancrage	1,9	m	Utiliser le tableau 9.23.6.1.

9.23.11.4.	Joints des sablières			
	<u>$1.2 < Sa(0,2) \leq 1.3$</u>			
	Dispositifs de fixation des sablières			
	1 ^{er} étage	8 clous	Supportant 1 plancher	Utiliser le tableau 9.23.11.4.-2015
	2 ^e étage	3 clous	Ne supportant aucun plancher	Utiliser le tableau 9.23.11.4.-2015

Scénario A : CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020 S(0,2, C) = 1,91 PHV = 0,45 kPa			
9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées		
	L'article s'applique-t-il?	Non	
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées		
	L'article s'applique-t-il?	Non	
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes		
	L'article s'applique-t-il?	Oui	
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées		
	La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0?	Non	
	La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,7 et inférieure à 1,8 kPa?	Non	
	La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?	Non	
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés		
	% de murs contreventés – 3 ^e étage	–	
	% de murs contreventés – 2 ^e étage	0,25	
	% de murs contreventés – 1 ^{er} étage	0,25	
	% de murs contreventés – sous-sol	0,40	
	Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes	7,6	m
	Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux	6,4	m
	Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche	2,4	m
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise	600	mm
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	750	mm
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés		
	La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9?	Non	
	Espacem. des poteaux?	400	600
	Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9 mm
	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24
	OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5 mm
	Panneaux de copeaux R-1	s/o	s/o mm
	Contreplaqué	11	12,5 mm
	Bois de constr. posé en diagonale	s/o	s/o mm
9.23.3.5.	Fixation des revêtements		
	Le tableau 9.23.3.5.-A prescrit-il la conception?	Non	
	Le tableau 9.23.3.5.-B prescrit-il la conception?	Non	
	Le tableau 9.23.3.5.-C prescrit-il la conception?	Non	
	Type de panneau mural contreventé	Appliquer les exigences de la partie 4	
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment		
	Sa(0,2) > 1,8	Appliquer les exigences de la partie 4	
	Dimens. des boulons d'ancrage	12,7 mm	
	Espacem. des boulons d'ancrage	1,8 m	
		Utiliser au moins la valeur la plus élevée du tableau 9.23.6.1.	
9.23.11.4.	Joints des sablières		
	Sa(0,2) > 1,8	Appliquer les exigences de la partie 4	
	Dispositifs de fixation des sablières		
	1 ^{er} étage	9 clous	Supportant 1 plancher
	2 ^e étage	5 clous	Ne supportant aucun plancher
		Utiliser au moins la valeur la plus élevée du tableau 9.23.11.4.	

Scénario B – Après l'examen public CNB 2020 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020			
Smax = 2,02 Pire scénario	larg. =	Premier étage 14,2 m	Deuxième étage 14,2 m

Smax =	1,68 Catég. d'emplacement. C	long. =	12,6 m	10,8 m
PHV =	0,57 kPa	Espacem. des poteaux =	600 mm	
S =	0,70 kPa	Hauteur des poteaux =	2,4 m	
Construction =	normale	Hauteur débord-faîte du toit =	1,82 m	
9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées			
	L'article s'applique-t-il? Non			
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées			
	La PHV dépassée une fois en 50 ans est-elle ≤ 1,2 kPa?	Non		Appliquer les exigences suivantes : articles 9.23.13.4.-2020 à 9.23.13.10.-2020
	Pour la catégorie d'emplacement, la valeur de Smax est-elle ≤ 2,6?	Oui		
	L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 2 planchers de poids normal?	Oui		
	L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 1 plancher de poids normal?	s/o		
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes			
	La valeur de Smax est-elle > 2,6?	Non		Appliquer les exigences suivantes : s/o
	La valeur de Smax est-elle > 0,47 pour la catégorie d'emplacement C et le mur à ossature extérieur le plus bas supporte-t-il plus de 1 plancher de construction lourde ou est-il revêtu d'un contre-mur en maçonnerie ou en pierre?	Non		
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées			
	Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes		10,6 m	
	Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux		6,4 m	
	Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche		2,4 m	
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise		600 mm	
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise		750 mm	
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre :			
	• plaques de plâtre posées sur les deux côtés du panneau mural contreventé		1,2 m	
	• plaques de plâtre posées sur un côté du panneau mural contreventé		2,4 m	
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en bois de construction :		1,2 m	
	Longueur totale minimale de tous les panneaux muraux contreventés dans une bande murale contreventée			Conformément à l'article 9.23.13.7.

9.23.13.7.	Longueur de panneau mural contreventé		
9.23.13.7. 4)	FORCES SISMIQUES		
	$L_s = L_{us} \times [K_{weight} \times K_{snow}] \times [K_{Sspacing} \times K_{Snumber}] \times [K_{gyp} \times K_{sheath}] > BWP_{min}$		
Premier étage			
	De l'avant à l'arrière (murs extérieurs)		
	$L_{us} =$	6,47 m	WSP-B
	$K_{weight} =$	1 poids normal	
	$K_{snow} =$	1 charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa	
	$K_{Sspacing} =$	0,57 espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m	
	$K_{Snumber} =$	1,6 5 bandes murales contreventées	
	$K_{gyp} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
	$K_{sheath} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
	$L_s =$	5,90 m	
	De l'avant à l'arrière (murs mitoyens intérieurs)		
	$L_{us} =$	4,62 m	WSP-E
	$K_{weight} =$	1 poids normal	
	$K_{snow} =$	1 charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa	
	$K_{Sspacing} =$	0,57 espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m	
	$K_{Snumber} =$	1,6 5 bandes murales contreventées	

$K_{\text{gyp}} =$	1,2	murs avec cales, mais ne comportant aucun revêtement intermédiaire sur le côté opposé du revêtement intermédiaire en bois
$K_{\text{sheath}} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
$L_s =$	5,06 m	

De l'avant à l'arrière (murs intérieurs d'un garage)

$L_{\text{us}} =$	4,62 m	WSP-C
$K_{\text{weight}} =$	1	poids normal
$K_{\text{snow}} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{\text{spacing}} =$	0,57	espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m
$K_{\text{number}} =$	1,6	5 bandes murales contreventées
$K_{\text{gyp}} =$	1,2	murs avec cales, mais ne comportant aucun revêtement intermédiaire sur le côté opposé du revêtement intermédiaire en bois
$K_{\text{sheath}} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
$L_s =$	5,06 m	

De gauche à droite (mur arrière extérieur)

$L_{\text{us}} =$	6,47 m	WSP-B
$K_{\text{weight}} =$	1	poids normal
$K_{\text{snow}} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{\text{spacing}} =$	0,64	espacement entre les murs contreventés d'environ 4,2 m (moyenne)
$K_{\text{number}} =$	1,5	4 bandes murales contreventées
$K_{\text{gyp}} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{\text{sheath}} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
$L_s =$	6,21 m	

De gauche à droite (mur intérieur)

$L_{\text{us}} =$	6,47 m	WSP-B
$K_{\text{weight}} =$	1	poids normal
$K_{\text{snow}} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{\text{spacing}} =$	0,64	espacement entre les murs contreventés d'environ 4,2 m (moyenne)
$K_{\text{number}} =$	1,5	4 bandes murales contreventées
$K_{\text{gyp}} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{\text{sheath}} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
$L_s =$	6,21 m	

De gauche à droite (mur avant extérieur – porte avant)

$L_{\text{us}} =$	4,62 m	WSP-F
$K_{\text{weight}} =$	1	poids normal
$K_{\text{snow}} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{\text{spacing}} =$	0,64	espacement entre les murs contreventés d'environ 4,2 m (moyenne)
$K_{\text{number}} =$	1,5	4 bandes murales contreventées
$K_{\text{gyp}} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{\text{sheath}} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
$L_s =$	4,44 m	

Deuxième étage

De l'avant à l'arrière (extérieur) – 10,8 m

$L_{\text{us}} =$	2,4 m	WSP-B
$K_{\text{weight}} =$	1	poids normal
$K_{\text{snow}} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{\text{spacing}} =$	0,57	espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m (moyenne)
$K_{\text{number}} =$	1,6	5 bandes murales contreventées

K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
L_s =	2,19 m	
De l'avant à l'arrière (mur mitoyen intérieur) – 10,8 m		
L_{us} =	4,57 m	WSP-A
K_{weight} =	1	poids normal
K_{snow} =	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing}$ =	0,57	espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m (moyenne)
$K_{snumber}$ =	1,6	5 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1,4	murs sans cales ni revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
L_s =	5,83 m	
De l'avant à l'arrière (intérieur, dans une chambre) – 10,8 m		
L_{us} =	1,72 m	WSP-F
K_{weight} =	1	poids normal
K_{snow} =	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing}$ =	0,57	espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m (moyenne)
$K_{snumber}$ =	1,6	5 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
L_s =	1,57 m	
De gauche à droite (mur arrière extérieur)		
L_{us} =	2,95 m	WSP-B
K_{weight} =	1	poids normal
K_{snow} =	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing}$ =	0,64	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,3 m (moyenne)
$K_{snumber}$ =	1,33	3 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
L_s =	2,51 m	
De gauche à droite (mur avant extérieur)		
L_{us} =	2,11 m	WSP-F
K_{weight} =	1	poids normal
K_{snow} =	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing}$ =	0,64	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,3 m (moyenne)
$K_{snumber}$ =	1,33	3 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
L_s =	1,80 m	
De gauche à droite (mur intérieur d'une chambre)		
L_{us} =	7,525 m	GWB-B 15,05/2
K_{weight} =	1	poids normal
K_{snow} =	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing}$ =	0,64	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,3 m (moyenne)
$K_{snumber}$ =	1,33	3 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
L_s =	6,41 m	

9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment La PHV se situe-t-elle entre 0,6 kPa et 1,2 kPa? La valeur de Smax pour la catégorie d'emplacement C est-elle supérieure à 0,47 et la valeur de Smax est-elle inférieure ou égale à 2,6? <u>Valeurs tirées du tableau 9.23.6.1.</u> Type d'ossature choisie Dimens. des boulons d'ancrage Espacem. des boulons d'ancrage <u>Valeurs tirées du tableau 9.23.6.1.</u> Type d'ossature choisie Dimens. des boulons d'ancrage Espacem. des boulons d'ancrage	Non Oui Utiliser le tableau 9.23.6.1.
	WSP-B 12,7 mm 0,6 m WSP-B 12,7 mm 0,5 m	

9.23.11.4.		Jointes des sablières		
La PHV se situe-t-elle entre 0,6 kPa et 1,2 kPa?		Non	s/o	
La valeur de Smax pour la catégorie d'emplacement C est-elle supérieure à 0,47 et la valeur de Smax est-elle inférieure ou égale à 2,6?		Oui	Utiliser le tableau 9.23.11.4.-A	
Tableau 9.23.11.4.-A				
<u>1,2 < et ≤ 1,6</u>				
Tous les étages	19 clous	Poids normal		
	10 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes		
		Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m		
Tableau 9.23.11.4.-B				
<u>1,2 < et ≤ 1,6</u>				
1 ^{er} étage	13 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m		
	7 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m		
2 ^e étage	7 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m		
	4 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m		

Différences de coût – Whitehorse

Archétype	Arch. de duplex G
Nbre d'étages =	2
Construction =	légère
larg. =	12,6 m
long. =	14,2 m
Espacem. des poteaux =	600 mm
Hauteur des poteaux =	2,4 m
Hauteur débord-faîte du toit =	1,82 m

Différence dans le cas des panneaux muraux contreventés

Le scénario de base et le scénario A donnent les mêmes résultats en ce qui a trait à la longueur des panneaux muraux contreventés, aux ancrages et aux épissures de joints.

Scénario de base : CNB 2020 actuel					
Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC
1 ^{er} étage	BWP1	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP2	407	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 60,92
	BWP3	407	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 60,92
	BWP4	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP5	1800	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 269,43
	BWP6	1060	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 158,67
	BWP7	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 112,26
	BWP8	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 112,26
	BWP9	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP10	2525	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 315,30
	BWP11	600	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 74,92
	BWP12	600	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 74,92
	BWP13	1030	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 128,62
	BWP14	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP15	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 112,26
	BWP16	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 112,26
	BWP17	2125	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 318,08
	BWP18	1670	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 249,98
2 ^e étage	BWP19	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP20	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP21	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP22	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP23	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP24	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP25	1500	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 174,13
	BWP26	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
	BWP27	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
	BWP28	2800	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 325,03
	BWP29	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP30	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP31	600	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 69,65
	BWP32	700	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 81,26
	BWP33	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -
2 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	-9655	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ (337,14)
					\$ 3 969,40

Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour						Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC	
1 ^{er} étage	BWP1	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP2	407	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 60,92	\$0,00
	BWP3	407	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 60,92	\$0,00
	BWP4	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP5	1800	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 269,43	\$0,00
	BWP6	1060	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 158,67	\$0,00
	BWP7	750	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 112,26	\$0,00
	BWP8	750	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 112,26	\$0,00
	BWP9	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP10	2525	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 246,82	-\$68,48
	BWP11	600	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 58,65	-\$16,27
	BWP12	600	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 93,36	\$18,43
	BWP13	1030	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 100,68	-\$27,94
	BWP14	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$7,30
	BWP15	750	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 121,38	\$9,12
	BWP16	750	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 112,26	\$0,00
	BWP17	2125	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 318,08	\$0,00
	BWP18	1670	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 249,98	\$0,00
2 ^e étage	BWP19	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$7,30
	BWP20	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP21	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP22	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP23	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP24	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP25	1500	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 121,75	-\$52,38
	BWP26	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	-\$41,90
	BWP27	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	-\$41,90
	BWP28	2800	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 227,26	-\$97,77
	BWP29	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$7,30
	BWP30	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$7,30
	BWP31	600	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 93,36	\$23,71
	BWP32	700	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 108,92	\$27,66
	BWP33	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	-\$41,90
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	8423	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 258,57	\$258,57
2 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	1659	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 50,93	\$50,93
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	3700	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ 129,20	\$466,33
					\$ 4 464,78	\$ 495,38
Augmentation des coûts du scénario B (FMP 1475) par rapport au scénario de base (CNB actuel)					\$ 495,38	
Augmentation des coûts en % du scénario B par rapport au scénario de base					12,5%	

Différence entre les boulons d'ancrage

Scénario de base : CNB 2020 actuel				
Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts	
Ancrage de 1/2 po de diam.	2400	28 \$ 6,13 chaque	\$ 171,64	

Dispositifs de fixation des entures de sablières

Scénario de base : CNB 2020 actuel					
Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total	
Ossature au 1 ^{er} étage	14	16	\$ 0,10	\$ 22,40	
Ossature au 2 ^e étage	14	6	\$ 0,10	\$ 8,40	
		308		\$ 30,80	

Coût total du scénario de base	\$ 4 171,84

Coût moyen de construction d'une habitation à Whitehorse
\$ 276 600,00 CAD
D'après la règle de base de l'industrie du Yukon, proposée par un membre d'un GEM.

Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour					Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire		Coûts	
800/2400	38	\$ 6,13	chaque	\$ 232,94	\$ 61,30
					36%

Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour					Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	de fixation	Coût unitaire	Coût total	
14	38	532	\$ 0,10	\$ 53,20	\$ 30,80
14	20	280	\$ 0,10	\$ 28,00	\$ 19,60
		812		\$ 81,20	\$ 50,40
					164%

Coût total du scénario B	\$ 4 778,92
Augmentation totale en % par rapport au scénario de base (CNB actuel)	14,55%

Augmentation en % associée au scénario B, calculée à partir du coût de construction d'une maison du scénario de base	0,22%

Analyse du CNB – Whitehorse

Archétype Arch. de duplex G

Nbre d'étages = 2

Construction = légère

larg. = 12,6 m

long. = 14,2 m

Espacem. des poteaux = 600 mm

Hauteur des poteaux = 2,4 m

Hauteur débord-faîte du toit = 1,82 m

Scénario de base			
CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2015			
	Sa(0,2) =	0,334	
	PHV =	0,38 kPa	
9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées		
	L'article s'applique-t-il?	Oui	
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées		
	L'article s'applique-t-il?	Non	–
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes		
	L'article s'applique-t-il?	Non	–
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées		
	La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0?		Non
	La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa?		Non
	La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?		Non
Tableau 9.23.13.5.	Espace et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés		
	% de murs contreventés – 3 ^e étage		–
	% de murs contreventés – 2 ^e étage		–
	% de murs contreventés – 1 ^{er} étage		–
	% de murs contreventés – sous-sol		–
	Espace maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes		m
	Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux		m
	Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche		m
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise		mm
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise		mm
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés		
	La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9?		Oui
	Espacem. des poteaux?	400 600	
	Revêt. intérieur de finition GWB	12,7 15,9	mm
	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16 W24	
	OSB, classes O-1 et O-2	11 12,5	mm
	Panneaux de copeaux R-1	9,5 12,5	mm
	Contreplaqué	11 12,5	mm
	Bois de constr. posé en diagonale	17 17	mm
	Utiliser un revêtement mural intermédiaire de panneaux de copeaux orientés		
9.23.3.5.	Fixation des revêtements		
	Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception?		Oui
	Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception?		Non
	Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception?		Non
	Type de panneau mural contreventé		2015 EWP600
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment		
	Dimens. des boulons d'ancrage		12,7 mm
	Espace. des boulons d'ancrage		2,4 m
	Conception régie par le paragraphe 9.23.6.1. 2)		
9.23.11.4.	Joints des sablières		
	Dispositifs de fixation des sablières		
	1 ^{er} étage	1 clous	Supportant 1 plancher
	2 ^e étage	1 clous	Ne supportant aucun plancher
Scénario A :			
CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020			
	S(0,2, C) =	0,47	
	PHV =	0,38 kPa	
9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées		
	L'article s'applique-t-il?	Oui	
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées		
	L'article s'applique-t-il?	Non	–

9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes L'article s'applique-t-il?			Non	–																												
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0? La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa? La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?			Non Non Non																													
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés																																
	% de murs contreventés – 3 ^e étage			–																													
	% de murs contreventés – 2 ^e étage			–																													
	% de murs contreventés – 1 ^{er} étage			–																													
	% de murs contreventés – sous-sol			–																													
	Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes			–	m																												
	Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux			–	m																												
	Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche			–	m																												
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise			–	mm																												
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise			–	mm																												
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9? Oui <table><tr><td>Espacem. des poteaux?</td><td>400</td><td>600</td><td></td></tr><tr><td>Revêt. intérieur de finition GWB</td><td>12,7</td><td>15,9</td><td>mm</td></tr><tr><td>Revêt. interm. conforme à CSA O325</td><td>W16</td><td>W24</td><td></td></tr><tr><td>OSB, classes O-1 et O-2</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Panneaux de copeaux R-1</td><td>9,5</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Contreplaqué</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Bois de constr. posé en diagonale</td><td>17</td><td>17</td><td>mm</td></tr></table>			Espacem. des poteaux?	400	600		Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24		OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm	Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm	Contreplaqué	11	12,5	mm	Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm	Utiliser un revêtement mural intermédiaire de panneaux de copeaux orientés	
Espacem. des poteaux?	400	600																															
Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm																														
Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24																															
OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm																														
Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm																														
Contreplaqué	11	12,5	mm																														
Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm																														
9.23.3.5.	Fixation des revêtements Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception? Type de panneau mural contreventé			Oui Non Non 2015 EWP600																													
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment Dimens. des boulons d'ancrage 12,7 mm Espacem. des boulons d'ancrage 2,4 m			Conception régie par le paragraphe 9.23.6.1. 2)																													
9.23.11.4.	Joints des sablières Dispositifs de fixation des sablières 1 ^{er} étage 1 clou Supportant 1 plancher 2 ^e étage 1 clou Ne supportant aucun plancher			Utiliser le tableau 9.23.11.4.-2015 Utiliser le tableau 9.23.11.4.-2015																													
Scénario B – Après l'examen public																																	
CNB 2020 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020 <table><tr><td>Smax = 0,70</td><td>Pire scénario</td><td>larg. = 12,6 m</td><td>12,6 m</td></tr><tr><td>Smax = 0,41</td><td>Catég. d'emplacement. C</td><td>long. = 14,2 m</td><td>10,84 m</td></tr><tr><td>PHV = 0,38</td><td>kPa</td><td>Espacem. des poteaux = 600 mm</td><td></td></tr><tr><td>S = 1,00</td><td>kPa</td><td>Hauteur des poteaux = 2,4 m</td><td></td></tr><tr><td>Construction = normale</td><td></td><td>Hauteur débord-faîte du toit = 1,82 m</td><td></td></tr></table>						Smax = 0,70	Pire scénario	larg. = 12,6 m	12,6 m	Smax = 0,41	Catég. d'emplacement. C	long. = 14,2 m	10,84 m	PHV = 0,38	kPa	Espacem. des poteaux = 600 mm		S = 1,00	kPa	Hauteur des poteaux = 2,4 m		Construction = normale		Hauteur débord-faîte du toit = 1,82 m									
Smax = 0,70	Pire scénario	larg. = 12,6 m	12,6 m																														
Smax = 0,41	Catég. d'emplacement. C	long. = 14,2 m	10,84 m																														
PHV = 0,38	kPa	Espacem. des poteaux = 600 mm																															
S = 1,00	kPa	Hauteur des poteaux = 2,4 m																															
Construction = normale		Hauteur débord-faîte du toit = 1,82 m																															
9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?			Oui																													
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées La PHV dépassée une fois en 50 ans est-elle ≤ 1,2 kPa? Pour la catégorie d'emplacement, la valeur de Smax est-elle ≤ 2,6? L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 2 planchers de poids normal? L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 1 plancher de poids normal?			Oui Oui Oui s/o	Appliquer les exigences suivantes : articles 9.23.13.4.-2020 à 9.23.13.10.-2020																												
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes La valeur de Smax est-elle > 2,6? La valeur de Smax est-elle > 0,47 pour la catégorie d'emplacement C et le mur à ossature extérieur le plus bas supporte-t-il plus de 1 plancher de construction lourde ou est-il revêtu d'un contre-mur en maçonnerie ou en pierre?			Non Non	Appliquer les exigences suivantes : s/o																												
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux			10,6 6,4	m m																												

	Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche	2,4	m
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise	600	mm
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	750	mm
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre : • plaques de plâtre posées sur les deux côtés du panneau mural contreventé • plaques de plâtre posées sur un côté du panneau mural contreventé	1,2 2,4	m m
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en bois de construction :	1,2	m
	Longueur totale minimale de tous les panneaux muraux contreventés dans une bande murale contreventée	Conformément à l'article 9.23.13.7.	
9.23.13.7.	Longueur de panneau mural contreventé		
9.23.13.7. 4)	FORCES SISMIQUES		
	$L_s = L_{us} \times [K_{weight} \times K_{snow}] \times [K_{spacing} \times K_{Snumber}] \times [K_{gyp} \times K_{sheath}] > BWP_{min}$		
Premier étage			
	De l'avant à l'arrière (murs extérieurs)	3,79 m	WSP-A
	$K_{weight} =$	1	poids normal
	$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
	$K_{spacing} =$	0,57	espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m
	$K_{Snumber} =$	1,6	5 bandes murales contreventées
	$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
	$L_s =$	3,46 m	
	De l'avant à l'arrière (murs intérieurs d'un garage)	3,79 m	WSP-A
	$K_{weight} =$	1	poids normal
	$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
	$K_{spacing} =$	0,57	espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m
	$K_{Snumber} =$	1,6	5 bandes murales contreventées
	$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
	$L_s =$	3,46 m	
	De l'avant à l'arrière (mur mitoyen intérieur)	3,79 m	GWB-D
	$L_{us} =$	3,79 m	
	$K_{weight} =$	1	poids normal
	$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
	$K_{spacing} =$	0,57	espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m
	$K_{Snumber} =$	1,6	5 bandes murales contreventées
	$K_{gyp} =$	1,2	murs avec cales, mais ne comportant aucun revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
	$L_s =$	4,15 m	
	De gauche à droite (mur arrière extérieur et mur intérieur)	3,79 m	WSP-A
	$L_{us} =$	3,79 m	
	$K_{weight} =$	1	poids normal
	$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
	$K_{spacing} =$	0,64	espacement entre les murs contreventés d'environ 4,2 m (moyenne)
	$K_{Snumber} =$	1,5	4 bandes murales contreventées
	$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
	$L_s =$	3,64 m	
	De gauche à droite (mur avant extérieur – porte avant)	1,99 m	WSP-B
	$L_{us} =$	1,99 m	
	$K_{weight} =$	1	poids normal
	$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
	$K_{sspacine} =$	0,64	espacement entre les murs contreventés d'environ 4,2 m (moyenne)

$K_{Snumber}$ =	1,5	4 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
L_s =	1,91 m	

Deuxième étage

De l'avant à l'arrière (murs extérieurs)

	1,41 m	WSP-A
K_{weight} =	1	poids normal
K_{snow} =	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{Sspacing}$ =	0,57	espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m
$K_{Snumber}$ =	1,6	5 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
L_s =	1,29 m	

De l'avant à l'arrière (murs intérieurs d'une chambre)

	1,41 m	WSP-A
K_{weight} =	1	poids normal
K_{snow} =	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{Sspacing}$ =	0,57	espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m
$K_{Snumber}$ =	1,6	5 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
L_s =	1,29 m	

De l'avant à l'arrière (mur mitoyen intérieur)

	6,02 m	GWB-A
K_{weight} =	1	poids normal
K_{snow} =	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{Sspacing}$ =	0,57	espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m
$K_{Snumber}$ =	1,6	5 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
L_s =	5,49 m	

De gauche à droite (mur arrière extérieur)

	1,72 m	WSP-A
K_{weight} =	1	poids normal
K_{snow} =	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{Sspacing}$ =	0,64	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,3 m (moyenne)
$K_{Snumber}$ =	1,33	3 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
L_s =	1,46 m	

De gauche à droite (mur avant extérieur)

	1,72 m	WSP-B
K_{weight} =	1	poids normal
K_{snow} =	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{Sspacing}$ =	0,64	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,3 m (moyenne)
$K_{Snumber}$ =	1,33	3 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
L_s =	1,46 m	

De gauche à droite (murs intérieurs)

	3,625 m	GWB-A	7,25/2
K_{weight} =	1	poids normal	
K_{snow} =	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa	
$K_{Sspacing}$ =	0,64	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,3 m (moyenne)	
$K_{Snumber}$ =	1,33	3 bandes murales contreventées	
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
L_s =	3,09 m		

9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment La valeur de la PHV est-elle supérieure à 1,2 kPa? La valeur de Smax est-elle supérieure à 2,6? <u>Valeurs tirées du tableau 9.23.6.1.</u> Type d'ossature choisie WSP-A Dimens. des boulons d'ancrage 12,7 mm Espacem. des boulons d'ancrage 0,8 m <u>Valeurs tirées du tableau 9.23.6.1.</u> Type d'ossature choisie WSP-A Dimens. des boulons d'ancrage 12,7 mm Espacem. des boulons d'ancrage 0,7 m	Si la réponse aux deux questions est « non », utiliser le tableau 9.23.6.1. Utiliser l'alinéa 9.23.6.1. 2)b).
9.23.11.4.	Joint des sablières La valeur de de la PHV est-elle inférieure ou égale à 1,2 kPa? La valeur de Smax pour la catégorie d'emplacement C est-elle inférieure ou égale à 2,6? Tableau 9.23.11.4.-A <u>≤ 0,6</u> Tous les étages 6 clous 3 clous Tableau 9.23.11.4.-B <u>0,3 < et ≤ 0,4</u> 1 ^{er} étage 9 clous 5 clous 2 ^e étage 5 clous 3 clous	Oui Oui Utiliser le tableau 9.23.11.4.-B Utiliser le tableau 9.23.11.4.-A Poids normal Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m Poids normal Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m

Différences de coût – Lethbridge

Archétype	Arch. de duplex G
Nbre d'étages =	2
Construction =	légère
larg. =	12,6 m
long. =	14,2 m
Espacem. des poteaux =	600 mm
Hauteur des poteaux =	2,4 m
Hauteur débord-faîte du toit =	1,82 m

Différence dans le cas des panneaux muraux contreventés

Le scénario de base et le scénario A donnent les mêmes résultats en ce qui a trait à la longueur des panneaux muraux contreventés, aux ancrages et aux épissures de joints.

Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Scénario de base : CNB 2020 actuel			
		Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC
1 ^{er} étage	BWP1	1965	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 294,13
	BWP2	407	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 60,92
	BWP3	407	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 60,92
	BWP4	1502	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 224,83
	BWP5	840	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 125,74
	BWP6	1670	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 249,98
	BWP7	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 112,26
	BWP8	915	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 136,96
	BWP9	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP10	3200	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 399,59
	BWP11	600	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 74,92
	BWP12	600	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 74,92
	BWP13	1030	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 128,62
	BWP14	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP15	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP16	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP17	1470	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 220,04
	BWP18	1670	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 249,98
2 ^e étage	BWP19	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP20	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP21	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP22	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP23	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 112,26
	BWP24	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP25	1800	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 208,95
	BWP26	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
	BWP27	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
	BWP28	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
	BWP29	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP30	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP31	600	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 69,65
	BWP32	900	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 104,48
	BWP33	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -
2 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	-9030	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ (315,31)
					\$ 4 138,97

Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour				Différ. entre le scén. de base et le scén. B
		Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC	
1 ^{er} étage	BWP1	1965	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 294,13	\$0,00
	BWP2	407	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 60,92	\$0,00
	BWP3	407	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 60,92	\$0,00
	BWP4	1502	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 224,83	\$0,00
	BWP5	840	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 125,74	\$0,00
	BWP6	1670	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 249,98	\$0,00
	BWP7	750	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 112,26	\$0,00
	BWP8	915	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 136,96	\$0,00
	BWP9	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP10	3200	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 312,80	-\$86,79
	BWP11	600	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 58,65	-\$16,27
	BWP12	600	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 93,36	\$18,43
	BWP13	1030	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 100,68	-\$27,94
	BWP14	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$7,30
	BWP15	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$7,30
	BWP16	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP17	1470	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 220,04	\$0,00
	BWP18	1670	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 249,98	\$0,00
2 ^e étage	BWP19	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$7,30
	BWP20	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP21	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP22	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP23	750	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 112,26	\$0,00
	BWP24	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP25	1800	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 146,10	-\$62,85
	BWP26	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	-\$41,90
	BWP27	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	-\$41,90
	BWP28	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	-\$41,90
	BWP29	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$7,30
	BWP30	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$7,30
	BWP31	600	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 93,36	\$23,71
	BWP32	900	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 140,03	\$35,56
	BWP33	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	-\$41,90
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	7548	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 231,70	\$231,70
2 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	10675	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 327,70	\$327,70
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	3900	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ 136,18	\$451,49
					\$ 4 902,58	\$ 763,61

Augmentation des coûts du scénario B (FMP 1475) par rapport au scénario de base (CNB actuel)	\$ 763,61
Augmentation des coûts en % du scénario B par rapport au scénario de base	18,4%

Différence entre les boulons d'ancrage

	Scénario de base : CNB 2020 actuel			
	Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts
Ancrage de 1/2 po de diam.	2400	28	\$ 6,13 chaque	\$ 171,64

Dispositifs de fixation des entures de sablières

	Scénario de base : CNB 2020 actuel				
	Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total
Ossature au 1 ^{er} étage	14	16	224	\$ 0,10	\$ 22,40
Ossature au 2 ^e étage	14	6	84	\$ 0,10	\$ 8,40
			308		\$ 30,80

Coût total du scénario de base	\$ 4 341,41

Coût moyen de construction d'un duplex à Lethbridge
\$ 207 450,00 CAD
D'après le Guide des coûts canadiens de 2022 du Groupe Altus

Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour				Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts	
1400/2400	36	\$ 6,13 chaque	\$ 220,68	\$ 49,04
				29%

Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour					Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total	
14	38	532	\$ 0,10	\$ 53,20	\$ 30,80
14	20	280	\$ 0,10	\$ 28,00	\$ 19,60
		812		\$ 81,20	\$ 50,40
					164%

Coût total du scénario B	\$ 5 204,46
Augmentation totale en % par rapport au scénario de base (CNB actuel)	19,88%

Augmentation en % associée au scénario B, calculée à partir du coût de construction d'une maison du scénario de base	0,42%

Analyse du CNB – Lethbridge

Archétype Arch. de duplex G

Nbre d'étages = 2

Construction = légère

larg. = 12,6 m

long. = 14,2 m

Espacem. des poteaux = 600 mm

Hauteur des poteaux = 2,4 m

Hauteur débord-faîte du toit = 1,82 m

Scénario de base

CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2015

Sa(0,2) = 0,09

PHV = 0,78 kPa

9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Oui																													
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées L'article s'applique-t-il?	Non	—																												
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes L'article s'applique-t-il?	Non	—																												
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0? La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa? La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?		Non Non Non																												
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés % de murs contreventés – 3 ^e étage % de murs contreventés – 2 ^e étage % de murs contreventés – 1 ^{er} étage % de murs contreventés – sous-sol Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise		— — — — — m — m — m — mm — mm																												
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9? <table><tr><td>Espacem. des poteaux?</td><td>400</td><td>600</td><td></td></tr><tr><td>Revêt. intérieur de finition GWB</td><td>12,7</td><td>15,9</td><td>mm</td></tr><tr><td>Revêt. interm. conforme à CSA O325</td><td>W16</td><td>W24</td><td></td></tr><tr><td>OSB, classes O-1 et O-2</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Panneaux de copeaux R-1</td><td>9,5</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Contreplaqué</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Bois de constr. posé en diagonale</td><td>17</td><td>17</td><td>mm</td></tr></table>	Espacem. des poteaux?	400	600		Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24		OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm	Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm	Contreplaqué	11	12,5	mm	Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm	Oui	Utiliser un revêtement mural intermédiaire de panneaux de copeaux orientés
Espacem. des poteaux?	400	600																													
Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm																												
Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24																													
OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm																												
Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm																												
Contreplaqué	11	12,5	mm																												
Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm																												
9.23.3.5.	Fixation des revêtements Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception? Type de panneau mural contreventé	Oui Non Non	2015 EWP600																												
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment Dimens. des boulons d'ancrage Espacem. des boulons d'ancrage	 12,7 mm 2,4 m	Conception régie par le paragraphe 9.23.6.1. 2)																												
9.23.11.4.	Joints des sablières Dispositifs de fixation des sablières 1 ^{er} étage 2 ^e étage	 1 clous 1 clous	 Supportant 1 plancher Ne supportant aucun plancher																												

Scénario A :

CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020

S(0,2, C) = 0,19

PHV = 0,78 kPa

9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Oui	
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées L'article s'applique-t-il?	Non	–
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes L'article s'applique-t-il?	Non	–
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0? La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa?		Non Non

	La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?			Non																												
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés																															
	% de murs contreventés – 3 ^e étage			—																												
	% de murs contreventés – 2 ^e étage			—																												
	% de murs contreventés – 1 ^{er} étage			—																												
	% de murs contreventés – sous-sol			—																												
	Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes			m																												
	Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux			m																												
	Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche			m																												
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise			mm																												
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise			mm																												
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9?																															
	Oui <table><tr><td>Espacem. des poteaux?</td><td>400</td><td>600</td><td></td></tr><tr><td>Revêt. intérieur de finition GWB</td><td>12,7</td><td>15,9</td><td>mm</td></tr><tr><td>Revêt. interm. conforme à CSA O325</td><td>W16</td><td>W24</td><td></td></tr><tr><td>OSB, classes O-1 et O-2</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Panneaux de copeaux R-1</td><td>9,5</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Contreplaqué</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Bois de constr. posé en diagonale</td><td>17</td><td>17</td><td>mm</td></tr></table>			Espacem. des poteaux?	400	600		Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24		OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm	Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm	Contreplaqué	11	12,5	mm	Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm	Utiliser un revêtement mural intermédiaire de panneaux de copeaux orientés
Espacem. des poteaux?	400	600																														
Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm																													
Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24																														
OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm																													
Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm																													
Contreplaqué	11	12,5	mm																													
Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm																													
9.23.3.5.	Fixation des revêtements Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception? Type de panneau mural contreventé			Oui Non Non 2015 EWP600																												
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment Dimens. des boulons d'ancrage Espacem. des boulons d'ancrage			12,7 mm 2,4 m Conception régie par le paragraphe 9.23.6.1. 2)																												
9.23.11.4.	Joints des sablières Dispositifs de fixation des sablières 1 ^{er} étage 2 ^e étage			1 clou 1 clou Supportant 1 plancher Ne supportant aucun plancher Utiliser le tableau 9.23.11.4.-2015 Utiliser le tableau 9.23.11.4.-2015																												
Scénario B – Après l'examen public																																
CNB 2020 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020																																
Smax = 0,31 Pire scénario Smax = 0,15 Catég. d'emplacement. C PHV = 0,78 kPa S = 2,01 kPa Construction = normale		<table><tr><td></td><td>Premier étage</td><td>Deuxième étage</td></tr><tr><td>larg. =</td><td>14,2 m</td><td>14,2 m</td></tr><tr><td>long. =</td><td>12,6 m</td><td>10,8 m</td></tr><tr><td>Espacem. des poteaux =</td><td>600 mm</td><td></td></tr><tr><td>Hauteur des poteaux =</td><td>2,4 m</td><td></td></tr><tr><td>Hauteur débord-faîte du toit =</td><td>1,82 m</td><td></td></tr></table>				Premier étage	Deuxième étage	larg. =	14,2 m	14,2 m	long. =	12,6 m	10,8 m	Espacem. des poteaux =	600 mm		Hauteur des poteaux =	2,4 m		Hauteur débord-faîte du toit =	1,82 m											
	Premier étage	Deuxième étage																														
larg. =	14,2 m	14,2 m																														
long. =	12,6 m	10,8 m																														
Espacem. des poteaux =	600 mm																															
Hauteur des poteaux =	2,4 m																															
Hauteur débord-faîte du toit =	1,82 m																															
9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?			Non																												
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées La PHV dépassée une fois en 50 ans est-elle ≤ 1,2 kPa? Pour la catégorie d'emplacement, la valeur de Smax est-elle ≤ 2,6? L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 2 planchers de poids normal? L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 1 plancher de poids normal?			Oui Oui Oui s/o Appliquer les exigences suivantes : articles 9.23.13.4.-2020 à 9.23.13.10.-2020																												
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes La valeur de Smax est-elle > 2,6? La valeur de Smax est-elle > 0,47 pour la catégorie d'emplacement C et le mur à ossature extérieur le plus bas supporte-t-il plus de 1 plancher de construction lourde ou est-il revêtu d'un contre-mur en maçonnerie ou en pierre?			Non Non Appliquer les exigences suivantes : s/o																												
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise			10,6 6,4 2,4 600 750 m m m mm mm																												

	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre :		
	• plaques de plâtre posées sur les deux côtés du panneau mural contreventé	1,2	m
	• plaques de plâtre posées sur un côté du panneau mural contreventé	2,4	m
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en bois de construction :	1,2	m
	Longueur totale minimale de tous les panneaux muraux contreventés dans une bande murale contreventée	Conformément à l'article 9.23.13.7.	
9.23.13.7.	Longueur de panneau mural contreventé		
9.23.13.7. 3)	VENT		
	$L_w = L_{uw} \times [K_{exp} \times K_{roof}] \times [K_{Wspacing} \times K_{Wnumber}] \times [K_{gyp} \times K_{sheath}] > BWP_{min}$		
Premier étage			
	De l'avant à l'arrière (murs extérieurs)		
	$L_{uw} =$	7,06 m	WSP-A
	$K_{exp} =$	1	dans le cas d'une banlieue
	$K_{roof} =$	0,83	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 1,82 m < 3 m
	$K_{Wspacing} =$	0,48	espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m
	$K_{Wnumber} =$	1,43	5 bandes murales contreventées
	$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
	$L_w =$	4,02 m	
	De l'avant à l'arrière (murs intérieurs d'un garage)		
	$L_{uw} =$	7,06 m	GW8-D
	$K_{exp} =$	1	dans le cas d'une banlieue
	$K_{roof} =$	0,83	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 1,82 m < 3 m
	$K_{Wspacing} =$	0,48	espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m
	$K_{Wnumber} =$	1,43	5 bandes murales contreventées
	$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
	$L_w =$	4,02 m	

De l'avant à l'arrière (murs mitoyens)		
$L_{uw} =$	7,06 m	WSP-A
$K_{exp} =$	1	dans le cas d'une banlieue
$K_{roof} =$	0,83	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 1,82 m < 3 m
$K_{wspacing} =$	0,48	espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m
$K_{wnumber} =$	1,43	5 bandes murales contreventées
$K_{byp} =$	1,2	murs avec cales, mais ne comportant pas de revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
$L_w =$	4,83 m	
De gauche à droite (mur arrière extérieur et mur intérieur)		
$L_{uw} =$	7,06 m	WSP-A
$K_{exp} =$	1	dans le cas d'une banlieue
$K_{roof} =$	0,83	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 1,82 m < 3 m
$K_{wspacing} =$	0,56	espacement entre les murs contreventés d'environ 4,2 m (moyenne)
$K_{wnumber} =$	1,38	4 bandes murales contreventées
$K_{byp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
$L_w =$	4,53 m	
De gauche à droite (mur avant extérieur – porte avant)		
$L_{uw} =$	3,71 m	WSP-B
$K_{exp} =$	1	dans le cas d'une banlieue
$K_{roof} =$	0,83	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 1,82 m < 3 m
$K_{wspacing} =$	0,56	espacement entre les murs contreventés d'environ 4,2 m (moyenne)
$K_{wnumber} =$	1,38	4 bandes murales contreventées
$K_{byp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
$L_w =$	2,38 m	
De l'avant à l'arrière (murs extérieurs)		
$L_{uw} =$	3,43 m	WSP-A
$K_{exp} =$	1	dans le cas d'une banlieue
$K_{roof} =$	0,62	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 1,82 m < 3 m
$K_{wspacing} =$	0,48	espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m
$K_{wnumber} =$	1,43	5 bandes murales contreventées
$K_{byp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
$L_w =$	1,46 m	
De l'avant à l'arrière (murs intérieurs d'une chambre)		
$L_{uw} =$	3,43 m	WSP-A 7,01/2
$K_{exp} =$	1	dans le cas d'une banlieue
$K_{roof} =$	0,62	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 1,82 m < 3 m
$K_{wspacing} =$	0,48	espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m
$K_{wnumber} =$	1,43	5 bandes murales contreventées
$K_{byp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
$L_w =$	1,46 m	
De l'avant à l'arrière (mur mitoyen intérieur)		
$L_{uw} =$	9,86 m	GWB-A
$K_{exp} =$	1	dans le cas d'une banlieue
$K_{roof} =$	0,62	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 1,82 m < 3 m
$K_{wspacing} =$	0,48	espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m
$K_{wnumber} =$	1,43	5 bandes murales contreventées
$K_{byp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
$L_w =$	4,20 m	
De gauche à droite (arrière, extérieur)		
$L_{uw} =$	3,43 m	WSP-A
$K_{exp} =$	1	dans le cas d'une banlieue
$K_{roof} =$	0,62	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 1,82 m < 3 m
$K_{wspacing} =$	0,72	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,4 m (moyenne)
$K_{wnumber} =$	1,28	3 bandes murales contreventées
$K_{byp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur

Deuxième étage

	$K_{sheath} =$ $L_w =$ De gauche à droite (arrière, extérieur) $L_{uw} =$ $K_{exp} =$ $K_{roof} =$ $K_{Wspacing} =$ $K_{Wnumber} =$ $K_{gyp} =$ $K_{sheath} =$ $L_w =$ De gauche à droite (intérieur, chambre) $L_{uw} =$ $K_{exp} =$ $K_{roof} =$ $K_{Wspacing} =$ $K_{Wnumber} =$ $K_{gyp} =$ $K_{sheath} =$ $L_w =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois 1,96 m 1,8 m 1 dans le cas d'une banlieue 0,62 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 1,82 m < 3 m 0,72 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,4 m (moyenne) 1,28 3 bandes murales contreventées 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois 1,03 m 4,93 m 1 dans le cas d'une banlieue 0,62 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 1,82 m < 3 m 0,72 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,4 m (moyenne) 1,28 3 bandes murales contreventées 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois 2,82 m	
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment La PHV se situe-t-elle entre 0,6 kPa et 1,2 kPa? La valeur de Smax pour la catégorie d'emplacement C est-elle supérieure à 0,47 et la valeur de Smax est-elle inférieure ou égale à 2,6? <u>Valeurs tirées du tableau 9.23.6.1.</u> Type d'ossature choisie Dimens. des boulons d'ancrage Espacem. des boulons d'ancrage <u>Valeurs tirées du tableau 9.23.6.1.</u> Type d'ossature choisie Dimens. des boulons d'ancrage Espacem. des boulons d'ancrage	Oui Non WSP-A 12,7 mm 0,8 m WSP-B 12,7 mm 0,7 m	Utiliser le tableau 9.23.6.1.
9.23.11.4.	Joints des sablières La PHV se situe-t-elle entre 0,6 kPa et 1,2 kPa? La valeur de Smax pour la catégorie d'emplacement C est-elle supérieure à 0,47 et la valeur de Smax est-elle inférieure ou égale à 2,6? Tableau 9.23.11.4.-A <u>0,6 < et ≤ 0,8</u> Tous les étages Tableau 9.23.11.4.-B <u>0,6 < et ≤ 0,9</u> 1 ^{er} étage 2 ^e étage	Oui Non Poids normal Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m Poids normal Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m	Utiliser le tableau 9.23.11.4.-B s/o

Différences de coût – Ottawa

Archétype	Arch. de duplex G
Nbre d'étages =	2
Construction =	légère
larg. =	12,6 m
long. =	14,2 m
Espacem. des poteaux =	600 mm
Hauteur des poteaux =	2,4 m
Hauteur débord-faîte du toit =	1,82 m

Différence dans le cas des panneaux muraux contreventés

Le scénario de base et le scénario A donnent les mêmes résultats en ce qui a trait à la longueur des panneaux muraux contreventés, aux ancrages et aux épissures de joints.

Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Scénario de base : CNB 2020 actuel			
		Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC
1 ^{er} étage	BWP1	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP2	407	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 60,92
	BWP3	407	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 60,92
	BWP4	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP5	1240	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 185,61
	BWP6	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 112,26
	BWP7	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 112,26
	BWP8	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 112,26
	BWP9	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP10	3710	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 463,28
	BWP11	1200	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 149,85
	BWP12	600	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 74,92
	BWP13	1420	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 177,32
	BWP14	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP15	800	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 119,75
	BWP16	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 112,26
	BWP17	1260	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 188,60
	BWP18	1670	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 249,98
2 ^e étage	BWP19	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP20	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP21	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP22	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP23	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP24	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP25	1715	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 199,08
	BWP26	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
	BWP27	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
	BWP28	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
	BWP29	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP30	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP31	600	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 69,65
	BWP32	750	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 87,06
	BWP33	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -
2 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	-10445	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ (364,72)
					\$ 3 806,22

Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour				Différ. entre le scén. de base et le scén. B
		Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC	
1 ^{er} étage	BWP1	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP2	407	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 60,92	\$0,00
	BWP3	407	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 60,92	\$0,00
	BWP4	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP5	1240	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 185,61	\$0,00
	BWP6	750	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 112,26	\$0,00
	BWP7	750	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 112,26	\$0,00
	BWP8	750	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 112,26	\$0,00
	BWP9	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP10	3710	GWB-B Intérieur	\$ 95,53 /m	\$ 354,43	-\$108,85
	BWP11	1200	GWB-B Intérieur	\$ 95,53 /m	\$ 114,64	-\$35,21
	BWP12	600	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 93,36	\$18,43
	BWP13	1420	GWB-B Intérieur	\$ 95,53 /m	\$ 135,66	-\$41,66
	BWP14	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP15	800	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 119,75	\$0,00
	BWP16	750	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 112,26	\$0,00
	BWP17	1260	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 188,60	\$0,00
	BWP18	1670	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 249,98	\$0,00
2 ^e étage	BWP19	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP20	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP21	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP22	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP23	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP24	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP25	1715	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 139,20	-\$59,88
	BWP26	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	-\$41,90
	BWP27	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	-\$41,90
	BWP28	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	-\$41,90
	BWP29	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP30	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP31	600	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 93,36	\$23,71
	BWP32	750	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 116,70	\$29,63
	BWP33	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	-\$41,90
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	7548	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 231,70	\$231,70
2 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	10675	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 327,70	\$327,70
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	3750	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ 130,94	\$495,67
					\$ 4 519,85	\$ 713,63

Augmentation des coûts du scénario B (FMP 1475) par rapport au scénario de base (CNB actuel)	\$ 713,63
Augmentation des coûts en % du scénario B par rapport au scénario de base	18,7%

Différence entre les boulons d'ancrage

	Scénario de base : CNB 2020 actuel			
	Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts
Ancrage de 1/2 po de diam.	2400	28	\$ 6,13 chaque	\$ 171,64

Dispositifs de fixation des entures de sablières

	Scénario de base : CNB 2020 actuel				
	Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total
Ossature au 1 ^{er} étage	14	16	224	\$ 0,10	\$ 22,40
Ossature au 2 ^e étage	14	6	84	\$ 0,10	\$ 8,40
			308		\$ 30,80

Coût total du scénario de base	\$ 4 008,66

Coût moyen de construction d'une habitation à Ottawa
\$ 197 077,50 CAD
D'après le Guide des coûts canadiens de 2022 du Groupe Altus

Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour					Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire		Coûts	
1400/2400	34	\$ 6,13 chaque		\$ 208,42	\$ 36,78
					21%

Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour					Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total	
14	38	532	\$ 0,10	\$ 53,20	\$ 30,80
14	20	280	\$ 0,10	\$ 28,00	\$ 19,60
			812	\$ 81,20	\$ 50,40
					164%

Coût total du scénario B	\$ 4 809,47
Augmentation totale en % par rapport au scénario de base (CNB actuel)	19,98%

Augmentation en % associée au scénario B, calculée à partir du coût de construction d'une maison du scénario de base	0,41%

Différences de coût – Ottawa (approche simplifiée)

Archétype	Arch. de duplex G
Nbre d'étages =	2
Construction =	légère
larg. =	12,6 m
long. =	14,2 m
Espacem. des poteaux =	600 mm
Hauteur des poteaux =	2,4 m
Hauteur débord-faîte du toit =	1,82 m

Différence dans le cas des panneaux muraux contreventés

Le scénario de base et le scénario A donnent les mêmes résultats en ce qui a trait à la longueur des panneaux muraux contreventés, aux ancrages et aux épissures de joints.

Scénario de base : CNB 2020 actuel					
Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC
1 ^{er} étage	BWP1	1815	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 271,68
	BWP2	407	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 60,92
	BWP3	407	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 60,92
	BWP4	2670	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 399,66
	BWP5	1800	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 269,43
	BWP6	3710	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 555,33
	BWP7	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 112,26
	BWP8	820	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 122,74
	BWP9	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP10	4550	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 568,17
	BWP11	600	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 74,92
	BWP12	1030	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 128,62
	BWP13	3030	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 378,36
	BWP14	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP15	955	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 142,95
	BWP16	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 112,26
	BWP17	1780	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 266,44
	BWP18	3060	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 458,04
2 ^e étage	BWP19	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP20	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP21	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP22	2780	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 416,13
	BWP23	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP24	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP25	2290	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 265,83
	BWP26	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
	BWP27	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
	BWP28	3110	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 361,02
	BWP29	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP30	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP31	600	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 69,65
	BWP32	1070	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 124,21
	BWP33	1640	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 190,38
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -
2 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	-14780	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ (516,09)
					\$ 5 980,75

Différence entre les boulons d'ancrage

Scénario de base : CNB 2020 actuel				
Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts	
Ancrage de 1/2 po de diam.	2400	28	\$ 6,13	\$ 171,64

Dispositifs de fixation des entures de sablières

Scénario de base : CNB 2020 actuel					
	Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total
Ossature au 1 ^{er} étage	14	16	224	\$ 0,10	\$ 22,40
Ossature au 2 ^e étage	14	6	84	\$ 0,10	\$ 8,40
			308		\$ 30,80

Coût total du scénario de base	\$ 6 183,19

Coût moyen de construction d'une habitation à Ottawa
\$ 197 077,50 CAD
D'après le Guide des coûts canadiens de 2022 du Groupe Altus

Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour						Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC	
1 ^{er} étage	BWP1	1815	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 293,75	\$22,07
	BWP2	407	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 60,92	\$0,00
	BWP3	407	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 60,92	\$0,00
	BWP4	2670	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 399,66	\$0,00
	BWP5	1800	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 269,43	\$0,00
	BWP6	3710	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 555,33	\$0,00
	BWP7	750	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 121,38	\$9,12
	BWP8	820	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 132,71	\$9,97
	BWP9	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$7,30
	BWP10	4550	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 444,77	-\$123,40
	BWP11	600	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 58,65	-\$16,27
	BWP12	1030	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 160,26	\$31,64
	BWP13	3030	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 296,19	-\$82,18
	BWP14	600	2020 WSP-F	\$ 190,58 /m	\$ 114,35	\$24,53
	BWP15	955	2020 WSP-F	\$ 190,58 /m	\$ 182,00	\$39,05
	BWP16	750	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 121,38	\$9,12
	BWP17	1780	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 288,08	\$21,64
	BWP18	3060	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 458,04	\$0,00
2 ^e étage	BWP19	600	2020 WSP-C	\$ 168,01 /m	\$ 100,81	\$11,00
	BWP20	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP21	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP22	2780	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 416,13	\$0,00
	BWP23	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$7,30
	BWP24	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$7,30
	BWP25	2290	GWB-B Intérieur	\$ 95,53 /m	\$ 218,77	-\$47,06
	BWP26	1200	GWB-B Intérieur	\$ 95,53 /m	\$ 114,64	-\$24,66
	BWP27	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	-\$41,90
	BWP28	3110	GWB-B Intérieur	\$ 95,53 /m	\$ 297,11	-\$63,91
	BWP29	600	2020 WSP-C	\$ 168,01 /m	\$ 100,81	\$11,00
	BWP30	600	2020 WSP-C	\$ 168,01 /m	\$ 100,81	\$11,00
	BWP31	600	2020 WSP-F-Intérieur	\$ 184,26 /m	\$ 110,55	\$40,90
	BWP32	1070	2020 WSP-F-Intérieur	\$ 184,26 /m	\$ 197,15	\$72,95
	BWP33	1640	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 133,11	-\$57,27
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	7548	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 231,70	\$231,70
2 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	10675	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 327,70	\$327,70
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	4510	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ 157,48	\$673,58
					\$ 7 092,95	\$ 1 112,20

Augmentation des coûts du scénario B (FMP 1475) par rapport au scénario de base (CNB actuel)	\$ 1 112,20
Augmentation des coûts en % du scénario B par rapport au scénario de base	18,6%

Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour					Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts		
1400/2400	39	\$ 6,13	chaque	\$ 239,07	\$ 67,43
					39%

Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour					Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total	
14	38	532	\$ 0,10	\$ 53,20	\$ 30,80
14	20	280	\$ 0,10	\$ 28,00	\$ 19,60
			812	\$ 81,20	\$ 50,40
					164%

Coût total du scénario B	\$ 7 413,22
Augmentation totale en % par rapport au scénario de base (CNB actuel)	19,89%

Augmentation en % associée au scénario B, calculée à partir du coût de construction d'une maison du scénario de base	0,62%

Analyse du CNB – Ottawa

Archétype Arch. de duplex G

Nbre d'étages = 2

Construction = légère

larg. = 12,6 m

long. = 14,2 m

Espacem. des poteaux = 600 mm

Hauteur des poteaux = 2,4 m

Hauteur débord-faîte du toit = 1,82 m

Scénario de base

CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2015

Sa(0,2) = 0,439

PHV = 0,41 kPa

9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Oui																													
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées L'article s'applique-t-il?	Non	—																												
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes L'article s'applique-t-il?	Non	—																												
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0?		Non																												
	La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa?		Non																												
	La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?		Non																												
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés																														
	% de murs contreventés – 3 ^e étage		—																												
	% de murs contreventés – 2 ^e étage		—																												
	% de murs contreventés – 1 ^{er} étage		—																												
	% de murs contreventés – sous-sol		—																												
	Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes		m																												
	Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux		m																												
	Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche		m																												
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise		mm																												
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise		mm																												
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9?	Oui																													
	<table><tr><td>Espacem. des poteaux?</td><td>400</td><td>600</td><td></td></tr><tr><td>Revêt. intérieur de finition GWB</td><td>12,7</td><td>15,9</td><td>mm</td></tr><tr><td>Revêt. interm. conforme à CSA O325</td><td>W16</td><td>W24</td><td></td></tr><tr><td>OSB, classes O-1 et O-2</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Panneaux de copeaux R-1</td><td>9,5</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Contreplaqué</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Bois de constr. posé en diagonale</td><td>17</td><td>17</td><td>mm</td></tr></table>	Espacem. des poteaux?	400	600		Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24		OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm	Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm	Contreplaqué	11	12,5	mm	Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm		Utiliser un revêtement mural intermédiaire de panneaux de copeaux orientés
Espacem. des poteaux?	400	600																													
Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm																												
Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24																													
OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm																												
Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm																												
Contreplaqué	11	12,5	mm																												
Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm																												
9.23.3.5.	Fixation des revêtements Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception?	Oui																													
	Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception?	Non																													
	Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception?	Non																													
	Type de panneau mural contreventé	2015 EWP600																													
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment																														
	Dimens. des boulons d'ancrage	12,7 mm	Conception régie par le paragraphe 9.23.6.1. 2)																												
	Espacem. des boulons d'ancrage	2,4 m																													
9.23.11.4.	Joints des sablières																														
	Dispositifs de fixation des sablières																														
	1 ^{er} étage	1 clous	Supportant 1 plancher																												
	2 ^e étage	1 clous	Ne supportant aucun plancher																												
Scénario A : CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020																															
	S(0,2, C) =	0,66																													
	PHV =	0,41 kPa																													
9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Oui																													
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées L'article s'applique-t-il?	Non	—																												
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes		—																												

	L'article s'applique-t-il?	Non		
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées			
	La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0?			Non
	La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa?			Non
	La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?			Non
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés			
	% de murs contreventés – 3 ^e étage			–
	% de murs contreventés – 2 ^e étage			–
	% de murs contreventés – 1 ^{er} étage			–
	% de murs contreventés – sous-sol			–
	Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes			– m
	Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux			– m
	Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche			– m
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise			– mm
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise			– mm
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés			
	La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9?	Oui		
	Espacem. des poteaux?	400	600	
	Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm
	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24	
	OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm
	Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm
	Contreplaqué	11	12,5	mm
	Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm
				Utiliser un revêtement mural intermédiaire de panneaux de copeaux orientés
9.23.3.5.	Fixation des revêtements			
	Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception?	Oui		
	Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception?	Non		
	Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception?	Non		
	Type de panneau mural contreventé	2015 EWP600		
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment			
	Dimens. des boulons d'ancrage	12,7 mm	Conception régie par le paragraphe 9.23.6.1. 2)	
	Espacem. des boulons d'ancrage	2,4 m		
9.23.11.4.	Joints des sablières			
	Dispositifs de fixation des sablières			
	1 ^{er} étage	1 clou	Supportant 1 plancher	Utiliser le tableau 9.23.11.4.-2015
	2 ^e étage	1 clou	Ne supportant aucun plancher	Utiliser le tableau 9.23.11.4.-2015
Scénario B – Après l'examen public				
CNB 2020 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020				
	Smax = 0,60 Pire scénario	Premier étage	Deuxième étage	
	Smax = 0,44 Catég. d'emplacem. C	larg. = 14,2 m	14,2 m	De gauche à droite
	PHV = 0,41 kPa	long. = 12,6 m	10,6 m	De l'avant à l'arrière
	S = 1,48 kPa	Espacem. des poteaux = 600 mm		
	Construction = normale	Hauteur des poteaux = 2,4 m		
		Hauteur débord-faîte du toit = 1,82 m		
9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées			
	L'article s'applique-t-il?	Oui		
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées			
	La PHV dépassée une fois en 50 ans est-elle ≤ 1,2 kPa?	Oui		
	Pour la catégorie d'emplacem, la valeur de Smax est-elle ≤ 2,6?	Oui		
	L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 2 planchers de poids normal?	Oui		
	L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 1 plancher de poids normal?	s/o		Appliquer les exigences suivantes : articles 9.23.13.4.-2020 à 9.23.13.10.-2020
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes			
	La valeur de Smax est-elle > 2,6?	Non		
	La valeur de Smax est-elle > 0,47 pour la catégorie d'emplacem C et le mur à ossature extérieur le plus bas supporte-t-il plus de 1 plancher de construction lourde ou est-il revêtu d'un contre-mur en maçonnerie ou en pierre?	Non		Appliquer les exigences suivantes : s/o
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées			
	Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes			10,6 m
	Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux			6,4 m
	Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche			2,4 m

	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise	600	mm
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	750	mm
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre :		
	• plaques de plâtre posées sur les deux côtés du panneau mural contreventé	1,2	m
	• plaques de plâtre posées sur un côté du panneau mural contreventé	2,4	m
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en bois de construction :	1,2	m
	Longueur totale minimale de tous les panneaux muraux contreventés dans une bande murale contreventée	Conformément à l'article 9.23.13.7.	
9.23.13.7.	Longueur de panneau mural contreventé		
9.23.13.7. 4)	FORCES SISMIQUES		
	$L_s = L_{us} \times [K_{weight} \times K_{snow}] \times [K_{spacing} \times K_{Snumber}] \times [K_{gyp} \times K_{sheath}] > BWP_{min}$		
Premier étage			
	De l'avant à l'arrière (murs extérieurs)		
	2,84 m	WSP-A	
	$K_{weight} =$	1	poids normal
	$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
	$K_{spacing} =$	0,57	espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m
	$K_{Snumber} =$	1,6	5 bandes murales contreventées
	$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
	$L_s =$	2,59 m	
	De l'avant à l'arrière (murs intérieurs d'un garage)		
	2,84 m	WSP-A	
	$K_{weight} =$	1	poids normal
	$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
	$K_{spacing} =$	0,57	espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m
	$K_{Snumber} =$	1,6	5 bandes murales contreventées
	$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
	$L_s =$	2,59 m	
	De l'avant à l'arrière (mur mitoyen intérieur)		
	$L_{us} =$	6,94 m	GW8-B
	$K_{weight} =$	1	poids normal
	$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
	$K_{spacing} =$	0,57	espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m
	$K_{Snumber} =$	1,6	5 bandes murales contreventées
	$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
	$L_s =$	6,33 m	
	De gauche à droite (mur arrière extérieur et mur intérieur)		
	$L_{us} =$	2,84 m	WSP-A
	$K_{weight} =$	1	poids normal
	$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
	$K_{spacing} =$	0,64	espacement entre les murs contreventés d'environ 4,2 m (moyenne)
	$K_{Snumber} =$	1,5	4 bandes murales contreventées
	$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
	$L_s =$	2,73 m	
	De gauche à droite (mur avant extérieur – porte avant)		
	$L_{us} =$	2,84 m	WSP-A
	$K_{weight} =$	1	poids normal
	$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
	$K_{spacing} =$	0,64	espacement entre les murs contreventés d'environ 4,2 m (moyenne)
	$K_{Snumber} =$	1,5	4 bandes murales contreventées
	$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

$L_s = 2,73 \text{ m}$

Deuxième étage

De l'avant à l'arrière (murs extérieurs)

$L_{us} =$	1,05 m	WSP-A
$K_{weight} =$	1	poids normal
$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing} =$	0,57	espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m (moyenne)
$K_{snumber} =$	1,6	5 bandes murales contreventées
$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

$L_s = 0,96 \text{ m}$

De l'avant à l'arrière (murs intérieurs d'une chambre)

$L_{us} =$	1,05 m	WSP-A
$K_{weight} =$	1	poids normal
$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing} =$	0,57	espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m (moyenne)
$K_{snumber} =$	1,6	5 bandes murales contreventées
$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

$L_s = 0,96 \text{ m}$

De l'avant à l'arrière (mur mitoyen intérieur)

$L_{us} =$	4,51 m	GWB-A
$K_{weight} =$	1	poids normal
$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing} =$	0,57	espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m (moyenne)
$K_{snumber} =$	1,6	5 bandes murales contreventées
$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

$L_s = 4,11 \text{ m}$

De gauche à droite (murs extérieurs)

$L_{us} =$	1,29 m	WSP-A
$K_{weight} =$	1	poids normal
$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing} =$	0,64	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,3 m (moyenne)
$K_{snumber} =$	1,33	3 bandes murales contreventées
$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

$L_s = 1,10 \text{ m}$

De gauche à droite (murs intérieurs)

$L_{us} =$	5,44 m	GWB-A
$K_{weight} =$	1	poids normal
$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing} =$	0,64	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,3 m (moyenne)
$K_{snumber} =$	1,33	3 bandes murales contreventées
$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

$L_s = 4,63 \text{ m}$

Approche simplifiée

Ottawa répond aux critères aux fins d'utilisation du tableau 9.23.13.11.-B

Premier étage

De l'avant à l'arrière (mur extérieur et mur mitoyen)

WSP-A 8,18 m

De l'avant à l'arrière (mur intérieur d'un garage)

WSP-B 4,34 m

De gauche à droite (mur arrière extérieur)

WSP-B 4,34 m

De gauche à droite (mur avant extérieur)

WSP-F 3,11 m

Deuxième étage	De gauche à droite (murs intérieurs) WSP-A 8,18 m		
	De l'avant à l'arrière (mur extérieur) WSP-A 3,98 m		
	De l'avant à l'arrière (mur mitoyen) GWB-B 6,60 m		
	De l'avant à l'arrière (murs intérieurs) WSP-D 1,67 m		
	De gauche à droite (mur arrière extérieur) WSP-B 2,11 m		
	De gauche à droite (mur avant extérieur) WSP-F 1,51 m		
	De gauche à droite (murs intérieurs) GWB-A 5,68 m		
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment		
	La valeur de la PHV est-elle supérieure à 1,2 kPa?	Non	Si la réponse aux deux questions est « non », utiliser le tableau 9.23.6.1. Utiliser l'alinéa 9.23.6.1. 2)b).
	La valeur de Smax est-elle supérieure à 2,6?	Non	
	<u>Valeurs tirées du tableau 9.23.6.1.</u>		
	Type d'ossature choisie	WSP-A	
	Dimens. des boulons d'ancrage	12,7 mm	
	Espacem. des boulons d'ancrage	0,8 m	
	<u>Valeurs tirées du tableau 9.23.6.1.</u>		
	Type d'ossature choisie	WSP-A	
	Dimens. des boulons d'ancrage	12,7 mm	
	Espacem. des boulons d'ancrage	0,7 m	
9.23.11.4.	Joints des sablières		
	La valeur de de la PHV est-elle inférieure ou égale à 1,2 kPa?	Oui	Utiliser le tableau 9.23.11.4.-B Utiliser le tableau 9.23.11.4.-A
	La valeur de Smax pour la catégorie d'emplacement C est-elle inférieure ou égale à 2,6?	Oui	
	Tableau 9.23.11.4.-A		
	<u>≤ 0,6</u>		
	Tous les étages	4 clous 2	Poids normal Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m
	Tableau 9.23.11.4.-B		
	<u>0,4 < et ≤ 0,5</u>		
	1 ^{er} étage	11 clous 6 clous	Poids normal Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m
	2 ^e étage	6 clous 3 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m

Différences de coût – Ottawa – Maison écoénergétique (revêtement intermédiaire en bois posé par intermittence)

Archétype	Arch. de duplex G
Nbre d'étages =	2
Construction =	légère
larg. =	12,6 m
long. =	14,2 m
Espacem. des poteaux =	600 mm
Hauteur des poteaux =	2,4 m
Hauteur débord-faîte du toit =	1,82 m

Différence dans le cas des panneaux muraux contreventés

Le scénario de base et le scénario A donnent les mêmes résultats en ce qui a trait à la longueur des panneaux muraux contreventés, aux ancrages et aux épissures de joints.

Scénario de base : CNB 2020 actuel					
Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC
1 ^{er} étage	BWP1	600	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 109,20
	BWP2	407	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 74,08
	BWP3	407	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 74,08
	BWP4	600	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 109,20
	BWP5	1240	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 225,69
	BWP6	1150	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 209,31
	BWP7	750	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 136,51
	BWP8	750	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 136,51
	BWP9	600	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 109,20
	BWP10	3710	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 463,28
	BWP11	1200	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 149,85
	BWP12	600	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 74,92
	BWP13	1420	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 177,32
	BWP14	600	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 109,20
	BWP15	800	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 145,61
	BWP16	750	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 136,51
	BWP17	1260	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 229,33
	BWP18	1670	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 303,95
2 ^e étage	BWP19	600	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 109,20
	BWP20	600	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 109,20
	BWP21	600	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 109,20
	BWP22	1300	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 236,61
	BWP23	600	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 109,20
	BWP24	600	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 109,20
	BWP25	1715	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 199,08
	BWP26	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
	BWP27	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
	BWP28	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
	BWP29	600	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 109,20
	BWP30	600	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 109,20
	BWP31	600	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 69,65
	BWP32	750	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 87,06
	BWP33	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -
2 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	-10445	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ (364,72)
					\$ 4 523,05

Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour						Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC	
1 ^{er} étage	BWP1	600	2020 WSP-A-Énergie	\$ 197,83 /m	\$ 118,70	\$9,49
	BWP2	407	2020 WSP-A-Énergie	\$ 197,83 /m	\$ 80,52	\$6,44
	BWP3	407	2020 WSP-A-Énergie	\$ 197,83 /m	\$ 80,52	\$6,44
	BWP4	600	2020 WSP-A-Énergie	\$ 197,83 /m	\$ 118,70	\$9,49
	BWP5	1240	2020 WSP-A-Énergie	\$ 197,83 /m	\$ 245,31	\$19,62
	BWP6	1150	2020 WSP-A-Énergie	\$ 197,83 /m	\$ 227,51	\$18,20
	BWP7	750	2020 WSP-A-Énergie	\$ 197,83 /m	\$ 148,37	\$11,87
	BWP8	750	2020 WSP-A-Énergie	\$ 197,83 /m	\$ 148,37	\$11,87
	BWP9	600	2020 WSP-A-Énergie	\$ 197,83 /m	\$ 118,70	\$9,49
	BWP10	3710	GWB-B Intérieur	\$ 95,53 /m	\$ 354,43	-\$108,85
	BWP11	1200	GWB-B Intérieur	\$ 95,53 /m	\$ 114,64	-\$35,21
	BWP12	600	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 93,36	\$18,43
	BWP13	1420	GWB-B Intérieur	\$ 95,53 /m	\$ 135,66	-\$41,66
	BWP14	600	2020 WSP-B-Énergie	\$ 209,99 /m	\$ 125,99	\$16,79
	BWP15	800	2020 WSP-B-Énergie	\$ 209,99 /m	\$ 167,99	\$22,39
	BWP16	750	2020 WSP-A-Énergie	\$ 197,83 /m	\$ 148,37	\$11,87
	BWP17	1260	2020 WSP-A-Énergie	\$ 197,83 /m	\$ 249,27	\$19,94
	BWP18	1670	2020 WSP-A-Énergie	\$ 197,83 /m	\$ 330,38	\$26,43
2 ^e étage	BWP19	600	2020 WSP-A-Énergie	\$ 197,83 /m	\$ 118,70	\$9,49
	BWP20	600	2020 WSP-A-Énergie	\$ 197,83 /m	\$ 118,70	\$9,49
	BWP21	600	2020 WSP-A-Énergie	\$ 197,83 /m	\$ 118,70	\$9,49
	BWP22	1300	2020 WSP-A-Énergie	\$ 197,83 /m	\$ 257,18	\$20,57
	BWP23	600	2020 WSP-A-Énergie	\$ 197,83 /m	\$ 118,70	\$9,49
	BWP24	600	2020 WSP-A-Énergie	\$ 197,83 /m	\$ 118,70	\$9,49
	BWP25	1715	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 139,20	-\$59,88
	BWP26	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	-\$41,90
	BWP27	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	-\$41,90
	BWP28	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	-\$41,90
	BWP29	600	2020 WSP-A-Énergie	\$ 197,83 /m	\$ 118,70	\$9,49
	BWP30	600	2020 WSP-A-Énergie	\$ 197,83 /m	\$ 118,70	\$9,49
	BWP31	600	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 93,36	\$23,71
	BWP32	750	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 116,70	\$29,63
	BWP33	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	-\$41,90
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	7548	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 231,70	\$231,70
2 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	10675	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 327,70	\$327,70
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	3750	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ 130,94	\$495,67
					\$ 5 524,04	\$ 1 000,99

Différence entre les boulons d'ancrage

Scénario de base : CNB 2020 actuel				
	Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts
Ancrage de 1/2 po de diam.	2400	28	\$ 6,13 chaque	\$ 171,64

Dispositifs de fixation des entures de sablières

Scénario de base : CNB 2020 actuel					
	Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total
Ossature au 1 ^{er} étage	14	16	224	\$ 0,10	\$ 22,40
Ossature au 2 ^e étage	14	6	84	\$ 0,10	\$ 8,40
				308	\$ 30,80

Coût total du scénario de base	\$ 4 725,49

Coût moyen de construction d'une habitation à Ottawa
\$ 197 077,50 CAD
D'après le Guide des coûts canadiens de 2022 du Groupe Altus

Augmentation des coûts du scénario B (FMP 1475) par rapport au scénario de base (CNB actuel)	\$ 1 000,99
Augmentation des coûts en % du scénario B par rapport au scénario de base	22,1%

Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour				Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts	
1400/2400	34	\$ 6,13 chaque	\$ 208,42	\$ 36,78
				21%

Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour					Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total	
14	38	532	\$ 0,10	\$ 53,20	\$ 30,80
14	20	280	\$ 0,10	\$ 28,00	\$ 19,60
			812	\$ 81,20	\$ 50,40
					164%

Coût total du scénario B	\$ 5 813,66
Augmentation totale en % par rapport au scénario de base (CNB actuel)	23,03%

Augmentation en % associée au scénario B, calculée à partir du coût de construction d'une maison du scénario de base	0,55%

Analyse du CNB – Ottawa – Construction écoénergétique (revêtement intermédiaire en bois posé par intermittence)

Archétype Arch. de duplex G

Nbre d'étages = 2

Construction = légère

larg. = 12,6 m

long. = 14,2 m

Espacem. des poteaux = 600 mm

Hauteur des poteaux = 2,4 m

Hauteur débord-faîte du toit = 1,82 m

Scénario de base

CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2015

Sa(0,2) = 0,439

PHV = 0,41 kPa

9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Oui	
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées L'article s'applique-t-il?	Non	—
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes L'article s'applique-t-il?	Non	—
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0?		Non
	La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa?		Non
	La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?		Non
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés		
	% de murs contreventés – 3 ^e étage		—
	% de murs contreventés – 2 ^e étage		—
	% de murs contreventés – 1 ^{er} étage		—
	% de murs contreventés – sous-sol		—
	Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes		m
	Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux		m
	Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche		m
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise		mm
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise		mm
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9?	Oui	
	Espacem. des poteaux?	400	600
	Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9 mm
	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24
	OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5 mm
	Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5 mm
	Contreplaqué	11	12,5 mm
	Bois de constr. posé en diagonale	17	17 mm
9.23.3.5.	Fixation des revêtements Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception? Type de panneau mural contreventé	Oui Non Non	Utiliser un revêtement mural intermédiaire de panneaux de copeaux orientés
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment Dimens. des boulons d'ancrage Espacem. des boulons d'ancrage	 12,7 mm 2,4 m	Conception régie par le paragraphe 9.23.6.1. 2)
9.23.11.4.	Joints des sablières Dispositifs de fixation des sablières 1 ^{er} étage 2 ^e étage	 1 clous 1 clous	Supportant 1 plancher Ne supportant aucun plancher

Scénario A :

CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020

S(0,2, C) = 0,66

PHV = 0,41 kPa

9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Oui	
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées L'article s'applique-t-il?	Non	—

9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes L'article s'applique-t-il?	Non	—																												
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0? La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa? La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?	Non Non Non																													
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés % de murs contreventés – 3 ^e étage % de murs contreventés – 2 ^e étage % de murs contreventés – 1 ^{er} étage % de murs contreventés – sous-sol Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	— — — — — m m m mm mm																													
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9? <table><tr><td>Espacem. des poteaux?</td><td>400</td><td>600</td><td></td></tr><tr><td>Revêt. intérieur de finition GWB</td><td>12,7</td><td>15,9</td><td>mm</td></tr><tr><td>Revêt. interm. conforme à CSA O325</td><td>W16</td><td>W24</td><td></td></tr><tr><td>OSB, classes O-1 et O-2</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Panneaux de copeaux R-1</td><td>9,5</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Contreplaqué</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Bois de constr. posé en diagonale</td><td>17</td><td>17</td><td>mm</td></tr></table>	Espacem. des poteaux?	400	600		Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24		OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm	Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm	Contreplaqué	11	12,5	mm	Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm	Oui	Utiliser un revêtement mural intermédiaire de panneaux de copeaux orientés
Espacem. des poteaux?	400	600																													
Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm																												
Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24																													
OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm																												
Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm																												
Contreplaqué	11	12,5	mm																												
Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm																												
9.23.3.5.	Fixation des revêtements Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception? Type de panneau mural contreventé	Oui Non Non	2015 EWP600																												
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment Dimens. des boulons d'ancrage Espacem. des boulons d'ancrage	12,7 mm 2,4 m	Conception régie par le paragraphe 9.23.6.1. 2)																												
9.23.11.4.	Joints des sablières Dispositifs de fixation des sablières 1 ^{er} étage 2 ^e étage	1 clou 1 clou	Supportant 1 plancher Ne supportant aucun plancher																												
Scénario B – Après l'examen public CNB 2020 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020 <table><tr><td>Smax = 0,60 Pire scénario</td><td>larg. = 14,2 m</td><td>14,2 m</td><td>De gauche à droite</td></tr><tr><td>Smax = 0,44 Catég. d'emplacement. C</td><td>long. = 12,6 m</td><td>10,6 m</td><td>De l'avant à l'arrière</td></tr><tr><td>PHV = 0,41 kPa</td><td>Espacem. des poteaux = 600 mm</td><td></td><td></td></tr><tr><td>S = 1,48 kPa</td><td>Hauteur des poteaux = 2,4 m</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Construction = normale</td><td>Hauteur débord-faîte du toit = 1,82 m</td><td></td><td></td></tr></table>				Smax = 0,60 Pire scénario	larg. = 14,2 m	14,2 m	De gauche à droite	Smax = 0,44 Catég. d'emplacement. C	long. = 12,6 m	10,6 m	De l'avant à l'arrière	PHV = 0,41 kPa	Espacem. des poteaux = 600 mm			S = 1,48 kPa	Hauteur des poteaux = 2,4 m			Construction = normale	Hauteur débord-faîte du toit = 1,82 m										
Smax = 0,60 Pire scénario	larg. = 14,2 m	14,2 m	De gauche à droite																												
Smax = 0,44 Catég. d'emplacement. C	long. = 12,6 m	10,6 m	De l'avant à l'arrière																												
PHV = 0,41 kPa	Espacem. des poteaux = 600 mm																														
S = 1,48 kPa	Hauteur des poteaux = 2,4 m																														
Construction = normale	Hauteur débord-faîte du toit = 1,82 m																														
9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Oui																													
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées La PHV dépassée une fois en 50 ans est-elle ≤ 1,2 kPa? Pour la catégorie d'emplacement, la valeur de Smax est-elle ≤ 2,6? L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 2 planchers de poids normal? L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 1 plancher de poids normal?	Oui Oui Oui s/o	Appliquer les exigences suivantes : articles 9.23.13.4.-2020 à 9.23.13.10.-2020																												
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes La valeur de Smax est-elle > 2,6? La valeur de Smax est-elle > 0,47 pour la catégorie d'emplacement C et le mur à ossature extérieur le plus bas supporte-t-il plus de 1 plancher de construction lourde ou est-il revêtu d'un contre-mur en maçonnerie ou en pierre?	Non Non	Appliquer les exigences suivantes : s/o																												
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux	10,6 6,4	m m																												

Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche	2,4	m
Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise	600	mm
Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	750	mm
Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre : • plaques de plâtre posées sur les deux côtés du panneau mural contreventé • plaques de plâtre posées sur un côté du panneau mural contreventé	1,2 2,4	m m
Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en bois de construction :	1,2	m
Longueur totale minimale de tous les panneaux muraux contreventés dans une bande murale contreventée	Conformément à l'article 9.23.13.7.	

9.23.13.7.
9.23.13.7. 4)
Longueur de panneau mural contreventé
FORCES SISMQUES

$$L_s = L_{us} \times [K_{weight} \times K_{snow}] \times [K_{spacing} \times K_{snumber}] \times [K_{gyp} \times K_{sheath}] > BWP_{min}$$

Premier étage

De l'avant à l'arrière (murs extérieurs)

	2,84 m	WSP-A
$K_{weight} =$	1	poids normal
$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing} =$	0,57	espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m
$K_{snumber} =$	1,6	5 bandes murales contreventées
$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{sheath} =$	1,15	murs ne comportant pas un revêtement intermédiaire continu en bois
$L_s =$	2,98 m	

De l'avant à l'arrière (murs intérieurs d'un garage)

	2,84 m	WSP-A
$K_{weight} =$	1	poids normal
$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing} =$	0,57	espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m
$K_{snumber} =$	1,6	5 bandes murales contreventées
$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
$L_s =$	2,59 m	

De l'avant à l'arrière (mur mitoyen intérieur)

	6,94 m	GWB-B
$K_{weight} =$	1	poids normal
$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing} =$	0,57	espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m
$K_{snumber} =$	1,6	5 bandes murales contreventées
$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
$L_s =$	6,33 m	

De gauche à droite (mur arrière extérieur et mur intérieur)

	2,84 m	WSP-A
$K_{weight} =$	1	poids normal
$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing} =$	0,64	espacement entre les murs contreventés d'environ 4,2 m (moyenne)
$K_{snumber} =$	1,5	4 bandes murales contreventées
$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{sheath} =$	1,15	murs ne comportant pas un revêtement intermédiaire continu en bois
$L_s =$	3,14 m	

De gauche à droite (mur avant extérieur – porte avant)

	1,49 m	WSP-B
$K_{weight} =$	1	poids normal
$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing} =$	0,64	espacement entre les murs contreventés d'environ 4,2 m (moyenne)
$K_{snumber} =$	1,5	4 bandes murales contreventées

$K_{gyp} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
 $K_{sheath} =$ 1,15 murs ne comportant pas un revêtement intermédiaire continu en bois
 $L_s =$ 1,64 m

Deuxième étage

De l'avant à l'arrière (murs extérieurs)

$L_{us} =$ 1,05 m **WSP-A**
 $K_{weight} =$ 1 poids normal
 $K_{snow} =$ 1 charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
 $K_{spacing} =$ 0,57 espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m (moyenne)
 $K_{snumber} =$ 1,6 5 bandes murales contreventées
 $K_{gyp} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
 $K_{sheath} =$ 1,15 murs ne comportant pas un revêtement intermédiaire continu en bois
 $L_s =$ 1,10 m

De l'avant à l'arrière (murs intérieurs d'une chambre)

$L_{us} =$ 1,05 m **WSP-A**
 $K_{weight} =$ 1 poids normal
 $K_{snow} =$ 1 charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
 $K_{spacing} =$ 0,57 espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m (moyenne)
 $K_{snumber} =$ 1,6 5 bandes murales contreventées
 $K_{gyp} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
 $K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
 $L_s =$ 0,96 m

De l'avant à l'arrière (mur mitoyen intérieur)

$L_{us} =$ 4,51 m **GWB-A**
 $K_{weight} =$ 1 poids normal
 $K_{snow} =$ 1 charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
 $K_{spacing} =$ 0,57 espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m (moyenne)
 $K_{snumber} =$ 1,6 5 bandes murales contreventées
 $K_{gyp} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
 $K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
 $L_s =$ 4,11 m

De gauche à droite (murs extérieurs)

$L_{us} =$ 1,29 m **WSP-A**
 $K_{weight} =$ 1 poids normal
 $K_{snow} =$ 1 charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
 $K_{spacing} =$ 0,64 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,3 m (moyenne)
 $K_{snumber} =$ 1,33 3 bandes murales contreventées
 $K_{gyp} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
 $K_{sheath} =$ 1,15 murs ne comportant pas un revêtement intermédiaire continu en bois
 $L_s =$ 1,26 m

De gauche à droite (murs intérieurs)

$L_{us} =$ 5,44 m **GWB-A**
 $K_{weight} =$ 1 poids normal
 $K_{snow} =$ 1 charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
 $K_{spacing} =$ 0,64 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,3 m (moyenne)
 $K_{snumber} =$ 1,33 3 bandes murales contreventées
 $K_{gyp} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
 $K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
 $L_s =$ 4,63 m

9.23.6.1.

Ancrage de l'ossature d'un bâtiment

La valeur de la PHV est-elle supérieure à 1,2 kPa?
 La valeur de Smax est-elle supérieure à 2,6?

Non
 Non

Si la réponse aux deux questions est « non »,
 utiliser le tableau 9.23.6.1.
 Utiliser l'alinéa 9.23.6.1. 2)b).

Valeurs tirées du tableau 9.23.6.1.

Type d'ossature choisie **WSP-A**
 Dimens. des boulons d'ancrage 12,7 mm
 Espacem. des boulons d'ancrage 0,8 m

Valeurs tirées du tableau 9.23.6.1.

	Type d'ossature choisie Dimens. des boulons d'ancrage Espacem. des boulons d'ancrage	WSP-A	12,7 mm 0,7 m	
9.23.11.4.	Joints des sablières La valeur de de la PHV est-elle inférieure ou égale à 1,2 kPa? La valeur de Smax pour la catégorie d'emplacement C est-elle inférieure ou égale à 2,6?		Oui Oui	Utiliser le tableau 9.23.11.4.-B Utiliser le tableau 9.23.11.4.-A
	Tableau 9.23.11.4.-A <u>≤ 0,6</u> Tous les étages	4 clous 2	Poids normal Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m	
	Tableau 9.23.11.4.-B <u>0,4 < et ≤ 0,5</u> 1 ^{er} étage	11 clous 6 clous	Poids normal Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m	
	2 ^e étage	6 clous 3 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m	

Différences de coût – Montréal, scénario B, comparativement au scénario de base

Archétype	Arch. de duplex G
Nbre d'étages =	2
Construction =	légère
larg. =	12,6 m
long. =	14,2 m
Espacem. des poteaux =	600 mm
Hauteur des poteaux =	2,4 m
Hauteur débord-faîte du toit =	1,82 m

Différence dans le cas des panneaux muraux contreventés

		Scénario de base : CNB 2020 actuel			
Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC
1 ^{er} étage	BWP1	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP2	407	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 60,92
	BWP3	407	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 60,92
	BWP4	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP5	1800	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 269,43
	BWP6	1060	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 158,67
	BWP7	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 112,26
	BWP8	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 112,26
	BWP9	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP10	2525	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 315,30
	BWP11	600	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 74,92
	BWP12	600	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 74,92
	BWP13	1030	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 128,62
	BWP14	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP15	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 112,26
	BWP16	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 112,26
	BWP17	2125	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 318,08
	BWP18	1670	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 249,98
2 ^e étage	BWP19	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP20	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP21	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP22	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP23	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP24	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP25	1500	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 174,13
	BWP26	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
	BWP27	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
	BWP28	2800	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 325,03
	BWP29	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP30	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP31	600	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 69,65
	BWP32	700	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 81,26
	BWP33	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -
2 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	-9655	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ (337,14)
					\$ 3 969,40

		Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour				Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC	
1 ^{er} étage	BWP1	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP2	407	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 60,92	\$0,00
	BWP3	407	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 60,92	\$0,00
	BWP4	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP5	1800	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 269,43	\$0,00
	BWP6	1060	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 158,67	\$0,00
	BWP7	750	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 112,26	\$0,00
	BWP8	750	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 112,26	\$0,00
	BWP9	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP10	2525	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 246,82	-\$68,48
	BWP11	600	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 58,65	-\$16,27
	BWP12	600	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 93,36	\$18,43
	BWP13	1030	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 100,68	-\$27,94
	BWP14	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$7,30
	BWP15	750	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 121,38	\$9,12
	BWP16	750	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 112,26	\$0,00
	BWP17	2125	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 318,08	\$0,00
	BWP18	1670	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 249,98	\$0,00
2 ^e étage	BWP19	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$7,30
	BWP20	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP21	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP22	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP23	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP24	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP25	1500	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 121,75	-\$52,38
	BWP26	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	-\$41,90
	BWP27	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	-\$41,90
	BWP28	2800	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 227,26	-\$97,77
	BWP29	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$7,30
	BWP30	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$7,30
	BWP31	600	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 93,36	\$23,71
	BWP32	700	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 108,92	\$27,66
	BWP33	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	-\$41,90
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	8423	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 258,57	\$258,57
2 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	1659	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 50,93	\$50,93
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	3700	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ 129,20	\$466,33
					\$ 4 464,78	\$ 495,38

Augmentation des coûts du scénario B (FMP 1475) par rapport au scénario de base (CNB actuel)	\$ 495,38
Augmentation des coûts en % du scénario B par rapport au scénario de base	12,5%

Différence entre les boulons d'ancrage

		Scénario de base : CNB 2020 actuel		
	Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts
Ancrage de 1/2 po de diam.	2400	28	\$ 6,13 chaque	\$ 171,64

Dispositifs de fixation des entures de sablières

		Scénario de base : CNB 2020 actuel			
	Nbre d'emplacement.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total
Ossature au 1 ^{er} étage	14	16	224	\$ 0,10	\$ 22,40
Ossature au 2 ^e étage	14	6	84	\$ 0,10	\$ 8,40
			308		\$ 30,80

Coût total du scénario de base	\$ 4 171,84

Coût moyen de construction d'une habitation à Montréal
\$ 200 535,00 CAD
D'après le Guide des coûts canadiens de 2022 du Groupe Altus

Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour				Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts	
800/2400	38	\$ 6,13 chaque	\$ 232,94	\$ 61,30
				36%

Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour				Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Nbre d'emplacement.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total
14	38	532	\$ 0,10	\$ 53,20
14	20	280	\$ 0,10	\$ 28,00
			812	\$ 81,20
				\$ 50,40
				164%

Coût total du scénario B	\$ 4 778,92
Augmentation totale en % par rapport au scénario de base (CNB actuel)	14,55%

Augmentation en % associée au scénario B, calculée à partir du coût de construction d'une maison du scénario de base	0,30%

Différences de coût – Montréal, scénario B, comparativement au scénario A

Archétype Arch. de duplex G
Nbre d'étages = 2
Construction = légère
larg. = 12,6 m
long. = 14,2 m
Espacem. des poteaux = 600 mm
Hauteur des poteaux = 2,4 m
Hauteur débord-faîte du toit = 1,82 m

Différence dans le cas des panneaux muraux contreventés

		Scénario A : valeurs sismiques mises à jour			
Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC
1 ^{er} étage	BWP1	600	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 98,37
	BWP2	407	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 66,73
	BWP3	407	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 66,73
	BWP4	600	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 98,37
	BWP5	1800	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 295,10
	BWP6	750	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 122,96
		310	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 48,10
	BWP7	750	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 122,96
	BWP8	750	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 122,96
	BWP9	600	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 98,37
	BWP10	1030	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 162,35
		1495	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 186,68
	BWP11	600	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 94,57
	BWP12	600	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 94,57
	BWP13	1030	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 162,35
	BWP14	600	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 98,37
	BWP15	600	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 98,37
		150	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 23,28
2 ^e étage	BWP16	600	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 98,37
		150	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 23,28
	BWP17	750	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 122,96
		1375	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 213,37
	BWP18	1670	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 273,79
	BWP19	600	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 98,37
	BWP20	600	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 98,37
	BWP21	1310	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 214,77
				\$ -	\$ -
	BWP22	750	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 122,96
				\$ -	\$ -
	BWP23	750	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 122,96
	BWP23b	750	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 122,96
				\$ -	\$ -
	BWP24	600	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 98,37
	BWP25	1030	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 162,35
		470	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 54,56
	BWP26	600	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 94,57
1 ^{er} étage		600	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 69,65
	BWP27	600	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 94,57
	BWP28	1030	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 162,35
		1770	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 205,47
	BWP29	600	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 98,37
	BWP30	600	2015 WSP-3a	\$ 163,94 /m	\$ 98,37
	BWP31	600	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 94,57
		0	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ -
	BWP32	750	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 118,22
		-50	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ (5,80)
	BWP33	1170	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 184,42
		30	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 3,48
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	9552	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 293,22
2 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	12388	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 380,28
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	-8160	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ (284,93)
					\$ 5 495,39

Différence entre les boulons d'ancrage

Scénario A : valeurs sismiques mises à jour				
Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts	
Ancrage de 1/2 po de diam.	2400	28 \$ 6,13 chaque	\$ 171,64	

Dispositifs de fixation des entures de sablières

Scénario A : valeurs sismiques mises à jour					
Nbre d'emplacement.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total	
Ossature au 1 ^{er} étage	14	16	224 \$ 0,10	\$ 22,40	
Ossature au 2 ^e étage	14	6	84 \$ 0,10	\$ 8,40	
		308		\$ 30,80	

Coût total du scénario A	\$ 5 697,83

		Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour				Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC	
1 ^{er} étage	BWP1	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	-\$8,55
	BWP2	407	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 60,92	-\$5,80
	BWP3	407	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 60,92	-\$5,80
	BWP4	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	-\$8,55
	BWP5	1800	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 269,43	-\$25,66
	BWP6	1060	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 158,67	\$35,71
				\$ -	\$ -	-\$48,10
	BWP7	750	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 112,26	-\$10,69
	BWP8	750	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 112,26	-\$10,69
	BWP9	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	-\$8,55
	BWP10	2525	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 246,82	\$84,47
				\$ -	\$ -	-\$186,68
	BWP11	600	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 58,65	-\$35,92
	BWP12	600	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 93,36	-\$1,22
	BWP13	1030	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 100,68	-\$61,67
	BWP14	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	-\$1,26
	BWP15	750	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 121,38	\$23,02
				\$ -	\$ -	-\$23,28
2 ^e étage	BWP16	750	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 112,26	\$13,90
				\$ -	\$ -	-\$23,28
	BWP17	2125	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 318,08	\$195,12
				\$ -	\$ -	-\$213,37
	BWP18	1670	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 249,98	-\$23,81
	BWP19	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	-\$1,26
	BWP20	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	-\$8,55
	BWP21	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	-\$124,95
		710	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 110,18	\$110,18
	BWP22	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	-\$33,15
		150	EXT-W26600	\$ 155,18	\$ 23,28	\$23,28
	BWP23	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	-\$33,15
		150	EXT-W26600	\$ 155,18	\$ 23,28	\$23,28
	BWP23b	0			\$ -	-\$122,96
		750	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 116,38	\$116,38
	BWP24	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	-\$8,55
	BWP25	1500	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 121,75	-\$40,60
				\$ -	\$ -	-\$54,56
1 ^{er} étage	BWP26	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$2,82
				\$ -	\$ -	-\$69,65
	BWP27	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$2,82
	BWP28	2800	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 227,26	\$64,91
				\$ -	\$ -	-\$205,47
	BWP29	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	-\$1,26
	BWP30	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	-\$1,26
	BWP31	600	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 93,36	-\$1,22
				\$ -	\$ -	\$0,00
	BWP32	700	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 108,92	-\$9,30
				\$ -	\$ -	\$5,80
	BWP33	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	-\$87,02
				\$ -	\$ -	-\$3,48
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	4868	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 149,44	-\$143,79
2 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	8032	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 246,56	-\$133,72
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	3700	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ 129,20	\$414,13
					\$ 4 824,39	\$ (670,99)
Augmentation des coûts du scénario B (FMP 1475) par rapport au scénario A (valeurs sismiques mises à jour)					-\$	670,99
Augmentation des coûts en % du scénario B par rapport au scénario A (valeurs sismiques mises à jour)						-12,2%

Scénario B : valeurs sismiques et dispositions sur les charges latérales mises à jour					Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire		Coûts	
500/800/1400/2400	38	\$ 6,13	chaque	\$ 232,94	\$ 61,30
					36%

	Scénario B : valeurs sismiques et dispositions sur les charges latérales mises à jour					Différ. entre le scén. de base et le scén. B
	Nbre d'emplacement.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total	
Ossature au 1 ^{er} étage	14	20	280	\$ 0,10	\$ 28,00	\$ 5,60
Ossature au 2 ^e étage	14	20	280	\$ 0,10	\$ 28,00	\$ 19,60
			560		\$ 56,00	\$ 25,20
						82%

Coût total du scénario B	\$ 5 113,33
Augmentation totale en % par rapport au scénario A (valeurs sismiques mises à jour)	-10%

Analyse du CNB – Montréal

Archétype Arch. de duplex G

Nbre d'étages = 2

Construction = légère

larg. = 12,6 m

long. = 14,2 m

Espacem. des poteaux = 600 mm

Hauteur des poteaux = 2,4 m

Hauteur débord-faîte du toit = 1,82 m

Scénario de base

CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2015

Sa(0,2) = 0,595
PHV = 0,42 kPa

9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Oui	
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées L'article s'applique-t-il?	Non	—
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes L'article s'applique-t-il?	Non	—
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0?		Non
	La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa?		Non
	La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?		Non
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés		
	% de murs contreventés – 3 ^e étage		—
	% de murs contreventés – 2 ^e étage		—
	% de murs contreventés – 1 ^{er} étage		—
	% de murs contreventés – sous-sol		—
	Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes		m
	Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux		m
	Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche		m
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise		mm
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise		mm
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9?	Oui	
	Espacem. des poteaux?	400	600
	Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9 mm
	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24
	OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5 mm
	Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5 mm
	Contreplaqué	11	12,5 mm
	Bois de constr. posé en diagonale	17	17 mm
9.23.3.5.	Fixation des revêtements Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception?		Oui Non Non
	Type de panneau mural contreventé		2015 EWP600
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment Sa(0,2) ≤ 0,7 Dimens. des boulons d'ancrage Espacem. des boulons d'ancrage	12,7 mm 2,4 m	Conception régie par le paragraphe 9.23.6.1. 2)
9.23.11.4.	Joints des sablières Sa(0,2) ≤ 0,7 Dispositifs de fixation des sablières		
	1 ^{er} étage	1 clous	Supportant 1 plancher
	2 ^e étage	1 clous	Ne supportant aucun plancher
Scénario A :			
CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020			
	S(0,2, C) =	0,840	
	PHV =	0,42 kPa	
9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Non	
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées L'article s'applique-t-il?	Oui	Appliquer les exigences des articles 9.23.13.4. à 9.23.13.7.
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes		—

	L'article s'applique-t-il?	Non																													
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées La valeur de $S_a(0,2)$ est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0? La valeur de $S_a(0,2)$ est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa? La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?	Oui Non Non																													
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés % de murs contreventés – 3 ^e étage % de murs contreventés – 2 ^e étage % de murs contreventés – 1 ^{er} étage % de murs contreventés – sous-sol Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	– 0,25 0,25 0,40 10,6 m 6,4 m 2,4 m 600 mm 750 mm																													
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de $S_a(0,2, C)$ est-elle inférieure ou égale à 0,9? <table border="1"> <tr> <td>Espacem. des poteaux?</td><td>400</td><td>600</td><td></td></tr> <tr> <td>Revêt. intérieur de finition GWB</td><td>12,7</td><td>15,9</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Revêt. interm. conforme à CSA Q325</td><td>W16</td><td>W24</td><td></td></tr> <tr> <td>OSB, classes O-1 et O-2</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Panneaux de copeaux R-1</td><td>9,5</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Contreplaqué</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Bois de constr. posé en diagonale</td><td>17</td><td>17</td><td>mm</td></tr> </table>	Espacem. des poteaux?	400	600		Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm	Revêt. interm. conforme à CSA Q325	W16	W24		OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm	Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm	Contreplaqué	11	12,5	mm	Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm	Oui Utiliser un revêtement mural intermédiaire de panneaux de copeaux orientés	
Espacem. des poteaux?	400	600																													
Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm																												
Revêt. interm. conforme à CSA Q325	W16	W24																													
OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm																												
Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm																												
Contreplaqué	11	12,5	mm																												
Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm																												
9.23.3.5.	Fixation des revêtements Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception? Type de panneau mural contreventé	Non Oui Non 2015 WSP-3 2015 WSP-3a																													
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment $0,8 \leq S(0,2, C) \leq 0,9$, HWP $\leq 1,2$ kPa Dimens. des boulons d'ancrage Espacem. des boulons d'ancrage	12,7 mm 2,3 m	Utiliser le tableau 9.23.6.1. Utiliser le tableau 9.23.6.1.																												
9.23.11.4.	Joints des sablières $0,80 \leq S(0,2, C) \leq 0,90$ Dispositifs de fixation des sablières 1 ^{er} étage 2 ^e étage	5 clous 2 clous Supportant 1 plancher Ne supportant aucun plancher																													
Scénario B – Après l'examen public CNB 2020 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020																															
	S _{max} = 0,67 Pire scénario S _{max} = 0,56 Catég. d'emplacement. C PHV = 0,42 kPa S = 1,57 kPa Construction = normale	Premier étage larg. = 14,2 m long. = 12,6 m Espacem. des poteaux = 600 mm Hauteur des poteaux = 2,4 m Hauteur débord-faîte du toit = 1,82 m	Deuxième étage 14,2 m 10,8 m																												
9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Non																													
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées La PHV dépassée une fois en 50 ans est-elle $\leq 1,2$ kPa? Pour la catégorie d'emplacement, la valeur de S _{max} est-elle $\leq 2,6$? L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 2 planchers de poids normal? L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 1 plancher de poids normal?	Oui Oui Oui s/o	Appliquer les exigences suivantes : articles 9.23.13.4.-2020 à 9.23.13.10.-2020																												
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes La valeur de S _{max} est-elle $> 2,6$? La valeur de S _{max} est-elle $> 0,47$ pour la catégorie d'emplacement C et le mur à ossature extérieur le plus bas supporte-t-il plus de 1 plancher de construction lourde ou est-il revêtu d'un contre-mur en maçonnerie ou en pierre?	Non Non	Appliquer les exigences suivantes : s/o																												
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes	10,6 m																													

	Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux	6,4	m
	Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche	2,4	m
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise	600	mm
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	750	mm
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre :		
	• plaques de plâtre posées sur les deux côtés du panneau mural contreventé	1,2	m
	• plaques de plâtre posées sur un côté du panneau mural contreventé	1,2	m
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en bois de construction :	1,2	m
	Longueur totale minimale de tous les panneaux muraux contreventés dans une bande murale contreventée	Conformément à l'article 9.23.13.7.	
9.23.13.7.	Longueur de panneau mural contreventé		
9.23.13.7. 4)	FORCES SISMIQUES		
	$L_s = L_{us} \times [K_{weight} \times K_{snow}] \times [K_{Spacing} \times K_{Snumber}] \times [K_{gyp} \times K_{sheath}] > BWP_{min}$		
Premier étage			
	De l'avant à l'arrière (murs extérieurs)		
	$L_{us} =$	3,79 m	WSP-A
	$K_{weight} =$	1 poids normal	
	$K_{snow} =$	1 charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa	
	$K_{Spacing} =$	0,57 espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m	
	$K_{Snumber} =$	1,6 5 bandes murales contreventées	
	$K_{gyp} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
	$K_{sheath} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
	$L_s =$	3,46 m	
	De l'avant à l'arrière (murs intérieurs d'un garage)		
	$L_{us} =$	3,79 m	GWB-D
	$K_{weight} =$	1 poids normal	
	$K_{snow} =$	1 charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa	
	$K_{Spacing} =$	0,57 espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m	
	$K_{Snumber} =$	1,6 5 bandes murales contreventées	
	$K_{gyp} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
	$K_{sheath} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
	$L_s =$	3,46 m	
	De l'avant à l'arrière (mur mitoyen intérieur)		
	$L_{us} =$	3,79 m	WSP-A
	$K_{weight} =$	1 poids normal	
	$K_{snow} =$	1 charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa	
	$K_{Spacing} =$	0,57 espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m	
	$K_{Snumber} =$	1,6 5 bandes murales contreventées	
	$K_{gyp} =$	1,2 murs avec cales, mais ne comportant aucun revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
	$K_{sheath} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
	$L_s =$	4,15 m	
	De gauche à droite (mur arrière extérieur et mur intérieur)		
	$L_{us} =$	3,79 m	WSP-A
	$K_{weight} =$	1 poids normal	
	$K_{snow} =$	1 charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa	
	$K_{Spacing} =$	0,64 espacement entre les murs contreventés d'environ 4,2 m (moyenne)	
	$K_{Snumber} =$	1,5 4 bandes murales contreventées	
	$K_{gyp} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
	$K_{sheath} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
	$L_s =$	3,64 m	
	De gauche à droite (mur avant extérieur – porte avant)		
	$L_{us} =$	1.99 m	WSP-B

K_{weight} =	1	poids normal
K_{snow} =	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing}$ =	0,64	espacement entre les murs contreventés d'environ 4,2 m (moyenne)
$K_{Snumber}$ =	1,5	4 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
L_s =	1,91 m	

Deuxième étage

De l'avant à l'arrière (murs extérieurs)

L_{us} =	1,41 m	WSP-A
K_{weight} =	1	poids normal
K_{snow} =	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing}$ =	0,57	espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m
$K_{Snumber}$ =	1,6	5 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
L_s =	1,29 m	

De l'avant à l'arrière (murs intérieurs d'une chambre)

L_{us} =	1,41 m	WSP-A
K_{weight} =	1	poids normal
K_{snow} =	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing}$ =	0,57	espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m
$K_{Snumber}$ =	1,6	5 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
L_s =	1,29 m	

De l'avant à l'arrière (mur mitoyen intérieur)

L_{us} =	6,02 m	GWB-A
K_{weight} =	1	poids normal
K_{snow} =	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing}$ =	0,57	espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m
$K_{Snumber}$ =	1,6	5 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
L_s =	5,49 m	

De gauche à droite (mur arrière extérieur)

L_{us} =	1,72 m	WSP-A
K_{weight} =	1	poids normal
K_{snow} =	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing}$ =	0,64	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,3 m (moyenne)
$K_{Snumber}$ =	1,33	3 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
L_s =	1,46 m	

De gauche à droite (mur avant extérieur)

L_{us} =	1,72 m	WSP-B
K_{weight} =	1	poids normal
K_{snow} =	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing}$ =	0,64	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,3 m (moyenne)
$K_{Snumber}$ =	1,33	3 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
L_s =	1,46 m	

De gauche à droite (murs intérieurs)

L_{us} =	3,625 m	GWB-A	7,25/2
K_{weight} =	1	poids normal	
K_{snow} =	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa	
$K_{spacing}$ =	0,64	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,3 m (moyenne)	

9.23.11.4.	Joints des sablières			
	La PHV se situe-t-elle entre 0,6 kPa et 1,2 kPa?		Non	s/o
	La valeur de Smax pour la catégorie d'emplacement C est-elle supérieure à 0,47 et la valeur de Smax est-elle inférieure ou égale à 2,6?		Oui	Utiliser le tableau 9.23.11.4.-A
	Tableau 9.23.11.4.-A			
	<u>0,6 < et ≤ 0,8</u>		Poids normal	
	Tous les étages	6 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m	
		3 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m	
	Tableau 9.23.11.4.-B			
<u>0,6 < et ≤ 0,9</u>				
	1 ^{er} étage	11 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m	
		6 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m	
	2 ^e étage	6 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m	
		3 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m	

Différences de coût – St. John's

Archétype	Arch. de duplex G
Nbre d'étages =	2
Construction =	légère
larg. =	12,6 m
long. =	14,2 m
Espacem. des poteaux =	600 mm
Hauteur des poteaux =	2,4 m
Hauteur débord-faîte du toit =	1,82 m

Différence dans le cas des panneaux muraux contreventés

Le scénario de base et le scénario A donnent les mêmes résultats en ce qui a trait à la longueur des panneaux muraux contreventés, aux ancrages et aux épissures de joints.

		Scénario de base : CNB 2020 actuel			
Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC
1 ^{er} étage	BWP1	1965	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 294,13
	BWP2	407	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 60,92
	BWP3	407	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 60,92
	BWP4	1502	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 224,83
	BWP5	840	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 125,74
	BWP6	1670	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 249,98
	BWP7	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 112,26
	BWP8	915	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 136,96
	BWP9	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP10	3200	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 399,59
	BWP11	600	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 74,92
	BWP12	600	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 74,92
	BWP13	1030	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 128,62
	BWP14	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP15	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP16	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP17	1470	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 220,04
	BWP18	1670	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 249,98
2 ^e étage	BWP19	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP20	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP21	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP22	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP23	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 112,26
	BWP24	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP25	1800	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 208,95
	BWP26	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
	BWP27	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
	BWP28	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
	BWP29	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP30	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP31	600	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 69,65
	BWP32	900	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 104,48
	BWP33	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -
2 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	-9030	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ (315,31)
					\$ 4 138,97

Différence entre les boulons d'ancrage

Scénario de base : CNB 2020 actuel				
	Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts
Ancrage de 1/2 po de diam.	2400	28	\$ 6,13 chaque	\$ 171,64

Dispositifs de fixation des entures de sablières

Scénario de base : CNB 2020 actuel					
	Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total
Ossature au 1 ^{er} étage	14	16	224	\$ 0,10	\$ 22,40
Ossature au 2 ^e étage	14	6	84	\$ 0,10	\$ 8,40
			308		\$ 30,80
Coût total du scénario de base					\$ 4 341,41

Coût moyen de construction d'une habitation à St. John's
\$ 193 620,00 CAD
D'après le Guide des coûts canadiens de 2022 du Groupe Altus

		Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour				Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC	
1 ^{er} étage	BWP1	1965	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 294,13	\$0,00
	BWP2	407	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 60,92	\$0,00
	BWP3	407	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 60,92	\$0,00
	BWP4	1502	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 224,83	\$0,00
	BWP5	840	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 125,74	\$0,00
	BWP6	1670	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 249,98	\$0,00
	BWP7	750	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 112,26	\$0,00
	BWP8	915	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 136,96	\$0,00
	BWP9	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP10	3200	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 312,80	-\$86,79
	BWP11	600	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 58,65	-\$16,27
	BWP12	600	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 93,36	\$18,43
	BWP13	1030	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 100,68	-\$27,94
	BWP14	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$7,30
	BWP15	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$7,30
	BWP16	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP17	1470	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 220,04	\$0,00
	BWP18	1670	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 249,98	\$0,00
2 ^e étage	BWP19	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$7,30
	BWP20	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP21	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP22	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP23	750	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 112,26	\$0,00
	BWP24	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP25	1800	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 146,10	-\$62,85
	BWP26	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	-\$41,90
	BWP27	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	-\$41,90
	BWP28	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	-\$41,90
	BWP29	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$7,30
	BWP30	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$7,30
	BWP31	600	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 93,36	\$23,71
	BWP32	900	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 140,03	\$35,56
	BWP33	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	-\$41,90
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	7548	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 231,70	\$231,70
2 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	10675	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 327,70	\$327,70
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	3900	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ 136,18	\$451,49
					\$ 4 902,58	\$ 763,61

Augmentation des coûts du scénario B (FMP 1475) par rapport au scénario de base (CNB actuel)	\$ 763,61
Augmentation des coûts en % du scénario B par rapport au scénario de base	18,4%

Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour					Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire		Coûts	
1400/2400	36	\$ 6,13 chaque	\$ 220,68	\$	\$ 49,04
					29%

Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour					Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total	
14	38	532	\$ 0,10	\$ 53,20	\$ 30,80
14	20	280	\$ 0,10	\$ 28,00	\$ 19,60
			812	\$ 81,20	\$ 50,40
					164%

Coût total du scénario B	\$ 5 204,46
Augmentation totale en % par rapport au scénario de base (CNB actuel)	19,88%

Augmentation en % associée au scénario B, calculée à partir du coût de construction d'une maison du scénario de base	0,45%

Analyse du CNB – St. John's

Arch. de duplex G

Nbre d'étages = 2

Construction = légère

larg. = 12,6 m

long. = 14,2 m

Espacem. des poteaux = 600 mm

Hauteur des poteaux = 2,4 m

Hauteur débord-faîte du toit = 1,82 m

Scénario de base

CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2015

Sa(0,2) = 0,09

PHV = 0,78 kPa

9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Oui																													
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées L'article s'applique-t-il?	Non	–																												
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes L'article s'applique-t-il?	Non	–																												
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0? La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa? La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?		Non Non Non																												
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés % de murs contreventés – 3 ^e étage % de murs contreventés – 2 ^e étage % de murs contreventés – 1 ^{er} étage % de murs contreventés – sous-sol Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise		– – – – – m – m – m – mm – mm																												
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9? <table border="1"> <tr> <td>Espacem. des poteaux?</td><td>400</td><td>600</td><td></td></tr> <tr> <td>Revêt. intérieur de finition GWB</td><td>12,7</td><td>15,9</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Revêt. interm. conforme à CSA O325</td><td>W16</td><td>W24</td><td></td></tr> <tr> <td>OSB, classes O-1 et O-2</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Panneaux de copeaux R-1</td><td>9,5</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Contreplaqué</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Bois de constr. posé en diagonale</td><td>17</td><td>17</td><td>mm</td></tr> </table>	Espacem. des poteaux?	400	600		Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24		OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm	Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm	Contreplaqué	11	12,5	mm	Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm	Oui	Utiliser un revêtement mural intermédiaire de panneaux de copeaux orientés
Espacem. des poteaux?	400	600																													
Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm																												
Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24																													
OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm																												
Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm																												
Contreplaqué	11	12,5	mm																												
Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm																												
9.23.3.5.	Fixation des revêtements Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception? Type de panneau mural contreventé	Oui Non Non 2015 EWP600																													
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment Dimens. des boulons d'ancrage Espacem. des boulons d'ancrage	12,7 mm 2,4 m	Conception régie par le paragraphe 9.23.6.1. 2)																												
9.23.11.4.	Joint des sablières Dispositifs de fixation des sablières 1 ^{er} étage 2 ^e étage	1 clous 1 clous	Supportant 1 plancher Ne supportant aucun plancher																												

Scénario A :

CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020

S(0,2, C) = 0,19

PHV = 0,78 kPa

9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Oui	
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées L'article s'applique-t-il?	Non	–
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes L'article s'applique-t-il?	Non	–
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0?		Non

	La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa?	Non																												
	La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?	Non																												
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés																													
	% de murs contreventés – 3 ^e étage	–																												
	% de murs contreventés – 2 ^e étage	–																												
	% de murs contreventés – 1 ^{er} étage	–																												
	% de murs contreventés – sous-sol	–																												
	Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes	– m																												
	Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux	– m																												
	Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche	– m																												
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise	– mm																												
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	– mm																												
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9? Oui																													
	<table> <tr> <td>Espacem. des poteaux?</td> <td>400</td> <td>600</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Revêt. intérieur de finition GWB</td> <td>12,7</td> <td>15,9</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>Revêt. interm. conforme à CSA O325</td> <td>W16</td> <td>W24</td> <td></td> </tr> <tr> <td>OSB, classes O-1 et O-2</td> <td>11</td> <td>12,5</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>Panneaux de copeaux R-1</td> <td>9,5</td> <td>12,5</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>Contreplaqué</td> <td>11</td> <td>12,5</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>Bois de constr. posé en diagonale</td> <td>17</td> <td>17</td> <td>mm</td> </tr> </table>	Espacem. des poteaux?	400	600		Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24		OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm	Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm	Contreplaqué	11	12,5	mm	Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm	Utiliser un revêtement mural intermédiaire de panneaux de copeaux orientés
Espacem. des poteaux?	400	600																												
Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm																											
Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24																												
OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm																											
Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm																											
Contreplaqué	11	12,5	mm																											
Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm																											
9.23.3.5.	Fixation des revêtements Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception? Type de panneau mural contreventé	Oui Non Non 2015 EWP600																												
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment Dimens. des boulons d'ancrage 12,7 mm Espacem. des boulons d'ancrage 2,4 m	Conception régie par le paragraphe 9.23.6.1. 2)																												
9.23.11.4.	Joints des sablières Dispositifs de fixation des sablières 1 ^{er} étage 1 clou Supportant 1 plancher 2 ^e étage 1 clou Ne supportant aucun plancher	Utiliser le tableau 9.23.11.4.-2015 Utiliser le tableau 9.23.11.4.-2015																												
Scénario B – Après l'examen public CNB 2020 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020 <table> <tr> <td></td> <td></td> <td>Premier étage</td> <td>Deuxième étage</td> </tr> <tr> <td>Smax = 0,31</td> <td>Pire scénario</td> <td>larg. = 14,2 m</td> <td>14,2 m</td> </tr> <tr> <td>Smax = 0,15</td> <td>Catég. d'emplacement. C</td> <td>long. = 12,6 m</td> <td>10,8 m</td> </tr> <tr> <td>PHV = 0,78</td> <td>kPa</td> <td>Espacem. des poteaux = 600 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>S = 2,01</td> <td>kPa</td> <td>Hauteur des poteaux = 2,4 m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Construction = normale</td> <td></td> <td>Hauteur débord-faîte du toit = 1,82 m</td> <td></td> </tr> </table>					Premier étage	Deuxième étage	Smax = 0,31	Pire scénario	larg. = 14,2 m	14,2 m	Smax = 0,15	Catég. d'emplacement. C	long. = 12,6 m	10,8 m	PHV = 0,78	kPa	Espacem. des poteaux = 600 mm		S = 2,01	kPa	Hauteur des poteaux = 2,4 m		Construction = normale		Hauteur débord-faîte du toit = 1,82 m					
		Premier étage	Deuxième étage																											
Smax = 0,31	Pire scénario	larg. = 14,2 m	14,2 m																											
Smax = 0,15	Catég. d'emplacement. C	long. = 12,6 m	10,8 m																											
PHV = 0,78	kPa	Espacem. des poteaux = 600 mm																												
S = 2,01	kPa	Hauteur des poteaux = 2,4 m																												
Construction = normale		Hauteur débord-faîte du toit = 1,82 m																												
9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Non																												
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées La PHV dépassée une fois en 50 ans est-elle ≤ 1,2 kPa? Pour la catégorie d'emplacement, la valeur de Smax est-elle ≤ 2,6? L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 2 planchers de poids normal? L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 1 plancher de poids normal?	Oui Oui Oui s/o																												
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes La valeur de Smax est-elle > 2,6? La valeur de Smax est-elle > 0,47 pour la catégorie d'emplacement C et le mur à ossature extérieur le plus bas supporte-t-il plus de 1 plancher de construction lourde ou est-il revêtu d'un contre-mur en maçonnerie ou en pierre?	Non Non																												
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise	10,6 m 6,4 m 2,4 m 600 mm																												

	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	750	mm
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre : • plaques de plâtre posées sur les deux côtés du panneau mural contreventé • plaques de plâtre posées sur un côté du panneau mural contreventé Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en bois de construction : Longueur totale minimale de tous les panneaux muraux contreventés dans une bande murale contreventée	1,2 2,4 1,2 Conformément à l'article 9.23.13.7.	m m m
9.23.13.7.	Longueur de panneau mural contreventé		
9.23.13.7. 3)	VENT		
	$L_w = L_{uw} \times [K_{exp} \times K_{roof}] \times [K_{Wspacing} \times K_{Wnumber}] \times [K_{gyp} \times K_{sheath}] > BWP_{min}$		
Premier étage	De l'avant à l'arrière (murs extérieurs) $L_{uw} =$ 7,06 m WSP-A $K_{exp} =$ 1 dans le cas d'une banlieue $K_{roof} =$ 0,83 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 1,82 m < 3 m $K_{Wspacing} =$ 0,48 espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m $K_{Wnumber} =$ 1,43 5 bandes murales contreventées $K_{gyp} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur $K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois $L_w =$ 4,02 m De l'avant à l'arrière (murs intérieurs d'un garage) $L_{uw} =$ 7,06 m GWB-D $K_{exp} =$ 1 dans le cas d'une banlieue $K_{roof} =$ 0,83 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 1,82 m < 3 m $K_{Wspacing} =$ 0,48 espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m $K_{Wnumber} =$ 1,43 5 bandes murales contreventées $K_{gyp} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur $K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois $L_w =$ 4,02 m		

De l'avant à l'arrière (murs mitoyens)

L_{uw} =	7,06 m	WSP-A
K_{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K_{roof} =	0,83	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 1,82 m < 3 m
$K_{wspacing}$ =	0,48	espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m
$K_{wnumber}$ =	1,43	5 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1,2	murs avec cales, mais ne comportant pas de revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
L_w =	4,83 m	

De gauche à droite (mur arrière extérieur et mur intérieur)

L_{uw} =	7,06 m	WSP-A
K_{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K_{roof} =	0,83	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 1,82 m < 3 m
$K_{wspacing}$ =	0,56	espacement entre les murs contreventés d'environ 4,2 m (moyenne)
$K_{wnumber}$ =	1,38	4 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
L_w =	4,53 m	

De gauche à droite (mur avant extérieur – porte avant)

L_{uw} =	3,71 m	WSP-B
K_{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K_{roof} =	0,83	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 1,82 m < 3 m
$K_{wspacing}$ =	0,56	espacement entre les murs contreventés d'environ 4,2 m (moyenne)
$K_{wnumber}$ =	1,38	4 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
L_w =	2,38 m	

Deuxième étage

De l'avant à l'arrière (murs extérieurs)

L_{uw} =	3,43 m	WSP-A
K_{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K_{roof} =	0,62	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 1,82 m < 3 m
$K_{wspacing}$ =	0,48	espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m
$K_{wnumber}$ =	1,43	5 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
L_w =	1,46 m	

De l'avant à l'arrière (murs intérieurs d'une chambre)

L_{uw} =	3,43 m	WSP-A	7,01/2
K_{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue	
K_{roof} =	0,62	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 1,82 m < 3 m	
$K_{wspacing}$ =	0,48	espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m	
$K_{wnumber}$ =	1,43	5 bandes murales contreventées	
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
L_w =	1,46 m		

De l'avant à l'arrière (mur mitoyen intérieur)

L_{uw} =	9,86 m	GWB-A
K_{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K_{roof} =	0,62	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 1,82 m < 3 m
$K_{wspacing}$ =	0,48	espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m
$K_{wnumber}$ =	1,43	5 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
L_w =	4,20 m	

De gauche à droite (arrière, extérieur)

L_{uw} =	3,43 m	WSP-A
K_{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K_{roof} =	0,62	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 1,82 m < 3 m
$K_{wspacing}$ =	0,72	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,4 m (moyenne)

	$K_{Wnumber} = 1,28$ 3 bandes murales contreventées $K_{gyp} = 1$ murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur $K_{sheath} = 1$ murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois $L_w = 1,96$ m De gauche à droite (arrière, extérieur) $L_{uw} = 1,8$ m WSP-B $K_{exp} = 1$ dans le cas d'une banlieue $K_{roof} = 0,62$ dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de $1,82\text{ m} < 3\text{ m}$ $K_{Wspacing} = 0,72$ espacement entre les murs contreventés d'environ 5,4 m (moyenne) $K_{Wnumber} = 1,28$ 3 bandes murales contreventées $K_{gyp} = 1$ murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur $K_{sheath} = 1$ murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois $L_w = 1,03$ m De gauche à droite (intérieur, chambre) $L_{uw} = 4,93$ m GWB-A 9,86/2 $K_{exp} = 1$ dans le cas d'une banlieue $K_{roof} = 0,62$ dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de $1,82\text{ m} < 3\text{ m}$ $K_{Wspacing} = 0,72$ espacement entre les murs contreventés d'environ 5,4 m (moyenne) $K_{Wnumber} = 1,28$ 3 bandes murales contreventées $K_{gyp} = 1$ murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur $K_{sheath} = 1$ murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois $L_w = 2,82$ m	
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment La PHV se situe-t-elle entre 0,6 kPa et 1,2 kPa? Oui La valeur de Smax pour la catégorie d'emplacement C est-elle supérieure à 0,47 et la valeur de Smax est-elle inférieure ou égale à 2,6? Non Utiliser le tableau 9.23.6.1. <u>Valeurs tirées du tableau 9.23.6.1.</u> Type d'ossature choisie WSP-A Dimens. des boulons d'ancrage 12,7 mm Espacem. des boulons d'ancrage 0,8 m <u>Valeurs tirées du tableau 9.23.6.1.</u> Type d'ossature choisie WSP-B Dimens. des boulons d'ancrage 12,7 mm Espacem. des boulons d'ancrage 0,7 m	
9.23.11.4.	Joint des sablières La PHV se situe-t-elle entre 0,6 kPa et 1,2 kPa? Oui La valeur de Smax pour la catégorie d'emplacement C est-elle supérieure à 0,47 et la valeur de Smax est-elle inférieure ou égale à 2,6? Non Utiliser le tableau 9.23.11.4.-B s/o Tableau 9.23.11.4.-A <u>$0,6 < \text{et} \leq 0,8$</u> Tous les étages 4 clous 2 Poids normal Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées $\leq 7,6$ m Tableau 9.23.11.4.-B <u>$0,6 < \text{et} \leq 0,9$</u> 1^{er} étage 20 clous 10 clous Poids normal Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées $\leq 7,6$ m 2^e étage 13 clous 7 clous Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées $\leq 7,6$ m	

Différences de coût – Winnipeg

Archétype	Arch. de duplex G
Nbre d'étages =	2
Construction =	légère
larg. =	12,6 m
long. =	14,2 m
Espacem. des poteaux =	600 mm
Hauteur des poteaux =	2,4 m
Hauteur débord-faîte du toit =	1,82 m

Différence dans le cas des panneaux muraux contreventés

Le scénario de base et le scénario A donnent les mêmes résultats en ce qui a trait à la longueur des panneaux muraux contreventés, aux ancrages et aux épissures de joints.

		Scénario de base : CNB 2020 actuel			
Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC
1 ^{er} étage	BWP1	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP2	407	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 60,92
	BWP3	407	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 60,92
	BWP4	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP5	975	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 145,94
	BWP6	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 112,26
	BWP7	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 112,26
	BWP8	0	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ -
	BWP9	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP10	1330	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 166,08
	BWP11	1200	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 149,85
	BWP12	600	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 74,92
	BWP13	1200	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 149,85
	BWP14	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP15	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 112,26
	BWP16	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP17	1040	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 155,67
	BWP18	1670	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 249,98
2 ^e étage	BWP19	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP20	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP21	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP22	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP23	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP24	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP25	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
	BWP26	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
	BWP27	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
	BWP28	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
	BWP29	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP30	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP31	600	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 69,65
	BWP32	750	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 87,06
	BWP33	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -
2 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	-7330	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ (255,95)
		\$ 3 315,74			

		Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour				Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC	
1 ^{er} étage	BWP1	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP2	407	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 60,92	\$0,00
	BWP3	407	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 60,92	\$0,00
	BWP4	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP5	975	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 145,94	\$0,00
	BWP6	750	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 112,26	\$0,00
	BWP7	750	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 112,26	\$0,00
	BWP8	0	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ -	\$0,00
	BWP9	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP10	1330	GWB-B Intérieur	\$ 95,53 /m	\$ 127,06	-\$39,02
	BWP11	1200	GWB-B Intérieur	\$ 95,53 /m	\$ 114,64	-\$35,21
	BWP12	600	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 93,36	\$18,43
	BWP13	1200	GWB-B Intérieur	\$ 95,53 /m	\$ 114,64	-\$35,21
	BWP14	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP15	750	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 112,26	\$0,00
	BWP16	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP17	1040	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 155,67	\$0,00
	BWP18	1670	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 249,98	\$0,00
2 ^e étage	BWP19	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP20	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP21	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP22	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP23	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP24	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP25	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	-\$41,90
	BWP26	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	-\$41,90
	BWP27	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	-\$41,90
	BWP28	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	-\$41,90
	BWP29	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP30	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$0,00
	BWP31	600	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 93,36	\$23,71
	BWP32	750	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 116,70	\$29,63
	BWP33	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	-\$41,90
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	7548	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 231,70	\$231,70
2 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	10675	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 327,70	\$327,70
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	3750	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ 130,94	\$386,90
		\$ 4 014,86				\$ 699,12

Augmentation des coûts du scénario B (FMP 1475) par rapport au scénario de base (CNB actuel)	\$ 699,12
Augmentation des coûts en % du scénario B par rapport au scénario de base	21,1%

Différence entre les boulons d'ancrage

		Scénario de base : CNB 2020 actuel			
		Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts
Ancrage de 1/2 po de diam.		2400	28	\$ 6,13 chaque	\$ 171,64

Dispositifs de fixation des entures de sablières

		Scénario de base : CNB 2020 actuel				
		Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total
Ossature au 1 ^{er} étage		14	16	224	\$ 0,10	\$ 22,40
Ossature au 2 ^e étage		14	6	84	\$ 0,10	\$ 8,40
		308			\$	30,80

Coût total du scénario de base	\$ 3 518,18

Coût moyen de construction d'une habitation à Winnipeg
\$ 186 705,00 CAD
D'après le Guide des coûts canadiens de 2022 du Groupe Altus

Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour				Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts	
1400/2400	34	\$ 6,13 chaque	\$ 208,42	\$ 36,78
				21%

Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour					Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total	
14	38	532	\$ 0,10	\$ 53,20	\$ 30,80
14	20	280	\$ 0,10	\$ 28,00	\$ 19,60
		812	\$	81,20	\$ 50,40
					164%

Coût total du scénario B	\$ 4 304,48
Augmentation totale en % par rapport au scénario de base (CNB actuel)	22,35%

Augmentation en % associée au scénario B, calculée à partir du coût de construction d'une maison du scénario de base	0,42%

Analyse du CNB – Winnipeg

Archétype Arch. de duplex G

Nbre d'étages = 2

Construction = légère

larg. = 12,6 m

long. = 14,2 m

Espacem. des poteaux = 600 mm

Hauteur des poteaux = 2,4 m

Hauteur débord-faîte du toit = 1,82 m

Scénario de base

CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2015

$$Sa(0,2) = 0,054$$

PHV = 0,45 kPa

9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Oui																													
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées L'article s'applique-t-il?	Non	—																												
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes L'article s'applique-t-il?	Non	—																												
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées La valeur de $S_a(0,2)$ est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0? La valeur de $S_a(0,2)$ est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa? La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?	Non Non Non																													
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés % de murs contreventés – 3 ^e étage % de murs contreventés – 2 ^e étage % de murs contreventés – 1 ^{er} étage % de murs contreventés – sous-sol Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	— — — — — m — m — m — mm — mm																													
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de $S_a(0,2)$ est-elle inférieure ou égale à 0,9? <table border="1"> <tr> <td>Espacem. des poteaux?</td><td>400</td><td>600</td><td></td></tr> <tr> <td>Revêt. intérieur de finition GWB</td><td>12,7</td><td>15,9</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Revêt. interm. conforme à CSA O325</td><td>W16</td><td>W24</td><td></td></tr> <tr> <td>OSB, classes O-1 et O-2</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Panneaux de copeaux R-1</td><td>9,5</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Contreplaqué</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Bois de constr. posé en diagonale</td><td>17</td><td>17</td><td>mm</td></tr> </table>	Espacem. des poteaux?	400	600		Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24		OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm	Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm	Contreplaqué	11	12,5	mm	Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm	Oui	Utiliser un revêtement mural intermédiaire de panneaux de copeaux orientés
Espacem. des poteaux?	400	600																													
Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm																												
Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24																													
OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm																												
Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm																												
Contreplaqué	11	12,5	mm																												
Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm																												
9.23.3.5.	Fixation des revêtements Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception? Type de panneau mural contreventé	Oui Non Non 2015 EWP600																													
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment Dimens. des boulons d'ancrage Espacem. des boulons d'ancrage	 12,7 mm 2,4 m	Conception régie par le paragraphe 9.23.6.1. 2)																												
9.23.11.4.	Joints des sablières Dispositifs de fixation des sablières 1 ^{er} étage 2 ^e étage	 1 clous 1 clous	Supportant 1 plancher Ne supportant aucun plancher																												

Scénario A :

CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020

$$S(0,2, C) = 0,08$$

PHV = 0,45 kPa

9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Oui																													
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées L'article s'applique-t-il?	Non	—																												
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes L'article s'applique-t-il?	Non	—																												
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0? La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa? La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?	Non Non Non																													
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés % de murs contreventés – 3 ^e étage % de murs contreventés – 2 ^e étage % de murs contreventés – 1 ^{er} étage % de murs contreventés – sous-sol Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	— — — — — — — — — —	m m m mm mm																												
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9? <table><tr><td>Espacem. des poteaux?</td><td>400</td><td>600</td><td></td></tr><tr><td>Revêt. intérieur de finition GWB</td><td>12,7</td><td>15,9</td><td>mm</td></tr><tr><td>Revêt. interm. conforme à CSA O325</td><td>W16</td><td>W24</td><td></td></tr><tr><td>OSB, classes O-1 et O-2</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Panneaux de copeaux R-1</td><td>9,5</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Contreplaqué</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Bois de constr. posé en diagonale</td><td>17</td><td>17</td><td>mm</td></tr></table>	Espacem. des poteaux?	400	600		Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24		OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm	Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm	Contreplaqué	11	12,5	mm	Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm	Oui	Utiliser un revêtement mural intermédiaire de panneaux de copeaux orientés
Espacem. des poteaux?	400	600																													
Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm																												
Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24																													
OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm																												
Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm																												
Contreplaqué	11	12,5	mm																												
Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm																												
9.23.3.5.	Fixation des revêtements Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception? Type de panneau mural contreventé	Oui Non Non 2015 EWP600																													
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment Dimens. des boulons d'ancrage Espacem. des boulons d'ancrage	12,7 mm 2,4 m	Conception régie par le paragraphe 9.23.6.1. 2)																												
9.23.11.4.	Joints des sablières Dispositifs de fixation des sablières 1 ^{er} étage 2 ^e étage	1 clou 1 clou	Supportant 1 plancher Ne supportant aucun plancher																												
Utiliser le tableau 9.23.11.4.-2015 Utiliser le tableau 9.23.11.4.-2015																															
Scénario B – Après l'examen public CNB 2020 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020 <table><tr><td>Smax = 0,11 Pire scénario</td><td>Premier étage</td><td>Deuxième étage</td></tr><tr><td>Smax = 0,06 Catég. d'emplacement. C</td><td>larg. = 14,2 m</td><td>14,2 m</td></tr><tr><td>PHV = 0,45 kPa</td><td>long. = 12,6 m</td><td>10,8 m</td></tr><tr><td>S = 1,06 kPa</td><td>Espacem. des poteaux = 600 mm</td><td></td></tr><tr><td>Construction = normale</td><td>Hauteur des poteaux = 2,4 m</td><td></td></tr><tr><td></td><td>Hauteur débord-faîte du toit = 1,82 m</td><td></td></tr></table>				Smax = 0,11 Pire scénario	Premier étage	Deuxième étage	Smax = 0,06 Catég. d'emplacement. C	larg. = 14,2 m	14,2 m	PHV = 0,45 kPa	long. = 12,6 m	10,8 m	S = 1,06 kPa	Espacem. des poteaux = 600 mm		Construction = normale	Hauteur des poteaux = 2,4 m			Hauteur débord-faîte du toit = 1,82 m											
Smax = 0,11 Pire scénario	Premier étage	Deuxième étage																													
Smax = 0,06 Catég. d'emplacement. C	larg. = 14,2 m	14,2 m																													
PHV = 0,45 kPa	long. = 12,6 m	10,8 m																													
S = 1,06 kPa	Espacem. des poteaux = 600 mm																														
Construction = normale	Hauteur des poteaux = 2,4 m																														
	Hauteur débord-faîte du toit = 1,82 m																														
9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Oui																													
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées La PHV dépassée une fois en 50 ans est-elle ≤ 1,2 kPa? Pour la catégorie d'emplacement, la valeur de Smax est-elle ≤ 2,6? L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 2 planchers de poids normal? L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 1 plancher de poids normal?	Oui Oui Oui s/o	Appliquer les exigences suivantes : articles 9.23.13.4.-2020 à 9.23.13.10.-2020																												
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes La valeur de Smax est-elle > 2,6? La valeur de Smax est-elle > 0,47 pour la catégorie d'emplacement C et le mur à ossature extérieur le plus bas supporte-t-il plus de 1 plancher de construction	Non Non	Appliquer les exigences suivantes : s/o																												

	lourde ou est-il revêtu d'un contre-mur en maçonnerie ou en pierre?		
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées		
	Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes	10,6	m
	Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux	6,4	m
	Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche	2,4	m
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise	600	mm
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	750	mm
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre :		
	• plaques de plâtre posées sur les deux côtés du panneau mural contreventé	1,2	m
	• plaques de plâtre posées sur un côté du panneau mural contreventé	2,4	m
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en bois de construction :	1,2	m
	Longueur totale minimale de tous les panneaux muraux contreventés dans une bande murale contreventée	Conformément à l'article 9.23.13.7.	
9.23.13.7.	Longueur de panneau mural contreventé		
9.23.13.7. 3)	VENT		
	$L_w = L_{uw} \times [K_{exp} \times K_{roof}] \times [K_{Wspacing} \times K_{Wnumber}] \times [K_{gyp} \times K_{sheath}] > BWP_{min}$		
Premier étage	De l'avant à l'arrière (murs extérieurs et murs intérieurs d'un garage)		
	$L_{uw} =$	3,92 m	WSP-A
	$K_{exp} =$	1	dans le cas d'une banlieue
	$K_{roof} =$	0,83	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 1,82 m < 3 m
	$K_{Wspacing} =$	0,48	espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m
	$K_{Wnumber} =$	1,43	5 bandes murales contreventées
	$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
	$L_w =$	2,23 m	
	De l'avant à l'arrière (mur mitoyen intérieur)		
	$L_{uw} =$	6,54 m	GWB-B
	$K_{exp} =$	1	dans le cas d'une banlieue
	$K_{roof} =$	0,83	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 1,82 m < 3 m
	$K_{Wspacing} =$	0,48	espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m
	$K_{Wnumber} =$	1,43	5 bandes murales contreventées
	$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
	$L_w =$	3,73 m	

De gauche à droite (mur arrière extérieur)

L_{uw} =	3,92 m	WSP-A
K_{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K_{roof} =	0,83	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 1,82 m < 3 m
$K_{Wspacing}$ =	0,56	espacement entre les murs contreventés d'environ 4,2 m (moyenne)
$K_{Wnumber}$ =	1,38	4 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
L_w =	2,51 m	

De gauche à droite (mur avant extérieur)

L_{uw} =	3,92 m	WSP-A
K_{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K_{roof} =	0,83	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 1,82 m < 3 m
$K_{Wspacing}$ =	0,56	espacement entre les murs contreventés d'environ 4,2 m (moyenne)
$K_{Wnumber}$ =	1,38	4 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
L_w =	2,51 m	

De gauche à droite (murs intérieurs)

L_{uw} =	3,92 m	WSP-A
K_{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K_{roof} =	0,83	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 1,82 m < 3 m
$K_{Wspacing}$ =	0,56	espacement entre les murs contreventés d'environ 4,2 m (moyenne)
$K_{Wnumber}$ =	1,38	4 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
L_w =	2,51 m	

Deuxième étage

De l'avant à l'arrière (murs extérieurs)

L_{uw} =	1,9 m	WSP-A
K_{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K_{roof} =	0,62	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 1,82 m < 3 m
$K_{Wspacing}$ =	0,48	espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m
$K_{Wnumber}$ =	1,43	5 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
L_w =	0,81 m	

De l'avant à l'arrière (murs intérieurs d'une chambre)

L_{uw} =	3,42 m	GWB-A
K_{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K_{roof} =	0,62	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 1,82 m < 3 m
$K_{Wspacing}$ =	0,48	espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m
$K_{Wnumber}$ =	1,43	5 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
L_w =	1,46 m	

De l'avant à l'arrière (mur mitoyen intérieur)

L_{uw} =	5,84 m	GWB-A
K_{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K_{roof} =	0,62	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 1,82 m < 3 m
$K_{Wspacing}$ =	0,48	espacement entre les murs contreventés d'environ 3,55 m
$K_{Wnumber}$ =	1,43	5 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
L_w =	2,49 m	

De gauche à droite (murs arrière extérieurs)			
$L_{uw} =$	1,9 m	WSP-A	
$K_{exp} =$	1	dans le cas d'une banlieue	
$K_{roof} =$	0,62	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 1,82 m < 3 m	
$K_{Wspacing} =$	0,72	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,4 m (moyenne)	
$K_{Wnumber} =$	1,28	3 bandes murales contreventées	
$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
$L_w =$	1,09 m		
De gauche à droite (murs avant extérieurs)			
$L_{uw} =$	1 m	WSP-B	
$K_{exp} =$	1	dans le cas d'une banlieue	
$K_{roof} =$	0,62	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 1,82 m < 3 m	
$K_{Wspacing} =$	0,72	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,4 m (moyenne)	
$K_{Wnumber} =$	1,28	3 bandes murales contreventées	
$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
$L_w =$	0,57 m		
De gauche à droite (murs intérieurs)			
$L_{uw} =$	2,92 m	GWB-A	5,84/2
$K_{exp} =$	1	dans le cas d'une banlieue	
$K_{roof} =$	0,62	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 1,82 m < 3 m	
$K_{Wspacing} =$	0,72	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,4 m (moyenne)	
$K_{Wnumber} =$	1,28	3 bandes murales contreventées	
$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
$L_w =$	1,67 m		
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment		
La valeur de la PHV est-elle supérieure à 1,2 kPa?		Non	Si la réponse aux deux questions est « non », utiliser le tableau 9.23.6.1. Utiliser l'alinéa 9.23.6.1. 2)b).
La valeur de Smax est-elle supérieure à 2,6?		Non	
<u>Valeurs tirées du tableau 9.23.6.1.</u>			
Type d'ossature choisie		WSP-A	
Dimens. des boulons d'ancrage		12,7 mm	
Espacem. des boulons d'ancrage		0,8 m	
<u>Valeurs tirées du tableau 9.23.6.1.</u>			
Type d'ossature choisie		WSP-A	
Dimens. des boulons d'ancrage		12,7 mm	
Espacem. des boulons d'ancrage		0,7 m	
9.23.11.4.	Joints des sablières		
La valeur de de la PHV est-elle inférieure ou égale à 1,2 kPa?		Oui	Utiliser le tableau 9.23.11.4.-B Utiliser le tableau 9.23.11.4.-A
La valeur de Smax pour la catégorie d'emplacement C est-elle inférieure ou égale à 2,6?		Oui	
Tableau 9.23.11.4.-A ≤ 0,6			
Tous les étages	4 clous	Poids normal	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m
	2 clous		
Tableau 9.23.11.4.-B 0,4 < et ≤ 0,5			
1 ^{er} étage	11 clous	Poids normal	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m
	6 clous		
2 ^e étage	7 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m	
	4 clous		

FMP 1475 et 1775 – Analyse des répercussions pour l'archétype de bungalow
Résumé des résultats

Résumé des valeurs d'aléa sismique du CNB 2020 et des valeurs d'aléa sismique mises à jour, ainsi que des valeurs du paramètre parasismique, S_{max}

		Valeurs actuelles, partie 9					Valeurs proposées, partie 9								Cat. d'emplac. non connue S _{max}
Localité	Prov.	2020 Sa(0,2)	2020 Sa(0,5)	2020 PHV (kPa)	2020 Ss (kPa)	2020 Sr (kPa)	Mise à jour S(0,2, C)	Mise à jour S(0,5, C)	2020 A S _{max}	2020 B S _{max}	2020 C S _{max}	2020 D S _{max}	2020 E S _{max}		
Victoria	C.-B.	1,300	1,160	0,57	1,10	0,20	1,91	1,68	0,87	1,07	1,68	2,01	2,02	2,02	
Lethbridge	Alb.	0,164	0,125	0,66	1,20	0,10	0,21	0,15	0,08	0,10	0,15	0,25	0,29	0,29	
Winnipeg	Man.	0,054	0,032	0,45	1,90	0,20	0,082	0,050	0,03	0,04	0,06	0,09	0,11	0,11	
Ottawa (Hôtel de ville)	Ont.	0,439	0,237	0,41	2,40	0,40	0,66	0,39	0,26	0,38	0,44	0,51	0,60	0,60	
Montréal (Hôtel de ville)	Qc	0,595	0,311	0,42	2,60	0,40	0,84	0,49	0,35	0,49	0,56	0,58	0,67	0,67	
St. John's	T.-N.-L.	0,090	0,073	0,78	2,90	0,70	0,19	0,15	0,07	0,10	0,15	0,27	0,31	0,31	
Whitehorse	Yn	0,334	0,258	0,38	2,00	0,10	0,47	0,40	0,17	0,22	0,41	0,62	0,70	0,70	

Résumé des variations de coût en raison des FMP 1475 et 1775

Localité	Prov.	Coût de construction d'une habitation		Scénario A		Scénario B	
				Dispositions du CNB 2020		Dispositions du FMP	
		Moyenne en \$/pi. ca.	Coût d'une maison	Valeurs sismiques mises à jour	Valeurs sismiques mises à jour	Valeurs sismiques mises à jour	Valeurs sismiques mises à jour
				Différ. de coût	Variat. en %	Différ. de coût	Variat. en %
Victoria	C.-B.	229,50	\$ 433 984,50	\$ 4429,45	1,0 %	(43,60)	-0,01 %
Whitehorse	Yn	200,00	\$ 378 200,00	\$ —	0 %	257,39	0,07 %
Lethbridge	Alb.	162,50	\$ 307 287,50	\$ —	0 %	181,14	0,06 %
Ottawa	Ont.	165,00	\$ 312 015,00	\$ —	0 %	165,10	0,05 %
Ottawa, efficacité énerg.	Ont.	165,00	\$ 312 015,00	\$ —	0 %	352,25	0,11 %
Montréal (Hôtel de ville)	Qc	160,00	\$ 302 560,00	\$ 1095,89	0,4 %	242,18	0,08 %
St. John's	T.-N.-L.	137,50	\$ 260 012,50	\$ —	0 %	181,14	0,07 %
Winnipeg	Man.	155,00	\$ 293 105,00	\$ —	0 %	165,10	0,06 %

Notes :

- Dans le tableau ci-dessus, les différences de coût et les variations en % présentent les différences de coût à partir de la comparaison des scénarios A et B avec le scénario de base, correspondant au CNB 2020 actuel.
- Le coût de la maison est fondé sur le coût au pied carré et la superficie en pieds carrés de l'archétype utilisé dans l'analyse des répercussions (1981 pi. ca.) Les coûts de construction au pied carré ont été obtenus du Guide des coûts canadiens de 2022 du Groupe Altus, qui tient compte des coûts de 2021. En l'absence d'information sur Victoria ou Lethbridge, des coefficients ont été appliqués aux données de 2021 pour que les variations de coûts de l'année précédente soient prises en compte.
- Le coût par mètre du mur à ossature demi-hauteur qui repose sur presque tout le périmètre de la fondation est représenté comme correspondant à 44 % du coût par mètre du même type de mur pleine hauteur.

Commentaires et discussion sur les résultats

Localité	Prov.	Commentaires et discussion
Victoria	C.-B.	Avec la mise à jour des valeurs d'aléa sismique, Victoria passe à l'utilisation de la partie 4 relativement au calcul de la résistance aux charges latérales. Dans de nombreux scénarios, le FMP empêcherait Victoria de passer à l'utilisation de la partie 4, c'est pourquoi le scénario B représente une réduction des coûts comparativement au scénario A. Le FMP introduit également des exigences de calcul moins prudentes relativement aux charges latérales, c'est pourquoi le scénario B présente une réduction des coûts comparativement au scénario de base.
Whitehorse	Yn	À l'heure actuelle, il n'est pas exigé que Whitehorse tienne compte du calcul de la résistance aux charges latérales, ce qui se traduit par l'augmentation des coûts. La valeur d'aléa sismique a régi cet archétype étant donné que la valeur maximale du pire scénario a été sélectionnée, en supposant que le concepteur n'a pas mené d'évaluation géotechnique.
Lethbridge	Alb.	Dans le cas de Lethbridge, ce sont les valeurs de coût du calcul des charges latérales de St. John's qui ont été appliquées aux données du coût de construction, puisque les deux villes sont dans les mêmes catégories en ce qui a trait à l'aléa sismique et aux risques dus au vent. Pour cet archétype, la résistance aux charges latérales était régie par les charges dues au vent prévues.
Winnipeg	Man.	Dans le cas de Winnipeg, la différence significative entre l'aléa sismique et les risques dus au vent signifierait possiblement que les risques dus au vent régiront le calcul relatif à la résistance aux charges latérales, sans égard aux dimensions du bâtiment.
Ottawa (Hôtel de ville)	Ont.	Avec les dispositions du FMP, les valeurs d'aléa sismique et des risques dus au vent à Ottawa font en sorte que les longueurs minimales des panneaux muraux contreventés sont semblables, selon les dimensions du bâtiment. Cet archétype est régi par les forces dues au vent, et non les forces sismiques.
Montréal (Hôtel de ville)	Qc	À l'heure actuelle, à Montréal, la résistance aux charges latérales n'est pas exigée, mais en tenant compte des valeurs sismiques mises à jour, cette localité passerait aux exigences relatives aux panneaux muraux contreventés du CNB 2020 actuel. Les dispositions proposées relatives au calcul des charges latérales réduisent le coût des contreventements pour les valeurs proposées d'aléa sismique mises à jour.
St. John's	T.-N.-L.	Dans le cas de St. John's, la différence significative entre l'aléa sismique et les risques dus au vent signifierait possiblement que les risques dus au vent régiront le calcul relatif à la résistance aux charges latérales, sans égard aux dimensions du bâtiment.

Différences de coût – Victoria

Archétype	Bungalow
Nbre d'étages =	1,5
Construction =	légère
larg. =	12,2 m
long. =	13 m
Espacem. des poteaux =	600 mm
Hauteur des poteaux =	2,4 m
Hauteur débord-faite du toit =	2,2 m
Différence dans le cas des panneaux muraux contreventés	

		Scénario de base : CNB 2020 actuel			
Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC
Sous-sol	BWP1	750	2015 WSP-3a	\$ 72,14 /m	\$ 54,10
	BWP2	600	2015 WSP-3a	\$ 72,14 /m	\$ 43,28
	BWP3	2611	EXT-W26600	\$ 68,28 /m	\$ 178,27
		600	2015 WSP-3a	\$ 72,14 /m	\$ 43,28
	BWP4	2675	EXT-W26600	\$ 68,28 /m	\$ 182,64
		950	2015 WSP-3a	\$ 72,14 /m	\$ 68,53
	BWP5	600	2015 WSP-3a	\$ 72,14 /m	\$ 43,28
		1775	EXT-W26600	\$ 68,28 /m	\$ 121,19
	BWP6	600	2015 WSP-3a	\$ 72,14 /m	\$ 43,28
	BWP6b	900	2015 WSP-3a	\$ 72,14 /m	\$ 64,92
	BWP7	2075	2015 WSP-3a	\$ 72,14 /m	\$ 149,68
	BWP7b	1850	2015 WSP-3a	\$ 72,14 /m	\$ 133,45
	BWP8	600	2015 WSP-3a	\$ 72,14 /m	\$ 43,28
	BWP9	975	2015 WSP-3a	\$ 72,14 /m	\$ 70,33
		2475	EXT-W26600	\$ 68,28 /m	\$ 168,99
1 ^{er} étage	BWP10	600	2015 WSP-3a	\$ 72,14 /m	\$ 43,28
	BWP11	2250	2015 WSP-3a	\$ 72,14 /m	\$ 162,30
	BWP12	950	2015 WSP-3a	\$ 72,14 /m	\$ 68,53
		2825	EXT-W26600	\$ 68,28 /m	\$ 192,89
	BWP13	840	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 132,40
		1000	INT-W24600-B	\$ 113,33 /m	\$ 113,33
	BWP14	750	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 118,22
		600	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 94,57
	BWP15	1140	INT-W24600-B	\$ 113,33 /m	\$ 129,20
		750	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 118,22
	BWP17	750	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 116,37
	BWP18	750	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 116,37
	BWP19	600	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 93,09
	BWP20	600	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 93,09
	BWP21	950	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 147,40
	BWP22	600	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 93,09
		850	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 131,90
1 ^{er} étage	BWP23	600	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 93,09
	BWP24	2075	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 321,95
			EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ -
	BWP25	600	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 93,09
		1530	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 237,39
	BWP26		EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ -
		600	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 93,09
	BWP27	600	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 93,09
		940	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 145,85
	BWP28	2000	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 310,35
		600	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 93,09
	BWP29	600	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 93,09
		600	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 93,09
	BWP30	940	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 145,85
		2475	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 384,06
	BWP31	600	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 93,09
1 ^{er} étage	BWP32	2420	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 375,47
	BWP33	775	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 120,24
	BWP34	2015	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 312,68
		890	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 140,28
	BWP35	600	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 94,57
		2200	INT-W24600	\$ 106,44 /m	\$ 234,18
	BWP36	600	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 94,57
		850	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 133,98
	1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm		\$ -	\$ -
		OSB suppl. de 11 mm		\$ -	\$ -
	Sous-sol	OSB suppl. de 11 mm		\$ -	\$ -
	Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7		\$ 102,66	\$ 7 085,41

Différence entre les boulons d'ancrage

Scénario de base : CNB 2020 actuel			
Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts
2400	38	6,13 chaque	\$ 232,94

Dispositifs de fixation des entures de sablières

Scénario de base : CNB 2020 actuel					
	Nbre d'emplacement.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total
Ossature au 1 ^{er} étage	15	16	240	\$ 0,10	\$ 24,00
Ossature au 2 ^{er} étage	21	6	126	\$ 0,10	\$ 12,60
			366		\$ 36,60

Coût total du scénario de base	\$ 7 354,95

Coût moyen de construction d'une habitation à Victoria
\$ 433 984,50 CAD
D'après le Guide des coûts canadiens de 2022 du Groupe Altus et l'application d'un coefficient de 1,08 au coût associé à Vancouver (selon la moyenne)

Dispositions du CNB tenant compte des valeurs d'aléa sismique mises à jour				Différ. entre le scén. de base et le scén. A	
Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC		
825	2015 WSP-3a	\$ 72,14 /m	\$ 59,51	\$	5,41
660	2015 WSP-3a	\$ 72,14 /m	\$ 47,61	\$	4,33
2551	EXT-W26600	\$ 68,28 /m	\$ 174,18	\$	(4,10)
660	2015 WSP-3a	\$ 72,14 /m	\$ 47,61	\$	4,33
2615	EXT-W26600	\$ 68,28 /m	\$ 178,55	\$	(4,10)
1045	2015 WSP-3a	\$ 72,14 /m	\$ 75,38	\$	6,85
660	2015 WSP-3a	\$ 72,14 /m	\$ 47,61	\$	4,33
1715	EXT-W26600	\$ 68,28 /m	\$ 117,10	\$	(4,10)
660	2015 WSP-3a	\$ 72,14 /m	\$ 47,61	\$	4,33
990	2015 WSP-3a	\$ 72,14 /m	\$ 71,41	\$	6,49
2282,5	2015 WSP-3a	\$ 72,14 /m	\$ 164,65	\$	14,97
2035	2015 WSP-3a	\$ 72,14 /m	\$ 146,80	\$	13,35
660	2015 WSP-3a	\$ 72,14 /m	\$ 47,61	\$	4,33
1072,5	2015 WSP-3a	\$ 72,14 /m	\$ 77,37	\$	7,03
2377,5	EXT-W26600	\$ 68,28 /m	\$ 162,33	\$	(6,66)
660	2015 WSP-3a	\$ 72,14 /m	\$ 47,61	\$	4,33
2475	2015 WSP-3a	\$ 72,14 /m	\$ 178,53	\$	16,23
1045	2015 WSP-3a	\$ 72,14 /m	\$ 75,38	\$	6,85
2730	EXT-W26600	\$ 68,28 /m	\$ 186,40	\$	(6,49)
924	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 145,64	\$	13,24
916	INT-W24600-B	\$ 113,33 /m	\$ 103,81	\$	(9,52)
825	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 130,04	\$	11,82
660	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 104,03	\$	9,46
1080	INT-W24600-B	\$ 113,33 /m	\$ 122,40	\$	(6,80)
825	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 130,04	\$	11,82
825	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 128,00	\$	11,64
825	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 128,00	\$	11,64
660	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 102,40	\$	9,31
660	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 102,40	\$	9,31
1045	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 162,14	\$	14,74
660	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 102,40	\$	9,31
790	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 122,59	\$	(9,31)
660	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 102,40	\$	9,31
2282,5	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 354,14	\$	32,19
-737,5	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ (114,44)	\$	(114,44)
660	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 102,40	\$	9,31
1683	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 261,12	\$	23,74
-1083	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ (168,06)	\$	(168,06)
660	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 102,40	\$	9,31
1034	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 160,43	\$	14,58
1906	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 295,77	\$	(14,59)
660	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 102,40	\$	9,31
660	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 102,40	\$	9,31
1034	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 160,43	\$	14,58
2381	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 369,48	\$	(14,59)
660	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 102,40	\$	9,31
2662	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 413,02	\$	37,55
852,5	2015 WSP-3	\$ 155,15 /m	\$ 132,27	\$	12,02
1937,5	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 300,66	\$	(12,03)
979	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 154,31	\$	14,03
660	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 104,03	\$	9,46
2140	INT-W24600	\$ 106,44 /m	\$ 227,79	\$	(6,39)
660	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 104,03	\$	9,46
935	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 147,38	\$	13,40
0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -	\$	-
0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -	\$	-
2646	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ 92,39	\$	(10,27)
			\$ 7 146,30	\$	60,89
Augmentation en % par rapport au scénario de base (CNB actuel)			0,9%		

Dispositions du CNB tenant compte des valeurs d'aléa sismique mises à jour				Différ. entre le scén. de base et le scén. A	
Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts		
2400	42	6,13 chaque	\$ 257,46	\$	24,52
					11%

Dispositions du CNB tenant compte des valeurs d'aléa sismique mises à jour						Différ. entre le scén. de base et le scén. A	
Nbre d'emplacement.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total			
15	16	240	\$ 0,10	\$ 24,00	\$	-	
21	8	168	\$ 0,10	\$ 16,80	\$	4,20	
		408		\$ 40,80	\$	4,20	
						11%	

Pourcentage des honoraires =	1%
Honoraires = \$	4 339,85

Coût total du scénario A	\$ 11 784,41
Augmentation totale en % par rapport au scénario de base (CNB actuel)	60%

Augmentation en % associée au scénario A, calculée à partir du coût de construction d'une maison du scénario de base	1,02%

		Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour				Différ. entre le scén. de base et le scén. B	
Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC		
Sous-sol	BWP1	750	2020 WSP-F	\$ 83,85 /m	\$ 62,89	\$	8,79
	BWP2	3211	2020 WSP-F	\$ 83,85 /m	\$ 269,25	\$	225,97
					\$ -	\$	(178,27)
	BWP3	3275	2020 WSP-C	\$ 73,93 /m	\$ 242,10	\$	198,82
					\$ -	\$	(182,64)
	BWP4	950	2020 WSP-C	\$ 73,93 /m	\$ 70,23	\$	1,70
		2375	2020 WSP-C	\$ 73,93 /m	\$ 175,57	\$	132,29
	BWP5				\$ -	\$	(121,19)
		600	2020 WSP-B	\$ 71,21 /m	\$ 42,73	\$	(0,55)
	BWP6b	900	2020 WSP-B	\$ 71,21 /m	\$ 64,09	\$	(0,83)
	BWP7	2075	2020 WSP-B	\$ 71,21 /m	\$ 147,76	\$	(1,92)
	BWP7b	1850	2020 WSP-B	\$ 71,21 /m	\$ 131,74	\$	(1,71)
	BWP8	600	2020 WSP-B	\$ 71,21 /m	\$ 42,73	\$	(0,55)
	BWP9	3450	2020 WSP-B	\$ 71,21 /m	\$ 245,68	\$	175,35
					\$ -	\$	(168,99)
	BWP10	600	2020 WSP-B	\$ 71,21 /m	\$ 42,73	\$	(0,55)
1 ^{er} étage	BWP11	2250	2020 WSP-B	\$ 71,21 /m	\$ 160,23	\$	(2,08)
	BWP12	3775	2020 WSP-B	\$ 71,21 /m	\$ 268,82	\$	200,30
					\$ -	\$	(192,89)
	BWP13	1840	2020 WSP-B-Intérieur	\$ 155,52 /m	\$ 286,17	\$	153,76
					\$ -	\$	(113,33)
	BWP14	750	INT-W24600-B	\$ 113,33 /m	\$ 85,00	\$	(

Analyse du CNB – Victoria

Archétype Bungalow

Nbre d'étages = 1,5

Construction = légère

larg. = 12,2 m

long. = 13 m

Espacem. des poteaux = 600 mm

Hauteur des poteaux = 2,4 m

Hauteur débord-faîte du toit = 2,2 m

Scénario de base

CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2015

Sa(0,2) = 1,30

PHV = 0,57 kPa

9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Non																													
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées L'article s'applique-t-il?	Oui	Appliquer les exigences des articles 9.23.13.4. à 9.23.13.7.																												
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes L'article s'applique-t-il?	Non	—																												
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0? La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa? La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?	Non Oui Non																													
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés																														
	% de murs contreventés – 3 ^e étage	—																													
	% de murs contreventés – 2 ^e étage	—																													
	% de murs contreventés – 1 ^{er} étage	—																													
	% de murs contreventés – sous-sol	—																													
	Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes	7,6	m																												
	Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux	6,4	m																												
	Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche	2,4	m																												
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise	600	mm																												
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	750	mm																												
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9?	Non	Utiliser un revêtement mural intermédiaire de panneaux de copeaux orientés																												
<table><tr><td>Espacem. des poteaux?</td><td>400</td><td>600</td><td></td></tr><tr><td>Revêt. intérieur de finition GWB</td><td>12,7</td><td>15,9</td><td>mm</td></tr><tr><td>Revêt. interm. conforme à CSA O325</td><td>W16</td><td>W24</td><td></td></tr><tr><td>OSB, classes O-1 et O-2</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Panneaux de copeaux R-1</td><td>s/o</td><td>s/o</td><td>mm</td></tr><tr><td>Contreplaqué</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Bois de constr. posé en diagonale</td><td>s/o</td><td>s/o</td><td>mm</td></tr></table>		Espacem. des poteaux?		400	600		Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24		OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm	Panneaux de copeaux R-1	s/o	s/o	mm	Contreplaqué	11	12,5	mm	Bois de constr. posé en diagonale	s/o	s/o	mm	
Espacem. des poteaux?	400	600																													
Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9		mm																											
Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24																													
OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5		mm																											
Panneaux de copeaux R-1	s/o	s/o		mm																											
Contreplaqué	11	12,5		mm																											
Bois de constr. posé en diagonale	s/o	s/o		mm																											
9.23.3.5.	Fixation des revêtements Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception? Type de panneau mural contreventé	Non Non Oui 2015 WSP-4 2015 WSP-4a																													
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment 1,2 < Sa(0,2) ≤ 1,3 Dimens. des boulons d'ancrage Espacem. des boulons d'ancrage	12,7 mm 1,9 m	Utiliser le tableau 9.23.6.1. Utiliser le tableau 9.23.6.1.																												
9.23.11.4.	Joints des sablières 1,2 < Sa(0,2) ≤ 1,3 Dispositifs de fixation des sablières 1 ^{er} étage 2 ^e étage	8 clous 3 clous Supportant 1 plancher Ne supportant aucun plancher	Utiliser le tableau 9.23.11.4.-2015 Utiliser le tableau 9.23.11.4.-2015																												
Scénario A :																															
CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020																															
S(0,2, C) = 1,91 PHV = 0,57 kPa																															
9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Non																													
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées L'article s'applique-t-il?	Non	—																												

9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes L'article s'applique-t-il? Oui		Appliquer les exigences de la partie 4																													
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0? La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa? La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?		Non Non Non																													
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés % de murs contreventés – 3 ^e étage % de murs contreventés – 2 ^e étage % de murs contreventés – 1 ^{er} étage % de murs contreventés – sous-sol Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise		– – – – 7,6 m 6,4 m 2,4 m 600 mm 750 mm																													
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9? Non <table><tr><td>Espacem. des poteaux?</td><td>400</td><td>600</td><td></td></tr><tr><td>Revêt. intérieur de finition GWB</td><td>12,7</td><td>15,9</td><td>mm</td></tr><tr><td>Revêt. interm. conforme à CSA O325</td><td>W16</td><td>W24</td><td></td></tr><tr><td>OSB, classes O-1 et O-2</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Panneaux de copeaux R-1</td><td>s/o</td><td>s/o</td><td>mm</td></tr><tr><td>Contreplaqué</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Bois de constr. posé en diagonale</td><td>s/o</td><td>s/o</td><td>mm</td></tr></table>		Espacem. des poteaux?	400	600		Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24		OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm	Panneaux de copeaux R-1	s/o	s/o	mm	Contreplaqué	11	12,5	mm	Bois de constr. posé en diagonale	s/o	s/o	mm		
Espacem. des poteaux?	400	600																														
Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm																													
Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24																														
OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm																													
Panneaux de copeaux R-1	s/o	s/o	mm																													
Contreplaqué	11	12,5	mm																													
Bois de constr. posé en diagonale	s/o	s/o	mm																													
9.23.3.5.	Fixation des revêtements Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception? Type de panneau mural contreventé		Non Non Non Appliquer les exigences de la partie 4																													
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment Sa(0,2) > 1,8 Dimens. des boulons d'ancrage 12,7 mm Espacem. des boulons d'ancrage 1,8 m		Appliquer les exigences de la partie 4 Utiliser au moins la valeur la plus élevée du tableau 9.23.6.1.																													
9.23.11.4.	Joints des sablières Sa(0,2) > 1,8 Dispositifs de fixation des sablières 1 ^{er} étage 8 clous Supportant 1 plancher 2 ^e étage 4 clous Ne supportant aucun plancher		Appliquer les exigences de la partie 4 Utiliser au moins la valeur la plus élevée du tableau 9.23.11.4.																													
Scénario B – Après l'examen public CNB 2020 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020 <table><tr><td>Smax = 2,02</td><td>Pire scénario</td><td>larg. = 12,2 m</td></tr><tr><td>Smax = 1,68</td><td>Catég. d'emplacement. C</td><td>long. = 13 m</td></tr><tr><td>PHV = 0,57</td><td>kPa</td><td>Espacem. des poteaux = 600 mm</td></tr><tr><td>S = 0,70</td><td>kPa</td><td>Hauteur des poteaux = 2,4 m</td></tr><tr><td>Construction = normale</td><td></td><td>Hauteur débord-faîte du toit = 2,2 m</td></tr></table>					Smax = 2,02	Pire scénario	larg. = 12,2 m	Smax = 1,68	Catég. d'emplacement. C	long. = 13 m	PHV = 0,57	kPa	Espacem. des poteaux = 600 mm	S = 0,70	kPa	Hauteur des poteaux = 2,4 m	Construction = normale		Hauteur débord-faîte du toit = 2,2 m													
Smax = 2,02	Pire scénario	larg. = 12,2 m																														
Smax = 1,68	Catég. d'emplacement. C	long. = 13 m																														
PHV = 0,57	kPa	Espacem. des poteaux = 600 mm																														
S = 0,70	kPa	Hauteur des poteaux = 2,4 m																														
Construction = normale		Hauteur débord-faîte du toit = 2,2 m																														
9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il? Non																															
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées La PHV dépassée une fois en 50 ans est-elle ≤ 1,2 kPa? Pour la catégorie d'emplacement, la valeur de Smax est-elle ≤ 2,6? L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 2 planchers de poids normal? L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 1 plancher de poids normal?		Non Oui Oui s/o Appliquer les exigences suivantes : articles 9.23.13.4.-2020 à 9.23.13.10.-2020																													
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes La valeur de Smax est-elle > 2,6? La valeur de Smax est-elle > 0,47 pour la catégorie d'emplacement C et le mur à ossature extérieur le plus bas supporte-t-il plus de 1 plancher de construction lourde ou est-il revêtu d'un contre-mur en maçonnerie ou en pierre?		Non Non Appliquer les exigences suivantes : s/o																													
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche		10,6 m 6,4 m 2,4 m																													

Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise	600	mm
Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	750	mm
Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre : • plaques de plâtre posées sur les deux côtés du panneau mural contreventé • plaques de plâtre posées sur un côté du panneau mural contreventé	1,2 2,4	m m
Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en bois de construction :	1,2	m
Longueur totale minimale de tous les panneaux muraux contreventés dans une bande murale contreventée	Conformément à l'article 9.23.13.7.	

9.23.13.7.

9.23.13.7. 4)

Longueur de panneau mural contreventé

FORCES SISMQUES

$$L_s = L_{us} \times [K_{weight} \times K_{snow}] \times [K_{spacing} \times K_{Snumber}] \times [K_{gyp} \times K_{sheath}] > BWP_{min}$$

Premier étage

De l'avant à l'arrière (mur extérieur, côté gauche)

$L_{us} =$	2,56 m	WSP-C
$K_{weight} =$	1	poids normal
$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing} =$	0,88	espacement entre les murs contreventés d'environ 6,5 m
$K_{Snumber} =$	1,33	3 bandes murales contreventées
$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

$$L_s = 3,00 \text{ m}$$

De l'avant à l'arrière (mur extérieur, côté droit)

$L_{us} =$	2,95 m	WSP-B
$K_{weight} =$	1	poids normal
$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing} =$	0,88	espacement entre les murs contreventés d'environ 6,5 m
$K_{Snumber} =$	1,33	3 bandes murales contreventées
$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

$$L_s = 3,45 \text{ m}$$

De l'avant à l'arrière (mur intérieur)

$L_{us} =$	6,845 m	GWB-B	13,69/2
$K_{weight} =$	1	poids normal	
$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa	
$K_{spacing} =$	0,88	espacement entre les murs contreventés d'environ 6,5 m	
$K_{Snumber} =$	1,33	3 bandes murales contreventées	
$K_{gyp} =$	1	intérieur	
$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	

$$L_s = 8,01 \text{ m}$$

De gauche à droite (mur arrière extérieur)

$L_{us} =$	2,95 m	WSP-B
$K_{weight} =$	1	poids normal
$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing} =$	0,62	espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne)
$K_{Snumber} =$	1,5	4 bandes murales contreventées
$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

$$L_s = 2,74 \text{ m}$$

De gauche à droite (mur avant extérieur)

$L_{us} =$	2,11 m	WSP-F
$K_{weight} =$	1	poids normal
$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing} =$	0,62	espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne)
$K_{Snumber} =$	1,5	4 bandes murales contreventées
$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur

$K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

$L_3 =$ 1,96 m

De gauche à droite (mur intérieur d'un garage)

$L_{us} =$ 5,6 m **WSP-A**

$K_{weight} =$ 1 poids normal

$K_{snow} =$ 1 charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa

$K_{spacing} =$ 0,62 espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne)

$K_{Snumber} =$ 1,5 4 bandes murales contreventées

$K_{gyp} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur

$K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

$L_4 =$ 5,21 m

Mur de sous-sol à ossature, au-dessus d'une fondation

De l'avant à l'arrière (mur extérieur, côté gauche)

$L_{us} =$ 5,63 m **WSP-C**

$K_{weight} =$ 1 poids normal

$K_{snow} =$ 1 charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa

$K_{spacing} =$ 0,88 espacement entre les murs contreventés d'environ 6,5 m

$K_{Snumber} =$ 1,33 3 bandes murales contreventées

$K_{gyp} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur

$K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

$L_5 =$ 6,59 m

De l'avant à l'arrière (mur extérieur, côté droit)

$L_{us} =$ 6,47 m **WSP-B**

$K_{weight} =$ 1 poids normal

$K_{snow} =$ 1 charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa

$K_{spacing} =$ 0,88 espacement entre les murs contreventés d'environ 6,5 m

$K_{Snumber} =$ 1,33 3 bandes murales contreventées

$K_{gyp} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur

$K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

$L_6 =$ 7,57 m

De l'avant à l'arrière (mur intérieur se prolongeant en mur de garage)

$L_{us} =$ 6,47 m **WSP-B**

$K_{weight} =$ 1 poids normal

$K_{snow} =$ 1 charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa

$K_{spacing} =$ 0,88 espacement entre les murs contreventés d'environ 6,5 m

$K_{Snumber} =$ 1,33 3 bandes murales contreventées

$K_{gyp} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté

$K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

$L_7 =$ 7,57 m

De gauche à droite (mur arrière extérieur)

$L_{us} =$ 6,47 m **WSP-B**

$K_{weight} =$ 1 poids normal

$K_{snow} =$ 1 charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa

$K_{spacing} =$ 0,62 espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne)

$K_{Snumber} =$ 1,5 4 bandes murales contreventées

$K_{gyp} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur

$K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

$L_8 =$ 6,02 m

De gauche à droite (mur avant extérieur)

$L_{us} =$ 4,62 m **WSP-F**

$K_{weight} =$ 1 poids normal

$K_{snow} =$ 1 charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa

$K_{spacing} =$ 0,62 espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne)

$K_{Snumber} =$ 1,5 4 bandes murales contreventées

$K_{gyp} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur

$K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

$L_9 =$ 4,30 m

Pour cet archétype, insuffisance de 340 mm par rapport à la longueur nécessaire pour le type WSP-F.

De gauche à droite (mur intérieur d'un garage)

	$L_{us} =$	6,47 m	WSP-B	
	$K_{weight} =$	1	poids normal	
	$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa	
	$K_{spacing} =$	0,62	espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne)	
	$K_{snumber} =$	1,5	4 bandes murales contreventées	
	$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
	$L_s =$	6,02 m		
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment La PHV se situe-t-elle entre 0,6 kPa et 1,2 kPa? La valeur de S_{max} pour la catégorie d'emplacement C est-elle supérieure à 0,47 et la valeur de S_{max} est-elle inférieure ou égale à 2,6?			
			Non	
			Oui	Utiliser le tableau 9.23.6.1.
	<u>Valeurs tirées du tableau 9.23.6.1.</u>			
	Type d'ossature choisie	WSP-C		
	Dimens. des boulons d'ancrage		12,7 mm	
	Espacem. des boulons d'ancrage		0,6 m	
	<u>Valeurs tirées du tableau 9.23.6.1.</u>			
	Type d'ossature choisie	WSP-C		
	Dimens. des boulons d'ancrage		12,7 mm	
	Espacem. des boulons d'ancrage		0,5 m	

9.23.11.4.	Joints des sablières		
	La PHV se situe-t-elle entre 0,6 kPa et 1,2 kPa?	Non	s/o
	La valeur de Smax pour la catégorie d'emplacement C est-elle supérieure à 0,47 et la valeur de Smax est-elle inférieure ou égale à 2,6?	Oui	Utiliser le tableau 9.23.11.4.-A
	Tableau 9.23.11.4.-A		
	<u>1,2 < et ≤ 1,6</u>		
	Tous les étages	19 clous	Poids normal
		10 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m
			Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m
	Tableau 9.23.11.4.-B		
	<u>1,2 < et ≤ 1,6</u>		
	1 ^{er} étage	13 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m
		7 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m
	2 ^e étage	7 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m
		4 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m

Différences de coût – Whitehorse

Archétype Bungalow		
Nbre d'étages =	1,5	
Construction =	légère	
larg. =	12,2 m	
long. =	13 m	
Espacem. des poteaux =	600 mm	
Hauteur des poteaux =	2,4 m	
Hauteur débord-faîte du toit =	2,2 m	

Différence dans le cas des panneaux muraux contreventés

Le scénario de base et le scénario A donnent les mêmes résultats en ce qui a trait à la longueur des panneaux muraux contreventés, aux ancrages et aux épissures de joints.

Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Scénario de base : CNB 2020 actuel			
		Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC
Sous-sol	BWP1	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 49,40
	BWP2	875	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 57,63
	BWP3	875	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 57,63
	BWP4	950	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 62,57
	BWP5	2625	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 172,89
	BWP6	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 39,52
	BWP7	2075	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 136,66
	BWP8	850	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 55,98
	BWP9	975	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 64,22
	BWP10	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 39,52
	BWP11	2250	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 148,19
	BWP12	1275	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 83,97
	BWP13	1840	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 229,77
	BWP15	1740	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 217,28
1 ^{er} étage	BWP17	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 112,26
	BWP19	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP20	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP21	820	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 122,74
	BWP22	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP23	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP24	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP25	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP26	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP27	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP28	2265	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 339,04
	BWP29	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP30	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP31	2615	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 391,43
	BWP32	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP33	2420	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 362,24
	BWP34	775	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 116,01
	BWP35	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
	BWP36	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -
Sous-sol	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	0	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ -
					\$ 4 125,46

Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour				Différ. entre le scén. de base et le scén. B
		Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC	
Sous-sol	BWP1	750	2020 WSP-C	\$ 73,93 /m	\$ 55,44	\$ 6,05
	BWP2	875	2020 WSP-C	\$ 73,93 /m	\$ 64,68	\$ 7,06
	BWP3	875	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 57,63	\$ -
	BWP4	950	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 62,57	\$ -
	BWP5	2625	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 172,89	\$ -
	BWP6	600	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 39,52	\$ -
	BWP7	2075	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 136,66	\$ -
	BWP8	850	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 55,98	\$ -
	BWP9	975	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 64,22	\$ -
	BWP10	600	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 39,52	\$ -
	BWP11	2250	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 148,19	\$ -
	BWP12	1275	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 83,97	\$ -
	BWP13	1840	GWB-B Intérieur	\$ 95,53 /m	\$ 175,78	\$ (53,98)
	BWP15	1740	GWB-B Intérieur	\$ 95,53 /m	\$ 166,23	\$ (51,05)
1 ^{er} étage	BWP17	750	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 121,38	\$ 9,12
	BWP19	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$ 7,30
	BWP20	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP21	820	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 122,74	\$ -
	BWP22	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP23	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP24	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP25	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP26	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP27	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP28	2265	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 339,04	\$ -
	BWP29	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP30	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP31	2615	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 391,43	\$ -
	BWP32	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP33	2420	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 362,24	\$ -
	BWP34	775	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 116,01	\$ -
	BWP35	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$ (41,90)
	BWP36	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$ (41,90)
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	2776	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 85,22	\$ 85,22
Sous-sol	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -	\$ -
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	5980	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ 208,81	\$ 208,81
					\$ 4 260,17	\$ 134,71

Augmentation des coûts du scénario B (FMP 1475) par rapport au scénario de base (CNB actuel)	\$ 134,71
Augmentation des coûts en % du scénario B par rapport au scénario de base	3,3%

Différence entre les boulons d'ancrage

	Scénario de base : CNB 2015 et valeur de Sa(0,2) du CNB 2015			
	Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts
Ancrage de 1/2 po de diam.	2400	38	\$ 6,13 chaque	\$ 232,94

Dispositifs de fixation des entures de sablières

	Scénario de base : CNB 2015 et valeur de Sa(0,2) du CNB 2015				
	Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total
Ossature au 1 ^{er} étage	15	2	30	\$ 0,10	\$ 3,00
Ossature au 2 ^e étage	21	2	42	\$ 0,10	\$ 4,20
			72		\$ 7,20

Coût total du scénario de base	\$ 4 365,60

Coût moyen de construction d'un bungalow à Whitehorse
\$ 378 200,00 CAD
D'après le Guide des coûts canadiens de 2022 du Groupe Altus

Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour				Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts	
500	54	\$ 6,13 chaque	\$ 331,02	\$ 98,08
				42%

Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour					Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total	
15	10	150	\$ 0,10	\$ 15,00	\$ 12,00
21	8	168	\$ 0,10	\$ 16,80	\$ 12,60
			318	\$ 31,80	\$ 24,60
					342%

Coût total du scénario B	\$ 4 622,99
Augmentation totale en % par rapport au scénario de base (CNB actuel)	5,9%
Augmentation totale en % par rapport au scénario A (valeurs sismiques mises à jour)	5,9%

Augmentation en %, calculée à partir du coût de construction d'une maison du scénario de base	0,07%

Analyse du CNB – Whitehorse

Archétype Bungalow

Nbre d'étages = 1,5

Construction = légère

larg. = 12,2 m

long. = 13 m

Espacem. des poteaux = 600 mm

Hauteur des poteaux = 2,4 m

Hauteur débord-faîte du toit = 2,2 m

Scénario de base

CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2015

Sa(0,2) = 0,334

PHV = 0,38 kPa

9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Oui																													
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées L'article s'applique-t-il?	Non	–																												
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes L'article s'applique-t-il?	Non	–																												
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0? La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa? La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?	Non Non Non																													
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés																														
	% de murs contreventés – 3 ^e étage	–																													
	% de murs contreventés – 2 ^e étage	–																													
	% de murs contreventés – 1 ^{er} étage	–																													
	% de murs contreventés – sous-sol	–																													
	Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes	–	m																												
	Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux	–	m																												
	Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche	–	m																												
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise	–	mm																												
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	–	mm																												
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9? <table><tr><td>Espacem. des poteaux?</td><td>400</td><td>600</td><td></td></tr><tr><td>Revêt. intérieur de finition GWB</td><td>12,7</td><td>15,9</td><td>mm</td></tr><tr><td>Revêt. interm. conforme à CSA O325</td><td>W16</td><td>W24</td><td></td></tr><tr><td>OSB, classes O-1 et O-2</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Panneaux de copeaux R-1</td><td>9,5</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Contreplaqué</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Bois de constr. posé en diagonale</td><td>17</td><td>17</td><td>mm</td></tr></table>	Espacem. des poteaux?	400	600		Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24		OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm	Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm	Contreplaqué	11	12,5	mm	Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm	Oui	Utiliser un revêtement mural intermédiaire de panneaux de copeaux orientés
Espacem. des poteaux?	400	600																													
Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm																												
Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24																													
OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm																												
Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm																												
Contreplaqué	11	12,5	mm																												
Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm																												
9.23.3.5.	Fixation des revêtements Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception? Type de panneau mural contreventé	Oui Non Non 2015 EWP600																													
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment Dimens. des boulons d'ancrage Espacem. des boulons d'ancrage	 12,7 mm 2,4 m	Conception régie par le paragraphe 9.23.6.1. 2)																												
9.23.11.4.	Joints des sablières Dispositifs de fixation des sablières																														
	1 ^{er} étage 2 ^e étage	1 clous 1 clous	Supportant 1 plancher Ne supportant aucun plancher																												

L_s = 4,24 m

De gauche à droite (mur arrière extérieur)

L _{us} =	1,72 m	WSP-A
K _{weight} =	1	poids normal
K _{snow} =	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
K _{sspacing} =	0,62	espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne)
K _{snumber} =	1,5	4 bandes murales contreventées
K _{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K _{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

L_s = 1,60 m

De gauche à droite (mur avant extérieur)

L _{us} =	0,91 m	WSP-B
K _{weight} =	1	poids normal
K _{snow} =	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
K _{sspacing} =	0,62	espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne)
K _{snumber} =	1,5	4 bandes murales contreventées
K _{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K _{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

L_s = 0,85 m

De gauche à droite (mur intérieur d'un garage)

L _{us} =	1,72 m	WSP-A
K _{weight} =	1	poids normal
K _{snow} =	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
K _{sspacing} =	0,62	espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne)
K _{snumber} =	1,5	4 bandes murales contreventées
K _{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K _{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

L_s = 1,60 m

Mur de sous-sol à ossature, au-dessus d'une fondation

De l'avant à l'arrière (mur extérieur, côté gauche)

L _{us} =	3,79 m	WSP-A
K _{weight} =	1	poids normal
K _{snow} =	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
K _{sspacing} =	0,88	espacement entre les murs contreventés d'environ 6,5 m
K _{snumber} =	1,33	3 bandes murales contreventées
K _{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K _{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

L_s = 4,44 m

De l'avant à l'arrière (mur extérieur, côté droit)

L _{us} =	3,79 m	WSP-A
K _{weight} =	1	poids normal
K _{snow} =	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
K _{sspacing} =	0,88	espacement entre les murs contreventés d'environ 6,5 m
K _{snumber} =	1,33	3 bandes murales contreventées
K _{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K _{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

L_s = 4,44 m

De l'avant à l'arrière (mur intérieur)

L _{us} =	4,63 m	GWB-B	9,26/2
K _{weight} =	1	poids normal	
K _{snow} =	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa	
K _{sspacing} =	0,88	espacement entre les murs contreventés d'environ 6,5 m	
K _{snumber} =	1,33	3 bandes murales contreventées	
K _{gyp} =	1	intérieur	
K _{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	

$L_s = 5,42 \text{ m}$

Dans le garage, la bande murale contreventée est de type WSP-A.

De gauche à droite (mur arrière extérieur)

$L_{us} =$	3,79 m	WSP-A
$K_{weight} =$	1	poids normal
$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing} =$	0,62	espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne)
$K_{snumber} =$	1,5	4 bandes murales contreventées
$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

$L_s = 3,52 \text{ m}$

De gauche à droite (mur avant extérieur)

$L_{us} =$	1,73 m	WSP-C
$K_{weight} =$	1	poids normal
$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing} =$	0,62	espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne)
$K_{snumber} =$	1,5	4 bandes murales contreventées
$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

$L_s = 1,61 \text{ m}$

De gauche à droite (mur intérieur d'un garage)

$L_{us} =$	3,79 m	WSP-A
$K_{weight} =$	1	poids normal
$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing} =$	0,62	espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne)
$K_{snumber} =$	1,5	4 bandes murales contreventées
$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

$L_s = 3,52 \text{ m}$

9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment		
	La valeur de la PHV est-elle supérieure à 1,2 kPa?	Non	Si la réponse aux deux questions est « non », utiliser le tableau 9.23.6.1. Utiliser l'alinéa 9.23.6.1. 2)b).
	La valeur de Smax est-elle supérieure à 2,6?	Non	
	<u>Valeurs tirées du tableau 9.23.6.1.</u>		
	Type d'ossature choisie	WSP-A	
9.23.11.4.	Dimens. des boulons d'ancrage	12,7 mm	Utiliser le tableau 9.23.11.4.-B Utiliser le tableau 9.23.11.4.-A
	Espacem. des boulons d'ancrage	0,8 m	
	<u>Valeurs tirées du tableau 9.23.6.1.</u>		
	Type d'ossature choisie	WSP-A	
	Dimens. des boulons d'ancrage	12,7 mm	
	Espacem. des boulons d'ancrage	0,7 m	Utiliser le tableau 9.23.11.4.-B Utiliser le tableau 9.23.11.4.-A
	Tableau 9.23.11.4.-A		
	$\leq 0,6$	Poids normal	
	Tous les étages	6 clous 3 clous	
	Tableau 9.23.11.4.-B		
	$0,3 < \text{et} \leq 0,4$	Poids normal	Conception régie par les dispositions sur les forces dues au vent
	1 ^{er} étage	9 clous 5 clous	
	2 ^e étage	5 clous	
		Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m	
		Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées $\leq 7,6 \text{ m}$	

3 clous

Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées $\leq 7,6$ m

Différences de coût – Lethbridge

Archétype	Bungalow
Nbre d'étages =	1,5
Construction =	légère
larg. =	12,2 m
long. =	13 m
Espacem. des poteaux =	600 mm
Hauteur des poteaux =	2,4 m
Hauteur débord-faîte du toit =	2,2 m

Différence dans le cas des panneaux muraux contreventés

Le scénario de base et le scénario A donnent les mêmes résultats en ce qui a trait à la longueur des panneaux muraux contreventés, aux ancrages et aux épissures de joints.

Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Scénario de base : CNB 2020 actuel			
		Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC
Sous-sol	BWP1	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 49,40
	BWP2	1025	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 67,51
	BWP3	3350	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 220,64
	BWP4	950	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 62,57
	BWP5	2625	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 172,89
	BWP6	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 39,52
	BWP7	2075	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 136,66
	BWP8	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 39,52
	BWP9	2800	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 184,41
	BWP10	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 39,52
	BWP11	2250	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 148,19
	BWP12	2450	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 161,36
	BWP13	1200	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 149,85
	BWP15	1200	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 149,85
1 ^{er} étage	BWP17	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 112,26
	BWP19	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP20	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP21	950	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 142,20
	BWP22	1250	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 187,11
	BWP23	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP24	700	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 104,78
	BWP25	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP26	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP27	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP28	2940	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 440,08
	BWP29	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP30	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP31	2890	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 432,59
	BWP32	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP33	2420	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 362,24
	BWP34	775	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 116,01
	BWP35	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
	BWP36	3125	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 362,76
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -
Sous-sol	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	0	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ -
					\$ 4 829,50

Différence entre les boulons d'ancrage

	Scénario de base : CNB 2020 actuel			
	Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts
Ancrage de 1/2 po de diam.	2400	38	\$ 6,13 chaque	\$ 232,94

Dispositifs de fixation des entures de sablières

	Scénario de base : CNB 2020 actuel				
	Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total
Ossature au 1 ^{er} étage	15	2	30	\$ 0,10	\$ 3,00
Ossature au 2 ^e étage	21	2	42	\$ 0,10	\$ 4,20
			72		\$ 7,20

Coût total du scénario de base	\$ 5 069,64

Coût de construction d'un bungalow à Lethbridge
\$ 307 287,50 CAD
D'après le Guide des coûts canadiens de 2022 du Groupe Altus

Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour				Différ. entre le scén. de base et le scén. B
		Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC	
Sous-sol	BWP1	750	2020 WSP-F	\$ 83,85 /m	\$ 62,89	\$ 13,49
	BWP2	1025	2020 WSP-F	\$ 83,85 /m	\$ 85,95	\$ 18,44
	BWP3	3350	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 220,64	\$ -
	BWP4	950	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 62,57	\$ -
	BWP5	2625	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 172,89	\$ -
	BWP6	600	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 39,52	\$ -
	BWP7	2075	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 136,66	\$ -
	BWP8	600	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 39,52	\$ -
	BWP9	2800	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 184,41	\$ -
	BWP10	600	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 39,52	\$ -
	BWP11	2250	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 148,19	\$ -
	BWP12	2450	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 161,36	\$ -
	BWP13	1200	GWB-B Intérieur	\$ 95,53 /m	\$ 114,64	\$ (35,21)
	BWP15	1200	GWB-B Intérieur	\$ 95,53 /m	\$ 114,64	\$ (35,21)
1 ^{er} étage	BWP17	750	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 121,38	\$ 9,12
	BWP19	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$ 7,30
	BWP20	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP21	950	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 142,20	\$ -
	BWP22	1250	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 187,11	\$ -
	BWP23	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP24	700	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 104,78	\$ -
	BWP25	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP26	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP27	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP28	2940	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 440,08	\$ -
	BWP29	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP30	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP31	2890	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 432,59	\$ -
	BWP32	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP33	2420	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 362,24	\$ -
	BWP34	775	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 116,01	\$ -
	BWP35	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$ (41,90)
	BWP36	3125	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 253,64	\$ (109,12)
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	991	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 30,42	\$ 30,42
Sous-sol	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -	\$ -
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	6725	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ 234,83	\$ 234,83
					\$ 4 921,66	\$ 92,16

Augmentation des coûts du scénario B (FMP 1475) par rapport au scénario de base (CNB actuel)	\$ 92,16
Augmentation des coûts en % du scénario B par rapport au scénario de base	1,9%

Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour					Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire		Coûts	
500/1400/2400	44	\$ 6,13 chaque		\$ 269,72	\$ 36,78
					16%

Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour					Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total	
15	20	300	\$ 0,10	\$ 30,00	\$ 27,00
21	14	294	\$ 0,10	\$ 29,40	\$ 25,20
			594	\$ 59,40	\$ 52,20
					725%

Coût total du scénario B	\$ 5 250,78
Augmentation totale en % par rapport au scénario de base (CNB actuel)	4%
Augmentation totale en % par rapport au scénario A (valeurs sismiques mises à jour)	4%

Augmentation en %, calculée à partir du coût de construction d'une maison du scénario de base	0,1%

Analyse du CNB – Lethbridge

Archétype Bungalow

Nbre d'étages = 1,5
Construction = légère
larg. = 12,2 m
long. = 13 m
Espacem. des poteaux = 600 mm
Hauteur des poteaux = 2,4 m
Hauteur débord-faîte du toit = 2,2 m

Scénario de base

CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2015

Sa(0,2) = 0,09
PHV = 0,78 kPa

9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il? Oui																													
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées L'article s'applique-t-il? Non	—																												
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes L'article s'applique-t-il? Non	—																												
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0? Non La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa? Non La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa? Non	Non Non Non																												
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés																													
	% de murs contreventés – 3 ^e étage	—																												
	% de murs contreventés – 2 ^e étage	—																												
	% de murs contreventés – 1 ^{er} étage	—																												
	% de murs contreventés – sous-sol	—																												
	Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes	— m																												
	Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux	— m																												
	Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche	— m																												
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise	— mm																												
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	— mm																												
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9? Oui <table><tr><td>Espacem. des poteaux?</td><td>400</td><td>600</td><td></td></tr><tr><td>Revêt. intérieur de finition GWB</td><td>12,7</td><td>15,9</td><td>mm</td></tr><tr><td>Revêt. interm. conforme à CSA O325</td><td>W16</td><td>W24</td><td></td></tr><tr><td>OSB, classes O-1 et O-2</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Panneaux de copeaux R-1</td><td>9,5</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Contreplaqué</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Bois de constr. posé en diagonale</td><td>17</td><td>17</td><td>mm</td></tr></table>	Espacem. des poteaux?	400	600		Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24		OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm	Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm	Contreplaqué	11	12,5	mm	Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm	Utiliser un revêtement mural intermédiaire de panneaux de copeaux orientés
Espacem. des poteaux?	400	600																												
Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm																											
Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24																												
OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm																											
Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm																											
Contreplaqué	11	12,5	mm																											
Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm																											
9.23.3.5.	Fixation des revêtements Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception? Oui Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception? Non Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception? Non Type de panneau mural contreventé 2015 EWP600	Oui Non Non 2015 EWP600																												
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment Dimens. des boulons d'ancrage 12,7 mm Espacem. des boulons d'ancrage 2,4 m	Conception régie par le paragraphe 9.23.6.1. 2)																												
9.23.11.4.	Joints des sablières Dispositifs de fixation des sablières 1 ^{er} étage 1 clous Supportant 1 plancher 2 ^e étage 1 clous Ne supportant aucun plancher																													

Scénario A :

CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020

S(0,2, C) = 0,19

PHV = 0,78 kPa																															
9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il? Oui																														
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées L'article s'applique-t-il? Non		—																												
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes L'article s'applique-t-il? Non		—																												
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0? La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa? La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?		Non Non Non																												
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés % de murs contreventés – 3 ^e étage % de murs contreventés – 2 ^e étage % de murs contreventés – 1 ^{er} étage % de murs contreventés – sous-sol Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise		— — — — — m — m — m — mm — mm																												
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9? Oui <table><tr><td>Espacem. des poteaux?</td><td>400</td><td>600</td><td></td></tr><tr><td>Revêt. intérieur de finition GWB</td><td>12,7</td><td>15,9</td><td>mm</td></tr><tr><td>Revêt. interm. conforme à CSA O325</td><td>W16</td><td>W24</td><td></td></tr><tr><td>OSB, classes O-1 et O-2</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Panneaux de copeaux R-1</td><td>9,5</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Contreplaqué</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Bois de constr. posé en diagonale</td><td>17</td><td>17</td><td>mm</td></tr></table>		Espacem. des poteaux?	400	600		Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24		OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm	Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm	Contreplaqué	11	12,5	mm	Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm	Utiliser un revêtement mural intermédiaire
Espacem. des poteaux?	400	600																													
Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm																												
Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24																													
OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm																												
Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm																												
Contreplaqué	11	12,5	mm																												
Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm																												
9.23.3.5.	Fixation des revêtements Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception? Type de panneau mural contreventé		Oui Non Non 2015 EWP600																												
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment Dimens. des boulons d'ancrage 12,7 mm Espacem. des boulons d'ancrage 2,4 m		Conception régie par le paragraphe 9.23.6.1. 2)																												
9.23.11.4.	Joints des sablières Dispositifs de fixation des sablières 1 ^{er} étage 1 clou Supportant 1 plancher 2 ^e étage 1 clou Ne supportant aucun plancher		Utiliser le tableau 9.23.11.4.-2015 Utiliser le tableau 9.23.11.4.-2015																												
Scénario B – Après l'examen public																															
CNB 2020 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020																															
<table><tr><td>Smax = 0,31</td><td>Pire scénario</td><td>larg. = 12,2 m</td></tr><tr><td>Smax = 0,15</td><td>Catég. d'emplacement. C</td><td>long. = 13 m</td></tr><tr><td>PHV = 0,78 kPa</td><td></td><td>Espacem. des poteaux = 600 mm</td></tr><tr><td>S = 2,01 kPa</td><td></td><td>Hauteur des poteaux = 2,4 m</td></tr><tr><td>Construction = normale</td><td></td><td>Hauteur débord-faîte du toit = 2,2 m</td></tr></table>				Smax = 0,31	Pire scénario	larg. = 12,2 m	Smax = 0,15	Catég. d'emplacement. C	long. = 13 m	PHV = 0,78 kPa		Espacem. des poteaux = 600 mm	S = 2,01 kPa		Hauteur des poteaux = 2,4 m	Construction = normale		Hauteur débord-faîte du toit = 2,2 m													
Smax = 0,31	Pire scénario	larg. = 12,2 m																													
Smax = 0,15	Catég. d'emplacement. C	long. = 13 m																													
PHV = 0,78 kPa		Espacem. des poteaux = 600 mm																													
S = 2,01 kPa		Hauteur des poteaux = 2,4 m																													
Construction = normale		Hauteur débord-faîte du toit = 2,2 m																													
9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il? Non																														
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées La PHV dépassée une fois en 50 ans est-elle ≤ 1,2 kPa? Pour la catégorie d'emplacement, la valeur de Smax est-elle ≤ 2,6? L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 2 planchers de poids normal? L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 1 plancher de poids normal?		Oui Oui Oui s/o Appliquer les exigences suivantes : articles 9.23.13.4.-2020 à 9.23.13.10.-2020																												
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes La valeur de Smax est-elle > 2,6? Non																														

	La valeur de Smax est-elle > 0,47 pour la catégorie d'emplacement C et le mur à ossature extérieur le plus bas supporte-t-il plus de 1 plancher de construction lourde ou est-il revêtu d'un contre-mur en maçonnerie ou en pierre?	Non	Appliquer les exigences suivantes : s/o
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre : • plaques de plâtre posées sur les deux côtés du panneau mural contreventé • plaques de plâtre posées sur un côté du panneau mural contreventé Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en bois de construction : Longueur totale minimale de tous les panneaux muraux contreventés dans une bande murale contreventée		10,6 m 6,4 m 2,4 m 600 mm 750 mm 1,2 m 2,4 m 1,2 m Conformément à l'article 9.23.13.7.
9.23.13.7. 9.23.13.7. 3)	Longueur de panneau mural contreventé VENT $L_w = L_{uw} \times [K_{exp} \times K_{roof}] \times [K_{wspacing} \times K_{wnumber}] \times [K_{gyp} \times K_{sheath}] > BWP_{min}$		
Premier étage	De l'avant à l'arrière (extérieur, côté gauche et côté droit) $L_{uw} = 3,43 \text{ m}$ $K_{exp} = 1 \text{ dans le cas d'une banlieue}$ $K_{roof} = 0,74 \text{ dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de } 2,2 \text{ m} < 3 \text{ m}$ $K_{wspacing} = 0,86 \text{ espacement entre les murs contreventés d'environ } 6,5 \text{ m}$ $K_{wnumber} = 1,28 \text{ 3 bandes murales contreventées}$ $K_{gyp} = 1 \text{ murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur}$ $K_{sheath} = 1 \text{ murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois}$ $L_w = 2,79 \text{ m}$	WSP-A	
	De l'avant à l'arrière (murs intérieurs) $L_{uw} = 4,93 \text{ m}$ $K_{exp} = 1 \text{ dans le cas d'une banlieue}$ $K_{roof} = 0,74 \text{ dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de } 2,2 \text{ m} < 3 \text{ m}$ $K_{wspacing} = 0,86 \text{ espacement entre les murs contreventés d'environ } 6,5 \text{ m}$ $K_{wnumber} = 1,28 \text{ 3 bandes murales contreventées}$ $K_{gyp} = 1 \text{ murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur}$ $K_{sheath} = 1 \text{ murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois}$ $L_w = 4,02 \text{ m}$	GWB-A	9,86/2
	De gauche à droite (mur arrière extérieur) $L_{uw} = 3,43 \text{ m}$ $K_{exp} = 1 \text{ dans le cas d'une banlieue}$ $K_{roof} = 0,74 \text{ dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de } 2,2 \text{ m} < 3 \text{ m}$ $K_{wspacing} = 0,54 \text{ espacement entre les murs contreventés d'environ } 4 \text{ m (moyenne)}$ $K_{wnumber} = 1,38 \text{ 4 bandes murales contreventées}$ $K_{gyp} = 1 \text{ murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur}$ $K_{sheath} = 1 \text{ murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois}$ $L_w = 1,89 \text{ m}$	WSP-A	
	De gauche à droite (mur avant extérieur) $L_{uw} = 1,29 \text{ m}$ $K_{exp} = 1 \text{ dans le cas d'une banlieue}$ $K_{roof} = 0,74 \text{ dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de } 2,2 \text{ m} < 3 \text{ m}$ $K_{wspacing} = 0,54 \text{ espacement entre les murs contreventés d'environ } 4 \text{ m (moyenne)}$	WSP-F	

$K_{Wnumber}$ =	1,38	4 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

L_w = 0,71 m

De gauche à droite (mur intérieur d'un garage)

L_{uw} =	3,43 m	WSP-A
K_{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K_{roof} =	0,74	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m
$K_{Wspacing}$ =	0,54	espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne)
$K_{Wnumber}$ =	1,38	4 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

L_w = 1,89 m La dimension ne peut pas être réduite en raison du paragraphe 9.23.13.10. 4).

Murs de sous-sol à ossature

De l'avant à l'arrière (extérieur, côté gauche et côté droit)

L_{uw} =	7,06 m	WSP-A
K_{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K_{roof} =	0,89	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m
$K_{Wspacing}$ =	0,86	espacement entre les murs contreventés d'environ 6,5 m
$K_{Wnumber}$ =	1,28	3 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

L_w = 6,92 m

De l'avant à l'arrière (murs intérieurs)

L_{uw} =	5,88 m	GWB-B	11,76/2
K_{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue	
K_{roof} =	0,89	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m	
$K_{Wspacing}$ =	0,86	espacement entre les murs contreventés d'environ 6,5 m	
$K_{Wnumber}$ =	1,28	3 bandes murales contreventées	
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	

L_w = 5,76 m La construction de la partie du garage est de type WSP-A.

De gauche à droite (mur arrière extérieur)

L_{uw} =	7,06 m	WSP-A
K_{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K_{roof} =	0,89	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m
$K_{Wspacing}$ =	0,54	espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne)
$K_{Wnumber}$ =	1,38	4 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

L_w = 4,68 m

De gauche à droite (mur avant extérieur)

L_{uw} =	2,65 m	WSP-F
K_{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K_{roof} =	0,89	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m
$K_{Wspacing}$ =	0,54	espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne)
$K_{Wnumber}$ =	1,38	4 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

L_w = 1,76 m

De gauche à droite (mur intérieur d'un garage)

L_{uw} =	7,06 m	WSP-A
K_{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K_{roof} =	0,89	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m
$K_{Wspacing}$ =	0,54	espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne)
$K_{Wnumber}$ =	1,38	4 bandes murales contreventées

$K_{gyp} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
 $K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
 $L_w =$ 4,68 m

9.23.6.1. La PHV se situe-t-elle entre 0,6 kPa et 1,2 kPa? La valeur de S_{max} pour la catégorie d'emplacement C est-elle supérieure à 0,47 et la valeur de S_{max} est-elle inférieure ou égale à 2,6? <u>Valeurs tirées du tableau 9.23.6.1.</u> Type d'ossature choisie Dimens. des boulons d'ancrage Espacem. des boulons d'ancrage <u>Valeurs tirées du tableau 9.23.6.1.</u> Type d'ossature choisie Dimens. des boulons d'ancrage Espacem. des boulons d'ancrage	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment Oui Non WSP-A 12,7 mm 0,8 m WSP-A 12,7 mm 0,7 m	Utiliser le tableau 9.23.6.1.
9.23.11.4. La PHV se situe-t-elle entre 0,6 kPa et 1,2 kPa? La valeur de S_{max} pour la catégorie d'emplacement C est-elle supérieure à 0,47 et la valeur de S_{max} est-elle inférieure ou égale à 2,6? Tableau 9.23.11.4.-A <u>0,6 < et ≤ 0,8</u> Tous les étages Tableau 9.23.11.4.-B <u>0,6 < et ≤ 0,9</u> 1 ^{er} étage 2 ^e étage	Joint des sablières Oui Non Poids normal Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m Poids normal Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m	Utiliser le tableau 9.23.11.4.-B s/o Conception régie par les dispositions sur les forces dues au vent

Différences de coût – Ottawa

Archétype Bungalow	
Nbre d'étages =	1,5
Construction =	légère
larg. =	12,2 m
long. =	13 m
Espacem. des poteaux =	600 mm
Hauteur des poteaux =	2,4 m
Hauteur débord-faîte du toit =	2,2 m

Différence dans le cas des panneaux muraux contreventés

Le scénario de base et le scénario A donnent les mêmes résultats en ce qui a trait à la longueur des panneaux muraux contreventés, aux ancrages et aux épissures de joints.

Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Scénario de base : CNB 2020 actuel			
		Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC
Sous-sol	BWP1	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 49,40
	BWP2	625	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 41,16
	BWP3	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 39,52
	BWP4	950	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 62,57
	BWP5	2300	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 151,48
	BWP6	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 39,52
	BWP7	1400	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 92,21
	BWP8	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 39,52
	BWP9	1725	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 113,61
	BWP10	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 39,52
	BWP11	2250	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 148,19
	BWP12	950	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 62,57
	BWP13	1200	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 149,85
	BWP15	1200	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 149,85
1 ^{er} étage	BWP17	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 112,26
	BWP19	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP20	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP21	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 112,26
	BWP22	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP23	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP24	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP25	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP26	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP27	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP28	940	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 140,70
	BWP29	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP30	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP31	2740	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 410,14
	BWP32	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP33	2420	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 362,24
	BWP34	775	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 116,01
	BWP35	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
	BWP36	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -
Sous-sol	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	0	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ -
					\$ 3 699,09

Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour				Différ. entre le scén. de base et le scén. B
		Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC	
Sous-sol	BWP1	750	2020 WSP-B	\$ 71,21 /m	\$ 53,41	\$ 4,01
	BWP2	625	2020 WSP-B	\$ 71,21 /m	\$ 44,51	\$ 3,34
	BWP3	600	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 39,52	\$ -
	BWP4	950	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 62,57	\$ -
	BWP5	2300	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 151,48	\$ -
	BWP6	600	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 39,52	\$ -
	BWP7	1400	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 92,21	\$ -
	BWP8	600	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 39,52	\$ -
	BWP9	1725	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 113,61	\$ -
	BWP10	600	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 39,52	\$ -
	BWP11	2250	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 148,19	\$ -
	BWP12	950	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 62,57	\$ -
	BWP13	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$ (52,45)
	BWP15	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$ (52,45)
1 ^{er} étage	BWP17	750	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 121,38	\$ 9,12
	BWP19	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$ 7,30
	BWP20	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP21	750	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 112,26	\$ -
	BWP22	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP23	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP24	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP25	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP26	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP27	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP28	940	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 140,70	\$ -
	BWP29	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP30	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP31	2740	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 410,14	\$ -
	BWP32	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP33	2420	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 362,24	\$ -
	BWP34	775	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 116,01	\$ -
	BWP35	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$ (41,90)
	BWP36	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$ (41,90)
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -	\$ -
Sous-sol	OSB suppl. de 11 mm	3656	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 112,23	\$ 112,23
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	4800	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ 167,61	\$ 167,61
					\$ 3 814,00	\$ 114,91

Augmentation des coûts du scénario B (FMP 1475) par rapport au scénario de base (CNB actuel)	\$ 114,91
Augmentation des coûts en % du scénario B par rapport au scénario de base	3,1%

Différence entre les boulons d'ancrage

	Scénario de base : CNB 2015 et valeur de Sa(0,2) du CNB 2015			
	Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts
Ancrage de 1/2 po de diam.	2400	38	\$ 6,13 chaque	\$ 232,94

Dispositifs de fixation des entures de sablières

	Scénario de base : CNB 2015 et valeur de Sa(0,2) du CNB 2015				
	Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total
Ossature au 1 ^{er} étage	15	2	30	\$ 0,10	\$ 3,00
Ossature au 2 ^e étage	21	2	42	\$ 0,10	\$ 4,20
			72		\$ 7,20

Coût total du scénario de base	\$ 3 939,23

Coût moyen de construction d'un bungalow à Ottawa
\$ 312 015,00 CAD
D'après le Guide des coûts canadiens de 2022 du Groupe Altus

Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour					Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire		Coûts	
500	41	\$ 6,13	chaque	\$ 251,33	\$ 18,39
					8%

Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour					Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total	
15	12	180	\$ 0,10	\$ 18,00	\$ 15,00
21	10	210	\$ 0,10	\$ 21,00	
		390		\$ 39,00	\$ 31,80
					442%

Coût total du scénario B	\$ 4 104,33
Augmentation totale en % par rapport au scénario de base (CNB actuel)	4,2%
Augmentation totale en % par rapport au scénario A (valeurs sismiques mises à jour)	4,2%

Augmentation en %, calculée à partir du coût de construction d'une maison du scénario de base	0,05%

Analyse du CNB – Ottawa

Archétype Bungalow

Nbre d'étages = 1,5

Construction = légère

larg. = 12,2 m

long. = 13 m

Espacem. des poteaux = 600 mm

Hauteur des poteaux = 2,4 m

Hauteur débord-faîte du toit = 2,2 m

Scénario de base

CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2015

Sa(0,2) = 0,439

PHV = 0,41 kPa

9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Oui																													
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées L'article s'applique-t-il?	Non	—																												
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes L'article s'applique-t-il?	Non	—																												
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0? La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa? La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?	Non Non Non																													
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés % de murs contreventés – 3 ^e étage % de murs contreventés – 2 ^e étage % de murs contreventés – 1 ^{er} étage % de murs contreventés – sous-sol Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	— — — — — m m m mm mm																													
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9? <table><tr><td>Espacem. des poteaux?</td><td>400</td><td>600</td><td></td></tr><tr><td>Revêt. intérieur de finition GWB</td><td>12,7</td><td>15,9</td><td>mm</td></tr><tr><td>Revêt. interm. conforme à CSA O325</td><td>W16</td><td>W24</td><td></td></tr><tr><td>OSB, classes O-1 et O-2</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Panneaux de copeaux R-1</td><td>9,5</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Contreplaqué</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Bois de constr. posé en diagonale</td><td>17</td><td>17</td><td>mm</td></tr></table>	Espacem. des poteaux?	400	600		Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24		OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm	Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm	Contreplaqué	11	12,5	mm	Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm	Oui	Utiliser un revêtement mural intermédiaire de panneaux de copeaux orientés
Espacem. des poteaux?	400	600																													
Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm																												
Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24																													
OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm																												
Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm																												
Contreplaqué	11	12,5	mm																												
Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm																												
9.23.3.5.	Fixation des revêtements Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception? Type de panneau mural contreventé	Oui Non Non 2015 EWP600																													
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment Dimens. des boulons d'ancrage 12,7 mm Espacem. des boulons d'ancrage 2,4 m		Conception régie par le paragraphe 9.23.6.1. 2)																												
9.23.11.4.	Joints des sablières Dispositifs de fixation des sablières 1 ^{er} étage 1 clous Supportant 1 plancher 2 ^e étage 1 clous Ne supportant aucun plancher																														
Scénario A : CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020 S(0,2, C) = 0,66 PHV = 0,41 kPa																															
9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Oui																													
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées																														

	L'article s'applique-t-il?	Non																												
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes L'article s'applique-t-il?	Non	–																											
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0? La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa? La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?	Non Non Non																												
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés % de murs contreventés – 3 ^e étage % de murs contreventés – 2 ^e étage % de murs contreventés – 1 ^{er} étage % de murs contreventés – sous-sol Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	– – – – – m m m mm mm																												
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9? <table><tr><td>Espacem. des poteaux?</td><td>400</td><td>600</td><td></td></tr><tr><td>Revêt. intérieur de finition GWB</td><td>12,7</td><td>15,9</td><td>mm</td></tr><tr><td>Revêt. interm. conforme à CSA O325</td><td>W16</td><td>W24</td><td></td></tr><tr><td>OSB, classes O-1 et O-2</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Panneaux de copeaux R-1</td><td>9,5</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Contreplaqué</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Bois de constr. posé en diagonale</td><td>17</td><td>17</td><td>mm</td></tr></table>	Espacem. des poteaux?	400	600		Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24		OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm	Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm	Contreplaqué	11	12,5	mm	Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm	Oui
Espacem. des poteaux?	400	600																												
Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm																											
Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24																												
OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm																											
Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm																											
Contreplaqué	11	12,5	mm																											
Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm																											

Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche	2,4	m
Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise	600	mm
Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	750	mm
Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre : • plaques de plâtre posées sur les deux côtés du panneau mural contreventé • plaques de plâtre posées sur un côté du panneau mural contreventé	1,2 2,4	m m
Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en bois de construction :	1,2	m
Longueur totale minimale de tous les panneaux muraux contreventés dans une bande murale contreventée	Conformément à l'article 9.23.13.7.	

9.23.13.7.	Longueur de panneau mural contreventé
9.23.13.7. 3)	VENT
	$L_w = L_{uw} \times [K_{exp} \times K_{roof}] \times [K_{Wspacing} \times K_{Wnumber}] \times [K_{gyp} \times K_{sheath}] > BWP_{min}$
Premier étage	
De l'avant à l'arrière (extérieur, côté gauche et côté droit)	
$L_{uw} =$	1,9 m WSP-A
$K_{exp} =$	1 dans le cas d'une banlieue
$K_{roof} =$	0,74 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m
$K_{Wspacing} =$	0,86 espacement entre les murs contreventés d'environ 6,5 m
$K_{Wnumber} =$	1,28 3 bandes murales contreventées
$K_{gyp} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{sheath} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
$L_w =$	1,55 m
De l'avant à l'arrière (murs intérieurs)	
$L_{uw} =$	2,92 m GWB-A 5,84/2
$K_{exp} =$	1 dans le cas d'une banlieue
$K_{roof} =$	0,74 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m
$K_{Wspacing} =$	0,86 espacement entre les murs contreventés d'environ 6,5 m
$K_{Wnumber} =$	1,28 3 bandes murales contreventées
$K_{gyp} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{sheath} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
$L_w =$	2,38 m La partie dans le garage est de type WSP-A.
De gauche à droite (mur arrière extérieur)	
$L_{uw} =$	1,9 m WSP-A
$K_{exp} =$	1 dans le cas d'une banlieue
$K_{roof} =$	0,74 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m
$K_{Wspacing} =$	0,54 espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne)
$K_{Wnumber} =$	1,38 4 bandes murales contreventées
$K_{gyp} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{sheath} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
$L_w =$	1,05 m
De gauche à droite (mur avant extérieur)	
$L_{uw} =$	1 m WSP-B
$K_{exp} =$	1 dans le cas d'une banlieue
$K_{roof} =$	0,74 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m
$K_{Wspacing} =$	0,54 espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne)
$K_{Wnumber} =$	1,38 4 bandes murales contreventées
$K_{gyp} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{sheath} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
$L_w =$	0,55 m
De gauche à droite (mur intérieur d'un garage)	
$L_{uw} =$	1,9 m WSP-A
$K_{exp} =$	1 dans le cas d'une banlieue
$K_{roof} =$	0,74 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m
$K_{Wspacing} =$	0,54 espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne)
$K_{Wnumber} =$	1,38 4 bandes murales contreventées
$K_{gyp} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur

	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
Murs de sous-sol à ossature	$L_w =$	1,05 m	La dimension ne peut pas être réduite en raison du paragraphe 9.23.13.10. 4).	
	De l'avant à l'arrière (extérieur, côté gauche et côté droit)			
	$L_{uw} =$	3,92 m	WSP-A	
	$K_{exp} =$	1	dans le cas d'une banlieue	
	$K_{roof} =$	0,89	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m	
	$K_{Wspacing} =$	0,86	espacement entre les murs contreventés d'environ 6,5 m	
	$K_{Wnumber} =$	1,28	3 bandes murales contreventées	
	$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
	$L_w =$	3,84 m		
De l'avant à l'arrière (murs intérieurs)				
	$L_{uw} =$	5,625 m	GWB-A	11,25/2
	$K_{exp} =$	1	dans le cas d'une banlieue	
	$K_{roof} =$	0,89	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m	
	$K_{Wspacing} =$	0,86	espacement entre les murs contreventés d'environ 6,5 m	
	$K_{Wnumber} =$	1,28	3 bandes murales contreventées	
	$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
	$L_w =$	5,51 m	La construction de la partie du garage est de type WSP-A.	
De gauche à droite (mur arrière extérieur)				
	$L_{uw} =$	3,92 m	WSP-A	
	$K_{exp} =$	1	dans le cas d'une banlieue	
	$K_{roof} =$	0,89	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m	
	$K_{Wspacing} =$	0,54	espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne)	
	$K_{Wnumber} =$	1,38	4 bandes murales contreventées	
	$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
	$L_w =$	2,60 m		
De gauche à droite (mur avant extérieur)				
	$L_{uw} =$	2,06 m	WSP-B	
	$K_{exp} =$	1	dans le cas d'une banlieue	
	$K_{roof} =$	0,89	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m	
	$K_{Wspacing} =$	0,54	espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne)	
	$K_{Wnumber} =$	1,38	4 bandes murales contreventées	
	$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
	$L_w =$	1,37 m		
De gauche à droite (mur intérieur d'un garage)				
	$L_{uw} =$	3,92 m	WSP-A	
	$K_{exp} =$	1	dans le cas d'une banlieue	
	$K_{roof} =$	0,89	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m	
	$K_{Wspacing} =$	0,54	espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne)	
	$K_{Wnumber} =$	1,38	4 bandes murales contreventées	
	$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
	$L_w =$	2,60 m	La dimension ne peut pas être réduite en raison du paragraphe 9.23.13.10. 4).	
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment			
	La valeur de la PHV est-elle supérieure à 1,2 kPa?		Non	Si la réponse aux deux questions est « non », utiliser le tableau 9.23.6.1. Utiliser l'alinéa 9.23.6.1. 2)b).
	La valeur de Smax est-elle supérieure à 2,6?		Non	
	<u>Valeurs tirées du tableau 9.23.6.1.</u>			
	Type d'ossature choisie	WSP-A		
	Dimens. des boulons d'ancrage	12,7 mm		
	Espacem. des boulons d'ancrage	0,8 m	Ce tableau a été mis à jour depuis l'examen public.	
	<u>Valeurs tirées du tableau 9.23.6.1.</u>			
	Type d'ossature choisie	WSP-A		
	Dimens. des boulons d'ancrage	12,7 mm		
	Espacem. des boulons d'ancrage	0,7 m		

9.23.11.4.		Joints des sablières			
La valeur de de la PHV est-elle inférieure ou égale à 1,2 kPa?		Oui		Utiliser le tableau 9.23.11.4.-B	
La valeur de Smax pour la catégorie d'emplacement C est-elle inférieure ou égale à 2,6?		Oui		Utiliser le tableau 9.23.11.4.-A	
Tableau 9.23.11.4.-A					
<= 0,6		Poids normal			
Tous les étages	4 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m			
	2 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m		Dans le cas de bandes murales contreventées, nombre minimal de clous de chaque côté des entures de sablières	
Tableau 9.23.11.4.-B					
0,4 < et ≤ 0,5		Poids normal			
1 ^{er} étage	11 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m		Conception régie par les dispositions sur les forces dues au vent	
	6 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m			
2 ^e étage	9 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m			
	5 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m			

Conception régie par les dispositions sur les forces dues au vent

Différences de coût – Ottawa – Maison écoénergétique (revêtement intermédiaire en bois posé par intermittence)

Archétype Bungalow	
Nbre d'étages =	1,5
Construction =	légère
larg. =	12,2 m
long. =	13 m
Espacem. des poteaux =	600 mm
Hauteur des poteaux =	2,4 m
Hauteur débord-faîte du toit =	2,2 m

Différence dans le cas des panneaux muraux contreventés

Le scénario de base et le scénario A donnent les mêmes résultats en ce qui a trait à la longueur des panneaux muraux contreventés, aux ancrages et aux épissures de joints.

Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Scénario de base : CNB 2020 actuel			
		Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC
Sous-sol	BWP1	750	EXT-W26400-Énergie	\$ 80,08 /m	\$ 60,06
	BWP2	825	EXT-W26400-Énergie	\$ 80,08 /m	\$ 66,07
	BWP3	1170	EXT-W26400-Énergie	\$ 80,08 /m	\$ 93,70
	BWP4	950	EXT-W26400-Énergie	\$ 80,08 /m	\$ 76,08
	BWP5	2300	EXT-W26400-Énergie	\$ 80,08 /m	\$ 184,19
	BWP6	600	EXT-W26400-Énergie	\$ 80,08 /m	\$ 48,05
	BWP7	1800	EXT-W26400-Énergie	\$ 80,08 /m	\$ 144,15
	BWP8	600	EXT-W26400-Énergie	\$ 80,08 /m	\$ 48,05
	BWP9	2300	EXT-W26400-Énergie	\$ 80,08 /m	\$ 184,19
	BWP10	600	EXT-W26400-Énergie	\$ 80,08 /m	\$ 48,05
	BWP11	2250	EXT-W26400-Énergie	\$ 80,08 /m	\$ 180,19
	BWP12	950	EXT-W26400-Énergie	\$ 80,08 /m	\$ 76,08
	BWP13	1200	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 149,85
	BWP15	1200	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 149,85
1 ^{er} étage	BWP17	750	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 136,51
	BWP19	600	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 109,20
	BWP20	600	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 109,20
	BWP21	750	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 136,51
	BWP22	775	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 141,06
	BWP23	600	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 109,20
	BWP24	600	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 109,20
	BWP25	600	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 109,20
	BWP26	600	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 109,20
	BWP27	600	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 109,20
	BWP28	940	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 171,09
	BWP29	600	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 109,20
	BWP30	600	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 109,20
	BWP31	2740	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 498,70
	BWP32	600	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 109,20
	BWP33	2420	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 440,46
	BWP34	775	EXT-W26400-Énergie	\$ 182,01 /m	\$ 141,06
	BWP35	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
	BWP36	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -
Sous-sol	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	0	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ -
					\$ 4 544,55

Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour				Différ. entre le scén. de base et le scén. B
		Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC	
Sous-sol	BWP1	750	2020 WSP-B-Énergie	\$ 92,40 /m	\$ 69,30	\$ 9,23
	BWP2	825	2020 WSP-B-Énergie	\$ 92,40 /m	\$ 76,23	\$ 10,16
	BWP3	1170	2020 WSP-A-Énergie	\$ 87,05 /m	\$ 101,84	\$ 8,15
	BWP4	950	2020 WSP-A-Énergie	\$ 87,05 /m	\$ 82,69	\$ 6,61
	BWP5	2300	2020 WSP-A-Énergie	\$ 87,05 /m	\$ 200,20	\$ 16,01
	BWP6	600	2020 WSP-A-Énergie	\$ 87,05 /m	\$ 52,23	\$ 4,18
	BWP7	1800	2020 WSP-A-Énergie	\$ 87,05 /m	\$ 156,68	\$ 12,53
	BWP8	600	2020 WSP-A-Énergie	\$ 87,05 /m	\$ 52,23	\$ 4,18
	BWP9	2300	2020 WSP-A-Énergie	\$ 87,05 /m	\$ 200,20	\$ 16,01
	BWP10	600	2020 WSP-A-Énergie	\$ 87,05 /m	\$ 52,23	\$ 4,18
	BWP11	2250	2020 WSP-A-Énergie	\$ 87,05 /m	\$ 195,85	\$ 15,67
	BWP12	950	2020 WSP-A-Énergie	\$ 87,05 /m	\$ 82,69	\$ 6,61
	BWP13	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$ (52,45)
	BWP15	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$ (52,45)
1 ^{er} étage	BWP17	750	2020 WSP-B-Énergie	\$ 92,40 /m	\$ 69,30	\$ (67,21)
	BWP19	600	2020 WSP-B-Énergie	\$ 92,40 /m	\$ 55,44	\$ (53,77)
	BWP20	600	2020 WSP-A-Énergie	\$ 197,83 /m	\$ 118,70	\$ 9,49
	BWP21	750	2020 WSP-A-Énergie	\$ 197,83 /m	\$ 148,37	\$ 11,87
	BWP22	775	2020 WSP-A-Énergie	\$ 197,83 /m	\$ 153,32	\$ 12,26
	BWP23	600	2020 WSP-A-Énergie	\$ 197,83 /m	\$ 118,70	\$ 9,49
	BWP24	600	2020 WSP-A-Énergie	\$ 197,83 /m	\$ 118,70	\$ 9,49
	BWP25	600	2020 WSP-A-Énergie	\$ 197,83 /m	\$ 118,70	\$ 9,49
	BWP26	600	2020 WSP-A-Énergie	\$ 197,83 /m	\$ 118,70	\$ 9,49
	BWP27	600	2020 WSP-A-Énergie	\$ 197,83 /m	\$ 118,70	\$ 9,49
	BWP28	940	2020 WSP-A-Énergie	\$ 197,83 /m	\$ 185,96	\$ 14,87
	BWP29	600	2020 WSP-A-Énergie	\$ 197,83 /m	\$ 118,70	\$ 9,49
	BWP30	600	2020 WSP-A-Énergie	\$ 197,83 /m	\$ 118,70	\$ 9,49
	BWP31	2740	2020 WSP-A-Énergie	\$ 197,83 /m	\$ 542,06	\$ 43,36
	BWP32	600	2020 WSP-A-Énergie	\$ 197,83 /m	\$ 118,70	\$ 9,49
	BWP33	2420	2020 WSP-A-Énergie	\$ 197,83 /m	\$ 478,75	\$ 38,29
	BWP34	775	2020 WSP-A-Énergie	\$ 197,83 /m	\$ 153,32	\$ 12,26
	BWP35	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$ (41,90)
	BWP36	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$ (41,90)
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -	\$ -
Sous-sol	OSB suppl. de 11 mm	3656	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 112,23	\$ 112,23
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	4800	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ 167,61	\$ 167,61
					\$ 4 846,61	\$ 302,06

Augmentation des coûts du scénario B (FMP 1475) par rapport au scénario de base (CNB actuel)	\$ 302,06
Augmentation des coûts en % du scénario B par rapport au scénario de base	6,6%

Différence entre les boulons d'ancrage

	Scénario de base : CNB 2015 et valeur de Sa(0,2) du CNB 2015			
	Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts
Ancrage de 1/2 po de diam.	2400	38	\$ 6,13 chaque	\$ 232,94

Dispositifs de fixation des entures de sablières

	Scénario de base : CNB 2015 et valeur de Sa(0,2) du CNB 2015				
	Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total
Ossature au 1 ^{er} étage	15	2	30	\$ 0,10	\$ 3,00
Ossature au 2 ^e étage	21	2	42	\$ 0,10	\$ 4,20
			72		\$ 7,20

Coût total du scénario de base	\$ 4 784,69

Coût moyen de construction d'un bungalow à Ottawa
\$ 312 015,00 CAD
D'après le Guide des coûts canadiens de 2022 du Groupe Altus

Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour				Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts	
500	41	\$ 6,13 chaque	\$ 251,33	\$ 18,39
				8%

Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour					Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total	
15	12	180	\$ 0,10	\$ 18,00	\$ 15,00
21	10	210	\$ 0,10	\$ 21,00	
		390		\$ 39,00	\$ 31,80
					442%

Coût total du scénario B	\$ 5 136,94
Augmentation totale en % par rapport au scénario de base (CNB actuel)	7,4%
Augmentation totale en % par rapport au scénario A (valeurs sismiques mises à jour)	7,4%

Augmentation en %, calculée à partir du coût de construction d'une maison du scénario de base	0,11%

Analyse du CNB – Ottawa – Maison écoénergétique (revêtement intermédiaire en bois posé par intermittence)

Archétype Bungalow

Nbre d'étages = 1,5

Construction = légère

larg. = 12,2 m

long. = 13 m

Espacem. des poteaux = 600 mm

Hauteur des poteaux = 2,4 m

Hauteur débord-faîte du toit = 2,2 m

Scénario de base				
CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2015				
Sa(0,2) =		0,439		
PHV =		0,41 kPa		
9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées			
	L'article s'applique-t-il?			Oui
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées			
	L'article s'applique-t-il?			Non
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes			
	L'article s'applique-t-il?			Non
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées			
	La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0?			Non
	La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa?			Non
	La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?			Non
Tableau 9.23.13.5.	Espace et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés			
	% de murs contreventés – 3 ^e étage			–
	% de murs contreventés – 2 ^e étage			–
	% de murs contreventés – 1 ^{er} étage			–
	% de murs contreventés – sous-sol			–
	Espace maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes			m
	Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux			m
	Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche			m
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise			mm
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise			mm
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés			
	La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9?			Oui
	Espacem. des poteaux?	400	600	
	Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm
	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24	
	OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm
	Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm
	Contreplaqué	11	12,5	mm
	Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm
				Utiliser un revêtement mural intermédiaire de panneaux de copeaux orientés
9.23.3.5.	Fixation des revêtements			
	Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception?			Oui
	Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception?			Non
	Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception?			Non
	Type de panneau mural contreventé			2015 EWP600
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment			
	Dimens. des boulons d'ancrage			12,7 mm
	Espacem. des boulons d'ancrage			2,4 m
9.23.11.4.	Joints des sablières			
	Dispositifs de fixation des sablières			
	1 ^{er} étage	1 clous	Supportant 1 plancher	
	2 ^e étage	1 clous	Ne supportant aucun plancher	
Scénario A :				
CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020				
S(0,2, C) =		0,66		
PHV =		0,41 kPa		
9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées			
	L'article s'applique-t-il?			Oui
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées			

	L'article s'applique-t-il?	Non		
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes L'article s'applique-t-il?	Non		–
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0?			Non
	La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa?			Non
	La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?			Non
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés			
	% de murs contreventés – 3 ^e étage			–
	% de murs contreventés – 2 ^e étage			–
	% de murs contreventés – 1 ^{er} étage			–
	% de murs contreventés – sous-sol			–
	Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes			– m
	Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux			– m
	Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche			– m
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise			– mm
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise			– mm
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9?	Oui		

	Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche	2,4	m
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise	600	mm
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	750	mm
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre : • plaques de plâtre posées sur les deux côtés du panneau mural contreventé • plaques de plâtre posées sur un côté du panneau mural contreventé	1,2 2,4	m m
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en bois de construction :	1,2	m
	Longueur totale minimale de tous les panneaux muraux contreventés dans une bande murale contreventée	Conformément à l'article 9.23.13.7.	
9.23.13.7. 9.23.13.7.3)	Longueur de panneau mural contreventé		
Premier étage	VENT $L_w = L_{uw} \times [K_{exp} \times K_{roof}] \times [K_{Wspacing} \times K_{Wnumber}] \times [K_{gyp} \times K_{sheath}] > BWP_{min}$ De l'avant à l'arrière (extérieur, côté gauche et côté droit) $L_{uw} = 1,9$ m WSP-A $K_{exp} = 1$ dans le cas d'une banlieue $K_{roof} = 0,74$ dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m $K_{Wspacing} = 0,86$ espacement entre les murs contreventés d'environ 6,5 m $K_{Wnumber} = 1,28$ 3 bandes murales contreventées $K_{gyp} = 1$ murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur $K_{sheath} = 1,15$ murs ne comportant pas un revêtement intermédiaire continu en bois $L_w = 1,78$ m De l'avant à l'arrière (murs intérieurs) $L_{uw} = 2,92$ m GW8-A 5,84/2 $K_{exp} = 1$ dans le cas d'une banlieue $K_{roof} = 0,74$ dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m $K_{Wspacing} = 0,86$ espacement entre les murs contreventés d'environ 6,5 m $K_{Wnumber} = 1,28$ 3 bandes murales contreventées $K_{gyp} = 1$ murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur $K_{sheath} = 1$ murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois $L_w = 2,38$ m La partie dans le garage est de type WSP-A. De gauche à droite (mur arrière extérieur) $L_{uw} = 1,9$ m WSP-A $K_{exp} = 1$ dans le cas d'une banlieue $K_{roof} = 0,74$ dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m $K_{Wspacing} = 0,54$ espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne) $K_{Wnumber} = 1,38$ 4 bandes murales contreventées $K_{gyp} = 1$ murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur $K_{sheath} = 1,15$ murs ne comportant pas un revêtement intermédiaire continu en bois $L_w = 1,20$ m De gauche à droite (mur avant extérieur) $L_{uw} = 1$ m WSP-B $K_{exp} = 1$ dans le cas d'une banlieue $K_{roof} = 0,74$ dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m $K_{Wspacing} = 0,54$ espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne) $K_{Wnumber} = 1,38$ 4 bandes murales contreventées $K_{gyp} = 1$ murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur $K_{sheath} = 1,15$ murs ne comportant pas un revêtement intermédiaire continu en bois $L_w = 0,63$ m De gauche à droite (mur intérieur d'un garage) $L_{uw} = 1,9$ m WSP-A $K_{exp} = 1$ dans le cas d'une banlieue $K_{roof} = 0,74$ dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m $K_{Wspacing} = 0,54$ espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne) $K_{Wnumber} = 1,38$ 4 bandes murales contreventées		

$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

$L_w =$ **1,05 m** La dimension ne peut pas être réduite en raison du paragraphe 9.23.13.10. 4).

Murs de sous-sol à ossature

De l'avant à l'arrière (extérieur, côté gauche et côté droit)

$L_{uw} =$	3,92 m	WSP-A
$K_{exp} =$	1	dans le cas d'une banlieue
$K_{roof} =$	0,89	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m
$K_{Wspacing} =$	0,86	espacement entre les murs contreventés d'environ 6,5 m
$K_{Wnumber} =$	1,28	3 bandes murales contreventées
$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{sheath} =$	1,15	murs ne comportant pas un revêtement intermédiaire continu en bois

$L_w =$ **4,42 m**

De l'avant à l'arrière (murs intérieurs)

$L_{uw} =$	5,625 m	GWB-A	11,25/2
$K_{exp} =$	1	dans le cas d'une banlieue	
$K_{roof} =$	0,89	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m	
$K_{Wspacing} =$	0,86	espacement entre les murs contreventés d'environ 6,5 m	
$K_{Wnumber} =$	1,28	3 bandes murales contreventées	
$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	

$L_w =$ **5,51 m** La construction de la partie du garage est de type WSP-A.

De gauche à droite (mur arrière extérieur)

$L_{uw} =$	3,92 m	WSP-A
$K_{exp} =$	1	dans le cas d'une banlieue
$K_{roof} =$	0,89	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m
$K_{Wspacing} =$	0,54	espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne)
$K_{Wnumber} =$	1,38	4 bandes murales contreventées
$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{sheath} =$	1,15	murs ne comportant pas un revêtement intermédiaire continu en bois

$L_w =$ **2,99 m**

De gauche à droite (mur avant extérieur)

$L_{uw} =$	2,06 m	WSP-B
$K_{exp} =$	1	dans le cas d'une banlieue
$K_{roof} =$	0,89	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m
$K_{Wspacing} =$	0,54	espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne)
$K_{Wnumber} =$	1,38	4 bandes murales contreventées
$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{sheath} =$	1,15	murs ne comportant pas un revêtement intermédiaire continu en bois

$L_w =$ **1,57 m**

De gauche à droite (mur intérieur d'un garage)

$L_{uw} =$	3,92 m	WSP-A
$K_{exp} =$	1	dans le cas d'une banlieue
$K_{roof} =$	0,89	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m
$K_{Wspacing} =$	0,54	espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne)
$K_{Wnumber} =$	1,38	4 bandes murales contreventées
$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

$L_w =$ **2,60 m** La dimension ne peut pas être réduite en raison du paragraphe 9.23.13.10. 4).

9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment			Si la réponse aux deux questions est « non », utiliser le tableau 9.23.6.1. Utiliser l'alinéa 9.23.6.1. 2)b).
	La valeur de la PHV est-elle supérieure à 1,2 kPa?	Non		
	La valeur de Smax est-elle supérieure à 2,6?	Non		
	<u>Valeurs tirées du tableau 9.23.6.1.</u>			
	Type d'ossature choisie	WSP-A		
	Dimens. des boulons d'ancrage	12,7 mm		
	Espacem. des boulons d'ancrage	0,8 m	Ce tableau a été mis à jour depuis l'examen public.	
	<u>Valeurs tirées du tableau 9.23.6.1.</u>			
	Type d'ossature choisie	WSP-A		
	Dimens. des boulons d'ancrage	12,7 mm		
	Espacem. des boulons d'ancrage	0,7 m		

9.23.11.4.		Joints des sablières			
La valeur de de la PHV est-elle inférieure ou égale à 1,2 kPa?		Oui		Utiliser le tableau 9.23.11.4.-B	
La valeur de Smax pour la catégorie d'emplacement C est-elle inférieure ou égale à 2,6?		Oui		Utiliser le tableau 9.23.11.4.-A	
Tableau 9.23.11.4.-A ≤ 0,6		Poids normal			
Tous les étages	4 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m		Dans le cas de bandes murales contreventées, nombre minimal de clous de chaque côté des entures de sablières	
	2 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m			
Tableau 9.23.11.4.-B 0,4 < et ≤ 0,5		Poids normal			
1 ^{er} étage	11 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m		Conception régie par les dispositions sur les forces dues au vent	
	6 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m			
2 ^e étage	9 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m			
	5 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m			

Différences de coût – Montréal, par rapport au scénario de base

Archétype Bungalow		
Nbre d'étages =	1,5	
Construction =	légère	
larg. =	12,2 m	
long. =	13 m	
Espacem. des poteaux =	600 mm	
Hauteur des poteaux =	2,4 m	
Hauteur débord-faîte du toit =	2,2 m	

Différence dans le cas des panneaux muraux contreventés

		Scénario de base : CNB 2020 actuel			
Niveau de plancher	Panneau mural contreventé	Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC
Sous-sol	BWP1	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 49,40
	BWP2	875	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 57,63
	BWP3	875	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 57,63
	BWP4	950	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 62,57
	BWP5	2625	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 172,89
	BWP6	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 39,52
	BWP7	2075	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 136,66
	BWP8	850	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 55,98
	BWP9	975	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 64,22
	BWP10	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 39,52
	BWP11	2250	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 148,19
	BWP12	1275	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 83,97
	BWP13	1200	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 149,85
	BWP15	1200	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 149,85
1 ^{er} étage	BWP17	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 112,26
	BWP19	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP20	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP21	820	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 122,74
	BWP22	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP23	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP24	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP25	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP26	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP27	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP28	2265	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 339,04
	BWP29	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP30	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP31	2615	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 391,43
	BWP32	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP33	2420	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 362,24
	BWP34	775	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 116,01
	BWP35	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
	BWP36	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -
Sous-sol	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	0	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ -
					\$ 3 978,11

		Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour				Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Niveau de plancher	Panneau mural contreventé	Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC	
Sous-sol	BWP1	750	2020 WSP-C	\$ 73,93 /m	\$ 55,44	\$ 6,05
	BWP2	875	2020 WSP-C	\$ 73,93 /m	\$ 64,68	\$ 7,06
	BWP3	875	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 57,63	\$ -
	BWP4	950	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 62,57	\$ -
	BWP5	2625	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 172,89	\$ -
	BWP6	600	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 39,52	\$ -
	BWP7	2075	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 136,66	\$ -
	BWP8	850	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 55,98	\$ -
	BWP9	975	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 64,22	\$ -
	BWP10	600	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 39,52	\$ -
	BWP11	2250	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 148,19	\$ -
	BWP12	1275	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 83,97	\$ -
	BWP13	1200	GWB-B Intérieur	\$ 95,53 /m	\$ 114,64	\$ (35,21)
	BWP15	1200	GWB-B Intérieur	\$ 95,53 /m	\$ 114,64	\$ (35,21)
1 ^{er} étage	BWP17	750	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 121,38	\$ 9,12
	BWP19	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$ 7,30
	BWP20	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP21	820	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 122,74	\$ -
	BWP22	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP23	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP24	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP25	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP26	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP27	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP28	2265	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 339,04	\$ -
	BWP29	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP30	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP31	2615	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 391,43	\$ -
	BWP32	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP33	2420	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 362,24	\$ -
	BWP34	775	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 116,01	\$ -
	BWP35	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$ (41,90)
	BWP36	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$ (41,90)
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	2495	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 76,59	\$ 76,59
Sous-sol	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -	\$ -
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	4800	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ 167,61	\$ 167,61
					\$ 4 097,61	\$ 119,50

Augmentation des coûts du scénario B (FMP 1475) par rapport au scénario de base (CNB actuel)	\$ 119,50
Augmentation des coûts en % du scénario B par rapport au scénario de base	3,0%

Différence entre les boulons d'ancrage

Scénario de base : CNB 2015 et valeur de Sa(0,2) du CNB 2015				
	Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts
Ancrage de 1/2 po de diam.	2400	38	\$ 6,13 chaque	\$ 232,94

Dispositifs de fixation des entures de sablières

		Scénario de base : CNB 2015 et valeur de Sa(0,2) du CNB 2015				
		Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total
Ossature au 1 ^{er} étage	15	2	30	\$ 0,10	\$ 3,00	
Ossature au 2 ^e étage	21	2	42	\$ 0,10	\$ 4,20	
			72		\$ 7,20	

Coût total du scénario de base	\$ 4 218,25

Coût de construction d'une habitation à Montréal \$ 302 560,00 CAD D'après le Guide des coûts canadiens de 2022 du Groupe Altus

Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour				Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts	
500	54	\$ 6,13 chaque	\$ 331,02	\$ 98,08
				42%

Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour					Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total	
15	10	150	\$ 0,10	\$ 15,00	\$ 12,00
21	8	168	\$ 0,10	\$ 16,80	\$ 12,60
			318	\$ 31,80	\$ 24,60
					342%

Coût total du scénario B	\$ 4 460,43
Augmentation totale en % par rapport au scénario de base (CNB actuel)	5,7%

Augmentation en %, calculée à partir du coût de construction d'une maison du scénario de base	0,08%

Différences de coût – Montréal, par rapport au scénario A

Archétype	Bungalow
Nbre d'étages =	1,5
Construction =	légère
larg. =	12,2 m
long. =	13 m
Espacem. des poteaux =	600 mm
Hauteur des poteaux =	2,4 m
Hauteur débord-faîte du toit =	2,2 m

Différence dans le cas des panneaux muraux contreventés

		Scénario A : Dispositions du CNB tenant compte des valeurs d'aléa sismique mises à jour			
Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC
Sous-sol	BWP1	750	2015 WSP-2	\$ 71,36 /m	\$ 53,52
	BWP2	600	2015 WSP-2	\$ 71,36 /m	\$ 42,81
		275	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 18,11
	BWP3	600	2015 WSP-2	\$ 71,36 /m	\$ 42,81
		275	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 18,11
	BWP4	950	2015 WSP-2	\$ 71,36 /m	\$ 67,79
	BWP5	600	2015 WSP-2	\$ 71,36 /m	\$ 42,81
		2025	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 133,37
	BWP6	600	2015 WSP-2	\$ 71,36 /m	\$ 42,81
	BWP7	2075	2015 WSP-2	\$ 71,36 /m	\$ 148,07
	BWP8	600	2015 WSP-2	\$ 71,36 /m	\$ 42,81
		250	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 16,47
	BWP9	975	2015 WSP-2	\$ 71,36 /m	\$ 69,57
	BWP10	600	2015 WSP-2	\$ 71,36 /m	\$ 42,81
	BWP11	2250	2015 WSP-2	\$ 71,36 /m	\$ 160,55
	BWP12	950	2015 WSP-2	\$ 71,36 /m	\$ 67,79
		325	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 21,41
	BWP13	840	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 132,40
		360	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 41,79
	BWP15	600	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 94,57
		600	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 69,65
1 ^{er} étage	BWP17	750	2015 WSP-2	\$ 162,18 /m	\$ 121,63
	BWP18	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 112,26
					\$ -
	BWP19	600	2015 WSP-2	\$ 162,18 /m	\$ 97,31
	BWP20	600	2015 WSP-2	\$ 162,18 /m	\$ 97,31
	BWP21	950	2015 WSP-2	\$ 162,18 /m	\$ 154,07
					\$ -
	BWP22	600	2015 WSP-2	\$ 162,18 /m	\$ 97,31
	BWP23	600	2015 WSP-2	\$ 162,18 /m	\$ 97,31
	BWP24	2075	2015 WSP-2	\$ 162,18 /m	\$ 336,51
					\$ -
	BWP25	600	2015 WSP-2	\$ 162,18 /m	\$ 97,31
	BWP26	1530	2015 WSP-2	\$ 162,18 /m	\$ 248,13
					\$ -
	BWP27	600	2015 WSP-2	\$ 162,18 /m	\$ 97,31
	BWP28	940	2015 WSP-2	\$ 162,18 /m	\$ 152,44
		1325	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 198,33
	BWP29	600	2015 WSP-2	\$ 162,18 /m	\$ 97,31
	BWP30	600	2015 WSP-2	\$ 162,18 /m	\$ 97,31
	BWP31	940	2015 WSP-2	\$ 162,18 /m	\$ 152,44
		1675	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 250,72
	BWP32	600	2015 WSP-2	\$ 162,18 /m	\$ 97,31
	BWP33	2420	2015 WSP-2	\$ 162,18 /m	\$ 392,46
	BWP34	775	2015 WSP-2	\$ 162,18 /m	\$ 125,69
	BWP35	1200	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 189,15
	BWP36	1340	2015 WSP-3a-Intérieur	\$ 157,62 /m	\$ 211,22
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	1922	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 59,00
Sous-sol	OSB suppl. de 11 mm	3516	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 107,93
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	0	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ -
					\$ 5 057,80

		Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour				Différ. entre le scén. A et le scén. B
Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC	
Sous-sol	BWP1	750	2020 WSP-C	\$ 73,93 /m	\$ 55,44	\$ 1,93
	BWP2	875	2020 WSP-C	\$ 73,93 /m	\$ 64,68	\$ 21,87
					\$ -	\$ (18,11)
	BWP3	875	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 57,63	\$ 14,81
					\$ -	\$ (18,11)
	BWP4	950	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 62,57	\$ (5,22)
	BWP5	2625	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 172,89	\$ 130,07
					\$ -	\$ (133,37)
	BWP6	600	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 39,52	\$ (3,30)
	BWP7	2075	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 136,66	\$ (11,40)
	BWP8	850	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 55,98	\$ 13,17
					\$ -	\$ (16,47)
	BWP9	975	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 64,22	\$ (5,36)
	BWP10	600	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 39,52	\$ (3,30)
	BWP11	2250	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 148,19	\$ (12,36)
	BWP12	1275	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 83,97	\$ 16,18
					\$ -	\$ (21,41)
	BWP13	1200	GWB-B Intérieur	\$ 95,53 /m	\$ 114,64	\$ (17,76)
					\$ -	\$ (41,79)
	BWP15	1200	GWB-B Intérieur	\$ 95,53 /m	\$ 114,64	\$ 20,07
					\$ -	\$ (69,65)
1 ^{er} étage	BWP17	750	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 121,38	\$ (0,25)
	BWP18	0			\$ -	\$ (112,26)
		750	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 112,26	\$ 112,26
	BWP19	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$ (0,20)
	BWP20	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ (7,49)
	BWP21	820	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 122,74	\$ (31,32)
		130	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 19,46	\$ 19,46
	BWP22	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ (7,49)
	BWP23	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ (7,49)
	BWP24	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ (246,70)
		1475	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 220,79	\$ 220,79
	BWP25	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ (7,49)
	BWP26	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ (158,32)
		930	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 139,21	\$ 139,21
	BWP27	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ (7,49)
	BWP28	2265	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 339,04	\$ 186,59
					\$ -	\$ (198,33)
	BWP29	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ (7,49)
	BWP30	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ (7,49)
	BWP31	2615	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 391,43	\$ 238,98
					\$ -	\$ (250,72)
	BWP32	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ (7,49)
	BWP33	2420	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 362,24	\$ (30,22)
	BWP34	775	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 116,01	\$ (9,68)
	BWP35	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$ (91,75)
	BWP36	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$ (113,82)
		140	INT-W26400	\$ 128,63 /m	\$ 18,01	\$ 18,01
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	2495	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 76,59	\$ 17,59
Sous-sol	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -	\$ (107,93)
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	4800	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ 167,61	\$ 167,61
					\$ 4 607,33	\$ (450,47)

Augmentation des coûts du scénario B (FMP 1475) par rapport au scénario de base (CNB actuel)	-\$ 450,47
Augmentation des coûts en % du scénario B par rapport au scénario de base	-8,9%

Différence entre les boulons d'ancrage

Scénario A : Dispositions du CNB tenant compte des valeurs d'aléa sismique mises à jour				
Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts	
Ancrage de 1/2 po de diam.	2400	38	\$ 6,13 chaque	\$ 232,94

Dispositifs de fixation des entures de sablières

Scénario A : Dispositions du CNB tenant compte des valeurs d'aléa sismique mises à jour					
Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total	
Ossature au 1 ^{er} étage	15	10	150 \$ 0,10	\$	15,00
Ossature au 2 ^e étage	21	4	84 \$ 0,10	\$	8,40
			234	\$	23,40

Coût total du scénario de base	\$ 5 314,14

Coût de construction d'une habitation à Montréal
\$ 302 560,00 CAD
D'après le Guide des coûts canadiens de 2022 du Groupe Altus

Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour				Différ. entre le scén. A et le scén. B
Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts	
500	54	\$ 6,13 chaque	\$ 331,02	\$ 98,08
				42%

Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour						Différ. entre le scén. A et le scén. B
Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total		
Ossature au 1 ^{er} étage	15	10	150 \$ 0,10	\$ 15,00	\$	-
Ossature au 2 ^e étage	21	8	168 \$ 0,10	\$ 16,80	\$	8,40
			318	\$	31,80	8,40 36%

Coût total du scénario B	\$ 4 970,15
Augmentation totale en % par rapport au scénario A (valeurs sismiques mises à jour)	-6,5%

Augmentation des coûts en % calculée à partir des coûts de construction d'une maison du scénario A	-0,11%

Analyse du CNB – Montréal

Archétype Bungalow

Nbre d'étages = 1,5

Construction = légère

larg. = 12,2 m

long. = 13 m

Espacem. des poteaux = 600 mm

Hauteur des poteaux = 2,4 m

Hauteur débord-faîte du toit = 2,2 m

Scénario de base

CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2015

Sa(0,2) = 0,595

PHV = 0,42 kPa

9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Oui																													
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées L'article s'applique-t-il?	Non	–																												
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes L'article s'applique-t-il?	Non	–																												
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0? La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa? La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?	Non Non Non																													
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés % de murs contreventés – 3 ^e étage % de murs contreventés – 2 ^e étage % de murs contreventés – 1 ^{er} étage % de murs contreventés – sous-sol Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	– – – – – – – – – – –	m m m mm mm																												
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9? <table border="1"> <tr> <td>Espacem. des poteaux?</td><td>400</td><td>600</td><td></td></tr> <tr> <td>Revêt. intérieur de finition GWB</td><td>12,7</td><td>15,9</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Revêt. interm. conforme à CSA O325</td><td>W16</td><td>W24</td><td></td></tr> <tr> <td>OSB, classes O-1 et O-2</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Panneaux de copeaux R-1</td><td>9,5</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Contreplaqué</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Bois de constr. posé en diagonale</td><td>17</td><td>17</td><td>mm</td></tr> </table>	Espacem. des poteaux?	400	600		Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24		OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm	Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm	Contreplaqué	11	12,5	mm	Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm	Oui	Utiliser un revêtement mural intermédiaire de panneaux de copeaux orientés
Espacem. des poteaux?	400	600																													
Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm																												
Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24																													
OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm																												
Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm																												
Contreplaqué	11	12,5	mm																												
Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm																												
9.23.3.5.	Fixation des revêtements Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception? Type de panneau mural contreventé	Oui Non Non	2015 EWP600																												
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment Sa(0,2) ≤ 0,7 Dimens. des boulons d'ancrage Espacem. des boulons d'ancrage	12,7 mm 2,4 m	Conception régie par le paragraphe 9.23.6.1. 2)																												
9.23.11.4.	Joints des sablières Sa(0,2) ≤ 0,7 Dispositifs de fixation des sablières 1 ^{er} étage 2 ^e étage	1 clous 1 clous	Supportant 1 plancher Ne supportant aucun plancher																												

Scénario A :

CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020

S(0,2, C) = 0,840

PHV = 0,42 kPa

9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Non	
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées L'article s'applique-t-il?	Oui	Appliquer les exigences des articles 9.23.13.4. à 9.23.13.7.
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes L'article s'applique-t-il?	Non	–
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0?	Oui	

	La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa?	Non																													
	La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?	Non																													
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés																														
	% de murs contreventés – 3 ^e étage	–																													
	% de murs contreventés – 2 ^e étage	–																													
	% de murs contreventés – 1 ^{er} étage	–																													
	% de murs contreventés – sous-sol	–																													
	Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes	10,6	m																												
	Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux	6,4	m																												
	Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche	2,4	m																												
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise	600	mm																												
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	750	mm																												
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de Sa(0,2, C) est-elle inférieure ou égale à 0,9? Oui	Utiliser un revêtement mural intermédiaire de panneaux de copeaux orientés																													
	<table><tr><td>Espacem. des poteaux?</td><td>400</td><td>600</td><td></td></tr><tr><td>Revêt. intérieur de finition GWB</td><td>12,7</td><td>15,9</td><td>mm</td></tr><tr><td>Revêt. interm. conforme à CSA O325</td><td>W16</td><td>W24</td><td></td></tr><tr><td>OSB, classes O-1 et O-2</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Panneaux de copeaux R-1</td><td>9,5</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Contreplaqué</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Bois de constr. posé en diagonale</td><td>17</td><td>17</td><td>mm</td></tr></table>			Espacem. des poteaux?	400	600		Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24		OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm	Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm	Contreplaqué	11	12,5	mm	Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm
Espacem. des poteaux?	400			600																											
Revêt. intérieur de finition GWB	12,7			15,9	mm																										
Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16			W24																											
OSB, classes O-1 et O-2	11			12,5	mm																										
Panneaux de copeaux R-1	9,5			12,5	mm																										
Contreplaqué	11	12,5	mm																												
Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm																												
9.23.3.5.	Fixation des revêtements Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception?	Non																													
	Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception?	Oui																													
	Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception?	Non																													
	Type de panneau mural contreventé	2015 WSP-3 2015 WSP-3a																													
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment 0,8 ≤ S(0,2, C) ≤ 0,9, HWP ≤ 1,2 kPa Dimens. des boulons d'ancrage 12,7 mm Espacem. des boulons d'ancrage 2,3 m	Utiliser le tableau 9.23.6.1. Utiliser le tableau 9.23.6.1.																													
9.23.11.4.	Joints des sablières 0,80 ≤ S(0,2, C) ≤ 0,90 Dispositifs de fixation des sablières 1 ^{er} étage 5 clous Supportant 1 plancher 2 ^e étage 2 clous Ne supportant aucun plancher																														
Scénario B – Après l'examen public																															
CNB 2020 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020																															
	Smax = 0,67 Pire scénario Smax = 0,56 Catég. d'emplacement. C PHV = 0,42 kPa S = 1,57 kPa Construction = normale	larg. = 12,2 m long. = 13 m Espacem. des poteaux = 600 mm Hauteur des poteaux = 2,4 m Hauteur débord-faîte du toit = 2,2 m																													
9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il? Non																														
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées La PHV dépassée une fois en 50 ans est-elle ≤ 1,2 kPa? Oui Pour la catégorie d'emplacement, la valeur de Smax est-elle ≤ 2,6? Oui L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 2 planchers de poids normal? Oui L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 1 plancher de poids normal? s/o	Appliquer les exigences suivantes : articles 9.23.13.4.-2020 à 9.23.13.10.-2020																													
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes La valeur de Smax est-elle > 2,6? Non La valeur de Smax est-elle > 0,47 pour la catégorie d'emplacement C et le mur à ossature extérieur le plus bas supporte-t-il plus de 1 plancher de construction Non lourde ou est-il revêtu d'un contre-mur en maçonnerie ou en pierre?	Appliquer les exigences suivantes : s/o																													
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise	10,6 6,4 2,4 600	m m m mm																												

	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	750	mm
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre : • plaques de plâtre posées sur les deux côtés du panneau mural contreventé • plaques de plâtre posées sur un côté du panneau mural contreventé	1,2	m
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en bois de construction :	1,2	m
	Longueur totale minimale de tous les panneaux muraux contreventés dans une bande murale contreventée	Conformément à l'article 9.23.13.7.	
9.23.13.7.	Longueur de panneau mural contreventé		
9.23.13.7. 2)	La valeur de la PHV est-elle supérieure à 0,6 kPa, mais inférieure à 1,2 kPa et La valeur de Smax pour la catégorie d'emplacement C est-elle supérieure à 0,47, mais inférieure à 2,6? Non La valeur de la PHV est-elle supérieure à 0,6 kPa, mais inférieure à 1,2 kPa et La valeur de Smax pour la catégorie d'emplacement C est-elle inférieure ou égale à 0,47? Non La valeur de Smax pour la catégorie d'emplacement C est-elle supérieure à 0,47, mais inférieure à 2,6, et la valeur de la PHV est-elle inférieure ou égale à 0,6 kPa? Oui		Calculer la longueur du mur contreventé en fonction de l'équation permettant de trouver la valeur de Ls (forces sismiques)

9.23.13.7. 4)

FORCES SISMIQUES

$$L_s = L_{us} \times [K_{weight} \times K_{snow}] \times [K_{spacing} \times K_{Snumber}] \times [K_{gyp} \times K_{sheath}] > BWP_{min}$$

Premier étage

De l'avant à l'arrière (mur extérieur, côté gauche)

$L_{us} =$	1,72 m	WSP-A
$K_{weight} =$	1	poids normal
$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing} =$	0,88	espacement entre les murs contreventés d'environ 6,5 m
$K_{Snumber} =$	1,33	3 bandes murales contreventées
$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
$L_s =$	2,01 m	

De l'avant à l'arrière (mur extérieur, côté droit)

$L_{us} =$	1,72 m	WSP-A
$K_{weight} =$	1	poids normal
$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing} =$	0,88	espacement entre les murs contreventés d'environ 6,5 m
$K_{Snumber} =$	1,33	3 bandes murales contreventées
$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
$L_s =$	2,01 m	

De l'avant à l'arrière (mur intérieur)

$L_{us} =$	3,625 m	GWB-A	7,25/2
$K_{weight} =$	1	poids normal	
$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa	
$K_{spacing} =$	0,88	espacement entre les murs contreventés d'environ 6,5 m	
$K_{Snumber} =$	1,33	3 bandes murales contreventées	
$K_{gyp} =$	1	intérieur	
$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
$L_s =$	4,24 m		

De gauche à droite (mur arrière extérieur)

$L_{us} =$	1,72 m	WSP-A
$K_{weight} =$	1	poids normal
$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing} =$	0,62	espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne)
$K_{Snumber} =$	1,5	4 bandes murales contreventées
$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
$L_s =$	1,60 m	

De gauche à droite (mur avant extérieur)

$L_{us} =$	0,91 m	WSP-B
$K_{weight} =$	1	poids normal
$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing} =$	0,62	espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne)
$K_{Snumber} =$	1,5	4 bandes murales contreventées
$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
$L_s =$	0,85 m	

De gauche à droite (mur intérieur d'un garage)

$L_{us} =$	1,72 m	WSP-A
$K_{weight} =$	1	poids normal
$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing} =$	0,62	espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne)
$K_{Snumber} =$	1,5	4 bandes murales contreventées
$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
$L_s =$	1,60 m	

Mur de sous-sol à ossature, au-dessus d'une fondation

De l'avant à l'arrière (mur extérieur, côté gauche)

$L_{us} =$	3,79 m	WSP-A
$K_{weight} =$	1	poids normal
$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing} =$	0,88	espacement entre les murs contreventés d'environ 6,5 m
$K_{Snumber} =$	1,33	3 bandes murales contreventées

	K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
	K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
	L_s =	4,44 m		
De l'avant à l'arrière (mur extérieur, côté droit)				
	L_{us} =	3,79 m	WSP-A	
	K_{weight} =	1	poids normal	
	K_{snow} =	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa	
	$K_{spacing}$ =	0,88	espacement entre les murs contreventés d'environ 6,5 m	
	$K_{snumber}$ =	1,33	3 bandes murales contreventées	
	K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
	K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
	L_s =	4,44 m		
De l'avant à l'arrière (mur intérieur)				
	L_{us} =	4,63 m	GWB-B	9,26/2
	K_{weight} =	1	poids normal	
	K_{snow} =	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa	
	$K_{spacing}$ =	0,88	espacement entre les murs contreventés d'environ 6,5 m	
	$K_{snumber}$ =	1,33	3 bandes murales contreventées	
	K_{gyp} =	1	intérieur	
	K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
	L_s =	5,42 m	Dans le garage, la bande murale contreventée est de type WSP-A.	
De gauche à droite (mur arrière extérieur)				
	L_{us} =	3,79 m	WSP-A	
	K_{weight} =	1	poids normal	
	K_{snow} =	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa	
	$K_{spacing}$ =	0,62	espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne)	
	$K_{snumber}$ =	1,5	4 bandes murales contreventées	
	K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
	K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
	L_s =	3,52 m		
De gauche à droite (mur avant extérieur)				
	L_{us} =	1,73 m	WSP-C	
	K_{weight} =	1	poids normal	
	K_{snow} =	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa	
	$K_{spacing}$ =	0,62	espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne)	
	$K_{snumber}$ =	1,5	4 bandes murales contreventées	
	K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
	K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
	L_s =	1,61 m		
De gauche à droite (mur intérieur d'un garage)				
	L_{us} =	3,79 m	WSP-A	
	K_{weight} =	1	poids normal	
	K_{snow} =	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa	
	$K_{spacing}$ =	0,62	espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne)	
	$K_{snumber}$ =	1,5	4 bandes murales contreventées	
	K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
	K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
	L_s =	3,52 m		
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment			
	La PHV se situe-t-elle entre 0,6 kPa et 1,2 kPa?		Non	
	La valeur de S_{max} pour la catégorie d'emplacement C est-elle supérieure à 0,47		Oui	Utiliser le tableau 9.23.6.1.
	et la valeur de S_{max} est-elle inférieure ou égale à 2,6?			
	Valeurs tirées du tableau 9.23.6.1.			
	Type d'ossature choisie	0		
	Dimens. des boulons d'ancrage	12,7 mm		
	Espacem. des boulons d'ancrage	0,8 m		

9.23.11.4.		Joints des sablières		
La PHV se situe-t-elle entre 0,6 kPa et 1,2 kPa?		Non	s/o	
La valeur de Smax pour la catégorie d'emplacement C est-elle supérieure à 0,47 et la valeur de Smax est-elle inférieure ou égale à 2,6?		Oui	Utiliser le tableau 9.23.11.4.-A	
Tableau 9.23.11.4.-A				
<u>0,6 < et ≤ 0,8</u>				
Tous les étages	6 clous	Poids normal		
	3 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m		
		Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m		
Tableau 9.23.11.4.-B				
<u>0,6 < et ≤ 0,9</u>				
1 ^{er} étage	11 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m		
	6 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m		
2 ^e étage	6 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m		
	3 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m		

Différences de coût – St. John's

Archétype Bungalow	
Nbre d'étages =	1,5
Construction =	légère
larg. =	12,2 m
long. =	13 m
Espacem. des poteaux =	600 mm
Hauteur des poteaux =	2,4 m
Hauteur débord-faîte du toit =	2,2 m

Différence dans le cas des panneaux muraux contreventés

Le scénario de base et le scénario A donnent les mêmes résultats en ce qui a trait à la longueur des panneaux muraux contreventés, aux ancrages et aux épissures de joints.

		Scénario de base : CNB 2020 actuel			
Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC
Sous-sol	BWP1	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 49,40
	BWP2	1025	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 67,51
	BWP3	3350	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 220,64
	BWP4	950	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 62,57
	BWP5	2625	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 172,89
	BWP6	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 39,52
	BWP7	2075	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 136,66
	BWP8	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 39,52
	BWP9	2800	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 184,41
	BWP10	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 39,52
	BWP11	2250	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 148,19
	BWP12	2450	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 161,36
	BWP13	1200	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 149,85
	BWP15	1200	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 149,85
1 ^{er} étage	BWP17	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 112,26
	BWP19	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP20	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP21	950	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 142,20
	BWP22	1250	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 187,11
	BWP23	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP24	700	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 104,78
	BWP25	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP26	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP27	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP28	2940	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 440,08
	BWP29	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP30	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP31	2890	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 432,59
	BWP32	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP33	2420	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 362,24
	BWP34	775	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 116,01
	BWP35	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
	BWP36	3125	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 362,76
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -
Sous-sol	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	0	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ -
					\$ 4 829,50

		Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour				Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC	
Sous-sol	BWP1	750	2020 WSP-F	\$ 83,85 /m	\$ 62,89	\$ 13,49
	BWP2	1025	2020 WSP-F	\$ 83,85 /m	\$ 85,95	\$ 18,44
	BWP3	3350	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 220,64	\$ -
	BWP4	950	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 62,57	\$ -
	BWP5	2625	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 172,89	\$ -
	BWP6	600	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 39,52	\$ -
	BWP7	2075	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 136,66	\$ -
	BWP8	600	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 39,52	\$ -
	BWP9	2800	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 184,41	\$ -
	BWP10	600	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 39,52	\$ -
	BWP11	2250	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 148,19	\$ -
	BWP12	2450	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 161,36	\$ -
	BWP13	1200	GWB-B Intérieur	\$ 95,53 /m	\$ 114,64	\$ (35,21)
	BWP15	1200	GWB-B Intérieur	\$ 95,53 /m	\$ 114,64	\$ (35,21)
1 ^{er} étage	BWP17	750	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 121,38	\$ 9,12
	BWP19	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$ 7,30
	BWP20	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP21	950	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 142,20	\$ -
	BWP22	1250	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 187,11	\$ -
	BWP23	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP24	700	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 104,78	\$ -
	BWP25	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP26	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP27	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP28	2940	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 440,08	\$ -
	BWP29	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP30	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP31	2890	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 432,59	\$ -
	BWP32	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP33	2420	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 362,24	\$ -
	BWP34	775	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 116,01	\$ -
	BWP35	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$ (41,90)
	BWP36	3125	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 253,64	\$ (109,12)
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	991	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 30,42	\$ 30,42
Sous-sol	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -	\$ -
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	6725	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ 234,83	\$ 234,83
					\$ 4 921,66	\$ 92,16

Augmentation des coûts du scénario B (FMP 1475) par rapport au scénario de base (CNB actuel)	\$ 92,16
Augmentation des coûts en % du scénario B par rapport au scénario de base	1,9%

Différence entre les boulons d'ancrage

		Scénario de base : CNB 2020 actuel		
	Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts
Ancrage de 1/2 po de diam.	2400	38	\$ 6,13 chaque	\$ 232,94

Dispositifs de fixation des entures de sablières

		Scénario de base : CNB 2020 actuel				
	Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total	
Ossature au 1 ^{er} étage	15	2	30	\$ 0,10	\$ 3,00	
Ossature au 2 ^e étage	21	2	42	\$ 0,10	\$ 4,20	
			72		\$ 7,20	

Coût total du scénario de base	\$ 5 069,64

Coût de construction d'un bungalow à St. John's
\$ 260 012,50 CAD
D'après le Guide des coûts canadiens de 2022 du Groupe Altus

Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour				Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts	
500/1400/2400	44	\$ 6,13 chaque	\$ 269,72	\$ 36,78
				16%

Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour					Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total	
15	20	300	\$ 0,10	\$ 30,00	\$ 27,00
21	14	294	\$ 0,10	\$ 29,40	\$ 25,20
			594	\$ 59,40	\$ 52,20
					725%

Coût total du scénario B	\$ 5 250,78
Augmentation totale en % par rapport au scénario de base (CNB actuel)	4%
Augmentation totale en % par rapport au scénario A (valeurs sismiques mises à jour)	4%

Augmentation en %, calculée à partir du coût de construction d'une maison du scénario de base	0,1%

Analyse du CNB – St. John's

Archétype Bungalow

Nbre d'étages = 1,5

Construction = légère

larg. = 12,2 m

long. = 13 m

Espacem. des poteaux = 600 mm

Hauteur des poteaux = 2,4 m

Hauteur débord-faîte du toit = 2,2 m

Scénario de base

CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2015

Sa(0,2) = 0,09

PHV = 0,78 kPa

9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Oui																													
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées L'article s'applique-t-il?	Non	–																												
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes L'article s'applique-t-il?	Non	–																												
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0? La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa? La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?	Non Non Non																													
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés % de murs contreventés – 3 ^e étage % de murs contreventés – 2 ^e étage % de murs contreventés – 1 ^{er} étage % de murs contreventés – sous-sol Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	– – – – – m m m mm mm																													
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9? <table border="1"> <tr> <td>Espacem. des poteaux?</td><td>400</td><td>600</td><td></td></tr> <tr> <td>Revêt. intérieur de finition GWB</td><td>12,7</td><td>15,9</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Revêt. interm. conforme à CSA O325</td><td>W16</td><td>W24</td><td></td></tr> <tr> <td>OSB, classes O-1 et O-2</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Panneaux de copeaux R-1</td><td>9,5</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Contreplaqué</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Bois de constr. posé en diagonale</td><td>17</td><td>17</td><td>mm</td></tr> </table>	Espacem. des poteaux?	400	600		Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24		OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm	Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm	Contreplaqué	11	12,5	mm	Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm	Oui	Utiliser un revêtement mural intermédiaire de panneaux de copeaux orientés
Espacem. des poteaux?	400	600																													
Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm																												
Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24																													
OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm																												
Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm																												
Contreplaqué	11	12,5	mm																												
Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm																												
9.23.3.5.	Fixation des revêtements Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception? Type de panneau mural contreventé	Oui Non Non 2015 EWP600																													
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment Dimens. des boulons d'ancrage Espacem. des boulons d'ancrage	12,7 mm 2,4 m	Conception régie par le paragraphe 9.23.6.1. 2)																												
9.23.11.4.	Joint des sablières Dispositifs de fixation des sablières 1 ^{er} étage 2 ^e étage	1 clous 1 clous Supportant 1 plancher Ne supportant aucun plancher																													

Scénario A :

CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020

S(0,2, C) = 0,19

PHV = 0,78 kPa

9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Oui	
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées L'article s'applique-t-il?	Non	–
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes L'article s'applique-t-il?	Non	–
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0?	Non	

	La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa?	Non																												
	La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?	Non																												
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés % de murs contreventés – 3 ^e étage % de murs contreventés – 2 ^e étage % de murs contreventés – 1 ^{er} étage % de murs contreventés – sous-sol Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	— m — m — m — mm — mm																												
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9? Oui <table><tr><td>Espacem. des poteaux?</td><td>400</td><td>600</td><td></td></tr><tr><td>Revêt. intérieur de finition GWB</td><td>12,7</td><td>15,9</td><td>mm</td></tr><tr><td>Revêt. interm. conforme à CSA O325</td><td>W16</td><td>W24</td><td></td></tr><tr><td>OSB, classes O-1 et O-2</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Panneaux de copeaux R-1</td><td>9,5</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Contreplaqué</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Bois de constr. posé en diagonale</td><td>17</td><td>17</td><td>mm</td></tr></table>	Espacem. des poteaux?	400	600		Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24		OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm	Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm	Contreplaqué	11	12,5	mm	Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm	Utiliser un revêtement mural intermédiaire de panneaux de copeaux orientés
Espacem. des poteaux?	400	600																												
Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm																											
Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24																												
OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm																											
Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm																											
Contreplaqué	11	12,5	mm																											
Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm																											
9.23.3.5.	Fixation des revêtements Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception? Type de panneau mural contreventé	Oui Non Non 2015 EWP600																												
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment Dimens. des boulons d'ancrage 12,7 mm Espacem. des boulons d'ancrage 2,4 m	Conception régie par le paragraphe 9.23.6.1. 2)																												
9.23.11.4.	Joints des sablières Dispositifs de fixation des sablières 1 ^{er} étage 1 clou Supportant 1 plancher 2 ^e étage 1 clou Ne supportant aucun plancher	Utiliser le tableau 9.23.11.4.-2015 Utiliser le tableau 9.23.11.4.-2015																												
Scénario B – Après l'examen public CNB 2020 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020 <table><tr><td>Smax = 0,31 Pire scénario</td><td>larg. = 12,2 m</td></tr><tr><td>Smax = 0,15 Catég. d'emplacement. C</td><td>long. = 13 m</td></tr><tr><td>PHV = 0,78 kPa</td><td>Espacem. des poteaux = 600 mm</td></tr><tr><td>S = 2,01 kPa</td><td>Hauteur des poteaux = 2,4 m</td></tr><tr><td>Construction = normale</td><td>Hauteur débord-faîte du toit = 2,2 m</td></tr></table>			Smax = 0,31 Pire scénario	larg. = 12,2 m	Smax = 0,15 Catég. d'emplacement. C	long. = 13 m	PHV = 0,78 kPa	Espacem. des poteaux = 600 mm	S = 2,01 kPa	Hauteur des poteaux = 2,4 m	Construction = normale	Hauteur débord-faîte du toit = 2,2 m																		
Smax = 0,31 Pire scénario	larg. = 12,2 m																													
Smax = 0,15 Catég. d'emplacement. C	long. = 13 m																													
PHV = 0,78 kPa	Espacem. des poteaux = 600 mm																													
S = 2,01 kPa	Hauteur des poteaux = 2,4 m																													
Construction = normale	Hauteur débord-faîte du toit = 2,2 m																													
9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il? Non																													
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées La PHV dépassée une fois en 50 ans est-elle ≤ 1,2 kPa? Oui Oui Oui Pour la catégorie d'emplacement, la valeur de Smax est-elle ≤ 2,6? Oui L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 2 planchers de poids normal? Oui L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 1 plancher de poids normal? s/o	Appliquer les exigences suivantes : articles 9.23.13.4.-2020 à 9.23.13.10.-2020																												
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes La valeur de Smax est-elle > 2,6? Non La valeur de Smax est-elle > 0,47 pour la catégorie d'emplacement C et le mur à ossature extérieur le plus bas supporte-t-il plus de 1 plancher de construction lourde ou est-il revêtu d'un contre-mur en maçonnerie ou en pierre? Non	Appliquer les exigences suivantes : s/o																												
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise	10,6 m 6,4 m 2,4 m 600 mm																												

	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	750	mm
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre : • plaques de plâtre posées sur les deux côtés du panneau mural contreventé • plaques de plâtre posées sur un côté du panneau mural contreventé Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en bois de construction : Longueur totale minimale de tous les panneaux muraux contreventés dans une bande murale contreventée	1,2 2,4 1,2	m m m
9.23.13.7. 9.23.13.7. 3)	Longueur de panneau mural contreventé VENT $L_w = L_{uw} \times [K_{exp} \times K_{roof}] \times [K_{Wspacing} \times K_{Wnumber}] \times [K_{gyp} \times K_{sheath}] > BWP_{min}$ Premier étage De l'avant à l'arrière (extérieur, côté gauche et côté droit) $L_{uw} = 3,43 \text{ m}$ WSP-A $K_{exp} = 1$ dans le cas d'une banlieue $K_{roof} = 0,74$ dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m $K_{Wspacing} = 0,86$ espacement entre les murs contreventés d'environ 6,5 m $K_{Wnumber} = 1,28$ 3 bandes murales contreventées $K_{gyp} = 1$ murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur $K_{sheath} = 1$ murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois $L_w = 2,79 \text{ m}$ De l'avant à l'arrière (murs intérieurs) $L_{uw} = 4,93 \text{ m}$ GWB-A 9,86/2 $K_{exp} = 1$ dans le cas d'une banlieue $K_{roof} = 0,74$ dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m $K_{Wspacing} = 0,86$ espacement entre les murs contreventés d'environ 6,5 m $K_{Wnumber} = 1,28$ 3 bandes murales contreventées $K_{gyp} = 1$ murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur $K_{sheath} = 1$ murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois $L_w = 4,02 \text{ m}$ La partie dans le garage est de type WSP-A. De gauche à droite (mur arrière extérieur) $L_{uw} = 3,43 \text{ m}$ WSP-A $K_{exp} = 1$ dans le cas d'une banlieue $K_{roof} = 0,74$ dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m $K_{Wspacing} = 0,54$ espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne) $K_{Wnumber} = 1,38$ 4 bandes murales contreventées $K_{gyp} = 1$ murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur $K_{sheath} = 1$ murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois $L_w = 1,89 \text{ m}$ De gauche à droite (mur avant extérieur) $L_{uw} = 1,29 \text{ m}$ WSP-F $K_{exp} = 1$ dans le cas d'une banlieue $K_{roof} = 0,74$ dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m $K_{Wspacing} = 0,54$ espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne) $K_{Wnumber} = 1,38$ 4 bandes murales contreventées $K_{gyp} = 1$ murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur $K_{sheath} = 1$ murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois $L_w = 0,71 \text{ m}$ De gauche à droite (mur intérieur d'un garage) $L_{uw} = 3,43 \text{ m}$ WSP-A $K_{exp} = 1$ dans le cas d'une banlieue $K_{roof} = 0,74$ dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m $K_{Wspacing} = 0,54$ espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne) $K_{Wnumber} = 1,38$ 4 bandes murales contreventées $K_{gyp} = 1$ murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur $K_{sheath} = 1$ murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois $L_w = 1,89 \text{ m}$ La dimension ne peut pas être réduite en raison du paragraphe 9.23.13.10. 4). Murs de sous-sol à ossature De l'avant à l'arrière (extérieur, côté gauche et côté droit) $L_{uw} = 7,06 \text{ m}$ WSP-A $K_{exp} = 1$ dans le cas d'une banlieue $K_{roof} = 0,89$ dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m		

	$K_{Wspacing} =$ 0,86 espacement entre les murs contreventés d'environ 6,5 m $K_{Wnumber} =$ 1,28 3 bandes murales contreventées $K_{GYP} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur $K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois $L_w =$ 6,92 m		
	De l'avant à l'arrière (murs intérieurs) $L_{uw} =$ 5,88 m GWB-B 11,76/2 $K_{exp} =$ 1 dans le cas d'une banlieue $K_{roof} =$ 0,89 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m $K_{Wspacing} =$ 0,86 espacement entre les murs contreventés d'environ 6,5 m $K_{Wnumber} =$ 1,28 3 bandes murales contreventées $K_{GYP} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur $K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois $L_w =$ 5,76 m La construction de la partie du garage est de type WSP-A.		
	De gauche à droite (mur arrière extérieur) $L_{uw} =$ 7,06 m WSP-A $K_{exp} =$ 1 dans le cas d'une banlieue $K_{roof} =$ 0,89 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m $K_{Wspacing} =$ 0,54 espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne) $K_{Wnumber} =$ 1,38 4 bandes murales contreventées $K_{GYP} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur $K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois $L_w =$ 4,68 m		
	De gauche à droite (mur avant extérieur) $L_{uw} =$ 2,65 m WSP-F $K_{exp} =$ 1 dans le cas d'une banlieue $K_{roof} =$ 0,89 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m $K_{Wspacing} =$ 0,54 espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne) $K_{Wnumber} =$ 1,38 4 bandes murales contreventées $K_{GYP} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur $K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois $L_w =$ 1,76 m		
	De gauche à droite (mur intérieur d'un garage) $L_{uw} =$ 7,06 m WSP-A $K_{exp} =$ 1 dans le cas d'une banlieue $K_{roof} =$ 0,89 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m $K_{Wspacing} =$ 0,54 espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne) $K_{Wnumber} =$ 1,38 4 bandes murales contreventées $K_{GYP} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur $K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois $L_w =$ 4,68 m		
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment La PHV se situe-t-elle entre 0,6 kPa et 1,2 kPa? Oui La valeur de Smax pour la catégorie d'emplacement C est-elle supérieure à 0,47 Non et la valeur de Smax est-elle inférieure ou égale à 2,6? <u>Valeurs tirées du tableau 9.23.6.1.</u> Type d'ossature choisie WSP-A Dimens. des boulons d'ancrage 12,7 mm Espacem. des boulons d'ancrage 0,8 m <u>Valeurs tirées du tableau 9.23.6.1.</u> Type d'ossature choisie WSP-A Dimens. des boulons d'ancrage 12,7 mm Espacem. des boulons d'ancrage 0,7 m		Utiliser le tableau 9.23.6.1.
9.23.11.4.	Joints des sablières La PHV se situe-t-elle entre 0,6 kPa et 1,2 kPa? Oui La valeur de Smax pour la catégorie d'emplacement C est-elle supérieure à 0,47 Non et la valeur de Smax est-elle inférieure ou égale à 2,6? Tableau 9.23.11.4.-A <u>0,6 < et ≤ 0,8</u> Tous les étages 4 clous 2 Tableau 9.23.11.4.-B <u>0,6 < et ≤ 0,9</u> Poids normal Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m Poids normal		Utiliser le tableau 9.23.11.4.-B s/o

1 ^{er} étage	20 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m	Conception régie par les dispositions sur les forces dues au vent
	10 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées $\leq 7,6$ m	
2 ^e étage	10 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m	
	5 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées $\leq 7,6$ m	

Différences de coût – Winnipeg

Archétype Bungalow	
Nbre d'étages =	1,5
Construction =	légère
larg. =	12,2 m
long. =	13 m
Espacem. des poteaux =	600 mm
Hauteur des poteaux =	2,4 m
Hauteur débord-faîte du toit =	2,2 m

Différence dans le cas des panneaux muraux contreventés

Le scénario de base et le scénario A donnent les mêmes résultats en ce qui a trait à la longueur des panneaux muraux contreventés, aux ancrages et aux épissures de joints.

Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Scénario de base : CNB 2020 actuel			
		Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC
Sous-sol	BWP1	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 49,40
	BWP2	625	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 41,16
	BWP3	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 39,52
	BWP4	950	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 62,57
	BWP5	2300	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 151,48
	BWP6	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 39,52
	BWP7	1400	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 92,21
	BWP8	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 39,52
	BWP9	1725	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 113,61
	BWP10	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 39,52
	BWP11	2250	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 148,19
	BWP12	950	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 65,86 /m	\$ 62,57
	BWP13	1200	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 149,85
	BWP15	1200	INT-W26600-B	\$ 124,87 /m	\$ 149,85
1 ^{er} étage	BWP17	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 112,26
	BWP19	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP20	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP21	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 112,26
	BWP22	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP23	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP24	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP25	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP26	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP27	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP28	940	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 140,70
	BWP29	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP30	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP31	2740	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 410,14
	BWP32	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 89,81
	BWP33	2420	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 362,24
	BWP34	775	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 116,01
	BWP35	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
	BWP36	1200	INT-W26600	\$ 116,08 /m	\$ 139,30
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -
Sous-sol	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	0	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ -
					\$ 3 699,09

Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour				Différ. entre le scén. de base et le scén. B
		Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC	
Sous-sol	BWP1	750	2020 WSP-B	\$ 71,21 /m	\$ 53,41	\$ 4,01
	BWP2	625	2020 WSP-B	\$ 71,21 /m	\$ 44,51	\$ 3,34
	BWP3	600	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 39,52	\$ -
	BWP4	950	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 62,57	\$ -
	BWP5	2300	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 151,48	\$ -
	BWP6	600	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 39,52	\$ -
	BWP7	1400	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 92,21	\$ -
	BWP8	600	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 39,52	\$ -
	BWP9	1725	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 113,61	\$ -
	BWP10	600	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 39,52	\$ -
	BWP11	2250	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 148,19	\$ -
	BWP12	950	2020 WSP-A	\$ 65,86 /m	\$ 62,57	\$ -
	BWP13	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$ (52,45)
	BWP15	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$ (52,45)
1 ^{er} étage	BWP17	750	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 121,38	\$ 9,12
	BWP19	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$ 7,30
	BWP20	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP21	750	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 112,26	\$ -
	BWP22	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP23	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP24	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP25	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP26	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP27	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP28	940	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 140,70	\$ -
	BWP29	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP30	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP31	2740	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 410,14	\$ -
	BWP32	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP33	2420	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 362,24	\$ -
	BWP34	775	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 116,01	\$ -
	BWP35	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$ (41,90)
	BWP36	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$ (41,90)
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	0	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ -	\$ -
Sous-sol	OSB suppl. de 11 mm	3656	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 112,23	\$ 112,23
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	4800	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ 167,61	\$ 167,61
					\$ 3 814,00	\$ 114,91

Augmentation des coûts du scénario B (FMP 1475) par rapport au scénario de base (CNB actuel)	\$ 114,91
Augmentation des coûts en % du scénario B par rapport au scénario de base	3,1%

Différence entre les boulons d'ancrage

	Scénario de base : CNB 2015 et valeur de Sa(0,2) du CNB 2015			
	Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts
Ancrage de 1/2 po de diam.	2400	38	\$ 6,13 chaque	\$ 232,94

Dispositifs de fixation des entures de sablières

	Scénario de base : CNB 2015 et valeur de Sa(0,2) du CNB 2015				
	Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total
Ossature au 1 ^{er} étage	15	2	30	\$ 0,10	\$ 3,00
Ossature au 2 ^e étage	21	2	42	\$ 0,10	\$ 4,20
			72		\$ 7,20

Coût total du scénario de base	\$ 3 939,23

Coût moyen de construction d'un bungalow à Winnipeg
\$ 293 105,00 CAD
D'après le Guide des coûts canadiens de 2022 du Groupe Altus

Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour				Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts	
500	41	\$ 6,13 chaque	\$ 251,33	\$ 18,39
				8%

Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour					Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total	
15	12	180	\$ 0,10	\$ 18,00	\$ 15,00
21	10	210	\$ 0,10	\$ 21,00	
		390		\$ 39,00	\$ 31,80
					442%

Coût total du scénario B	\$ 4 104,33
Augmentation totale en % par rapport au scénario de base (CNB actuel)	4,2%
Augmentation totale en % par rapport au scénario A (valeurs sismiques mises à jour)	4,2%

Augmentation en %, calculée à partir du coût de construction d'une maison du scénario de base	0,06%

Analyse du CNB – Winnipeg

Archétype Bungalow

Nbre d'étages = 1,5
Construction = légère
larg. = 12,2 m
long. = 13 m
Espacem. des poteaux = 600 mm
Hauteur des poteaux = 2,4 m
Hauteur débord-faîte du toit = 2,2 m

Scénario de base			
CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2015			
Sa(0,2) = 0,054			
PHV = 0,45 kPa			
9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées		
	L'article s'applique-t-il?	Oui	
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées		
	L'article s'applique-t-il?	Non	
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes		
	L'article s'applique-t-il?	Non	
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées		
	La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0?		Non
	La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa?		Non
	La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?		Non
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés		
	% de murs contreventés – 3 ^e étage		
	% de murs contreventés – 2 ^e étage		
	% de murs contreventés – 1 ^{er} étage		
	% de murs contreventés – sous-sol		
	Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes		m
	Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux		m
	Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche		m
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise		mm
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise		mm
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés		
	La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9?	Oui	
	Espacem. des poteaux?	400	600
	Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9 mm
	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24
	OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5 mm
	Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5 mm
	Contreplaqué	11	12,5 mm
	Bois de constr. posé en diagonale	17	17 mm
			Utiliser un revêtement mural intermédiaire de panneaux de copeaux orientés
9.23.3.5.	Fixation des revêtements		
	Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception?	Oui	
	Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception?	Non	
	Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception?	Non	
	Type de panneau mural contreventé		2015 EWP600
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment		
	Dimens. des boulons d'ancrage	12,7 mm	
	Espacem. des boulons d'ancrage	2,4 m	Conception régie par le paragraphe 9.23.6.1. 2)
9.23.11.4.	Joints des sablières		
	Dispositifs de fixation des sablières		
	1 ^{er} étage	1 clous	Supportant 1 plancher
	2 ^e étage	1 clous	Ne supportant aucun plancher
Scénario A :			
CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020			
S(0,2, C) = 0,08			
PHV = 0,45 kPa			
9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées		
	L'article s'applique-t-il?	Oui	
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées		
	L'article s'applique-t-il?	Non	
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes		
	L'article s'applique-t-il?	Non	
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées		
	La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0?		Non
	La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa?		Non
	La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?		Non
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés		

	% de murs contreventés – 3 ^e étage																														
	% de murs contreventés – 2 ^e étage																														
	% de murs contreventés – 1 ^{er} étage																														
	% de murs contreventés – sous-sol																														
	Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes		m																												
	Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux		m																												
	Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche		m																												
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise		mm																												
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise		mm																												
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9? Oui																														
	<table> <tr> <td>Espacem. des poteaux?</td><td>400</td><td>600</td><td></td></tr> <tr> <td>Revêt. intérieur de finition GWB</td><td>12,7</td><td>15,9</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Revêt. interm. conforme à CSA O325</td><td>W16</td><td>W24</td><td></td></tr> <tr> <td>OSB, classes O-1 et O-2</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Panneaux de copeaux R-1</td><td>9,5</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Contreplaqué</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Bois de constr. posé en diagonale</td><td>17</td><td>17</td><td>mm</td></tr> </table>	Espacem. des poteaux?	400	600		Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24		OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm	Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm	Contreplaqué	11	12,5	mm	Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm		Utiliser un revêtement mural intermédiaire de panneaux de copeaux orientés
Espacem. des poteaux?	400	600																													
Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm																												
Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24																													
OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm																												
Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm																												
Contreplaqué	11	12,5	mm																												
Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm																												
9.23.3.5.	Fixation des revêtements Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception? Oui Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception? Non Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception? Non Type de panneau mural contreventé 2015 EWP600																														
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment Dimens. des boulons d'ancrage 12,7 mm Espacem. des boulons d'ancrage 2,4 m		Conception régie par le paragraphe 9.23.6.1. 2)																												
9.23.11.4.	Joints des sablières Dispositifs de fixation des sablières 1 ^{er} étage 1 clou Supportant 1 plancher 2 ^e étage 1 clou Ne supportant aucun plancher		Utiliser le tableau 9.23.11.4.-2015 Utiliser le tableau 9.23.11.4.-2015																												
Scénario B – Après l'examen public CNB 2020 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020																															
	Smax = 0,11 Pire scénario Smax = 0,06 Catég. d'emplacement. C PHV = 0,45 kPa S = 1,06 kPa Construction = normale	larg. = 12,2 m long. = 13 m Espacem. des poteaux = 600 mm Hauteur des poteaux = 2,4 m Hauteur débord-faîte du toit = 2,2 m																													
9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il? Oui																														
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées La PHV dépassée une fois en 50 ans est-elle ≤ 1,2 kPa? Oui Pour la catégorie d'emplacement, la valeur de Smax est-elle ≤ 2,6? Oui L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 2 planchers de poids normal? Oui L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 1 plancher de poids normal? s/o		Appliquer les exigences suivantes : articles 9.23.13.4.-2020 à 9.23.13.10.-2020																												
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes La valeur de Smax est-elle > 2,6? Non La valeur de Smax est-elle > 0,47 pour la catégorie d'emplacement C et le mur à ossature extérieure le plus bas supporte-t-il plus de 1 plancher de construction lourde ou est-il revêtu d'un contre-mur en maçonnerie ou en pierre? Non		Appliquer les exigences suivantes : s/o																												
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre : - plaques de plâtre posées sur les deux côtés du panneau mural contreventé - plaques de plâtre posées sur un côté du panneau mural contreventé	10,6 m 6,4 m 2,4 m 600 mm 750 mm 1,2 m 2,4 m																													

	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en bois de construction : Longueur totale minimale de tous les panneaux muraux contreventés dans une bande murale contreventée	1,2 m	Conformément à l'article 9.23.13.7.
9.23.13.7. 9.23.13.7. 3)	Longueur de panneau mural contreventé		
Premier étage	VENT $L_w = L_{uw} \times [K_{exp} \times K_{roof}] \times [K_{Wspacing} \times K_{Wnumber}] \times [K_{gyp} \times K_{sheath}] > BWP_{min}$ De l'avant à l'arrière (extérieur, côté gauche et côté droit) $L_{uw} =$ 1,9 m WSP-A $K_{exp} =$ 1 dans le cas d'une banlieue $K_{roof} =$ 0,74 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m $K_{Wspacing} =$ 0,86 espacement entre les murs contreventés d'environ 6,5 m $K_{Wnumber} =$ 1,28 3 bandes murales contreventées $K_{gyp} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur $K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois $L_w =$ 1,55 m De l'avant à l'arrière (murs intérieurs) $L_{uw} =$ 2,92 m GWB-A 5,84/2 $K_{exp} =$ 1 dans le cas d'une banlieue $K_{roof} =$ 0,74 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m $K_{Wspacing} =$ 0,86 espacement entre les murs contreventés d'environ 6,5 m $K_{Wnumber} =$ 1,28 3 bandes murales contreventées $K_{gyp} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur $K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois $L_w =$ 2,38 m La partie dans le garage est de type WSP-A. De gauche à droite (mur arrière extérieur) $L_{uw} =$ 1,9 m WSP-A $K_{exp} =$ 1 dans le cas d'une banlieue $K_{roof} =$ 0,74 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m $K_{Wspacing} =$ 0,54 espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne) $K_{Wnumber} =$ 1,38 4 bandes murales contreventées $K_{gyp} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur $K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois $L_w =$ 1,05 m De gauche à droite (mur avant extérieur) $L_{uw} =$ 1 m WSP-B $K_{exp} =$ 1 dans le cas d'une banlieue $K_{roof} =$ 0,74 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m $K_{Wspacing} =$ 0,54 espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne) $K_{Wnumber} =$ 1,38 4 bandes murales contreventées $K_{gyp} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur $K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois $L_w =$ 0,55 m De gauche à droite (mur intérieur d'un garage) $L_{uw} =$ 1,9 m WSP-A $K_{exp} =$ 1 dans le cas d'une banlieue $K_{roof} =$ 0,74 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m $K_{Wspacing} =$ 0,54 espacement entre les murs contreventés d'environ 4 m (moyenne) $K_{Wnumber} =$ 1,38 4 bandes murales contreventées $K_{gyp} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur $K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois $L_w =$ 1,05 m La dimension ne peut pas être réduite en raison du paragraphe 9.23.13.10. 4). Murs de sous-sol à ossature De l'avant à l'arrière (extérieur, côté gauche et côté droit) $L_{uw} =$ 3,92 m WSP-A $K_{exp} =$ 1 dans le cas d'une banlieue $K_{roof} =$ 0,89 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m $K_{Wspacing} =$ 0,86 espacement entre les murs contreventés d'environ 6,5 m $K_{Wnumber} =$ 1,28 3 bandes murales contreventées $K_{gyp} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur $K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois $L_w =$ 3,84 m De l'avant à l'arrière (murs intérieurs) $L_{uw} =$ 5,625 m GWB-A 11,25/2 $K_{exp} =$ 1 dans le cas d'une banlieue $K_{roof} =$ 0,89 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,2 m < 3 m $K_{Wspacing} =$ 0,86 espacement entre les murs contreventés d'environ 6,5 m		

FMP 1475 et 1775 – Analyse des répercussions pour les logements superposés

Résumé des résultats

Résumé des valeurs d'aléa sismique du CNB 2020 et des valeurs d'aléa sismique mises à jour, ainsi que des valeurs du paramètre parasismique, S_{max}

Localité	Prov.	Valeurs actuelles, partie 9					Valeurs proposées, partie 9							
		2020 Sa(0,2)	2020 Sa(0,5)	2020 PHV (kPa)	2020 Ss (kPa)	2020 Sr (kPa)	Mise à jour S(0,2, C)	Mise à jour S(0,5, C)	2020 A S _{max}	2020 B S _{max}	2020 C S _{max}	2020 D S _{max}	2020 E S _{max}	Cat. d'emplac. non connue S _{max}
Victoria	C.-B.	1,300	1,160	0,57	1,10	0,20	1,91	1,68	0,87	1,07	1,68	2,01	2,02	2,02
Lethbridge	Alb.	0,164	0,125	0,66	1,20	0,10	0,21	0,15	0,08	0,10	0,15	0,25	0,29	0,29
Winnipeg	Man.	0,054	0,032	0,45	1,90	0,20	0,082	0,050	0,03	0,04	0,06	0,09	0,11	0,11
Ottawa (Hôtel de ville)	Ont.	0,439	0,237	0,41	2,40	0,40	0,66	0,39	0,26	0,38	0,44	0,51	0,60	0,60
Montréal (Hôtel de ville)	Qc	0,595	0,311	0,42	2,60	0,40	0,84	0,49	0,35	0,49	0,56	0,58	0,67	0,67
St. John's	T.-N.-L.	0,090	0,073	0,78	2,90	0,70	0,19	0,15	0,07	0,10	0,15	0,27	0,31	0,31
Whitehorse	Yn	0,334	0,258	0,38	2,00	0,10	0,47	0,40	0,17	0,22	0,41	0,62	0,70	0,70

Résumé des variations de coût en raison des FMP 1475 et 1775

Localité	Prov.	Coût de construction d'une habitation		Scénario A		Scénario B	
				Dispositions du CNB 2020		Dispositions du FMP	
				Valeurs sismiques mises à jour		Valeurs sismiques mises à jour	
		Moyenne en \$/pi. ca.	Coût d'une maison	Différ. de coût	Variat. en %	Différ. de coût	Variat. en %
Victoria	C.-B.	224,10	\$ 525 290,40	1242,73	0,24 %	618,48	0,12 %
Whitehorse	Yn	200,00	\$ 468 800,00	—	0 %	1206,51	0,26 %
Lethbridge	Alb.	150,00	\$ 351 600,00	—	0 %	764,10	0,22 %
Ottawa	Ont.	170,00	\$ 398 480,00	—	0 %	302,19	0,08 %
Montréal	Qc	165,00	\$ 386 760,00	2230,45	0,58 %	327,75	0,08 %
St. John's	T.-N.-L.	162,50	\$ 367 318,25	—	0 %	764,10	0,21 %
Winnipeg	Man.	162,50	\$ 367 318,25	—	0 %	302,19	0,08 %

Notes :

- Dans le tableau ci-dessus, les différences de coût et les variations en % représentent les différences entre chacun des scénarios , A et B, comparativement au scénario de base, correspondant au CNB 2020 actuel.
- Le coût de la maison est fondé sur le coût au pied carré et la superficie en pieds carrés de l'archétype utilisé dans l'analyse des répercussions (2344 pi. ca.) Les coûts de construction au pied carré ont été obtenus du Guide des coûts canadiens de 2022 du Groupe Altus, qui tient compte des coûts de 2021. En l'absence d'information sur Victoria ou Lethbridge, des coefficients ont été appliqués aux données de 2021 pour que les données de l'année précédente soient prises en compte.
- Le mur à ossature le plus bas de l'archétype supportant plus de deux planchers et un toit, il serait conçu conformément à la partie 4 pour tous les scénarios, c'est pourquoi il a été omis de l'analyse des répercussions.

Commentaires et discussion sur les résultats

Localité	Prov.	Commentaires et discussion
Victoria	C.-B.	Avec la mise à jour des valeurs d'aléa sismique, Victoria passe à l'utilisation de la partie 4 relativement au calcul de la résistance aux charges latérales. Dans de nombreux scénarios, le FMP empêcherait Victoria de passer à l'utilisation de la partie 4, c'est pourquoi le scénario B représente une réduction des coûts comparativement au scénario A.
Whitehorse	Yn	À l'heure actuelle, il n'est pas exigé que Whitehorse tienne compte du calcul de la résistance aux charges latérales, ce qui se traduit par l'augmentation des coûts. La valeur d'aléa sismique a régi cet archétype étant donné que la valeur maximale du pire scénario a été sélectionnée, en supposant que le concepteur n'a pas mené d'évaluation géotechnique.
Lethbridge	Alb.	Dans le cas de Lethbridge, ce sont les valeurs de coût du calcul des charges latérales de St. John's qui ont été appliquées aux données du coût de construction, puisque les deux villes sont dans les mêmes catégories en ce qui a trait à l'aléa sismique et aux risques dus au vent. Pour cet archétype, la résistance aux charges latérales était régie par les charges dues au vent prévues.
Winnipeg	Man.	Dans le cas de Winnipeg, la différence significative entre l'aléa sismique et les risques dus au vent signifierait possiblement que les risques dus au vent régiront le calcul relatif à la résistance aux charges latérales, sans égard aux dimensions du bâtiment.
Ottawa (Hôtel de ville)	Ont.	Avec les dispositions du FMP, les valeurs d'aléa sismique et des risques dus au vent à Ottawa font en sorte que les longueurs minimales des panneaux muraux contreventés sont semblables, selon les dimensions du bâtiment. Cet archétype est régi par les forces dues au vent, et non les forces sismiques.
Montréal (Hôtel de ville)	Qc	À l'heure actuelle, à Montréal, la résistance aux charges latérales n'est pas exigée, mais en tenant compte des valeurs sismiques mises à jour, cette localité passerait aux exigences relatives aux panneaux muraux contreventés du CNB 2020 actuel. Les dispositions proposées relatives au calcul des charges latérales réduisent le coût des contreventements pour les valeurs proposées d'aléa sismique mises à jour.
St. John's	T.-N.-L.	Dans le cas de St. John's, la différence significative entre l'aléa sismique et les risques dus au vent signifierait possiblement que les risques dus au vent régiront le calcul relatif à la résistance aux charges latérales, sans égard aux dimensions du bâtiment.

Différences de coût – Victoria

Archétype	Logements superposés
Nbre d'étages =	3
Construction =	légère
larg. =	11,7 m
long. =	11,8 m
Espacem. des poteaux =	600 mm
Hauteur des poteaux =	2,4 m
Hauteur débord-falte du toit =	2,1 m

Différence dans le cas des panneaux muraux contreventés

À Victoria, le scénario A, qui tient compte de la mise à jour des données sismiques, exige une conception conforme à la partie 4, qui représente une augmentation de 10 % dans la longueur des panneaux muraux contreventés.

Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Scénario de base : CNB 2020 actuel			
		Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC
1 ^{er} étage	BWP1	1030	2015 WSP-3a	\$163,94 /m	\$ 168,86
		170	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 26,38
	BWP2	750	2015 WSP-3a	\$163,94 /m	\$ 122,96
		515	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 79,92
	BWP3	600	2015 WSP-3a	\$163,94 /m	\$ 98,37
		100	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 15,52
	BWP4	2600	2015 WSP-3a	\$163,94 /m	\$ 426,25
		275	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 42,67
	BWP5	600	2015 WSP-3a	\$163,94 /m	\$ 98,37
	BWP6	1500	2015 WSP-3a	\$163,94 /m	\$ 245,92
		4000	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 620,71
	BWP7	775	2015 WSP-3a	\$163,94 /m	\$ 127,06
2 ^e étage	BWP8	1605	2015 WSP-3a	\$163,94 /m	\$ 263,13
		785	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 121,81
	BWP9	3950	2015 WSP-3a-Intérieur	\$157,62 /m	\$ 622,61
		2983	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 372,50
	BWP10	750	2015 WSP-3a-Intérieur	\$157,62 /m	\$ 118,22
	BWP11	600	2015 WSP-3a-Intérieur	\$157,62 /m	\$ 94,57
		850	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 106,14
	BWP12	1720	2015 WSP-3a-Intérieur	\$157,62 /m	\$ 271,11
	BWP13	600	2015 WSP-3a	\$163,94 /m	\$ 98,37
	BWP14	720	2015 WSP-3a	\$163,94 /m	\$ 118,04
	BWP15	600	2015 WSP-3a	\$163,94 /m	\$ 98,37
	BWP16	1500	2015 WSP-3a	\$163,94 /m	\$ 245,92
3 ^e étage		2975	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 461,65
	BWP17	600	2015 WSP-3a	\$163,94 /m	\$ 98,37
		275	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 42,67
	BWP18	890	2015 WSP-3a	\$163,94 /m	\$ 145,91
		290	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 45,00
	BWP19	1470	2015 WSP-3a-Intérieur	\$157,62 /m	\$ 231,71
		4150	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 518,22
	BWP20	750	2015 WSP-3a-Intérieur	\$157,62 /m	\$ 118,22
	BWP21	600	2015 WSP-3a-Intérieur	\$157,62 /m	\$ 94,57
	BWP22	600	2015 WSP-3a	\$163,94 /m	\$ 98,37
		620	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 96,21
	BWP22b	750	2015 WSP-3a	\$163,94 /m	\$ 122,96
Tous les étages		600	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 93,11
	BWP23	600	2015 WSP-3a-Intérieur	\$157,62 /m	\$ 94,57
		100	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 12,49
	BWP24	890	2015 WSP-3a-Intérieur	\$157,62 /m	\$ 140,28
		460	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 57,44
	BWP25	600	2015 WSP-3a	\$163,94 /m	\$ 98,37
	BWP26	720	2015 WSP-3a	\$163,94 /m	\$ 118,04
	BWP27	600	2015 WSP-3a	\$163,94 /m	\$ 98,37
	BWP28	1500	2015 WSP-3a	\$163,94 /m	\$ 245,92
			EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$
	BWP29	600	2015 WSP-3a	\$163,94 /m	\$ 98,37
	BWP30	890	2015 WSP-3a	\$163,94 /m	\$ 145,91
Tous les étages			EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$
	BWP31	1470	2015 WSP-3a-Intérieur	\$157,62 /m	\$ 231,71
		3180	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 369,15
	BWP32	750	2015 WSP-3a-Intérieur	\$157,62 /m	\$ 118,22
		450	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 52,24
	BWP33	600	2015 WSP-3a-Intérieur	\$157,62 /m	\$ 94,57
		2735	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 317,49
	BWP34	600	2015 WSP-3a	\$163,94 /m	\$ 98,37
	BWP34b	750	2015 WSP-3a	\$163,94 /m	\$ 122,96
	BWP35	735	2015 WSP-3a-Intérieur	\$157,62 /m	\$ 115,85
		1000	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 116,08
	BWP36	750	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 87,06
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	5337	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 163,83
2 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	8297	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 254,70
3 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	9664	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 296,66
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	0	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$
					\$ 10 319,36

Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour				Différ. entre le scén. de base et le scén. B
		Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC	
1 ^{er} étage	BWP1	1133	2015 WSP-4a	\$173,60 /m	\$ 196,68	\$ 27,82
		67	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 10,40	\$ (15,98)
	BWP2	825	2015 WSP-4a	\$173,60 /m	\$ 143,22	\$ 20,26
		440	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 68,28	\$ (11,64)
	BWP3	660	2015 WSP-4a	\$173,60 /m	\$ 114,57	\$ 16,21
		40	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 6,21	\$ (9,31)
	BWP4	2860	2015 WSP-4a	\$173,60 /m	\$ 496,48	\$ 70,23
		15	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 2,33	\$ (40,35)
	BWP5	660	2015 WSP-4a	\$173,60 /m	\$ 114,57	\$ 16,21
	BWP6	1650	2015 WSP-4a	\$173,60 /m	\$ 286,43	\$ 40,52
		3850	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 597,43	\$ (23,28)
	BWP7	852,5	2015 WSP-4a	\$173,60 /m	\$ 147,99	\$ 20,93
2 ^e étage	BWP8	1765,5	2015 WSP-4a	\$173,60 /m	\$ 306,48	\$ 43,35
		624,5	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 96,91	\$ (24,91)
	BWP9	4345	2015 WSP-4a-Intérieur	\$167,28 /m	\$ 726,81	\$ 104,20
		2588	2015 WSP-4a-Intérieur	\$167,28 /m	\$ 432,91	\$ 60,41
	BWP10	825	2015 WSP-4a-Intérieur	\$167,28 /m	\$ 138,00	\$ 19,78
	BWP11	660	2015 WSP-4a-Intérieur	\$167,28 /m	\$ 110,40	\$ 15,83
		790	2015 WSP-4a-Intérieur	\$167,28 /m	\$ 132,15	\$ 26,01
	BWP12	1892	2015 WSP-4a-Intérieur	\$167,28 /m	\$ 316,49	\$ 45,37
	BWP13	660	2015 WSP-4a	\$173,60 /m	\$ 114,57	\$ 16,21
	BWP14	792	2015 WSP-4a	\$173,60 /m	\$ 137,49	\$ 19,45
	BWP15	660	2015 WSP-4a	\$173,60 /m	\$ 114,57	\$ 16,21
	BWP16	1650	2015 WSP-4a	\$173,60 /m	\$ 286,43	\$ 40,52
3 ^e étage		2825	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 438,38	\$ (23,28)
	BWP17	660	2015 WSP-4a	\$173,60 /m	\$ 114,57	\$ 16,21
		215	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 33,36	\$ (9,31)
	BWP18	979	2015 WSP-4a	\$173,60 /m	\$ 169,95	\$ 24,04
		201	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 31,19	\$ (13,81)
	BWP19	1617	2015 WSP-4a-Intérieur	\$167,28 /m	\$ 270,48	\$ 38,78
		4003	2015 WSP-4a-Intérieur	\$167,28 /m	\$ 669,60	\$ 151,38
	BWP20	825	2015 WSP-4a-Intérieur	\$167,28 /m	\$ 138,00	\$ 19,78
	BWP21	660	2015 WSP-4a-Intérieur	\$167,28 /m	\$ 110,40	\$ 15,83
	BWP22	660	2015 WSP-4a	\$173,60 /m	\$ 114,57	\$ 16,21
		560	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 86,90	\$ (9,31)
	BWP22b	825	2015 WSP-4a	\$173,60 /m	\$ 143,22	\$ 20,26
Tous les étages		525	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 81,47	\$ (11,64)
	BWP23	660	2015 WSP-4a-Intérieur	\$167,28 /m	\$ 110,40	\$ 15,83
		40	2015 WSP-4a-Intérieur	\$167,28 /m	\$ 6,69	\$ (5,80)
	BWP24	979	2015 WSP-4a-Intérieur	\$167,28 /m	\$ 163,76	\$ 23,48
		371	2015 WSP-4a-Intérieur	\$167,28 /m	\$ 62,06	\$ 4,62
	BWP25	660	2015 WSP-4a	\$173,60 /m	\$ 114,57	\$ 16,21
	BWP26	792	2015 WSP-4a	\$173,60 /m	\$ 137,49	\$ 19,45
	BWP27	660	2015 WSP-4a	\$173,60 /m	\$ 114,57	\$ 16,21
	BWP28	1650	2015 WSP-4a	\$173,60 /m	\$ 286,43	\$ 40,52
		-350	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ (54,31)	\$ (54,31)
	BWP29	660	2015 WSP-4a	\$173,60 /m	\$ 114,57	\$ 16,21
	BWP30	979	2015 WSP-4a	\$173,60 /m	\$ 169,95	\$ 24,04
Tous les étages		-229	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ (35,54)	\$ (35,54)
	BWP31	1617	2015 WSP-4a-Intérieur	\$167,28 /m	\$ 270,48	\$ 38,78
		3033	2015 WSP-4a-Intérieur	\$167,28 /m	\$ 507,35	\$ 138,20
	BWP32	825	2015 WSP-4a-Intérieur	\$167,28 /m	\$ 138,00	\$ 19,78
		375	2015 WSP-4a-Intérieur	\$167,28 /m	\$ 62,73	\$ 10,49
	BWP33	660	2015 WSP-4a-Intérieur	\$167,28 /m	\$ 110,40	\$ 15,83
		2675	2015 WSP-4a-Intérieur	\$167,28 /m	\$ 447,46	\$ 129,97
	BWP34	660	2015 WSP-4a	\$173,60 /m	\$ 114,57	\$ 16,21
	BWP34b	825	2015 WSP-4a	\$173,60 /m	\$ 143,22	\$ 20,26
	BWP35	808,5	2015 WSP-4a-Intérieur	\$167,28 /m	\$ 135,24	\$ 19,39
		926,5	2015 WSP-4a-Intérieur	\$167,28 /m	\$ 154,98	\$ 38,90
	BWP36	825	2015 WSP-4a-Intérieur	\$167,28 /m	\$ 138,00	\$ 50,94
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	4803,3	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 147,45	\$ (16,38)
2 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	7467,3	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 229,23	\$ (25,47)
3 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	8697,6	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 266,99	\$ (29,67)
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl.	0	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$	\$
					\$ 11 556,69	\$ 1 237,33
Augmentation en % par rapport au scénario de base (CNB actuel)				12%		

Différence entre les boulons d'ancrage

	Scénario de base : CNB 2020 actuel			
	Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts
Ancrage de 1/2 po de diam.	2400	21	\$ 6,13 chaque	\$ 128,73

Dispositifs de fixation des entures de sablières

	Scénario de base : CNB 2020 actuel				
	Nbre d'emplacement	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total
Ossature au 1 ^{er} étage	14	24	336	\$ 0,10	\$ 33,60
Ossature au 2 ^e étage	13	16	208	\$ 0,10	\$ 20,80
Ossature au 3 ^e étage	13	6	78	\$ 0,10	\$ 7,80
					\$ 62,20

Coût total du scénario de base \$ 10 510,29

Coût moyen de construction d'une habitation à Victoria \$ 525 290,40 CAD
D'après le Guide des coûts canadiens de 2022 du Groupe Altus

Dispositions du CNB tenant compte des valeurs d'aléa sismique mises à jour	Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts	Différ. entre le scén. de base et le scén. A
	2400	21	\$ 6,13 chaque	\$ 128,73	\$ -
					0%

Dispositions du CNB tenant compte des valeurs d'aléa sismique mises à jour	Nbre d'emplacement	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total	Différ. entre le scén. de base et le scén. A
	14	26	364	\$ 0,10	\$ 36,40	\$ 2,80
	13	16	208	\$ 0,10	\$ 20,80	\$ -
	13	8	104	\$ 0,10	\$ 10,40	\$ 2,60
					\$ 67,60	

Coût total du scénario A \$ 11 753,02
Augmentation totale en % par rapport au scénario de base (CNB actuel) 12%

Augmentation en %, calculée à partir du coût de construction d'une maison du scénario de base 0,24%

		Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour				Différ. entre le scén. de base et le scén. B	
Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC		
1 ^{er} étage	BWP1	1200	2020 WSP-E	\$ 190,58 /m	\$ 228,69	\$ 59,83 (26,38)	
	BWP2	1265	2020 WSP-E	\$ 190,58 /m	\$ 241,08	\$ 118,12 (79,92)	
	BWP3	700	2020 WSP-E	\$ 190,58 /m	\$ 133,40	\$ 35,04 (15,52)	
	BWP4	2875	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 465,30	\$ 39,05 (42,67)	
	BWP5	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$ (1,26)	
	BWP6	5500	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 890,15	\$ 644,23 (620,71)	
	BWP7	775	2020 WSP-E	\$ 190,58 /m	\$ 147,70	\$ 20,64	
	BWP8	2390	2020 WSP-E	\$ 190,58 /m	\$ 455,48	\$ 192,35 (121,81)	
	BWP9	6933	2020 WSP-E-Intérieur	\$ 184,26 /m	\$ 1 277,45	\$ 654,84 (372,50)	
	BWP10	750	2020 WSP-E-Intérieur	\$ 184,26 /m	\$ 138,19	\$ 19,97	
	BWP11	1450	2020 WSP-E-Intérieur	\$ 184,26 /m	\$ 267,17	\$ 172,60 (106,14)	
	BWP12	1720	2020 WSP-E-Intérieur	\$ 184,26 /m	\$ 316,92	\$ 45,81	
2 ^e étage	BWP13	600	2020 WSP-E	\$ 190,58 /m	\$ 114,35	\$ 15,98 (1,51)	
	BWP14	720	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 116,53	\$ (1,26)	
	BWP15	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$ (96,21)	
	BWP16	4475	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 724,25	\$ 478,34 (461,65)	
	BWP17	875	2020 WSP-E	\$ 190,58 /m	\$ 166,75	\$ 68,39 (42,67)	
	BWP18	1180	2020 WSP-E	\$ 190,58 /m	\$ 224,88	\$ 78,97 (45,00)	
	BWP19	5620	2020 WSP-B-Intérieur	\$ 155,52 /m	\$ 874,05	\$ 642,34 (518,22)	
	BWP20	750	2020 WSP-B-Intérieur	\$ 155,52 /m	\$ 116,64	\$ (1,57)	
	BWP21	600	2020 WSP-B-Intérieur	\$ 155,52 /m	\$ 93,31	\$ (1,26)	
	BWP22	1220	2020 WSP-E	\$ 190,58 /m	\$ 232,50	\$ 134,14 (96,21)	
	BWP22b	1350	2020 WSP-E	\$ 190,58 /m	\$ 257,28	\$ 134,32 (93,11)	
	BWP23	700	2020 WSP-E-Intérieur	\$ 184,26 /m	\$ 128,98	\$ 34,41 (12,49)	
	BWP24	1350	2020 WSP-E-Intérieur	\$ 184,26 /m	\$ 248,75	\$ 108,46 (57,44)	
	3 ^e étage	BWP25	600	2020 WSP-E	\$ 190,58 /m	\$ 114,35	\$ 15,98 (1,51)
		BWP26	720	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 116,53	\$ (1,26)
		BWP27	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$ (96,21)
BWP28		1300	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 210,40	\$ 35,52 (31,04)	
BWP29		200	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 31,04	\$ 31,04 (2,98)	
BWP30		600	2020 WSP-E	\$ 190,58 /m	\$ 114,35	\$ 15,98	
BWP31		750	2020 WSP-E	\$ 190,58 /m	\$ 142,93	\$ (2,98)	
BWP31		140	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 21,72	\$ 21,72	
BWP31		4650	GWB-C Intérieur	\$ 95,82 /m	\$ 445,56	\$ 213,85 (369,15)	
BWP32		1200	GWB-C Intérieur	\$ 95,82 /m	\$ 114,98	\$ (3,23)	
BWP33		3335	GWB-C Intérieur	\$ 95,82 /m	\$ 319,56	\$ 224,98 (317,49)	
BWP34		600	2020 WSP-E	\$ 190,58 /m	\$ 114,35	\$ 15,98	
BWP35		750	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 116,38	\$ (6,57)	
BWP35		1735	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,52 /m	\$ 269,84	\$ 153,98 (116,08)	
BWP36	750	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,52 /m	\$ 116,64	\$ 29,58		
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	1127	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 34,60	\$ (129,24)	
2 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	4147	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 127,30	\$ (127,39)	
3 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	5484	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 168,35	\$ (128,32)	
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7		Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ -	\$ -	
					\$ 10 730,01	\$ 410,65	

Analyse du CNB – Victoria

Archétype Logements superposés

Nbre d'étages = 3

Construction = légère

larg. = 11,7

long. = 11,8

Espacem. des poteaux = 600

Hauteur des poteaux = 2,4

Hauteur débord-faîte du toit = 2,1

Scénario de base

CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2015

Sa(0,2) = 1,30

PHV = 0,57 kPa

9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Non																													
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées L'article s'applique-t-il?	Oui	Appliquer les exigences des articles 9.23.13.4. à 9.23.13.7.																												
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes L'article s'applique-t-il?	Non	–																												
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0? La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa? La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?	Non Oui Non																													
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés % de murs contreventés – 3 ^e étage % de murs contreventés – 2 ^e étage % de murs contreventés – 1 ^{er} étage % de murs contreventés – sous-sol Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	– – – – 7,6 6,4 2,4 600 750	m m m m mm mm																												
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9? <table> <tr> <td>Espacem. des poteaux?</td><td>400</td><td>600</td><td></td></tr> <tr> <td>Revêt. intérieur de finition GWB</td><td>12,7</td><td>15,9</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Revêt. interm. conforme à CSA O325</td><td>W16</td><td>W24</td><td></td></tr> <tr> <td>OSB, classes O-1 et O-2</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Panneaux de copeaux R-1</td><td>s/o</td><td>s/o</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Contreplaqué</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Bois de constr. posé en diagonale</td><td>s/o</td><td>s/o</td><td>mm</td></tr> </table>	Espacem. des poteaux?	400	600		Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24		OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm	Panneaux de copeaux R-1	s/o	s/o	mm	Contreplaqué	11	12,5	mm	Bois de constr. posé en diagonale	s/o	s/o	mm	Non	Utiliser un revêtement mural intermédiaire de panneaux de copeaux orientés
Espacem. des poteaux?	400	600																													
Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm																												
Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24																													
OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm																												
Panneaux de copeaux R-1	s/o	s/o	mm																												
Contreplaqué	11	12,5	mm																												
Bois de constr. posé en diagonale	s/o	s/o	mm																												
9.23.3.5.	Fixation des revêtements Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception? Type de panneau mural contreventé	Non Non Oui	2015 WSP-4 2015 WSP-4a																												
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment 1,2 < Sa(0,2) ≤ 1,3 Dimens. des boulons d'ancrage Espacem. des boulons d'ancrage	12,7 mm 1,9 m	Utiliser le tableau 9.23.6.1. Utiliser le tableau 9.23.6.1.																												
9.23.11.4.	Joints des sablières 1,2 < Sa(0,2) ≤ 1,3 Dispositifs de fixation des sablières 1 ^{er} étage 2 ^e étage	8 clous 3 clous	Supportant 1 plancher Ne supportant aucun plancher Utiliser le tableau 9.23.11.4.-2015 Utiliser le tableau 9.23.11.4.-2015																												
Scénario A :																															
CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020																															
S(0,2, C) = 1,91 PHV = 0,45 kPa																															
9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Non																													
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées																														

	L'article s'applique-t-il?	Non																													
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes L'article s'applique-t-il?	Oui	Appliquer les exigences de la partie 4																												
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0? La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa? La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?	Non Non Non																													
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés % de murs contreventés – 3 ^e étage % de murs contreventés – 2 ^e étage % de murs contreventés – 1 ^{er} étage % de murs contreventés – sous-sol Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	– – – – 7,6 6,4 2,4 600 750	m m m m mm mm																												
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9?	Non																													
	<table><tr><td>Espacem. des poteaux?</td><td>400</td><td>600</td><td></td></tr><tr><td>Revêt. intérieur de finition GWB</td><td>12,7</td><td>15,9</td><td>mm</td></tr><tr><td>Revêt. interm. conforme à CSA O325</td><td>W16</td><td>W24</td><td></td></tr><tr><td>OSB, classes O-1 et O-2</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Panneaux de copeaux R-1</td><td>s/o</td><td>s/o</td><td>mm</td></tr><tr><td>Contreplaqué</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Bois de constr. posé en diagonale</td><td>s/o</td><td>s/o</td><td>mm</td></tr></table>	Espacem. des poteaux?	400	600		Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24		OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm	Panneaux de copeaux R-1	s/o	s/o	mm	Contreplaqué	11	12,5	mm	Bois de constr. posé en diagonale	s/o	s/o	mm		
Espacem. des poteaux?	400	600																													
Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm																												
Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24																													
OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm																												
Panneaux de copeaux R-1	s/o	s/o	mm																												
Contreplaqué	11	12,5	mm																												
Bois de constr. posé en diagonale	s/o	s/o	mm																												
9.23.3.5.	Fixation des revêtements Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception? Type de panneau mural contreventé	Non Non Non	Appliquer les exigences de la partie 4																												
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment Sa(0,2) > 1,8 Dimens. des boulons d'ancrage	12,7 mm	Appliquer les exigences de la partie 4																												
	Espacem. des boulons d'ancrage	1,8 m	Utiliser au moins la valeur la plus élevée du tableau 9.23.6.1.																												
9.23.11.4.	Joints des sablières Sa(0,2) > 1,8 Dispositifs de fixation des sablières		Appliquer les exigences de la partie 4																												
	1 ^{er} étage	8 clous	Supportant 1 plancher																												
	2 ^e étage	4 clous	Ne supportant aucun plancher																												
Scénario B – Après l'examen public CNB 2020 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020																															
	Smax = 2,02 Pire scénario Smax = 1,68 Catég. d'emplacement. C PHV = 0,57 kPa S = 0,70 kPa Construction = normale	larg. = 11,7 m long. = 11,8 m Espacem. des poteaux = 600 mm Hauteur des poteaux = 2,4 m Hauteur débord-faîte du toit = 2,1 m																													
9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Non																													
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées La PHV dépassée une fois en 50 ans est-elle ≤ 1,2 kPa? Pour la catégorie d'emplacement, la valeur de Smax est-elle ≤ 2,6? L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 2 planchers de poids normal? L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 1 plancher de poids normal?	Non Oui Oui s/o	Appliquer les exigences suivantes : articles 9.23.13.4.-2020 à 9.23.13.10.-2020																												
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes La valeur de Smax est-elle > 2,6? La valeur de Smax est-elle > 0,47 pour la catégorie d'emplacement C et le mur à ossature extérieur le plus bas supporte-t-il plus de 1 plancher de construction lourde ou est-il revêtu d'un contre-mur en maçonnerie ou en pierre?	Non Non	Appliquer les exigences suivantes : s/o																												
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux	10,6 6,4	m m																												

	Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche	2,4	m
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise	600	mm
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	750	mm
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre :		
	• plaques de plâtre posées sur les deux côtés du panneau mural contreventé	1,2	m
	• plaques de plâtre posées sur un côté du panneau mural contreventé	2,4	m
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en bois de construction :	1,2	m
	Longueur totale minimale de tous les panneaux muraux contreventés dans une bande murale contreventée	Conformément à l'article 9.23.13.7.	
9.23.13.7.	Longueur de panneau mural contreventé		
9.23.13.7. 4)	FORCES SISMIQUES		
	$L_s = L_{us} \times [K_{weight} \times K_{snow}] \times [K_{spacing} \times K_{Snumber}] \times [K_{gyp} \times K_{sheath}] > BWP_{min}$		
Premier étage			
	De l'avant à l'arrière (murs extérieurs)		
	$L_{us} =$	8,22 m	WSP-B
	$K_{weight} =$	1	poids normal
	$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
	$K_{Sspacing} =$	0,82	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,9 m
	$K_{Snumber} =$	1,33	3 bandes murales contreventées
	$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
	$L_s =$	8,96 m	
	De l'avant à l'arrière (murs mitoyens intérieurs)		
	$L_{us} =$	5,87 m	WSP-E
	$K_{weight} =$	1	poids normal
	$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
	$K_{Sspacing} =$	0,82	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,9 m
	$K_{Snumber} =$	1,33	3 bandes murales contreventées
	$K_{gyp} =$	1,2	murs avec cales, mais ne comportant pas de revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
	$L_s =$	7,68 m	
	De gauche à droite (arrière, extérieur)		
	$L_{us} =$	5,87 m	WSP-F
	$K_{weight} =$	1	poids normal
	$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
	$K_{Sspacing} =$	0,81	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m (moyenne)
	$K_{Snumber} =$	1,33	3 bandes murales contreventées
	$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
	$L_s =$	6,32 m	
	De gauche à droite (avant, extérieur)		
	$L_{us} =$	5,87 m	WSP-F
	$K_{weight} =$	1	poids normal
	$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
	$K_{Sspacing} =$	0,81	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m (moyenne)
	$K_{Snumber} =$	1,33	3 bandes murales contreventées
	$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
	$L_s =$	6,32 m	
	De gauche à droite (intérieur)		
	$L_{us} =$	5,87 m	WSP-F
	$K_{weight} =$	1	poids normal
	$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
	$K_{Sspacing} =$	0,81	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m (moyenne)
	$K_{Snumber} =$	1,33	3 bandes murales contreventées
	$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur

Deuxième étage	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
	$L_s =$	6,32 m	
	De l'avant à l'arrière (murs extérieurs)		
	$L_{us} =$	5,31 m	WSP-B
	$K_{weight} =$	1	poids normal
	$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
	$K_{spacing} =$	0,82	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,9 m
	$K_{snumber} =$	1,33	3 bandes murales contreventées
	$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
	$L_s =$	5,79 m	
	De l'avant à l'arrière (murs mitoyens intérieurs)		
	$L_{us} =$	5,31 m	WSP-B
	$K_{weight} =$	1	poids normal
	$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
	$K_{spacing} =$	0,82	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,9 m
	$K_{snumber} =$	1,33	3 bandes murales contreventées
	$K_{gyp} =$	1,2	murs avec cales, mais ne comportant pas de revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
	$L_s =$	6,95 m	
	De gauche à droite (arrière, extérieur)		
	$L_{us} =$	3,79 m	WSP-F
	$K_{weight} =$	1	poids normal
	$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
	$K_{spacing} =$	0,81	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m (moyenne)
	$K_{snumber} =$	1,33	3 bandes murales contreventées
	$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
	$L_s =$	4,08 m	
	De gauche à droite (avant, extérieur)		
	$L_{us} =$	5,87 m	WSP-F
	$K_{weight} =$	1	poids normal
	$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
	$K_{spacing} =$	0,81	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m (moyenne)
	$K_{snumber} =$	1,33	3 bandes murales contreventées
	$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
	$L_s =$	6,32 m	
	De gauche à droite (intérieur)		
	$L_{us} =$	3,79 m	WSP-F
	$K_{weight} =$	1	poids normal
	$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
	$K_{spacing} =$	0,81	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m (moyenne)
	$K_{snumber} =$	1,33	3 bandes murales contreventées
	$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
	$L_s =$	4,08 m	
Troisième étage	De l'avant à l'arrière (murs extérieurs)		
	$L_{us} =$	2,4 m	WSP-B
	$K_{weight} =$	1	poids normal
	$K_{snow} =$	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
	$K_{spacing} =$	0,82	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,9 m
	$K_{snumber} =$	1,33	3 bandes murales contreventées
	$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
	$L_s =$	2,62 m	
	De l'avant à l'arrière (murs mitoyens intérieurs)		

$L_{us} =$	8,42 m	GWB-C
$K_{weight} =$	1 poids normal	
$K_{snow} =$	1 charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa	
$K_{spacing} =$	0,82 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,9 m	
$K_{Snumber} =$	1,33 3 bandes murales contreventées	
$K_{gyp} =$	1 murs avec cales, mais ne comportant pas de revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
$K_{sheath} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
$L_s =$	9,18 m	
De gauche à droite (arrière, extérieur)		
$L_{us} =$	1,72 m	WSP-F
$K_{weight} =$	1 poids normal	
$K_{snow} =$	1 charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa	
$K_{spacing} =$	0,81 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m (moyenne)	
$K_{Snumber} =$	1,33 3 bandes murales contreventées	
$K_{gyp} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
$K_{sheath} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
$L_s =$	1,85 m	
De gauche à droite (avant, extérieur)		
$L_{us} =$	1,72 m	WSP-F
$K_{weight} =$	1 poids normal	
$K_{snow} =$	1 charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa	
$K_{spacing} =$	0,81 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m (moyenne)	
$K_{Snumber} =$	1,33 3 bandes murales contreventées	
$K_{gyp} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
$K_{sheath} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
$L_s =$	1,85 m	
De gauche à droite (intérieur)		
$L_{us} =$	4,57 m	WSP-A
$K_{weight} =$	1 poids normal	
$K_{snow} =$	1 charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa	
$K_{spacing} =$	0,81 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m (moyenne)	
$K_{Snumber} =$	1,33 3 bandes murales contreventées	
$K_{gyp} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
$K_{sheath} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
$L_s =$	4,92 m	

9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment	
	La PHV se situe-t-elle entre 0,6 kPa et 1,2 kPa?	Non
	La valeur de Smax pour la catégorie d'emplacement C est-elle supérieure à 0,47 et la valeur de Smax est-elle inférieure ou égale à 2,6?	Oui
	Utiliser le tableau 9.23.6.1.	
	<u>Valeurs tirées du tableau 9.23.6.1.</u>	
	Type d'ossature choisie	WSP-B
	Dimens. des boulons d'ancrage	12,7 mm
	Espacem. des boulons d'ancrage	0,6 m
	<u>Valeurs tirées du tableau 9.23.6.1.</u>	
	Type d'ossature choisie	0
	Dimens. des boulons d'ancrage	12,7 mm
	Espacem. des boulons d'ancrage	0,5 m

9.23.11.4.		Joints des sablières			
		La PHV se situe-t-elle entre 0,6 kPa et 1,2 kPa?		Non	s/o
		La valeur de Smax pour la catégorie d'emplacement C est-elle supérieure à 0,47 et la valeur de Smax est-elle inférieure ou égale à 2,6?		Oui	Utiliser le tableau 9.23.11.4.-A
		Tableau 9.23.11.4.-A			
		<u>1,2 < et ≤ 1,6</u>			
Tous les étages		19 clous	Poids normal		
		10 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m		
			Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m		
		Tableau 9.23.11.4.-B			
		<u>1,2 < et ≤ 1,6</u>			
1 ^{er} étage		13 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m		
		7 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m		
2 ^e étage		7 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m		
		4 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m		

Différences de coût – Whitehorse

Archétype	Logements superposés
Nbre d'étages =	3
Construction =	légère
larg. =	11,7 m
long. =	11,8 m
Espacem. des poteaux =	600 mm
Hauteur des poteaux =	2,4 m
Hauteur débord-faîte du toit =	2,1 m

Différence dans le cas des panneaux muraux contreventés

Le scénario de base et le scénario A donnent les mêmes résultats en ce qui a trait à la longueur des panneaux muraux contreventés, aux ancrages et aux épissures de joints.

		Scénario de base : CNB 2020 actuel			
Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC
1 ^{er} étage	BWP1	1030	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 154,18
	BWP2	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 112,26
	BWP3	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP4	2600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 389,18
	BWP5	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP6	1500	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 224,53
	BWP7	775	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 116,01
	BWP8	1605	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 240,25
	BWP9	3950	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 493,25
	BWP10	750	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 93,65
	BWP11	600	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 74,92
	BWP12	1720	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 214,78
2 ^e étage	BWP13	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP14	720	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 107,77
	BWP15	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP16	1500	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 224,53
	BWP17	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP18	890	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 133,22
	BWP19	1470	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 183,56
	BWP20	750	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 93,65
	BWP21	600	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 74,92
	BWP22	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP23	600	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 74,92
	BWP24	890	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 111,14
3 ^e étage	BWP25	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP26	720	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 107,77
	BWP27	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP28	1500	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 224,53
	BWP29	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP30	890	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 133,22
	BWP31	1470	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 170,64
	BWP32	750	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 87,06
	BWP33	600	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 69,65
	BWP34	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP35	735	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 85,32
	BWP36	750	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 87,06
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	-12660	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ (442,07)
					\$ 4 538,05

Différence entre les boulons d'ancrage

Scénario de base : CNB 2020 actuel				
Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts	
Ancrage de 1/2 po de diam.	2400	21	\$ 6,13	chaque \$ 128,73

Dispositifs de fixation des entures de sablières

Scénario de base : CNB 2020 actuel					
	Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total
Ossature au 1 ^{er} étage	14	2	28	\$ 0,10	\$ 2,80
Ossature au 2 ^e étage	13	2	26	\$ 0,10	\$ 2,60
Ossature au 3 ^e étage	13	2	26	\$ 0,10	\$ 2,60
			54		\$ 8,00

Coût total du scénario de base	\$ 4 674,78

Coût moyen de construction d'une habitation à Whitehorse	
\$ 468 800,00 CAD	
D'après le Guide des coûts canadiens de 2022 du Groupe Altus	

		Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et nouvelles dispositions sur les charges latérales				Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC	
1 ^{er} étage	BWP1	775	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 125,43	\$ (28,75)
	BWP2	750	EXT-W26600	\$155,18 /m	\$ 116,38	\$ 4,12
	BWP3	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$ 7,30
	BWP4	2600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 389,18	\$ -
	BWP5	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP6	2050	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 306,86	\$ 82,33
	BWP7	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$ (18,90)
	BWP8	775	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 125,43	\$ (114,82)
	BWP9	5550	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 542,52	\$ 49,27
	BWP10	750	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 73,31	\$ (20,34)
	BWP11	600	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 58,65	\$ (16,27)
	BWP12	1995	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 195,01	\$ (19,77)
2 ^e étage	BWP13	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$ 7,30
	BWP14	720	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 107,77	\$ -
	BWP15	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP16	2075	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 310,60	\$ 86,07
	BWP17	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$ 7,30
	BWP18	750	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 121,38	\$ (11,84)
	BWP19	2745	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 268,33	\$ 84,76
	BWP20	750	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 73,31	\$ (20,34)
	BWP21	600	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 58,65	\$ (16,27)
	BWP22	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$ 7,30
	BWP23	600	2020 WSP-B-Intérieur	\$ 155,52 /m	\$ 93,31	\$ 18,39
	BWP24	750	2020 WSP-B-Intérieur	\$ 155,52 /m	\$ 116,64	\$ 5,51
3 ^e étage	BWP25	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$ 7,30
	BWP26	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ (17,96)
	BWP27	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP28	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ (134,72)
	BWP29	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$ 7,30
	BWP30	750	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 121,38	\$ (11,84)
	BWP31	4250	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 344,95	\$ 174,31
	BWP32	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$ 10,34
	BWP33	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$ 27,75
	BWP34	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$ 7,30
	BWP35	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$ 12,08
	BWP36	750	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 116,70	\$ 29,63
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	3462	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 106,27	\$ 106,27
2 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	7057	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 216,63	\$ 216,63
3 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	1544	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 47,40	\$ 47,40
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	3300	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ 115,23	\$ 557,30
					\$ 5 669,45	\$ 1 131,40

Augmentation totale des coûts par rapport au scénario de base et au scénario A	\$ 1 131,40
Augmentation des coûts en % par rapport au scénario de base et au scénario A	25%

Scénario B : Smax du CNB 2020 (pire scénario)					Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts		
800/1400/2400	28	\$ 6,13	chaque	\$ 171,64	\$ 42,91
					33%

Scénario B : Smax du CNB 2020 (pire scénario)						Différ. entre le scén. de base et le scén. B
	Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total	
Ossature au 1 ^{er} étage	14	12	168	\$ 0,10	\$ 16,80	
Ossature au 2 ^e étage	13	12	156	\$ 0,10	\$ 15,60	\$ 13,00
Ossature au 3 ^e étage	13	6	78	\$ 0,10	\$ 7,80	\$ 5,20
			246		\$ 40,20	

Coût total du scénario B	\$ 5 881,29
Augmentation totale en % par rapport au scénario de base (CNB actuel)	26%
Augmentation totale en % par rapport au scénario A (valeurs sismiques mises à jour)	26%

Augmentation en % dans le cas de la construction d'une maison du scénario de base	0,3%

Analyse du CNB – Whitehorse

Archétype Logements superposés

Nbre d'étages = 3

Construction = légère

larg. = 11,7 m

long. = 11,8 m

Espacem. des poteaux = 600 mm

Hauteur des poteaux = 2,4 m

Hauteur débord-faîte du toit = 2,1 m

Scénario de base

CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2015

Sa(0,2) = 0,334

PHV = 0,38 kPa

9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Oui																													
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées L'article s'applique-t-il?	Non	—																												
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes L'article s'applique-t-il?	Non	—																												
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0? La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa? La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?	Non Non Non																													
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés																														
	% de murs contreventés – 3 ^e étage		0,25																												
	% de murs contreventés – 2 ^e étage		—																												
	% de murs contreventés – 1 ^{er} étage		—																												
	% de murs contreventés – sous-sol		—																												
	Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes		m																												
	Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux		m																												
	Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche		m																												
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise		mm																												
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise		mm																												
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9?	Oui																													
	<table><tr><td>Espacem. des poteaux?</td><td>400</td><td>600</td><td></td></tr><tr><td>Revêt. intérieur de finition GWB</td><td>12,7</td><td>15,9</td><td>mm</td></tr><tr><td>Revêt. interm. conforme à CSA O325</td><td>W16</td><td>W24</td><td></td></tr><tr><td>OSB, classes O-1 et O-2</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Panneaux de copeaux R-1</td><td>9,5</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Contreplaqué</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Bois de constr. posé en diagonale</td><td>17</td><td>17</td><td>mm</td></tr></table>	Espacem. des poteaux?	400	600		Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24		OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm	Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm	Contreplaqué	11	12,5	mm	Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm		Utiliser un revêtement mural intermédiaire de panneaux de copeaux orientés
Espacem. des poteaux?	400	600																													
Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm																												
Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24																													
OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm																												
Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm																												
Contreplaqué	11	12,5	mm																												
Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm																												
9.23.3.5.	Fixation des revêtements Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception? Type de panneau mural contreventé	Oui Non Non 2015 EWP600																													
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment																														
	Dimens. des boulons d'ancrage	12,7 mm	Conception régie par le paragraphe 9.23.6.1. 2)																												
	Espacem. des boulons d'ancrage	2,4 m																													
9.23.11.4.	Joints des sablières																														
	Dispositifs de fixation des sablières																														
	1 ^{er} étage	1 clous	Supportant 1 plancher																												
	2 ^e étage	1 clous	Ne supportant aucun plancher																												

Scénario A :

CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020

S(0,2, C) = 0,47

PHV = 0,38 kPa

9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Oui	
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées L'article s'applique-t-il?	Non	—

9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes L'article s'applique-t-il? Non	—																													
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0? La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa? La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?	Non Non Non																													
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés																														
	% de murs contreventés – 3 ^e étage	—																													
	% de murs contreventés – 2 ^e étage	—																													
	% de murs contreventés – 1 ^{er} étage	—																													
	% de murs contreventés – sous-sol	—																													
	Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes	m																													
	Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux	m																													
	Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche	m																													
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise	mm																													
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	mm																													
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9? <table><tr><td>Espacem. des poteaux?</td><td>400</td><td>600</td><td></td></tr><tr><td>Revêt. intérieur de finition GWB</td><td>12,7</td><td>15,9</td><td>mm</td></tr><tr><td>Revêt. interm. conforme à CSA O325</td><td>W16</td><td>W24</td><td></td></tr><tr><td>OSB, classes O-1 et O-2</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Panneaux de copeaux R-1</td><td>9,5</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Contreplaqué</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Bois de constr. posé en diagonale</td><td>17</td><td>17</td><td>mm</td></tr></table>	Espacem. des poteaux?	400	600		Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24		OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm	Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm	Contreplaqué	11	12,5	mm	Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm	Utiliser un revêtement mural intermédiaire de panneaux de copeaux orientés	
Espacem. des poteaux?	400	600																													
Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm																												
Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24																													
OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm																												
Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm																												
Contreplaqué	11	12,5	mm																												
Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm																												
9.23.3.5.	Fixation des revêtements Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception? Type de panneau mural contreventé	Oui Non Non 2015 EWP600																													
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment Dimens. des boulons d'ancrage 12,7 mm Espacem. des boulons d'ancrage 2,4 m	Conception régie par le paragraphe 9.23.6.1. 2)																													
9.23.11.4.	Joints des sablières Dispositifs de fixation des sablières 1 ^{er} étage 1 clou Supportant 1 plancher 2 ^e étage 1 clou Ne supportant aucun plancher	Utiliser le tableau 9.23.11.4.-2015 Utiliser le tableau 9.23.11.4.-2015																													
Scénario B – Après l'examen public CNB 2020 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020 <table><tr><td>Smax = 0,70 Pire scénario</td><td>larg. = 11,7 m</td></tr><tr><td>Smax = 0,41 Catég. d'emplacem. C</td><td>long. = 11,8 m</td></tr><tr><td>PHV = 0,38 kPa</td><td>Espacem. des poteaux = 600 mm</td></tr><tr><td>S = 1,00 kPa</td><td>Hauteur des poteaux = 2,4 m</td></tr><tr><td>Construction = normale</td><td>Hauteur débord-faîte du toit = 2,1 m</td></tr></table>				Smax = 0,70 Pire scénario	larg. = 11,7 m	Smax = 0,41 Catég. d'emplacem. C	long. = 11,8 m	PHV = 0,38 kPa	Espacem. des poteaux = 600 mm	S = 1,00 kPa	Hauteur des poteaux = 2,4 m	Construction = normale	Hauteur débord-faîte du toit = 2,1 m																		
Smax = 0,70 Pire scénario	larg. = 11,7 m																														
Smax = 0,41 Catég. d'emplacem. C	long. = 11,8 m																														
PHV = 0,38 kPa	Espacem. des poteaux = 600 mm																														
S = 1,00 kPa	Hauteur des poteaux = 2,4 m																														
Construction = normale	Hauteur débord-faîte du toit = 2,1 m																														
9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il? Oui																														
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées La PHV dépassée une fois en 50 ans est-elle ≤ 1,2 kPa? Pour la catégorie d'emplacem., la valeur de Smax est-elle ≤ 2,6? L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 2 planchers de poids normal? L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 1 plancher de poids normal?	Oui Oui Oui s/o	Appliquer les exigences suivantes : articles 9.23.13.4.-2020 à 9.23.13.10.-2020																												
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes La valeur de Smax est-elle > 2,6? La valeur de Smax est-elle > 0,47 pour la catégorie d'emplacem. C et le mur à ossature extérieur le plus bas supporte-t-il plus de 1 plancher de construction lourde ou est-il revêtu d'un contre-mur en maçonnerie ou en pierre?	Non Non	Appliquer les exigences suivantes : s/o																												
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche	10,6 6,4 2,4	m m m																												

Deuxième étage

$L_2 = 5,18 \text{ m}$

De l'avant à l'arrière (murs extérieurs)

L_{us}	3,11 m	WSP-A
K_{weight}	1	poids normal
K_{snow}	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing}$	0,82	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,9 m
$K_{snumber}$	1,33	3 bandes murales contreventées
K_{gyp}	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath}	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

$L_2 = 3,39 \text{ m}$

De l'avant à l'arrière (murs mitoyens intérieurs)

L_{us}	3,11 m	GWB-D
K_{weight}	1	poids normal
K_{snow}	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing}$	0,82	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,9 m
$K_{snumber}$	1,33	3 bandes murales contreventées
K_{gyp}	1,2	murs avec cales, mais ne comportant pas de revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath}	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

$L_2 = 4,07 \text{ m}$

De gauche à droite (arrière, extérieur)

L_{us}	1,63 m	WSP-B
K_{weight}	1	poids normal
K_{snow}	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing}$	0,81	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m (moyenne)
$K_{snumber}$	1,33	3 bandes murales contreventées
K_{gyp}	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath}	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

$L_2 = 1,76 \text{ m}$

De gauche à droite (avant, extérieur)

L_{us}	1,63 m	WSP-B
K_{weight}	1	poids normal
K_{snow}	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing}$	0,81	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m (moyenne)
$K_{snumber}$	1,33	3 bandes murales contreventées
K_{gyp}	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath}	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

$L_2 = 1,76 \text{ m}$

De gauche à droite (intérieur)

L_{us}	1,63 m	WSP-B
K_{weight}	1	poids normal
K_{snow}	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing}$	0,81	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m (moyenne)
$K_{snumber}$	1,33	3 bandes murales contreventées
K_{gyp}	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath}	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

$L_2 = 1,76 \text{ m}$

Troisième étage

De l'avant à l'arrière (murs extérieurs)

L_{us}	1,41 m	WSP-A
K_{weight}	1	poids normal
K_{snow}	1	charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa
$K_{spacing}$	0,82	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,9 m
$K_{snumber}$	1,33	3 bandes murales contreventées
K_{gyp}	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath}	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

$L_2 = 1,54 \text{ m}$

De l'avant à l'arrière (murs mitoyens intérieurs)

L_{us}	6,06 m	GWB-A
K_{weight}	1	poids normal

	$K_{snow} =$ 1 charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa $K_{spacing} =$ 0,82 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,9 m $K_{Snumber} =$ 1,33 3 bandes murales contreventées $K_{gyp} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur $K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois $L_s =$ 6,61 m De gauche à droite (arrière, extérieur) $L_{us} =$ 0,74 m WSP-B $K_{weight} =$ 1 poids normal $K_{snow} =$ 1 charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa $K_{spacing} =$ 0,81 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m (moyenne) $K_{Snumber} =$ 1,33 3 bandes murales contreventées $K_{gyp} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur $K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois $L_s =$ 0,80 m De gauche à droite (avant, extérieur) $L_{us} =$ 0,74 m WSP-B $K_{weight} =$ 1 poids normal $K_{snow} =$ 1 charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa $K_{spacing} =$ 0,81 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m (moyenne) $K_{Snumber} =$ 1,33 3 bandes murales contreventées $K_{gyp} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur $K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois $L_s =$ 0,80 m De gauche à droite (intérieur) $L_{us} =$ 3,03 m GWB-A 6,06/2 $K_{weight} =$ 1 poids normal $K_{snow} =$ 1 charge due à la neige sur un toit inférieure à 2 kPa $K_{spacing} =$ 0,81 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m (moyenne) $K_{Snumber} =$ 1,33 3 bandes murales contreventées $K_{gyp} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur $K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois $L_s =$ 3,26 m	
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment La valeur de la PHV est-elle supérieure à 1,2 kPa? Non La valeur de Smax est-elle supérieure à 2,6? Non <u>Valeurs tirées du tableau 9.23.6.1.</u> Type d'ossature choisie WSP-A Dimens. des boulons d'ancrage 12,7 mm Espacem. des boulons d'ancrage 0,8 m <u>Valeurs tirées du tableau 9.23.6.1.</u> Type d'ossature choisie WSP-A Dimens. des boulons d'ancrage 12,7 mm Espacem. des boulons d'ancrage 0,7 m	Si la réponse aux deux questions est « non », utiliser le tableau 9.23.6.1. Utiliser l'alinéa 9.23.6.1. 2)b).
9.23.11.4.	Joints des sablières La valeur de de la PHV est-elle inférieure ou égale à 1,2 kPa? Oui La valeur de Smax pour la catégorie d'emplacement C est-elle inférieure ou égale à 2,6? Oui Tableau 9.23.11.4.-A <u>≤ 0,6</u> Tous les étages 6 clous 3 clous Tableau 9.23.11.4.-B <u>0,3 < et ≤ 0,4</u> 1 ^{er} étage 9 clous 5 clous 2 ^e étage 5 clous 3 clous	Utiliser le tableau 9.23.11.4.-B Utiliser le tableau 9.23.11.4.-A Poids normal Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m Poids normal Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m Conception régie par les dispositions sur les forces dues au vent

Différences de coût – Lethbridge

Archétype	Logements superposés
Nbre d'étages =	3
Construction =	légère
larg. =	11,7 m
long. =	11,8 m
Espacem. des poteaux =	600 mm
Hauteur des poteaux =	2,4 m
Hauteur débord-faîte du toit =	2,1 m

Différence dans le cas des panneaux muraux contreventés

Le scénario de base et le scénario A donnent les mêmes résultats en ce qui a trait à la longueur des panneaux muraux contreventés, aux ancrages et aux épissures de joints.

		Scénario de base : CNB 2020 actuel			
Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC
1 ^{er} étage	BWP1	870	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 130,23
	BWP2	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 112,26
	BWP3	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP4	3750	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 561,32
	BWP5	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP6	5500	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 823,27
	BWP7	625	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 93,55
	BWP8	1605	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 240,25
	BWP9	5450	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 680,56
	BWP10	750	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 93,65
	BWP11	600	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 74,92
	BWP12	2095	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 261,61
2 ^e étage	BWP13	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP14	720	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 107,77
	BWP15	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP16	4825	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 722,23
	BWP17	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP18	790	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 118,25
	BWP19	6020	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 751,73
	BWP20	750	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 93,65
	BWP21	600	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 74,92
	BWP22	800	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 119,75
	BWP23	600	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 74,92
	BWP24	790	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 98,65
3 ^e étage	BWP25	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP26	720	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 107,77
	BWP27	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP28	1125	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 168,40
	BWP29	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP30	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 112,26
	BWP31	3265	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 379,01
	BWP32	1200	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 139,30
	BWP33	2525	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 293,11
	BWP34	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP35	1200	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 139,30
	BWP36	750	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 87,06
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	-6990	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ (244,08)
Total					\$ 7 223,96

Différence entre les boulons d'ancrage

Scénario de base : CNB 2020 actuel				
Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts	
Ancrage de 1/2 po de diam.	2400	21	\$ 6,13	chaque \$ 128,73

Dispositifs de fixation des entures de sablières

Scénario de base : CNB 2020 actuel				
Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total
Ossature au 1 ^{er} étage	14	2	28 \$ 0,10	\$ 2,80
Ossature au 2 ^e étage	13	2	26 \$ 0,10	\$ 2,60
Ossature au 3 ^e étage	13	2	26 \$ 0,10	\$ 2,60
54				\$ 8,00

Coût total du scénario de base	\$ 7 360,69

Coût moyen de construction d'une habitation à Lethbridge	
\$ 351 600,00 CAD	
D'après le Guide des coûts canadiens de 2022 du Groupe Altus	

		Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et nouvelles dispositions sur les charges latérales				Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC	
1 ^{er} étage	BWP1	870	2020 WSP-C	\$ 168,01 /m	\$ 146,17	\$ 15,94
	BWP2	750	2020 WSP-C	\$ 168,01 /m	\$ 126,01	\$ 13,74
	BWP3	600	2020 WSP-C	\$ 168,01 /m	\$ 100,81	\$ 11,00
	BWP4	3750	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 561,32	\$ -
	BWP5	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP6	5500	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 823,27	\$ -
	BWP7	625	2020 WSP-C	\$ 168,01 /m	\$ 105,01	\$ 11,45
	BWP8	1605	2020 WSP-C	\$ 168,01 /m	\$ 269,66	\$ 29,41
	BWP9	5450	2020 WSP-B-Intérieur	\$ 155,52 /m	\$ 847,61	\$ 167,05
	BWP10	750	2020 WSP-B-Intérieur	\$ 155,52 /m	\$ 116,64	\$ 22,99
	BWP11	600	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 93,36	\$ 18,43
	BWP12	2095	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 325,97	\$ 64,36
2 ^e étage	BWP13	600	2020 WSP-C	\$ 168,01 /m	\$ 100,81	\$ 11,00
	BWP14	720	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 107,77	\$ -
	BWP15	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP16	4825	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 722,23	\$ -
	BWP17	600	2020 WSP-C	\$ 168,01 /m	\$ 100,81	\$ 11,00
	BWP18	790	2020 WSP-C	\$ 168,01 /m	\$ 132,73	\$ 14,48
	BWP19	6020	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 588,46	\$ (163,27)
	BWP20	750	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 73,31	\$ (20,34)
	BWP21	600	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 58,65	\$ (16,27)
	BWP22	800	2020 WSP-C	\$ 168,01 /m	\$ 134,41	\$ 14,66
	BWP23	600	2020 WSP-C-Intérieur	\$ 161,69 /m	\$ 97,02	\$ 22,09
	BWP24	790	2020 WSP-C-Intérieur	\$ 161,69 /m	\$ 127,74	\$ 29,09
3 ^e étage	BWP25	600	2020 WSP-C	\$ 168,01 /m	\$ 100,81	\$ 11,00
	BWP26	720	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 107,77	\$ -
	BWP27	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP28	1125	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 168,40	\$ -
	BWP29	600	2020 WSP-C	\$ 168,01 /m	\$ 100,81	\$ 11,00
	BWP30	750	2020 WSP-C	\$ 168,01 /m	\$ 126,01	\$ 13,74
	BWP31	3265	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 265,00	\$ (114,01)
	BWP32	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$ (41,90)
	BWP33	2525	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 204,94	\$ (88,17)
	BWP34	600	2020 WSP-C	\$ 168,01 /m	\$ 100,81	\$ 11,00
	BWP35	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$ (41,90)
	BWP36	750	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 116,70	\$ 29,63
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	3462	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 106,27	\$ 106,27
2 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	3587	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 110,11	\$ 110,11
3 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	1394	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 42,79	\$ 42,79
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	1950	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ 68,09	\$ 312,17
Total					\$ 7 842,50	\$ 618,54

Augmentation totale des coûts par rapport au scénario de base (CNB actuel)	\$ 618,54
Augmentation des coûts en % par rapport au scénario de base (CNB actuel)	9%

Scénario B : Smax du CNB 2020 (pire scénario)				Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts	
800/1400/2400	33	\$ 6,13	chaque \$ 202,29	\$ 73,56
				57%

Scénario B : Smax du CNB 2020 (pire scénario)					Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total	
Ossature au 1 ^{er} étage	14	20	280 \$ 0,10	\$ 28,00	\$ 25,20
Ossature au 2 ^e étage	13	20	260 \$ 0,10	\$ 26,00	\$ 23,40
Ossature au 3 ^e étage	13	20	260 \$ 0,10	\$ 26,00	\$ 23,40
540				\$ 80,00	

Coût total du scénario B	\$ 8 124,79
Augmentation totale en % par rapport au scénario de base (CNB actuel)	10%
Augmentation totale en % par rapport au scénario A (valeurs sismiques mises à jour)	10%

Augmentation en %, calculée à partir du coût de construction d'une maison du scénario de base	0,2%

Analyse du CNB – Lethbridge

Archétype Logements superposés

Nbre d'étages = 3

Construction = légère

larg. = 11,7 m

long. = 11,8 m

Espacem. des poteaux = 600 mm

Hauteur des poteaux = 2,4 m

Hauteur débord-faite du toit = 2,1 m

Scénario de base

CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2015

Sa(0,2) = 0,09

PHV = 0,78 kPa

9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Oui																													
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées L'article s'applique-t-il?	Non	—																												
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes L'article s'applique-t-il?	Non	—																												
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0? La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa? La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?	Non Non Non																													
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés % de murs contreventés – 3 ^e étage % de murs contreventés – 2 ^e étage % de murs contreventés – 1 ^{er} étage % de murs contreventés – sous-sol Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	0,25 — — — — m m m mm mm																													
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9? <table border="1"> <tr> <td>Espacem. des poteaux?</td><td>400</td><td>600</td><td></td></tr> <tr> <td>Revêt. intérieur de finition GWB</td><td>12,7</td><td>15,9</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Revêt. interm. conforme à CSA O325</td><td>W16</td><td>W24</td><td></td></tr> <tr> <td>OSB, classes O-1 et O-2</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Panneaux de copeaux R-1</td><td>9,5</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Contreplaqué</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Bois de constr. posé en diagonale</td><td>17</td><td>17</td><td>mm</td></tr> </table>	Espacem. des poteaux?	400	600		Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24		OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm	Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm	Contreplaqué	11	12,5	mm	Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm	Oui	Utiliser un revêtement mural intermédiaire
Espacem. des poteaux?	400	600																													
Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm																												
Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24																													
OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm																												
Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm																												
Contreplaqué	11	12,5	mm																												
Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm																												
9.23.3.5.	Fixation des revêtements Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception? Type de panneau mural contreventé	Oui Non Non 2015 EWP600																													
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment Dimens. des boulons d'ancrage Espacem. des boulons d'ancrage	12,7 mm 2,4 m	Conception régie par le paragraphe 9.23.6.1. 2)																												
9.23.11.4.	Joints des sablières Dispositifs de fixation des sablières 1 ^{er} étage 2 ^e étage	1 clous 1 clous Supportant 1 plancher Ne supportant aucun plancher																													

Scénario A :

CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020

S(0,2, C) = 0,19

PHV = 0,78 kPa

9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Oui	
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées L'article s'applique-t-il?	Non	—
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes		—

	L'article s'applique-t-il?	Non	
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées		
	La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0?	Non	
	La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa?	Non	
	La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?	Non	
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés		
	% de murs contreventés – 3 ^e étage	—	
	% de murs contreventés – 2 ^e étage	—	
	% de murs contreventés – 1 ^{er} étage	—	
	% de murs contreventés – sous-sol	—	
	Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes	—	m
	Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux	—	m
	Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche	—	m
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise	—	mm
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	—	mm
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés		
	La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9?	Oui	
			Utiliser un revêtement mural intermédiaire

	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise	600	mm
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	750	mm
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre : - plaques de plâtre posées sur les deux côtés du panneau mural contreventé - plaques de plâtre posées sur un côté du panneau mural contreventé	1,2 2,4	m m
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en bois de construction :	1,2	m
	Longueur totale minimale de tous les panneaux muraux contreventés dans une bande murale contreventée	Conformément à l'article 9.23.13.7.	
9.23.13.7. 9.23.13.7. 3)	Longueur de panneau mural contreventé VENT $L_w = L_{uw} \times [K_{exp} \times K_{roof}] \times [K_{Wspacing} \times K_{Wnumber}] \times [K_{gyp} \times K_{sheath}] > BWP_{min}$		
Premier étage	De l'avant à l'arrière (murs extérieurs) WSP-A $L_{uw} = 10,7 \text{ m}$ $K_{exp} = 1 \text{ dans le cas d'une banlieue}$ $K_{roof} = 0,92 \text{ dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de } 2,1 \text{ m} < 3 \text{ m}$ $K_{Wspacing} = 0,78 \text{ espacement entre les murs contreventés d'environ } 5,9 \text{ m}$ $K_{Wnumber} = 1,28 \text{ 3 bandes murales contreventées}$ $K_{gyp} = 1 \text{ murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur}$ $K_{sheath} = 1 \text{ murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois}$ $L_w = 9,83 \text{ m}$ De l'avant à l'arrière (murs mitoyens intérieurs) WSP-B $L_{uw} = 5,62 \text{ m}$ $K_{exp} = 1 \text{ dans le cas d'une banlieue}$ $K_{roof} = 0,92 \text{ dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de } 2,1 \text{ m} < 3 \text{ m}$ $K_{Wspacing} = 0,78 \text{ espacement entre les murs contreventés d'environ } 5,9 \text{ m}$ $K_{Wnumber} = 1,28 \text{ 3 bandes murales contreventées}$ $K_{gyp} = 1,2 \text{ murs avec cales, mais ne comportant pas de revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur}$ $K_{sheath} = 1 \text{ murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois}$ $L_w = 6,19 \text{ m}$ De gauche à droite (mur arrière extérieur) WSP-C $L_{uw} = 4,89 \text{ m}$ $K_{exp} = 1 \text{ dans le cas d'une banlieue}$ $K_{roof} = 0,92 \text{ dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de } 2,1 \text{ m} < 3 \text{ m}$ $K_{Wspacing} = 0,77 \text{ espacement entre les murs contreventés d'environ } 5,8 \text{ m}$ $K_{Wnumber} = 1,28 \text{ 3 bandes murales contreventées}$ $K_{gyp} = 1 \text{ murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur}$ $K_{sheath} = 1 \text{ murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois}$ $L_w = 4,43 \text{ m}$ De gauche à droite (mur avant extérieur) WSP-C $L_{uw} = 4,89 \text{ m}$ $K_{exp} = 1 \text{ dans le cas d'une banlieue}$ $K_{roof} = 0,92 \text{ dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de } 2,1 \text{ m} < 3 \text{ m}$ $K_{Wspacing} = 0,77 \text{ espacement entre les murs contreventés d'environ } 5,8 \text{ m}$ $K_{Wnumber} = 1,28 \text{ 3 bandes murales contreventées}$ $K_{gyp} = 1 \text{ murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur}$ $K_{sheath} = 1 \text{ murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois}$ $L_w = 4,43 \text{ m}$ De gauche à droite (murs intérieurs) WSP-A $L_{uw} = 5,94 \text{ m}$ $K_{exp} = 1 \text{ dans le cas d'une banlieue}$ $K_{roof} = 0,92 \text{ dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de } 2,1 \text{ m} < 3 \text{ m}$ $K_{Wspacing} = 0,77 \text{ espacement entre les murs contreventés d'environ } 5,8 \text{ m}$ $K_{Wnumber} = 1,28 \text{ 3 bandes murales contreventées}$ $K_{gyp} = 1 \text{ murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur}$ $K_{sheath} = 1 \text{ murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois}$		

Deuxième étage

L_w = 5,39 m

De l'avant à l'arrière (murs extérieurs)

L _{uw} =	7,06 m	WSP-A
K _{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K _{roof} =	0,87	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
K _{wspacing} =	0,78	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,9 m
K _{wnumber} =	1,28	3 bandes murales contreventées
K _{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K _{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

L_w = 6,13 m

De l'avant à l'arrière (murs mitoyens intérieurs)

L _{uw} =	7,06 m	GWB-D
K _{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K _{roof} =	0,87	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
K _{wspacing} =	0,78	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,9 m
K _{wnumber} =	1,28	3 bandes murales contreventées
K _{gyp} =	1	murs avec cales, mais ne comportant aucun revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K _{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

L_w = 6,13 m

De gauche à droite (mur arrière extérieur)

L _{uw} =	3,23 m	WSP-C
K _{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K _{roof} =	0,87	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
K _{wspacing} =	0,77	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m
K _{wnumber} =	1,28	3 bandes murales contreventées
K _{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K _{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

L_w = 2,77 m

De gauche à droite (mur avant extérieur)

L _{uw} =	3,23 m	WSP-C
K _{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K _{roof} =	0,87	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
K _{wspacing} =	0,77	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m
K _{wnumber} =	1,28	3 bandes murales contreventées
K _{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K _{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

L_w = 2,77 m

De gauche à droite (murs intérieurs)

L _{uw} =	3,23 m	WSP-C
K _{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K _{roof} =	0,87	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
K _{wspacing} =	0,77	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m
K _{wnumber} =	1,28	3 bandes murales contreventées
K _{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K _{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

L_w = 2,77 m

Troisième étage

De l'avant à l'arrière (murs extérieurs)

L _{uw} =	3,43 m	WSP-A
K _{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K _{roof} =	0,71	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
K _{wspacing} =	0,78	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,9 m
K _{wnumber} =	1,28	3 bandes murales contreventées
K _{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K _{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

L_w = 2,43 m

De l'avant à l'arrière (murs mitoyens intérieurs)

L _{uw} =	9,86 m	GWB-A
K _{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue

$$L_w = 6,99 \text{ m}$$

$L_{uw} =$ 1,57 m WSP-C

$$L_w = 1,10 \text{ m}$$

$L_{uw} = 1,57 \text{ m}$ **WSP-C**

$$L_w = 1,10 \text{ m}$$
$$L_{uw} = 4,93 \text{ m} \quad \text{GWB-A} \quad 9,86/2$$
$$L_w = 3,45 \text{ m}$$
149

Différences de coût – Ottawa

Archétype	Logements superposés
Nbre d'étages =	3
Construction =	légère
larg. =	11,7 m
long. =	11,8 m
Espacem. des poteaux =	600 mm
Hauteur des poteaux =	2,4 m
Hauteur débord-faîte du toit =	2,1 m

Différence dans le cas des panneaux muraux contreventés

Le scénario de base et le scénario A donnent les mêmes résultats en ce qui a trait à la longueur des panneaux muraux contreventés, aux ancrages et aux épissures de joints.

Scénario de base : CNB 2020 actuel					
Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC
1 ^{er} étage	BWP1	830	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 124,24
	BWP2	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP3	2600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 389,18
	BWP4	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP5	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP6	2260	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 338,29
	BWP7	775	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 116,01
	BWP8	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 112,26
	BWP9	5350	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 668,07
	BWP10	1200	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 149,85
	BWP11	975	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 121,75
	BWP12	1720	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 214,78
2 ^e étage	BWP13	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP14	720	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 107,77
	BWP15	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP16	2100	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 314,34
	BWP17	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP18	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 112,26
	BWP19	4240	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 529,46
	BWP20	1525	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 190,43
	BWP21	1200	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 149,85
	BWP22	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP22b	1025	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	
	BWP23	600	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 74,92
	BWP24	750	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 93,65
3 ^e étage	BWP25	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP26	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP27	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP28	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP29	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP30	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 112,26
	BWP31	1740	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 201,99
	BWP32	1200	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 139,30
	BWP33	1200	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 139,30
	BWP34	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69	\$ 89,81
	BWP35	1200	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 139,30
	BWP36	750	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 87,06
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	-11105	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ (387,77)
					\$ 5 406,12

Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et nouvelles dispositions sur les charges latérales						Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC	
1 ^{er} étage	BWP1	830	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 124,24	\$ -
	BWP2	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP3	2600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 389,18	\$ -
	BWP4	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP5	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP6	2260	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 338,29	\$ -
	BWP7	775	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 125,43	\$ 9,42
	BWP8	750	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 121,38	\$ 9,12
	BWP9	5350	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 522,97	\$ (145,10)
	BWP10	1200	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 117,30	\$ (32,55)
	BWP11	975	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 95,31	\$ (26,44)
	BWP12	1720	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 168,13	\$ (46,65)
2 ^e étage	BWP13	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP14	720	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 107,77	\$ -
	BWP15	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP16	2100	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 314,34	\$ -
	BWP17	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$ 7,30
	BWP18	750	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 121,38	\$ 9,12
	BWP19	4240	GWB-B Intérieur	\$ 95,53 /m	\$ 405,07	\$ (124,40)
	BWP20	1525	GWB-B Intérieur	\$ 95,53 /m	\$ 145,69	\$ (44,74)
	BWP21	1200	GWB-B Intérieur	\$ 95,53 /m	\$ 114,64	\$ (35,21)
	BWP22	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP22b	1025	2020 WSP-A	\$ 149,69		
	BWP23	600	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 93,36	\$ 18,43
	BWP24	750	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 116,70	\$ 23,04
3 ^e étage	BWP25	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP26	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP27	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP28	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP29	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$ 7,30
	BWP30	750	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 121,38	\$ 9,12
	BWP31	1740	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 141,23	\$ (60,76)
	BWP32	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$ (41,90)
	BWP33	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$ (41,90)
	BWP34	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP35	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$ (41,90)
	BWP36	750	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 116,70	\$ 29,63
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	3112	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 95,53	\$ 95,53
2 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	2812	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 86,32	\$ 86,32
3 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	1997	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 61,30	\$ 61,30
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	3300	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ 115,23	\$ 503,00
					\$ 5 633,20	\$ 227,08

Augmentation totale des coûts par rapport au scénario de base et au scénario A	\$ 227,08
Augmentation des coûts en % par rapport au scénario de base et au scénario A	4%

Scénario B : Smax du CNB 2020 (pire scénario)					Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire		Coûts	
800/1400/2400	28	\$ 6,13	chaque	\$ 171,64	\$ 42,91
					33%

Scénario B : Smax du CNB 2020 (pire scénario)					Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Nbre d'emplacement.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total	
Ossature au 1 ^{er} étage	14	12	168 \$ 0,10	\$ 16,80	\$ 14,00
	13	12	156 \$ 0,10	\$ 15,60	\$ 13,00
	13	6	78 \$ 0,10	\$ 7,80	\$ 5,20
			246	\$ 40,20	

Coût total du scénario B	\$ 5 845,04
Augmentation totale en % par rapport au scénario de base (CNB actuel)	5%
Augmentation totale en % par rapport au scénario A (valeurs sismiques mises à jour)	5%

Augmentation en % dans le cas de la construction d'une maison du scénario de base	0,1%

Différence entre les boulons d'ancrage	Scénario de base : CNB 2020 actuel			
	Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts
Ancrage de 1/2 po de diam.	2400	21	\$ 6,13	\$ 128,73

Dispositifs de fixation des entures de sablières	Scénario de base : CNB 2020 actuel				
	Nbre d'emplacement.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total
Ossature au 1 ^{er} étage	14	2	28	\$ 0,10	\$ 2,80
Ossature au 2 ^e étage	13	2	26	\$ 0,10	\$ 2,60
Ossature au 3 ^e étage	13	2	26	\$ 0,10	\$ 2,60
			54		\$ 8,00

Coût total du scénario de base	\$ 5 542,85

Coût moyen de construction d'une habitation à Ottawa	
\$ 398 480,00 CAD	
D'après le Guide des coûts canadiens de 2022 du Groupe Altus	

Analyse du CNB – Ottawa

Archétype Logements superposés

Nbre d'étages = 3

Construction = légère

larg. = 11,7 m

long. = 11,8 m

Espacem. des poteaux = 600 mm

Hauteur des poteaux = 2,4 m

Hauteur débord-faîte de toit = 2,1 m

Scénario de base

CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2015

Sa(0,2) = 0,439

PHV = 0,41 kPa

9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Oui																													
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées L'article s'applique-t-il?	Non	–																												
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes L'article s'applique-t-il?	Non	–																												
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0?		Non																												
	La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa?		Non																												
	La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?		Non																												
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés																														
	% de murs contreventés – 3 ^e étage		0,25																												
	% de murs contreventés – 2 ^e étage		–																												
	% de murs contreventés – 1 ^{er} étage		–																												
	% de murs contreventés – sous-sol		–																												
	Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes		m																												
	Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux		m																												
	Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche		m																												
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise		mm																												
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise		mm																												
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9?	Oui																													
	<table border="1"> <tr> <td>Espacem. des poteaux?</td><td>400</td><td>600</td><td></td></tr> <tr> <td>Revêt. intérieur de finition GWB</td><td>12,7</td><td>15,9</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Revêt. interm. conforme à CSA O325</td><td>W16</td><td>W24</td><td></td></tr> <tr> <td>OSB, classes O-1 et O-2</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Panneaux de copeaux R-1</td><td>9,5</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Contreplaqué</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Bois de constr. posé en diagonale</td><td>17</td><td>17</td><td>mm</td></tr> </table>	Espacem. des poteaux?	400	600		Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24		OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm	Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm	Contreplaqué	11	12,5	mm	Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm		Utiliser un revêtement mural intermédiaire de panneaux de copeaux orientés
Espacem. des poteaux?	400	600																													
Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm																												
Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24																													
OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm																												
Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm																												
Contreplaqué	11	12,5	mm																												
Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm																												
9.23.3.5.	Fixation des revêtements Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception?	Oui																													
	Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception?	Non																													
	Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception?	Non																													
	Type de panneau mural contreventé		2015 EWP600																												
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment																														
	Dimens. des boulons d'ancrage	12,7 mm	Conception régie par le paragraphe 9.23.6.1. 2)																												
	Espacem. des boulons d'ancrage	2,4 m																													
9.23.11.4.	Joints des sablières																														
	Dispositifs de fixation des sablières																														
	1 ^{er} étage	1 clous	Supportant 1 plancher																												
	2 ^e étage	1 clous	Ne supportant aucun plancher																												

Scénario A :

CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020

S(0,2, C) = 0,66

PHV = 0,41 kPa

9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Oui	
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées L'article s'applique-t-il?	Non	–
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes L'article s'applique-t-il?	Non	–
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0?		Non
	La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa?		Non
	La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?		Non
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés		

	% de murs contreventés – 3 ^e étage																														
	% de murs contreventés – 2 ^e étage																														
	% de murs contreventés – 1 ^{er} étage																														
	% de murs contreventés – sous-sol																														
	Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes	m																													
	Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux	m																													
	Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche	m																													
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise	mm																													
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	mm																													
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9? Oui <table><tr><td>Espacem. des poteaux?</td><td>400</td><td>600</td><td></td></tr><tr><td>Revêt. intérieur de finition GWB</td><td>12,7</td><td>15,9</td><td>mm</td></tr><tr><td>Revêt. interm. conforme à CSA O325</td><td>W16</td><td>W24</td><td></td></tr><tr><td>OSB, classes O-1 et O-2</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Panneaux de copeaux R-1</td><td>9,5</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Contreplaqué</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Bois de constr. posé en diagonale</td><td>17</td><td>17</td><td>mm</td></tr></table>	Espacem. des poteaux?	400	600		Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24		OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm	Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm	Contreplaqué	11	12,5	mm	Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm	Utiliser un revêtement mural intermédiaire de panneaux de copeaux orientés	
Espacem. des poteaux?	400	600																													
Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm																												
Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24																													
OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm																												
Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm																												
Contreplaqué	11	12,5	mm																												
Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm																												
9.23.3.5.	Fixation des revêtements Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception? Oui Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception? Non Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception? Non Type de panneau mural contreventé 2015 EWP600																														
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment Dimens. des boulons d'ancrage 12,7 mm Espacem. des boulons d'ancrage 2,4 m	Conception régie par le paragraphe 9.23.6.1. 2)																													
9.23.11.4.	Joints des sablières Dispositifs de fixation des sablières 1 ^{er} étage 1 clou 2 ^e étage 1 clou Supportant 1 plancher Ne supportant aucun plancher	Utiliser le tableau 9.23.11.4.-2015 Utiliser le tableau 9.23.11.4.-2015																													
Scénario B – Après l'examen public CNB 2020 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020 <table><tr><td>Smax = 0,60</td><td>Pire scénario</td><td>larg. = 11,7 m</td></tr><tr><td>Smax = 0,44</td><td>Catég. d'emplacement. C</td><td>long. = 11,8 m</td></tr><tr><td>PHV = 0,41</td><td>kPa</td><td>Espacem. des poteaux = 600 mm</td></tr><tr><td>S = 1,48</td><td>kPa</td><td>Hauteur des poteaux = 2,4 m</td></tr><tr><td>Construction = normale</td><td></td><td>Hauteur débord-faîte du toit = 2,1 m</td></tr></table>				Smax = 0,60	Pire scénario	larg. = 11,7 m	Smax = 0,44	Catég. d'emplacement. C	long. = 11,8 m	PHV = 0,41	kPa	Espacem. des poteaux = 600 mm	S = 1,48	kPa	Hauteur des poteaux = 2,4 m	Construction = normale		Hauteur débord-faîte du toit = 2,1 m													
Smax = 0,60	Pire scénario	larg. = 11,7 m																													
Smax = 0,44	Catég. d'emplacement. C	long. = 11,8 m																													
PHV = 0,41	kPa	Espacem. des poteaux = 600 mm																													
S = 1,48	kPa	Hauteur des poteaux = 2,4 m																													
Construction = normale		Hauteur débord-faîte du toit = 2,1 m																													
9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il? Oui																														
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées La PHV dépassée une fois en 50 ans est-elle ≤ 1,2 kPa? Oui Pour la catégorie d'emplacement, la valeur de Smax est-elle ≤ 2,6? Oui L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 2 planchers de poids normal? Oui L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 1 plancher de poids normal? s/o	Appliquer les exigences suivantes : articles 9.23.13.4.-2020 à 9.23.13.10.-2020																													
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes La valeur de Smax est-elle > 2,6? Non La valeur de Smax est-elle > 0,47 pour la catégorie d'emplacement C et le mur à ossature extérieur le plus bas supporte-t-il plus de 1 plancher de construction lourde ou est-il revêtu d'un contre-mur en maçonnerie ou en pierre? Non	Appliquer les exigences suivantes : s/o																													
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre : - plaques de plâtre posées sur les deux côtés du panneau mural contreventé - plaques de plâtre posées sur un côté du panneau mural contreventé	10,6 6,4 2,4 600 750	m m m mm mm																												

	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en bois de construction :	1,2 m
	Longueur totale minimale de tous les panneaux muraux contreventés dans une bande murale contreventée	Conformément à l'article 9.23.13.7.
9.23.13.7.	Longueur de panneau mural contreventé	
9.23.13.7. 3)	VENT	
	$L_w = L_{uw} \times [K_{exp} \times K_{roof}] \times [K_{Wspacing} \times K_{Wnumber}] \times [K_{gyp} \times K_{sheath}] > BWP_{min}$	
Premier étage		
	De l'avant à l'arrière (murs extérieurs)	
	$L_{uw} =$	5,94 m WSP-A
	$K_{exp} =$	1 dans le cas d'une banlieue
	$K_{roof} =$	0,92 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
	$K_{Wspacing} =$	0,78 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,9 m
	$K_{Wnumber} =$	1,28 3 bandes murales contreventées
	$K_{gyp} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
	$K_{sheath} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
	$L_w =$	5,46 m
	De l'avant à l'arrière (murs mitoyens intérieurs)	
	$L_{uw} =$	5,94 m GWB-D
	$K_{exp} =$	1 dans le cas d'une banlieue
	$K_{roof} =$	0,92 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
	$K_{Wspacing} =$	0,78 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,9 m
	$K_{Wnumber} =$	1,28 3 bandes murales contreventées
	$K_{gyp} =$	1,2 murs avec cales, mais ne comportant pas de revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
	$K_{sheath} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
	$L_w =$	6,55 m
	De gauche à droite (mur arrière extérieur)	
	$L_{uw} =$	3,12 m WSP-B
	$K_{exp} =$	1 dans le cas d'une banlieue
	$K_{roof} =$	0,92 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
	$K_{Wspacing} =$	0,77 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m
	$K_{Wnumber} =$	1,28 3 bandes murales contreventées
	$K_{gyp} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
	$K_{sheath} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
	$L_w =$	2,83 m
	De gauche à droite (mur avant extérieur)	
	$L_{uw} =$	3,12 m WSP-A
	$K_{exp} =$	1 dans le cas d'une banlieue
	$K_{roof} =$	0,92 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
	$K_{Wspacing} =$	0,77 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m
	$K_{Wnumber} =$	1,28 3 bandes murales contreventées
	$K_{gyp} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
	$K_{sheath} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
	$L_w =$	2,83 m
	De gauche à droite (murs intérieurs)	
	$L_{uw} =$	5,94 m WSP-A
	$K_{exp} =$	1 dans le cas d'une banlieue
	$K_{roof} =$	0,92 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
	$K_{Wspacing} =$	0,77 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m
	$K_{Wnumber} =$	1,28 3 bandes murales contreventées
	$K_{gyp} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
	$K_{sheath} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
	$L_w =$	5,39 m
Deuxième étage		
	De l'avant à l'arrière (murs extérieurs)	
	$L_{uw} =$	3,92 m WSP-A
	$K_{exp} =$	1 dans le cas d'une banlieue
	$K_{roof} =$	0,87 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
	$K_{Wspacing} =$	0,78 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,9 m
	$K_{Wnumber} =$	1,28 3 bandes murales contreventées
	$K_{gyp} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
	$K_{sheath} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
	$L_w =$	3,40 m
	De l'avant à l'arrière (murs mitoyens intérieurs)	
	$L_{uw} =$	6,54 m GWB-B
	$K_{exp} =$	1 dans le cas d'une banlieue
	$K_{roof} =$	0,87 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
	$K_{Wspacing} =$	0,78 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,9 m
	$K_{Wnumber} =$	1,28 3 bandes murales contreventées

$K_{gyp} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
 $K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

$L_w =$ 5,68 m

De gauche à droite (mur arrière extérieur)

$L_{uw} =$ 2,06 m **WSP-B**
 $K_{exp} =$ 1 dans le cas d'une banlieue
 $K_{roof} =$ 0,87 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
 $K_{wspacing} =$ 0,77 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m
 $K_{wnumber} =$ 1,28 3 bandes murales contreventées
 $K_{gyp} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
 $K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

$L_w =$ 1,77 m

De gauche à droite (mur avant extérieur)

$L_{uw} =$ 3,92 m **WSP-A**
 $K_{exp} =$ 1 dans le cas d'une banlieue
 $K_{roof} =$ 0,87 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
 $K_{wspacing} =$ 0,77 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m
 $K_{wnumber} =$ 1,28 3 bandes murales contreventées
 $K_{gyp} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
 $K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

$L_w =$ 3,36 m

De gauche à droite (murs intérieurs)

$L_{uw} =$ 3,92 m **WSP-A**
 $K_{exp} =$ 1 dans le cas d'une banlieue
 $K_{roof} =$ 0,87 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
 $K_{wspacing} =$ 0,77 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m
 $K_{wnumber} =$ 1,28 3 bandes murales contreventées
 $K_{gyp} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
 $K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

$L_w =$ 3,36 m

Troisième étage

De l'avant à l'arrière (murs extérieurs)

$L_{uw} =$ 1,9 m **WSP-A**
 $K_{exp} =$ 1 dans le cas d'une banlieue
 $K_{roof} =$ 0,71 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
 $K_{wspacing} =$ 0,78 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,9 m
 $K_{wnumber} =$ 1,28 3 bandes murales contreventées
 $K_{gyp} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
 $K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

$L_w =$ 1,35 m

De l'avant à l'arrière (murs mitoyens intérieurs)

$L_{uw} =$ 5,84 m **GWB-A**
 $K_{exp} =$ 1 dans le cas d'une banlieue
 $K_{roof} =$ 0,71 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
 $K_{wspacing} =$ 0,78 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,9 m
 $K_{wnumber} =$ 1,28 3 bandes murales contreventées
 $K_{gyp} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
 $K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

$L_w =$ 4,14 m

De gauche à droite (mur arrière extérieur)

$L_{uw} =$ 1 m **WSP-B**
 $K_{exp} =$ 1 dans le cas d'une banlieue
 $K_{roof} =$ 0,71 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
 $K_{wspacing} =$ 0,77 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m
 $K_{wnumber} =$ 1,28 3 bandes murales contreventées
 $K_{gyp} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
 $K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

$L_w =$ 0,70 m

De gauche à droite (mur avant extérieur)

$L_{uw} =$ 1,9 m **WSP-A**
 $K_{exp} =$ 1 dans le cas d'une banlieue
 $K_{roof} =$ 0,71 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
 $K_{wspacing} =$ 0,77 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m
 $K_{wnumber} =$ 1,28 3 bandes murales contreventées
 $K_{gyp} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur

	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
	$L_w =$	1,33	m	
De gauche à droite (mur intérieur)				
	$L_{uw} =$	2,92	GWB-A	5,84/2
	$K_{exp} =$	1	dans le cas d'une banlieue	
	$K_{roof} =$	0,71	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m	
	$K_{Wspacing} =$	0,77	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m	
	$K_{Wnumber} =$	1,28	3 bandes murales contreventées	
	$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
	$L_w =$	2,04	m	
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment			
	La valeur de la PHV est-elle supérieure à 1,2 kPa?		Non	Si la réponse aux deux questions est « non », utiliser le tableau 9.23.6.1. Utiliser l'alinéa 9.23.6.1. 2)b).
	La valeur de Smax est-elle supérieure à 2,6?		Non	
	<u>Valeurs tirées du tableau 9.23.6.1.</u>			
	Type d'ossature choisie	WSP-A		
	Dimens. des boulons d'ancrage		12,7 mm	
	Espacem. des boulons d'ancrage		0,8 m	
	<u>Valeurs tirées du tableau 9.23.6.1.</u>			
	Type d'ossature choisie	WSP-A		
	Dimens. des boulons d'ancrage		12,7 mm	
	Espacem. des boulons d'ancrage		0,7 m	
9.23.11.4.	Joints des sablières			
	La valeur de de la PHV est-elle inférieure ou égale à 1,2 kPa?		Oui	Utiliser le tableau 9.23.11.4.-B
	La valeur de Smax pour la catégorie d'emplacement C est-elle inférieure ou égale à 2,6?		Oui	Utiliser le tableau 9.23.11.4.-A
	Tableau 9.23.11.4.-A			
	$\leq 0,6$		Poids normal	
	Tous les étages	4 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m	
		2	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées $\leq 7,6$ m	
	Tableau 9.23.11.4.-B			
	$0,4 < \text{et} \leq 0,5$		Poids normal	
	1 ^{er} étage	11 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m	
		6 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées $\leq 7,6$ m	
	2 ^e étage	6 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m	
		3 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées $\leq 7,6$ m	

Différences de coût – Montréal

Archétype	Logements superposés
Nbre d'étages =	3
Construction =	légère
larg. =	11,7 m
long. =	11,8 m
Espacem. des poteaux =	600 mm
Hauteur des poteaux =	2,4 m
Hauteur débord-faîte du toit =	2,1 m

Différence dans le cas des panneaux muraux contreventés

Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Scénario de base : CNB 2020 actuel			
		Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC
1 ^{er} étage	BWP1	830	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 124,24
	BWP2	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP3	2600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 389,18
	BWP4	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP5	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP6	2260	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 338,29
	BWP7	775	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 116,01
	BWP8	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 112,26
	BWP9	5800	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 724,26
	BWP10	750	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 93,65
	BWP11	975	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 121,75
	BWP12	1720	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 214,78
2 ^e étage	BWP13	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP14	720	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 107,77
	BWP15	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP16	2100	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 314,34
	BWP17	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP18	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 112,26
	BWP19	4240	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 529,46
	BWP20	1525	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 190,43
	BWP21	1200	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 149,85
	BWP22	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP22b	1025	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 153,43
	BWP23	650	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 81,17
	BWP24	1080	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 134,86
3 ^e étage	BWP25	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP26	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP27	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP28	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP29	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP30	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 112,26
	BWP31	1740	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 201,99
	BWP32	1200	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 139,30
	BWP33	1200	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 139,30
	BWP34	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP35	1200	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 139,30
	BWP36	750	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 87,06
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	-11105	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ (387,77)
					\$ 5 607,00

Différence entre les boulons d'ancrage

	Scénario de base : CNB 2020 actuel			
	Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts
Ancrage de 1/2 po de diam.	2400	21	\$ 6,13 chaque	\$ 128,73

Dispositifs de fixation des entures de sablières

	Scénario de base : CNB 2020 actuel				
	Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total
Ossature au 1 ^{er} étage	14	2	28	\$ 0,10	\$ 2,80
Ossature au 2 ^e étage	13	2	26	\$ 0,10	\$ 2,60
Ossature au 3 ^e étage	13	2	26	\$ 0,10	\$ 2,60
					\$ 8,00

Coût total du scénario de base	\$ 5 743,73

Coût moyen de construction d'une habitation à Montréal \$ 386 760,00 CAD D'après le Guide des coûts canadiens de 2022 du Groupe Altus	

Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour				Différ. entre le scén. de base et le scén. B
		Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC	
1 ^{er} étage	BWP1	830	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 124,24	\$ -
	BWP2	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP3	2600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 389,18	\$ -
	BWP4	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP5	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP6	2260	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 338,29	\$ -
	BWP7	775	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 125,43	\$ 9,42
	BWP8	750	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 121,38	\$ 9,12
	BWP9	5800	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 566,96	\$ (157,31)
	BWP10	750	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 73,31	\$ (20,34)
	BWP11	975	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 151,70	\$ 29,95
	BWP12	1720	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 267,62	\$ 52,84
2 ^e étage	BWP13	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP14	720	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 107,77	\$ -
	BWP15	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP16	2100	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 314,34	\$ -
	BWP17	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$ 7,30
	BWP18	750	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 121,38	\$ 9,12
	BWP19	4240	GWB-B Intérieur	\$ 95,53 /m	\$ 405,07	\$ (124,40)
	BWP20	1525	GWB-B Intérieur	\$ 95,53 /m	\$ 145,69	\$ (44,74)
	BWP21	1200	GWB-B Intérieur	\$ 95,53 /m	\$ 114,64	\$ (35,21)
	BWP22	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP22b	1025	2020 WSP-A	\$ 149,69	\$ (153,43)	\$ -
	BWP23	650	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 101,14	\$ 19,97
	BWP24	1080	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 168,04	\$ 33,18
3 ^e étage	BWP25	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP26	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP27	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP28	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP29	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$ 7,30
	BWP30	750	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 121,38	\$ 9,12
	BWP31	1740	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 141,23	\$ (60,76)
	BWP32	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$ (41,90)
	BWP33	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$ (41,90)
	BWP34	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP35	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$ (41,90)
	BWP36	750	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 116,70	\$ 29,63
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	3112	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 95,53	\$ 95,53
2 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	2752	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 84,48	\$ 84,48
3 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	1997	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 61,30	\$ 61,30
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	3680	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ 128,50	\$ 516,27
					\$ 5 859,64	\$ 252,64

Augmentation totale des coûts par rapport au scénario de base (CNB actuel)	\$ 252,64
Augmentation des coûts en % par rapport au scénario de base (CNB actuel)	5%

	Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour				Différ. entre le scén. de base et le scén. B
	Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts	
Ancrage de 1/2 po de diam.	800/1400/2400	28	\$ 6,13 chaque	\$ 171,64	\$ 42,91
					33%

	Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour					Différ. entre le scén. de base et le scén. B
	Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total	
Ossature au 1 ^{er} étage	14	12	168	\$ 0,10	\$ 16,80	\$ 14,00
Ossature au 2 ^e étage	13	12	156	\$ 0,10	\$ 15,60	\$ 13,00
Ossature au 3 ^e étage	13	6	78	\$ 0,10	\$ 7,80	\$ 5,20
					\$ 40,20	

Coût total du scénario B	\$ 6 071,48
Augmentation totale en % par rapport au scénario de base (CNB actuel)	6%

Augmentation en % dans le cas de la construction d'une maison du scénario de base	0,1%

Différences de coût – Montréal

Archétype	Logements superposés
Nbre d'étages =	3
Construction =	légère
larg. =	11,7 m
long. =	11,8 m
Espacem. des poteaux =	600 mm
Hauteur des poteaux =	2,4 m
Hauteur débord-faîte du toit =	2,1 m

Différence dans le cas des panneaux muraux contreventés

	Dispositions du CNB tenant compte des valeurs d'aléa sismique mises à jour				Différ. entre le scén. de base et le scén. A
	Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC	
1er étage	1030	2015 WSP-2	\$162,18 /m	\$ 167,04	
	750	2015 WSP-2	\$162,18 /m	\$ 121,63	
	600	2015 WSP-2	\$162,18 /m	\$ 97,31	
	2000	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 310,35	
	2600	2015 WSP-2	\$162,18 /m	\$ 421,66	
	600	2015 WSP-2	\$162,18 /m	\$ 97,31	
	1500	2015 WSP-2	\$162,18 /m	\$ 243,26	
	760	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 117,93	
	775	2015 WSP-2	\$162,18 /m	\$ 125,69	
	1605	2015 WSP-2	\$162,18 /m	\$ 260,29	
	3950	2015 WSP-3a-Intérieur	\$157,62 /m	\$ 622,61	
	1850	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 231,01	
	750	2015 WSP-3a-Intérieur	\$157,62 /m	\$ 118,22	
	600	2015 WSP-3a-Intérieur	\$157,62 /m	\$ 94,57	
	375	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 46,83	
	1720	2015 WSP-3a-Intérieur	\$157,62 /m	\$ 271,11	
2e étage	600	2015 WSP-2	\$162,18 /m	\$ 97,31	
	720	2015 WSP-2	\$162,18 /m	\$ 116,77	
	600	2015 WSP-2	\$162,18 /m	\$ 97,31	
	1500	2015 WSP-2	\$162,18 /m	\$ 243,26	
	600	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 93,11	
	600	2015 WSP-2	\$162,18 /m	\$ 97,31	
	0	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ -	
	890	2015 WSP-2	\$162,18 /m	\$ 144,34	
	1470	2015 WSP-3a-Intérieur	\$157,62 /m	\$ 231,71	
	1490	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 186,06	
	750	2015 WSP-3a-Intérieur	\$157,62 /m	\$ 118,22	
	775	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 96,78	
	600	2015 WSP-3a-Intérieur	\$157,62 /m	\$ 94,57	
	600	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 74,92	
	600	2015 WSP-2	\$162,18 /m	\$ 97,31	
	50	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 7,76	
	750	2015 WSP-2	\$162,18 /m	\$ 121,63	
	275	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 42,67	
	600	2015 WSP-3a-Intérieur	\$157,62 /m	\$ 94,57	
890	2015 WSP-3a-Intérieur	\$157,62 /m	\$ 140,28		
190	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 23,73		
3e étage	600	2015 WSP-2	\$162,18 /m	\$ 97,31	
	720	2015 WSP-2	\$162,18 /m	\$ 116,77	
	600	2015 WSP-2	\$162,18 /m	\$ 97,31	
	1500	2015 WSP-2	\$162,18 /m	\$ 243,26	
	600	2015 WSP-2	\$162,18 /m	\$ 97,31	
	890	2015 WSP-2	\$162,18 /m	\$ 144,34	
	1470	2015 WSP-3a-Intérieur	\$157,62 /m	\$ 231,71	
	270	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 31,34	
	750	2015 WSP-3a-Intérieur	\$157,62 /m	\$ 118,22	
	450	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 52,24	
	600	2015 WSP-3a-Intérieur	\$157,62 /m	\$ 94,57	
	600	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 69,65	
	600	2015 WSP-3a-Intérieur	\$157,62 /m	\$ 94,57	
	735	2015 WSP-3a-Intérieur	\$157,62 /m	\$ 115,85	
	465	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 53,98	
	750	2015 WSP-3a-Intérieur	\$157,62 /m	\$ 118,22	
1 ^{er} étage	5337	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 163,83	
2 ^e étage	8297	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 254,70	
3 ^e étage	9664	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 296,66	
Tous les étages	-7400	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ (258,40)	
				\$ 7 799,85	

Dispositions du CNB tenant compte des valeurs d'aléa sismique mises à jour				Différ. entre le scén. de base et le scén. A
Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts	
2400	21	\$ 6,13 chaque	\$ 128,73	

Dispositions du CNB tenant compte des valeurs d'aléa sismique mises à jour					Différ. entre le scén. de base et le scén. A
Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total	
14	14	196	\$ 0,10	\$ 19,60	
10	13	130	\$ 0,10	\$ 13,00	
10	13	130	\$ 0,10	\$ 13,00	
		326		\$ 45,60	

Coût total du scénario A	\$ 7 974,18

Coût moyen de construction d'une habitation à Montréal \$ 386 760,00 CAD D'après le Guide des coûts canadiens de 2022 du Groupe Altus

		Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et dispositions sur les charges latérales mises à jour					Différ. entre le scén. A et le scén. B
Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC		
1 ^{er} étage	BWP1	830	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 124,24	\$(42,80)	
	BWP2	200	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 29,94	29,94	
		600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$(31,82)	
	BWP3	150	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 22,45	22,45	
		2600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 389,18	291,88	
	BWP4	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ -	\$(310,35)	
		2000	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 299,37	\$(331,84)	
	BWP5	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	299,37	
	BWP6	2260	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 338,29	7,49	
	BWP7	775	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ -	95,03	
		750	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 125,43	\$(117,93)	
	BWP8	855	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 127,98	(0,26)	
BWP9	5800	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 566,96	\$(138,91)		
BWP10	750	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 73,31	127,98		
BWP11	975	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 151,70	\$(55,66)		
BWP12	1720	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 267,62	\$(231,01)		
2 ^e étage	BWP13	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$(44,90)	
	BWP14	720	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 107,77	57,13	
	BWP15	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$(46,83)	
	BWP16	2100	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 314,34	\$(3,49)	
	BWP17	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$(7,49)	
		750	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 121,38	\$(8,99)	
	BWP18	140	EXT-W26600	\$ 155,18 /m	\$ 21,72	\$(7,49)	
	BWP19	2960	GWB-B Intérieur	\$ 95,53 /m	\$ 282,78	71,08	
		1525	GWB-B Intérieur	\$ 95,53 /m	\$ 145,69	\$(93,11)	
	BWP20	1200	GWB-B Intérieur	\$ 95,53 /m	\$ 114,64	\$(0,20)	
	BWP21	650	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 97,30	20,07	
	BWP22	1025	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 153,43	\$(22,95)	
	BWP22b	600	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 93,36	21,72	
	BWP23	1080	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 168,04	51,08	
	BWP24	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$(186,06)	
	3 ^e étage	BWP25	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	27,47
BWP26		600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$(0,01)	
BWP27		120	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 17,96	31,80	
		600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$(42,67)	
BWP28		600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$(1,22)	
BWP29		900	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 134,72	27,76	
		600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$(23,73)	
BWP30		750	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 121,38	\$(7,49)	
BWP31		140	EXT-W26400-9.5OSB	\$ 149,69 /m	\$ 20,96	\$(153,45)	
		1740	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 141,23	134,72	
BWP32		1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	(0,20)	
BWP33		1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$(22,95)	
BWP34		600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	121,38	
BWP35		1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$(22,95)	
BWP36	750	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 116,70	20,96		
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	3112	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 95,53	\$(90,48)	
2 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	2752	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 84,48	\$(31,34)	
3 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	1997	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 61,30	\$(20,82)	
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	3630	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ 126,75	2,82	

Analyse du CNB – Montréal

Archétype Logements superposés

Nbre d'étages = 3

Construction = légère

larg. = 11,7 m

long. = 11,8 m

Espacem. des poteaux = 600 mm

Hauteur des poteaux = 2,4 m

Hauteur débord-faîte du toit = 2,1 m

Scénario de base

CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2015

Sa(0,2) = 0,595

PHV = 0,42 kPa

9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Oui	
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées L'article s'applique-t-il?	Non	—
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes L'article s'applique-t-il?	Non	—
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0?		Non
	La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa?		Non
	La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?		Non
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés		
	% de murs contreventés – 3 ^e étage		0,25
	% de murs contreventés – 2 ^e étage		—
	% de murs contreventés – 1 ^{er} étage		—
	% de murs contreventés – sous-sol		—
	Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes		m
	Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux		m
	Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche		m
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise		mm
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise		mm
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9?	Oui	
	Espacem. des poteaux?	400	600
	Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9 mm
	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24
	OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5 mm
	Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5 mm
	Contreplaqué	11	12,5 mm
	Bois de constr. posé en diagonale	17	17 mm
9.23.3.5.	Fixation des revêtements Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception?	Oui Non Non	
	Type de panneau mural contreventé		2015 EWP600
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment Sa(0,2) ≤ 0,7 Dimens. des boulons d'ancrage Espacem. des boulons d'ancrage	12,7 mm 2,4 m	Conception régie par le paragraphe 9.23.6.1. 2)
9.23.11.4.	Joints des sablières Sa(0,2) ≤ 0,7 Dispositifs de fixation des sablières		
	1 ^{er} étage	1 clous	Supportant 1 plancher
	2 ^e étage	1 clous	Ne supportant aucun plancher

Scénario A :

CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020

S(0,2, C) = 0,840

PHV = 0,42 kPa

9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Non																													
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées L'article s'applique-t-il?	Oui	Appliquer les exigences des articles 9.23.13.4. à 9.23.13.7.																												
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes L'article s'applique-t-il?	Non	–																												
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0? La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa? La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?	Oui Non Non																													
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés																														
	% de murs contreventés – 3 ^e étage	0,25																													
	% de murs contreventés – 2 ^e étage	0,25																													
	% de murs contreventés – 1 ^{er} étage	0,40																													
	% de murs contreventés – sous-sol	0,75																													
	Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes	10,6	m																												
	Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux	6,4	m																												
	Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche	2,4	m																												
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise	600	mm																												
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	750	mm																												
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de Sa(0,2, C) est-elle inférieure ou égale à 0,9?	Oui																													
	<table><tr><td>Espacem. des poteaux?</td><td>400</td><td>600</td><td></td></tr><tr><td>Revêt. intérieur de finition GWB</td><td>12,7</td><td>15,9</td><td>mm</td></tr><tr><td>Revêt. interm. conforme à CSA O325</td><td>W16</td><td>W24</td><td></td></tr><tr><td>OSB, classes O-1 et O-2</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Panneaux de copeaux R-1</td><td>9,5</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Contreplaqué</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Bois de constr. posé en diagonale</td><td>17</td><td>17</td><td>mm</td></tr></table>	Espacem. des poteaux?	400	600		Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24		OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm	Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm	Contreplaqué	11	12,5	mm	Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm		Utiliser un revêtement mural intermédiaire de panneaux de copeaux orientés
Espacem. des poteaux?	400	600																													
Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm																												
Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24																													
OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm																												
Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm																												
Contreplaqué	11	12,5	mm																												
Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm																												
9.23.3.5.	Fixation des revêtements Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception?	Non Oui Non																													
	Type de panneau mural contreventé	2015 WSP-3	2015 WSP-3a																												
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment <u>0,8 ≤ S(0,2, C) ≤ 0,9, HWP ≤ 1,2 kPa</u> Dimens. des boulons d'ancrage Espacem. des boulons d'ancrage	12,7 mm 2,3 m	Utiliser le tableau 9.23.6.1. Utiliser le tableau 9.23.6.1.																												
9.23.11.4.	Joints des sablières <u>0,80 ≤ S(0,2, C) ≤ 0,90</u> Dispositifs de fixation des sablières 1 ^{er} étage 2 ^e étage	5 clous 2 clous	Supportant 1 plancher Ne supportant aucun plancher																												
Scénario B – Après l'examen public																															
CNB 2020 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020																															
	Smax = 0,67 Pire scénario Smax = 0,56 Catég. d'emplacement. C PHV = 0,42 kPa S = 1,57 kPa Construction = normale	larg. = 11,7 m long. = 11,8 m Espacem. des poteaux = 600 mm Hauteur des poteaux = 2,4 m Hauteur débord-faîte du toit = 2,1 m																													
9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Non																													
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées La PHV dépassée une fois en 50 ans est-elle ≤ 1,2 kPa? Pour la catégorie d'emplacement, la valeur de Smax est-elle ≤ 2,6? L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 2 planchers de poids normal? L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 1 plancher de poids normal?	Oui Oui Oui s/o	Appliquer les exigences suivantes : articles 9.23.13.4.-2020 à 9.23.13.10.-2020																												
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes La valeur de Smax est-elle > 2,6? La valeur de Smax est-elle > 0,47 pour la catégorie d'emplacement C et le mur à ossature extérieur le plus bas supporte-t-il plus de 1 plancher de construction	Non Non	Appliquer les exigences suivantes : s/o																												

	lourde ou est-il revêtu d'un contre-mur en maçonnerie ou en pierre?		
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées		
	Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes	10,6	m
	Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux	6,4	m
	Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche	2,4	m
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise	600	mm
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	750	mm
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre : • plaques de plâtre posées sur les deux côtés du panneau mural contreventé • plaques de plâtre posées sur un côté du panneau mural contreventé	1,2 1,2	m m
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en bois de construction :	1,2	m
	Longueur totale minimale de tous les panneaux muraux contreventés dans une bande murale contreventée	Conformément à l'article 9.23.13.7.	
9.23.13.7.	Longueur de panneau mural contreventé		
9.23.13.7. 2)	La valeur de la PHV est-elle supérieure à 0,6 kPa, mais inférieure à 1,2 kPa et La valeur de Smax pour la catégorie d'emplacement C est-elle supérieure à 0,47, mais inférieure à 2,6?	Non	
	La valeur de la PHV est-elle supérieure à 0,6 kPa, mais inférieure à 1,2 kPa et La valeur de Smax pour la catégorie d'emplacement C est-elle inférieure ou égale à 0,47??	Non	
	La valeur de Smax pour la catégorie d'emplacement C est-elle supérieure à 0,47, mais inférieure à 2,6, et la valeur de la PHV est-elle inférieure ou égale à 0,6 kPa?	Oui	Calculer la longueur du mur contreventé en fonction de l'équation permettant de trouver la valeur de Ls (forces sismiques)
9.23.13.7.	Longueur de panneau mural contreventé		
9.23.13.7. 3)	VENT		
	$L_w = L_{uw} \times [K_{exp} \times K_{roof}] \times [K_{Wspacing} \times K_{Wnumber}] \times [K_{gyp} \times K_{sheath}] > BWP_{min}$		
Premier étage	De l'avant à l'arrière (murs extérieurs)		
	$L_{uw} =$	5,94 m	WSP-A
	$K_{exp} =$	1 dans le cas d'une banlieue	
	$K_{roof} =$	0,92 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m	
	$K_{Wspacing} =$	0,78 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,9 m	
	$K_{Wnumber} =$	1,28 3 bandes murales contreventées	
	$K_{gyp} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
	$K_{sheath} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
	$L_w =$	5,46 m	
	De l'avant à l'arrière (murs mitoyens intérieurs)		
	$L_{uw} =$	5,94 m	GWB-D
	$K_{exp} =$	1 dans le cas d'une banlieue	
	$K_{roof} =$	0,92 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m	
	$K_{Wspacing} =$	0,78 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,9 m	
	$K_{Wnumber} =$	1,28 3 bandes murales contreventées	
	$K_{gyp} =$	1 murs avec cales, mais ne comportant pas de revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
	$K_{sheath} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
	$L_w =$	5,46 m	
	De gauche à droite (mur arrière extérieur)		
	$L_{uw} =$	3,12 m	WSP-B
	$K_{exp} =$	1 dans le cas d'une banlieue	
	$K_{roof} =$	0,92 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m	
	$K_{Wspacing} =$	0,77 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m	
	$K_{Wnumber} =$	1,28 3 bandes murales contreventées	
	$K_{gyp} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
	$K_{sheath} =$	1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	

L_w = 2,83 m

De gauche à droite (mur avant extérieur)

L_{uw} = 3,12 m **WSP-A**
 K_{exp} = 1 dans le cas d'une banlieue
 K_{roof} = 0,92 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
 K_{Wspacing} = 0,77 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m
 K_{Wnumber} = 1,28 3 bandes murales contreventées
 K_{gyp} = 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
 K_{sheath} = 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

L_w = 2,83 m

De gauche à droite (murs intérieurs)

L_{uw} = 5,94 m **WSP-A**
 K_{exp} = 1 dans le cas d'une banlieue
 K_{roof} = 0,92 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
 K_{Wspacing} = 0,77 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m
 K_{Wnumber} = 1,28 3 bandes murales contreventées
 K_{gyp} = 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
 K_{sheath} = 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

L_w = 5,39 m

Deuxième étage

De l'avant à l'arrière (murs extérieurs)

L_{uw} = 3,92 m **WSP-A**
 K_{exp} = 1 dans le cas d'une banlieue
 K_{roof} = 0,87 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
 K_{Wspacing} = 0,78 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,9 m
 K_{Wnumber} = 1,28 3 bandes murales contreventées
 K_{gyp} = 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
 K_{sheath} = 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

L_w = 3,40 m

De l'avant à l'arrière (murs mitoyens intérieurs)

L_{uw} = 6,54 m **GWB-B**
 K_{exp} = 1 dans le cas d'une banlieue
 K_{roof} = 0,87 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
 K_{Wspacing} = 0,78 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,9 m
 K_{Wnumber} = 1,28 3 bandes murales contreventées
 K_{gyp} = 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
 K_{sheath} = 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

L_w = 5,68 m

De gauche à droite (mur arrière extérieur)

L_{uw} = 2,06 m **WSP-B**
 K_{exp} = 1 dans le cas d'une banlieue
 K_{roof} = 0,87 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
 K_{Wspacing} = 0,77 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m
 K_{Wnumber} = 1,28 3 bandes murales contreventées
 K_{gyp} = 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
 K_{sheath} = 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

L_w = 1,77 m

De gauche à droite (mur avant extérieur)

L_{uw} = 3,92 m **WSP-A**
 K_{exp} = 1 dans le cas d'une banlieue
 K_{roof} = 0,87 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
 K_{Wspacing} = 0,77 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m
 K_{Wnumber} = 1,28 3 bandes murales contreventées
 K_{gyp} = 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
 K_{sheath} = 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

L_w = 3,36 m

De gauche à droite (murs intérieurs)

L_{uw} = 3,92 m **WSP-A**
 K_{exp} = 1 dans le cas d'une banlieue
 K_{roof} = 0,87 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
 K_{Wspacing} = 0,77 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m
 K_{Wnumber} = 1,28 3 bandes murales contreventées
 K_{gyp} = 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
 K_{sheath} = 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

L_w = 3,36 m

Troisième étage

De l'avant à l'arrière (murs extérieurs)

L_{uw} = 1,9 m **WSP-A**
 K_{exp} = 1 dans le cas d'une banlieue
 K_{roof} = 0,71 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
 K_{Wspacing} = 0,78 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,9 m
 K_{Wnumber} = 1,28 3 bandes murales contreventées
 K_{gyp} = 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
 K_{sheath} = 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

L_w = 1,35 m

De l'avant à l'arrière (murs mitoyens intérieurs)

L_{uw} = 5,84 m **GWB-A**
 K_{exp} = 1 dans le cas d'une banlieue
 K_{roof} = 0,71 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
 K_{Wspacing} = 0,78 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,9 m
 K_{Wnumber} = 1,28 3 bandes murales contreventées
 K_{gyp} = 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
 K_{sheath} = 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

L_w = 4,14 m

De gauche à droite (mur arrière extérieur)

L_{uw} = 1 m **WSP-B**
 K_{exp} = 1 dans le cas d'une banlieue
 K_{roof} = 0,71 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
 K_{Wspacing} = 0,77 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m
 K_{Wnumber} = 1,28 3 bandes murales contreventées
 K_{gyp} = 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
 K_{sheath} = 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

L_w = 0,70 m

De gauche à droite (mur avant extérieur)

L_{uw} = 1,9 m **WSP-A**
 K_{exp} = 1 dans le cas d'une banlieue
 K_{roof} = 0,71 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
 K_{Wspacing} = 0,77 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m
 K_{Wnumber} = 1,28 3 bandes murales contreventées
 K_{gyp} = 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
 K_{sheath} = 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

L_w = 1,33 m

De gauche à droite (mur intérieur)

L_{uw} = 2,92 m **GWB-A** 5,84/2
 K_{exp} = 1 dans le cas d'une banlieue
 K_{roof} = 0,71 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
 K_{Wspacing} = 0,77 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m
 K_{Wnumber} = 1,28 3 bandes murales contreventées
 K_{gyp} = 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
 K_{sheath} = 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

L_w = 2,04 m

9.23.6.1. Ancrage de l'ossature d'un bâtiment

9.23.11.4.	Joints des sablières		
	La PHV se situe-t-elle entre 0,6 kPa et 1,2 kPa?	Non	s/o
	La valeur de Smax pour la catégorie d'emplacement C est-elle supérieure à 0,47 et la valeur de Smax est-elle inférieure ou égale à 2,6?	Oui	Utiliser le tableau 9.23.11.4.-A
	Tableau 9.23.11.4.-A		
	<u>0,6 < et ≤ 0,8</u>		Poids normal
	Tous les étages	6 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m
		3 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m
	Tableau 9.23.11.4.-B		
	<u>0,6 < et ≤ 0,9</u>		
	1 ^{er} étage	11 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m
		6 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m
	2 ^e étage	6 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m
		3 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m

Différences de coût – St. John's

Archétype	Logements superposés
Nbre d'étages =	3
Construction =	légère
larg. =	11,7 m
long. =	11,8 m
Espacem. des poteaux =	600 mm
Hauteur des poteaux =	2,4 m
Hauteur débord-faîte du toit =	2,1 m

Différence dans le cas des panneaux muraux contreventés

Le scénario de base et le scénario A donnent les mêmes résultats en ce qui a trait à la longueur des panneaux muraux contreventés, aux ancrages et aux épissures de joints.

		Scénario de base : CNB 2020 actuel			
Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC
1 ^{er} étage	BWP1	870	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 130,23
	BWP2	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 112,26
	BWP3	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP4	3750	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 561,32
	BWP5	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP6	5500	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 823,27
	BWP7	625	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 93,55
	BWP8	1605	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 240,25
	BWP9	5450	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 680,56
	BWP10	750	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 93,65
	BWP11	600	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 74,92
	BWP12	2095	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 261,61
2 ^e étage	BWP13	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP14	720	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 107,77
	BWP15	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP16	4825	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 722,23
	BWP17	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP18	790	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 118,25
	BWP19	6020	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 751,73
	BWP20	750	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 93,65
	BWP21	600	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 74,92
	BWP22	800	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 119,75
	BWP23	600	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 74,92
	BWP24	790	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 98,65
3 ^e étage	BWP25	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP26	720	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 107,77
	BWP27	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP28	1125	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 168,40
	BWP29	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP30	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 112,26
	BWP31	3265	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 379,01
	BWP32	1200	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 139,30
	BWP33	2525	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 293,11
	BWP34	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP35	1200	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 139,30
	BWP36	750	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 87,06
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	-6990	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ (244,08)
Total					\$ 7 223,96

Différence entre les boulons d'ancrage

		Scénario de base : CNB 2020 actuel			
		Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts
Ancrage de 1/2 po de diam.		2400	21	\$ 6,13 chaque	\$ 128,73

Dispositifs de fixation des entures de sablières

		Scénario de base : CNB 2020 actuel				
		Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total
Ossature au 1 ^{er} étage		14	2	28	\$ 0,10	\$ 2,80
Ossature au 2 ^e étage		13	2	26	\$ 0,10	\$ 2,60
Ossature au 3 ^e étage		13	2	26	\$ 0,10	\$ 2,60
				54		\$ 8,00

Coût total du scénario de base	\$ 7 360,69

Coût moyen de construction d'une habitation à St. John's	
\$ 367 318,25 CAD	
D'après le Guide des coûts canadiens de 2022 du Groupe Altus	

		Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et nouvelles dispositions sur les charges latérales				Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC	
1 ^{er} étage	BWP1	870	2020 WSP-C	\$ 168,01 /m	\$ 146,17	\$ 15,94
	BWP2	750	2020 WSP-C	\$ 168,01 /m	\$ 126,01	\$ 13,74
	BWP3	600	2020 WSP-C	\$ 168,01 /m	\$ 100,81	\$ 11,00
	BWP4	3750	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 561,32	\$ -
	BWP5	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP6	5500	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 823,27	\$ -
	BWP7	625	2020 WSP-C	\$ 168,01 /m	\$ 105,01	\$ 11,45
	BWP8	1605	2020 WSP-C	\$ 168,01 /m	\$ 269,66	\$ 29,41
	BWP9	5450	2020 WSP-B-Intérieur	\$ 155,52 /m	\$ 847,61	\$ 167,05
	BWP10	750	2020 WSP-B-Intérieur	\$ 155,52 /m	\$ 116,64	\$ 22,99
	BWP11	600	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 93,36	\$ 18,43
	BWP12	2095	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 325,97	\$ 64,36
2 ^e étage	BWP13	600	2020 WSP-C	\$ 168,01 /m	\$ 100,81	\$ 11,00
	BWP14	720	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 107,77	\$ -
	BWP15	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP16	4825	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 722,23	\$ -
	BWP17	600	2020 WSP-C	\$ 168,01 /m	\$ 100,81	\$ 11,00
	BWP18	790	2020 WSP-C	\$ 168,01 /m	\$ 132,73	\$ 14,48
	BWP19	6020	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 588,46	\$ (163,27)
	BWP20	750	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 73,31	\$ (20,34)
	BWP21	600	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 58,65	\$ (16,27)
	BWP22	800	2020 WSP-C	\$ 168,01 /m	\$ 134,41	\$ 14,66
	BWP23	600	2020 WSP-C-Intérieur	\$ 161,69 /m	\$ 97,02	\$ 22,09
	BWP24	790	2020 WSP-C-Intérieur	\$ 161,69 /m	\$ 127,74	\$ 29,09
3 ^e étage	BWP25	600	2020 WSP-C	\$ 168,01 /m	\$ 100,81	\$ 11,00
	BWP26	720	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 107,77	\$ -
	BWP27	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP28	1125	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 168,40	\$ -
	BWP29	600	2020 WSP-C	\$ 168,01 /m	\$ 100,81	\$ 11,00
	BWP30	750	2020 WSP-C	\$ 168,01 /m	\$ 126,01	\$ 13,74
	BWP31	3265	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 265,00	\$ (114,01)
	BWP32	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$ (41,90)
	BWP33	2525	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 204,94	\$ (88,17)
	BWP34	600	2020 WSP-C	\$ 168,01 /m	\$ 100,81	\$ 11,00
	BWP35	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$ (41,90)
	BWP36	750	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 116,70	\$ 29,63
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	3462	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 106,27	\$ 106,27
2 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	3587	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 110,11	\$ 110,11
3 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	1394	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 42,79	\$ 42,79
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	1950	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ 68,09	\$ 312,17
Total					\$ 7 842,50	\$ 618,54

Augmentation totale des coûts par rapport au scénario de base (CNB actuel)	\$ 618,54
Augmentation des coûts en % par rapport au scénario de base (CNB actuel)	9%

Scénario B : Smax du CNB 2020 (pire scénario)				Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts	
800/1400/2400	33	\$ 6,13 chaque	\$ 202,29	\$ 73,56
				57%

		Scénario B : Smax du CNB 2020 (pire scénario)				Différ. entre le scén. de base et le scén. B
		Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total
Ossature au 1 ^{er} étage		14	20	280	\$ 0,10	\$ 28,00
Ossature au 2 ^e étage		13	20	260	\$ 0,10	\$ 26,00
Ossature au 3 ^e étage		13	20	260	\$ 0,10	\$ 26,00
				540		\$ 80,00

Coût total du scénario B	\$ 8 124,79
Augmentation totale en % par rapport au scénario de base (CNB actuel)	10%
Augmentation totale en % par rapport au scénario A (valeurs sismiques mises à jour)	10%

Augmentation en %, calculée à partir du coût de construction d'une maison du scénario de base	0,2%

Analyse du CNB – St. John's

Archétype Logements superposés

Nbre d'étages = 3

Construction = légère

larg. = 11,7 m

long. = 11,8 m

Espacem. des poteaux = 600 mm

Hauteur des poteaux = 2,4 m

Hauteur débord-faîte du toit = 2,1 m

Scénario de base

CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2015

Sa(0,2) = 0,09

PHV = 0,78 kPa

9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?	Oui																													
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées L'article s'applique-t-il?	Non	–																												
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes L'article s'applique-t-il?	Non	–																												
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0? La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa? La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?	Non Non Non	Non Non Non																												
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés % de murs contreventés – 3 ^e étage % de murs contreventés – 2 ^e étage % de murs contreventés – 1 ^{er} étage % de murs contreventés – sous-sol Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	0,25 – – – – – – – – – –	m m m mm mm																												
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9? <table border="1"> <tr> <td>Espacem. des poteaux?</td><td>400</td><td>600</td><td></td></tr> <tr> <td>Revêt. intérieur de finition GWB</td><td>12,7</td><td>15,9</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Revêt. interm. conforme à CSA O325</td><td>W16</td><td>W24</td><td></td></tr> <tr> <td>OSB, classes O-1 et O-2</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Panneaux de copeaux R-1</td><td>9,5</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Contreplaqué</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr> <tr> <td>Bois de constr. posé en diagonale</td><td>17</td><td>17</td><td>mm</td></tr> </table>	Espacem. des poteaux?	400	600		Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24		OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm	Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm	Contreplaqué	11	12,5	mm	Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm	Oui	Utiliser un revêtement mural intermédiaire de panneaux de copeaux orientés
Espacem. des poteaux?	400	600																													
Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm																												
Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24																													
OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm																												
Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm																												
Contreplaqué	11	12,5	mm																												
Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm																												
9.23.3.5.	Fixation des revêtements Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception? Type de panneau mural contreventé	Oui Non Non	2015 EWP600																												
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment Dimens. des boulons d'ancrage Espacem. des boulons d'ancrage	12,7 mm 2,4 m	Conception régie par le paragraphe 9.23.6.1. 2)																												
9.23.11.4.	Joints des sablières Dispositifs de fixation des sablières 1 ^{er} étage 2 ^e étage	1 clous 1 clous	Supportant 1 plancher Ne supportant aucun plancher																												

Scénario A :

CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020

S(0,2, C) = 0,19

PHV = 0,78 kPa																															
9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?		Oui																												
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées L'article s'applique-t-il?		Non																												
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes L'article s'applique-t-il?		Non																												
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0?		Non																												
	La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa?		Non																												
	La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?		Non																												
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés																														
	% de murs contreventés – 3 ^e étage		–																												
	% de murs contreventés – 2 ^e étage		–																												
	% de murs contreventés – 1 ^{er} étage		–																												
	% de murs contreventés – sous-sol		–																												
	Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes		m																												
	Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux		m																												
	Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche		m																												
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise		mm																												
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise		mm																												
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9?		Oui																												
	<table border="1"> <tr> <td>Espacem. des poteaux?</td> <td>400</td> <td>600</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Revêt. intérieur de finition GWB</td> <td>12,7</td> <td>15,9</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>Revêt. interm. conforme à CSA O325</td> <td>W16</td> <td>W24</td> <td></td> </tr> <tr> <td>OSB, classes O-1 et O-2</td> <td>11</td> <td>12,5</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>Panneaux de copeaux R-1</td> <td>9,5</td> <td>12,5</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>Contreplaqué</td> <td>11</td> <td>12,5</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>Bois de constr. posé en diagonale</td> <td>17</td> <td>17</td> <td>mm</td> </tr> </table>		Espacem. des poteaux?	400	600		Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24		OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm	Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm	Contreplaqué	11	12,5	mm	Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm	Utiliser un revêtement mural intermédiaire de panneaux de copeaux orientés
Espacem. des poteaux?	400	600																													
Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm																												
Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24																													
OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm																												
Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm																												
Contreplaqué	11	12,5	mm																												
Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm																												
9.23.3.5.	Fixation des revêtements Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception?		Oui																												
	Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception?		Non																												
	Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception?		Non																												
	Type de panneau mural contreventé		2015 EWP600																												
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment																														
	Dimens. des boulons d'ancrage		12,7 mm																												
	Espacem. des boulons d'ancrage		2,4 m																												
9.23.11.4.	Joints des sablières																														
	Dispositifs de fixation des sablières																														
	1 ^{er} étage	1 clou	Supportant 1 plancher																												
	2 ^e étage	1 clou	Ne supportant aucun plancher																												
Scénario B – Après l'examen public																															
CNB 2020 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020																															
Smax = 0,31 Pire scénario		larg. = 11,7 m																													
Smax = 0,15 Catég. d'emplacem. C		long. = 11,8 m																													
PHV = 0,78 kPa		Espacem. des poteaux = 600 mm																													
S = 2,01 kPa		Hauteur des poteaux = 2,4 m																													
Construction = normale		Hauteur débord-faîte du toit = 2,1 m																													
9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il?		Non																												
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées La PHV dépassée une fois en 50 ans est-elle ≤ 1,2 kPa? Pour la catégorie d'emplacement, la valeur de Smax est-elle ≤ 2,6? L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 2 planchers de poids normal? L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 1 plancher de poids normal?		Oui Oui Oui s/o																												
			Appliquer les exigences suivantes : articles 9.23.13.4.-2020 à 9.23.13.10.-2020																												

9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes La valeur de Smax est-elle > 2,6? La valeur de Smax est-elle > 0,47 pour la catégorie d'emplacement C et le mur à ossature extérieur le plus bas supporte-t-il plus de 1 plancher de construction lourde ou est-il revêtu d'un contre-mur en maçonnerie ou en pierre?	Non Non	Appliquer les exigences suivantes : s/o	
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre : • plaques de plâtre posées sur les deux côtés du panneau mural contreventé • plaques de plâtre posées sur un côté du panneau mural contreventé Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en bois de construction : Longueur totale minimale de tous les panneaux muraux contreventés dans une bande murale contreventée	10,6 6,4 2,4 600 750 1,2 2,4 1,2	m m m mm mm m m m	
9.23.13.7.	Longueur de panneau mural contreventé			
9.23.13.7. 3)	VENT $L_w = L_{uw} \times [K_{exp} \times K_{roof}] \times [K_{Wspacing} \times K_{Wnumber}] \times [K_{gyp} \times K_{sheath}] > BWP_{min}$			
Premier étage	De l'avant à l'arrière (murs extérieurs) $L_{uw} = 10,7 \text{ m}$ WSP-A $K_{exp} = 1$ dans le cas d'une banlieue $K_{roof} = 0,92$ dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m $K_{Wspacing} = 0,78$ espacement entre les murs contreventés d'environ 5,9 m $K_{Wnumber} = 1,28$ 3 bandes murales contreventées $K_{gyp} = 1$ murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur $K_{sheath} = 1$ murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois $L_w = 9,83 \text{ m}$ De l'avant à l'arrière (murs mitoyens intérieurs) $L_{uw} = 5,62 \text{ m}$ WSP-B $K_{exp} = 1$ dans le cas d'une banlieue $K_{roof} = 0,92$ dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m $K_{Wspacing} = 0,78$ espacement entre les murs contreventés d'environ 5,9 m $K_{Wnumber} = 1,28$ 3 bandes murales contreventées $K_{gyp} = 1,2$ murs avec cales, mais ne comportant pas de revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur $K_{sheath} = 1$ murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois $L_w = 6,19 \text{ m}$ De gauche à droite (mur arrière extérieur) $L_{uw} = 4,89 \text{ m}$ WSP-C $K_{exp} = 1$ dans le cas d'une banlieue $K_{roof} = 0,92$ dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m $K_{Wspacing} = 0,77$ espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m $K_{Wnumber} = 1,28$ 3 bandes murales contreventées $K_{gyp} = 1$ murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur $K_{sheath} = 1$ murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois $L_w = 4,43 \text{ m}$ De gauche à droite (mur avant extérieur) $L_{uw} = 4,89 \text{ m}$ WSP-C $K_{exp} = 1$ dans le cas d'une banlieue $K_{roof} = 0,92$ dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m			

$K_{wspacing}$ =	0,77	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m
$K_{wnumber}$ =	1,28	3 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
L_w =	4,43 m	

De gauche à droite (murs intérieurs)

L_{uw} =	5,94 m	WSP-A
K_{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K_{roof} =	0,92	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
$K_{wspacing}$ =	0,77	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m
$K_{wnumber}$ =	1,28	3 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
L_w =	5,39 m	

Deuxième étage

De l'avant à l'arrière (murs extérieurs)

L_{uw} =	7,06 m	WSP-A
K_{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K_{roof} =	0,87	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
$K_{wspacing}$ =	0,78	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,9 m
$K_{wnumber}$ =	1,28	3 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
L_w =	6,13 m	

De l'avant à l'arrière (murs mitoyens intérieurs)

L_{uw} =	7,06 m	GWB-D
K_{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K_{roof} =	0,87	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
$K_{wspacing}$ =	0,78	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,9 m
$K_{wnumber}$ =	1,28	3 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs avec cales, mais ne comportant aucun revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
L_w =	6,13 m	

De gauche à droite (mur arrière extérieur)

L_{uw} =	3,23 m	WSP-C
K_{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K_{roof} =	0,87	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
$K_{wspacing}$ =	0,77	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m
$K_{wnumber}$ =	1,28	3 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
L_w =	2,77 m	

De gauche à droite (mur avant extérieur)

L_{uw} =	3,23 m	WSP-C
K_{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K_{roof} =	0,87	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
$K_{wspacing}$ =	0,77	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m
$K_{wnumber}$ =	1,28	3 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois
L_w =	2,77 m	

De gauche à droite (murs intérieurs)

L_{uw} =	3,23 m	WSP-C
K_{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K_{roof} =	0,87	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
$K_{wspacing}$ =	0,77	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m

Troisième étage	$K_{Wnumber} =$	1,28	3 bandes murales contreventées	
	$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
	$L_w =$	2,77 m		
	De l'avant à l'arrière (murs extérieurs)			
	$L_{uw} =$	3,43 m	WSP-A	
	$K_{exp} =$	1	dans le cas d'une banlieue	
	$K_{roof} =$	0,71	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m	
	$K_{Wspacing} =$	0,78	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,9 m	
	$K_{Wnumber} =$	1,28	3 bandes murales contreventées	
	$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
	$L_w =$	2,43 m		
	De l'avant à l'arrière (murs mitoyens intérieurs)			
	$L_{uw} =$	9,86 m	GWB-A	
	$K_{exp} =$	1	dans le cas d'une banlieue	
	$K_{roof} =$	0,71	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m	
	$K_{Wspacing} =$	0,78	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,9 m	
	$K_{Wnumber} =$	1,28	3 bandes murales contreventées	
	$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
	$L_w =$	6,99 m		
	De gauche à droite (mur arrière extérieur)			
	$L_{uw} =$	1,57 m	WSP-C	
	$K_{exp} =$	1	dans le cas d'une banlieue	
	$K_{roof} =$	0,71	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m	
	$K_{Wspacing} =$	0,77	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m	
	$K_{Wnumber} =$	1,28	3 bandes murales contreventées	
	$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
	$L_w =$	1,10 m		
	De gauche à droite (mur avant extérieur)			
	$L_{uw} =$	1,57 m	WSP-C	
	$K_{exp} =$	1	dans le cas d'une banlieue	
	$K_{roof} =$	0,71	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m	
	$K_{Wspacing} =$	0,77	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m	
	$K_{Wnumber} =$	1,28	3 bandes murales contreventées	
	$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
	$L_w =$	1,10 m		
	De gauche à droite (mur intérieur)			
	$L_{uw} =$	4,93 m	GWB-A	9,86/2
	$K_{exp} =$	1	dans le cas d'une banlieue	
	$K_{roof} =$	0,71	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m	
	$K_{Wspacing} =$	0,77	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m	
	$K_{Wnumber} =$	1,28	3 bandes murales contreventées	
	$K_{gyp} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
	$K_{sheath} =$	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	
	$L_w =$	3,45 m		
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment			
	La PHV se situe-t-elle entre 0,6 kPa et 1,2 kPa?			Oui
	La valeur de Smax pour la catégorie d'emplacement C est-elle supérieure à 0,47 et la valeur de Smax est-elle inférieure ou égale à 2,6?			Non
	Utiliser le tableau 9.23.6.1.			
	<u>Valeurs tirées du tableau 9.23.6.1.</u>			
	Type d'ossature choisie	WSP-A		
	Dimens. des boulons d'ancrage	12,7 mm		

Espacem. des boulons d'ancrage		0,8 m	
<u>Valeurs tirées du tableau 9.23.6.1.</u>			
Type d'ossature choisie		WSP-A	
Dimens. des boulons d'ancrage		12,7 mm	
Espacem. des boulons d'ancrage		0,7 m	
9.23.11.4.	Joints des sablières		
	La PHV se situe-t-elle entre 0,6 kPa et 1,2 kPa?	Oui	Utiliser le tableau 9.23.11.4.-B
	La valeur de Smax pour la catégorie d'emplacement C est-elle supérieure à 0,47 et la valeur de Smax est-elle inférieure ou égale à 2,6?	Non	s/o
	Tableau 9.23.11.4.-A		
	<u>0,6 < et ≤ 0,8</u>	Poids normal	
Tous les étages	4 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m	
	2	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m	
	Tableau 9.23.11.4.-B		
	<u>0,6 < et ≤ 0,9</u>	Poids normal	
1 ^{er} étage	20 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m	Conception régie par les dispositions sur les forces dues au vent
	10 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m	
2 ^e étage	15 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m	
	8 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m	

Différences de coût – Winnipeg

Archétype	Logements superposés
Nbre d'étages =	3
Construction =	légère
larg. =	11,7 m
long. =	11,8 m
Espacem. des poteaux =	600 mm
Hauteur des poteaux =	2,4 m
Hauteur débord-faîte du toit =	2,1 m

Différence dans le cas des panneaux muraux contreventés

Le scénario de base et le scénario A donnent les mêmes résultats en ce qui a trait à la longueur des panneaux muraux contreventés, aux ancrages et aux épissures de joints.

Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Scénario de base : CNB 2020 actuel			
		Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC
1 ^{er} étage	BWP1	830	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 124,24
	BWP2	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP3	2600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 389,18
	BWP4	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP5	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP6	2260	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 338,29
	BWP7	775	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 116,01
	BWP8	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 112,26
	BWP9	5800	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 724,26
	BWP10	750	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 93,65
	BWP11	975	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 121,75
	BWP12	1720	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 214,78
2 ^e étage	BWP13	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP14	720	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 107,77
	BWP15	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP16	2100	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 314,34
	BWP17	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP18	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 112,26
	BWP19	4240	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 529,46
	BWP20	1525	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 190,43
	BWP21	1200	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 149,85
	BWP22	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP22b	1025	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	
	BWP23	600	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 74,92
	BWP24	750	INT-W26600-B	\$124,87 /m	\$ 93,65
3 ^e étage	BWP25	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP26	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP27	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP28	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP29	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 89,81
	BWP30	750	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69 /m	\$ 112,26
	BWP31	1740	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 201,99
	BWP32	1200	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 139,30
	BWP33	1200	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 139,30
	BWP34	600	EXT-W26400-9.5OSB	\$149,69	\$ 89,81
	BWP35	1200	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 139,30
	BWP36	750	INT-W26600	\$116,08 /m	\$ 87,06
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	-11105	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ (387,77)
					\$ 5 406,12

Niveau de plancher	Panneau mural contreventé (PMC)	Scénario B : valeurs sismiques mises à jour et nouvelles dispositions sur les charges latérales				Différ. entre le scén. de base et le scén. B
		Longueur	Type de PMC	Coût unitaire d'un PMC	Coût des PMC	
1 ^{er} étage	BWP1	830	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 124,24	\$ -
	BWP2	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP3	2600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 389,18	\$ -
	BWP4	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP5	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP6	2260	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 338,29	\$ -
	BWP7	775	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 125,43	\$ 9,42
	BWP8	750	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 121,38	\$ 9,12
	BWP9	5800	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 566,96	\$ (157,31)
	BWP10	750	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 73,31	\$ (20,34)
	BWP11	975	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 95,31	\$ (26,44)
	BWP12	1720	GWB-D Intérieur	\$ 97,75 /m	\$ 168,13	\$ (46,65)
2 ^e étage	BWP13	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP14	720	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 107,77	\$ -
	BWP15	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP16	2100	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 314,34	\$ -
	BWP17	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$ 7,30
	BWP18	750	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 121,38	\$ 9,12
	BWP19	4240	GWB-B Intérieur	\$ 95,53 /m	\$ 405,07	\$ (124,40)
	BWP20	1525	GWB-B Intérieur	\$ 95,53 /m	\$ 145,69	\$ (44,74)
	BWP21	1200	GWB-B Intérieur	\$ 95,53 /m	\$ 114,64	\$ (35,21)
	BWP22	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP22b	1025	2020 WSP-A	\$ 149,69		
	BWP23	600	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 93,36	\$ 18,43
	BWP24	750	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 116,70	\$ 23,04
3 ^e étage	BWP25	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP26	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP27	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP28	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP29	600	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 97,11	\$ 7,30
	BWP30	750	2020 WSP-B	\$ 161,84 /m	\$ 121,38	\$ 9,12
	BWP31	1740	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 141,23	\$ (60,76)
	BWP32	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$ (41,90)
	BWP33	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$ (41,90)
	BWP34	600	2020 WSP-A	\$ 149,69 /m	\$ 89,81	\$ -
	BWP35	1200	GWB-A Intérieur	\$ 81,17 /m	\$ 97,40	\$ (41,90)
	BWP36	750	2020 WSP-A-Intérieur	\$ 155,59 /m	\$ 116,70	\$ 29,63
1 ^{er} étage	OSB suppl. de 11 mm	3112	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 95,53	\$ 95,53
2 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	2812	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 86,32	\$ 86,32
3 ^e étage	OSB suppl. de 11 mm	1997	OSB suppl. de 11 mm	\$ 30,70 /m	\$ 61,30	\$ 61,30
Tous les étages	Plaque de plâtre suppl. de 12,7	3300	Plaque de plâtre suppl.	\$ 34,92 /m	\$ 115,23	\$ 503,00
					\$ 5 633,20	\$ 227,08

Augmentation totale des coûts par rapport au scénario de base et au scénario A	\$ 227,08
Augmentation des coûts en % par rapport au scénario de base et au scénario A	4%

Différence entre les boulons d'ancrage

	Scénario de base : CNB 2020 actuel			
	Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts
Ancrage de 1/2 po de diam.	2400	21	\$ 6,13 chaque	\$ 128,73

Dispositifs de fixation des entures de sablières

	Scénario de base : CNB 2020 actuel				
	Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total
Ossature au 1 ^{er} étage	14	2	28	\$ 0,10	\$ 2,80
Ossature au 2 ^e étage	13	2	26	\$ 0,10	\$ 2,60
Ossature au 3 ^e étage	13	2	26	\$ 0,10	\$ 2,60
			54		\$ 8,00

Coût total du scénario de base	\$ 5 542,85

Coût moyen de construction d'une habitation à Winnipeg	
\$ 367 318,25 CAD	
D'après le Guide des coûts canadiens de 2022 du Groupe Altus	

Scénario B : Smax du CNB 2020 (pire scénario)				Différ. entre le scén. de base et le scén. B
Espacement (mm)	Numéro	Coût unitaire	Coûts	
800/1400/2400	28	\$ 6,13 chaque	\$ 171,64	\$ 42,91
				33%

	Scénario B : Smax du CNB 2020 (pire scénario)					Différ. entre le scén. de base et le scén. B
	Nbre d'emplacem.	Nbre de disposit. de fixation	Dispositifs de fixation (total)	Coût unitaire	Coût total	
Ossature au 1 ^{er} étage	14	12	168	\$ 0,10	\$ 16,80	\$ 14,00
Ossature au 2 ^e étage	13	12	156	\$ 0,10	\$ 15,60	\$ 13,00
Ossature au 3 ^e étage	13	6	78	\$ 0,10	\$ 7,80	\$ 5,20
		246			\$ 40,20	

Coût total du scénario B	\$ 5 845,04
Augmentation totale en % par rapport au scénario de base (CNB actuel)	5%
Augmentation totale en % par rapport au scénario A (valeurs sismiques mises à jour)	5%

Augmentation en % dans le cas de la construction d'une maison du scénario de base	0,1%

Analyse du CNB – Winnipeg

Archétype Logements superposés

Nbre d'étages = 3

Construction = légère

larg. = 11,7 m

long. = 11,8 m

Espacem. des poteaux = 600 mm

Hauteur des poteaux = 2,4 m

Hauteur débord-faîte du toit = 2,1 m

Scénario de base

CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2015

Sa(0,2) = 0,054

PHV = 0,45 kPa

9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il? Oui																													
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées L'article s'applique-t-il? Non	—																												
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes L'article s'applique-t-il? Non	—																												
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0? Non La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa? Non La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa? Non	Non Non Non																												
Tableau 9.23.13.5.	Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés % de murs contreventés – 3 ^e étage % de murs contreventés – 2 ^e étage % de murs contreventés – 1 ^{er} étage % de murs contreventés – sous-sol Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	0,25 — — — — m m m mm mm																												
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9? Oui <table><tr><td>Espacem. des poteaux?</td><td>400</td><td>600</td><td></td></tr><tr><td>Revêt. intérieur de finition GWB</td><td>12,7</td><td>15,9</td><td>mm</td></tr><tr><td>Revêt. interm. conforme à CSA O325</td><td>W16</td><td>W24</td><td></td></tr><tr><td>OSB, classes O-1 et O-2</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Panneaux de copeaux R-1</td><td>9,5</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Contreplaqué</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Bois de constr. posé en diagonale</td><td>17</td><td>17</td><td>mm</td></tr></table>	Espacem. des poteaux?	400	600		Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24		OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm	Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm	Contreplaqué	11	12,5	mm	Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm	Utiliser un revêtement mural intermédiaire de panneaux de copeaux orientés
Espacem. des poteaux?	400	600																												
Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm																											
Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24																												
OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm																											
Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm																											
Contreplaqué	11	12,5	mm																											
Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm																											
9.23.3.5.	Fixation des revêtements Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception? Oui Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception? Non Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception? Non Type de panneau mural contreventé	2015 EWP600																												
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment Dimens. des boulons d'ancrage12,7 mm Espacem. des boulons d'ancrage2,4 m	Conception régie par le paragraphe 9.23.6.1. 2)																												
9.23.11.4.	Joint des sablières Dispositifs de fixation des sablières 1 ^{er} étage1 clousSupportant 1 plancher 2 ^e étage1 clousNe supportant aucun plancher																													
Scénario A : CNB 2015 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020 S(0,2, C) = 0,08 PHV = 0,45 kPa																														
9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il? Oui																													
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées L'article s'applique-t-il? Non	—																												

9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes L'article s'applique-t-il? Non		—																													
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure à 0,7 et inférieure à 1,0? La valeur de Sa(0,2) est-elle supérieure ou égale à 1,0 et inférieure à 1,8 kPa? La valeur de la PHV est-elle supérieure ou égale à 0,8 et inférieure à 1,2 kPa?		Non Non Non																													
Tableau 9.23.13.5.	Espaceement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés % de murs contreventés – 3 ^e étage % de murs contreventés – 2 ^e étage % de murs contreventés – 1 ^{er} étage % de murs contreventés – sous-sol Espaceement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise		— — — — — m m m mm mm																													
9.23.13.6.	Matériaux des panneaux muraux contreventés La valeur de Sa(0,2) est-elle inférieure ou égale à 0,9? <table><tr><td>Espaceem. des poteaux?</td><td>400</td><td>600</td><td></td></tr><tr><td>Revêt. intérieur de finition GWB</td><td>12,7</td><td>15,9</td><td>mm</td></tr><tr><td>Revêt. interm. conforme à CSA O325</td><td>W16</td><td>W24</td><td></td></tr><tr><td>OSB, classes O-1 et O-2</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Panneaux de copeaux R-1</td><td>9,5</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Contreplaqué</td><td>11</td><td>12,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>Bois de constr. posé en diagonale</td><td>17</td><td>17</td><td>mm</td></tr></table>		Espaceem. des poteaux?	400	600		Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm	Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24		OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm	Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm	Contreplaqué	11	12,5	mm	Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm	Utiliser un revêtement mural intermédiaire de panneaux de copeaux orientés	
Espaceem. des poteaux?	400	600																														
Revêt. intérieur de finition GWB	12,7	15,9	mm																													
Revêt. interm. conforme à CSA O325	W16	W24																														
OSB, classes O-1 et O-2	11	12,5	mm																													
Panneaux de copeaux R-1	9,5	12,5	mm																													
Contreplaqué	11	12,5	mm																													
Bois de constr. posé en diagonale	17	17	mm																													
9.23.3.5.	Fixation des revêtements Le tableau 9.23.3.5.-A régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-B régit-il la conception? Le tableau 9.23.3.5.-C régit-il la conception? Type de panneau mural contreventé		Oui Non Non 2015 EWP600																													
9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment Dimens. des boulons d'ancrage 12,7 mm Espacem. des boulons d'ancrage 2,4 m		Conception régie par le paragraphe 9.23.6.1. 2)																													
9.23.11.4.	Joints des sablières Dispositifs de fixation des sablières 1 ^{er} étage 1 clou Supportant 1 plancher 2 ^e étage 1 clou Ne supportant aucun plancher		Utiliser le tableau 9.23.11.4.-2015 Utiliser le tableau 9.23.11.4.-2015																													
Scénario B – Après l'examen public CNB 2020 et valeurs d'aléa sismique du CNB 2020 <table><tr><td>Smax = 0,11</td><td>Pire scénario</td><td>larg. = 11,7 m</td></tr><tr><td>Smax = 0,06</td><td>Catég. d'emplacem. C</td><td>long. = 11,8 m</td></tr><tr><td>PHV = 0,45 kPa</td><td></td><td>Espaceem. des poteaux = 600 mm</td></tr><tr><td>S = 1,06 kPa</td><td></td><td>Hauteur des poteaux = 2,4 m</td></tr><tr><td>Construction = normale</td><td></td><td>Hauteur débord-faîte du toit = 2,1 m</td></tr></table>					Smax = 0,11	Pire scénario	larg. = 11,7 m	Smax = 0,06	Catég. d'emplacem. C	long. = 11,8 m	PHV = 0,45 kPa		Espaceem. des poteaux = 600 mm	S = 1,06 kPa		Hauteur des poteaux = 2,4 m	Construction = normale		Hauteur débord-faîte du toit = 2,1 m													
Smax = 0,11	Pire scénario	larg. = 11,7 m																														
Smax = 0,06	Catég. d'emplacem. C	long. = 11,8 m																														
PHV = 0,45 kPa		Espaceem. des poteaux = 600 mm																														
S = 1,06 kPa		Hauteur des poteaux = 2,4 m																														
Construction = normale		Hauteur débord-faîte du toit = 2,1 m																														
9.23.13.1.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées L'article s'applique-t-il? Oui																															
9.23.13.2.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées La PHV dépassée une fois en 50 ans est-elle ≤ 1,2 kPa? Pour la catégorie d'emplacem, la valeur de Smax est-elle ≤ 2,6? L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 2 planchers de poids normal? L'ossature extérieure la plus basse supporte-t-elle au plus 1 plancher de poids normal?		Oui Oui Oui s/o Appliquer les exigences suivantes : articles 9.23.13.4.-2020 à 9.23.13.10.-2020																													
9.23.13.3.	Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes La valeur de Smax est-elle > 2,6? La valeur de Smax est-elle > 0,47 pour la catégorie d'emplacem C et le mur à ossature extérieur le plus bas supporte-t-il plus de 1 plancher de construction lourde ou est-il revêtu d'un contre-mur en maçonnerie ou en pierre?		Non Non Appliquer les exigences suivantes : s/o																													
9.23.13.5.	Panneaux muraux contreventés dans des bandes murales contreventées Espacement maximal entre les lignes d'axe de bandes murales contreventées adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes Distance maximale entre des panneaux muraux contreventés exigés, mesurée à partir des rives des panneaux Distance maximale entre l'extrémité d'une bande murale contreventée et la rive du panneau mural contreventé exigé le plus proche		10,6 m 6,4 m 2,4 m																													

	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé est relié à un panneau mural contreventé qui le croise	600	mm
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé, panneau non situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée ou panneau mural contreventé situé à l'extrémité d'une bande murale contreventée lorsque le panneau mural contreventé n'est pas relié à un panneau mural contreventé qui le croise	750	mm
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre : • plaques de plâtre posées sur les deux côtés du panneau mural contreventé • plaques de plâtre posées sur un côté du panneau mural contreventé	1,2 2,4	m m
	Longueur minimale de chaque panneau mural contreventé comportant un revêtement intermédiaire en bois de construction :	1,2	m
	Longueur totale minimale de tous les panneaux muraux contreventés dans une bande murale contreventée	Conformément à l'article 9.23.13.7.	
9.23.13.7.	Longueur de panneau mural contreventé		
9.23.13.7. 3)	VENT		
	$L_w = L_{uw} \times [K_{exp} \times K_{roof}] \times [K_{Wspacing} \times K_{Wnumber}] \times [K_{gyp} \times K_{sheath}] > BWP_{min}$		
Premier étage	De l'avant à l'arrière (murs extérieurs)		
	$L_{uw} =$ 5,94 m WSP-A		
	$K_{exp} =$ 1 dans le cas d'une banlieue		
	$K_{roof} =$ 0,92 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m		
	$K_{Wspacing} =$ 0,78 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,9 m		
	$K_{Wnumber} =$ 1,28 3 bandes murales contreventées		
	$K_{gyp} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur		
	$K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois		
	$L_w =$ 5,46 m		
	De l'avant à l'arrière (murs mitoyens intérieurs)		
	$L_{uw} =$ 5,94 m GWB-D		
	$K_{exp} =$ 1 dans le cas d'une banlieue		
	$K_{roof} =$ 0,92 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m		
	$K_{Wspacing} =$ 0,78 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,9 m		
	$K_{Wnumber} =$ 1,28 3 bandes murales contreventées		
	$K_{gyp} =$ 1,2 murs avec cales, mais ne comportant pas de revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur		
	$K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois		
	$L_w =$ 6,55 m		
	De gauche à droite (mur arrière extérieur)		
	$L_{uw} =$ 3,12 m WSP-B		
	$K_{exp} =$ 1 dans le cas d'une banlieue		
	$K_{roof} =$ 0,92 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m		
	$K_{Wspacing} =$ 0,77 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m		
	$K_{Wnumber} =$ 1,28 3 bandes murales contreventées		
	$K_{gyp} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur		
	$K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois		
	$L_w =$ 2,83 m		
	De gauche à droite (mur avant extérieur)		
	$L_{uw} =$ 3,12 m WSP-A		
	$K_{exp} =$ 1 dans le cas d'une banlieue		
	$K_{roof} =$ 0,92 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m		
	$K_{Wspacing} =$ 0,77 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m		
	$K_{Wnumber} =$ 1,28 3 bandes murales contreventées		
	$K_{gyp} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur		
	$K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois		
	$L_w =$ 2,83 m		
	De gauche à droite (murs intérieurs)		
	$L_{uw} =$ 5,94 m WSP-A		
	$K_{exp} =$ 1 dans le cas d'une banlieue		
	$K_{roof} =$ 0,92 dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m		
	$K_{Wspacing} =$ 0,77 espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m		
	$K_{Wnumber} =$ 1,28 3 bandes murales contreventées		
	$K_{gyp} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur		
	$K_{sheath} =$ 1 murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois		

L_w = 5,39 m

De l'avant à l'arrière (murs extérieurs)

L _{uw} =	3,92 m	WSP-A
K _{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K _{roof} =	0,87	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
K _{Wspacing} =	0,78	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,9 m
K _{Wnumber} =	1,28	3 bandes murales contreventées
K _{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K _{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

L_w = 3,40 m

De l'avant à l'arrière (murs mitoyens intérieurs)

L _{uw} =	6,54 m	GWB-B
K _{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K _{roof} =	0,87	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
K _{Wspacing} =	0,78	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,9 m
K _{Wnumber} =	1,28	3 bandes murales contreventées
K _{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K _{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

L_w = 5,68 m

De gauche à droite (mur arrière extérieur)

L _{uw} =	2,06 m	WSP-B
K _{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K _{roof} =	0,87	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
K _{Wspacing} =	0,77	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m
K _{Wnumber} =	1,28	3 bandes murales contreventées
K _{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K _{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

L_w = 1,77 m

De gauche à droite (mur avant extérieur)

L _{uw} =	3,92 m	WSP-A
K _{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K _{roof} =	0,87	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
K _{Wspacing} =	0,77	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m
K _{Wnumber} =	1,28	3 bandes murales contreventées
K _{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K _{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

L_w = 3,36 m

De gauche à droite (murs intérieurs)

L _{uw} =	3,92 m	WSP-A
K _{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K _{roof} =	0,87	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
K _{Wspacing} =	0,77	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m
K _{Wnumber} =	1,28	3 bandes murales contreventées
K _{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K _{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

L_w = 3,36 m

De l'avant à l'arrière (murs extérieurs)

L _{uw} =	1,9 m	WSP-A
K _{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K _{roof} =	0,71	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
K _{Wspacing} =	0,78	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,9 m
K _{Wnumber} =	1,28	3 bandes murales contreventées
K _{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K _{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

L_w = 1,35 m

De l'avant à l'arrière (murs mitoyens intérieurs)

L _{uw} =	5,84 m	GWB-A
K _{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K _{roof} =	0,71	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m

$K_{Wspacing}$ =	0,78	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,9 m
$K_{Wnumber}$ =	1,28	3 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

L_w = 4,14 m

De gauche à droite (mur arrière extérieur)

L_{uw} =	1 m	WSP-B
K_{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K_{roof} =	0,71	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
$K_{Wspacing}$ =	0,77	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m
$K_{Wnumber}$ =	1,28	3 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

L_w = 0,70 m

De gauche à droite (mur avant extérieur)

L_{uw} =	1,9 m	WSP-A
K_{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue
K_{roof} =	0,71	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m
$K_{Wspacing}$ =	0,77	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m
$K_{Wnumber}$ =	1,28	3 bandes murales contreventées
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois

L_w = 1,33 m

De gauche à droite (mur intérieur)

L_{uw} =	2,92 m	GWB-A	5,84/2
K_{exp} =	1	dans le cas d'une banlieue	
K_{roof} =	0,71	dans le cas d'une hauteur entre le débord et le faite du toit de 2,1 m < 3 m	
$K_{Wspacing}$ =	0,77	espacement entre les murs contreventés d'environ 5,8 m	
$K_{Wnumber}$ =	1,28	3 bandes murales contreventées	
K_{gyp} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre du côté intérieur	
K_{sheath} =	1	murs comportant un revêtement intermédiaire continu en bois	

L_w = 2,04 m

9.23.6.1.	Ancrage de l'ossature d'un bâtiment			
	La valeur de la PHV est-elle supérieure à 1,2 kPa?	Non		Si la réponse aux deux questions est « non », utiliser le tableau 9.23.6.1.
	La valeur de Smax est-elle supérieure à 2,6?	Non		Utiliser l'alinéa 9.23.6.1. 2)b).
	<u>Valeurs tirées du tableau 9.23.6.1.</u>			
	Type d'ossature choisie	WSP-A		
	Dimens. des boulons d'ancrage	12,7 mm		
	Espacem. des boulons d'ancrage	0,8 m	Ce tableau a été mis à jour depuis l'examen public.	
	<u>Valeurs tirées du tableau 9.23.6.1.</u>			
	Type d'ossature choisie	WSP-B		
	Dimens. des boulons d'ancrage	12,7 mm		
	Espacem. des boulons d'ancrage	0,7 m		
9.23.11.4.	Joint des sablières			
	La valeur de la PHV est-elle inférieure ou égale à 1,2 kPa?	Oui		Utiliser le tableau 9.23.11.4.-B
	La valeur de Smax pour la catégorie d'emplacement C est-elle inférieure ou égale à 2,6?	Oui		Utiliser le tableau 9.23.11.4.-A
	Tableau 9.23.11.4.-A			
	<= 0,6		Poids normal	
	Tous les étages	4 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m	
		2 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m	
	Tableau 9.23.11.4.-B			
	0,4 < et ≤ 0,5		Poids normal	
	1 ^{er} et 2 ^e étage	11 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m	Conception régie par les dispositions sur les forces dues au vent
		6 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m	
	Troisième	8 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées de 10,6 m	
		4 clous	Dans le cas d'un espacement des bandes murales contreventées ≤ 7,6 m	

Soumettre un commentaire

Modification proposée 1793

Renvoi(s) : CNB20 Div.B 2.2.1.8. (première impression)
Sujet : Grands bâtiments agricoles (généralités)
Titre : Pare-feu dans les vides de construction des murs de bâtiments agricoles
Description : La présente modification proposée introduit une méthode de conformité de rechange pour les pare-feu dans les vides de construction des murs de bâtiments agricoles, à condition que certaines exigences soient respectées.
Demande(s) de modification à un code connexe(s) : DMC 1606

La présente modification pourrait avoir une incidence sur les éléments suivants :

☐ Division A	☒ Division B
☐ Division C	☒ Conception et construction
☐ Exploitation du bâtiment	☐ Maisons
☐ Petits bâtiments	☐ Grands bâtiments
☒ Protection contre l'incendie	☐ Sécurité des occupants
☐ Accessibilité	☐ Exigences structurales
☐ Enveloppe du bâtiment	☐ Efficacité énergétique
☐ Chauffage, ventilation et conditionnement d'air	☐ Plomberie
	☐ Chantiers de construction et de démolition

Problème

Le paragraphe 2.2.1.8. 2) exige l'installation de pare-feu dans les vides de construction des murs pour limiter les espaces vides à au plus 3 m de hauteur et 20 m de longueur.

Les bâtiments visés par la partie 3 se voient offrir une méthode de conformité de rechange pour les pare-feu dans les vides de construction des murs, comme le permet le paragraphe 3.1.11.2. 2), où l'une des conditions suivantes est respectée :

- les vides de construction des murs sont remplis d'isolant;
- les matériaux de construction sont incombustibles;

- certains matériaux ont un indice de propagation de la flamme d'au plus 25 et les pare-feu sont installés à une distance verticale d'au plus 10 m; ou
- une seule lame d'air d'au plus 25 mm se trouve à l'intérieur d'une section de mur isolé.

Ces conditions peuvent également être présentes dans la construction type d'un bâtiment agricole afin de répondre aux exigences du CNB ou aux besoins de performance opérationnelle de l'installation finie.

Dans le but d'harmoniser les exigences des parties 2 et 3, les concepteurs et les propriétaires de bâtiments agricoles devraient se voir offrir une méthode de conformité de rechange semblable pour les bâtiments agricoles conçus conformément à la partie 2.

Justification

Plusieurs des conditions énoncées dans la modification proposée sont présentes dans les bâtiments agricoles. Bien que certaines conditions exigent des matériaux qui ne sont pas requis actuellement par le CNB, ces matériaux sont souvent installés à des fins opérationnelles.

De nombreux bâtiments agricoles sont dotés de murs isolés, par exemple la majorité des poulaillers, de nombreux ateliers de ferme, des installations de stockage de fruits et légumes et des laiteries.

Bien qu'il ne s'agisse pas d'une exigence de la partie 2, certains bâtiments agricoles peuvent être de construction incombustible. Cette décision de conception est généralement prise pour la durabilité, la satisfaction des exigences relatives aux portées plus longues pour les zones ouvertes ou la facilité de fabrication, comme pour la plupart des porcheries (construction de murs en béton), certains ateliers et certaines installations de stockage (systèmes de construction en acier, béton ou maçonnerie), et de nombreux bâtiments du groupe G, division 4, comme les cellules à grains (systèmes de construction en acier), les silos horizontaux (construction en béton) et les fosses à lisier (construction en béton).

De nombreux matériaux de construction de murs utilisés dans les bâtiments visés par la partie 2 le sont également dans les bâtiments visés par la partie 3. En raison de leur grande disponibilité et de leur familiarité, les matériaux ayant un indice de propagation de la flamme faible qui sont utilisés dans les bâtiments visés par la partie 3 le sont également dans les bâtiments agricoles visés par la partie 2, par exemple les panneaux de ciment, l'isolant de laine minérale et le bardage en acier.

Les murs isolés ayant une seule lame d'air d'au plus 25 mm se trouvent également dans la construction de bâtiments agricoles. Plusieurs des exemples ci-dessus exigent des murs isolés, et la science de la construction des murs de bâtiment est applicable.

Une méthode de conformité de rechange pour les pare-feu dans les vides de construction des murs dans les bâtiments agricoles visés par la partie 2 fournirait un niveau équivalent de sécurité, à condition que les conditions énoncées soient respectées.

La présente modification proposée permettrait des solutions conformes et une souplesse dans la conception des murs si certains éléments sont peut-être déjà en place en raison d'autres exigences du CNB ou de besoins en matière de performance.

MODIFICATION PROPOSÉE

[2.2.1.8.] 2.2.1.8. Pare-feu

- [1] 1) Les vides sanitaires et les vides de construction des murs intérieurs et des plafonds doivent être isolés des *combles ou vides sous toit* et des vides de construction des murs extérieurs par des *pare-feu* (voir la note A-2.2.1.8. 1)).
- [2] 2) Sous réserve du paragraphe 3)-2025, Les vides de construction des murs et des *cloisons* doivent être divisés par des *pare-feu* en compartiments d'au plus 3 m de hauteur et 20 m de longueur.
- [3] --) Les *pare-feu* décrits au paragraphe 2) ne sont pas obligatoires, pourvu :
 - [a] --) que les vides de construction des murs soient remplis d'isolant;
 - [b] --) que l'isolant et les matériaux de construction exposés à l'intérieur des vides de construction des murs soient *incombustibles*;
 - [c] --) que les matériaux exposés à l'intérieur des vides de construction, y compris l'isolant mais à l'exception des câbles, des tuyaux et d'autres équipements semblables, aient un *indice de propagation de la flamme* d'au plus 25 sur toute surface exposée ou qui pourrait l'être en coupant le matériau dans n'importe quel sens, et que des *pare-feu* soient installés de façon à avoir au plus 10 m de distance verticale entre eux; ou
 - [d] --) qu'il n'y ait pas plus qu'une lame d'air à l'intérieur d'un mur isolé et que son épaisseur ne soit pas supérieure à 25 mm.
- [4] 3) Les vides de construction horizontaux d'un plancher ou d'un toit de *construction combustible* qui ne sont pas *protégés par gicleurs* doivent être divisés par des *pare-feu* en compartiments d'au plus 900 m² de surface.
- [5] 4) Sous réserve du paragraphe 5), les *pare-feu* doivent être réalisés avec des matériaux qui doivent rester en place et empêcher le passage des flammes pendant au moins 15 min lorsqu'ils sont soumis à l'essai normalisé d'exposition au feu de la norme CAN/ULC-S101, « Méthodes

d'essai normalisées de résistance au feu pour les bâtiments et les matériaux de construction ».

[6] 5) Il n'est pas obligatoire que les *pare-feu* soient mis à l'essai conformément au paragraphe 4) s'ils sont réalisés :

- [a] a) en tôle d'acier d'au moins 0,38 mm;
- [b] b) en plaques de plâtre d'au moins 12,7 mm;
- [c] c) en contreplaqué ou en panneaux de copeaux ou de copeaux orientés (OSB) d'au moins 12,5 mm avec joints supportés à l'aide d'un matériau semblable;
- [d] d) en au moins 2 épaisseurs de bois de construction d'au moins 19 mm chacune avec joints décalés; ou
- [e] e) en bois de construction d'au moins 38 mm.

Analyse des répercussions

La présente modification proposée offrirait une méthode de conformité de rechange pour les pare-feu dans les vides de construction des murs, à condition que certaines conditions soient respectées. Cette méthode optionnelle permettrait la conception de murs offrant un niveau de sécurité équivalent à celui des pare-feu.

Dans certains cas, cette méthode optionnelle pourrait permettre de réaliser des économies en matière de matériaux et de main-d'œuvre si d'autres détails des murs sont appropriés et installés en vue de répondre à d'autres objectifs de conception.

Aucune répercussion négative n'est prévue sur les organismes de réglementation, l'industrie ni les consommateurs.

Répercussions sur la mise en application

La présente modification proposée pourrait être mise en application au moyen de l'infrastructure actuellement en place. Les autorités compétentes connaîtraient bien les exigences applicables aux bâtiments visés par la partie 3, car ces exigences sont en vigueur depuis un certain temps. L'application proposée des exigences aux bâtiments agricoles visés par la partie 2 serait semblable à leur application aux bâtiments visés par la partie 3.

Personnes concernées

Les personnes qui s'intéressent à la conception, à la construction et à l'exploitation des bâtiments agricoles, notamment les ingénieurs, les architectes, les constructeurs, les propriétaires de bâtiment et les responsables de la réglementation, seraient concernées par la modification proposée.

La présente modification proposée offrirait une méthode de conformité de rechange afin de permettre aux propriétaires, en collaboration avec les concepteurs, de concevoir et de construire des bâtiments agricoles en vue de répondre aux exigences spécifiques des propriétaires.

ANALYSE AXÉE SUR LES OBJECTIFS DES EXIGENCES NOUVELLES OU MODIFIÉES

[\[2.2.1.8.\]](#) 2.2.1.8. [\[1\]](#) 1) [F03-OS1.2]

[\[2.2.1.8.\]](#) 2.2.1.8. [\[2\]](#) 2) [F03-OS1.2]

-- --) aucune attribution

[\[2.2.1.8.\]](#) 2.2.1.8. [\[4\]](#) 3) [F03-OS1.2]

[\[2.2.1.8.\]](#) 2.2.1.8. [\[5\]](#) 4) [F03-OS1.2]

[\[2.2.1.8.\]](#) 2.2.1.8. [\[6\]](#) 5) aucune attribution

Soumettre un commentaire

Modification proposée 1476

Renvoi(s) : CNB20 Div.B 3.1.4.2. 1) (première impression)
CNB20 Div.B 3.1.5.15. (première impression)

Sujet : Sécurité incendie des bâtiments

Titre : Essais relatifs à la protection des isolants en mousse plastique

Description : La présente modification proposée met à jour les renvois existants aux méthodes d'essai relatives à l'évaluation des barrières thermiques des isolants en mousse plastique et ajoute des renvois à la norme CAN/ULC-S145:2018, « Méthode d'essai normalisée pour l'évaluation des revêtements protecteurs des isolations à la mousse plastique – Essai dans une pièce en vraie grandeur ».

Demande(s) de modification à un code connexe(s) : DMC 943, DMC 944, DMC 1071

La présente modification pourrait avoir une incidence sur les éléments suivants :

☐ Division A	☒ Division B
☐ Division C	☒ Conception et construction
☐ Exploitation du bâtiment	☐ Maisons
☐ Petits bâtiments	☒ Grands bâtiments
☒ Protection contre l'incendie	☐ Sécurité des occupants
☐ Accessibilité	☐ Exigences structurales
☐ Enveloppe du bâtiment	☐ Efficacité énergétique
☐ Chauffage, ventilation et conditionnement d'air	☐ Plomberie
	☐ Chantiers de construction et de démolition

Problème

Le CNB comprend des dispositions exigeant que les barrières thermiques visant la protection des isolants en mousse plastique soient mises à l'essai conformément à la norme CAN/ULC-S101, « Méthodes d'essai normalisées de résistance au feu pour les bâtiments et les matériaux de construction ». Toutefois, cette norme ne contient aucune disposition particulière pour l'évaluation des barrières thermiques.

La norme CAN/ULC-S124:2018, « Méthode d'essai normalisée pour l'évaluation des barrières thermiques de la mousse plastique », a été mise à jour en vue de remplacer la norme CAN/ULC-S101 pour l'évaluation des barrières thermiques. La norme mise à jour doit être incorporée par renvoi pour s'assurer que les barrières thermiques atteignent le niveau de performance prévu.

Justification

Lors du dernier cycle d'élaboration des codes, on a demandé au Comité permanent de la protection contre l'incendie de traiter deux enjeux liés aux barrières thermiques :

1. La mauvaise application de la norme CAN/ULC-S101, qui est survenue en raison de l'absence de renseignements précis sur l'emplacement requis des thermocouples où les températures sont mesurées.
2. La publication de l'édition de 2018 de la norme CAN/ULC-S124, une méthode d'essai pour l'évaluation des barrières thermiques en tant que protection pour les mousses plastiques, qui a été élaborée à la suite des évaluations du Centre canadien de matériaux de construction (CCMC).

Entre-temps, une nouvelle norme, CAN/ULC-S145:2018, « Méthode d'essai normalisée pour l'évaluation des revêtements protecteurs des isolations à la mousse plastique – Essai dans une pièce en vraie grandeur », a été élaborée pour l'évaluation des matériaux de barrières thermiques à l'aide d'une méthode d'essai fondée sur la norme CAN/ULC-9705, « Essais au feu – Essais dans une pièce en vraie grandeur pour les produits de surface ».

La présente modification proposée vise à incorporer des renvois à ces normes dans le CNB, le cas échéant.

MODIFICATION PROPOSÉE

[3.1.4.2.] 3.1.4.2. Protection des mousses plastiques

- [1] 1) Sous réserve du paragraphe 2), si un mur ou un plafond d'une *construction combustible* contient une mousse plastique, celle-ci doit être

protégée des espaces contigus, sauf les vides sanitaires et les vides de construction des murs, des plafonds et des *combles ou vides sous toit* :

- [a] a) par l'un des revêtements intérieurs de finition décrits aux sous-sections 9.29.4. à 9.29.9.;
 - [b] b) si le *bâtiment* ne contient pas d'*usage principal* du groupe A, B ou C, par de la tôle :
 - [i] i) fixée mécaniquement aux éléments structuraux indépendamment de l'isolant;
 - [ii] ii) ayant une épaisseur d'au moins 0,38 mm; et
 - [iii] iii) ayant un point de fusion d'au moins 650 °C; ~~ou~~
 - [c] c) par toute barrière thermique conforme au paragraphe 3.1.5.15. 2) (voir la note A-3.1.4.2. 1)c)); ~~ou~~
 - [d] --) par tout revêtement protecteur qui, à la suite de l'essai selon la norme CAN/ULC-S145:2018, « Méthode d'essai normalisée pour l'évaluation des revêtements protecteurs des isolations à la mousse plastique – Essai dans une pièce en vraie grandeur », satisfait aux exigences de la classification de 10 min.
- (Voir la note A-3.1.4.2. 1).)

[3.1.5.15.] 3.1.5.15. Isolant en mousse plastique

(Voir les notes A-3.1.4.2. et A-3.1.4.2. 1).)

- [1] 1) Il est permis de poser un isolant en mousse plastique au-dessus d'un platelage de toit, à la face extérieure des murs de *fondation* sous le niveau du sol et sous la dalle sur sol d'un *bâtiment* pour lequel une *construction incombustible* est exigée.
- [2] 2) Sous réserve des paragraphes 3), 4) et 3.1.5.7. 1), un isolant en mousse plastique qui a un *indice de propagation de la flamme* d'au plus 500 sur toute surface exposée ou qui pourrait l'être en coupant le matériau dans n'importe quel sens est autorisé dans un *bâtiment* pour lequel une *construction incombustible* est exigée, à condition qu'il soit séparé des espaces contigus, à l'exclusion des vides de construction des murs, par une barrière thermique :
 - [a] a) qui est constituée d'une plaque de plâtre d'au moins 12,7 mm d'épaisseur, fixée par des attaches au support indépendamment de l'isolant;
 - [b] b) qui est constituée d'un enduit sur treillis fixé par des attaches au support indépendamment de l'isolant;
 - [c] c) qui est en maçonnerie;
 - [d] d) qui est en béton; ~~ou~~
 - [e] e) qui, à la suite de l'essai selon la norme CAN/ULC-S124:2018, « Méthode d'essai normalisée pour l'évaluation des ~~revêtements~~

~~protecteurs~~ barrières thermiques de la mousse plastique », satisfait aux exigences de la ~~classe~~ classification B2; ~~ou-~~

[f] --) qui est constituée de tout revêtement protecteur qui, à la suite de l'essai selon la norme CAN/ULC-S145:2018, « Méthode d'essai normalisée pour l'évaluation des revêtements protecteurs des isolations à la mousse plastique – Essai dans une pièce en vraie grandeur », satisfait aux exigences de la classification de 20 min.

[3] 3) Un isolant en mousse plastique ayant un *indice de propagation de la flamme* supérieur à 25 mais d'au plus 500 sur toute surface exposée ou qui pourrait l'être en coupant le matériau dans n'importe quel sens est autorisé dans les murs extérieurs d'un *bâtiment* pour lequel une *construction incombustible* est exigée, qui n'est pas *protégé par gicleurs* et qui a plus de 18 m de hauteur depuis le *niveau moyen du sol* jusqu'à la sous-face du toit, à condition que cet isolant soit séparé des espaces contigus, à l'exclusion des vides de construction des murs, par une barrière thermique :

[a] a) qui est constituée d'une plaque de plâtre d'au moins 12,7 mm d'épaisseur, fixée par des attaches au support indépendamment de l'isolant, tous les joints étant supportés ou pontés et colmatés;

[b] b) qui est constituée d'un enduit sur treillis fixé par des attaches au support indépendamment de l'isolant;

[c] c) qui est constituée de maçonnerie ou de béton d'au moins 25 mm d'épaisseur; ~~ou~~

[d] d) qui, à la suite de l'essai selon ~~CAN/ULC-S101, « Méthodes d'essai normalisées de résistance au feu pour les bâtiments et les matériaux de construction », ne présente pas, pendant les 10 premières minutes, une augmentation moyenne de température de plus de 140 °C ou une augmentation maximale de température de plus de 180 °C en n'importe quel point de sa face non exposée (voir la note A-3.1.5.14. 5)d) et l'article 3.2.3.7.)~~ la norme CAN/ULC-S124:2018, « Méthode d'essai normalisée pour l'évaluation des barrières thermiques de la mousse plastique », satisfait aux exigences de la classification B1; ou-

[e] --) qui est constituée de tout revêtement protecteur qui, à la suite de l'essai selon la norme CAN/ULC-S145:2018, « Méthode d'essai normalisée pour l'évaluation des revêtements protecteurs des isolations à la mousse plastique – Essai dans une pièce en vraie grandeur », satisfait aux exigences de la classification de 20 min.

[4] 4) Un isolant en mousse plastique ayant un *indice de propagation de la flamme* supérieur à 25 mais d'au plus 500 sur toute surface exposée ou qui pourrait l'être en coupant le matériau dans n'importe quel sens est autorisé dans les murs intérieurs, les plafonds et les toits d'un *bâtiment* pour lequel une *construction incombustible* est exigée, qui n'est pas

protégé par gicleurs et qui a plus de 18 m de hauteur depuis le *niveau moyen du sol* jusqu'à la sous-face du toit, à condition que cet isolant soit séparé des espaces contigus, à l'exclusion des vides de construction des murs, par une barrière thermique :

- [a] a) qui est constituée d'une plaque de plâtre de type X d'au moins 15,9 mm d'épaisseur, fixée par des attaches au support indépendamment de l'isolant, dont tous les joints sont supportés ou pontés et colmatés et conforme à l'une des normes suivantes :
 - [i] i) ASTM C1177/C1177M, « Standard Specification for Glass Mat Gypsum Substrate for Use as Sheathing »;
 - [ii] ii) ASTM C1178/C1178M, « Standard Specification for Coated Glass Mat Water-Resistant Gypsum Backing Panel »;
 - [iii] iii) ASTM C1396/C1396M, « Standard Specification for Gypsum Board »; ou
 - [iv] iv) CAN/CSA A82.27-M, « Plaques de plâtre »;
- [b] b) qui est constituée d'éléments non-porteurs en maçonnerie ou en béton d'au moins 50 mm d'épaisseur;
- [c] c) qui est constituée d'éléments *porteurs* en maçonnerie ou en béton d'au moins 75 mm d'épaisseur; ou
- [d] d) qui, à la suite de l'essai selon la norme ~~CAN/ULC-S101, « Méthodes d'essai normalisées de résistance au feu pour les bâtiments et les matériaux de construction »~~ CAN/ULC-S124:2018, « Méthode d'essai normalisée pour l'évaluation des barrières thermiques de la mousse plastique », satisfait aux exigences de la classification AH40. ÷
 - ~~[i] i) ne présente pas, pendant les 20 premières minutes, une augmentation moyenne de température de plus de 140 °C ou une augmentation maximale de température de plus de 180 °C en n'importe quel point de sa face non exposée; et~~
 - ~~[ii] ii) reste en place pendant au moins 40 min.~~

Analyse des répercussions

La présente modification proposée clarifierait l'application du CNB et offrirait une option supplémentaire de conformité par l'entremise des essais.

Tout coût supplémentaire découlant de l'essai d'un matériau à l'aide de cette nouvelle option pourrait être compensé en évitant le coût engendré par la recherche d'une solution de rechange en vue de répondre aux exigences du CNB.

Répercussions sur la mise en application

La présente modification proposée pourrait être mise en application au moyen de l'infrastructure actuellement en place pour le CNB.

Personnes concernées

Architectes, ingénieurs, concepteurs, responsables de la réglementation et constructeurs.

ANALYSE AXÉE SUR LES OBJECTIFS DES EXIGENCES NOUVELLES OU MODIFIÉES

[\[3.1.4.2.\]](#) 3.1.4.2. [\[1\]](#) 1) [F01-OS1.1] [F02-OS1.2]

[\[3.1.4.2.\]](#) 3.1.4.2. [\[1\]](#) 1) [F01-OP1.1] [F02-OP1.2]

[\[3.1.5.15.\]](#) 3.1.5.15. [\[1\]](#) 1) aucune attribution

[\[3.1.5.15.\]](#) 3.1.5.15. [\[2\]](#) 2) aucune attribution

[\[3.1.5.15.\]](#) 3.1.5.15. [\[3\]](#) 3) aucune attribution

[\[3.1.5.15.\]](#) 3.1.5.15. [\[4\]](#) 4) aucune attribution

Soumettre un commentaire

Modification proposée 1791

Renvoi(s) : CNB20 Div.B 3.1.4.8. (première impression)
CNB20 Div.B 3.2.2.10. (première impression)
CNB20 Div.B 3.2.5.6. (première impression)

Sujet : Construction combustible – Protection contre l'incendie et sécurité

Titre : Revêtement combustible et façade sur rue des bâtiments combustibles de moyenne hauteur

Description : La présente modification proposée révisé les exigences relatives au revêtement combustible et à la façade sur rue des bâtiments combustibles de moyenne hauteur.

Demande(s) de modification à un code connexe(s) : DMC 1384

La présente modification pourrait avoir une incidence sur les éléments suivants :

☐ Division A	☒ Division B
☐ Division C	☒ Conception et construction
☐ Exploitation du bâtiment	☐ Maisons
☐ Petits bâtiments	☒ Grands bâtiments
☒ Protection contre l'incendie	☐ Sécurité des occupants
☐ Accessibilité	☐ Exigences structurales
☐ Enveloppe du bâtiment	☐ Efficacité énergétique
☐ Chauffage, ventilation et conditionnement d'air	☐ Plomberie
	☐ Chantiers de construction et de démolition

Problème

Actuellement, dans le cas des bâtiments combustibles de moyenne hauteur donnant sur une seule rue, le CNB permet que le revêtement combustible représente jusqu'à 10 % de la surface de chaque mur extérieur, y compris ceux qui ne donnent pas sur une rue.

La gestion des risques associés à un revêtement combustible sans niveau de performance ni essai de comportement au feu est insuffisante dans les cas où un tel revêtement est permis sur la façade d'un bâtiment combustible de moyenne hauteur

qui n'est pas accessible aux services d'incendie à partir d'une rue adjacente. Lorsque l'accès des services d'incendie est limité, le revêtement combustible comporte un risque accru d'incendie incontrôlé, ce qui pourrait entraîner des dommages importants aux bâtiments.

En outre, le libellé actuel du CNB établit un rapport entre la combustibilité du revêtement et les exigences générales pour la façade sur rue, mais ne donne aucune instruction sur la manière d'appliquer ce rapport dans d'autres situations. En raison des exigences précises sur la façade sur rue minimale, certains terrains pourraient demeurer inexploités parce que la construction de bâtiments combustibles de moyenne hauteur n'y est pas possible.

Justification

Un revêtement combustible présente un risque d'incendie plus important qu'un revêtement incombustible. Le niveau de performance prévu d'un revêtement combustible tient compte d'un certain risque lorsque l'intervention des services d'incendie est possible; toutefois, un accès limité à l'extérieur du bâtiment peut entraver l'intervention des services d'incendie. Les murs extérieurs de bâtiments combustibles de moyenne hauteur qui ne sont pas accessibles pour une intervention extérieure des services d'incendie devraient être protégés adéquatement.

Permettre un revêtement combustible là où une intervention extérieure des services d'incendie n'est pas possible peut produire un niveau de performance inégal. Les risques associés à un revêtement combustible peuvent être limités là où un accès suffisant permet l'intervention extérieure des services d'incendie (selon une approche semblable à celle qui s'applique aux bâtiments combustibles de moyenne hauteur pour ce qui est de limiter la combustibilité des couvertures de toiture selon la hauteur de celle-ci).

La présente modification proposée permettrait un certain pourcentage de revêtement combustible sur une plus grande portion d'un bâtiment qui possède un pourcentage plus élevé de façade sur rue par rapport à un bâtiment ayant un pourcentage limité de façade sur rue, qui ne pourrait avoir qu'une portion limitée de revêtement combustible.

Tenir compte des risques associés au revêtement combustible en établissant un rapport direct entre la quantité de revêtement combustible et la possibilité d'une intervention extérieure des services d'incendie permettrait d'éliminer l'exigence relative au revêtement combustible propre aux bâtiments donnant sur une seule rue. Il sera tout de même exigé que tout bâtiment combustible de moyenne hauteur protégé par gicleurs donne sur une rue située conformément aux articles 3.2.5.4. et 3.2.5.5. sur les voies d'accès.

Les exigences relatives à la façade sur rue régissent non seulement les exigences potentielles pour le revêtement, mais aussi le type de construction du bâtiment. La façade sur rue d'un bâtiment est limitée par la taille des terrains. Dans cet esprit, s'il

était exigé que tous les bâtiments aient un certain pourcentage (de 10 % à 25 %) de façade sur rue, le nombre de terrains exploitables serait directement touché par ces exigences. La présente modification proposée permettrait le choix d'un revêtement et d'un emplacement du revêtement appropriés au lieu d'une protection contre l'incendie fondée sur le pourcentage de façade sur rue pour les terrains sur lesquels il n'aurait pas été permis de construire des bâtiments combustibles de moyenne hauteur auparavant.

La présente modification proposée diminuerait le risque associé au revêtement extérieur combustible en limitant la quantité de revêtement combustible permise sur un bâtiment en fonction de la distance physique entre le revêtement et la rue adjacente. La présente modification proposée assurerait également un niveau de risque acceptable pour les bâtiments et les occupants.

La présente modification proposée établirait un rapport direct entre l'utilisation permise d'un revêtement combustible pour les bâtiments de moyenne hauteur et l'accès aux rues périphériques, tout en éliminant les dispositions particulières sur les mesures de la façade sur rue des bâtiments combustibles de moyenne hauteur protégés par gicleurs.

La présente modification proposée supprimerait également le renvoi au paragraphe 3.2.2.10. 3) dans le paragraphe 3.2.5.6. 2). L'exigence de 20 mètres du paragraphe 3.2.5.6. 2) reste pertinente pour les bâtiments conformes à l'article 3.2.2.51. ou 3.2.2.60.

Il a été décidé de renvoyer au paragraphe 3.2.2.10. 1) pour ce qui est des exigences générales sur les voies d'accès.

MODIFICATION PROPOSÉE

[3.1.4.8.] 3.1.4.8. Revêtement extérieur

- [1] 1) Sous réserve du paragraphe 2) ~~-2020, au moins 90 % du~~ le revêtement ~~extérieur sur chaque~~ pour les murs extérieurs d'un ~~bâtiment ou d'une~~ partie de bâtiment conforme à l'article 3.2.2.51. ou 3.2.2.60. doit :

[a] a) être *incombustible*; ou

[b] b) sous réserve du paragraphe 4), faire partie d'un mur qui satisfait aux exigences de l'alinéa 3.1.5.5. 1)b).

(Voir la note A-3.1.4.8. 1) et les notes A-3.1.5.5. 1)b)i) et A-3.1.5.5. 1)b)ii).)

- [2] 2) Dans le cas des bâtiments conformes à l'article 3.2.2.51. ou 3.2.2.60., un revêtement combustible peut représenter jusqu'à 10 % du revêtement sur la surface d'un mur extérieur donnant sur une rue ou une voie d'accès, à condition que toutes les parties du revêtement combustible se trouvent au plus à 15 m d'une rue ou d'une voie d'accès conforme à l'article 3.2.5.6., la distance étant mesurée horizontalement à partir de la façade du bâtiment. ~~Si un bâtiment est considéré comme donnant sur 1~~

~~rue conformément à l'alinéa 3.2.2.10. 3)b), le revêtement extérieur sur chaque mur extérieur des bâtiments qui sont conformes à l'article 3.2.2.51. ou 3.2.2.60. doit :~~

~~[a] a) être incombustible; ou~~

~~[b] b) sous réserve du paragraphe 4), faire partie d'un mur qui satisfait aux exigences de l'alinéa 3.1.5.5. 1)b).~~

[3] 3) Si un mur conforme à l'alinéa 1)b) ~~ou 2)b)~~ comporte un revêtement extérieur *combustible* en *bois ignifugé*, l'essai d'exposition au feu doit être effectué après avoir soumis le revêtement à un conditionnement simulant une exposition accélérée aux intempéries, conformément à la norme ASTM D2898, « Standard Practice for Accelerated Weathering of Fire-Retardant-Treated Wood for Fire Testing ».

[4] 4) Les murs extérieurs construits conformément à la section D-6. de l'annexe D sont réputés conformes ~~aux~~ à l'alinéa 1)b) ~~et 2)b)~~.

[3.2.2.10.] 3.2.2.10. Façades sur rue

[1] 1) Tout *bâtiment* doit donner sur une *rue*, conformément aux exigences des articles 3.2.5.4. et 3.2.5.5. pour les voies d'accès.

[2] 2) Aux fins des sous-sections 3.2.2. et 3.2.5., une voie d'accès conforme à la sous-section 3.2.5. peut être considérée comme une *rue*.

~~[3] 3) Un bâtiment conforme à l'article 3.2.2.51. ou 3.2.2.60. est considéré comme donnant sur 1 rue si :~~

~~[a] a) au moins 25 % de son périmètre est à moins de 15 m d'une ou des rues; ou~~

~~[b] b) au moins 10 % de son périmètre est à moins de 15 m d'une ou des rues, à condition que le revêtement extérieur soit conforme au paragraphe 3.1.4.8. 2).~~

[4] 4) Un *bâtiment* est considéré comme donnant sur 2 *rues* si au moins 50 % de son périmètre est à moins de 15 m d'une ou des *rues*.

[5] 5) Un *bâtiment* est considéré comme donnant sur 3 *rues* si au moins 75 % de son périmètre est à moins de 15 m d'une ou des *rues*.

[6] 6) Les espaces encloisonnés, tunnels, ponts et constructions similaires ne sont pas considérés comme des *rues* aux fins de la présente partie, même s'ils servent à la circulation de véhicules ou de piétons.

[3.2.5.6.] 3.2.5.6. Conception des voies d'accès

[1] 1) La partie d'un chemin ou d'une cour correspondant à une voie d'accès exigée pour le service d'incendie doit :

[a] a) avoir une largeur libre d'au moins 6 m, à moins qu'il ne soit démontré qu'une largeur inférieure est satisfaisante;

[b] b) avoir un rayon de courbure d'au moins 12 m;

[c] c) avoir une hauteur libre d'au moins 5 m;

- [d] d) comporter une pente maximale de 1 : 12,5 sur une distance minimale de 15 m;
 - [e] e) être conçue de manière à résister aux charges dues au matériel de lutte contre l'incendie et être revêtue de béton, d'asphalte ou d'un autre matériau permettant l'accès sous toutes les conditions climatiques;
 - [f] f) comporter une aire permettant de faire demi-tour pour chaque partie en impasse de plus de 90 m de longueur; et
 - [g] g) être reliée à une voie de circulation publique.
- (Voir la note A-3.2.5.6. 1).)

- [2] 2) Pour les *bâtiments* conformes à l'article 3.2.2.51. ou 3.2.2.60., aucune partie ~~de lad'une~~ voie d'accès ~~décrite au paragraphe 3.2.2.10. 3)~~ exigée ~~au paragraphe 3.2.2.10. 1)~~ ne doit se situer à plus de 20 m en deçà du niveau du plancher du dernier *étage*.

Analyse des répercussions

Il ne devrait y avoir aucun coût supplémentaire. Toutefois, des économies potentielles (p. ex., coûts d'aménagement) pourraient en découler pour les promoteurs qui auront une souplesse accrue quant à la sélection de terrains de tailles et de façades variées pour la construction de bâtiments combustibles de moyenne hauteur.

Répercussions sur la mise en application

La présente modification proposée pourrait être mise en application au moyen de l'infrastructure actuellement en place.

Étant donné que l'exigence relative à l'accès aux rues associée au pourcentage du périmètre du bâtiment et à sa distance d'une rue serait éliminée, les bâtiments conformes à l'article 3.2.2.51. ou à l'article 3.2.2.60. n'auraient qu'à respecter les exigences générales sur les voies d'accès. Puisque les autorités compétentes n'auraient plus besoin de mesurer le périmètre du bâtiment pour évaluer sa conformité au CNB, la présente modification proposée faciliterait la mise en application du CNB.

Personnes concernées

Architectes, ingénieurs, propriétaires de bâtiment, responsables de la réglementation, fabricants et services d'incendie.

ANALYSE AXÉE SUR LES OBJECTIFS DES EXIGENCES NOUVELLES OU MODIFIÉES

- [3.1.4.8.] 3.1.4.8. [1] 1) [F02,F03-OP3.1]
- [3.1.4.8.] 3.1.4.8. [2] 2) [F02,F03-OP3.1]
- [3.1.4.8.] 3.1.4.8. [3] 3) aucune attribution
- [3.1.4.8.] 3.1.4.8. [4] 4) aucune attribution
- [3.2.2.10.] 3.2.2.10. [1] 1) [F12-OS1.2,OS1.5]
- [3.2.2.10.] 3.2.2.10. [1] 1) [F12-OP1.2]
- [3.2.2.10.] 3.2.2.10. [2] 2) aucune attribution
- ~~[3.2.2.10.] 3.2.2.10. [3] 3) aucune attribution~~
- [3.2.2.10.] 3.2.2.10. [4] 4) aucune attribution
- [3.2.2.10.] 3.2.2.10. [5] 5) aucune attribution
- [3.2.2.10.] 3.2.2.10. [6] 6) aucune attribution
- [3.2.5.6.] 3.2.5.6. [1] 1) [F12-OS1.2]
- [3.2.5.6.] 3.2.5.6. [1] 1) [F12-OP1.2]
- [3.2.5.6.] 3.2.5.6. [2] 2) [F02,F12-OS1.2]
- [3.2.5.6.] 3.2.5.6. [2] 2) [F02,F12,F03-OP1.2]
- [3.2.5.6.] 3.2.5.6. [2] 2) [F02,F12,F03-OP3.1]

Soumettre un commentaire

Modification proposée 1786

Renvoi(s) : CNB20 Div.B 3.1.5. (première impression)
Sujet : Autres – Protection contre l'incendie
Titre : Composants combustibles dans les piscines et les cuves à remous
Description : La présente modification proposée ajoute une exemption pour les composants combustibles dans les piscines et les cuves à remous.
Demande(s) de modification à un code connexe(s) : DMC 1594

La présente modification pourrait avoir une incidence sur les éléments suivants :

☐ Division A	☒ Division B
☐ Division C	☒ Conception et construction
☐ Exploitation du bâtiment	☐ Maisons
☐ Petits bâtiments	☐ Grands bâtiments
☒ Protection contre l'incendie	☐ Sécurité des occupants
☐ Accessibilité	☐ Exigences structurales
☐ Enveloppe du bâtiment	☐ Efficacité énergétique
☐ Chauffage, ventilation et conditionnement d'air	☐ Plomberie
	☐ Chantiers de construction et de démolition

Problème

Le CNB 2020 ne distingue pas clairement la construction combustible des composants combustibles, ce qui peut entraîner une mauvaise interprétation de l'application prévue à la sous-section 3.1.5. concernant les composants qui pourraient être considérés comme des composants de bâtiment parce qu'ils sont permanents.

La sous-section 3.1.5. traite de la construction incombustible et fournit des exemptions pour l'utilisation de matériaux et de composants combustibles dont la contribution à la croissance et à la propagation du feu est jugé non significative. Actuellement, les composants combustibles utilisés dans les piscines et les cuves à remous (y compris, mais sans s'y limiter, les drains de fond, la tuyauterie, les écumeurs, les buses de refoulement, les marches, les barreaux d'échelle et les toiles) ne sont pas énumérés

comme des exemptions dans la sous-section 3.1.5. Par conséquent, il est exigé que les composants utilisés dans des constructions incombustibles soient incombustibles. Cette exigence représente un problème pour l'industrie, car, en pratique, les composants combustibles dans les piscines et les cuves à remous sont déjà utilisés et ne sont pas connus comme des éléments qui présentent un risque d'incendie important.

Justification

La présente modification proposée clarifierait l'application des exigences relatives à la construction incombustible de la sous-section 3.1.5. concernant les composants combustibles utilisés dans les piscines et les cuves à remous, et ce, peu importe si ces composants sont interprétés comme des éléments permanents ou non. La présente modification proposée permettrait l'utilisation de composants combustibles dans les piscines et les cuves à remous dans des constructions incombustibles, conformément aux pratiques de l'industrie.

En outre, la présente modification proposée harmoniserait les exigences du CNB avec celles du Code du bâtiment de l'Ontario (CBO), puisque l'article 3.1.5.25. proposé pour le CNB provient de l'article 3.1.5.22. du CBO. Le CBO fournit des exigences particulières pour les piscines publiques dans la section 3.11. et pour les spas publics dans la section 3.12. de la division B (le terme « cuve à remous » est utilisé dans le CNB au lieu de « spa »). Les exigences sont largement fondées sur les lignes directrices et les normes élaborées par le ministère de la Santé de l'Ontario à la fin des années 1980. Bien que le CBO comprenne des définitions des termes « piscine publique » et « spa public » à l'article 1.4.1.2. de la division A, il a été reconnu que la présente modification proposée au CNB ne se limite pas aux piscines et cuves à remous publiques; il a donc été convenu qu'il n'était pas nécessaire de proposer l'ajout de ces définitions au CNB pour le moment.

MODIFICATION PROPOSÉE

[3.1.5.] 3.1.5. Construction incombustible

[3.1.5.1.] 3.1.5.1. Matériaux incombustibles

(Voir la note A-3.1.4.1. 1).)

- [1] 1) Sous réserve des paragraphes 2) à 4) et des articles 3.1.5.2. à 3.1.5.25. ~~à 3.1.5.24.~~, 3.1.13.4. et 3.2.2.16., si un *bâtiment*, ou une partie de *bâtiment*, doit être de *construction incombustible*, la construction doit être réalisée en matériaux *incombustibles* (voir aussi les exigences visant l'*indice de propagation de la flamme* pour les revêtements intérieurs de finition à la sous-section 3.1.13.).

- [2] 2) Sans égard à la définition de matériau *incombustible* mentionnée à l'article 1.4.1.2. de la division A, un matériau peut être utilisé dans une *construction incombustible* pourvu que, lorsque soumis à des essais conformes à la norme ULC-S135, « Standard Test Method for the Determination of Combustibility Parameters of Building Materials Using an Oxygen Consumption Calorimeter (Cone Calorimeter) », à un flux thermique de 50 kW/m² :
- [a] a) le dégagement de chaleur total moyen ne dépasse pas 3 MJ/m²;
 - [b] b) la surface totale d'extinction moyenne des fumées ne dépasse pas 1,0 m²; et
 - [c] c) la durée de l'essai soit prolongée au-delà de ce qui est exigé dans la norme incorporée par renvoi, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus aucun dégagement de chaleur ou de fumée.
- [3] 3) Si un matériau mentionné au paragraphe 2) est constitué de plusieurs couches distinctes et que l'essai révèle que la couche ou les couches superficielles protègent les couches sous-jacentes de façon telle qu'elles empêchent leur combustion complète, il faut répéter l'essai en enlevant graduellement les couches extérieures jusqu'à ce que toutes les couches aient été exposées ou jusqu'à la combustion complète du matériau.
- [4] 4) Il faut baser les critères d'acceptation du matériau mis à l'essai conformément au paragraphe 3) sur la somme des émissions émanant de toutes les couches, cette dernière ne devant pas dépasser les valeurs indiquées aux alinéas 2)a) et b).

- [\[3.1.5.2.\]](#) 3.1.5.2. Composants mineurs combustibles
- [\[3.1.5.3.\]](#) 3.1.5.3. Matériaux de couverture combustibles
- [\[3.1.5.4.\]](#) 3.1.5.4. Lanterneaux, vitrages et fenêtres combustibles
- [\[3.1.5.5.\]](#) 3.1.5.5. Revêtements combustibles pour les murs extérieurs
- [\[3.1.5.6.\]](#) 3.1.5.6. Composants combustibles pour les murs extérieurs
- [\[3.1.5.7.\]](#) 3.1.5.7. Panneaux préfabriqués
- [\[3.1.5.8.\]](#) 3.1.5.8. Bandes de clouage
- [\[3.1.5.9.\]](#) 3.1.5.9. Menuiseries combustibles
- [\[3.1.5.10.\]](#) 3.1.5.10. Éléments de plancher combustibles
- [\[3.1.5.11.\]](#) 3.1.5.11. Escaliers combustibles dans les logements
- [\[3.1.5.12.\]](#) 3.1.5.12. Revêtements intérieurs de finition combustibles
- [\[3.1.5.13.\]](#) 3.1.5.13. Plaques de plâtre
- [\[3.1.5.14.\]](#) 3.1.5.14. Isolant combustible
- [\[3.1.5.15.\]](#) 3.1.5.15. Isolant en mousse plastique
- [\[3.1.5.16.\]](#) 3.1.5.16. Éléments combustibles dans les cloisons
- [\[3.1.5.17.\]](#) 3.1.5.17. Casiers des locaux de rangement dans les habitations
- [\[3.1.5.18.\]](#) 3.1.5.18. Conduits combustibles
- [\[3.1.5.19.\]](#) 3.1.5.19. Tuyaux et tubes combustibles
- [\[3.1.5.20.\]](#) 3.1.5.20. Appareils sanitaires combustibles
- [\[3.1.5.21.\]](#) 3.1.5.21. Fils et câbles
- [\[3.1.5.22.\]](#) 3.1.5.22. Câbles d'accompagnement combustibles d'ascenseurs

[\[3.1.5.23.\]](#) 3.1.5.23. Canalisations non métalliques

[\[3.1.5.24.\]](#) 3.1.5.24. Boiseries extérieures décoratives

[\[3.1.5.25.\]](#) --- **Composants combustibles dans les piscines et les cuves à remous**

[\[1\] --\)](#) Les raccords et les composants *combustibles* utilisés dans une piscine ou une cuve à remous, y compris les drains de fond, la tuyauterie, les écumoirs, les buses de refoulement, les marches, les barreaux d'échelle et les toiles, sont autorisés dans un *bâtiment* pour lequel une *construction incombustible* est exigée.

Analyse des répercussions

La présente modification proposée est une clarification de l'application de la sous-section 3.1.5. et aiderait les responsables de la réglementation à mieux examiner le risque d'utiliser des composants combustibles dans les piscines et les cuves à remous. Aucun coût supplémentaire ne devrait découler de la présente modification proposée, car les composants combustibles sont déjà utilisés dans la pratique.

Répercussions sur la mise en application

La présente modification proposée est une clarification de l'application de la sous-section 3.1.5. et, par conséquent, devrait faciliter la mise en application des dispositions du CNB. La présente modification proposée harmonise également les exigences du CNB avec celles du CBO.

Personnes concernées

Les responsables de la réglementation, les ingénieurs, les propriétaires de bâtiment et les entrepreneurs tireraient profit de cette clarification proposée de l'intention du CNB.

ANALYSE AXÉE SUR LES OBJECTIFS DES EXIGENCES NOUVELLES OU MODIFIÉES

[\[3.1.5.1.\]](#) 3.1.5.1. [\[1\]](#) 1) [F02-OS1.2]

[\[3.1.5.1.\]](#) 3.1.5.1. [\[1\]](#) 1) [F02-OP1.2]

- [3.1.5.1.] 3.1.5.1. [2] 2) aucune attribution
- [3.1.5.1.] 3.1.5.1. [3] 3) aucune attribution
- [3.1.5.1.] 3.1.5.1. [4] 4) aucune attribution
- [3.1.5.2.] 3.1.5.2. [1] 1) aucune attribution
- [3.1.5.3.] 3.1.5.3. [1] 1) aucune attribution
- [3.1.5.3.] 3.1.5.3. [2] 2) aucune attribution
- [3.1.5.3.] 3.1.5.3. [2] 2) [c] c)
- [3.1.5.3.] 3.1.5.3. [3] 3) aucune attribution
- [3.1.5.3.] 3.1.5.3. [4] 4) aucune attribution
- [3.1.5.4.] 3.1.5.4. [1] 1) aucune attribution
- [3.1.5.4.] 3.1.5.4. [2] 2) aucune attribution
- [3.1.5.4.] 3.1.5.4. [3] 3) aucune attribution
- [3.1.5.4.] 3.1.5.4. [4] 4) aucune attribution
- [3.1.5.4.] 3.1.5.4. [4] 4) [b] b)
- [3.1.5.4.] 3.1.5.4. [5] 5) aucune attribution
- [3.1.5.5.] 3.1.5.5. [1] 1) aucune attribution
- [3.1.5.5.] 3.1.5.5. [2] 2) [F03,F02-OP3.1]
- [3.1.5.5.] 3.1.5.5. [3] 3) aucune attribution
- [3.1.5.5.] 3.1.5.5. [4] 4) aucune attribution
- [3.1.5.6.] 3.1.5.6. [1] 1) aucune attribution
- [3.1.5.6.] 3.1.5.6. [2] 2) [F40,F41,F50,F52,F53,F63-OH1.1]
- [3.1.5.7.] 3.1.5.7. [1] 1) aucune attribution
- [3.1.5.7.] 3.1.5.7. [2] 2) aucune attribution
- [3.1.5.7.] 3.1.5.7. [3] 3) aucune attribution
- [3.1.5.8.] 3.1.5.8. [1] 1) aucune attribution
- [3.1.5.9.] 3.1.5.9. [1] 1) aucune attribution
- [3.1.5.10.] 3.1.5.10. [1] 1) aucune attribution
- [3.1.5.10.] 3.1.5.10. [2] 2) aucune attribution
- [3.1.5.10.] 3.1.5.10. [2] 2) aucune attribution

[3.1.5.10.] 3.1.5.10. [3] 3) aucune attribution
[3.1.5.10.] 3.1.5.10. [4] 4) aucune attribution
[3.1.5.11.] 3.1.5.11. [1] 1) aucune attribution
[3.1.5.12.] 3.1.5.12. [1] 1) aucune attribution
[3.1.5.12.] 3.1.5.12. [2] 2) aucune attribution
[3.1.5.12.] 3.1.5.12. [3] 3) aucune attribution
[3.1.5.12.] 3.1.5.12. [4] 4) aucune attribution
[3.1.5.13.] 3.1.5.13. [1] 1) aucune attribution
[3.1.5.14.] 3.1.5.14. [1] 1) aucune attribution
[3.1.5.14.] 3.1.5.14. [2] 2) aucune attribution
[3.1.5.14.] 3.1.5.14. [3] 3) aucune attribution
[3.1.5.14.] 3.1.5.14. [4] 4) aucune attribution
[3.1.5.14.] 3.1.5.14. [5] 5) aucune attribution
[3.1.5.14.] 3.1.5.14. [5] 5) aucune attribution
[3.1.5.14.] 3.1.5.14. [6] 6) aucune attribution
[3.1.5.14.] 3.1.5.14. [6] 6) aucune attribution
[3.1.5.15.] 3.1.5.15. [1] 1) aucune attribution
[3.1.5.15.] 3.1.5.15. [2] 2) aucune attribution
[3.1.5.15.] 3.1.5.15. [3] 3) aucune attribution
[3.1.5.15.] 3.1.5.15. [4] 4) aucune attribution
[3.1.5.16.] 3.1.5.16. [1] 1) aucune attribution
[3.1.5.16.] 3.1.5.16. [2] 2) aucune attribution
[3.1.5.16.] 3.1.5.16. [3] 3) aucune attribution
[3.1.5.17.] 3.1.5.17. [1] 1) aucune attribution
[3.1.5.18.] 3.1.5.18. [1] 1) aucune attribution
[3.1.5.18.] 3.1.5.18. [2] 2) aucune attribution
[3.1.5.18.] 3.1.5.18. [3] 3) aucune attribution
[3.1.5.19.] 3.1.5.19. [1] 1) aucune attribution
[3.1.5.19.] 3.1.5.19. [2] 2) aucune attribution

[\[3.1.5.19.\]](#) 3.1.5.19. [\[3\]](#) 3) aucune attribution
[\[3.1.5.20.\]](#) 3.1.5.20. [\[1\]](#) 1) aucune attribution
[\[3.1.5.21.\]](#) 3.1.5.21. [\[1\]](#) 1) aucune attribution
[\[3.1.5.21.\]](#) 3.1.5.21. [\[2\]](#) 2) [F02-OS1.2]
[\[3.1.5.21.\]](#) 3.1.5.21. [\[2\]](#) 2) [F02-OP1.2]
[\[3.1.5.21.\]](#) 3.1.5.21. [\[3\]](#) 3) [F02-OS1.2]
[\[3.1.5.21.\]](#) 3.1.5.21. [\[3\]](#) 3) [F02-OP1.2]
[\[3.1.5.21.\]](#) 3.1.5.21. [\[3\]](#) 3) aucune attribution
[\[3.1.5.21.\]](#) 3.1.5.21. [\[4\]](#) 4) aucune attribution
[\[3.1.5.22.\]](#) 3.1.5.22. [\[1\]](#) 1) aucune attribution
[\[3.1.5.23.\]](#) 3.1.5.23. [\[1\]](#) 1) [F02-OS1.2]
[\[3.1.5.23.\]](#) 3.1.5.23. [\[1\]](#) 1) [F02-OP1.2]
[\[3.1.5.23.\]](#) 3.1.5.23. [\[1\]](#) 1) aucune attribution
[\[3.1.5.23.\]](#) 3.1.5.23. [\[2\]](#) 2) aucune attribution
[\[3.1.5.23.\]](#) 3.1.5.23. [\[2\]](#) 2) [F02-OS1.2]
[\[3.1.5.23.\]](#) 3.1.5.23. [\[2\]](#) 2) [F02-OP1.2]
[\[3.1.5.24.\]](#) 3.1.5.24. [\[1\]](#) 1) aucune attribution
[-- --\) aucune attribution](#)

Soumettre un commentaire

Modification proposée 1699

Renvoi(s) : CNB20 Div.B 3.1.8.11. 3) (première impression)
Sujet : Systèmes de détection et d'alarme incendie
Titre : Activation des registres de contrôle de la fumée par les détecteurs de fumée
Description : La présente modification proposée ajoute la note A-3.1.8.11. 3) pour préciser que l'activation d'un registre de contrôle de la fumée ou d'un registre coupe-feu/registre de contrôle de la fumée combiné par un détecteur de fumée n'exige pas nécessairement que ce dispositif fasse partie d'un système d'alarme incendie lorsque ce système n'est pas exigé par ailleurs par le CNB.
Modification(s) proposée(s) : FMP 1700
connexe(s) :
Exigence(s) connexe(s) : CNB 2015 Div. B 3.2.4.1.

La présente modification pourrait avoir une incidence sur les éléments suivants :

☐ Division A	☒ Division B
☐ Division C	☐ Conception et construction
☐ Exploitation du bâtiment	☐ Maisons
☒ Petits bâtiments	☐ Grands bâtiments
☒ Protection contre l'incendie	☒ Sécurité des occupants
☐ Accessibilité	☐ Exigences structurales
☐ Enveloppe du bâtiment	☐ Efficacité énergétique
☐ Chauffage, ventilation et conditionnement d'air	☐ Plomberie
	☐ Chantiers de construction et de démolition

Problème

Le paragraphe 3.1.8.11. 3) exige l'installation d'un détecteur de fumée pour fermer automatiquement le registre de contrôle de la fumée ou le registre coupe-feu/registre de contrôle de la fumée combiné adjacent en réponse à un signal, sous réserve des

exigences relatives à un système de contrôle de la fumée. Le paragraphe exige également que le détecteur de fumée soit situé comme le décrit la norme CAN/ULC-S524, « Norme sur l'installation des systèmes d'alarme incendie ». Cette dernière exigence a créé une certaine confusion et a été mal interprétée, avec la signification suivante : un système d'alarme incendie est exigé, et ce, même dans les bâtiments qui ne seraient pas tenus par ailleurs d'en avoir un.

Le paragraphe 3.2.4.10. 1) ajoute potentiellement une confusion supplémentaire puisqu'il ne précise pas que les détecteurs de fumée destinés uniquement à être connectés à des dispositifs de libération, tels que les registres de contrôle de la fumée et les registres coupe-feu/registres de contrôle de la fumée combinés, n'ont pas besoin d'être connectés à un système d'alarme incendie.

Justification

L'article 3.1.8.11. a été ajouté dans l'édition de 2015 du CNB. Les énoncés d'intention, les énoncés fonctionnels et les objectifs connexes ne couvrent que le fonctionnement et l'activation du registre de contrôle de la fumée pour empêcher la propagation de la fumée. Les énoncés fonctionnels associés à l'article 3.1.8.11. sont les énoncés F03 et F82 :

F03 – Retarder les effets d'un incendie dans les aires au-delà de son point d'origine.

F82 – Réduire au minimum le risque de performance inadéquate résultant d'un entretien déficient ou inexistant.

Rien n'indique clairement que le détecteur de fumée utilisé à cette fin doit également :

- être connecté à un système d'alarme incendie;
- activer le système d'alarme incendie; ou
- avertir les occupants pour une évacuation en temps opportun.

La détermination de l'exigence pour un système d'alarme incendie est clairement et suffisamment abordée à l'article 3.2.4.1. Cet article n'établit pas de lien avec l'exigence au paragraphe 3.1.8.11. 3), ce qui signifie qu'il n'y a pas de nécessité évidente d'interconnexion entre le système d'alarme incendie et le détecteur de fumée qui est destiné à activer le registre de contrôle de la fumée ou le registre coupe-feu/registre de contrôle de la fumée combiné adjacent.

En ajoutant la note A-3.1.8.11. 3), la présente modification proposée clarifie l'intention du CNB : les détecteurs de fumée situés comme le décrit la norme CAN/ULC-S524 et uniquement destinés à activer les registres de contrôle de la fumée et les registres coupe-feu/registres de contrôle de la fumée combinés ne sont pas tenus d'être connectés à un système d'alarme incendie si un tel système n'est pas exigé dans le

bâtiment en vertu de l'article 3.2.4.1. Le paragraphe 3.1.8.11. 3) n'élargit pas l'exigence d'un système d'alarme incendie au-delà de l'exigence énoncée à l'article 3.2.4.1.

MODIFICATION PROPOSÉE

[3.1.8.11.] 3.1.8.11. Installation des registres de contrôle de la fumée

[1] 3) Sous réserve des exigences relatives à un système de contrôle de la fumée, les registres de contrôle de la fumée ou les *registres coupe-feu*/registres de contrôle de la fumée combinés doivent être configurés pour se fermer automatiquement en réponse à un signal d'un *détecteur de fumée* adjacent placé comme le décrit la norme CAN/ULC-S524, « Norme sur l'installation des systèmes d'alarme incendie », à moins de 1,5 m horizontalement du conduit ou de l'ouverture de transfert d'air dans la *séparation coupe-feu* :

[a] a) des 2 côtés de l'ouverture de transfert d'air; ou

[b] b) dans le conduit en aval du registre de contrôle de la fumée ou du *registre coupe-feu*/registre de contrôle de la fumée combiné.

(Voir la note A-3.1.8.11. 3).)

Note A-3.1.8.11. 3) Exigence relative à un système d'alarme incendie.

Le paragraphe 3.1.8.11. 3) ne vise pas à invoquer l'exigence relative à un système d'alarme incendie, sauf indication contraire dans l'article 3.2.4.1.

Analyse des répercussions

La présente clarification proposée entraînerait des économies et des réductions de coûts pour les bâtiments qui ne sont pas tenus d'avoir un système d'alarme incendie, mais qui sont équipés de registres de contrôle de la fumée et de registres coupe-feu/registres de contrôle de la fumée combinés. Il n'y aurait pas de réduction de la protection contre l'incendie ou du niveau de sécurité incendie.

Répercussions sur la mise en application

La présente modification proposée ne devrait pas causer de problèmes de mise en application, car elle vise à clarifier l'exigence du CNB et à réduire les mauvaises interprétations potentielles.

Personnes concernées

Responsables de la réglementation, ingénieurs, propriétaires de bâtiment, installateurs, entrepreneurs et services d'incendie.

ANALYSE AXÉE SUR LES OBJECTIFS DES EXIGENCES NOUVELLES OU MODIFIÉES

[\[3.1.8.11.\]](#) 3.1.8.11. [\[1\]](#) 3) [F03-OS1.2]

[\[3.1.8.11.\]](#) 3.1.8.11. [\[1\]](#) 3) [F03-OP1.2]

Soumettre un commentaire

Modification proposée 1792

Renvoi(s) : CNB20 Div.B 3.2.2.48. (première impression)
Sujet : Construction en bois d'oeuvre massif encapsulé
Titre : Augmentation de la limite de hauteur pour les bâtiments de CBOME du groupe C, d'au plus 12 étages et protégés par gicleurs
Description : La présente modification proposée augmente la hauteur physique maximale indiquée à l'alinéa 3.2.2.48. 1)c) à 50 m.
Demande(s) de modification à un code connexe(s) : DMC 1395
Modification(s) proposée(s) connexe(s) : FMP 1794

La présente modification pourrait avoir une incidence sur les éléments suivants :

☐ Division A	☒ Division B
☐ Division C	☒ Conception et construction
☐ Exploitation du bâtiment	☐ Maisons
☐ Petits bâtiments	☒ Grands bâtiments
☒ Protection contre l'incendie	☒ Sécurité des occupants
☐ Accessibilité	☒ Exigences structurales
☐ Enveloppe du bâtiment	☐ Efficacité énergétique
☐ Chauffage, ventilation et conditionnement d'air	☐ Plomberie
	☐ Chantiers de construction et de démolition

Problème

Lors du dernier cycle d'élaboration des codes, des dispositions ont été ajoutées dans la division B du CNB 2020; ces dispositions permettent la construction de bâtiments d'au plus 12 étages en hauteur de bâtiment à l'aide d'une construction en bois d'œuvre massif encapsulé (CBOME).

Actuellement, l'alinéa 3.2.2.48. 1)c) du CNB exige une hauteur physique maximale de 42 m (mesurée entre le plancher du premier étage et le niveau du plancher de l'étage le plus élevé qui ne dessert pas une construction hors toit, tel qu'indiqué) pour les bâtiments de CBOME du groupe C ayant une hauteur de bâtiment d'au plus 12 étages et protégés par gicleurs.

La hauteur physique maximale de 42 m signifie une hauteur d'étage moyenne de 3,8 m pour un bâtiment de 12 étages. Cependant, bon nombre des bâtiments actuellement conçus et construits au Canada ont une hauteur d'étage moyenne de 4,5 à 4,6 m. La présente modification proposée augmenterait la hauteur physique maximale à 50 m pour mieux refléter les tendances du marché en demande.

Justification

La limite de hauteur physique dans le CNB 2020 était basée sur : 1) un examen des bâtiments de CBOME qui avaient déjà été construits ou qui étaient en construction au Canada; 2) les limites historiques de hauteur physique pour les bâtiments dans l'International Building Code (IBC), telles qu'appliquées aux États-Unis; et 3) les pratiques industrielles conventionnelles concernant la hauteur d'étage dans les bâtiments en acier et en béton.

Ainsi, au moment de l'élaboration des dispositions existantes relatives à la CBOME, très peu de bâtiments de grande hauteur en bois d'oeuvre massif ont été achevés ou étaient en phase de conception et de construction au Canada, et encore moins aux États-Unis. Tous ces bâtiments ont été approuvés comme solutions de rechange, ce qui a engendré une grande variété d'approches par rapport à la conception globale. En raison de la petite taille et de la diversité de l'échantillon, la hauteur d'un étage dans la construction en bois d'oeuvre massif variait considérablement parmi ces bâtiments et il n'y avait pas beaucoup de convergence vers une hauteur d'étage typique, ni aucun consensus élaboré quant aux conceptions optimales ou typiques pour les bâtiments de grande hauteur de construction en bois d'oeuvre massif.

L'approche qui consiste à appliquer les limites de hauteur physique historiques pour les bâtiments dans l'IBC et les pratiques conventionnelles de l'industrie concernant la hauteur d'étage dans les bâtiments en acier et en béton a été utilisée, étant donné l'absence d'information liée aux bâtiments de grande hauteur de construction moderne en bois d'oeuvre massif. L'approche était logique à l'époque, mais ne pouvait pas prévoir à quel point la conception des bâtiments de grande hauteur de construction moderne en bois d'oeuvre massif divergeait de celle des bâtiments de grande hauteur de construction typique en acier et en béton.

De plus, les exigences relatives à la CBOME en lien avec le calcul des structures, les degrés de résistance au feu et l'encapsulation étaient élaborées de façon simultanée. Par conséquent, à l'époque, il était difficile de déterminer l'effet de ces exigences ultérieures relatives à la CBOME à l'égard des étages individuels ou de la hauteur d'étage.

Au fur et à mesure que les projets de construction de bâtiments de grande hauteur en bois d'oeuvre massif se sont multipliés au cours des cinq dernières années, il est devenu évident que la combinaison des exigences (entre autres : structure, degré de résistance au feu, encapsulation, conception acoustique et constructibilité) et des attentes actuelles du marché concernant l'espace de conception intérieure exige une hauteur d'étage plus élevée que prévu au départ lorsque les dispositions du CNB relatives aux bâtiments de grande hauteur utilisant une CBOME ont été élaborées et approuvées. Par conséquent, une hauteur physique maximale plus élevée serait avantageuse.

En outre, les modifications apportées à l'IBC concernant les bâtiments de grande hauteur en bois d'oeuvre massif ont été approuvées en décembre 2019, y compris les dispositions de conception relatives aux bâtiments en bois d'oeuvre massif de 12 étages qui ont des exigences de protection contre l'incendie (c.-à-d. d'encapsulation) semblables aux dispositions relatives à la CBOME dans le CNB 2020. Les exigences de l'IBC comprennent des limites spécifiques concernant la hauteur de bâtiment admissible mesurée entre le niveau moyen du sol (plan de nivellement) et la hauteur moyenne de la surface de toit la plus élevée. Pour les habitations et les établissements d'affaires de 12 étages, la hauteur maximale autorisée du bâtiment est de 55 m (180 pi), ce qui équivaut à une hauteur d'étage moyenne de 4,6 m (15 pi).

La présente modification proposée augmenterait la hauteur physique maximale autorisée à 50 m (164 pi), mesurée entre le plancher du premier étage et le niveau du plancher de l'étage le plus élevé qui ne dessert pas une construction hors toit tel qu'indiqué, avec une hauteur d'étage moyenne de 4,6 m (15 pi), ce qui est considéré comme une valeur plus appropriée que la hauteur actuelle de 42 m (138 pi) avec une hauteur moyenne de 3,8 m (12,5 pi).

MODIFICATION PROPOSÉE

[3.2.2.48.] 3.2.2.48. Bâtiments du groupe C, au plus 12 étages, protégés par gicleurs

- [1]** 1) Un *bâtiment* du groupe C peut être construit conformément au paragraphe 2), à condition :
- [a] a) qu'il soit entièrement *protégé par gicleurs*;
 - [b] b) qu'il ait une *hauteur de bâtiment* d'au plus 12 étages;
 - [c] c) qu'il ait une hauteur d'au plus ~~42~~50 m, mesurée entre le plancher du *premier étage* et le niveau du plancher de l'*étage* le plus élevé qui ne dessert pas une construction hors toit abritant de la

machinerie d'ascenseur, une sortie d'escalier ou un *local technique*, et uniquement utilisée pour desservir le *bâtiment*; et

[d] d) qu'il ait une *aire de bâtiment* d'au plus 6000 m².

[2] 2) Sous réserve de l'article 3.2.2.16., le *bâtiment* décrit au paragraphe 1) peut être de *construction en bois d'oeuvre massif encapsulé* ou de *construction incombustible* et :

[a] a) sous réserve du paragraphe 3), ses planchers doivent former une *séparation coupe-feu* d'au moins 2 h;

[b] b) ses *mezzanines* doivent avoir un *degré de résistance au feu* d'au moins 1 h; et

[c] c) ses murs, poteaux et arcs *porteurs* doivent avoir un *degré de résistance au feu* au moins égal à celui qui est exigé pour la construction qu'ils supportent.

[3] 3) Dans un *bâtiment* comportant des *logements* occupant plus d'un *étage*, sous réserve des exigences du paragraphe 3.3.4.2. 3), les planchers qui sont situés entièrement à l'intérieur de ces *logements*, y compris ceux au-dessus de *sous-sols*, doivent avoir un *degré de résistance au feu* d'au moins 1 h, mais il n'est pas obligatoire qu'ils forment une *séparation coupe-feu*.

[4] 4) Un *bâtiment* ou une partie de *bâtiment* visé par le présent article et abritant un *usage principal* du groupe A, division 2, ou du groupe E ou un *garage de stationnement* peut être construit conformément au présent article, à condition :

[a] a) que l'*usage principal* du groupe A, division 2, soit situé au-dessous du quatrième *étage*;

[b] b) que l'*usage principal* du groupe E soit situé au-dessous du troisième *étage*; et

[c] c) que le *garage de stationnement* soit situé au-dessous du cinquième *étage* (voir l'article 4.4.2.1.).

(Voir la note A-3.2.2.48. 4) et 3.2.2.57. 3).)

Analyse des répercussions

La présente modification proposée n'entraînerait aucun coût supplémentaire, car elle augmenterait (c.-à-d. qu'elle assouplirait) une limite de hauteur physique, bien qu'elle permettrait également de construire des bâtiments de CBOME plus hauts. La présente modification proposée serait avantageuse pour les constructeurs, les architectes et les ingénieurs, et permettrait une plus grande liberté en matière de constructibilité. Elle répondrait également aux attentes actuelles du marché en matière d'espace de conception intérieure, ainsi qu'à d'autres exigences de code et de conception concernant la hauteur d'étage.

Répercussions sur la mise en application

La présente modification proposée n'aurait aucune répercussion sur la mise en application.

Personnes concernées

Architectes, ingénieurs, propriétaires de bâtiment, responsables de la réglementation et fabricants.

ANALYSE AXÉE SUR LES OBJECTIFS DES EXIGENCES NOUVELLES OU MODIFIÉES

[3.2.2.48.] 3.2.2.48. [1] 1) aucune attribution

[3.2.2.48.] 3.2.2.48. [2] 2) aucune attribution

[3.2.2.48.] 3.2.2.48. [2] 2) [b] b),[c] c) [F04-OS1.3]

[3.2.2.48.] 3.2.2.48. [2] 2) [b] b),[c] c) [F04-OP1.3]

[3.2.2.48.] 3.2.2.48. [2] 2) [a] a),[c] c) [F03-OS1.2] [F04-OS1.2,OS1.3]

[3.2.2.48.] 3.2.2.48. [2] 2) [a] a),[c] c) [F03-OP1.2] [F04-OP1.2,OP1.3]

[3.2.2.48.] 3.2.2.48. [3] 3) aucune attribution

[3.2.2.48.] 3.2.2.48. [4] 4) aucune attribution

Soumettre un commentaire

Modification proposée 1794

Renvoi(s) : CNB20 Div.B 3.2.2.57. (première impression)
Sujet : Construction en bois d'oeuvre massif encapsulé
Titre : Augmentation de la limite de hauteur pour les bâtiments de CBOME du groupe D, d'au plus 12 étages et protégés par gicleurs
Description : La présente modification proposée augmente la hauteur physique maximale indiquée à l'alinéa 3.2.2.57. 1)c) à 50 m.
Demande(s) de modification à un code connexe(s) : DMC 1396
Modification(s) proposée(s) connexe(s) : FMP 1792

La présente modification pourrait avoir une incidence sur les éléments suivants :

☐ Division A	☒ Division B
☐ Division C	☒ Conception et construction
☐ Exploitation du bâtiment	☐ Maisons
☐ Petits bâtiments	☒ Grands bâtiments
☒ Protection contre l'incendie	☒ Sécurité des occupants
☐ Accessibilité	☒ Exigences structurales
☐ Enveloppe du bâtiment	☐ Efficacité énergétique
☐ Chauffage, ventilation et conditionnement d'air	☐ Plomberie
	☐ Chantiers de construction et de démolition

Problème

Lors du dernier cycle d'élaboration des codes, des dispositions ont été ajoutées dans la division B du CNB 2020; ces dispositions permettent la construction de bâtiments d'au plus 12 étages en hauteur de bâtiment à l'aide d'une construction en bois d'œuvre massif encapsulé (CBOME).

Actuellement, l'alinéa 3.2.2.57. 1)c) du CNB exige une hauteur physique maximale de 42 m (mesurée entre le plancher du premier étage et le niveau du plancher de l'étage le plus élevé qui ne dessert pas une construction hors toit, tel qu'indiqué) pour les bâtiments de CBOME du groupe D ayant une hauteur de bâtiment d'au plus 12 étages et protégés par gicleurs.

La hauteur physique maximale de 42 m signifie une hauteur d'étage moyenne de 3,8 m pour un bâtiment de 12 étages. Cependant, bon nombre des bâtiments actuellement conçus et construits au Canada ont une hauteur d'étage moyenne de 4,5 à 4,6 m. La présente modification proposée augmenterait la hauteur physique maximale à 50 m pour mieux refléter les tendances du marché en demande.

Justification

La limite de hauteur physique dans le CNB 2020 était basée sur : 1) un examen des bâtiments de CBOME qui avaient déjà été construits ou qui étaient en construction au Canada; 2) les limites historiques de hauteur physique pour les bâtiments dans l'International Building Code (IBC), telles qu'appliquées aux États-Unis; et 3) les pratiques industrielles conventionnelles concernant la hauteur d'étage dans les bâtiments en acier et en béton.

Ainsi, au moment de l'élaboration des dispositions existantes relatives à la CBOME, très peu de bâtiments de grande hauteur en bois d'oeuvre massif ont été achevés ou étaient en phase de conception et de construction au Canada, et encore moins aux États-Unis. Tous ces bâtiments ont été approuvés comme solutions de rechange, ce qui a engendré une grande variété d'approches par rapport à la conception globale. En raison de la petite taille et de la diversité de l'échantillon, la hauteur d'un étage dans la construction en bois d'oeuvre massif variait considérablement parmi ces bâtiments et il n'y avait pas beaucoup de convergence vers une hauteur d'étage typique, ni aucun consensus élaboré quant aux conceptions optimales ou typiques pour les bâtiments de grande hauteur de construction en bois d'oeuvre massif.

L'approche qui consiste à appliquer les limites de hauteur physique historiques pour les bâtiments dans l'IBC et les pratiques conventionnelles de l'industrie concernant la hauteur d'étage dans les bâtiments en acier et en béton a été utilisée, étant donné l'absence d'information liée aux bâtiments de grande hauteur de construction moderne en bois d'oeuvre massif. L'approche était logique à l'époque, mais ne pouvait pas prévoir à quel point la conception des bâtiments de grande hauteur de construction moderne en bois d'oeuvre massif divergeait de celle des bâtiments de grande hauteur de construction typique en acier et en béton.

De plus, les exigences relatives à la CBOME en lien avec le calcul des structures, les degrés de résistance au feu et l'encapsulation étaient élaborées de façon simultanée. Par conséquent, à l'époque, il était difficile de déterminer l'effet de ces exigences ultérieures relatives à la CBOME à l'égard des étages individuels ou de la hauteur d'étage.

Au fur et à mesure que les projets de construction de bâtiments de grande hauteur en bois d'oeuvre massif se sont multipliés au cours des cinq dernières années, il est devenu évident que la combinaison des exigences (entre autres : structure, degré de résistance au feu, encapsulation, conception acoustique et constructibilité) et des attentes actuelles du marché concernant l'espace de conception intérieure exige une hauteur d'étage plus élevée que prévu au départ lorsque les dispositions du CNB relatives aux bâtiments de grande hauteur utilisant une CBOME ont été élaborées et approuvées. Par conséquent, une hauteur physique maximale plus élevée serait avantageuse.

En outre, les modifications apportées à l'IBC concernant les bâtiments de grande hauteur en bois d'oeuvre massif ont été approuvées en décembre 2019, y compris les dispositions de conception relatives aux bâtiments en bois d'oeuvre massif de 12 étages qui ont des exigences de protection contre l'incendie (c.-à-d. d'encapsulation) semblables aux dispositions relatives à la CBOME dans le CNB 2020. Les exigences de l'IBC comprennent des limites spécifiques concernant la hauteur de bâtiment admissible mesurée entre le niveau moyen du sol (plan de nivellement) et la hauteur moyenne de la surface de toit la plus élevée. Pour les habitations et les établissements d'affaires de 12 étages, la hauteur maximale autorisée du bâtiment est de 55 m (180 pi), ce qui équivaut à une hauteur d'étage moyenne de 4,6 m (15 pi).

La présente modification proposée augmenterait la hauteur physique maximale autorisée à 50 m (164 pi), mesurée entre le plancher du premier étage et le niveau du plancher de l'étage le plus élevé qui ne dessert pas une construction hors toit tel qu'indiqué, avec une hauteur d'étage moyenne de 4,6 m (15 pi), ce qui est considéré comme une valeur plus appropriée que la hauteur actuelle de 42 m (138 pi) avec une hauteur moyenne de 3,8 m (12,5 pi).

MODIFICATION PROPOSÉE

[3.2.2.57.] 3.2.2.57. Bâtiments du groupe D, au plus 12 étages, protégés par gicleurs

- [1] 1) Un *bâtiment* du groupe D peut être construit conformément au paragraphe 2), à condition :
- [a] a) qu'il soit entièrement *protégé par gicleurs*;
 - [b] b) qu'il ait une *hauteur de bâtiment* d'au plus 12 étages;
 - [c] c) qu'il ait une hauteur d'au plus ~~42~~50 m, mesurée entre le plancher du *premier étage* et le niveau du plancher de l'*étage* le plus élevé qui ne dessert pas une construction hors toit abritant de la

machinerie d'ascenseur, une sortie d'escalier ou un *local technique*, et uniquement utilisée pour desservir le *bâtiment*; et

[d] d) qu'il ait une *aire de bâtiment* d'au plus 7200 m².

[2] 2) Sous réserve de l'article 3.2.2.16., le *bâtiment* décrit au paragraphe 1) peut être de *construction en bois d'oeuvre massif encapsulé* ou de *construction incombustible* et :

[a] a) ses planchers doivent former une *séparation coupe-feu* d'au moins 2 h;

[b] b) ses *mezzanines* doivent avoir un *degré de résistance au feu* d'au moins 1 h; et

[c] c) ses murs, poteaux et arcs *porteurs* doivent avoir un *degré de résistance au feu* au moins égal à celui qui est exigé pour la construction qu'ils supportent.

[3] 3) Un *bâtiment* ou une partie de *bâtiment* visé par le présent article et abritant un *usage principal* du groupe A, division 2, du groupe E ou du groupe F, division 2 ou 3, ou un *garage de stationnement* peut être construit conformément au présent article, à condition :

[a] a) que l'*usage principal* du groupe A, division 2, soit situé au-dessous du quatrième *étage*;

[b] b) que l'*usage principal* du groupe E ou du groupe F, division 2 ou 3, soit situé au-dessous du troisième *étage*; et

[c] c) que le *garage de stationnement* soit situé au-dessous du cinquième *étage* (voir l'article 4.4.2.1.).

(Voir la note A-3.2.2.48. 4) et 3.2.2.57. 3).)

Analyse des répercussions

La présente modification proposée n'entraînerait aucun coût supplémentaire, car elle augmenterait (c.-à-d. qu'elle assouplirait) une limite de hauteur physique, bien qu'elle permettrait également de construire des bâtiments de CBOME plus hauts. La présente modification proposée serait avantageuse pour les constructeurs, les architectes et les ingénieurs, et permettrait une plus grande liberté en matière de constructibilité. Elle répondrait également aux attentes actuelles du marché en matière d'espace de conception intérieure, ainsi qu'à d'autres exigences de code et de conception concernant la hauteur d'étage.

Répercussions sur la mise en application

La présente modification proposée n'aurait aucune répercussion sur la mise en application.

Personnes concernées

Architectes, ingénieurs, propriétaires de bâtiment, responsables de la réglementation et fabricants.

ANALYSE AXÉE SUR LES OBJECTIFS DES EXIGENCES NOUVELLES OU MODIFIÉES

[\[3.2.2.57.\]](#) 3.2.2.57. [\[1\]](#) 1) aucune attribution

[\[3.2.2.57.\]](#) 3.2.2.57. [\[2\]](#) 2) aucune attribution

[\[3.2.2.57.\]](#) 3.2.2.57. [\[2\]](#) 2) [\[b\]](#) b),[\[c\]](#) c) [F04-OS1.3]

[\[3.2.2.57.\]](#) 3.2.2.57. [\[2\]](#) 2) [\[b\]](#) b),[\[c\]](#) c) [F04-OP1.3]

[\[3.2.2.57.\]](#) 3.2.2.57. [\[2\]](#) 2) [\[a\]](#) a),[\[c\]](#) c) [F03-OS1.2] [F04-OS1.2,OS1.3]

[\[3.2.2.57.\]](#) 3.2.2.57. [\[2\]](#) 2) [\[a\]](#) a),[\[c\]](#) c) [F03-OP1.2] [F04-OP1.2,OP1.3]

[\[3.2.2.57.\]](#) 3.2.2.57. [\[3\]](#) 3) aucune attribution

[Soumettre un commentaire](#)

Modification proposée 1680

Renvoi(s) :	CNB20 Div.B 3.2.3.1. (première impression)
Sujet :	Séparation spatiale entre les bâtiments
Titre :	Valeurs des tableaux de séparation spatiale
Description :	La présente modification proposée corrige des erreurs contenues dans les tableaux 3.2.3.1.-C à -E (tableaux de séparation spatiale) et introduit l'équation ayant servi à calculer les valeurs.
Demande(s) de modification à un code connexe(s) :	DMC 1183
Modification(s) proposée(s) connexe(s) :	FMP 1701

La présente modification pourrait avoir une incidence sur les éléments suivants :

☐ Division A	☒ Division B
☐ Division C	☒ Conception et construction
☐ Exploitation du bâtiment	☐ Maisons
☐ Petits bâtiments	☒ Grands bâtiments
☒ Protection contre l'incendie	☐ Sécurité des occupants
☐ Accessibilité	☐ Exigences structurales
☐ Enveloppe du bâtiment	☐ Efficacité énergétique
☐ Chauffage, ventilation et conditionnement d'air	☐ Plomberie
	☐ Chantiers de construction et de démolition

Problème

La présente modification proposée corrigerait des incohérences entre les valeurs des tableaux de séparation spatiale (tableaux 3.2.3.1.-C à -E) du CNB 2020 et celles que l'on peut obtenir à l'aide de l'équation ayant servi à calculer les valeurs du tableau à l'origine. Ces incohérences ont été observées lors d'une tentative de reproduction des valeurs du tableau au moyen de l'équation originale [1],[2].

La présente modification proposée harmoniserait les valeurs du tableau 3.2.3.1.-E avec celles prévues selon le calcul. Les valeurs du tableau ont d'abord été incluses dans le CNB 1995; avant cette édition, le CNB permettait, si un bâtiment était protégé par gicleurs, de doubler les valeurs des tableaux applicables aux bâtiments et aux compartiments résistants au feu non protégés par gicleurs. Les valeurs des tableaux applicables aux surfaces non protégées par gicleurs ont été calculées à partir de l'équation de la présente modification proposée, puis arrondies à l'unité la plus près.

À l'époque, les tableaux 3.2.3.1.-D et -E ont été élaborés en doublant les valeurs des tableaux 3.2.3.1.-B et -C, respectivement (ce qui correspond à un rapport L/H ou H/L sur 3). Cela signifie que l'arrondissement des valeurs des tableaux 3.2.3.1.-B et -C a artificiellement gonflé ou diminué les valeurs des tableaux 3.2.3.1.-D et -E d'environ 1 % par rapport aux valeurs réelles (fondées sur l'équation).

Ces hausses et ces baisses sont plus importantes si la façade de rayonnement a une surface maximale de 200 m² dans le tableau 3.2.3.1.-E. Dans le cas de cette surface, le tableau 3.2.3.1.-C n'indiquait aucune surface correspondante à partir de laquelle calculer le double de la valeur. Ainsi, pour cette surface, on a obtenu par interpolation linéaire les valeurs correspondantes des surfaces de 150 m² et de 250 m² du tableau 3.2.3.1.-C, puis ces valeurs ont été doublées. Ce calcul a produit des valeurs qui s'écartaient de manière plus importante de celles calculées en utilisant l'équation originale (c'est-à-dire un écart de 2 % à 4 %).

Par conséquent, les valeurs actuelles des tableaux 3.2.3.1.-D et -E pourraient ne pas fournir aux utilisateurs du CNB une estimation précise de la surface permise de baies non protégées. Cette inexactitude pourrait influencer sur la conception et la construction de nouveaux bâtiments, ce qui pourrait être évité en utilisant des valeurs plus précises calculées à partir de l'équation originale. Dans les situations où s'appliquent une plus grande surface de façade de rayonnement et une plus grande distance limitative, les valeurs du tableau 3.2.3.1.-E pourraient s'avérer jusqu'à 4 % plus importantes que leur valeur calculée, ce qui signifie qu'une baie non protégée plus grande serait permise par la disposition actuelle. Cela pourrait mener à un risque accru que le feu se propage par la baie non protégée d'un bâtiment à un bâtiment adjacent, ce qui comporterait un risque accru pour les bâtiments et leurs occupants.

[1] Williams-Leir, G. « Approximations for Spatial Separation », Division des recherches en bâtiment, Conseil national de recherches du Canada, 1966.

[2] Williams-Leir, G. « Program for Pocket Calculator to Derive Spatial Separations to Deter Fire Spread », Division des recherches en bâtiment, Conseil national de recherches du Canada, 1978.

Justification

La modification proposée au tableau 3.2.3.1.-C corrigerait une erreur concernant une valeur du tableau découlant de ses calculs originaux.

Les modifications proposées au tableau 3.2.3.1.-E corrigeraient les erreurs d'arrondissement amplifié des valeurs du tableau et harmoniseraient les valeurs avec celles obtenues avec l'équation utilisée à l'origine pour calculer les valeurs dans les tableaux applicables aux bâtiments et aux compartiments résistants au feu non protégés par gicleurs.

L'ajout proposé de la note A-3.2.3.1. 1) traiterait des situations où la distance limitative, la surface de la façade de rayonnement et le rapport diffèrent des valeurs fournies dans les tableaux. Comme, en général, la pratique de l'industrie permet d'employer l'interpolation linéaire pour déterminer ces valeurs, cette option serait conservée et énoncée clairement dans la note explicative proposée.

L'ajout proposé de la note A-3.2.3.1. 1) fournirait également un moyen de calculer la surface des baies non protégées dans les cas où les facteurs d'entrée dominants ne s'harmonisent pas avec les tableaux en utilisant l'équation originale ayant servi au calcul des tableaux applicables aux bâtiments et aux compartiments résistants au feu non protégés par gicleurs.

La présente modification proposée corrigerait non seulement les inexactitudes des tableaux actuels, mais elle montrerait également aux utilisateurs du CNB comment les valeurs des tableaux sont calculées à partir de l'équation dans la note explicative. Les valeurs obtenues seraient plus précises que celles des tableaux ou que celles calculées par interpolation linéaire. L'accès à ces informations permettrait aux utilisateurs du CNB de déterminer la surface réelle permise des baies non protégées pour bien concevoir un bâtiment adapté aux besoins des occupants sans compromettre le comportement au feu des bâtiments.

MODIFICATION PROPOSÉE

[3.2.3.1.] 3.2.3.1. Distance limitative et surface de baies non protégées

- [1] 1) Sous réserve des articles 3.2.3.10. à 3.2.3.12., la surface de *baies non protégées* pour la *distance limitative* applicable à la *façade de rayonnement* considérée ne doit pas dépasser la valeur indiquée :
- [a] a) au tableau 3.2.3.1.-B ou 3.2.3.1.-C pour une *façade de rayonnement* conforme à l'article 3.2.3.2. d'un *bâtiment* ou d'un *compartiment résistant au feu* qui n'est pas *protégé par gicleurs*; ou
 - [b] b) au tableau 3.2.3.1.-D ou 3.2.3.1.-E pour une *façade de rayonnement* conforme à l'article 3.2.3.2. d'un *compartiment*

résistant au feu protégé par gicleurs qui est situé dans un *bâtiment protégé par gicleurs* conformément à la section 3.2.

(Voir ~~la~~ les notes [A-3.2.3.1. 1](#)) et A-3 et l'article 3.1.18.3.)

- [2] 2) La surface de *baies non protégées* d'une *façade de rayonnement* est la surface de toutes les *baies non protégées*, exprimée en pourcentage de l'aire de la *façade de rayonnement*, telle qu'elle est indiquée au tableau 3.2.3.1.-B, 3.2.3.1.-C, 3.2.3.1.-D ou 3.2.3.1.-E (voir le paragraphe 3.2.3.2. 1)).
- [3] 3) Pour déterminer le type de construction et de revêtement ainsi que le *degré de résistance au feu* d'un mur extérieur :
- [a] a) la *façade de rayonnement* doit être considérée comme la projection du mur extérieur sur un plan vertical situé de façon qu'il n'y ait aucune partie du mur extérieur du *bâtiment*, ou d'un *compartiment résistant au feu* conforme à l'article 3.2.3.2., qui se trouve entre ce plan vertical et la ligne à partir de laquelle la *distance limitative* est mesurée; et
- [b] b) la surface de *baies non protégées* doit être déterminée à l'aide du tableau 3.2.3.1.-B, 3.2.3.1.-C, 3.2.3.1.-D ou 3.2.3.1.-E.
- [4] 4) Le pourcentage réel de *baies non protégées* permis dans un mur extérieur peut être déterminé en considérant, comme emplacement de la *façade de rayonnement*, un plan vertical situé de façon qu'il n'y ait aucune *baie non protégée* entre ce plan vertical et la ligne à partir de laquelle la *distance limitative* est mesurée (voir la note A-3.2.3.1. 4)).
- [5] 5) Sauf dans le cas des *bâtiments* qui sont *protégés par gicleurs*, si la *distance limitative* est d'au plus 2 m, chaque *baie non protégée* d'une *façade de rayonnement* ne doit pas être plus grande que :
- [a] a) la surface définie dans le tableau 3.2.3.1.-A; ou
- [b] b) la surface calculée à l'aide de la formule, si la *distance limitative* est égale ou supérieure à 1,2 m

$$\text{surface} = 0,24(2 \times \text{DL} - 1,2)^2$$

où

surface = surface de la *baie non protégée*; et
DL = *distance limitative*.

Tableau [\[3.2.3.1.-A\]](#) 3.2.3.1.-A
 Surface concentrée maximale d'une baie non protégée
 Faisant partie intégrante du paragraphe [3.2.3.1.] 3.2.3.1. [5] 5)

<i>Distance limitative, en m</i>	<i>Surface maximale de chaque baie non protégée, en m²</i>
1,2	0,35
1,5	0,78
2,0	1,88

- [\[6\]](#) 6) L'espacement entre les *baies non protégées* décrites dans le paragraphe 5) qui desservent une seule pièce ou un seul espace décrit au paragraphe 7) ne doit pas être inférieur à :
- [a] a) 2 m horizontalement d'une autre *baie non protégée* qui se trouve dans la même *façade de rayonnement* et dessert la seule pièce ou le seul espace; ou
 - [b] b) 2 m verticalement d'une autre *baie non protégée* qui dessert la seule pièce ou le seul espace, ou une autre pièce ou un autre espace sur le même *étage*.
- [\[7\]](#) 7) Aux fins de l'application du paragraphe 6), on considère comme une seule pièce ou un seul espace :
- [a] a) deux espaces adjacents ou plus qui ont un mur de séparation pleine hauteur se prolongeant moins de 1,5 m à partir de la face intérieure du mur extérieur; ou
 - [b] b) deux espaces superposés ou plus s'ils sont sur le même *étage*.
- [\[8\]](#) 8) Une *distance limitative* égale à la moitié de la *distance limitative* réelle doit être utilisée comme valeur d'entrée aux tableaux 3.2.3.1.-B et 3.2.3.1.-C si :
- [a] a) il s'écoule plus de 10 min entre la réception de l'alerte par le service d'incendie et l'arrivée du premier véhicule du service au *bâtiment* dans 10 % ou plus de toutes les interventions faites au *bâtiment*; et
 - [b] b) un des *étages* du *bâtiment* n'est pas *protégé par gicleurs*.
- (Voir les notes A-3.2.3.1. 8) et A-3.2.3.)
- [\[9\]](#) 9) Si la température superficielle de la face non exposée d'un mur dépasse les valeurs établies par les essais normalisés de résistance au feu sous réserve de l'article 3.1.7.2., il faut tenir compte du rayonnement émis par la face non exposée du mur en ajoutant, à la surface des baies proprement dites, une surface équivalente de *baies non protégées*, selon la formule suivante :

$$A_C = A + (A_F \times F_{EO})$$

où

- A_C = la surface corrigée de *baies non protégées*, y compris la surface réelle et la surface équivalente;
 A = la surface réelle de *baies non protégées*;
 A_F = la surface extérieure de la *façade de rayonnement*, à l'exclusion des baies dont la température superficielle dépasse les valeurs établies d'après les essais;
 F_{EO} = le coefficient d'ouverture équivalente obtenu à partir de la formule suivante :

$$F_{EO} = \frac{(T_u + 273)^4}{(T_e + 273)^4}$$

où

- T_u = la température superficielle moyenne, en °C, de la face non exposée du mur au moment où le temps correspondant au *degré de résistance au feu* exigé est écoulé dans les conditions de l'essai;
 T_e = 892 °C, pour un *degré de résistance au feu* d'au moins 45 min;
 = 927 °C, pour un *degré de résistance au feu* d'au moins 1 h; et
 = 1010 °C pour un *degré de résistance au feu* d'au moins 2 h.

- [10] 10) Sauf si un *dispositif d'obturation* qui protège une ouverture dans une *façade de rayonnement* assure une protection équivalente à celle exigée pour le mur dans lequel elle se trouve, il faut ajouter une surface de *baie non protégée* équivalente, déterminée conformément au paragraphe 9), à la plus grande des deux valeurs suivantes :
- [a] a) la surface réelle de *baies non protégées*; ou
 - [b] b) la surface corrigée de *baies non protégées*.

Tableau [3.2.3.1.-B] 3.2.3.1.-B

Surface maximale de baies non protégées pour un bâtiment ou un compartiment résistant au feu qui n'est pas entièrement protégé par gicleurs
Faisant partie intégrante de l'article 3.2.3.1.

Façade de rayonnement		Surface de <i>baies non protégées</i> dans les <i>usages</i> des groupes A, C, D et F, division 3, en %																											
Surface max., en m²	Rapport L/H ou H/L (1)	Distance limitative, en m																											
		0	1,2	1,5	2,0	2,5	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	18	20	25	30	35	40	45	50		
	< 3 : 1	0	8	10	18	29	46	91	100																				
10	3 : 1 à 10 : 1	0	8	12	21	33	50	96	100																				
	> 10 : 1	0	11	18	32	48	68	100																					
	< 3 : 1	0	7	9	14	22	33	63	100																				
15	3 : 1 à 10 : 1	0	8	10	17	25	37	67	100																				
	> 10 : 1	0	10	15	26	39	53	87	100																				
	< 3 : 1	0	7	9	12	18	26	49	81	100																			
20	3 : 1 à 10 : 1	0	8	10	15	21	30	53	85	100																			
	> 10 : 1	0	9	14	23	33	45	72	100																				
	< 3 : 1	0	7	8	11	16	23	41	66	98	100																		
25	3 : 1 à 10 : 1	0	8	9	13	19	26	45	70	100																			

<i>Façade de rayonnement</i>		<i>Surface de baies non protégées dans les usages des groupes A, C, D et F, division 3, en %</i>																											
<i>Surface max., en m²</i>	<i>Rapport L/H ou H/L ⁽¹⁾</i>	<i>Distance limitative, en m</i>																											
		0	1,2	1,5	2,0	2,5	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	18	20	25	30	35	40	45	50		
30	> 10 : 1	0	9	13	21	30	39	62	90	100																			
	< 3 : 1	0	7	8	11	15	20	35	56	83	100																		
	3 : 1 à 10 : 1	0	7	9	12	17	23	39	61	88	100																		
	> 10 : 1	0	8	12	19	27	36	56	79	100																			
40	< 3 : 1	0	7	8	10	13	17	28	44	64	89	100																	
	3 : 1 à 10 : 1	0	7	8	11	15	20	32	48	69	93	100																	
	> 10 : 1	0	8	11	17	24	31	47	66	88	100																		
	< 3 : 1	0	7	8	9	12	15	24	37	53	72	96	100																
50	3 : 1 à 10 : 1	0	7	8	10	14	18	28	41	57	77	100																	
	> 10 : 1	0	8	10	15	21	28	41	57	76	97	100																	
	< 3 : 1	0	7	8	9	11	14	21	32	45	62	81	100																
	3 : 1 à 10 : 1	0	7	8	10	13	16	25	36	49	66	85	100																
60	> 10 : 1	0	8	10	14	20	25	38	51	67	85	100																	
	< 3 : 1	0	7	7	8	10	12	18	26	36	48	62	79	98	100														

Façade de rayonnement		Surface de <i>baies non protégées</i> dans les <i>usages</i> des groupes A, C, D et F, division 3, en %																											
Surface max., en m ²	Rapport L/H ou H/L ⁽¹⁾	Distance limitative, en m																											
		0	1,2	1,5	2,0	2,5	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	18	20	25	30	35	40	45	50		
80	3 : 1 à 10 : 1	0	7	8	9	11	14	21	29	40	52	67	84	100															
	> 10 : 1	0	8	9	13	17	22	32	44	56	70	86	100																
	< 3 : 1	0	7	7	8	9	11	16	22	30	40	51	65	80	97	100													
100	3 : 1 à 10 : 1	0	7	8	9	11	13	18	25	34	44	56	69	84	100														
	> 10 : 1	0	7	9	12	16	20	29	39	49	61	74	89	100															
	< 3 : 1	0	7	7	8	9	10	13	17	22	29	37	46	56	67	79	93	100											
150	3 : 1 à 10 : 1	0	7	7	8	10	11	15	20	26	33	41	50	60	71	84	97	100											
	> 10 : 1	0	7	8	11	13	17	24	31	39	48	57	68	79	91	100													
	< 3 : 1	0	7	7	7	8	9	10	13	16	20	25	30	36	43	51	59	68	87	100									
250	3 : 1 à 10 : 1	0	7	7	8	9	10	12	15	19	24	28	34	40	47	55	63	72	92	100									
	> 10 : 1	0	7	8	9	11	14	19	24	30	36	43	50	57	65	73	82	92	100										
	< 3 : 1	0	7	7	7	8	8	9	11	14	16	20	24	28	33	38	44	50	64	81	99	100							
350	3 : 1 à 10 : 1	0	7	7	8	8	9	11	13	16	19	23	27	32	37	42	48	55	69	85	100								

<i>Façade de rayonnement</i>		<i>Surface de baies non protégées dans les usages des groupes A, C, D et F, division 3, en %</i>																									
Surface max., en m ²	Rapport L/H ou H/L ⁽¹⁾	<i>Distance limitative, en m</i>																									
		0	1,2	1,5	2,0	2,5	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	18	20	25	30	35	40	45	50
	> 10 : 1	0	7	8	9	10	12	16	21	25	30	36	41	47	53	59	66	73	88	100							
	< 3 : 1	0	7	7	7	7	8	9	10	12	14	16	19	22	25	29	33	37	47	59	71	100					
500	3 : 1 à 10 : 1	0	7	7	7	8	8	10	12	14	16	19	22	25	29	33	37	41	52	63	76	100					
	> 10 : 1	0	7	7	8	9	11	14	18	22	25	30	34	38	43	48	53	58	70	82	96	100					
	< 3 : 1	0	7	7	7	7	7	8	9	9	10	12	13	14	16	18	20	22	27	33	39	58	82	100			
1000	3 : 1 à 10 : 1	0	7	7	7	7	8	9	10	11	12	14	15	17	19	21	23	26	31	37	43	63	86	100			
	> 10 : 1	0	7	7	8	8	9	11	13	16	19	21	24	27	30	33	36	39	46	53	60	82	100				
	< 3 : 1	0	7	7	7	7	7	7	8	8	9	9	10	11	12	13	14	15	17	20	23	33	44	58	74	93	100
2000	3 : 1 à 10 : 1	0	7	7	7	7	7	8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	20	23	27	37	49	63	79	97	100
	> 10 : 1	0	7	7	7	8	8	9	11	12	14	16	18	19	21	23	25	27	32	36	40	53	66	82	99	100	

(1) Choisir le rapport le plus élevé.

L	= Longueur de la <i>façade de rayonnement</i>
H	= Hauteur de la <i>façade de rayonnement</i>

Tableau [3.2.3.1.-C] 3.2.3.1.-C

Surface maximale de baies non protégées pour un bâtiment ou un compartiment résistant au feu qui n'est pas entièrement protégé par gicleurs
Faisant partie intégrante de l'article 3.2.3.1.

Façade de rayonnement		Surface de <i>baies non protégées</i> dans les <i>usages</i> des groupes E et F, divisions 1 et 2, en %																													
Surface max., en m ²	Rapport L/H ou H/L ⁽¹⁾	Distance limitative, en m																													
		0	1,2	1,5	2,0	2,5	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	18	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
	< 3 : 1	0	4	5	9	15	23	46	77	100																					
10	3 : 1 à 10 : 1	0	4	6	10	17	25	48	79	100																					
	> 10 : 1	0	5	9	16	24	34	58	91	100																					
	< 3 : 1	0	4	5	7	11	16	32	53	79	100																				
15	3 : 1 à 10 : 1	0	4	5	8	13	18	34	55	82	100																				
	> 10 : 1	0	5	8	13	19	26	43	66	93	100																				
	< 3 : 1	0	4	4	6	9	13	25	40	61	85	100																			
20	3 : 1 à 10 : 1	0	4	5	7	11	15	27	43	63	87	100																			
	> 10 : 1	0	5	7	11	17	22	36	53	74	99	100																			
	< 3 : 1	0	4	4	6	8	11	20	33	49	69	92	100																		
25	3 : 1 à 10 : 1	0	4	5	7	9	13	22	35	51	71	94	100																		

<i>Façade de rayonnement</i>		Surface de <i>baies non protégées</i> dans les <i>usages</i> des groupes E et F, divisions 1 et 2, en %																													
Surface max., en m ²	Rapport L/H ou H/L ⁽¹⁾	<i>Distance limitative</i> , en m																													
		0	1,2	1,5	2,0	2,5	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	18	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
	> 10 : 1	0	4	6	10	15	20	31	45	62	82	100																			
	< 3 : 1	0	4	4	5	7	10	18	28	42	58	77	100																		
30	3 : 1 à 10 : 1	0	4	4	6	9	12	20	30	44	60	80	100																		
	> 10 : 1	0	4	6	10	14	18	28	40	54	71	91	100																		
	< 3 : 1	0	4	4	5	6	8	14	22	32	44	59	76	94	100																
40	3 : 1 à 10 : 1	0	4	4	6	8	10	16	24	34	47	61	78	97	100																
	> 10 : 1	0	4	5	8	12	15	23	33	44	57	72	89	100																	
	< 3 : 1	0	4	4	5	6	7	12	18	26	36	48	61	76	93	100															
50	3 : 1 à 10 : 1	0	4	4	5	7	9	14	20	29	38	50	63	79	95	100															
	> 10 : 1	0	4	5	8	11	14	21	29	38	48	61	74	90	100																
	< 3 : 1	0	4	4	4	5	7	11	16	23	31	40	52	64	78	94	100														
60	3 : 1 à 10 : 1	0	4	4	5	6	8	12	18	25	33	43	54	66	81	96	100														
	> 10 : 1	0	4	5	7	10	13	19	26	34	43	53	64	77	92	100															
	< 3 : 1	0	4	4	4	5	6	9	13	18	24	31	40	49	60	71	84	98	100												

<i>Façade de rayonnement</i>		Surface de <i>baies non protégées</i> dans les <i>usages</i> des groupes E et F, divisions 1 et 2, en %																													
Surface max., en m ²	Rapport L/H ou H/L ⁽¹⁾	<i>Distance limitative</i> , en m																													
		0	1,2	1,5	2,0	2,5	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	18	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
80	3 : 1 à 10 : 1	0	4	4	5	6	7	10	15	20	26	33	42	51	62	74	86	100													
	> 10 : 1	0	4	5	6	9	11	16	22	28	35	43	52	62	73	85	98	100													
	< 3 : 1	0	4	4	4	5	5	8	11	15	20	26	32	40	48	58	68	79	100												
100	3 : 1 à 10 : 1	0	4	4	4	5	6	9	13	17	22	28	35	42	51	60	70	81	100												
	> 10 : 1	0	4	4	6	8	10	14	19	25	31	37	44	52	61	71	81	92	100												
	< 3 : 1	0	4	4	4	4	5	6	8	11	14	18	23	28	33	40	46	54	70	89	100										
150	3 : 1 à 10 : 1	0	4	4	4	5	6	8	10	13	16	20	25	30	36	42	49	56	73	92	100										
	> 10 : 1	0	4	4	5	7	8	12	16	20	24	29	34	39	46	52	59	67	84	100											
	< 3 : 1	0	4	4	4	4	4	5	7	8	10	12	15	18	22	25	29	34	44	55	68	100									
250	3 : 1 à 10 : 1	0	4	4	4	4	5	6	8	10	12	14	17	20	24	27	32	36	46	57	70	100									
	> 10 : 1	0	4	4	5	6	7	9	12	15	18	21	25	28	32	37	41	46	56	68	81	100									
	< 3 : 1	0	4	4	4	4	4	5	6	7	8	10	12	14	16	19	22	25	32	40	49	77	100								
350	3 : 1 à 10 : 1	0	4	4	4	4	4	5	7	8	10	12	14	16	18	21	24	27	34	43	52	79	100								

Façade de rayonnement		Surface de <i>baies non protégées</i> dans les <i>usages</i> des groupes E et F, divisions 1 et 2, en %																														
Surface max., en m²	Rapport L/H ou H/L ⁽¹⁾	Distance limitative, en m																														
		0	1,2	1,5	2,0	2,5	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	18	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	
	> 10 : 1	0	4	4	4	5	6	8	10	13	15	18	21	23	26	30	33	36	44	53	62	90	100									
	< 3 : 1	0	4	4	4	4	4	4	5	6	7	8	9	11	13	14	16	19	24	29	36	55	78	100								
500	3 : 1 à 10 : 1	0	4	4	4	4	4	5	6	7	8	9	11	13	14	16	18	21	26	31	38	57	80	100								
	> 10 : 1	0	4	4	4	5	5	7	9	11	13	15	17	19	21	24	26	29	35	41	48	68	92	100								
	< 3 : 1	0	4	4	4	4	4	4	4	5	5	6	6	7	8	9	10	11	14	16	20	29	41	55	71	89	100					
1000	3 : 1 à 10 : 1	0	4	4	4	4	4	4	5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	18	22	31	43	57	73	91	100					
	> 10 : 1	0	4	4	4	4	5	6	7	8	9	11	12	13	15	16	18	20	23	26	30	41	53	68	84	100						
	< 3 : 1	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	6	6	7	7	9	10	12	16	22	29	37	46	56	57	68	80	94	100
2000	3 : 1 à 10 : 1	0	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	6	6	7	7	8	9	10	12	13	18	24	31	39	49	59	70	83	96	100	
	> 10 : 1	0	4	4	4	4	4	5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	18	20	26	33	41	50	59	70	81	94	100		

(1) Choisir le rapport le plus élevé.

L = Longueur de la *façade de rayonnement*
H = Hauteur de la *façade de rayonnement*

Tableau [3.2.3.1.-D] 3.2.3.1.-D
Surface maximale de baies non protégées pour un bâtiment ou
un compartiment résistant au feu entièrement protégé par gicleurs
Faisant partie intégrante du paragraphe 3.1.6.9. 5) et de l'article 3.2.3.1.

<i>Façade de rayonnement</i>	Surface de <i>baies non protégées</i> dans les <i>usages</i> des groupes A, B, C, D et F, division 3, en %											
Surface max., en m ²	<i>Distance limitative</i> , en m											
	0	1,2	1,5	2,0	2,5	3	4	5	6	7	8	9
10	0	~~16~~ <u>17</u>	24	~~42~~ <u>41</u>	66	~~100~~ <u>99</u>	<u>100</u>					
15	0	16	~~20~~ <u>21</u>	~~34~~ <u>33</u>	~~50~~ <u>51</u>	~~74~~ <u>73</u>	100					
20	0	~~16~~ <u>15</u>	~~20~~ <u>19</u>	~~30~~ <u>29</u>	~~42~~ <u>43</u>	60	100					
25	0	~~16~~ <u>15</u>	18	~~26~~ <u>27</u>	38	52	90	100				
30	0	~~14~~ <u>15</u>	18	~~24~~ <u>25</u>	34	46	78	100				
40	0	~~14~~ <u>15</u>	~~16~~ <u>17</u>	22	30	~~40~~ <u>39</u>	64	96	100			
50	0	~~14~~ <u>15</u>	16	~~20~~ <u>21</u>	~~28~~ <u>27</u>	~~36~~ <u>35</u>	~~56~~ <u>55</u>	~~82~~ <u>81</u>	100			
60	0	14	16	20	~~26~~ <u>25</u>	32	~~50~~ <u>49</u>	~~72~~ <u>71</u>	~~98~~ <u>99</u>	100		
80	0	14	~~16~~ <u>15</u>	~~18~~ <u>19</u>	~~22~~ <u>23</u>	28	~~42~~ <u>41</u>	58	~~80~~ <u>79</u>	100		
100	0	14	~~16~~ <u>15</u>	18	~~22~~ <u>21</u>	26	~~36~~ <u>37</u>	~~50~~ <u>51</u>	68	88	100	
≥ 150	0	14	~~14~~ <u>15</u>	~~16~~ <u>17</u>	~~20~~ <u>19</u>	22	30	40	52	~~66~~ <u>65</u>	~~82~~ <u>81</u>	100

Tableau [\[3.2.3.1.-E\]](#) 3.2.3.1.-E
 Surface maximale de baies non protégées pour un bâtiment ou
 un compartiment résistant au feu entièrement protégé par gicleurs
 Faisant partie intégrante du paragraphe 3.1.6.9. 5) et de l'article 3.2.3.1.

<i>Façade de rayonnement</i>	Surface de <i>baies non protégées</i> dans les <i>usages</i> des groupes E et F, divisions 1 et 2, en %																	
Surface max., en m ²	<i>Distance limitative</i> , en m																	
	0	1,2	1,5	2,0	2,5	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
10	0	8	12	~~20~~ <u>21</u>	~~34~~ <u>33</u>	50	96	100										
15	0	8	10	~~16~~ <u>17</u>	~~26~~ <u>25</u>	~~36~~ <u>37</u>	~~68~~ <u>67</u>	100										
20	0	8	10	~~14~~ <u>15</u>	~~22~~ <u>21</u>	30	~~54~~ <u>53</u>	~~86~~ <u>85</u>	100									
25	0	8	~~10~~ <u>9</u>	~~14~~ <u>13</u>	~~18~~ <u>19</u>	26	~~44~~ <u>45</u>	70	100									
30	0	~~8~~ <u>7</u>	~~8~~ <u>9</u>	12	~~18~~ <u>17</u>	~~24~~ <u>23</u>	~~40~~ <u>39</u>	~~60~~ <u>61</u>	88	100								
40	0	~~8~~ <u>7</u>	8	~~12~~ <u>11</u>	~~16~~ <u>15</u>	20	32	48	~~68~~ <u>69</u>	~~94~~ <u>93</u>	100							
50	0	~~8~~ <u>7</u>	8	10	14	18	28	~~40~~ <u>41</u>	~~58~~ <u>57</u>	~~76~~ <u>77</u>	100							
60	0	~~8~~ <u>7</u>	8	10	~~12~~ <u>13</u>	16	~~24~~ <u>25</u>	36	~~50~~ <u>49</u>	66	~~86~~ <u>85</u>	100						
80	0	~~8~~ <u>7</u>	8	~~10~~ <u>9</u>	~~12~~ <u>11</u>	14	~~20~~ <u>21</u>	~~30~~ <u>29</u>	40	52	~~66~~ <u>67</u>	84	100					
100	0	~~8~~ <u>7</u>	8	~~8~~ <u>9</u>	~~10~~ <u>11</u>	~~12~~ <u>13</u>	18	~~26~~ <u>25</u>	34	44	56	~~70~~ <u>69</u>	84	100				
150	0	~~8~~ <u>7</u>	~~8~~ <u>7</u>	8	10	~~12~~ <u>11</u>	~~16~~ <u>15</u>	20	26	~~32~~ <u>33</u>	~~40~~ <u>41</u>	50	60	~~72~~ <u>71</u>	84	~~98~~ <u>97</u>	100	
≥ 200	0	~~8~~ <u>7</u>	~~8~~ <u>7</u>	8	~~8~~ <u>9</u>	10	~~14~~ <u>13</u>	~~18~~ <u>17</u>	22	~~28~~ <u>27</u>	~~34~~ <u>33</u>	~~42~~ <u>40</u>	~~50~~ <u>48</u>	~~60~~ <u>56</u>	~~68~~ <u>66</u>	~~80~~ <u>76</u>	~~92~~ <u>88</u>	100

Note A-3.2.3.1. 1) Calcul de la surface de baies non protégées.

Pour les tableaux 3.2.3.1.-B à 3.2.3.1.-E, la formule utilisée pour calculer la surface permise de baies non protégées, en pourcentage, si la distance limitative est égale ou supérieure à 1,2 m, est la suivante :

$$\text{Surface de baies non protégées} = 100 \times S_p \left(\frac{\Phi_c}{\Phi} \right) \text{ ou } 100, \text{ selon la valeur la moins élevée}$$

où

-

S_p

= 1 pour une façade de rayonnement conforme à l'article 3.2.3.2. d'un bâtiment ou d'un compartiment résistant au feu qui n'est pas protégé par gicleurs; et

= 2 pour une façade de rayonnement conforme à l'article 3.2.3.2. d'un compartiment résistant au feu protégé par gicleurs qui est situé dans un bâtiment protégé par gicleurs conformément à la section 3.2.;

Φ_c

= 0,035 pour un usage du groupe E ou du groupe F, division 1 ou 2; et

= 0,07 pour un usage du groupe A, du groupe B, du groupe C, du groupe D ou du groupe F, division 3; et

Φ

= coefficient de configuration, calculé comme suit :

$$\Phi = \left(\frac{2}{\pi} \right) \left[\left(\sqrt{\frac{T}{S+4}} \right) \arctan \left(\sqrt{\frac{T \times S}{T+S+4}} \right) + \left(\sqrt{\frac{T \times S}{T+S+4}} \right) \arctan \left(\sqrt{\frac{T}{T \times S+4}} \right) \right]$$

où

-

π

= 3,14159;

S

= L/H ou H/L, selon le rapport le plus élevé, pour une façade de rayonnement conforme à l'article 3.2.3.2. d'un bâtiment ou d'un compartiment résistant au feu qui n'est pas protégé par gicleurs; et

= 3 pour une façade de rayonnement conforme à l'article 3.2.3.2. d'un compartiment résistant au feu protégé par gicleurs qui est situé dans un bâtiment protégé par gicleurs conformément à la section 3.2.; et

$$T = \frac{A}{d^2}$$

où

-

L

= longueur de la façade de rayonnement, en m;

H

= hauteur de la façade de rayonnement, en m;

A
 = surface maximale de la façade de rayonnement, en m²; et

$$d = 2(LD - 0,9144)$$

où

-

LD
 = distance limitative, en m.

Une interpolation linéaire pourrait également être utilisée pour déterminer les valeurs qui se situent entre celles indiquées aux tableaux 3.2.3.1.-B à 3.2.3.1.-E, si la distance limitative est égale ou supérieure à 1,2 m; d'autres renseignements figurent dans le document intitulé « Guide de l'utilisateur – CNB 1995, Protection contre l'incendie, sécurité des occupants et accessibilité (Partie 3) ».

Analyse des répercussions

La présente modification proposée corrigerait des erreurs dans les tableaux de séparation spatiale, ce qui harmoniserait les valeurs des tableaux avec les principes ayant servi à l'élaboration des exigences de séparation spatiale et des tableaux originaux. Sept des valeurs révisées proposées aux tableaux 3.2.3.1.-D et -E produisent une surface maximale permise de baies non protégées qui influe sur le degré de résistance au feu et le type de construction du mur extérieur et du revêtement, respectivement, au tableau 3.2.3.7. Quatre des valeurs révisées produisent des exigences plus restrictives de construction et de degré de résistance au feu, tandis que trois des valeurs révisées produisent des exigences moins restrictives. Comme les valeurs des tableaux du CNB 2020 présentent une légère hausse ou baisse qui constitue un écart de 1 % à 4 % par rapport aux valeurs des tableaux originaux, les répercussions globales sur l'industrie des bâtiments seraient négligeables.

Comme les modifications proposées aux valeurs pourraient imposer des exigences plus ou moins restrictives sur la construction et le degré de résistance au feu, elles pourraient entraîner une légère hausse ou baisse des coûts d'un projet selon les situations de conception particulières. Il est prévu que les répercussions globales sur les coûts pour l'industrie des bâtiments seraient minimales. Toutefois, les avantages de la présente modification proposée seraient de réduire l'ampleur des erreurs dans le calcul de la surface maximale des baies non protégées à l'étape de la conception et de s'assurer que le bâtiment présente un comportement au feu adéquat.

L'introduction de l'équation ayant servi au calcul des valeurs de séparation spatiale faciliterait une conception qui respecte mieux l'intention des exigences de séparation spatiale et augmenterait la plage des surfaces permises de baies non protégées pour diverses surfaces de façade de rayonnement et distances limitatives. Le gain de souplesse dans la conception obtenu en utilisant l'équation et la plage élargie de surfaces permises de baies non protégées qui en découle limiterait encore davantage les répercussions que pourraient avoir les corrections mineures plus restrictives sur la conception et la construction des murs extérieurs d'un bâtiment. L'introduction de l'équation simplifierait également l'application des exigences de séparation spatiale en montrant aux utilisateurs du CNB comment les valeurs ont été calculées.

Comme l'indique l'énoncé du problème, les tableaux 3.2.3.1.-C à -E fournissent actuellement des valeurs qui sont jusqu'à 4 % plus grandes que les valeurs calculées, ce qui introduit un risque accru en raison de l'augmentation de la surface permise des baies non protégées. Les bâtiments adjacents

seraient exposés à un risque accru de propagation du feu par les baies non protégées. La présente modification proposée atténuerait ce risque en fournissant des valeurs plus précises qui sont calculées à l'aide de l'équation afin de protéger les bâtiments et leurs occupants.

Répercussions sur la mise en application

La présente modification proposée n'aurait aucune répercussion sur la mise en application autre que celles déjà associées à la mise en application des tableaux de séparation spatiale.

Personnes concernées

La présente modification proposée est une correction et apporterait des renseignements supplémentaires dans le CNB; par conséquent, aucune répercussion négative n'est prévue sur les responsables de la réglementation, les ingénieurs, les propriétaires de bâtiment, les entrepreneurs et les services d'incendie.

ANALYSE AXÉE SUR LES OBJECTIFS DES EXIGENCES NOUVELLES OU MODIFIÉES

- [\[3.2.3.1.\]](#) 3.2.3.1. [\[1\]](#) 1) [F03-OP3.1]
- [\[3.2.3.1.\]](#) 3.2.3.1. [\[2\]](#) 2) aucune attribution
- [\[3.2.3.1.\]](#) 3.2.3.1. [\[3\]](#) 3) aucune attribution
- [\[3.2.3.1.\]](#) 3.2.3.1. [\[4\]](#) 4) aucune attribution
- [\[3.2.3.1.\]](#) 3.2.3.1. [\[5\]](#) 5) [F03-OP3.1]
- [\[3.2.3.1.\]](#) 3.2.3.1. [\[6\]](#) 6) [F03-OP3.1]
- [\[3.2.3.1.\]](#) 3.2.3.1. [\[7\]](#) 7) aucune attribution
- [\[3.2.3.1.\]](#) 3.2.3.1. [\[8\]](#) 8) [F03-OP3.1]
- [\[3.2.3.1.\]](#) 3.2.3.1. [\[9\]](#) 9) [F03-OP3.1]
- [\[3.2.3.1.\]](#) 3.2.3.1. [\[10\]](#) 10) [F03-OP3.1]

Soumettre un commentaire

Modification proposée 1763

Renvoi(s) :	CNB20 Div.B 3.8.3.13. (première impression) CNB20 Div.B 3.8.3.17. (première impression)
Sujet :	Accessibilité – Équipements sanitaires inclusifs
Titre :	Éclairage de sécurité dans les salles de toilettes universelles et les salles de douches universelles
Description :	La présente modification proposée précise qu'un éclairage de sécurité doit être prévu dans les salles de toilettes universelles et les salles de douches et d'habillage universelles afin d'assurer le même niveau de sécurité que dans les autres salles de toilettes.
Modification(s) proposée(s) connexe(s) :	FMP 1561, FMP 1569, FMP 1591, FMP 1762, FMP 1766

La présente modification pourrait avoir une incidence sur les éléments suivants :

☐ Division A	☒ Division B
☐ Division C	☒ Conception et construction
☐ Exploitation du bâtiment	☐ Maisons
☒ Petits bâtiments	☒ Grands bâtiments
☐ Protection contre l'incendie	☒ Sécurité des occupants
☒ Accessibilité	☐ Exigences structurales
☐ Enveloppe du bâtiment	☐ Efficacité énergétique
☐ Chauffage, ventilation et conditionnement d'air	☐ Plomberie
	☐ Chantiers de construction et de démolition

Problème

De nouvelles exigences visant les salles de toilettes universelles et les salles de douches et d'habillage universelles ont été introduites dans le CNB 2020. Des salles de toilettes universelles sont maintenant exigées aux endroits où des salles de toilettes sont prévues (paragraphe 3.8.2.8. 1)). Des salles de douches et d'habillage universelles sont également exigées là où des douches sont prévues (paragraphe 3.8.2.8. 13)).

Par ailleurs, un éclairage de sécurité dans ces espaces est exigé en vertu de la partie 3 (article 3.2.7.3.). Toutefois, les concepteurs d'un bâtiment visé par la partie 9 qui doit être conforme à la section 3.8. pourraient ne pas avoir de directives claires sur les exigences d'éclairage de sécurité qui s'appliquent aux salles de toilettes universelles et aux salles de douches et d'habillage universelles. Ces espaces nécessitent un éclairage de sécurité afin de limiter la probabilité qu'ils soient mal éclairés, ce qui pourrait compromettre la sécurité ou retarder l'évacuation.

Justification

Afin de limiter la probabilité que les salles de toilettes universelles et les salles de douches et d'habillage universelles soient mal éclairées, la présente modification proposée mettrait à jour les exigences relatives à ces espaces énoncées aux articles 3.8.3.13. et 3.8.3.17. de manière à renvoyer les concepteurs à l'article 3.2.7.3. Le niveau d'éclairement fourni aux utilisateurs de ces espaces doit être le même que celui fourni aux utilisateurs des autres salles de toilettes. De plus, l'éclairage de sécurité dans ces espaces est essentiel pour faciliter la tâche des accompagnateurs, car les salles de toilettes universelles et les salles de douches et d'habillage universelles desservent des personnes qui pourraient avoir besoin d'assistance.

MODIFICATION PROPOSÉE

[3.8.3.13.] 3.8.3.13. Salles de toilettes universelles

(Voir la note A-3.8.3.13.)

- [1] 1) Une salle de toilettes universelle doit avoir :
- [a] a) un parcours *sans obstacles*;
 - [b] b) une porte conforme à l'article 3.8.3.6. qui :
 - [i] i) comporte des dispositifs de fermeture de type loquets situés entre 900 et 1100 mm au-dessus du plancher et conformes à l'alinéa 3.8.3.8. 1)b), et qui se verrouille de l'intérieur et peut se déverrouiller de l'extérieur en cas d'urgence; et
 - [ii] ii) comporte, du côté intérieur, une poignée d'au moins 140 mm de longueur dont le centre se trouve à une distance comprise entre 200 et 300 mm du côté charnières de la porte et entre 900 et 1100 mm au-dessus du plancher dans le cas de portes qui pivotent vers l'extérieur et qui ne sont pas à fermeture automatique (voir la note A-3.8.3.12. 1)d)vi));
 - [c] c) un lavabo conforme à l'article 3.8.3.16.;
 - [d] d) une toilette conforme à l'article 3.8.3.14. et à l'alinéa 3.8.3.12. 1)e);

- [e] e) un espace de transfert latéral dégagé adjacent à la toilette et conforme à l'alinéa 3.8.3.12. 1)b);
- [f] f) des barres d'appui conformes aux alinéas 3.8.3.12. 1)f) et g);
- [g] g) un crochet portemanteau conforme à l'alinéa 3.8.3.12. 1)h);
- [h] h) un porte-papier hygiénique conforme à l'alinéa 3.8.3.12. 1)i);
- [i] i) sauf s'il y a un comptoir, une tablette située à au plus 1200 mm du plancher; ~~et~~
- [j] j) une aire libre d'au moins 1700 mm de diamètre pour permettre la manoeuvre circulaire d'un fauteuil roulant; ~~et~~

[k] --) un éclairage de sécurité conforme à l'article 3.2.7.3.

- [2] 2) Une salle de toilettes universelle devant comporter un espace à langer accessible conformément au paragraphe 3.8.2.8. 15) doit :
- [a] a) être munie d'une table à langer pour adultes;
 - [b] b) avoir un espace dégagé permettant d'accueillir la table à langer pour adultes mesurant 810 mm de largeur sur 1830 mm de longueur et qui n'empiète pas sur les espaces dégagés exigés aux alinéas 1)e) et 1)j) et à l'alinéa c); et
 - [c] c) avoir un espace de transfert dégagé mesurant 900 mm sur 1350 mm adjacent au côté long de l'espace dégagé réservé à la table à langer pour adultes.

[3.8.3.17.] 3.8.3.17. Douches

- [1] 1) Les douches exigées au paragraphe 3.8.2.8. 12) doivent :
- [a] a) avoir au moins 1500 mm de largeur et 900 mm de profondeur;
 - [b] b) présenter à l'entrée un espace dégagé d'au moins 900 mm de profondeur sur toute la largeur de la cabine; toutefois, des appareils sanitaires peuvent empiéter sur cet espace s'ils ne gênent pas l'accès à la douche (voir la note A-3.8.3.17. 1)b));
 - [c] c) être exemptes de porte et de rideau qui empiète sur l'accès aux commandes ou sur l'espace dégagé à l'entrée de la douche;
 - [d] d) comporter un plancher antidérapant;
 - [e] e) avoir un seuil d'au plus 13 mm de hauteur au-dessus du revêtement du sol, et si le seuil a plus de 6 mm de hauteur, être biseauté de manière à présenter une pente inférieure à 1 : 2 (50 %);
 - [f] f) avoir 2 barres d'appui :
 - [i] i) conformes au paragraphe 3.7.2.7. 1);
 - [ii] ii) l'une ayant au moins 1000 mm de longueur et étant fixée verticalement sur le mur latéral à une distance de 50 mm à 80 mm de l'espace dégagé adjacent, l'extrémité inférieure se trouvant entre 600 mm et 650 mm au-dessus du plancher; et

- [iii] iii) l'autre barre étant en forme de L et étant fixée sur le mur opposé à l'entrée de la douche, un élément horizontal d'au moins 1000 mm de longueur se trouvant entre 750 mm et 870 mm au-dessus du plancher et un élément vertical d'au moins 750 mm de longueur se trouvant entre 400 mm et 500 mm du mur latéral où est fixée l'autre barre d'appui verticale;
(voir la note A-3.8.3.17. 1)f));
 - [g] g) avoir un siège articulé sans mécanisme à ressorts ou un siège fixe avec une surface lisse antidérapante sans aspérités, le siège devant être :
 - [i] i) d'au moins 450 mm de largeur sur 400 mm de profondeur;
 - [ii] ii) fixé sur le même mur latéral que la barre d'appui verticale, à une hauteur comprise entre 460 mm et 480 mm au-dessus du plancher; et
 - [iii] iii) conçu pour supporter une charge d'au moins 1,3 kN;
 - [h] h) avoir un mitigeur à pression ou un mélangeur thermostatique et d'autres commandes :
 - [i] i) conformes à l'alinéa 3.8.3.8. 1)b);
 - [ii] ii) fixés sur le mur opposé à l'entrée de la douche à une hauteur d'au plus 1200 mm au-dessus du plancher et à portée du siège;
 - [i] i) avoir une douche-téléphone avec tuyau flexible d'au moins 1800 mm de longueur :
 - [i] i) atteignable en position assise;
 - [ii] ii) pouvant être utilisée en position fixe à une hauteur comprise entre 1200 mm et 2030 mm; et
 - [iii] iii) n'entravant pas l'accès aux barres d'appui; et
 - [j] j) avoir un porte-savon encastré et facile à atteindre par une personne en position assise.
- [2] 2) Une salle de douches et d'habillage universelle exigée au paragraphe 3.8.2.8. 13) doit :
- [a] a) être située dans un parcours *sans obstacles*;
 - [b] b) avoir une porte qui se verrouille de l'intérieur et qui peut se déverrouiller de l'extérieur en cas d'urgence;
 - [c] c) avoir un lavabo et un miroir conformes à l'article 3.8.3.16.;
 - [d] d) avoir une douche conforme au paragraphe 1);
 - [e] e) avoir un banc mesurant au moins 1830 mm de longueur sur 760 mm de largeur et 480 mm à 520 mm de hauteur;
 - [f] f) avoir un espace de transfert dégagé adjacent au côté long du banc mesurant 900 mm de largeur sur toute la longueur du banc (voir la note A-3.8.3.17. 2)f)); ~~et~~

- [g] g) avoir un crochet portemanteau conforme à l'alinéa 3.8.3.12. 1)h) ~~et~~
et
[h] --) avoir un éclairage de sécurité conforme à l'article 3.2.7.3.

Analyse des répercussions

Le coût estimé associé à la fourniture et à l'installation d'une batterie de secours double, y compris la prise de courant, le support de fixation et l'installation, se situe entre 800 \$ et 1200 \$ par unité. Dans un bâtiment où un système d'alimentation de secours est installé et où l'éclairage de sécurité peut être raccordé à ce système, le coût estimé de fourniture et d'installation des têtes d'éclairage de sécurité (sans batterie) se situe entre 120 \$ et 160 \$ par unité.

L'avantage n'est pas directement quantifiable puisqu'il est lié à la sécurité des personnes qui utilisent les salles de toilettes universelles et les salles de douches et d'habillage universelles. En l'absence d'un éclairage de sécurité dans ces espaces, les personnes seraient exposées à un risque inacceptable de faux pas ou de chute. De plus, sans éclairage de sécurité, en cas de panne de la source normale d'alimentation du bâtiment lors d'une situation d'urgence ou d'une évacuation, les personnes utilisant ces espaces pourraient être exposées à un risque inacceptable en étant retardées ou entravées.

Répercussions sur la mise en application

La présente modification proposée peut être mise en application au moyen de l'infrastructure en place pour les autres exigences d'éclairage de sécurité du CNB.

Personnes concernées

Les occupants, qui bénéficieraient d'un éclairage de sécurité s'ils utilisent ces espaces lors d'une situation d'urgence.

Les architectes, les concepteurs et les ingénieurs, qui doivent s'assurer que les exigences d'éclairage de sécurité sont respectées et que des systèmes appropriés sont en place dans les bâtiments qu'ils conçoivent.

Les autorités compétentes, qui doivent vérifier que des systèmes d'éclairage de sécurité adéquats sont installés dans les bâtiments.

ANALYSE AXÉE SUR LES OBJECTIFS DES EXIGENCES NOUVELLES OU MODIFIÉES

- [3.8.3.13.] 3.8.3.13. [1] 1) [F74-OA2]
- [3.8.3.13.] 3.8.3.13. [1] 1) [b] b) [F10-OS3.7]
- [3.8.3.13.] 3.8.3.13. [1] 1) [c] c)
- [3.8.3.13.] 3.8.3.13. [1] 1) [d] d)
- [3.8.3.13.] 3.8.3.13. [1] 1) [f] f)
- [3.8.3.13.] 3.8.3.13. [1] 1) [g] g) [F30-OS3.1]
- [3.8.3.13.] 3.8.3.13. [1] 1) [i] i) [F74-OA2]
- [3.8.3.13.] 3.8.3.13. [1] 1) [F72-OH2.1] [F71-OH2.3]
- [3.8.3.13.] 3.8.3.13. [1] 1) [b] b) [F74-OA2]
- [3.8.3.13.] 3.8.3.13. [2] 2) [F72-OH2.1] [F71-OH2.3]
- [3.8.3.17.] 3.8.3.17. [1] 1) [F74-OA2]
- [3.8.3.17.] 3.8.3.17. [1] 1) [d] d), [e] e) [F30-OS3.1]
- [3.8.3.17.] 3.8.3.17. [1] 1) [f] f) [F30-OS3.1]
- [3.8.3.17.] 3.8.3.17. [1] 1) [h] h) [F31-OS3.2]
- [3.8.3.17.] 3.8.3.17. [2] 2) [F74-OA2]
- [3.8.3.17.] 3.8.3.17. [2] 2) [F71-OH2.3]
- [3.8.3.17.] 3.8.3.17. [2] 2) [a] a) [F73-OA1]
- [3.8.3.17.] 3.8.3.17. [2] 2) [b] b) [F10-OS3.7]
- [3.8.3.17.] 3.8.3.17. [2] 2) [b] b) [F74-OA2]
- [3.8.3.17.] 3.8.3.17. [2] 2) [g] g) [F74-OA2]

Soumettre un commentaire

Modification proposée 1801

Renvoi(s) : CNB20 Div.B 5.9.1.1. (première impression)
Sujet : Séparation des milieux différents – Tableau 5.9.1.1.
Titre : Suppression d'un renvoi à une norme CAN/CGSB désuète
Description : La présente modification proposée supprime le renvoi à la norme CAN/CGSB-93.1-M85, « Tôle d'alliage d'aluminium préfinie, pour bâtiments résidentiels », du tableau 5.9.1.1.

La présente modification pourrait avoir une incidence sur les éléments suivants :

☐ Division A	☒ Division B
☐ Division C	☒ Conception et construction
☐ Exploitation du bâtiment	☐ Maisons
☐ Petits bâtiments	☒ Grands bâtiments
☐ Protection contre l'incendie	☐ Sécurité des occupants
☐ Accessibilité	☐ Exigences structurales
☒ Enveloppe du bâtiment	☐ Efficacité énergétique
☐ Chauffage, ventilation et conditionnement d'air	☐ Plomberie
	☐ Chantiers de construction et de démolition

Problème

La norme CAN/CGSB-93.1-M85, « Tôle d'alliage d'aluminium préfinie, pour bâtiments résidentiels », actuellement incorporée par renvoi au tableau 5.9.1.1. du CNB, n'a pas été mise à jour depuis 1985 et a été retirée en 2012.

Le retrait de cette norme il y a plus de 10 ans signifie que l'industrie ne l'utilise plus comme référence pour la performance minimale ou la pertinence des matériaux. Par conséquent, si le renvoi à la norme devait rester dans le CNB, cela causerait de la confusion et des conflits entre les concepteurs, les fabricants, les autorités compétentes et la communauté juridique. Ces conflits se produiraient lorsque :

- les autorités compétentes demanderaient de la documentation aux fabricants lors des examens de permis pour prouver la conformité au CNB;
- les concepteurs devraient respecter les exigences du CNB pour l'utilisation de leurs devis de conception dans un projet; ou
- les avocats demanderaient une preuve de conformité au CNB dans de possibles affaires judiciaires.

Justification

Lors de l'examen de mi-cycle des mises à jour des normes incorporées par renvoi au tableau 5.9.1.1., le Comité permanent de la séparation des milieux différents a déterminé que la norme CAN/CGSB-93.1-M85 :

- a été retirée en 2012; et
- n'est plus utilisée en pratique.

Par conséquent, le comité permanent a convenu de supprimer le renvoi à cette norme retirée.

En supprimant le renvoi à la norme du CNB, la nécessité de prouver la conformité à une norme qui n'est plus pertinente pour l'industrie est supprimée. Cela éliminerait la confusion et les conflits potentiels pour les concepteurs, les fabricants, les autorités compétentes et la communauté juridique, comme indiqué ci-dessus.

Il convient de noter que les autres exigences de performance énoncées à la partie 5 de la division B du CNB s'appliqueraient toujours à toute utilisation de tôle d'alliage d'aluminium préfinie pour habitations en vertu de la partie 5.

MODIFICATION PROPOSÉE

[5.9.1.1.] 5.9.1.1. Conformité aux normes applicables

- [1] 1) Sous réserve du paragraphe 2) et des autres dispositions de la présente partie, les matériaux et composants, de même que leur mise en oeuvre, doivent être conformes aux exigences des normes applicables énoncées au tableau 5.9.1.1. si ces matériaux ou composants :
- [a] a) sont incorporés dans des éléments de séparation des milieux différents ou dans des ensembles de construction exposés au milieu extérieur; et
- [b] b) sont installés pour satisfaire aux exigences de la présente partie.
- (Voir la note A-5.9.1.1. 1).)
- [2] 2) Les *indices de propagation de la flamme* exigés par les normes sur les isolants thermiques s'appliquent uniquement selon les dispositions de la partie 3.

Tableau [5.9.1.1.] 5.9.1.1.
Normes applicables aux éléments de séparation des milieux différents et
aux ensembles de construction exposés au milieu extérieur
Faisant partie intégrante du paragraphe [5.9.1.1.] 5.9.1.1. [1] 1)

Organisme	Désignation	Titre
ANSI	A135.6	Engineered Wood Siding
ASME	B18.6.1	Wood Screws (Inch Series)

Organisme	Désignation	Titre
ASTM	A123/A123M	Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products
ASTM	A153/A153M	Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware
ASTM	A653/A653M	Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process
ASTM	C4	Standard Specification for Clay Drain Tile and Perforated Clay Drain Tile
ASTM	C73	Standard Specification for Calcium Silicate Brick (Sand-Lime Brick)
ASTM	C126	Ceramic Glazed Structural Clay Facing Tile, Facing Brick, and Solid Masonry Units
ASTM	C212	Standard Specification for Structural Clay Facing Tile
ASTM	C412M	Standard Specification for Concrete Drain Tile
ASTM	C444M	Standard Specification for Perforated Concrete Pipe
ASTM	C553	Standard Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications
ASTM	C612	Standard Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation
ASTM	C700	Standard Specification for Vitrified Clay Pipe, Extra Strength, Standard Strength, and Perforated
ASTM	C726	Standard Specification for Mineral Wool Roof Insulation Board
ASTM	C834 ⁽¹⁾	Standard Specification for Latex Sealants
ASTM	C840	Standard Specification for Application and Finishing of Gypsum Board
ASTM	C920 ⁽¹⁾	Standard Specification for Elastomeric Joint Sealants
ASTM	C991	Standard Specification for Flexible Fibrous Glass Insulation for Metal Buildings
ASTM	C1002	Standard Specification for Steel Self-Piercing Tapping Screws for the Application of Gypsum Panel Products or Metal Plaster Bases to Wood Studs or Steel Studs
ASTM	C1177/C1177M	Standard Specification for Glass Mat Gypsum Substrate for Use as Sheathing

Organisme	Désignation	Titre
ASTM	C1178/C1178M	Standard Specification for Coated Glass Mat Water-Resistant Gypsum Backing Panel
ASTM	C1184 ⁽¹⁾	Standard Specification for Structural Silicone Sealants
ASTM	C1280	Standard Specification for Application of Exterior Gypsum Panel Products for Use as Sheathing
ASTM	C1311 ⁽¹⁾	Standard Specification for Solvent Release Sealants
ASTM	C1330 ⁽¹⁾	Standard Specification for Cylindrical Sealant Backing for Use with Cold Liquid-Applied Sealants
ASTM	C1396/C1396M ⁽²⁾	Standard Specification for Gypsum Board
ASTM	C1658/C1658M ⁽³⁾	Standard Specification for Glass Mat Gypsum Panels
ASTM	D1227/D1227M	Standard Specification for Emulsified Asphalt Used as a Protective Coating for Roofing
ASTM	D2178/D2178M	Standard Specification for Asphalt Glass Felt Used in Roofing and Waterproofing
ASTM	D3019/D3019M ⁽⁴⁾	Standard Specification for Lap Cement Used with Asphalt Roll Roofing, Non-Fibered, and Fibered
ASTM	D4479/D4479M	Standard Specification for Asphalt Roof Coatings – Asbestos-Free
ASTM	D4637/D4637M	Standard Specification for EPDM Sheet Used In Single-Ply Roof Membrane
ASTM	D4811/D4811M	Standard Specification for Nonvulcanized (Uncured) Rubber Sheet Used as Roof Flashing
ASTM	D6878/D6878M	Standard Specification for Thermoplastic Polyolefin Based Sheet Roofing
ASTM	E2190	Standard Specification for Insulating Glass Unit Performance and Evaluation
BNQ	BNQ 3624-115	Tuyaux et raccords en polyéthylène (PE) pour le drainage des sols et des fondations
CSA	A23.1	Béton : constituants et exécution des travaux
CSA	CAN/CSA-A82	Brique de maçonnerie cuite en argile ou en schiste
CSA	CAN3-A93-M	Évents d'aération de bâtiments
CSA	CAN/CSA-A123.2	Feutre à toiture revêtu de bitume
CSA	A123.3	Feutre organique à toiture imprégné à coeur de bitume

Organisme	Désignation	Titre
CSA	CAN/CSA-A123.4	Bitume utilisé pour l'imperméabilisation de revêtements multicouches pour toitures
CSA	A123.5	Bardeaux d'asphalte en feutre de fibres de verre et à surfacage minéral
CSA	CAN/CSA-A123.16	Membranes d'étanchéité bitumées et à base de fibres de verre
CSA	A123.17	Asphalt Glass Felt Used in Roofing and Waterproofing
CSA	A123.23	Spécification de produit pour les feuilles en bitume modifié par polymère, préfabriquées et armées
CSA	A123.51	Pose de bardeaux d'asphalte sur des pentes de toit de 1:6 et plus
CSA	A165.1	Éléments de maçonnerie en bloc de béton
CSA	A165.2	Briques en béton
CSA	A165.3	Éléments de maçonnerie en béton glacés
CSA	CAN/CSA-A179	Mortier et coulis pour la maçonnerie en éléments
CSA	CAN/CSA-A220 Série	Tuiles en béton pour couvertures
CSA	CAN/CSA-A371	Maçonnerie des bâtiments
CSA	A3001	Matériaux liants utilisés dans le béton
CSA	B182.1	Plastic drain and sewer pipe and pipe fittings
CSA	G40.21	Acier de construction
CSA	CAN/CSA-G401	Tuyaux en tôle ondulée
CSA	CAN/CSA-O80 Série	Préservation du bois
CSA	O118.1	Bardeaux et bardeaux de fente en thuya géant
CSA	O118.2	Bardeaux en thuya occidental
CSA	O121	Contreplaqué en sapin de Douglas
CSA	O141	Softwood Lumber
CSA	O151	Contreplaqué en bois de résineux canadien
CSA	O153	Contreplaqué en peuplier
CSA	O325	Revêtements intermédiaires de construction

Organisme	Désignation	Titre
CSA	O437.0	Panneaux de particules orientées et panneaux de grandes particules
HPVA	ANSI/HPVA HP-1	American National Standard for Hardwood and Decorative Plywood
ONGC	CAN/CGSB-11.3-M	Panneaux de fibres durs
ONGC	CAN/CGSB-12.1	Vitrage de sécurité
ONGC	CAN/CGSB-12.2-M	Verre à vitres plat et clair
ONGC	CAN/CGSB-12.3-M	Verre flotté, plat et clair
ONGC	CAN/CGSB-12.4-M	Verre athermane
ONGC	CAN/CGSB-12.8	Vitrages isolants
ONGC	CAN/CGSB-12.9	Verre de tympan
ONGC	37-GP-9Ma	Bitume non fillerisé pour couche de base des revêtements de toitures et pour l'imperméabilisation à l'humidité et à l'eau
ONGC	CAN/CGSB-37.50-M	Bitume caoutchouté, appliqué à chaud, pour le revêtement des toitures et l'imperméabilisation à l'eau
ONGC	CAN/CGSB-37.54	Membrane de poly(chlorure de vinyle) pour le revêtement de toitures et l'imperméabilisation à l'eau
ONGC	CAN/CGSB-37.58-M	Membrane d'élastomère obtenue par liquide appliqué à froid, pour l'utilisation protégée dans le revêtement des toitures et l'imperméabilisation
ONGC	CAN/CGSB-41.24	Bardages, soffites et bordures de toit en vinyle rigide
ONGC	CAN/CGSB-51.32-M	Membrane de revêtement, perméable à la vapeur d'eau
ONGC	CAN/CGSB-51.33-M	Pare-vapeur en feuille, sauf en polyéthylène, pour bâtiments
ONGC	CAN/CGSB-51.34-M	Pare-vapeur en feuille de polyéthylène pour bâtiments
~~ONGC~~	~~CAN/CGSB-93.1-M~~	~~Tôle d'alliage d'aluminium préfinie, pour bâtiments résidentiels~~
ONGC	CAN/CGSB-93.2-M	Bardage, soffites et bordures de toit en aluminium préfini pour bâtiments résidentiels
ULC	CAN/ULC-S701.1	Norme sur l'isolant thermique en polystyrène
ULC	CAN/ULC-S702.1	Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments, partie 1 : Spécifications relatives aux matériaux

Organisme	Désignation	Titre
ULC	CAN/ULC-S703	Norme sur l'isolant en fibre cellulosique (IFC) pour les bâtiments
ULC	CAN/ULC-S704.1	Norme sur l'isolant thermique en polyuréthane et en polyisocyanurate : panneaux revêtus
ULC	CAN/ULC-S705.1	Norme sur l'isolant thermique en mousse de polyuréthane rigide pulvérisée, de densité moyenne – spécifications relatives aux matériaux
ULC	CAN/ULC-S705.2	Norme sur l'isolant thermique en mousse de polyuréthane rigide pulvérisée, de densité moyenne – Application
ULC	CAN/ULC-S706.1	Norme sur les panneaux isolants en fibre de bois pour bâtiments
ULC	CAN/ULC-S710.1	Norme sur la mousse d'étanchéité à l'air de polyuréthane monocomposant appliquée en cordon, partie 1 : spécifications relatives au matériau
ULC	CAN/ULC-S711.1	Norme sur la mousse d'étanchéité à l'air de polyuréthane bicomposant appliquée en cordon, partie 1 : spécifications relatives au matériau
ULC	CAN/ULC-S717.1	Norme sur les unités de coffrage à bétons isolants pour murs plats – propriétés des matériaux

-
- (1) Voir la note A-Tableau 5.9.1.1.
- (2) L'*indice de propagation de la flamme* des plaques de plâtre doit être déterminé conformément à la norme CAN/ULC-S102 au lieu de la norme ASTM E84 comme le prévoit la norme ASTM C1396/C1396M..
- (3) L'*indice de propagation de la flamme* des panneaux de plâtre à mat de fibres de verre doit être déterminé conformément à la norme CAN/ULC-S102 au lieu de la norme ASTM E84 comme le prévoit la norme ASTM C1658/C1658M..
- (4) Aux fins de conformité à la partie 5, la norme ASTM D3019/D3019M s'applique seulement aux toitures de bitume en rouleau de types non fibreux et fibreux sans amiante.
-

Analyse des répercussions

La présente modification proposée devrait avoir des répercussions positives puisqu'elle résoudrait tous les conflits potentiels créés par le renvoi dans le CNB à cette norme désuète en tant qu'exigence minimale et harmoniserait le CNB avec la pratique actuelle de l'industrie.

Il n'y aura aucune répercussion négative. En effet, aucun coût supplémentaire pour l'industrie n'est prévu puisque la norme n'est pas réellement utilisée.

Répercussions sur la mise en application

Le retrait du renvoi à cette norme en tant qu'exigence minimale éliminerait également les attentes potentielles concernant la preuve de conformité à la norme. Cela signifie que le conflit qui pourrait être créé si une autorité compétente devait exiger une preuve de conformité à la norme, qui n'est pas utilisée par l'industrie, serait également éliminé.

Personnes concernées

Concepteurs, rédacteurs de devis, fabricants, propriétaires de bâtiment, agents du bâtiment, avocats et entrepreneurs. Ces groupes bénéficieraient de l'élimination des conflits potentiels abordés ci-dessus.

ANALYSE AXÉE SUR LES OBJECTIFS DES EXIGENCES NOUVELLES OU MODIFIÉES

- [5.9.1.1.] 5.9.1.1. [1] 1) [F20,F22,F51,F54,F55,F61,F63,F80-OH1.1,OH1.2] [F41,F55-OH1.1] [F55,F61,F80-OH1.3]
- [5.9.1.1.] 5.9.1.1. [1] 1) [F20,F80-OS2.1] [F20,F22,F51,F61,F63,F80-OS2.3] [F51-OS2.5]
- [5.9.1.1.] 5.9.1.1. [1] 1) [F20-OS2.2] [F80-OS2.3]
- [5.9.1.1.] 5.9.1.1. [1] 1) [F80,F61,F63-OS3.1]
- [5.9.1.1.] 5.9.1.1. [1] 1) [F80,F61,F63-OH4]
- [5.9.1.1.] 5.9.1.1. [1] 1) [a] a) [F61,F63-OS1.4]
- [5.9.1.1.] 5.9.1.1. [1] 1) [F20,F80-OP2.1,OP2.3] [F22,F80-OP2.4]
- [5.9.1.1.] 5.9.1.1. [1] 1) [F42-OH2.5]
- [5.9.1.1.] 5.9.1.1. [2] 2) aucune attribution

[Soumettre un commentaire](#)

Modification proposée 1802

Renvoi(s) : CNB20 Div.B 5.9.1.1. (première impression)
Sujet : Séparation des milieux différents – Tableau 5.9.1.1.
Titre : Suppression d'un renvoi à une norme CAN/CGSB désuète
Description : La présente modification proposée supprime le renvoi à la norme CAN/CGSB-93.2-M91, « Bardage, soffites et bordures de toit en aluminium préfini pour bâtiments résidentiels », du tableau 5.9.1.1.

La présente modification pourrait avoir une incidence sur les éléments suivants :

☐ Division A	☒ Division B
☐ Division C	☒ Conception et construction
☐ Exploitation du bâtiment	☐ Maisons
☐ Petits bâtiments	☒ Grands bâtiments
☐ Protection contre l'incendie	☐ Sécurité des occupants
☐ Accessibilité	☐ Exigences structurales
☒ Enveloppe du bâtiment	☐ Efficacité énergétique
☐ Chauffage, ventilation et conditionnement d'air	☐ Plomberie
	☐ Chantiers de construction et de démolition

Problème

La norme CAN/CGSB-93.2-M91, « Bardage, soffites et bordures de toit en aluminium préfini pour bâtiments résidentiels », actuellement incorporée par renvoi au tableau 5.9.1.1. de la division B du CNB, n'a pas été mise à jour depuis 1991 et a été retirée en 2012.

Le retrait de cette norme il y a plus de 10 ans signifie que l'industrie ne l'utilise plus comme référence pour la performance minimale ou la pertinence des matériaux. Par conséquent, si le renvoi à la norme devait rester dans le CNB, cela causerait de la confusion et des conflits entre les concepteurs, les fabricants, les autorités compétentes et la communauté juridique. Ces conflits se produiraient lorsque :

- les autorités compétentes demanderaient de la documentation aux fabricants lors des examens de permis pour prouver la conformité au CNB;
- les concepteurs devraient respecter les exigences du CNB pour l'utilisation de leurs devis de conception dans un projet; ou
- les avocats demanderaient une preuve de conformité au CNB dans de possibles affaires judiciaires.

Justification

Lors de l'examen de mi-cycle des mises à jour des normes incorporées par renvoi au tableau 5.9.1.1., il a été déterminé que la norme CAN/CGSB-93.2-M91 :

- a été retirée en 2012; et
- n'est plus utilisée en pratique.

Par conséquent, il a été convenu de supprimer le renvoi à cette norme retirée.

En supprimant le renvoi à la norme du CNB, la nécessité de prouver la conformité à une norme qui n'est plus pertinente pour l'industrie est supprimée. Cela éliminerait la confusion et les conflits potentiels pour les concepteurs, les fabricants, les autorités compétentes et la communauté juridique, comme indiqué ci-dessus.

Il convient de noter que les autres exigences de performance énoncées à la partie 5 de la division B du CNB s'appliqueraient toujours à toute utilisation de bardage, de soffites et de bordures de toit en aluminium préfini pour habitations en vertu de la partie 5.

MODIFICATION PROPOSÉE

[5.9.1.1.] 5.9.1.1. Conformité aux normes applicables

- [1] 1) Sous réserve du paragraphe 2) et des autres dispositions de la présente partie, les matériaux et composants, de même que leur mise en oeuvre, doivent être conformes aux exigences des normes applicables énoncées au tableau 5.9.1.1. si ces matériaux ou composants :
- [a] a) sont incorporés dans des éléments de séparation des milieux différents ou dans des ensembles de construction exposés au milieu extérieur; et
- [b] b) sont installés pour satisfaire aux exigences de la présente partie.
- (Voir la note A-5.9.1.1. 1).)
- [2] 2) Les *indices de propagation de la flamme* exigés par les normes sur les isolants thermiques s'appliquent uniquement selon les dispositions de la partie 3.

Tableau [5.9.1.1.] 5.9.1.1.
Normes applicables aux éléments de séparation des milieux différents et
aux ensembles de construction exposés au milieu extérieur
Faisant partie intégrante du paragraphe [5.9.1.1.] 5.9.1.1. [1] 1)

Organisme	Désignation	Titre
ANSI	A135.6	Engineered Wood Siding
ASME	B18.6.1	Wood Screws (Inch Series)
ASTM	A123/A123M	Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products

Organisme	Désignation	Titre
ASTM	A153/A153M	Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware
ASTM	A653/A653M	Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process
ASTM	C4	Standard Specification for Clay Drain Tile and Perforated Clay Drain Tile
ASTM	C73	Standard Specification for Calcium Silicate Brick (Sand-Lime Brick)
ASTM	C126	Ceramic Glazed Structural Clay Facing Tile, Facing Brick, and Solid Masonry Units
ASTM	C212	Standard Specification for Structural Clay Facing Tile
ASTM	C412M	Standard Specification for Concrete Drain Tile
ASTM	C444M	Standard Specification for Perforated Concrete Pipe
ASTM	C553	Standard Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications
ASTM	C612	Standard Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation
ASTM	C700	Standard Specification for Vitrified Clay Pipe, Extra Strength, Standard Strength, and Perforated
ASTM	C726	Standard Specification for Mineral Wool Roof Insulation Board
ASTM	C834 ⁽¹⁾	Standard Specification for Latex Sealants
ASTM	C840	Standard Specification for Application and Finishing of Gypsum Board
ASTM	C920 ⁽¹⁾	Standard Specification for Elastomeric Joint Sealants
ASTM	C991	Standard Specification for Flexible Fibrous Glass Insulation for Metal Buildings
ASTM	C1002	Standard Specification for Steel Self-Piercing Tapping Screws for the Application of Gypsum Panel Products or Metal Plaster Bases to Wood Studs or Steel Studs
ASTM	C1177/C1177M	Standard Specification for Glass Mat Gypsum Substrate for Use as Sheathing
ASTM	C1178/C1178M	Standard Specification for Coated Glass Mat Water-Resistant Gypsum Backing Panel

Organisme	Désignation	Titre
ASTM	C1184 ⁽¹⁾	Standard Specification for Structural Silicone Sealants
ASTM	C1280	Standard Specification for Application of Exterior Gypsum Panel Products for Use as Sheathing
ASTM	C1311 ⁽¹⁾	Standard Specification for Solvent Release Sealants
ASTM	C1330 ⁽¹⁾	Standard Specification for Cylindrical Sealant Backing for Use with Cold Liquid-Applied Sealants
ASTM	C1396/C1396M ⁽²⁾	Standard Specification for Gypsum Board
ASTM	C1658/C1658M ⁽³⁾	Standard Specification for Glass Mat Gypsum Panels
ASTM	D1227/D1227M	Standard Specification for Emulsified Asphalt Used as a Protective Coating for Roofing
ASTM	D2178/D2178M	Standard Specification for Asphalt Glass Felt Used in Roofing and Waterproofing
ASTM	D3019/D3019M ⁽⁴⁾	Standard Specification for Lap Cement Used with Asphalt Roll Roofing, Non-Fibered, and Fibered
ASTM	D4479/D4479M	Standard Specification for Asphalt Roof Coatings – Asbestos-Free
ASTM	D4637/D4637M	Standard Specification for EPDM Sheet Used In Single-Ply Roof Membrane
ASTM	D4811/D4811M	Standard Specification for Nonvulcanized (Uncured) Rubber Sheet Used as Roof Flashing
ASTM	D6878/D6878M	Standard Specification for Thermoplastic Polyolefin Based Sheet Roofing
ASTM	E2190	Standard Specification for Insulating Glass Unit Performance and Evaluation
BNQ	BNQ 3624-115	Tuyaux et raccords en polyéthylène (PE) pour le drainage des sols et des fondations
CSA	A23.1	Béton : constituants et exécution des travaux
CSA	CAN/CSA-A82	Brique de maçonnerie cuite en argile ou en schiste
CSA	CAN3-A93-M	Évents d'aération de bâtiments
CSA	CAN/CSA-A123.2	Feutre à toiture revêtu de bitume
CSA	A123.3	Feutre organique à toiture imprégné à coeur de bitume
CSA	CAN/CSA-A123.4	Bitume utilisé pour l'imperméabilisation de revêtements multicouches pour toitures

Organisme	Désignation	Titre
CSA	A123.5	Bardeaux d'asphalte en feutre de fibres de verre et à surfacage minéral
CSA	CAN/CSA-A123.16	Membranes d'étanchéité bitumées et à base de fibres de verre
CSA	A123.17	Asphalt Glass Felt Used in Roofing and Waterproofing
CSA	A123.23	Spécification de produit pour les feuilles en bitume modifié par polymère, préfabriquées et armées
CSA	A123.51	Pose de bardeaux d'asphalte sur des pentes de toit de 1:6 et plus
CSA	A165.1	Éléments de maçonnerie en bloc de béton
CSA	A165.2	Briques en béton
CSA	A165.3	Éléments de maçonnerie en béton glacés
CSA	CAN/CSA-A179	Mortier et coulis pour la maçonnerie en éléments
CSA	CAN/CSA-A220 Série	Tuiles en béton pour couvertures
CSA	CAN/CSA-A371	Maçonnerie des bâtiments
CSA	A3001	Matériaux liants utilisés dans le béton
CSA	B182.1	Plastic drain and sewer pipe and pipe fittings
CSA	G40.21	Acier de construction
CSA	CAN/CSA-G401	Tuyaux en tôle ondulée
CSA	CAN/CSA-O80 Série	Préservation du bois
CSA	O118.1	Bardeaux et bardeaux de fente en thuya géant
CSA	O118.2	Bardeaux en thuya occidental
CSA	O121	Contreplaqué en sapin de Douglas
CSA	O141	Softwood Lumber
CSA	O151	Contreplaqué en bois de résineux canadien
CSA	O153	Contreplaqué en peuplier
CSA	O325	Revêtements intermédiaires de construction
CSA	O437.0	Panneaux de particules orientées et panneaux de grandes particules

Organisme	Désignation	Titre
HPVA	ANSI/HPVA HP-1	American National Standard for Hardwood and Decorative Plywood
ONGC	CAN/CGSB-11.3-M	Panneaux de fibres durs
ONGC	CAN/CGSB-12.1	Vitrage de sécurité
ONGC	CAN/CGSB-12.2-M	Verre à vitres plat et clair
ONGC	CAN/CGSB-12.3-M	Verre flotté, plat et clair
ONGC	CAN/CGSB-12.4-M	Verre athermane
ONGC	CAN/CGSB-12.8	Vitrages isolants
ONGC	CAN/CGSB-12.9	Verre de tympan
ONGC	37-GP-9Ma	Bitume non fillerisé pour couche de base des revêtements de toitures et pour l'imperméabilisation à l'humidité et à l'eau
ONGC	CAN/CGSB-37.50-M	Bitume caoutchouté, appliqué à chaud, pour le revêtement des toitures et l'imperméabilisation à l'eau
ONGC	CAN/CGSB-37.54	Membrane de poly(chlorure de vinyle) pour le revêtement de toitures et l'imperméabilisation à l'eau
ONGC	CAN/CGSB-37.58-M	Membrane d'élastomère obtenue par liquide appliqué à froid, pour l'utilisation protégée dans le revêtement des toitures et l'imperméabilisation
ONGC	CAN/CGSB-41.24	Bardages, soffites et bordures de toit en vinyle rigide
ONGC	CAN/CGSB-51.32-M	Membrane de revêtement, perméable à la vapeur d'eau
ONGC	CAN/CGSB-51.33-M	Pare-vapeur en feuille, sauf en polyéthylène, pour bâtiments
ONGC	CAN/CGSB-51.34-M	Pare-vapeur en feuille de polyéthylène pour bâtiments
ONGC	CAN/CGSB-93.1-M	Tôle d'alliage d'aluminium préfinie, pour bâtiments résidentiels
~~ONGC~~	~~CAN/CGSB-93.2-M~~	~~Bardage, soffites et bordures de toit en aluminium préfini pour bâtiments résidentiels~~
ULC	CAN/ULC-S701.1	Norme sur l'isolant thermique en polystyrène
ULC	CAN/ULC-S702.1	Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments, partie 1 : Spécifications relatives aux matériaux
ULC	CAN/ULC-S703	Norme sur l'isolant en fibre cellulosique (IFC) pour les bâtiments

Organisme	Désignation	Titre
ULC	CAN/ULC-S704.1	Norme sur l'isolant thermique en polyuréthane et en polyisocyanurate : panneaux revêtus
ULC	CAN/ULC-S705.1	Norme sur l'isolant thermique en mousse de polyuréthane rigide pulvérisée, de densité moyenne – spécifications relatives aux matériaux
ULC	CAN/ULC-S705.2	Norme sur l'isolant thermique en mousse de polyuréthane rigide pulvérisée, de densité moyenne – Application
ULC	CAN/ULC-S706.1	Norme sur les panneaux isolants en fibre de bois pour bâtiments
ULC	CAN/ULC-S710.1	Norme sur la mousse d'étanchéité à l'air de polyuréthane monocomposant appliquée en cordon, partie 1 : spécifications relatives au matériau
ULC	CAN/ULC-S711.1	Norme sur la mousse d'étanchéité à l'air de polyuréthane bicomposant appliquée en cordon, partie 1 : spécifications relatives au matériau
ULC	CAN/ULC-S717.1	Norme sur les unités de coffrage à bétons isolants pour murs plats – propriétés des matériaux

- (1) Voir la note A-Tableau 5.9.1.1.
- (2) L'*indice de propagation de la flamme* des plaques de plâtre doit être déterminé conformément à la norme CAN/ULC-S102 au lieu de la norme ASTM E84 comme le prévoit la norme ASTM C1396/C1396M..
- (3) L'*indice de propagation de la flamme* des panneaux de plâtre à mat de fibres de verre doit être déterminé conformément à la norme CAN/ULC-S102 au lieu de la norme ASTM E84 comme le prévoit la norme ASTM C1658/C1658M..
- (4) Aux fins de conformité à la partie 5, la norme ASTM D3019/D3019M s'applique seulement aux toitures de bitume en rouleau de types non fibreux et fibreux sans amiante.

Analyse des répercussions

La présente modification proposée devrait avoir des répercussions positives puisqu'elle résoudrait tous les conflits potentiels créés par le renvoi dans le CNB à cette norme désuète en tant qu'exigence minimale et harmoniserait le CNB avec la pratique actuelle de l'industrie.

Il n'y aura aucune répercussion négative. En effet, aucun coût supplémentaire pour l'industrie n'est prévu puisque la norme n'est pas réellement utilisée.

Répercussions sur la mise en application

Le retrait du renvoi à cette norme en tant qu'exigence minimale éliminerait également les attentes potentielles concernant la preuve de conformité à la norme. Cela signifie que le conflit qui pourrait être créé si une autorité compétente devait exiger une preuve de conformité à la norme, qui n'est pas utilisée par l'industrie, serait également éliminé.

Personnes concernées

Concepteurs, rédacteurs de devis, fabricants, propriétaires de bâtiment, agents du bâtiment, avocats et entrepreneurs. Ces groupes bénéficieraient de l'élimination des conflits potentiels abordés ci-dessus.

ANALYSE AXÉE SUR LES OBJECTIFS DES EXIGENCES NOUVELLES OU MODIFIÉES

- [5.9.1.1.] 5.9.1.1. [1] 1)
[F20,F22,F51,F54,F55,F61,F63,F80-OH1.1,OH1.2] [F41,F55-OH1.1] [F55,F61,F80-OH1.3]
- [5.9.1.1.] 5.9.1.1. [1] 1)
[F20,F80-OS2.1] [F20,F22,F51,F61,F63,F80-OS2.3] [F51-OS2.5]
- [5.9.1.1.] 5.9.1.1. [1] 1) [F20-OS2.2] [F80-OS2.3]
- [5.9.1.1.] 5.9.1.1. [1] 1) [F80,F61,F63-OS3.1]
- [5.9.1.1.] 5.9.1.1. [1] 1) [F80,F61,F63-OH4]
- [5.9.1.1.] 5.9.1.1. [1] 1) [a] a) [F61,F63-OS1.4]
- [5.9.1.1.] 5.9.1.1. [1] 1) [F20,F80-OP2.1,OP2.3] [F22,F80-OP2.4]
- [5.9.1.1.] 5.9.1.1. [1] 1) [F42-OH2.5]
- [5.9.1.1.] 5.9.1.1. [2] 2) aucune attribution

[Soumettre un commentaire](#)

Modification proposée 1803

Renvoi(s) :	CNB20 Div.B 5.9.1.1. (première impression)
Sujet :	Isolants en mousse de polyuréthane pulvérisée
Titre :	Ajout de renvois à de nouvelles normes de matériaux et d'installation portant sur la mousse de polyuréthane pulvérisée de faible densité et à alvéoles ouvertes
Description :	La présente modification proposée ajoute la norme CAN/ULC-S712.1-17, « Norme sur l'isolant thermique en mousse de polyuréthane semi-rigide pulvérisée, de faible densité et à alvéoles ouverts – spécifications relatives au matériau », et la norme CAN/ULC-S712.2-17, « Norme sur l'isolant thermique en mousse de polyuréthane semi-rigide pulvérisée, de faible densité et à alvéoles ouverts – installation », au tableau 5.9.1.1.
Demande(s) de modification à un code connexe(s) :	DMC 1210, DMC 1211, DMC 1256

La présente modification pourrait avoir une incidence sur les éléments suivants :

☐ Division A	☒ Division B
☐ Division C	☒ Conception et construction
☐ Exploitation du bâtiment	☐ Maisons
☐ Petits bâtiments	☒ Grands bâtiments
☐ Protection contre l'incendie	☐ Sécurité des occupants
☐ Accessibilité	☐ Exigences structurales
☒ Enveloppe du bâtiment	☐ Efficacité énergétique
☐ Chauffage, ventilation et conditionnement d'air	☐ Plomberie
	☐ Chantiers de construction et de démolition

Problème

À l'heure actuelle, il n'y a aucune exigence explicite liée à la mousse de polyuréthane pulvérisée semi-rigide de faible densité et à alvéoles ouvertes dans la partie 5 du CNB. Cependant, le matériau est couramment utilisé dans la pratique pour fournir une résistance aux déperditions thermiques et à la circulation d'air.

Cette situation entraîne une incohérence dans la conception, la construction et la performance de ces matériaux partout au Canada. Cette incohérence pourrait entraîner une mauvaise performance de la barrière thermique et du système d'étanchéité à l'air, ce qui peut occasionner une qualité de l'air intérieur inappropriée, la formation de moisissures et une réduction de la résistance à la détérioration des murs et des toits.

Justification

La pratique courante au Canada, qui consiste à utiliser de la mousse de polyuréthane pulvérisée semi-rigide de faible densité et à alvéoles ouvertes, n'est pas régie par des exigences minimales dans le CNB. Ainsi, il est très difficile pour les agents du bâtiment de mettre en application les exigences de performance minimales, ce qui a conduit à une conception et à une construction incohérentes. Par conséquent, il est nécessaire d'introduire des renvois à des normes portant sur les exigences minimales en matière de matériaux et d'installation dans le CNB.

La norme CAN/ULC-S712.1, « Norme sur l'isolant thermique en mousse de polyuréthane semi-rigide pulvérisée, de faible densité et à alvéoles ouverts – spécifications relatives au matériau », et la norme CAN/ULC-S712.2, « Norme sur l'isolant thermique en mousse de polyuréthane semi-rigide pulvérisée, de faible densité et à alvéoles ouverts – installation » :

- reflètent le niveau de performance minimal en matière de matériaux et d'installation;
- conviennent pour des renvois dans le CNB;
- harmoniseront la performance minimale dans l'ensemble du Canada; et
- contribueront à réduire les risques pour la santé de la population canadienne découlant d'une mauvaise performance de la barrière thermique et du système d'étanchéité à l'air, ce qui peut entraîner une qualité de l'air intérieur inappropriée, la formation de moisissures et une réduction de la résistance à la détérioration des murs et des toits.

MODIFICATION PROPOSÉE

[5.9.1.1.] 5.9.1.1. Conformité aux normes applicables

- [1] 1) Sous réserve du paragraphe 2) et des autres dispositions de la présente partie, les matériaux et composants, de même que leur mise en oeuvre, doivent être conformes aux exigences des normes applicables énoncées au tableau 5.9.1.1. si ces matériaux ou composants :
- [a] a) sont incorporés dans des éléments de séparation des milieux différents ou dans des ensembles de construction exposés au milieu extérieur; et
- [b] b) sont installés pour satisfaire aux exigences de la présente partie.
- (Voir la note A-5.9.1.1. 1.)
- [2] 2) Les *indices de propagation de la flamme* exigés par les normes sur les isolants thermiques s'appliquent uniquement selon les dispositions de la partie 3.

Tableau [5.9.1.1.] 5.9.1.1.
Normes applicables aux éléments de séparation des milieux différents et
aux ensembles de construction exposés au milieu extérieur
Faisant partie intégrante du paragraphe [5.9.1.1.] 5.9.1.1. [1] 1)

Organisme	Désignation	Titre
ANSI	A135.6	Engineered Wood Siding
ASME	B18.6.1	Wood Screws (Inch Series)
ASTM	A123/A123M	Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products
ASTM	A153/A153M	Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware
ASTM	A653/A653M	Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process
ASTM	C4	Standard Specification for Clay Drain Tile and Perforated Clay Drain Tile
ASTM	C73	Standard Specification for Calcium Silicate Brick (Sand-Lime Brick)
ASTM	C126	Ceramic Glazed Structural Clay Facing Tile, Facing Brick, and Solid Masonry Units
ASTM	C212	Standard Specification for Structural Clay Facing Tile
ASTM	C412M	Standard Specification for Concrete Drain Tile
ASTM	C444M	Standard Specification for Perforated Concrete Pipe
ASTM	C553	Standard Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications
ASTM	C612	Standard Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation
ASTM	C700	Standard Specification for Vitrified Clay Pipe, Extra Strength, Standard Strength, and Perforated
ASTM	C726	Standard Specification for Mineral Wool Roof Insulation Board
ASTM	C834 ⁽¹⁾	Standard Specification for Latex Sealants
ASTM	C840	Standard Specification for Application and Finishing of Gypsum Board
ASTM	C920 ⁽¹⁾	Standard Specification for Elastomeric Joint Sealants

Organisme	Désignation	Titre
ASTM	C991	Standard Specification for Flexible Fibrous Glass Insulation for Metal Buildings
ASTM	C1002	Standard Specification for Steel Self-Piercing Tapping Screws for the Application of Gypsum Panel Products or Metal Plaster Bases to Wood Studs or Steel Studs
ASTM	C1177/C1177M	Standard Specification for Glass Mat Gypsum Substrate for Use as Sheathing
ASTM	C1178/C1178M	Standard Specification for Coated Glass Mat Water-Resistant Gypsum Backing Panel
ASTM	C1184 ⁽¹⁾	Standard Specification for Structural Silicone Sealants
ASTM	C1280	Standard Specification for Application of Exterior Gypsum Panel Products for Use as Sheathing
ASTM	C1311 ⁽¹⁾	Standard Specification for Solvent Release Sealants
ASTM	C1330 ⁽¹⁾	Standard Specification for Cylindrical Sealant Backing for Use with Cold Liquid-Applied Sealants
ASTM	C1396/C1396M ⁽²⁾	Standard Specification for Gypsum Board
ASTM	C1658/C1658M ⁽³⁾	Standard Specification for Glass Mat Gypsum Panels
ASTM	D1227/D1227M	Standard Specification for Emulsified Asphalt Used as a Protective Coating for Roofing
ASTM	D2178/D2178M	Standard Specification for Asphalt Glass Felt Used in Roofing and Waterproofing
ASTM	D3019/D3019M ⁽⁴⁾	Standard Specification for Lap Cement Used with Asphalt Roll Roofing, Non-Fibered, and Fibered
ASTM	D4479/D4479M	Standard Specification for Asphalt Roof Coatings – Asbestos-Free
ASTM	D4637/D4637M	Standard Specification for EPDM Sheet Used In Single-Ply Roof Membrane
ASTM	D4811/D4811M	Standard Specification for Nonvulcanized (Uncured) Rubber Sheet Used as Roof Flashing
ASTM	D6878/D6878M	Standard Specification for Thermoplastic Polyolefin Based Sheet Roofing
ASTM	E2190	Standard Specification for Insulating Glass Unit Performance and Evaluation
BNQ	BNQ 3624-115	Tuyaux et raccords en polyéthylène (PE) pour le drainage des sols et des fondations

Organisme	Désignation	Titre
CSA	A23.1	Béton : constituants et exécution des travaux
CSA	CAN/CSA-A82	Brique de maçonnerie cuite en argile ou en schiste
CSA	CAN3-A93-M	Évents d'aération de bâtiments
CSA	CAN/CSA-A123.2	Feutre à toiture revêtu de bitume
CSA	A123.3	Feutre organique à toiture imprégné à coeur de bitume
CSA	CAN/CSA-A123.4	Bitume utilisé pour l'imperméabilisation de revêtements multicouches pour toitures
CSA	A123.5	Bardeaux d'asphalte en feutre de fibres de verre et à surfacage minéral
CSA	CAN/CSA-A123.16	Membranes d'étanchéité bitumées et à base de fibres de verre
CSA	A123.17	Asphalt Glass Felt Used in Roofing and Waterproofing
CSA	A123.23	Spécification de produit pour les feuilles en bitume modifié par polymère, préfabriquées et armées
CSA	A123.51	Pose de bardeaux d'asphalte sur des pentes de toit de 1:6 et plus
CSA	A165.1	Éléments de maçonnerie en bloc de béton
CSA	A165.2	Briques en béton
CSA	A165.3	Éléments de maçonnerie en béton glacés
CSA	CAN/CSA-A179	Mortier et coulis pour la maçonnerie en éléments
CSA	CAN/CSA-A220 Série	Tuiles en béton pour couvertures
CSA	CAN/CSA-A371	Maçonnerie des bâtiments
CSA	A3001	Matériaux liants utilisés dans le béton
CSA	B182.1	Plastic drain and sewer pipe and pipe fittings
CSA	G40.21	Acier de construction
CSA	CAN/CSA-G401	Tuyaux en tôle ondulée
CSA	CAN/CSA-O80 Série	Préservation du bois
CSA	O118.1	Bardeaux et bardeaux de fente en thuya géant
CSA	O118.2	Bardeaux en thuya occidental
CSA	O121	Contreplaqué en sapin de Douglas

Organisme	Désignation	Titre
CSA	O141	Softwood Lumber
CSA	O151	Contreplaqué en bois de résineux canadien
CSA	O153	Contreplaqué en peuplier
CSA	O325	Revêtements intermédiaires de construction
CSA	O437.0	Panneaux de particules orientées et panneaux de grandes particules
HPVA	ANSI/HPVA HP-1	American National Standard for Hardwood and Decorative Plywood
ONGC	CAN/CGSB-11.3-M	Panneaux de fibres durs
ONGC	CAN/CGSB-12.1	Vitrage de sécurité
ONGC	CAN/CGSB-12.2-M	Verre à vitres plat et clair
ONGC	CAN/CGSB-12.3-M	Verre flotté, plat et clair
ONGC	CAN/CGSB-12.4-M	Verre athermane
ONGC	CAN/CGSB-12.8	Vitrages isolants
ONGC	CAN/CGSB-12.9	Verre de tympan
ONGC	37-GP-9Ma	Bitume non fillerisé pour couche de base des revêtements de toitures et pour l'imperméabilisation à l'humidité et à l'eau
ONGC	CAN/CGSB-37.50-M	Bitume caoutchouté, appliqué à chaud, pour le revêtement des toitures et l'imperméabilisation à l'eau
ONGC	CAN/CGSB-37.54	Membrane de poly(chlorure de vinyle) pour le revêtement de toitures et l'imperméabilisation à l'eau
ONGC	CAN/CGSB-37.58-M	Membrane d'élastomère obtenue par liquide appliqué à froid, pour l'utilisation protégée dans le revêtement des toitures et l'imperméabilisation
ONGC	CAN/CGSB-41.24	Bardages, soffites et bordures de toit en vinyle rigide
ONGC	CAN/CGSB-51.32-M	Membrane de revêtement, perméable à la vapeur d'eau
ONGC	CAN/CGSB-51.33-M	Pare-vapeur en feuille, sauf en polyéthylène, pour bâtiments
ONGC	CAN/CGSB-51.34-M	Pare-vapeur en feuille de polyéthylène pour bâtiments
ONGC	CAN/CGSB-93.1-M	Tôle d'alliage d'aluminium préfinie, pour bâtiments résidentiels

Organisme	Désignation	Titre
ONGC	CAN/CGSB-93.2-M	Bardage, soffites et bordures de toit en aluminium préfini pour bâtiments résidentiels
ULC	CAN/ULC-S701.1	Norme sur l'isolant thermique en polystyrène
ULC	CAN/ULC-S702.1	Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments, partie 1 : Spécifications relatives aux matériaux
ULC	CAN/ULC-S703	Norme sur l'isolant en fibre cellulosique (IFC) pour les bâtiments
ULC	CAN/ULC-S704.1	Norme sur l'isolant thermique en polyuréthane et en polyisocyanurate : panneaux revêtus
ULC	CAN/ULC-S705.1	Norme sur l'isolant thermique en mousse de polyuréthane rigide pulvérisée, de densité moyenne – spécifications relatives aux matériaux
ULC	CAN/ULC-S705.2	Norme sur l'isolant thermique en mousse de polyuréthane rigide pulvérisée, de densité moyenne – Application
ULC	CAN/ULC-S706.1	Norme sur les panneaux isolants en fibre de bois pour bâtiments
ULC	CAN/ULC-S710.1	Norme sur la mousse d'étanchéité à l'air de polyuréthane monocomposant appliquée en cordon, partie 1 : spécifications relatives au matériau
ULC	CAN/ULC-S711.1	Norme sur la mousse d'étanchéité à l'air de polyuréthane bicomposant appliquée en cordon, partie 1 : spécifications relatives au matériau
ULC	CAN/ULC-S712.1-17	Norme sur l'isolant thermique en mousse de polyuréthane semi-rigide pulvérisée, de faible densité et à alvéoles ouverts – spécifications relatives au matériau
ULC	CAN/ULC-S712.2-17	Norme sur l'isolant thermique en mousse de polyuréthane semi-rigide pulvérisée, de faible densité et à alvéoles ouverts – installation
ULC	CAN/ULC-S717.1	Norme sur les unités de coffrage à bétons isolants pour murs plats – propriétés des matériaux

(1) Voir la note A-Tableau 5.9.1.1.

(2) L'*indice de propagation de la flamme* des plaques de plâtre doit être déterminé conformément à la norme CAN/ULC-S102 au lieu de la norme ASTM E84 comme le prévoit la norme ASTM C1396/C1396M..

-
- (3) L'*indice de propagation de la flamme* des panneaux de plâtre à mat de fibres de verre doit être déterminé conformément à la norme CAN/ULC-S102 au lieu de la norme ASTM E84 comme le prévoit la norme ASTM C1658/C1658M..
 - (4) Aux fins de conformité à la partie 5, la norme ASTM D3019/D3019M s'applique seulement aux toitures de bitume en rouleau de types non fibreux et fibreux sans amiante.
-

Analyse des répercussions

Dans la pratique, les fabricants respectent la norme de matériaux (CAN/ULC-S712.1) depuis environ 12 ans (première édition publiée en 2010 et deuxième édition publiée en 2017). Les concepteurs et les installateurs ont accès à la norme d'installation (CAN/ULC-S712.2) depuis 5 ans (première édition et édition actuelle publiée en 2017). Toutefois, aucune des deux normes n'a été incluse dans la partie 5 de la division B du CNB et, par conséquent, les concepteurs et les autorités compétentes n'avaient pas la capacité de mettre en application les exigences minimales d'utilisation de ces matériaux.

L'ajout des renvois aux normes diminuerait la confusion possible pour les agents du bâtiment, les concepteurs, les rédacteurs de devis, les entrepreneurs et les fabricants, car des exigences de performance minimales explicites seraient énoncées dans le CNB.

Répercussions sur la mise en application

Les agents du bâtiment seraient en mesure de demander une preuve de conformité à la norme de matériaux CAN/ULC-S712.1 et à la norme d'installation CAN/ULC-S712.2. Ces normes pourraient être mises en application sans ressources supplémentaires.

De plus, l'ajout de ces exigences de performance minimales rendrait les règles de jeu équitables pour les agents du bâtiment lors de l'évaluation des soumissions de conception, améliorant ainsi la mise en application du CNB.

Personnes concernées

Concepteurs, rédacteurs de devis, fabricants, entrepreneurs, propriétaires de bâtiment et agents du bâtiment.

ANALYSE AXÉE SUR LES OBJECTIFS DES EXIGENCES NOUVELLES OU MODIFIÉES

- [5.9.1.1.] 5.9.1.1. [1] 1)
[F20,F22,F51,F54,F55,F61,F63,F80-OH1.1,OH1.2] [F41,F55-OH1.1] [F55,F61,F80-OH1.3]
- [5.9.1.1.] 5.9.1.1. [1] 1)
[F20,F80-OS2.1] [F20,F22,F51,F61,F63,F80-OS2.3] [F51-OS2.5]
- [5.9.1.1.] 5.9.1.1. [1] 1) [F20-OS2.2] [F80-OS2.3]
- [5.9.1.1.] 5.9.1.1. [1] 1) [F80,F61,F63-OS3.1]
- [5.9.1.1.] 5.9.1.1. [1] 1) [F80,F61,F63-OH4]
- [5.9.1.1.] 5.9.1.1. [1] 1) [a] a) [F61,F63-OS1.4]
- [5.9.1.1.] 5.9.1.1. [1] 1) [F20,F80-OP2.1,OP2.3] [F22,F80-OP2.4]
- [5.9.1.1.] 5.9.1.1. [1] 1) [F42-OH2.5]
- [5.9.1.1.] 5.9.1.1. [2] 2) aucune attribution

Soumettre un commentaire

Modification proposée 1475

Renvoi(s) :	CNB20 Div.B 9.4.1.1. (première impression) CNB20 Div.B 9.4.2. (première impression) CNB20 Div.B 9.20.1. (première impression) CNB20 Div.B 9.23.1.1. (première impression) CNB20 Div.B 9.23.3.1. (première impression) CNB20 Div.B 9.23.3.4. (première impression) CNB20 Div.B 9.23.3.5. (première impression) CNB20 Div.B 9.23.6.1. (première impression) CNB20 Div.B 9.23.11.4. (première impression) CNB20 Div.B 9.23.13. (première impression) CNB20 Div.B 9.23.16.1. (première impression) CNB20 Div.B 9.23.16.5. (première impression) CNB20 Div.B 9.31.6.2. 3) (première impression) CNB20 Div.B 9.33.4.7. 2) (première impression)
Sujet :	Calcul des structures (partie 9) – Charges latérales
Titre :	Résistance aux charges latérales
Description :	La présente modification proposée met à jour les dispositions de la partie 9 visant la résistance aux charges latérales dues aux séismes et au vent. Elle donne suite à l'augmentation des valeurs d'aléa sismique touchant de nombreuses localités canadiennes en remplaçant $S_a(0,2)$ par le paramètre de calcul parasismique, S_{max} , et en définissant de nouveaux types de murs à ossature de bois.
Modification(s) proposée(s) connexe(s) :	FMP 1775

La présente modification pourrait avoir une incidence sur les éléments suivants :

- ☐ Division A
- ☒ Division B
- ☐ Division C
- ☐ Conception et construction
- ☐ Exploitation du bâtiment
- ☒ Maisons
- ☒ Petits bâtiments
- ☐ Grands bâtiments
- ☐ Protection contre l'incendie
- ☐ Sécurité des occupants
- ☐ Accessibilité
- ☐ Exigences structurales
- ☐ Enveloppe du bâtiment
- ☐ Efficacité énergétique
- ☐ Chauffage, ventilation et conditionnement d'air
- ☐ Plomberie
- ☐ Chantiers de construction et de démolition

Problème**Généralités**

Les tendances en matière de construction d'habitations évoluent vers des maisons à aire ouverte plus grandes comportant moins de cloisons intérieures et de plus grandes fenêtres. Il s'ensuit que la redondance auparavant escomptée dans les constructions à ossature légère, et caractéristique de ce type de construction, est en baisse (se reporter au document justificatif intitulé « Review of Structural Materials and Methods for Home Building in the United States: 1900 to 2000 »). Les charges latérales, comme les charges dues aux séismes et au vent, pourraient donc avoir un effet négatif sur les maisons situées dans des zones de sismicité faible, où un contreventement permettant de résister à ces charges n'est pas actuellement exigé.

Charges dues aux séismes

Des modifications ont été apportées aux valeurs de sismicité attribuées aux localités canadiennes mentionnées à l'annexe C du CNB 2020. Les répercussions sont que certaines régions nécessiteront des solutions prescriptives plus rigoureuses en vertu de la partie 9 en raison des valeurs spectrales plus élevées et qu'un plus grand nombre de régions auront une accélération spectrale, $S_a(0,2)$, supérieure à 1,8; ces régions ne seront plus visées par les solutions prescriptives de la partie 9 et nécessiteront un calcul conforme à la partie 4. Puisque certaines régions plus éloignées peinent à bénéficier des services d'ingénieurs, il est proposé que des exigences prescriptives soient élaborées pour les régions où la valeur de $S_a(0,2)$ est supérieure à 1,8.

Charges dues au vent

Le seuil pour la pression horaire du vent (PHV) dépassée une fois en 50 ans, au-dessus duquel les charges dues au vent doivent être prises en compte en vertu de la partie 9 du CNB 2020, est de 0,8 kPa. Lors de l'analyse visant à établir de nouvelles dispositions prescriptives liées aux valeurs d'aléa sismique plus élevées et proposées pour le CNB 2020, une comparaison a été effectuée afin de déterminer les valeurs de pression du vent qui produiraient un cisaillement à la base équivalent pour chacun des archétypes examinés. Les résultats laissaient penser que la valeur de déclenchement minimale de 0,8 kPa était trop élevée et que des bandes murales contreventées seraient justifiées pour des valeurs de PHV inférieures à celles qui sont actuellement utilisées dans la partie 9. Il a été constaté que l'annexe C faisait état de seulement sept localités canadiennes où la PHV était supérieure à 0,8 kPa. Il a également été constaté que la valeur de déclenchement correspondait à des vitesses du vent semblables aux vitesses associées à des tornades de force EF2.

Justification

Charges dues aux séismes

La modification proposée ajoutera à la partie 9 une nouvelle série de solutions prescriptives plus rigoureuses en matière de construction à ossature de bois, lesquelles fourniront des exigences prescriptives pour les régions où la valeur de $S_a(0,2)$ est supérieure à 1,8. Les modifications proposées aux dispositions sur la construction formée de coffrages à béton isolants et la construction en maçonnerie sont limitées, de sorte que, dans la modification proposée, les valeurs sismiques de déclenchement sont équivalentes à celles utilisées dans le CNB 2020, limitant ainsi les répercussions sur l'industrie de la construction formée de coffrages à béton isolants et celle de la construction en maçonnerie.

Étant donné l'évolution des codes de l'énergie, en vertu desquels les constructeurs choisissent de remplacer les revêtements intermédiaires en bois par des revêtements en mousse dans certaines localités alors que le nombre de cloisons intérieures diminue, que les fenêtres sont plus grandes et que les maisons s'agrandissent, l'expérience sur laquelle est fondée la partie 9 n'est plus applicable et une révision est justifiée. De plus, quelques provinces recommandent un contreventement pour les bâtiments visés par la partie 9 situés dans des zones de sismicité faible. Le Yukon, par exemple, recommande l'adoption, dans le cas des zones de sismicité faible, pour les distances de mur et les longueurs minimales de panneau mural comprenant la longueur totale ajoutée des panneaux muraux contreventés dans une bande murale contreventée, d'une valeur approximative de 80 % de la longueur indiquée dans les tableaux en l'absence de cales et de 50 % de la longueur indiquée dans les tableaux en présence de cales. La modification proposée comble une lacune dans la partie 9 en évitant que des bâtiments puissent présenter une résistance latérale pratiquement nulle.

Charges dues au vent

La modification proposée vise à réduire l'important écart entre les dispositions de la partie 4 et celles de la partie 9 tout en introduisant des exigences minimales pour assurer la résistance latérale aux charges dues au vent pour toutes les régions du Canada.

Compte tenu de la tendance actuelle à privilégier des maisons à aire ouverte, de l'augmentation des tempêtes de vent rares et de la décision d'exiger une prise en compte minimale de la résistance latérale pour tous les niveaux d'aléa sismique, il a été jugé approprié d'élaborer des exigences minimales similaires pour les charges dues au vent.

En outre, le CNB 2015 a introduit un coefficient topographique, C_t , qui augmente les charges dues au vent pour les constructions situées sur des collines ou des coteaux exposés. Le coefficient topographique n'est pas pris en compte dans la partie 9, même avec la révision proposée.

Un examen du calcul a été mené relativement aux exigences de la partie 4 pour une petite maison située sur une colline côtière exposée à Terre-Neuve pour laquelle la PHV spécifiée est de 0,78 kPa, une valeur indiquant que la prise en compte des charges dues au vent n'est pas nécessaire. Les résultats du calcul en fonction de la partie 4, qui tiennent compte du coefficient topographique, C_t , ont montré que la pression du vent de calcul était si importante qu'une construction à ossature de bois classique située à cet emplacement ne pourrait pas résister aux charges dues au vent, et ce, même si la partie 9 n'exige pas la prise en compte des charges dues au vent à cet emplacement. La construction existante à cet emplacement montre des signes de détérioration résultant des charges dues au vent.

Murs nains

La modification proposée renferme de nouvelles dispositions relatives aux murs nains afin d'ajouter une précision à l'intention des autorités compétentes qui considèrent habituellement un mur nain comme un étage supplémentaire, ce qui pourrait faire passer une structure visée par la partie 9 à la partie 4. La modification proposée définit si un mur nain est exigé ou non afin d'être considéré comme un étage supplémentaire.

MODIFICATION PROPOSÉE

[9.4.1.1.] 9.4.1.1. Généralités

(Voir la note A-9.4.1.1. et l'article 2.2.7.6. de la division C.)

- [1] 1) Sous réserve des limites d'application définies dans les exigences de la présente partie, les éléments structuraux et leurs liaisons doivent :
- [a] a) être conformes aux exigences de la présente partie;
 - [b] b) être calculés en conformité avec les règles de l'art, notamment celles qui sont présentées dans le ~~document~~ CCB-2014, guide du CCB intitulé « Engineering Guide for Wood Frame Construction »; ou
 - [c] c) être calculés en conformité avec la partie 4 à partir des charges ainsi que des vibrations et des flèches maximales spécifiées :
 - [i] i) à la partie 9; ou
 - [ii] ii) à la partie 4.
- [2] 2) Lorsque l'ossature de plancher est calculée en conformité avec l'alinéa 1)b) ou c) et que l'ossature du mur d'appui et les dispositifs de fixation ou les semelles sont calculés en conformité avec l'alinéa 1)a), la *surcharge* spécifiée maximale exercée sur le plancher selon le tableau 4.1.5.3. ne doit pas dépasser 2,4 kPa.
- [3] 3) L'information concernant les calculs structuraux propres à un lieu géographique, y compris les charges dues à la neige et au vent et les valeurs ~~de l'accélération spectrale sismique~~ du paramètre de calcul parasismique, doit être déterminée conformément à la sous-section 1.1.3.

Note A-9.4.1.1. Exigences de calcul.

L'article 9.4.1.1. énonce le principe selon lequel les éléments structuraux des bâtiments visés par la partie 9 doivent être :

- conformes aux exigences prescriptives de la partie 9;
- conçus selon les règles de l'art; ou
- calculés en conformité avec la partie 4 en utilisant les charges et les limites de fléchissement et de vibration prescrites dans la partie 9 ou la partie 4.

On utilise habituellement une combinaison de démarches. Par exemple, même si la charge de neige d'une ferme de toit en bois est calculée d'après la sous-section 9.4.2., les assemblages doivent être conçus selon la partie 4. L'ossature murale peut être conforme aux exigences prescriptives des sous-sections 9.23.3., 9.23.10., 9.23.11. et 9.23.12., tandis que l'ossature du plancher peut être calculée.

Il faut être versé en ingénierie pour effectuer des calculs selon la partie 4, ou selon les règles de l'art en ingénierie acceptées comme celles qui sont énoncées dans le ~~document~~ CCB-2014, guide du CCB intitulé « Engineering Guide for Wood Frame Construction ». Ce guide présente des solutions de rechange et des renseignements sur l'applicabilité des exigences prescriptives de résistance structurale de la partie 9, afin d'aider davantage les concepteurs et les agents du bâtiment à choisir la méthode conceptuelle appropriée. Le recours aux services d'un professionnel pour les calculs structuraux d'un bâtiment, que ce soit selon les exigences des parties 4 ou 9 ou les règles de l'art, est défini par les lois provinciales et territoriales.

[9.4.2.] 9.4.2. Charges spécifiées

[9.4.2.1.] 9.4.2.1. Domaine d'application

[9.4.2.2.] 9.4.2.2. Charges spécifiées dues à la neige

[9.4.2.3.] 9.4.2.3. Plates-formes susceptibles d'être soumises aux charges dues à la neige et à l'usage

[9.4.2.4.] 9.4.2.4. Combles et vides sous toit

[9.4.2.5.] --- Paramètre de calcul parasismique

(Voir la note A-9.4.2.5.)

- [1] --) Sous réserve du paragraphe 2) et sauf indication contraire, la valeur du paramètre de calcul parasismique, S_{max} , d'une localité mentionnée au tableau C-3 de l'annexe C doit être égale à la valeur de S_{max} pour une catégorie d'emplacement inconnue (voir la note A-9.4.2.5. 1)).
- [2] --) Si la catégorie d'emplacement est déterminée conformément au paragraphe 4.1.8.4. 3), la valeur du paramètre de calcul parasismique, S_{max} , d'une localité mentionnée au tableau C-3 de l'annexe C peut être égale à la valeur de S_{max} pour la catégorie d'emplacement ainsi déterminée (voir la note A-9.4.2.5. 2)).

Note A-9.4.2.5. Paramètre de calcul parasismique.

Le paramètre de calcul parasismique, S_{max} , sert de déclencheur pour l'application des dispositions de la partie 9 relatives au calcul parasismique. Il a été obtenu en tenant compte de la limite supérieure de la force sismique latérale spécifiée, V , définie à l'alinéa 4.1.8.11. 2)c), et est égal à la valeur la plus élevée entre $(2/3)S(0,2)$ et $S(0,5)$, les valeurs de $S(0,2)$ et de $S(0,5)$ étant déterminées conformément au paragraphe 4.1.8.4. 6).

Note A-9.4.2.5. 1) Paramètre de calcul parasismique pour la catégorie d'emplacement C.

Le paramètre de calcul parasismique, S_{max} , pour la catégorie d'emplacement C sert de déclencheur pour l'application de certaines dispositions de la partie 9 relatives au calcul parasismique, dans les cas indiqués.

Note A-9.4.2.5. 2) Détermination de la catégorie d'emplacement.

Pour obtenir une valeur de S_{max} plus précise et peut-être moins prudente, on peut déterminer la catégorie d'emplacement en fonction du profil du sol conformément au paragraphe 4.1.8.4. 3). Il faut recourir à un ingénieur dûment qualifié et expérimenté pour déterminer la catégorie d'emplacement.

[9.20.1.] 9.20.1. Domaine d'application**[9.20.1.1.] 9.20.1.1. Généralités**

- [1] 1) Sous réserve de l'article 9.20.1.2., la présente section s'applique :
- [a] a) aux murs en maçonnerie non armée et aux contre-murs en maçonnerie qui ne sont pas en contact avec le sol lorsque :
 - [i] i) la hauteur du mur érigé sur les murs de *fondation* ne dépasse pas 11 m; et
 - [ii] ii) le toit ou le plancher au-dessus du *premier étage* n'est pas en béton; et
 - [b] b) aux murs formés de coffrages à béton isolants plats qui ne sont pas en contact avec le sol (voir la note A-9.15.1.1. 1)c) et 9.20.1.1. 1)b)) :
 - [i] i) dont la hauteur d'*étage* ne dépasse pas 3 m;
 - [ii] ii) qui sont érigés dans des *bâtiments* d'une *hauteur de bâtiment* d'au plus 2 *étages*; et
 - [iii] iii) qui sont érigés dans les localités où ~~l'accélération spectrale sismique, $S_a(0,2)$, la valeur du paramètre de calcul parasismique, S_{max} , pour la catégorie d'emplacement C~~ ne dépasse pas ~~0,40,27~~ (voir l'~~a note A-9.20.1.2, article 9.4.2.5.~~).
- [2] 2) Les murs autres que ceux décrits au paragraphe 1) et les murs en maçonnerie ou en coffrages à béton isolants non en contact avec le sol qui sont calculés en fonction des charges spécifiées, des états limites ultimes et des états limites de tenue en service doivent répondre aux exigences de la sous-section 4.3.2.

[9.20.1.2.] 9.20.1.2. Armature parasismique

(Voir l'~~a note A-9.20.1.2, article 9.4.2.5.~~)

- [1] 1) Dans les localités où ~~l'accélération spectrale, $S_a(0,2)$, la valeur du paramètre de calcul parasismique, S_{max} , pour la catégorie d'emplacement C~~ est supérieure à ~~0,550,37~~, les éléments *porteurs* d'un *bâtiment* de maçonnerie de plus de 1 *étage* de *hauteur de bâtiment* doivent être renforcés au moyen d'une armature conforme à la sous-section 9.20.15.
- [2] 2) Dans les localités où ~~l'accélération spectrale, $S_a(0,2)$, la valeur du paramètre de calcul parasismique, S_{max} , pour la catégorie d'emplacement C~~ est supérieure à ~~0,350,23~~, mais ~~égale ou inférieure à sans dépasser 0,550,37~~, les éléments *porteurs* d'un *bâtiment* de maçonnerie de 3 *étages* de *hauteur de bâtiment* doivent être renforcés au moyen d'une armature conforme à la sous-section 9.20.15.

~~Note A-9.20.1.2. — Données sismiques.~~

~~L'annexe C contient des données sur l'accélération spectrale concernant diverses localités du pays.~~

[9.23.1.1.] 9.23.1.1. Limites du domaine d'application

(Voir la note A-9.23.1.1.)

- [1] 1) ~~Sous réserve des limites d'application définies dans la présente partie.~~ La présente section s'applique aux constructions dont les murs, planchers et toits comportent généralement une succession de petits éléments structuraux en bois de construction ou des éléments en bois d'ingénierie, et où :
- [a] a) au moins un des côtés de la toiture et des murs comprend un revêtement extérieur, un revêtement intermédiaire ou est contreventé;
 - [b] b) l'entraxe des petits éléments structuraux répétitifs est d'au plus 600 mm;
 - [c] c) la construction ne sert pas de *fondation*;
 - [d] d) la *surcharge* spécifiée des supports de revêtement de sol et des ossatures de plancher est d'au plus 2,4 kPa; et
 - [e] e) aucun élément structural n'a une portée de plus de 12,20 m.
- (Voir la note A-9.23.1.1. 1).)
- [2] 2) La conception de toute ossature ou de tout assemblage en bois non visé par le paragraphe 1) doit être conforme à la sous-section 4.3.1.

[9.23.3.1.] 9.23.3.1. Normes relatives aux clous et vis

- [1] 1) Sous réserve du paragraphe 2) et sauf indication contraire, les clous mentionnés dans la présente section doivent être des clous ordinaires ou des clous torsadés ordinaires conformes à la norme :
- [a] a) ASTM F1667, « Standard Specification for Driven Fasteners: Nails, Spikes, and Staples », ou
 - [b] b) CSA B111, « Wire Nails, Spikes and Staples ».
- [2] 2) Les clous utilisés pour satisfaire aux tableaux 9.23.3.4. ~~et 9.23.3.5.-A à 9.23.3.5.-C~~ doivent présenter un diamètre non inférieur à celui indiqué au tableau 9.23.3.1. (voir la note A-9.23.3.1. 2)).

Tableau [9.23.3.1.] 9.23.3.1.
Diamètre des clous
Faisant partie intégrante du paragraphe [9.23.3.1.] 9.23.3.1. [2] 2)

Longueur minimale des clous, en mm	Diamètre minimal des clous, en mm
<u>45</u>	<u>2,64</u>
<u>51</u>	<u>2,84</u>
57	2,87
63	3,25
76	3,66
82	3,66
≥ 101	4,88

[3] 3) Les vis à bois mentionnées dans la présente section doivent être conformes à la norme ASME B18.6.1, « Wood Screws (Inch Series) » (voir la note A-9.23.3.1. 3)).

Note A-9.23.3.1. 2) Autres diamètres des clous.

Si des clous pour cloueuse pneumatique ou des clous ~~de d'un~~ diamètres inférieurs à ~~ceux~~ celui exigés au ~~tableau 9.23.3.4. tableau 9.23.3.1. ou 9.23.3.5.-C~~ sont utilisés pour fixer des éléments d'ossature, les équations suivantes peuvent être utilisées pour déterminer l'espacement ou le nombre de clous requis.

L'espacement maximal peut être réduit à l'aide de l'équation suivante :

$$S_{adj} = S_{table} \left(\frac{D_{red}}{D_{table}} \right)^2$$

où

S_{adj}
= espacement des clous rajusté ≥ 20 fois le diamètre des clous;
 S_{table}
= espacement des clous selon le tableau 9.23.3.4., 9.23.3.5.-A, 9.23.3.5.-B ou 9.23.3.5.-C;
 D_{red}
= diamètre des clous inférieur à celui exigé au tableau 9.23.3.1. ou 9.23.3.5.-C; et
 D_{table}
= diamètre des clous exigé au tableau 9.23.3.1. ou 9.23.3.5.-C.

Le nombre de clous peut être augmenté à l'aide de l'équation suivante :

$$N_{adj} = N_{table} \left(\frac{D_{table}}{D_{red}} \right)^2$$

où

N_{adj}
= nombre de clous rajusté;
 N_{table}
= nombre de clous exigé au tableau 9.23.3.4., 9.23.3.5.-A, 9.23.3.5.-B ou 9.23.3.5.-C;
 D_{table}
= diamètre des clous exigé au tableau 9.23.3.1. ou 9.23.3.5.-C; et
 D_{red}
= diamètre des clous inférieur à celui exigé au tableau 9.23.3.1. ou 9.23.3.5.-C.

Il importe de noter que les clous devraient être ~~suffisamment~~ espacés, ~~de préférence~~ d'au moins 55 mm ~~les uns des autres~~, afin de prévenir le fendage du bois de charpente.

[9.23.3.4.] 9.23.3.4. Clouage des éléments d'ossature

- [1] 1) Sous réserve du paragraphe 2), le clouage des éléments d'ossature doit être conforme aux valeurs du tableau 9.23.3.4.
[2] 2) Si la lisse basse ou la lisse d'assise d'un mur extérieur n'est pas clouée à une solive de plancher, à une *solive de bordure* ou à un calage conformément au tableau 9.23.3.4., il est permis de fixer le mur extérieur à l'ossature du plancher :

- [a] a) en prolongeant le revêtement intermédiaire en contreplaqué ou en panneaux de copeaux ou de copeaux orientés (OSB) jusqu'à cette ossature et en le fixant à cette dernière au moyen de clous ou d'agrafes conformément à l'article 9.23.3.5.; ou
- [b] b) en reliant l'ossature du mur à celle du plancher au moyen de bandes en métal galvanisé :
- [i] i) de 50 mm de largeur;
 - [ii] ii) d'au moins 0,41 mm d'épaisseur;
 - [iii] iii) espacées d'au plus 1,2 m; et
 - [iv] iv) clouées à chaque extrémité avec au moins 2 clous de 63 mm.

Tableau [9.23.3.4.] 9.23.3.4.
Clouage des éléments d'ossature
Faisant partie intégrante des paragraphes [9.23.3.4.] 9.23.3.4. [1] 1) et 9.23.14.4. 2)

Détail d'exécution	Longueur min. des clous, en mm	Quantité min. ou espacement max. des clous ⁽¹⁾
Bande de métal ou latte continue à la sous-face des solives de plancher	57	2
Chevêtres ou solives d'enchevêtrement jumelés	76	300 mm entre axes
Chevron à la faîtière — clouage en biais — clouage en extrémité	82	3
Chevron à une solive (panne faîtière appuyée)	76	3
Chevron à une solive (panne faîtière non appuyée)	76	voir le tableau 9.23.14.8.
Chevron, ferme ou solive de toit à la sablière — clouage en biais ⁽²⁾	82	3
Croix de Saint-André aux solives	57	2 à chaque extrémité
Élément d'ossature formant linteau au-dessus d'une ouverture pratiquée dans un mur non-porteur — clouage aux deux extrémités	82	2
Empannon à l'arêtier ou au chevron de noue	82	2
Enture de solives (voir le tableau 9.23.14.8.)	76	2 à chaque extrémité
Faux entrain à son appui latéral	57	2
Faux entrain au chevron — clouage à chaque extrémité	76	3
Gousset d'assemblage à l'extrémité supérieure des chevrons	57	4
Lambourde d'appui à une poutre en bois	82	2 par solive
Linteau aux poteaux	82	2 à chaque extrémité
Lisse basse ou lisse d'assise à une solive de plancher, à une <i>solive de bordure</i> ou à un calage (mur extérieur) ⁽³⁾	82	400 mm entre axes
Lisse basse ou lisse d'assise — dans les <i>panneaux muraux contreventés</i> exigés — à une solive de plancher, à une <i>solive de bordure</i> ou à un calage (mur extérieur) ⁽³⁾	82	150 mm entre axes
Lisse de chevrons à chacune des solives de plafond	101	2
Madriers de 38 mm sur chant entre eux	76	450 mm entre axes
Mur intérieur à un élément d'ossature ou au support de revêtement de sol	82	600 mm entre axes
<i>Panneaux muraux contreventés</i> exigés — dans un mur intérieur — aux éléments d'ossature au-dessus et en dessous	82	150 mm entre axes
Platelage en madriers d'au plus 38 × 140 mm au support	82	2
Platelage en madriers de plus de 38 × 140 mm au support	82	3
Platelage en madriers de 38 mm sur chant au support — clouage en biais	76	1
Poinçon ou contre-fiche à un mur <i>porteur</i> — clouage en biais	82	2
Poinçon ou contre-fiche au chevron	76	3
~~Poteaux~~ <u>Calage à un poteau ou poteau</u> aux lisses basses et sablière — clouage en biais	63	4
<u>— clouage en extrémité</u>	<u>82</u>	<u>2</u>

Détail d'exécution	Longueur min. des clous, en mm	Quantité min. ou espacement max. des clous ⁽¹⁾
<u>Poteaux jumelés aux ouvertures, à l'intérieur des murs, ou poteaux adjacents aux angles ou intersections de murs – dans les <i>panneaux muraux contreventés</i> exigés</u>	<u>76</u>	<u>300 mm entre axes</u>
Poteaux jumelés aux ouvertures ou poteaux aux angles ou intersections de murs	76	750 mm entre axes
Sablières jumelées ⁽⁴⁾	76	600 mm entre axes
Solive boiteuse au chevêtre autour de l'ouverture	82	5
— clouage en extrémité	101	3
~~— clouage en extrémité~~	~~82~~	~~2~~
<i>Solive de bordure</i> , chevêtre ou calage – supportant des murs comportant des <i>panneaux muraux contreventés</i> exigés – à la lisse basse ou à la sablière – clouage en biais	82	150 mm entre axes
Solive de plafond à la sablière — clouage en biais aux deux extrémités	82	2
Solive de plancher à un poteau (construction à poteaux continus d'un étage à l'autre)	76	2
Solive de plancher ou calage perpendiculaire à la lisse basse ou à la sablière en dessous – clouage en biais	82	2 par solive de plancher ou calage
Solive d'extrémité ou chevron d'extrémité au poteau composé de mur ⁽⁵⁾	76	5 ou 8 ⁽⁶⁾

(1) Voir la note A-9.23.3.1. 2).

(2) Voir le paragraphe 9.23.3.4. 3).

(3) Voir le paragraphe 9.23.3.4. 2).

(4) Voir l'article 9.23.11.4. pour les exigences relatives au clouage ~~d'une sablière~~ des entures de sablières dans une *bande murale contreventée*.

(5) ~~Voir le paragraphe 9.23.13.5. 3).~~

(6) Si une construction lourde est utilisée pour le toit de l'espace, au moins 8 clous sont requis (voir la note A-9.23.13.2. 3) ~~note A-9.23.13.2. 1)a)ii)~~).

[3] 3) Si la pression horaire du vent dépassée une fois en 50 ans est égale ou supérieure à 0,8 kPa, les chevrons, solives ou fermes de toit doivent être fixés à l'ossature du mur au moyen de connecteurs qui résisteront à une charge de soulèvement pondérée de 3 kN.

[4] 4) Les bandes en acier galvanisé sont jugées être conformes au paragraphe 3), à condition :

[a] a) d'avoir au moins 50 mm de largeur;

[b] b) d'avoir au moins 0,91 mm d'épaisseur; et

[c] c) d'être clouées à chaque extrémité avec au moins quatre clous de 63 mm.

[9.23.3.5.] 9.23.3.5. Fixation des revêtements

[1] 1) ~~Sous réserve des paragraphes 2) à 4), les supports de revêtement de sol, les revêtements muraux intermédiaires et les supports de couverture~~ Les éléments suivants doivent être fixés conformément au tableau 9.23.3.5.-A.1.:

[a] --) les supports de revêtement de sol;

[b] --) les revêtements muraux intermédiaires non compris dans des *panneaux muraux contreventés* exigés; et

[c] --) les supports de couverture, lorsque la pression horaire du vent (PHV) dépassée une fois en 50 ans est d'au plus 0,6 kPa et que la valeur du paramètre de calcul parasismique, S_{max} , pour la catégorie d'emplacement C ne dépasse pas 0,47.

Tableau [9.23.3.5.-A] 9.23.3.5.-A

Dispositifs de fixation des supports de revêtement de sol, des revêtements muraux intermédiaires **non compris dans des panneaux muraux contreventés exigés** et des supports de couverture lorsque la PHV dépassée une fois en 50 ans $\leq 0,80 \leq 0,6$ kPa et que la valeur de $S_a(0,2) \leq 0,70 S_{max}$ pour la catégorie d'emplacement C $\leq 0,47$

Faisant partie intégrante du paragraphe [9.23.3.5.] 9.23.3.5. [1] 1)

Matériau de revêtement	Longueur minimale des dispositifs, en mm				Quantité min. ou espacement max. des dispositifs de fixation (1)
	Clous ordinaires ou torsadés	Clous annelés ou vis	Clous pour toitures	Agrafes	
Contreplaqué, panneaux de copeaux orientés (OSB) ou panneaux de copeaux d'au plus 10 mm	51	45	s/o	38	Espacement entre axes de 150 mm le long des rives et de 300 mm le long des appuis intermédiaires
Contreplaqué, panneaux de copeaux orientés (OSB) ou panneaux de copeaux de plus de 10 et d'au plus 20 mm	51	45	s/o	51	
Contreplaqué, panneaux de copeaux orientés (OSB) ou panneaux de copeaux de plus de 20 mm et d'au plus 25 mm	57	51	s/o	s/o	
Panneaux de fibres d'au plus 13 mm	s/o	s/o	44	28	
Plaque de plâtre d'au plus 13 mm	s/o	s/o	44	s/o	
Planche d'une largeur d'au plus 184 mm	51	45	s/o	51	2 par appui
Planche d'une largeur de plus de 184 mm	51	45	s/o	51	3 par appui

(1) Voir la note A-9.23.3.1. 2).

[2] 2) Sous réserve du paragraphe 4), Les supports de couverture et les revêtements muraux intermédiaires des **panneaux muraux contreventés exigés** doivent être fixés conformément au tableau 9.23.3.5.-B., si :

- [a] a) la pression horaire du vent (PHV) dépassée une fois en 50 ans est ~~égale ou~~ supérieure à ~~0,80~~ **0,6** kPa, mais inférieure à **d'au plus** 1,20 kPa et l'accélération spectrale sismique, $S_a(0,2)$, est d'au plus 0,90; ou
- [b] b) l'accélération spectrale sismique, $S_a(0,2)$, la valeur du paramètre de calcul parasismique, S_{max} , pour la catégorie d'emplacement C est supérieure à ~~0,70~~ **0,47**, mais d'au plus sans que la valeur de S_{max} ne dépasse ~~0,90~~ **2,6**.

Tableau [9.23.3.5.-B] 9.23.3.5.-B

Dispositifs de fixation des revêtements muraux intermédiaires et des supports de couverture lorsque $0,80 \leq \text{PHV} \leq 1,20$ kPa et que la valeur de S_{max} pour la catégorie d'emplacement C $> 0,47$ et $S_{\text{max}} \leq 2,6$ ou que $0,70 < S_a(0,2) \leq 0,90$

Faisant partie intégrante du paragraphe [9.23.3.5.] 9.23.3.5. [2] 2)

Valeurs limites de PHV et de S_{max} (1)	Matériaux de revêtement	Longueur minimale des dispositifs, en mm			Quantité min. ou espacement max. des dispositifs de fixation (2)
		Clous ordinaires, torsadés ou annelés	Vis	Agrafes de calibre 14	
$0,6 \text{ kPa} < \text{PHV} \leq 0,8 \text{ kPa}$ et $S_{\text{max}} \leq 0,6$ ou S_{max} pour la catégorie d'emplacement C $> 0,47$, $S_{\text{max}} \leq 0,6$ et $\text{PHV} \leq 0,8 \text{ kPa}$	Contreplaqué, panneaux de copeaux orientés (OSB) ou panneaux de copeaux d'au plus 20 mm (3)	63	51	63	Espacement entre axes de 150 mm le long des rives des panneaux et de 300 mm le long des appuis intermédiaires, et dans le cas d'un support de couverture lorsque la PHV est égale ou supérieure à 0,80 kPa, mais sans dépasser 1,20 kPa, de 50 mm à moins de 1 m des bords du toit
	Contreplaqué, panneaux de copeaux orientés (OSB) ou panneaux de copeaux de plus de 20 mm et d'au plus 25 mm	63	57	s/o	
	Planche d'une largeur d'au plus 184 mm (4)	63	51	63	2 par appui
	Planche d'une largeur de plus de 184 mm (4)	63	51	63	3 par appui
$0,8 \text{ kPa} < \text{PHV} \leq 1,2 \text{ kPa}$ et $S_{\text{max}} \leq 2,6$ ou S_{max} pour la catégorie d'emplacement C $> 0,47$, $0,6 \leq S_{\text{max}} \leq 2,6$ et $\text{PHV} \leq 1,2 \text{ kPa}$	Contreplaqué, panneaux de copeaux orientés (OSB) ou panneaux de copeaux d'au plus 20 mm	63	51	s/o	Espacement entre axes de 150 mm le long des rives des panneaux, de 300 mm le long des appuis intermédiaires et, si $0,8 \text{ kPa} < \text{PHV} \leq 1,2 \text{ kPa}$, de 50 mm à moins de 1 m des bords du toit
	Contreplaqué, panneaux de copeaux orientés (OSB) ou panneaux de copeaux de plus de 20 mm et d'au plus 25 mm	63	57	s/o	

(1) Voir l'article 9.4.2.5.

(2) Voir la note A-9.23.3.1. 2).

(3) Voir la note A-Tableau 9.23.3.5.-B.

(4) Voir l'article 9.23.16.5.

[3] 3) Les supports de couverture et sous réserve du paragraphe 4), les revêtements muraux intermédiaires des panneaux muraux contreventés exigés doivent être fixés conformément aux types d'ossature de référence mentionnés au tableau 9.23.3.5.-C., si :

[a] a) la pression horaire du vent (PHV) dépassée une fois en 50 ans est égale ou supérieure à 0,80 kPa, mais inférieure à 1,20 kPa et l'accélération spectrale, $S_a(0,2)$, est d'au plus 1,80; ou

[b] b) l'accélération spectrale sismique, $S_a(0,2)$, est supérieure à 0,90, mais d'au plus 1,80.

Tableau [9.23.3.5.-C]

Fixation des revêtements muraux intermédiaires des panneaux muraux contreventés exigés lorsque $PHV \leq 1,2$ kPa et $S_{max} \leq 2,6$
Faisant partie intégrante du paragraphe [9.23.3.5.] 9.23.3.5. [3] 3)

Type d'ossature de référence (1)	Matériaux de revêtement intermédiaire minimaux (2) et espacement maximal des poteaux	Spécifications minimales relatives aux dispositifs de fixation		Quantité minimale ou espacement maximal des dispositifs de fixation (3) (4) le long des rives des panneaux fixés à l'ossature
		Clous ordinaires, torsadés ou annelés	Vis	
GWB-O (côté intérieur des types d'ossature WSP et DWB)	Plaque de plâtre de 12,5 mm et espacement des poteaux de 600 mm			Espacement entre axes de 200 mm pour les clous ou de 300 mm pour les vis
GWB-A	Plaque de plâtre de 12,5 mm et espacement des poteaux de 600 mm	Clous annelés de 2,48 mm de diamètre pénétrant de 20 mm dans l'élément d'ossature (5)	Vis de type W ayant une tige de 3,45 mm de diamètre et pénétrant de 20 mm dans l'élément d'ossature (6)	Espacement entre axes de 200 mm pour les clous ou de 300 mm pour les vis
GWB-B	Plaque de plâtre de 12,5 mm et espacement des poteaux de 400 mm			Espacement entre axes de 200 mm
GWB-C	Plaque de plâtre de 12,5 mm et espacement des poteaux de 400 mm ou plaque de plâtre de 12,5 mm, avec cales (7), et espacement des poteaux de 600 mm			Espacement entre axes de 150 mm ou, en présence de cales, de 200 mm
GWB-D	Plaque de plâtre de 12,5 mm et espacement des poteaux de 400 mm			Espacement entre axes de 100 mm
WSP-A	Contreplaqué, panneaux de copeaux orientés (OSB) ou panneaux de copeaux de 9,5 mm et espacement des poteaux de 400 mm	2,84 mm × 51 mm (8)	NP (9)	Espacement entre axes de 150 mm
WSP-B	Contreplaqué, panneaux de copeaux orientés (OSB) ou panneaux de copeaux de 11 mm, avec cales (7), et espacement des poteaux de 600 mm	3,25 mm × 63 mm (8)		Espacement entre axes de 150 mm
WSP-C	Contreplaqué, panneaux de copeaux orientés (OSB) ou panneaux de copeaux de 11 mm, avec cales (7), et espacement des poteaux de 600 mm	3,25 mm × 63 mm (8)		Espacement entre axes de 100 mm
WSP-D	Contreplaqué, panneaux de copeaux orientés (OSB) ou panneaux de copeaux de 11 mm, avec cales (7), et espacement des poteaux de 600 mm	3,25 mm × 63 mm (8)		Espacement entre axes de 75 mm
WSP-E	Contreplaqué, panneaux de copeaux orientés (OSB) ou panneaux de copeaux de 15,5 mm, avec cales (7), et espacement des poteaux de 600 mm	3,66 mm × 63 mm (8)		Espacement entre axes de 75 mm
DWB	Planche de bois de construction de 19 mm posée en diagonale	3,25 mm × 63 mm (8)	3,25 mm × 51 mm	2 par appui si la largeur de la planche ≤ 184 mm ou 3 par appui si la largeur de la planche > 184 mm

- (1) Voir la note A-Tableau 9.23.3.5.-C.
- (2) Le contreplaqué, les panneaux de copeaux orientés (OSB), les panneaux de copeaux et les planches de bois de construction doivent être conformes aux normes de matériaux mentionnées à la sous-section 9.23.17. Les panneaux en matériau dérivé du bois peuvent être posés verticalement ou horizontalement. Les revêtements intermédiaires en plaques de plâtre doivent être conformes aux exigences de la sous-section 9.29.5. relatives aux plaques de plâtre.
- (3) Voir la note A-9.23.3.1. 2).
- (4) Pour les revêtements intermédiaires en contreplaqué, en panneaux de copeaux orientés (OSB) ou en panneaux de copeaux, l'espacement maximal des dispositifs de fixation le long des appuis intermédiaires doit être de 300 mm entre axes. Dans le cas des revêtements intermédiaires en plaques de plâtre, l'espacement maximal le long des appuis intermédiaires doit être conforme au paragraphe 9.29.5.8. 4) pour les clous et au paragraphe 9.29.5.9. 4) pour les vis.
- (5) Les clous utilisés pour les types d'ossature GWB doivent être conformes à l'article 9.29.5.6.
- (6) Les vis utilisées pour les types d'ossature GWB doivent être conformes à l'article 9.29.5.7.
- (7) Si des cales sont requises, les joints horizontaux des panneaux de revêtement intermédiaire doivent être au droit de cales en bois de construction d'au moins 38 mm × 89 mm posées sur chant ou à plat et auxquelles doivent être fixés les panneaux.
- (8) Les clous utilisés pour les types d'ossature WSP et DWB doivent être conformes à l'article 9.23.3.1.
- (9) NP = non permis.

Tableau ~~9.23.3.5.-D]~~ 9.23.3.5.-C

Dispositifs de fixation des revêtements muraux intermédiaires et des supports de couverture lorsque $0,80 \text{ kPa} \leq \text{PHV}$ dépassée une fois en 50 ans $\leftarrow 1,20 \text{ kPa}$ et que la valeur de $S_a(0,2) \leq 1,80$ ou que $0,90 \leftarrow S_a(0,2) \leq 1,80$
Faisant partie intégrante du paragraphe ~~9.23.3.5.]~~ 9.23.3.5. [3] 3)

Matériaux de revêtement	Longueur minimale des dispositifs, en mm		Quantité min. ou espacement max. des dispositifs de fixation
	Clous ordinaires, torsadés ou annelés	Vis	
Contreplaqué, panneaux de copeaux orientés (OSB) ou panneaux de copeaux d'au plus 20 mm ~~(1)~~	63	51	Espacement entre axes de 75 mm le long des rives et de 300 mm le long des appuis intermédiaires, et dans le cas d'un support de couverture lorsque la PHV dépassée une fois en 50 ans est égale ou supérieure à 0,80 kPa, mais sans dépasser 1,20 kPa, de 50 mm à moins de 1 m des bords du toit
Contreplaqué, panneaux de copeaux orientés (OSB) ou panneaux de copeaux de plus de 20 mm et d'au plus 25 mm	63	57	

- (1) Voir la note A-Tableau 9.23.3.5.-B.

- [4] 4) Les revêtements muraux intermédiaires des panneaux muraux contreventés exigés et les supports de couverture doivent être fixés conformément à la partie 4 si :
- [a] a) si la pression horaire du vent (PHV) dépassée une fois en 50 ans est égale ou supérieure à 1,20 kPa; ou
- ~~[b] --) dans le cas des panneaux muraux contreventés exigés, si l'accélération spectrale sismique, $S_a(0,2)$, est supérieure à 1,80.~~
- [c] b) la valeur du paramètre de calcul parasismique, S_{max} , est supérieure à 2,6; ou
- [d] --) la valeur du paramètre de calcul parasismique, S_{max} , pour la catégorie d'emplacement C est supérieure à 0,47,
dans le cas des bâtiments de 3 étages de hauteur de bâtiment qui sont :
[i] --) de construction lourde;
[ii] --) revêtus sur toute leur hauteur de contre-murs en maçonnerie; ou

[iii] --) revêtus sur toute leur hauteur de contre-murs en pierre
(voir le paragraphe 9.23.13.2. 3)).

- [5] 5) Les agrafes doivent avoir un diamètre d'au moins 1,6 mm et une couronne d'au moins 9,5 mm parallèle à l'ossature.
- [6] 6) Les clous pour toitures servant à fixer les revêtements intermédiaires en panneaux de fibres ou en plaques de plâtre doivent avoir un diamètre de tige d'au moins 3,2 mm et un diamètre de tête d'au moins 11,1 mm.
- [7] 7) Les vis à parquet doivent avoir un diamètre d'au moins 3,2 mm.

~~[8] 8) Les rives du revêtement intermédiaire dans un panneau mural contreventé doivent être supportées et fixées à des pièces de bois si :~~

- ~~[a] a) l'accélération spectrale sismique, $S_a(0,2)$, est supérieure à 1,20; ou~~
- ~~[b] b) le panneau mural contreventé supporte plus qu'un toit de construction légère.~~

Note A-Tableau 9.23.3.5.-C. Types d'ossature de référence.

Le tableau 9.23.3.5.-C décrit la fixation des éléments de revêtement intermédiaire pour chaque type d'ossature de référence pouvant servir de panneau mural contreventé. Les types d'ossature de référence se divisent en trois catégories : les panneaux à revêtement intermédiaire en bois (WSP), les planches de bois de construction posées en diagonale (DWB) et les plaques de plâtre (GWB).

Note A-Tableau 9.23.3.5.-B. Autres diamètres des clous.

Si des clous pour cloueuse pneumatique ou des clous de diamètres autres que ceux mentionnés dans la norme CSA B111, « Wire Nails, Spikes and Staples », sont utilisés pour fixer les rives des revêtements muraux intermédiaires à l'ossature des panneaux muraux contreventés comportant un revêtement intermédiaire en bois, ils doivent présenter un espacement maximal conforme au tableau A-Tableau 9.23.3.5.-B.

Tableau ~~[Tableau 9.23.3.5.-B]~~ A-Tableau 9.23.3.5.-B
Autres diamètres et espacement des clous

Matériau de revêtement	Diamètre des clous, en mm ~~(1)~~	Espacement maximal entre axes des clous le long des rives du revêtement mural intermédiaire, en mm
Contreplaqué, panneaux de copeaux orientés (OSB) ou panneaux de copeaux	~~2,19~~ 2,52	75
	2,53 2,82	100
	2,83 3,09	125
	~~> 3,09~~	150

~~(1) Pour une longueur de clous d'au moins 63 mm.~~

9.23.6.1.1. Ancrage de l'ossature d'un bâtiment

- [1] 1) Sous réserve du paragraphe 9.23.6.3. 1), l'ossature d'un bâtiment doit être ancrée aux fondations, sauf si une analyse qui tient compte des charges dues au vent et aux séismes et de la poussée latérale des terres démontre que l'ancrage n'est pas nécessaire.
- [2] 2) Sous réserve des paragraphes 3) à 6), l'ancrage doit se faire par :
 - [a] a) encastrement de l'extrémité des solives de plancher du premier niveau dans le béton; ou
 - [b] b) fixation de la lisse d'assise aux fondations au moyen de boulons d'ancrage d'au moins 12,7 mm de diamètre dont l'espacement entre axes est d'au plus 2,4 m.
- [3] 3) ~~Dans le cas d'un bâtiment de 2 étages ou plus supportés par des murs à ossature qui se trouve dans une zone où l'accélération spectrale sismique, $S_a(0,2)$, est d'au plus 0,70 ou que la pression horaire du vent (PHV) dépassée une fois en 50 ans est égale ou supérieure à 0,80 kPa, mais sans dépasser 1,20 kPa~~ Sous réserve du paragraphe 6), si la valeur du paramètre de calcul parasismique, S_{max} , pour la catégorie d'emplacement C est supérieure à 0,47, l'ancrage des ~~panneaux muraux contreventés~~ doit se faire par fixation de la lisse d'assise aux fondations au moyen d'au moins 2 de boulons d'ancrage, ~~par panneau mural contreventé, les boulons d'ancrage devant :~~ de sorte :
 - [a] a) avoir qu'il y ait au moins 15,9 mm de diamètre, être situés ~~deux~~ boulons d'ancrage par panneau mural contreventé, situés aux extrémités opposées du panneau mural contreventé à moins de 0,5 m de l'extrémité des fondations et présenter un espacement entre axes d'au plus 2,4 m ou à moins de 0,3 m de l'extrémité du panneau mural contreventé; ou et
 - [b] b) avoir au moins 12,7 mm de diamètre, être situés à moins de 0,5 m de l'extrémité des fondations et présenter un espacement entre axes d'au plus 1,7 m. que les boulons d'ancrage soient espacés conformément au tableau 9.23.6.1.1.

(Voir la note A-9.23.6.1. 3).)

~~[4] 4) Dans le cas d'un bâtiment supporté par des murs à ossature qui se trouve dans une zone où l'accélération spectrale sismique, $S_a(0,2)$, est supérieure à 0,70, mais d'au plus 1,80 et que la pression horaire du vent (PHV) dépassée une fois~~

en 50 ans est d'au plus 1,20 kPa, l'ancrage doit se faire par fixation de la lisse d'assise à la *fondation* au moyen d'au moins 2 boulons d'ancrage par *panneau mural contreventé* situés à moins de 0,5 m de l'extrémité de la *fondation* et dont l'espacement est conforme au tableau 9.23.6.1.

Tableau [9.23.6.1.-A]

Espacement des boulons d'ancrage *des panneaux muraux contreventés* lorsque la *PHV* ~~dépassée une fois en 50 ans~~ $PHV \leq 1,20$ kPa,

S_{max} pour la catégorie d'emplacement C > 0,47 et $S_{max} \leq 2,6$ et que $0,70 < S_a(0,2) \leq 1,80$

Faisant partie intégrante du paragraphe [9.23.6.1.] 9.23.6.1. [3] 3)

Type d'ossature de référence	Espacement maximal des boulons d'ancrage <i>des panneaux muraux contreventés</i> , en m	
	Diamètre des boulons d'ancrage	
	12,7 mm	15,9 mm
GWB-A	2,4	2,4
GWB-B	2,4	2,4
GWB-C	1,8	2,4
GWB-D	1,4	2,1
WSP-A	1,4	2,1
WSP-B	0,8	1,2
WSP-C	0,7	1,0
WSP-D	0,6	0,9
WSP-E	0,5	0,8
DWB	0,8	1,2

Diamètre du boulon d'ancrage, en mm	S _a (0,2)	Espacement maximal des boulons d'ancrage le long des <i>bandes murales contreventées</i> , en m				
		Construction légère			Construction lourde ~~(1)~~	
		Nombre de planchers supportés ~~(2)~~				
		1	2	3	1	2
12,7	0,70 < S _a (0,2) ≤ 0,80	2,4	2,3	1,8	2,4	2,0
	0,80 < S _a (0,2) ≤ 0,90	2,4	2,3	1,8	2,4	2,0
	0,90 < S _a (0,2) ≤ 1,0	2,4	2,2	1,5	2,4	1,8
	1,0 < S _a (0,2) ≤ 1,1	2,4	2,1	1,4	2,4	1,6
	1,1 < S _a (0,2) ≤ 1,2	2,4	2,0	1,3	2,4	1,5
	1,2 < S _a (0,2) ≤ 1,3	2,4	1,9	1,3	2,4	1,5
	1,3 < S _a (0,2) ≤ 1,35	2,4	1,8	1,2	2,3	1,4
	1,35 < S _a (0,2) ≤ 1,8	2,4	1,8	1,1	2,3	1,4
15,9	0,70 < S _a (0,2) ≤ 0,80	2,4	2,4	2,2	2,4	2,4
	0,80 < S _a (0,2) ≤ 0,90	2,4	2,4	2,2	2,4	2,4
	0,90 < S _a (0,2) ≤ 1,0	2,4	2,4	2,1	2,4	2,3

Diamètre du boulon d'ancrage, en mm	$S_a(0,2)$	Espacement maximal des boulons d'ancrage le long des <i>bandes murales contreventées</i> , en m				
		Construction légère			Construction lourde ~~(1)~~	
		Nombre de planchers supportés ~~(2)~~				
		1	2	3	1	2
	$1,0 < S_a(0,2) \leq 1,1$	2,4	2,4	1,9	2,4	2,3
	$1,1 < S_a(0,2) \leq 1,2$	2,4	2,4	1,9	2,4	2,2
	$1,2 < S_a(0,2) \leq 1,3$	2,4	2,4	1,8	2,4	2,1
	$1,3 < S_a(0,2) \leq 1,35$	2,4	2,3	1,7	2,4	2,0
	$1,35 < S_a(0,2) \leq 1,8$	2,4	2,2	1,6	2,4	1,9

(1) Voir la note A-9.23.13.2. 1)a)).

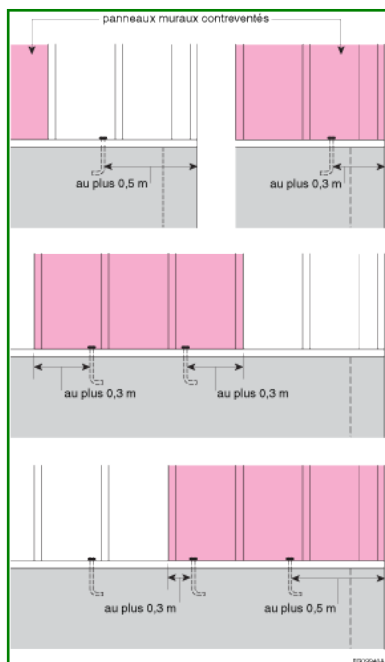
(2) Les charges supportées comprennent celles du toit et du nombre de planchers précisé pour toutes les constructions.

- [5] 5) Les boulons d'ancrage mentionnés aux paragraphes 2) ~~à et 4.3~~) doivent :
- [a] a) être fixés à la lisse d'assise avec des écrous et des rondelles;
 - [b] b) pénétrer d'au moins 100 mm dans les *fondations*; et
 - [c] c) être conçus de façon à pouvoir être serrés tout en restant dans les *fondations*.
- [6] 6) Si l'accélération spectrale sismique, $S_a(0,2)$, est supérieure à 1,80 ou que la pression horaire du vent dépassée une fois en 50 ans est égale ou supérieure à 1,20 kPa, l'ancrage doit être conçu conformément à la partie 4 si :
 [a] --) la pression horaire du vent (PHV) dépassée une fois en 50 ans est supérieure à 1,2 kPa;
 [b] --) la valeur du paramètre de calcul parasismique, S_{max} , est supérieure à 2,6; ou
 [c] --) la valeur du paramètre de calcul parasismique, S_{max} , pour la catégorie d'emplacement C est supérieure à 0,47, dans le cas des *bâtiments* de 3 étages de hauteur de bâtiment qui sont :
 [i] --) de construction lourde;
 [ii] --) revêtus sur toute leur hauteur de contre-murs en maçonnerie; ou
 [iii] --) revêtus sur toute leur hauteur de contre-murs en pierre
 (voir le paragraphe 9.23.13.2. 3)).

Note A-9.23.6.1. 3) Ancrage des panneaux muraux contreventés.

Figure [A-9.23.6.1. 3)]

Ancrage des panneaux muraux contreventés



[9.23.11.4.] 9.23.11.4. Joints des sablières

- [1] 1) Les joints de la sablière d'un mur *porteur* doivent être décalés d'une distance au moins égale à : ~~un espacement entre poteaux.~~
 [a] --) ~~un espacement entre poteaux, si le nombre minimal de clous exigé au paragraphe 5) ne dépasse pas 16;~~
 [b] --) ~~deux espacements entre poteaux, si le nombre minimal de clous exigé au paragraphe 5) est supérieur à 16, mais sans dépasser 32; et~~
 [c] --) ~~trois espacements entre poteaux, si le nombre minimal de clous exigé au paragraphe 5) est supérieur à 32.~~
- [2] 2) Aux angles et aux intersections des murs, les sablières doivent se chevaucher ou être assemblées par des attaches conformes au paragraphe 4).
- [3] 3) Les sablières simples d'un mur *porteur* doivent être fixées par des attaches conformes au paragraphe 4).
- [4] 4) Les attaches mentionnées aux paragraphes 2) et 3) doivent être en acier galvanisé d'au moins 75 × 150 mm et de 0,91 mm d'épaisseur ou l'équivalent, et être retenues à chaque mur par au moins 3 clous de 63 mm ou l'équivalent.
- [5] 5) ~~Lorsque l'accélération spectrale sismique, $S_a(0,2)$, est supérieure à 0,70 mais d'au plus 1,80~~ Sous réserve du paragraphe 7), les sablières jumelées dans des *bandes murales contreventées* doivent être fixées de chaque côté d'une enture au moyen de clous ordinaires ou de clous torsadés ~~de~~ d'au moins 76 mm conformément au nombre minimal de clous exigé au tableau 9.23.11.4.-C, selon la plus élevée de ces valeurs, si :
 [a] --) la valeur du paramètre de calcul parasismique, S_{max} , pour la catégorie d'emplacement C est supérieure à 0,47 et celle de S_{max} ne dépasse pas 2,6; ou
 [b] --) la pression horaire du vent (PHV) dépassée une fois en 50 ans est égale ou supérieure à 0,6 kPa, mais sans dépasser 1,2 kPa.

Tableau [9.23.11.4.-A] 9.23.11.4.

Dispositifs de fixation des entures de sablières jumelées dans des bandes murales contreventées lorsque $0,70 < S_a(0,2) \leq 1,80 S_{max}$ pour la catégorie d'emplacement C > 0,47 et $S_{max} \leq 2,6$

Faisant partie intégrante du paragraphe [9.23.11.4.] 9.23.11.4. [5] 5)

S_{max} (1)	Nombre minimal de clous de chaque côté des entures de sablières jumelées pour des <i>bandes murales contreventées</i> espacées de 10,6 m (2)			
	Poids de la construction ou type de revêtement extérieur (3)			
	Construction normale	Construction lourde (4)	Contre-mur en maçonnerie (sur une ou plusieurs façades du bâtiment) (4) (5)	Contre-mur en pierre (sur une ou plusieurs façades du bâtiment) (4) (5)
$S_{max} \leq 0,60$	4	7	8	10
$0,6 < S_{max} \leq 0,8$	6	8	9	12

$S_{max}^{(1)}$	Nombre minimal de clous de chaque côté des entures de sablières jumelées pour des <i>bandes murales contreventées</i> espacées de 10,6 m ⁽²⁾			
	Poids de la construction ou type de revêtement extérieur ⁽³⁾			
	Construction normale	Construction lourde ⁽⁴⁾	Contre-mur en maçonnerie (sur une ou plusieurs façades du <i>bâtiment</i>) ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	Contre-mur en pierre (sur une ou plusieurs façades du <i>bâtiment</i>) ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾
$0,8 < S_{max} \leq 1,2$	9	12	14	19
$1,2 < S_{max} \leq 1,6$	12	16	19	25
$1,6 < S_{max} \leq 2,0$	14	20	23	31
$2,0 < S_{max} \leq 2,6$	19	25	30	40

(1) Voir l'article 9.4.2.5.

(2) Pour des *bandes murales contreventées* espacées d'au plus 7,6 m, le nombre minimal de clous peut être divisé par 2.

(3) Voir le paragraphe 9.23.13.2. 3).

(4) Dans le cas des *bâtiments* d'au plus 2 étages de hauteur de *bâtiment* seulement. Voir le paragraphe 7).

(5) Si la hauteur du contre-mur en maçonnerie ou en pierre ne dépasse pas la mi-hauteur d'un *étage* au-dessus de la *fondation*, il est possible de ne pas tenir compte du contre-mur.

$S_a(0,2)$	Nombre minimal de clous de chaque côté des entures de sablières jumelées				
	Construction légère			Construction lourde ⁽¹⁾	
	Nombre de planchers supportés ⁽²⁾				
	0	1	2	0	1
$0,70 < S_a(0,2) \leq 0,80$	2	5	8	3	8
$0,80 < S_a(0,2) \leq 0,90$	2	5	8	4	8
$0,90 < S_a(0,2) \leq 1,00$	3	6	10	4	10
$1,0 < S_a(0,2) \leq 1,10$	3	7	11	5	11
$1,1 < S_a(0,2) \leq 1,20$	3	7	11	5	12
$1,2 < S_a(0,2) \leq 1,30$	3	8	12	5	12
$1,3 < S_a(0,2) \leq 1,35$	4	8	12	5	13
$1,35 < S_a(0,2) \leq 1,80$	4	8	13	5	13

(1) Voir la note A 9.23.13.2. 1)a)).

(2) Les charges supportées comprennent celles du toit et du nombre de planchers précisé pour toutes les constructions.

Tableau [9.23.11.4.-C]

Dispositifs de fixation des entures de sablières jumelées dans des bandes murales contreventées lorsque $0,6 \text{ kPa} < PHV \leq 1,2 \text{ kPa}$
Faisant partie intégrante du paragraphe [9.23.11.4.] 9.23.11.4. [5] 5)

PHV	Nombre minimal de clous de chaque côté des entures de sablières jumelées pour des <i>bandes murales contreventées</i> espacées de 10,6 m ⁽¹⁾ , un terrain rugueux ⁽²⁾ et une hauteur de 3 m entre le débord et le faîte du toit ⁽³⁾
$PHV \leq 0,3$	7
$0,3 < PHV \leq 0,4$	9
$0,4 < PHV \leq 0,5$	11

PHV	Nombre minimal de clous de chaque côté des entures de sablières jumelées pour des <i>bandes murales contreventées</i> espacées de 10,6 m ⁽¹⁾ , un terrain rugueux ⁽²⁾ et une hauteur de 3 m entre le débord et le faite du toit ⁽³⁾
$0,5 < PHV \leq 0,6$	13
$0,6 < PHV \leq 0,9$	20
$0,9 < PHV \leq 1,2$	26

- (1) Pour des *bandes murales contreventées* espacées d'au plus 7,6 m, le nombre minimal de clous peut être divisé par 2.
- (2) Pour un terrain à découvert, il faut multiplier le nombre minimal de clous par le facteur d'ajustement relatif à l'exposition au vent, K_{exp} , décrit au tableau 9.23.13.7.-B. Voir la note A-9.23.13.7. 3) et 4).
- (3) Dans le cas des sablières situées au niveau du toit (c.-à-d. celles qui supportent l'ossature du toit), il faut multiplier le nombre minimal de clous par le facteur d'ajustement relatif à la hauteur entre le débord et le faite du toit, K_{roof} , décrit au tableau 9.23.13.7-B.

- [6] --) Les clous mentionnés au paragraphe 5) doivent être espacés d'au moins 75 mm entre axes le long de la sablière et disposés en rangées espacées d'au moins 35 mm.
- [7] --) Les sablières jumelées dans des *bandes murales contreventées* doivent être conçues conformément à la partie 4 si :
- [a] --) la pression horaire du vent (PHV) dépassée une fois en 50 ans est supérieure à 1,2 kPa;
- [b] --) la valeur du paramètre de calcul parasismique, S_{max} , est supérieure à 2,6; ou
- [c] --) la valeur du paramètre de calcul parasismique, S_{max} , pour la catégorie d'emplacement C est supérieure à 0,47, dans le cas des *bâtiments* de 3 étages de hauteur de bâtiment qui sont :
- [i] --) de construction lourde;
- [ii] --) revêtus de contre-murs en maçonnerie; ou
- [iii] --) revêtus de contre-murs en pierre
(voir le paragraphe 9.23.13.2. 3)).

[9.23.13.] 9.23.13. Contreventement servant à résister aux charges latérales dues au vent et aux séismes

(Voir la note A-9.23.13.)

[9.23.13.1.] 9.23.13.1. Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes faibles à modérées

(Voir la note A-9.23.13.1.)

- [1] 1) Le présent article s'applique ~~si :~~ **aux localités où l'accélération spectrale sismique, $S_a(0,2)$, est d'au plus 0,70 et où la pression horaire du vent (PHV) dépassée une fois en 50 ans est inférieure à 0,80 kPa.**
- [a] --) la valeur du paramètre de calcul parasismique, S_{max} , pour la catégorie d'emplacement C est d'au plus 0,47;
- [b] --) la pression horaire du vent (PHV) dépassée une fois en 50 ans est d'au plus 0,6 kPa;
- [c] --) la hauteur non appuyée des *panneaux muraux contreventés* du bâtiment est d'au plus 3,1 m; et
- [d] --) le mur à ossature extérieur le plus bas supporte un toit et au plus 2 planchers.
- [2] 2) Le contreventement servant à résister aux charges latérales doit être conçu et construit **comme suit conformément :**
- [a] a) ~~les murs extérieurs doivent :~~ **à l'approche simplifiée présentée à l'article 9.23.13.11., si la valeur du paramètre de calcul parasismique, S_{max} , est d'au plus 0,47 et que la pression horaire du vent (PHV) dépassée une fois en 50 ans est d'au plus 0,6 kPa;**
- ~~[i] i) être recouverts d'un revêtement extérieur en panneaux conformément à la section 9.27.;~~
- ~~[ii] ii) comporter un revêtement intermédiaire en contreplaqué, en panneaux de copeaux orientés (OSB), en panneaux de copeaux, en panneaux de fibres, en plaques de plâtre ou en bois de construction posé en diagonale conformément à la sous-section 9.23.17, et fixés conformément au tableau 9.23.3.5.-A; ou~~
- ~~[iii] iii) comporter un revêtement intérieur de finition fait d'un matériau en panneaux conformément à la section 9.29.; ou~~
- [b] b) ~~conformément :~~ **aux articles 9.23.13.4. à 9.23.13.10.;**
- ~~[i] i) aux articles 9.23.13.4. à 9.23.13.7.;~~
- ~~[ii] ii) à la partie 4; ou~~
- ~~[iii] iii) aux règles de l'art de l'ingénierie, telles que celles décrites dans le document CCB-2014, « Engineering Guide for Wood Frame Construction ».~~
- [c] --) à la partie 4; ou
- [d] --) aux règles de l'art, telles que celles décrites dans le guide du CCB intitulé « Engineering Guide for Wood Frame Construction ».

[9.23.13.2.] 9.23.13.2. Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes élevées

- [1] 1) Sous réserve de l'article 9.23.13.1., le présent article s'applique ~~dans les localités où~~ **si :**

- [a] --) la hauteur non appuyée des *panneaux muraux contreventés du bâtiment* est d'au plus 3,1 m;
- [b] b) la pression horaire du vent (PHV) dépassée une fois en 50 ans est inférieure à d'au plus 1,20 kPa;
- [c] --) la valeur du paramètre de calcul parasismique, S_{max} , est d'au plus 2,6; et
- [d] a) l'accélération spectrale sismique, $S_a(0,2)$, est supérieure à 0,70 mais d'au plus 1,80 et le mur à ossature extérieur le plus bas supporte un toit et au plus :
- [i] i) le mur à ossature extérieur le plus bas supporte au plus 12 planchers, dans les *un bâtiments* de construction *lourde normale* (voir la note A-9.23.13.2-1a)i); ou
- [ii] ii) le mur à ossature extérieur le plus bas supporte au plus 21 planchers, dans *tous les autres types un bâtiment* de construction *lourde ou revêtu sur toute sa hauteur de contre-murs en maçonnerie ou en pierre*; et

[2] 2) Le contreventement servant à résister aux charges latérales doit être conçu et construit conformément :

- [a] a) aux articles 9.23.13.4. à 9.23.13.710.;
- [b] b) à la partie 4; ou
- [c] c) aux règles de l'art *de l'ingénierie*, telles que celles décrites dans le *document CCB-2014, guide du CCB intitulé « Engineering Guide for Wood Frame Construction »*.

[3] --) Aux fins du paragraphe 1) et de la présente partie :

- [a] --) dans un *bâtiment* de construction normale, le poids permanent moyen par *étage* ne doit pas dépasser :
- [i] --) 0,5 kPa pour les planchers, et 0,5 kPa pour les *cloisons* et les murs intérieurs;
- [ii] --) 0,5 kPa pour le toit; et
- [iii] --) 0,4 kPa pour les murs extérieurs;
- [b] --) dans un *bâtiment* de construction lourde, le poids permanent moyen par *étage* doit être conforme à l'alinéa a), sauf que le poids permanent moyen par *étage* ne doit pas dépasser :
- [i] --) 1,5 kPa pour les planchers, et 0,5 kPa pour les *cloisons* et les murs intérieurs;
- [ii] --) 1,0 kPa pour le toit; ou
- [iii] --) 1,2 kPa pour les murs extérieurs;
- [c] --) dans un *bâtiment* revêtu de contre-murs en maçonnerie, le poids permanent moyen de ces contre-murs ne doit pas dépasser 1,9 kPa; et
- [d] --) dans un *bâtiment* revêtu de contre-murs en pierre, le poids permanent moyen de ces contre-murs ne doit pas dépasser 3,2 kPa.
- (Voir la note A-9.23.13.2. 3).)

[9.23.13.3.] 9.23.13.3. Exigences applicables en cas de forces dues au vent et aux séismes extrêmes

- [1] 1) Sous réserve des articles 9.23.13.1. et 9.23.13.2., le présent article s'applique *aux localités où si :*
- [a] a) l'accélération spectrale sismique, $S_a(0,2)$, est :
- [i] i) supérieure à 1,80;
- [ii] ii) supérieure à 0,70 et le plancher à ossature extérieur le plus bas supporte plus de 2 planchers dans les *bâtiments de construction légère*; ou
- [iii] iii) supérieure à 0,70 et le mur à ossature extérieur le plus bas supporte plus de 1 plancher dans les *bâtiments de construction lourde*; ou
- [b] a) la pression horaire du vent (PHV) dépassée une fois en 50 ans est *égale ou* supérieure à 1,20 kPa;
- [c] b) la valeur du paramètre de calcul parasismique, S_{max} , est supérieure à 2,6; ou
- [d] --) la valeur du paramètre de calcul parasismique, S_{max} , pour la catégorie d'emplacement C est supérieure à 0,47, et le mur à ossature extérieur le plus bas supporte un toit et plus de 1 plancher dans un *bâtiment* de construction *lourde ou revêtu sur toute sa hauteur de contre-murs en maçonnerie ou en pierre*.
- [2] 2) Le contreventement servant à résister aux charges latérales doit être conçu et construit conformément :
- [a] a) à la partie 4; ou
- [b] b) aux règles de l'art *de l'ingénierie*, telles que celles décrites dans le *document CCB-2014, guide du CCB intitulé « Engineering Guide for Wood Frame Construction »*.

[9.23.13.4.] 9.23.13.4. Bandes murales contreventées

(Voir la note A-9.23.13.4.)

- [1] 1) ~~Une~~ Les *bandes murales contreventées* doivent :
- [a] --) encadrer le périmètre du *bâtiment*;
- [b] a) se prolonger sur toute la hauteur de l'*étage*;
- [c] b) avoir une largeur d'au plus 1,2 m;
- [d] c) chevaucher une autre *bande murale contreventée* aux deux extrémités;
- [e] d) s'aligner sur les *bandes murales contreventées* de tous les *étages* supérieurs et inférieurs; et
- [f] e) être conformes à l'espacement et aux dimensions donnés au tableau 9.23.13.5. *et à l'article 9.23.13.7.-2025.*
- ~~[2] 2) Le périmètre du bâtiment doit se trouver à l'intérieur de bandes murales contreventées.~~
- [3] 3) Dans le cas d'un *bâtiment* à demi-niveaux, il doit y avoir une *bande murale contreventée* à tout endroit où il y a un changement de niveau supérieur à la hauteur d'une solive de plancher.

[9.23.13.5.] 9.23.13.5. Panneaux muraux contreventés dans les bandes murales contreventées

[1] 1) Sous réserve des paragraphes 2) ~~à 5)~~ et 9.23.13.10. 2) à 4) et de l'article 9.23.13.7. ~~-2025~~, les *panneaux muraux contreventés* doivent :

[a] a) se trouver à l'intérieur des *bandes murales contreventées*;

[b] --) être appuyés latéralement au niveau de chaque plancher et du toit;

[c] b) se prolonger, selon le cas, du dessus de la semelle, de la dalle ou du support de revêtement de *sol* d'appui à la sous-face du plancher, du plafond ou de l'ossature de toit qui se trouve au-dessus; et

[d] c) être conformes à l'espacement et aux dimensions donnés au tableau 9.23.13.5. et à l'article 9.23.13.7. -2025.

[2] 2) Dans un *sous-sol* ou un vide sanitaire dans lequel les murs de *fondation* périphériques se prolongent de la semelle jusqu'à la sous-face du plancher supporté, une *bande murale contreventée* comportant des *panneaux muraux contreventés* doit ~~être espacée d'au plus~~ :

[a] --) avoir une longueur totale de *panneaux muraux contreventés* au moins égale à celle de la *bande murale contreventée* de l'étage supérieur; et

[b] b) être espacée d'au plus :

[i] --) 15 m d'un mur de *fondation* périphérique;

[ii] --) 15 m d'un mur de *fondation* intérieur; et

[iii] --) 15 m d'une *bande murale contreventée* adjacente comportant des *panneaux muraux contreventés*.

~~[c] a) 15 m d'un mur de *fondation* périphérique;~~

~~[d] b) 15 m d'un mur de *fondation* intérieur; et~~

~~[e] c) 15 m d'une *bande murale contreventée* adjacente comportant des *panneaux muraux contreventés*.~~

(Voir la note A-9.23.13.5. 2).)

~~**[3] --) Les *panneaux muraux contreventés* intérieurs ou extérieurs de l'étage le plus élevé qui comportent un revêtement intermédiaire en bois et qui ne sont pas du type d'ossature WSP-A doivent :**~~

~~[a] --) se prolonger jusqu'à l'ossature du toit; et~~

~~[b] --) être pourvus d'une sablière fixée :~~

~~[i] --) aux membrures supérieures des fermes perpendiculaires ou parallèles décalées, au moyen de panneaux de calage ou d'autres méthodes de transfert des charges latérales conçues par le fabricant des fermes de toit;~~

~~[ii] --) aux chevrons ou solives perpendiculaires ou parallèles décalées, au moyen de cales du même type de construction que le *panneau mural contreventé* situé au-dessous; ou~~

~~[iii] --) aux chevrons, solives ou fermes, au moyen de méthodes de transfert des charges latérales conçues conformément aux règles de l'art.~~

(Voir la note A-9.23.13.5. 3) et 4).)

~~**[4] --) Les sablières des *panneaux muraux contreventés* décrits au paragraphe 3) doivent être fixées conformément au tableau 9.23.3.4.**~~

(Voir la note A-9.23.13.5. 3) et 4).)

~~**[5] 3) Les parties du périmètre d'un seul espace ouvert ou fermé ne sont pas tenues d'être conformes au paragraphe 1), si :**~~

~~[a] a) le toit de l'espace fait saillie d'au plus :~~

~~[i] i) 3,5 m à partir de la face de l'ossature de la *bande murale contreventée* parallèle la plus proche; et~~

~~[ii] ii) la dimension perpendiculaire en plan;~~

~~[b] b) la partie de la structure du périmètre ne supporte aucun plancher; et~~

~~[c] c) le toit de l'espace :~~

~~[i] i) fait partie intégrante du toit du reste du *bâtiment* et l'espacement des éléments d'ossature est d'au plus 400 mm entre axes si les bords du support de couverture ne reposent pas sur des cales et d'au plus 600 mm entre axes si les bords du support de couverture reposent sur des cales fixées solidement entre les éléments d'ossature; ou~~

~~[ii] ii) comporte une ossature dont les éléments sont espacés d'au plus 400 mm entre axes si les bords du support de couverture ne reposent pas sur des cales et d'au plus 600 mm entre axes si les bords du support de couverture reposent sur des cales fixées solidement entre les éléments d'ossature, et sont fixés à l'ossature du mur (voir le tableau 9.23.3.4. et l'article 9.23.9.1. dans le cas d'une ossature à claire-voie); et~~

~~[iii] --) les solives d'extrémité ou les chevrons d'extrémité du toit de l'espace sont fixés à un poteau composé de 3 épaisseurs de 38 mm x 140 mm ou à un poteau composé de 5 épaisseurs de 38 mm x 89 mm faisant partie intégrante de l'ossature du mur.~~

(Voir la note A-9.23.13.5. 3).)

~~**[6] 4) Les murs d'un garage non attenant ou d'un *bâtiment* secondaire qui dessert un seul *logement*, et le mur avant d'un garage attenant qui dessert un seul *logement* ne sont pas tenus d'être conformes au paragraphe 1), si ces murs ne supportent aucun plancher.**~~

Tableau [9.23.13.5.] 9.23.13.5.

Espacement et dimensions des bandes murales contreventées et des panneaux muraux contreventés
Faisant partie intégrante des paragraphes [9.23.13.4.] 9.23.13.4. [1] 1) et [9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1)

Description	Espacement et dimensions des <i>bandes murales contreventées</i> et des <i>panneaux muraux contreventés</i> ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾	
	~~Charges dues aux séismes et au vent~~	
	~~$0,70 < S_a(0,2) < 1,0$~~	~~$1,00 \leq S_a(0,2) \leq 1,80$ ou $0,80 \leq PHV < 1,20$ kPa~~
Espacement maximal entre les lignes d'axe de <i>bandes murales contreventées</i> adjacentes, mesuré à partir des points les plus éloignés entre les centres des bandes ⁽⁴⁾	10,6 m	~~7,6 m~~
Distance maximale entre des <i>panneaux muraux contreventés</i> exigés, mesurée à partir des rives des panneaux	6,4 m	~~6,4 m~~
Distance maximale entre l'extrémité d'une <i>bande murale contreventée</i> et la rive du <i>panneau mural contreventé</i> exigé le plus proche	2,4 m	~~2,4 m~~
Longueur minimale de chaque <i>panneau mural contreventé</i> <u>comportant un revêtement intermédiaire en bois</u> :		
• panneau situé à l'extrémité d'une <i>bande murale contreventée</i> lorsque le <i>panneau mural contreventé</i> est relié à un <i>panneau mural contreventé</i> qui le croise	600 mm	~~600 mm~~
• panneau non situé à l'extrémité d'une <i>bande murale contreventée</i> ou <i>panneau mural contreventé</i> situé à l'extrémité d'une <i>bande murale contreventée</i> lorsque le <i>panneau mural contreventé</i> n'est pas relié à un <i>panneau mural contreventé</i> qui le croise	750 mm	~~750 mm~~
<u>Longueur minimale de chaque <i>panneau mural contreventé</i> comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre seulement</u>	<u>1,2 m</u>	
<u>Longueur minimale de chaque <i>panneau mural contreventé</i> comportant un revêtement intermédiaire en bois de construction posé en diagonale</u>	<u>1,2 m</u>	
Longueur totale minimale de tous les <i>panneaux muraux contreventés</i> dans une <i>bande murale contreventée</i> :	<u>Conformément à l'article 9.23.13.7.-2025</u>	
• ~~supportant 3 planchers, construction légère~~	~~75 % de la longueur de la <i>bande murale contreventée</i>~~	
• ~~supportant 2 planchers, construction lourde ⁽⁵⁾~~	~~75 % de la longueur de la <i>bande murale contreventée</i>~~	
• ~~supportant 2 planchers, construction légère~~	~~40 % de la longueur de la <i>bande murale contreventée</i>~~	
• ~~supportant 1 plancher, construction lourde ⁽⁶⁾~~	~~40 % de la longueur de la <i>bande murale contreventée</i>~~	
• ~~supportant 1 plancher, construction légère~~	~~25 % de la longueur de la <i>bande murale contreventée</i>~~	
• ~~ne supportant aucun plancher~~	~~25 % de la longueur de la <i>bande murale contreventée</i>~~	

(1) Voir la note A-Tableau 9.23.13.5.

(2) Les charges supportées comprennent celles du toit et du nombre de planchers précisé pour toutes les constructions.

(3) Voir l'article 9.23.13.7~~10~~. pour ~~obtenir d'autres méthodes de conformité~~ des considérations additionnelles relatives aux systèmes.(4) Le paragraphe 2) renferme une exception applicable aux *sous-sols* et aux vides sanitaires.(5) ~~Voir le paragraphe 9.23.13.3-1) pour connaître la limite globale de l'application à une construction lourde.~~

- ~~[7] 5) Les panneaux muraux contreventés compris dans la bande murale contreventée à l'avant d'un garage attenant qui dessert un seul logement ne sont pas tenus d'être conformes au paragraphe 1), à condition :~~
- ~~[a] a) que l'espacement maximal entre la façade et le mur arrière du garage ne dépasse pas 7,6 m;~~
 - ~~[b] b) qu'il n'y ait pas plus de 1 étage au-dessus du garage;~~
 - ~~[c] c) qu'au moins 50 % de la longueur du mur arrière du garage soit fait de panneaux muraux contreventés; et~~
 - ~~[d] d) qu'au moins 25 % de la longueur des murs latéraux soient faits de panneaux muraux contreventés.~~

[9.23.13.6.] 9.23.13.6. Matériaux des panneaux muraux contreventés

- [1] 1) Un panneau mural contreventé exigé doit :
- ~~[a] a) être recouvert d'un revêtement extérieur en panneaux conformément à la section 9.27. et au tableau 9.23.3.4.;~~
 - [b] b) comporter, du côté extérieur, un revêtement intermédiaire en contreplaqué, en panneaux de copeaux orientés (OSB), en panneaux de copeaux ou en bois de construction posé en diagonale conformément à la sous-section 9.23.16.7. et au tableau 9.23.13.6., et fixé conformément à l'article 9.23.3.5. au paragraphe 9.23.3.5. 3), et comporter un revêtement intérieur de finition en plaques de plâtre conforme à la sous-section 9.29.5.; ou
 - ~~[c] c) comporter un revêtement intérieur de finition fait d'un matériau en panneaux, conformément à la section 9.29. et au tableau 9.23.13.6.~~
 - [d] c) comporter, du côté intérieur ou extérieur, un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre conforme à la sous-section 9.29.5. et fixé conformément au paragraphe 9.23.3.5. 3).
(Voir la note A-9.23.13.6. 1).)
- ~~[2] --) Sous réserve des paragraphes 4) et 5), les bandes murales contreventées doivent comporter des panneaux muraux contreventés faits du même matériau de revêtement intermédiaire.~~
- [3] 6) Lorsque l'espacement entre les bandes murales contreventées est d'au plus 15 m, les panneaux muraux contreventés des sous-sols et des vides sanitaires doivent être comporter un revêtement intermédiaire en panneaux de copeaux orientés (OSB), en panneaux de copeaux, en contreplaqué ou en bois de construction posé en diagonale. (voir la note A-9.23.13.6. 5) et 6)).
- [a] --) lorsque l'espacement entre les bandes murales contreventées est d'au plus 15 m; et
 - [b] --) au-dessous de toutes les bandes murales contreventées comportant des panneaux muraux contreventés à revêtement intermédiaire en bois.
(Voir la note A-9.23.13.6. 3).)
- ~~[4] --) L'utilisation de panneaux muraux contreventés de différents types d'ossature est permise dans les bandes murales contreventées superposées, à condition que des panneaux muraux contreventés à revêtement intermédiaire en bois ne soient pas situés au-dessus de bandes murales contreventées comportant :~~
- ~~[a] --) des panneaux muraux contreventés à revêtement intermédiaire en plaques de plâtre; ou~~
 - ~~[b] --) des panneaux muraux contreventés à revêtement intermédiaire en bois de construction posé en diagonale.~~
- ~~[5] --) L'utilisation de panneaux muraux contreventés de différents types d'ossature est permise dans une bande murale contreventée d'un même étage, à condition :~~
- ~~[a] --) que des panneaux du type d'ossature WSP-A ou WSP-B remplacent des panneaux d'un type d'ossature GWB et que la longueur totale de tous les panneaux muraux contreventés soit déterminée en fonction du type d'ossature GWB; ou~~
 - ~~[b] --) que les longueurs des panneaux muraux contreventés de différents types d'ossature soient fondés sur des principes d'ingénierie reconnus.~~
(Voir la note A-9.23.13.6. 5).)

Tableau ~~[9.23.13.6.] 9.23.13.6.~~

~~Épaisseur minimale du revêtement extérieur, du revêtement intermédiaire ou du revêtement intérieur de finition des panneaux muraux contreventés~~
~~Faisant partie intégrante du paragraphe [9.23.13.6.] 9.23.13.6. [1] 1)~~

Revêtement extérieur, revêtement intermédiaire ou revêtement intérieur de finition en panneaux	Épaisseur minimale			
	Lorsque $S_a(0,2) \leq 0,90$		Lorsque $S_a(0,2) > 0,90$	
	Avec appuis espacés de 400 mm entre axes	Avec appuis espacés de 600 mm entre axes	Avec appuis espacés de 400 mm entre axes	Avec appuis espacés de 600 mm entre axes
~~Revêtement intérieur de finition en plaques de plâtre (1)~~	12,7 mm	15,9 mm	12,7 mm	15,9 mm
Revêtement intermédiaire conforme à la norme CSA O325	W16	W24	W16	W24
Panneaux de copeaux orientés (OSB) de classes O-1 et O-2	11 mm	12,5 mm	11 mm	12,5 mm

Revêtement extérieur, revêtement intermédiaire ou revêtement intérieur de finition en panneaux	Épaisseur minimale			
	Lorsque $S_g(0,2) \leq -0,90$		Lorsque $S_g(0,2) > -0,90$	
	Avec appuis espacés de 400 mm entre axes	Avec appuis espacés de 600 mm entre axes	Avec appuis espacés de 400 mm entre axes	Avec appuis espacés de 600 mm entre axes
Panneaux de copeaux conformes à la classe R-1	9,5 mm	12,5 mm	s/o	s/o
Contreplaqué	11 mm	12,5 mm	11 mm	12,5 mm
Bois de construction posé en diagonale	17 mm	17 mm	s/o	s/o

(1) Voir les paragraphes 5) et 6).

- ~~[6] 2) Sous réserve du paragraphe 3), un panneau mural contreventé intérieur exigé doit comporter :~~
~~[a] a) un revêtement intermédiaire ou un revêtement de finition en matériau dérivé du bois des deux côtés; ou~~
~~[b] b) un revêtement de finition en plaques de plâtre des deux côtés.~~
- ~~[7] 3) Les panneaux muraux contreventés intérieurs et exigés en matériau dérivé du bois peuvent comporter un revêtement intermédiaire d'un côté seulement, à condition :~~
~~[a] a) que le revêtement intermédiaire utilisé soit en contreplaqué, en panneaux de copeaux orientés (OSB) ou en panneaux de copeaux; et~~
~~[b] b) que l'espacement maximal des dispositifs de fixation le long des rives soit égal à la moitié de l'espacement maximal indiqué au tableau 9.23.3.5.-B.~~
- ~~[8] 4) Dans le cas des bandes murales contreventées superposées, si l'un des panneaux muraux contreventés doit être en matériau dérivé du bois, un matériau dérivé du bois doit être installé dans tous les panneaux muraux contreventés exigés dans ces bandes murales contreventées.~~
- ~~[9] 5) Les plaques de plâtre utilisées comme revêtement intérieur de finition ne doivent pas être considérées comme un matériau de revêtement intermédiaire acceptable pour assurer le contreventement exigé d'un mur extérieur (voir la note A-9.23.13.6.-5) et 6)).~~

[9.23.13.7.] --- Longueur des panneaux muraux contreventés

- [1] --) Sous réserve des tableaux 9.23.13.7.-B et 9.23.13.7.-D, tous les facteurs d'ajustement exigés pour le calcul de la longueur totale minimale des *panneaux muraux contreventés*, conformément au présent article, doivent être égaux à 1.
- [2] --) La longueur totale minimale des *panneaux muraux contreventés* qui se trouvent à l'intérieur des *bandes murales contreventées* doit être égale à la valeur la plus élevée entre celle de L_{wv} , déterminée au paragraphe 3) relativement à la pression horaire du vent (PHV) appropriée dépassée une fois en 50 ans, et celle de L_s , déterminée au paragraphe 4) relativement au paramètre approprié de calcul parasismique, S_{max} , si :
- [a] --) la PHV est d'au plus 1,2 kPa; et
- [b] --) la valeur de S_{max} pour la catégorie d'emplacement C est d'au plus 2,6.
- [3] --) Pour la résistance à la pression du vent, la longueur totale minimale des *panneaux muraux contreventés* qui se trouvent à l'intérieur de chacune des *bandes murales contreventées*, L_{wv} , doit être déterminée en appliquant les facteurs d'ajustement, fournis au tableau 9.23.13.7.-B, à la longueur totale minimale non ajustée des *panneaux muraux contreventés*, L_{wv} , fournie au tableau 9.23.13.7.-A, au moyen de l'équation suivante :

$$L_w = L_{wv} K_{exp} K_{roof} K_{wspacing} K_{wnumber} K_{gyp} K_{sheath} \geq BWP_{min}$$

où

- K_{exp} = facteur d'ajustement relatif à l'exposition au vent; et
= 1 dans le cas d'un terrain rugueux (une banlieue, une zone urbaine ou un terrain boisé qui part du *bâtiment* contre le vent et qui est ininterrompu sur une distance d'au moins 1 km);
- K_{roof} = facteur d'ajustement relatif à la hauteur entre le débord et le faite du toit; et
= 1 si la hauteur entre le débord et le faite du toit est de 3 m;
- $K_{wspacing}$ = facteur d'ajustement relatif au vent pour l'espacement des *bandes murales contreventées* (voir le paragraphe 5)-2025), en fonction de la direction du plan du *bâtiment*; et
= 1 dans le cas d'un espacement des *bandes murales contreventées* de 7,6 m;
- $K_{wnumber}$ = facteur d'ajustement relatif au vent pour le nombre de *bandes murales contreventées* parallèles, en fonction de la direction du plan du *bâtiment*; et
= 1 dans le cas de deux murs extérieurs sans *bandes murales contreventées* parallèles intermédiaires;

K_{gvp} = facteur d'ajustement relatif aux plaques de plâtre intérieures; et
 = 1 dans le cas de *panneaux muraux contreventés* comportant des plaques de plâtre posées sur le côté intérieur;

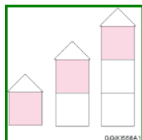
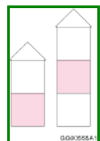
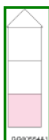
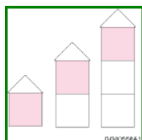
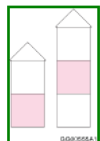
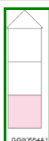
K_{sheath} = facteur d'ajustement relatif aux *panneaux muraux contreventés* posés par intermittence; et
 = 1 dans le cas de *bandes murales contreventées* comportant un revêtement intermédiaire continu; et

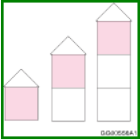
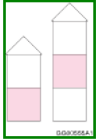
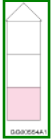
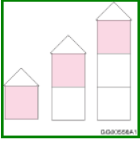
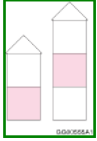
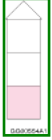
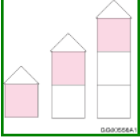
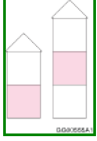
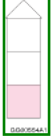
BWP_{min} = longueur minimale de chaque *panneau mural contreventé*, conformément au tableau 9.23.13.5.

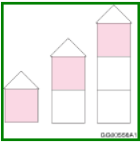
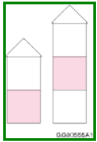
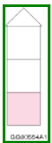
(Voir la note A-9.23.13.7. 3) pour une autre méthode permettant de calculer directement la valeur de L_{wv} ; voir aussi la note A-9.23.13.7. 3) et 4).)

Tableau [9.23.13.7.-A]

Longueurs totales minimales non ajustées des panneaux muraux contreventés relativement au vent
 Faisant partie intégrante du paragraphe [9.23.13.7.] -- [3] --)

PHV	Étage	Longueur totale minimale non ajustée des <i>panneaux muraux contreventés</i> relativement au vent, <u>L_{wv}, en m ⁽¹⁾</u>									
		Ossature comportant un revêtement intermédiaire en bois de construction posé en diagonale (avec plaques de plâtre sur le côté opposé) ⁽²⁾	Ossature comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre (avec plaques de plâtre sur un seul côté) ⁽²⁾ ⁽³⁾				Ossature comportant un revêtement intermédiaire en bois (avec plaques de plâtre sur le côté opposé) ⁽²⁾				
		DWB	GWB-A	GWB-B	GWB-C	GWB-D	WSP-A	WSP-B	WSP-C	WSP-D	WSP-E
$PHV \leq 0,3$		0,65	3,29	1,91	1,42	1,14	1,14	0,60	0,52	0,48	0,43
		1,33	6,75	3,92	2,91	2,35	2,35	1,24	1,08	0,98	0,88
		2,02	10,21	5,93	4,40	3,57	3,57	1,87	1,63	1,49	1,34
$0,3 < PHV \leq 0,4$		0,86	4,38	2,54	1,89	1,52	1,52	0,80	0,70	0,64	0,57
		1,78	9,00	5,23	3,88	3,14	3,14	1,65	1,43	1,31	1,18
		2,69	13,61	7,91	5,86	4,75	4,75	2,50	2,17	1,98	1,79

$0,4 < PHV \leq 0,5$		<u>1,08</u>	<u>5,84</u>	<u>3,18</u>	<u>2,36</u>	<u>1,90</u>	<u>1,90</u>	<u>1,00</u>	<u>0,87</u>	<u>0,79</u>	<u>0,72</u>
		<u>2,22</u>	<u>11,25</u>	<u>6,54</u>	<u>4,85</u>	<u>3,92</u>	<u>3,92</u>	<u>2,06</u>	<u>1,79</u>	<u>1,63</u>	<u>1,47</u>
		<u>3,37</u>	<u>17,01</u>	<u>9,88</u>	<u>7,33</u>	<u>5,94</u>	<u>5,94</u>	<u>3,12</u>	<u>2,72</u>	<u>2,48</u>	<u>2,23</u>
$0,5 < PHV \leq 0,6$		<u>1,29</u>	<u>6,57</u>	<u>3,82</u>	<u>2,83</u>	<u>2,29</u>	<u>2,29</u>	<u>1,20</u>	<u>1,05</u>	<u>0,95</u>	<u>0,86</u>
		<u>2,67</u>	<u>13,50</u>	<u>7,84</u>	<u>5,82</u>	<u>4,71</u>	<u>4,71</u>	<u>2,47</u>	<u>2,15</u>	<u>1,96</u>	<u>1,77</u>
		<u>4,04</u>	<u>20,42</u>	<u>11,86</u>	<u>8,79</u>	<u>7,13</u>	<u>7,13</u>	<u>3,75</u>	<u>3,26</u>	<u>2,97</u>	<u>2,68</u>
$0,6 < PHV \leq 0,9$		<u>1,94</u>	<u>9,86</u>	<u>5,73</u>	<u>4,25</u>	<u>3,43</u>	<u>3,43</u>	<u>1,80</u>	<u>1,57</u>	<u>1,43</u>	<u>1,29</u>
		<u>4,00</u>	<u>20,25</u>	<u>11,76</u>	<u>8,72</u>	<u>7,06</u>	<u>7,06</u>	<u>3,71</u>	<u>3,23</u>	<u>2,94</u>	<u>2,65</u>
		<u>6,06</u>	<u>30,62</u>	<u>17,79</u>	<u>13,19</u>	<u>10,70</u>	<u>10,70</u>	<u>5,62</u>	<u>4,89</u>	<u>4,46</u>	<u>4,02</u>

$0,9 < PHV \leq 1,2$		<u>2,59</u>	<u>13,14</u>	<u>7,63</u>	<u>5,66</u>	<u>4,57</u>	<u>4,57</u>	<u>2,40</u>	<u>2,09</u>	<u>1,91</u>	<u>1,72</u>
		<u>5,33</u>	<u>27,00</u>	<u>15,68</u>	<u>11,63</u>	<u>9,41</u>	<u>9,41</u>	<u>4,95</u>	<u>4,30</u>	<u>3,92</u>	<u>3,54</u>
		<u>8,08</u>	<u>40,83</u>	<u>23,72</u>	<u>17,59</u>	<u>14,26</u>	<u>14,26</u>	<u>7,50</u>	<u>6,52</u>	<u>5,94</u>	<u>5,36</u>

- (1) Les longueurs totales minimales non ajustées des *panneaux muraux contreventés* s'appliquent aux conditions pour lesquelles le facteur d'ajustement est égal à 1 dans l'équation servant à déterminer la valeur de L_{wv} .
- (2) Voir le paragraphe 9.23.3.5. 3) pour une description des types d'ossature et les exigences relatives aux dispositifs de fixation.
- (3) Voir le paragraphe 6)-2025 pour les *panneaux muraux contreventés* comportant des plaques de plâtre posées sur les deux côtés.

Tableau [9.23.13.7.-B]

Facteurs d'ajustement pour la détermination des longueurs totales minimales des *panneaux muraux contreventés* relativement au vent
Faisant partie intégrante du paragraphe [9.23.13.7.] -- [3] --)

Symbole	Description	Étage	Condition	Facteur d'ajustement
<u>K_{exp}</u> ⁽¹⁾	Exposition au vent : appliquer le facteur à tous les <i>étages</i> , dans les deux directions	Tous les <i>étages</i>	Terrain rugueux	<u>1,00</u>
		Tous les <i>étages</i> dans un <i>bâtiment</i> de 1 <i>étage</i>	Terrain à découvert	<u>1,29</u>
		Tous les <i>étages</i> dans un <i>bâtiment</i> de 2 <i>étages</i>		<u>1,40</u>
		Tous les <i>étages</i> dans un <i>bâtiment</i> de 3 <i>étages</i>		<u>1,48</u>
<u>K_{roof}</u> ⁽²⁾	Hauteur entre le débord et le faite du toit : appliquer le facteur à chacun des <i>étages</i> de façon distincte	Étage supportant le toit seulement	$\leq 1,5$ m	<u>0,52</u>
			3,0 m	<u>1,00</u>
			4,5 m	<u>1,58</u>
			6,0 m	<u>1,99</u>
		Étage supportant le toit et 1 plancher	$\leq 1,5$ m	<u>0,79</u>
			3,0 m	<u>1,00</u>
			4,5 m	<u>1,26</u>
			6,0 m	<u>1,47</u>

		<i>Étage supportant le toit et 2 planchers</i>	<i>≤ 1,5 m</i>	<i>0,87</i>
			<i>3,0 m</i>	<i>1,00</i>
			<i>4,5 m</i>	<i>1,16</i>
			<i>6,0 m</i>	<i>1,31</i>
<i>K_{wspacing}</i> ⁽²⁾ (3) (4)	<i>Espacement des bandes murales contreventées : appliquer le facteur à tous les panneaux muraux contreventés en fonction de la direction du plan du bâtiment</i>	<i>Tout étage</i>	<i>3,8 m</i>	<i>0,51</i>
			<i>7,6 m</i>	<i>1,00</i>
			<i>10,6 m</i>	<i>1,35</i>
			<i>15 m (5)</i>	<i>1,86</i>
<i>K_{number}</i>	<i>Nombre de bandes murales contreventées parallèles : appliquer le facteur à tous les panneaux muraux contreventés en fonction de la direction du plan du bâtiment</i>	<i>Tout étage</i>	<i>2</i>	<i>1,00</i>
			<i>3</i>	<i>1,28</i>
			<i>4</i>	<i>1,38</i>
			<i>≥ 5</i>	<i>1,43</i>
<i>K_{gyp}</i>	<i>Plaques de plâtre intérieures : appliquer le facteur selon que des plaques de plâtre sont posées sur le côté intérieur des panneaux muraux contreventés ou non</i>	<i>Tout étage</i>	<i>Avec plaques</i>	<i>1,00</i>
			<i>Sans plaques, mur avec cales</i>	<i>1,20</i>
			<i>Sans plaques, mur sans cales</i>	<i>1,40</i>
<i>K_{sheath}</i>	<i>Panneaux muraux contreventés posés par intermittence : appliquer le facteur en fonction de la continuité du revêtement intermédiaire se trouvant à l'intérieur des bandes murales contreventées</i>	<i>Tout étage</i>	<i>Revêtement intermédiaire continu</i>	<i>1,00</i>
			<i>Revêtement intermédiaire posé par intermittence</i>	<i>1,15</i>

- (1) La valeur de *K_{gyp}* est déterminée en fonction du terrain. Un terrain rugueux est une banlieue, une zone urbaine ou un terrain boisé qui part du *bâtiment* contre le vent et qui est ininterrompu sur une distance d'au moins 1 km. Un terrain à découvert est un terrain plat comportant seulement des arbres, des *bâtiments* ou d'autres obstacles dispersés, des étendues d'eau ou des littoraux.
- (2) Pour *K_{roof}*, la hauteur entre le débord et le faite du toit peut être déterminée par interpolation linéaire.
- (3) Pour *K_{wspacing}*, l'espacement des *bandes murales contreventées* peut être déterminé par interpolation linéaire.
- (4) Il est permis d'utiliser un espacement moyen des *bandes murales contreventées* pour déterminer la valeur de *K_{wspacing}*. Voir le paragraphe 5)-2025.
- (5) Un espacement des *bandes murales contreventées* de 15 m est permis seulement dans les sous-sols et les vides sanitaires.

[4] --) Pour la résistance aux forces sismiques, la longueur totale minimale des *panneaux muraux contreventés* qui se trouvent à l'intérieur de chacune des *bandes murales contreventées*, *L_s*, doit être déterminée en appliquant les facteurs d'ajustement, fournis au tableau 9.23.13.7.-D, à la longueur totale minimale non ajustée des *panneaux muraux contreventés*, *L_{us}*, fournie au tableau 9.23.13.7.-C, au moyen de l'équation suivante :

$$L_s = L_{us} K_{weight} K_{snow} K_{spacing} K_{number} K_{gyp} K_{sheath} \geq BWP_{min}$$

où

K_{weight} = facteur d'ajustement relatif au poids de la construction et au revêtement extérieur; et
= 1 dans le cas d'une construction normale (voir le paragraphe 9.23.13.2. 3));

K_{snow} = facteur d'ajustement relatif à la charge due à la neige sur le toit; et
= 1 pour une charge spécifiée due à la neige sur le toit d'au plus 2 kPa, calculée conformément à l'article 9.4.2.2.;

K_{spacing}

= facteur d'ajustement relatif aux forces sismiques pour l'espacement des *bandes murales contreventées* (voir le paragraphe 5)-2025), en fonction de la direction du plan du bâtiment; et

= 1 dans le cas d'un espacement des *bandes murales contreventées* de 7,6 m;

K_{number} = facteur d'ajustement relatif aux forces sismiques pour le nombre de *bandes murales contreventées* parallèles, en fonction de la direction du plan du bâtiment; et
= 1 dans le cas de deux murs extérieurs sans *bandes murales contreventées* parallèles intermédiaires;

K_{gyp} = facteur d'ajustement relatif aux plaques de plâtre intérieures; et
= 1 dans le cas de *panneaux muraux contreventés* comportant des plaques de plâtre posées sur le côté intérieur;

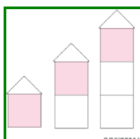
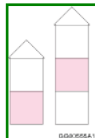
K_{sheath} = facteur d'ajustement relatif aux *panneaux muraux contreventés* posés par intermittence; et
= 1 dans le cas de *bandes murales contreventées* comportant un revêtement intermédiaire continu; et

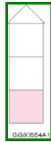
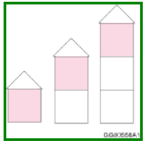
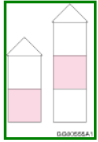
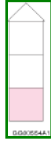
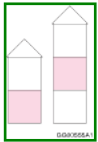
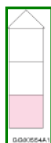
BWP_{min} = longueur minimale de chaque *panneau mural contreventé*, conformément au tableau 9.23.13.5.

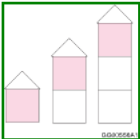
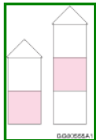
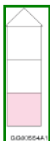
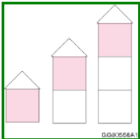
(Voir la note A-9.23.13.7. 4) pour une autre méthode permettant de calculer directement la valeur de L_{w} ; voir aussi la note A-9.23.13.7. 3) et 4).)

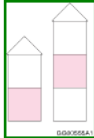
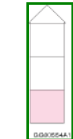
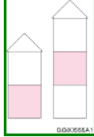
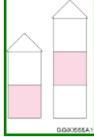
Tableau [9.23.13.7.-C]

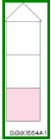
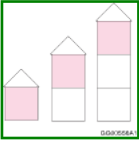
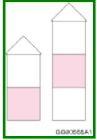
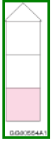
Longueurs totales minimales non ajustées des panneaux muraux contreventés relativement aux forces sismiques
Faisant partie intégrante du paragraphe [9.23.13.7.] -- [4] --)

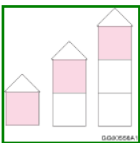
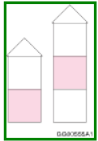
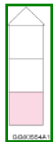
S_{max}	Étage	Dimension en plan du bâtiment parallèle à la bande murale contreventée, L_{w} , en m	Longueur totale minimale non ajustée des <i>panneaux muraux contreventés</i> relativement aux forces sismiques, L_{w} , en m ^{(1), (2)}										
			Ossature comportant un revêtement intermédiaire en bois de construction posé en diagonale (avec plaques de plâtre sur le côté opposé) ⁽³⁾	Ossature comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre (avec plaques de plâtre sur un seul côté) ^{(3), (4)}					Ossature comportant un revêtement intermédiaire en bois (avec plaques de plâtre sur le côté opposé) ⁽³⁾				
			DWB	GWB-A	GWB-B	GWB-C	GWB-D	WSP-A	WSP-B	WSP-C	WSP-D	WSP-E	
$S_{\text{max}} \leq 0,2$		3,1	0,06	0,47	0,27	0,20	0,17	0,11	0,06	0,05	0,05	0,04	
		6,1	0,11	0,81	0,47	0,35	0,28	0,19	0,10	0,09	0,08	0,07	
		9,1	0,15	1,15	0,67	0,50	0,40	0,27	0,14	0,12	0,11	0,10	
		12,2	0,20	1,5	0,87	0,65	0,53	0,35	0,18	0,16	0,15	0,13	
		15,2	0,24	1,81	1,05	0,78	0,64	0,43	0,23	0,20	0,18	0,16	
		18,3	0,29	2,20	1,28	0,95	0,77	0,51	0,27	0,23	0,21	0,19	
		3,1	0,15	1,10	0,65	0,48	0,39	0,26	0,14	0,12	0,11	0,10	
		6,1	0,24	1,84	1,07	0,79	0,65	0,43	0,23	0,20	0,18	0,16	
		9,1	0,34	2,57	1,49	1,11	0,90	0,60	0,32	0,27	0,25	0,23	
		12,2	0,44	3,32	1,93	1,43	1,17	0,78	0,41	0,36	0,32	0,29	
		15,2	0,54	3,99	2,31	1,72	1,40	0,95	0,50	0,43	0,39	0,36	
		18,3	0,64	4,80	2,79	2,07	1,68	1,12	0,59	0,51	0,47	0,42	

$0.2 < S_{max} \leq 0.4$		3.1	0.23	1.76	1.02	0.76	0.62	0.41	0.22	0.19	0.17	0.15
		6.1	0.38	2.87	1.67	1.24	1.01	0.67	0.35	0.31	0.28	0.25
		9.1	0.53	3.99	1.49	1.72	1.40	0.93	0.49	0.43	0.39	0.35
		12.2	0.68	5.14	2.99	2.21	1.80	1.20	0.63	0.55	0.50	0.45
		15.2	0.83	6.16	3.58	2.65	2.16	1.46	0.77	0.67	0.61	0.55
		18.3	0.98	7.41	4.30	3.19	2.60	1.73	0.91	0.79	0.72	0.65
		3.1	0.13	0.94	0.55	0.41	0.33	0.22	0.12	0.10	0.09	0.08
		6.1	0.22	1.63	0.94	0.70	0.57	0.38	0.20	0.17	0.16	0.14
		9.1	0.31	2.31	1.34	0.99	0.81	0.54	0.28	0.25	0.22	0.20
		12.2	0.40	3.01	1.75	1.30	1.05	0.70	0.37	0.32	0.29	0.26
		15.2	0.49	3.63	2.11	1.56	1.27	0.86	0.45	0.39	0.36	0.32
		18.3	0.58	4.39	2.55	1.89	1.54	1.03	0.54	0.47	0.43	0.39
		3.1	0.30	2.23	1.30	0.96	0.78	0.52	0.27	0.24	0.22	0.20
		6.1	0.49	3.69	2.14	1.59	1.29	0.86	0.45	0.39	0.36	0.32
		9.1	0.68	5.14	2.99	2.21	1.80	1.20	0.63	0.55	0.50	0.45
		12.2	0.88	6.65	3.86	2.86	2.33	1.55	0.82	0.71	0.65	0.58
		15.2	1.07	7.97	4.63	3.43	2.79	1.89	1.00	0.87	0.79	0.71
		18.3	1.27	9.61	5.58	4.14	3.37	2.25	1.18	1.03	0.94	0.84
		3.1	0.47	CE (1.12)	2.04	1.51	1.23	0.82	0.43	0.38	0.34	0.31
		6.1	0.76	5.50	3.34	2.48	2.01	1.34	0.71	0.61	0.56	0.50
		9.1	1.06	7.98	4.63	3.44	2.80	1.86	0.98	0.85	0.78	0.70
		12.2	1.36	10.29	5.97	4.43	3.61	2.40	1.26	1.10	1.00	0.90
		15.2	1.66	12.31	7.15	5.30	4.32	2.93	1.54	1.34	1.22	1.10
		18.3	1.96	14.82	8.61	6.38	5.20	3.46	1.82	1.58	1.44	1.30
$0.4 < S_{max} \leq 0.6$		3.1	0.19	1.42	0.82	0.61	0.50	0.33	0.17	0.15	0.14	0.12
		6.1	0.32	2.44	1.42	1.05	0.85	0.57	0.30	0.26	0.24	0.21
		9.1	0.46	3.46	2.01	1.49	1.21	0.81	0.42	0.37	0.34	0.30
		12.2	0.60	4.51	2.62	1.94	1.58	1.05	0.55	0.48	0.44	0.40
		15.2	0.73	5.44	3.16	2.34	1.91	1.29	0.68	0.59	0.54	0.49
		18.3	0.87	6.59	3.83	2.84	2.31	1.54	0.81	0.70	0.64	0.58
		3.1	0.44	CE (1.67)	1.94	1.44	1.17	0.78	0.41	0.36	0.33	0.29
		6.1	0.73	5.53	3.21	2.38	1.94	1.29	0.68	0.59	0.54	0.49
		9.1	1.02	7.71	4.48	3.32	2.70	1.80	0.95	0.82	0.75	0.68
		12.2	1.32	9.97	5.79	4.29	3.50	2.33	1.23	1.07	0.97	0.88
		15.2	1.61	11.96	6.94	5.15	4.19	2.84	1.49	1.30	1.18	1.07
		18.3	1.91	14.41	8.37	6.21	5.05	3.37	1.77	1.54	1.40	1.27
		3.1	0.70	CE (2.64)	3.06	2.27	1.85	1.23	0.65	0.56	0.51	0.46
		6.1	1.14	CE (4.31)	5.01	3.71	3.02	2.01	1.06	0.92	0.84	0.76

$0,6 < S_{max} \leq 0,8$		9,1	1,59	CE (5,99)	6,95	5,15	4,20	2,80	1,47	1,28	1,17	1,05
		12,2	2,04	CE (7,72)	8,96	6,64	5,41	3,61	1,90	1,65	1,50	1,35
		15,2	2,49	CE (9,24)	10,73	7,96	6,48	4,39	2,31	2,01	1,83	1,65
		18,3	2,95	CE (11,12)	12,91	9,58	7,80	5,20	2,73	2,38	2,17	1,95
		3,1	0,25	1,89	1,10	0,81	0,66	0,44	0,23	0,20	0,18	0,17
		6,1	0,43	3,25	1,89	1,40	1,14	0,76	0,40	0,35	0,32	0,29
		9,1	0,61	4,61	2,68	1,99	1,62	1,08	0,57	0,49	0,45	0,40
		12,2	0,80	6,02	3,49	2,59	2,11	1,41	0,74	0,64	0,59	0,53
		15,2	0,98	7,25	4,21	3,12	2,54	1,72	0,91	0,79	0,72	0,65
		18,3	1,16	8,78	5,10	3,78	3,08	2,05	1,08	0,94	0,86	0,77
		3,1	0,59	CE (2,23)	2,59	1,92	1,56	1,04	0,55	0,48	0,43	0,39
		6,1	0,98	CE (3,69)	4,28	3,18	2,58	1,72	0,91	0,79	0,72	0,65
		9,1	1,36	CE (5,14)	5,97	4,43	3,61	2,40	1,26	1,10	1,00	0,90
		12,2	1,76	CE (6,65)	7,72	5,73	4,66	3,11	1,63	1,42	1,29	1,17
		15,2	2,15	CE (7,97)	9,26	6,87	5,59	3,79	1,99	1,73	1,58	1,42
		18,3	2,55	CE (9,61)	11,16	8,28	6,74	4,49	2,36	2,05	1,87	1,69
$0,8 < S_{max} \leq 1,2$		3,1	0,93	CE (2,04)	CE (2,04)	3,03	2,46	1,64	0,86	0,75	0,68	0,62
		6,1	1,52	CE (5,75)	CE (3,34)	4,95	4,03	2,69	1,41	1,23	1,12	1,01
		9,1	2,11	CE (7,98)	CE (4,64)	6,87	5,59	3,73	1,96	1,71	1,55	1,40
		12,2	2,72	CE (10,29)	11,95	8,86	7,21	4,81	2,53	2,20	2,00	1,81
		15,2	3,32	CE (12,32)	14,30	10,61	8,63	5,85	3,08	2,68	2,44	2,20
		18,3	3,93	CE (14,83)	17,22	12,77	10,39	6,93	3,64	3,17	2,89	2,60
		3,1	0,38	2,83	1,65	1,22	0,99	0,66	0,35	0,30	0,28	0,25
		6,1	0,65	4,88	2,83	2,10	1,71	1,14	0,60	0,52	0,47	0,43
		9,1	0,92	6,92	4,02	2,98	2,42	1,62	0,85	0,74	0,67	0,61
		12,2	1,20	9,03	5,24	3,89	3,16	2,11	1,11	0,96	0,88	0,79
		15,2	1,47	10,88	6,32	4,69	3,81	2,59	1,36	1,18	1,08	0,97
		18,3	1,75	13,18	7,65	5,67	4,62	3,08	1,62	1,41	1,28	1,16

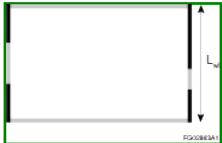
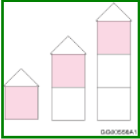
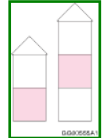
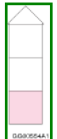
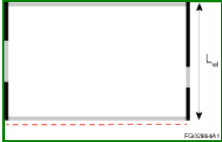
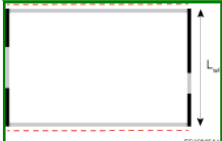
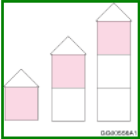
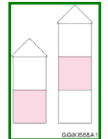
		3,1	0,89	CE	CE (1,95)	2,88	2,35	1,56	0,82	0,71	0,65	0,59
		6,1	1,46	CE (5,53)	CE (3,21)	4,76	3,88	2,58	1,36	1,18	1,08	0,97
		9,1	2,04	CE (7,72)	8,96	6,64	5,41	3,61	1,90	1,65	1,50	1,35
		12,2	2,64	CE (9,97)	11,58	8,59	6,99	4,66	2,45	2,13	1,94	1,75
		15,2	3,22	CE (11,96)	13,89	10,30	8,38	5,68	2,99	2,60	2,37	2,13
		18,3	3,82	CE (14,41)	16,74	12,41	10,11	6,74	3,54	3,08	2,81	2,53
		3,1	1,40	CE	CE (3,06)	CE (2,27)	CE (1,85)	2,46	1,30	1,13	1,03	0,93
		6,1	2,28	CE	CE (5,01)	CE (3,72)	6,04	4,03	2,12	1,84	1,68	1,51
		9,1	3,17	CE	CE (6,95)	CE (5,16)	8,39	5,59	2,94	2,56	2,33	2,10
		12,2	4,09	CE	CE (8,96)	CE (6,65)	10,82	7,21	3,79	3,30	3,01	2,71
		15,2	4,97	CE	CE (10,73)	CE (7,96)	12,95	8,78	4,61	4,01	3,66	3,30
		18,3	5,89	CE	CE (12,92)	CE (9,58)	15,59	10,39	5,46	4,75	4,33	3,90
		3,1	0,50	CE (1,89)	2,19	1,63	1,32	0,88	0,46	0,40	0,37	0,33
		6,1	0,86	CE (3,25)	3,78	2,80	2,28	1,52	0,80	0,69	0,63	0,57
		9,1	1,22	CE (4,61)	5,36	3,67	3,23	2,16	1,13	0,99	0,90	0,81
		12,2	1,59	12,03	6,99	5,18	4,22	2,81	1,48	1,29	1,17	1,06
		15,2	1,95	14,51	8,43	6,25	5,09	3,45	1,81	1,58	1,44	1,30
		18,3	2,33	17,57	10,20	7,57	6,16	4,11	2,16	1,88	1,71	1,54
$\frac{1,2}{\leq S_{max} \leq 1,6}$		3,1	1,18	CE	CE (2,59)	CE (1,92)	3,13	2,08	1,10	0,95	0,87	0,78
		6,1	1,95	CE	CE (4,28)	CE (3,18)	5,17	3,45	1,81	1,58	1,44	1,29
		9,1	2,72	CE	CE (5,98)	8,86	7,21	4,81	2,53	2,20	2,00	1,81
		12,2	3,52	CE	CE (7,72)	11,45	9,32	6,21	3,27	2,84	2,59	2,33
		15,2	4,29	CE	CE (9,26)	13,73	11,18	7,58	3,98	3,46	3,16	2,85
		18,3	5,09	CE	CE (11,16)	16,55	13,47	8,98	4,72	4,11	3,74	3,37

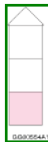
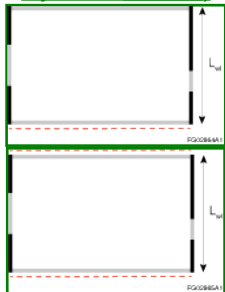
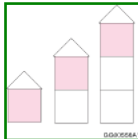
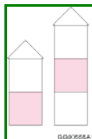
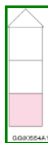
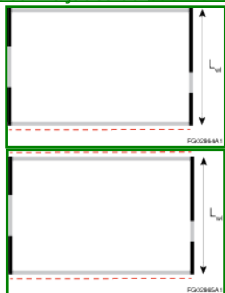
$1,6 < S_{max} \leq 2,0$		3,1	1,86	CE	CE	CE (3,03)	CE (2,47)	CE	1,73	1,50	1,37	1,23
		6,1	3,05	CE	CE	CE (4,95)	CE (4,03)	5,37	2,82	2,46	2,24	2,02
		9,1	4,23	CE	CE	CE (6,87)	CE (5,60)	7,46	3,92	3,41	3,11	2,80
		12,2	5,45	CE	CE (11,95)	CE (8,86)	CE (7,21)	9,62	5,06	4,40	4,01	3,61
		15,2	6,63	CE	CE (14,31)	CE (10,61)	CE (8,64)	11,70	6,15	5,35	4,88	4,40
		18,3	7,85	CE	CE (17,22)	CE (12,77)	CE (10,40)	13,86	7,29	6,34	5,78	5,21
		3,1	0,63	CE (2,36)	2,74	2,03	1,66	1,10	0,58	0,50	0,46	0,41
		6,1	1,08	CE (4,07)	4,72	3,50	2,85	1,90	1,00	0,87	0,79	0,71
		9,1	1,53	CE (5,77)	6,70	4,96	4,04	2,69	1,42	1,23	1,12	1,01
		12,2	1,99	CE (7,52)	8,74	6,48	5,27	3,52	1,85	1,61	1,47	1,32
		15,2	2,44	CE (9,07)	10,53	7,81	6,36	4,31	2,27	1,97	1,80	1,62
		18,3	2,91	CE (10,98)	12,75	9,46	7,70	5,13	2,70	2,35	2,14	1,93
		3,1	1,48	CE	CE	CE (2,40)	CE (1,96)	2,61	1,37	1,19	1,09	0,98
		6,1	2,44	CE	CE (5,35)	CE (3,97)	CE (3,23)	4,31	2,26	1,97	1,80	1,62
		9,1	3,41	CE	CE (7,47)	CE (5,54)	CE (4,51)	6,01	3,16	2,75	2,50	2,26
		12,2	4,40	CE	CE (9,65)	CE (7,16)	11,65	7,77	4,08	3,55	3,24	2,92
		15,2	5,37	CE	CE (11,08)	CE (8,58)	13,97	9,47	4,98	4,33	3,95	3,56
		18,3	6,36	CE	CE (13,95)	CE (10,35)	16,84	11,23	5,90	5,13	4,68	4,22
		3,1	2,33	CE	CE	CE	CE (3,08)	CE	2,16	1,88	1,71	1,54
		6,1	3,81	CE	CE	CE	CE (5,04)	CE	3,53	3,07	2,80	2,52
		9,1	5,28	CE	CE	CE (8,59)	CE (7,00)	CE	4,90	4,26	3,89	3,50
		12,2	6,81	CE	CE	CE (11,08)	CE (9,02)	12,02	6,32	5,50	5,01	4,51
		15,2	8,29	CE	CE	CE (13,26)	CE (11,00)	14,63	7,69	6,69	6,10	5,49

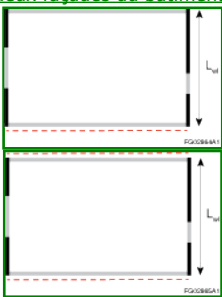
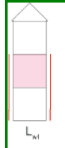
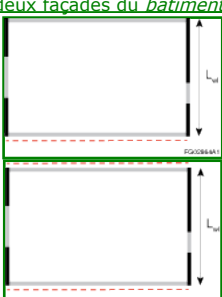
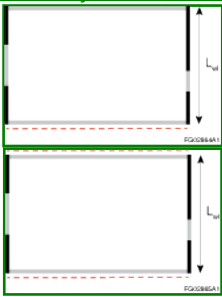
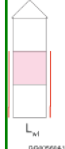
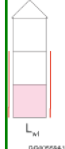
$2,0 < S_{max} \leq 2,6$		18,3	9,82	CE	CE	CE (15,96)	CE (13,00)	17,32	9,11	7,92	7,22	6,51
		3,1	0,81	CE (3,07)	CE (1,79)	2,65	2,15	1,44	0,75	0,66	0,60	0,54
		6,1	1,40	CE (5,28)	CE (3,07)	4,55	3,70	2,47	1,30	1,13	1,03	0,93
		9,1	1,99	CE (7,50)	8,70	6,45	5,25	3,50	1,84	1,60	1,46	1,32
		12,2	2,59	CE (9,78)	11,36	8,42	6,86	4,57	2,40	2,09	1,90	1,72
		15,2	3,18	CE (11,79)	13,69	10,15	8,27	5,60	2,95	2,56	2,34	2,11
		18,3	3,78	CE (14,28)	16,58	12,30	10,01	6,67	3,51	3,05	2,78	2,51
		3,1	1,92	CE	CE	CE	CE (2,54)	CE	1,78	1,55	1,41	1,27
		6,1	3,17	CE	CE	CE (5,16)	CE (4,20)	5,60	2,94	2,56	2,33	2,10
		9,1	4,43	CE	CE	CE (7,20)	CE (5,86)	7,81	4,11	3,57	3,26	2,93
		12,2	5,72	CE	CE	CE (9,31)	CE (7,58)	10,10	5,31	4,62	4,21	3,79
		15,2	6,98	CE	CE (15,05)	CE (11,16)	CE (9,58)	12,31	6,47	5,63	5,13	4,62
		18,3	8,27	CE	CE (18,14)	CE (13,45)	CE (10,95)	14,60	7,67	6,67	6,08	5,48
		3,1	3,03	CE	CE	CE	CE	CE	2,81	2,44	2,23	2,01
		6,1	4,95	CE	CE	CE	CE	CE	4,59	3,99	3,64	3,28
		9,1	6,87	CE	CE	CE	CE (9,09)	CE	6,37	5,54	5,05	4,55
		12,2	8,86	CE	CE	CE	CE (11,72)	CE	8,22	7,14	6,51	5,87
		15,2	10,78	CE	CE	CE	CE (14,03)	CE	10,00	8,69	7,92	7,14
		18,3	12,76	CE	CE	CE	CE (16,89)	CE	11,84	10,30	9,38	8,46

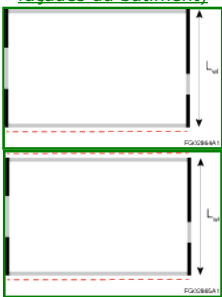
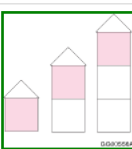
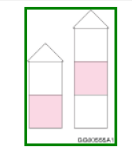
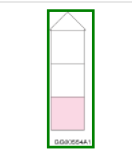
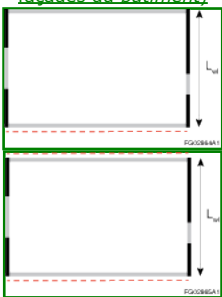
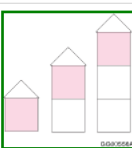
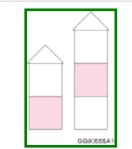
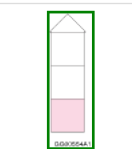
- (1) Les longueurs totales minimales non ajustées des *panneaux muraux contreventés* s'appliquent aux conditions pour lesquelles le facteur d'ajustement est égal à 1 dans l'équation servant à déterminer la valeur de L_{eq} .
- (2) CE = calcul exigé, conformément à la méthode présentée à la note A-9.23.13.7. 4) ou aux exigences de la partie 4 applicables aux *panneaux muraux contreventés* comportant un revêtement intermédiaire type. Les valeurs de L_{eq} entre parenthèses, auxquelles la réduction énoncée au paragraphe 6)-2025 a été appliquée, sont permises dans le cas de *panneaux muraux contreventés* comportant des plaques de plâtre posées sur les deux côtés.
- (3) Voir le paragraphe 9.23.3.5. 3) pour une description des types d'ossature et les exigences relatives aux dispositifs de fixation.
- (4) Voir le paragraphe 6)-2025 pour les *panneaux muraux contreventés* comportant des plaques de plâtre posées sur les deux côtés.

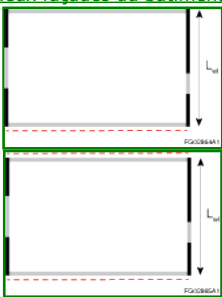
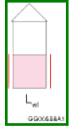
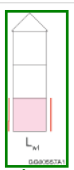
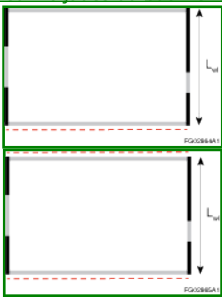
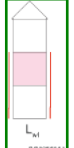
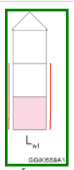
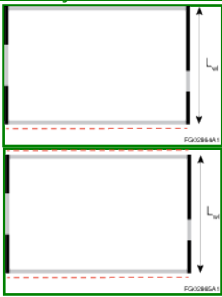
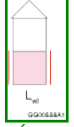
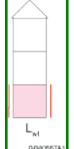
Tableau [9.23.13.7.-D]
Facteurs d'ajustement pour la détermination des longueurs totales minimales des panneaux muraux contreventés relativement aux
forces sismiques
Faisant partie intégrante du paragraphe [9.23.13.7.] -- [4] --)

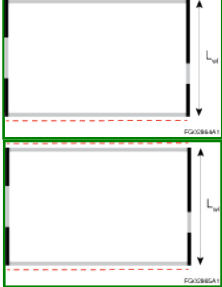
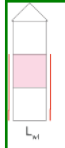
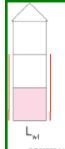
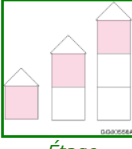
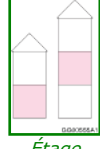
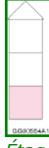
Symbole	Description	Étage	Condition	Facteur d'ajustement
<u>K_{weight}</u> (1) (2)	<u>Construction normale</u>	<u>Tout étage</u>	<u>Toute valeur de L_{wl}</u>	<u>1,00</u>
	<u>Construction lourde : appliquer le facteur correspondant à la valeur de L_{wl} à chacun des étages de façon distincte</u> 	 <u>Étage supportant le toit seulement</u>	<u>L_{wl} ≤ 3,1 m</u>	<u>1,72</u>
			<u>L_{wl} = 6,1 m</u>	<u>1,54</u>
			<u>L_{wl} = 9,1 m</u>	<u>1,46</u>
			<u>L_{wl} = 12,2 m</u>	<u>1,42</u>
			<u>L_{wl} = 15,2 m</u>	<u>1,39</u>
			<u>L_{wl} ≥ 18,3 m</u>	<u>1,38</u>
		 <u>Étage supportant le toit et 1 plancher</u>	<u>L_{wl} ≤ 3,1 m</u>	<u>1,92</u>
			<u>L_{wl} = 6,1 m</u>	<u>1,71</u>
			<u>L_{wl} = 9,1 m</u>	<u>1,62</u>
			<u>L_{wl} = 12,2 m</u>	<u>1,57</u>
			<u>L_{wl} = 15,2 m</u>	<u>1,54</u>
			<u>L_{wl} ≥ 18,3 m</u>	<u>1,51</u>
		 <u>Étage supportant le toit et 2 planchers</u>	<u>L_{wl} ≤ 3,1 m</u>	<u>1,97</u>
			<u>L_{wl} = 6,1 m</u>	<u>1,76</u>
			<u>L_{wl} = 9,1 m</u>	<u>1,67</u>
			<u>L_{wl} = 12,2 m</u>	<u>1,61</u>
			<u>L_{wl} = 15,2 m</u>	<u>1,58</u>
			<u>L_{wl} ≥ 18,3 m</u>	<u>1,56</u>
	<u>Contre-murs en maçonnerie à la mi-hauteur d'un étage au-dessus de la fondation : appliquer le facteur correspondant à une façade du bâtiment (ou à deux façades du bâtiment)</u>	<u>Étage supportant le toit et au plus 2 planchers</u>	<u>Toute valeur de L_{wl}</u>	<u>1,00 (1,00)</u>
	<u>Contre-murs en maçonnerie perpendiculaires aux bandes murales contreventées, revêtement complet ⁽³⁾ : appliquer le facteur correspondant à la valeur de L_{wl} pour une façade du bâtiment (ou deux façades du bâtiment)</u>  	 <u>Étage supportant le toit seulement</u>	<u>L_{wl} ≤ 3,1 m</u>	<u>1,54 (2,13)</u>
			<u>L_{wl} = 6,1 m</u>	<u>1,30 (1,64)</u>
			<u>L_{wl} = 9,1 m</u>	<u>1,21 (1,45)</u>
			<u>L_{wl} = 12,2 m</u>	<u>1,15 (1,34)</u>
			<u>L_{wl} = 15,2 m</u>	<u>1,12 (1,28)</u>
			<u>L_{wl} ≥ 18,3 m</u>	<u>1,10 (1,23)</u>
		 <u>Étage supportant le toit et 1 plancher</u>	<u>L_{wl} ≤ 3,1 m</u>	<u>1,69 (2,43)</u>
			<u>L_{wl} = 6,1 m</u>	<u>1,40 (1,85)</u>
			<u>L_{wl} = 9,1 m</u>	<u>1,28 (1,60)</u>
			<u>L_{wl} = 12,2 m</u>	<u>1,21 (1,46)</u>
			<u>L_{wl} = 15,2 m</u>	<u>1,17 (1,38)</u>
			<u>L_{wl} ≥ 18,3 m</u>	<u>1,14 (1,31)</u>

	 <i>Étage</i> supportant le toit et 2 planchers	<table><tr><td>$L_{wl} \leq 3,1 \text{ m}$</td><td>1,73 (2,51)</td></tr><tr><td>$L_{wl} = 6,1 \text{ m}$</td><td>1,43 (1,91)</td></tr><tr><td>$L_{wl} = 9,1 \text{ m}$</td><td>1,30 (1,65)</td></tr><tr><td>$L_{wl} = 12,2 \text{ m}$</td><td>1,22 (1,50)</td></tr><tr><td>$L_{wl} = 15,2 \text{ m}$</td><td>1,18 (1,41)</td></tr><tr><td>$L_{wl} \geq 18,3 \text{ m}$</td><td>1,15 (1,33)</td></tr></table>	$L_{wl} \leq 3,1 \text{ m}$	1,73 (2,51)	$L_{wl} = 6,1 \text{ m}$	1,43 (1,91)	$L_{wl} = 9,1 \text{ m}$	1,30 (1,65)	$L_{wl} = 12,2 \text{ m}$	1,22 (1,50)	$L_{wl} = 15,2 \text{ m}$	1,18 (1,41)	$L_{wl} \geq 18,3 \text{ m}$	1,15 (1,33)
$L_{wl} \leq 3,1 \text{ m}$	1,73 (2,51)													
$L_{wl} = 6,1 \text{ m}$	1,43 (1,91)													
$L_{wl} = 9,1 \text{ m}$	1,30 (1,65)													
$L_{wl} = 12,2 \text{ m}$	1,22 (1,50)													
$L_{wl} = 15,2 \text{ m}$	1,18 (1,41)													
$L_{wl} \geq 18,3 \text{ m}$	1,15 (1,33)													
Contre-murs en maçonnerie perpendiculaires aux <i>bandes murales contreventées</i>, revêtement partiel ⁽³⁾ : appliquer le facteur correspondant à la valeur de L_{wl} pour une façade du <i>bâtiment</i> (ou deux façades du <i>bâtiment</i>) 	 <i>Étage</i> supportant le toit seulement	<table><tr><td>$L_{wl} \leq 3,1 \text{ m}$</td><td>1,23 (1,52)</td></tr><tr><td>$L_{wl} = 6,1 \text{ m}$</td><td>1,13 (1,29)</td></tr><tr><td>$L_{wl} = 9,1 \text{ m}$</td><td>1,08 (1,20)</td></tr><tr><td>$L_{wl} = 12,2 \text{ m}$</td><td>1,06 (1,15)</td></tr><tr><td>$L_{wl} = 15,2 \text{ m}$</td><td>1,04 (1,12)</td></tr><tr><td>$L_{wl} \geq 18,3 \text{ m}$</td><td>1,03 (1,09)</td></tr></table>	$L_{wl} \leq 3,1 \text{ m}$	1,23 (1,52)	$L_{wl} = 6,1 \text{ m}$	1,13 (1,29)	$L_{wl} = 9,1 \text{ m}$	1,08 (1,20)	$L_{wl} = 12,2 \text{ m}$	1,06 (1,15)	$L_{wl} = 15,2 \text{ m}$	1,04 (1,12)	$L_{wl} \geq 18,3 \text{ m}$	1,03 (1,09)
$L_{wl} \leq 3,1 \text{ m}$	1,23 (1,52)													
$L_{wl} = 6,1 \text{ m}$	1,13 (1,29)													
$L_{wl} = 9,1 \text{ m}$	1,08 (1,20)													
$L_{wl} = 12,2 \text{ m}$	1,06 (1,15)													
$L_{wl} = 15,2 \text{ m}$	1,04 (1,12)													
$L_{wl} \geq 18,3 \text{ m}$	1,03 (1,09)													
	 <i>Étage</i> supportant le toit et 1 plancher	<table><tr><td>$L_{wl} \leq 3,1 \text{ m}$</td><td>1,30 (1,66)</td></tr><tr><td>$L_{wl} = 6,1 \text{ m}$</td><td>1,17 (1,39)</td></tr><tr><td>$L_{wl} = 9,1 \text{ m}$</td><td>1,11 (1,27)</td></tr><tr><td>$L_{wl} = 12,2 \text{ m}$</td><td>1,08 (1,20)</td></tr><tr><td>$L_{wl} = 15,2 \text{ m}$</td><td>1,06 (1,16)</td></tr><tr><td>$L_{wl} \geq 18,3 \text{ m}$</td><td>1,05 (1,13)</td></tr></table>	$L_{wl} \leq 3,1 \text{ m}$	1,30 (1,66)	$L_{wl} = 6,1 \text{ m}$	1,17 (1,39)	$L_{wl} = 9,1 \text{ m}$	1,11 (1,27)	$L_{wl} = 12,2 \text{ m}$	1,08 (1,20)	$L_{wl} = 15,2 \text{ m}$	1,06 (1,16)	$L_{wl} \geq 18,3 \text{ m}$	1,05 (1,13)
$L_{wl} \leq 3,1 \text{ m}$	1,30 (1,66)													
$L_{wl} = 6,1 \text{ m}$	1,17 (1,39)													
$L_{wl} = 9,1 \text{ m}$	1,11 (1,27)													
$L_{wl} = 12,2 \text{ m}$	1,08 (1,20)													
$L_{wl} = 15,2 \text{ m}$	1,06 (1,16)													
$L_{wl} \geq 18,3 \text{ m}$	1,05 (1,13)													
	 <i>Étage</i> supportant le toit et 2 planchers	<table><tr><td>$L_{wl} \leq 3,1 \text{ m}$</td><td>1,31 (1,70)</td></tr><tr><td>$L_{wl} = 6,1 \text{ m}$</td><td>1,18 (1,42)</td></tr><tr><td>$L_{wl} = 9,1 \text{ m}$</td><td>1,12 (1,29)</td></tr><tr><td>$L_{wl} = 12,2 \text{ m}$</td><td>1,08 (1,21)</td></tr><tr><td>$L_{wl} = 15,2 \text{ m}$</td><td>1,07 (1,17)</td></tr><tr><td>$L_{wl} \geq 18,3 \text{ m}$</td><td>1,05 (1,14)</td></tr></table>	$L_{wl} \leq 3,1 \text{ m}$	1,31 (1,70)	$L_{wl} = 6,1 \text{ m}$	1,18 (1,42)	$L_{wl} = 9,1 \text{ m}$	1,12 (1,29)	$L_{wl} = 12,2 \text{ m}$	1,08 (1,21)	$L_{wl} = 15,2 \text{ m}$	1,07 (1,17)	$L_{wl} \geq 18,3 \text{ m}$	1,05 (1,14)
$L_{wl} \leq 3,1 \text{ m}$	1,31 (1,70)													
$L_{wl} = 6,1 \text{ m}$	1,18 (1,42)													
$L_{wl} = 9,1 \text{ m}$	1,12 (1,29)													
$L_{wl} = 12,2 \text{ m}$	1,08 (1,21)													
$L_{wl} = 15,2 \text{ m}$	1,07 (1,17)													
$L_{wl} \geq 18,3 \text{ m}$	1,05 (1,14)													
Contre-murs en maçonnerie perpendiculaires aux <i>bandes murales contreventées</i>, hauteur de 1 <i>étage</i>, revêtement partiel ⁽³⁾ : appliquer le facteur correspondant à la valeur de L_{wl} pour une façade du <i>bâtiment</i> (ou deux façades du <i>bâtiment</i>) 	 <i>Étage</i> supportant le toit et 1 plancher	<table><tr><td>$L_{wl} \leq 3,1 \text{ m}$</td><td>1,23 (1,48)</td></tr><tr><td>$L_{wl} = 6,1 \text{ m}$</td><td>1,13 (1,28)</td></tr><tr><td>$L_{wl} = 9,1 \text{ m}$</td><td>1,09 (1,20)</td></tr><tr><td>$L_{wl} = 12,2 \text{ m}$</td><td>1,07 (1,15)</td></tr><tr><td>$L_{wl} = 15,2 \text{ m}$</td><td>1,06 (1,13)</td></tr><tr><td>$L_{wl} \geq 18,3 \text{ m}$</td><td>1,05 (1,10)</td></tr></table>	$L_{wl} \leq 3,1 \text{ m}$	1,23 (1,48)	$L_{wl} = 6,1 \text{ m}$	1,13 (1,28)	$L_{wl} = 9,1 \text{ m}$	1,09 (1,20)	$L_{wl} = 12,2 \text{ m}$	1,07 (1,15)	$L_{wl} = 15,2 \text{ m}$	1,06 (1,13)	$L_{wl} \geq 18,3 \text{ m}$	1,05 (1,10)
$L_{wl} \leq 3,1 \text{ m}$	1,23 (1,48)													
$L_{wl} = 6,1 \text{ m}$	1,13 (1,28)													
$L_{wl} = 9,1 \text{ m}$	1,09 (1,20)													
$L_{wl} = 12,2 \text{ m}$	1,07 (1,15)													
$L_{wl} = 15,2 \text{ m}$	1,06 (1,13)													
$L_{wl} \geq 18,3 \text{ m}$	1,05 (1,10)													
	 <i>Étage</i> supportant le toit et 2 planchers	<table><tr><td>$L_{wl} \leq 3,1 \text{ m}$</td><td>1,15 (1,30)</td></tr><tr><td>$L_{wl} = 6,1 \text{ m}$</td><td>1,09 (1,18)</td></tr><tr><td>$L_{wl} = 9,1 \text{ m}$</td><td>1,06 (1,13)</td></tr><tr><td>$L_{wl} = 12,2 \text{ m}$</td><td>1,04 (1,10)</td></tr><tr><td>$L_{wl} = 15,2 \text{ m}$</td><td>1,04 (1,08)</td></tr><tr><td>$L_{wl} \geq 18,3 \text{ m}$</td><td>1,03 (1,07)</td></tr></table>	$L_{wl} \leq 3,1 \text{ m}$	1,15 (1,30)	$L_{wl} = 6,1 \text{ m}$	1,09 (1,18)	$L_{wl} = 9,1 \text{ m}$	1,06 (1,13)	$L_{wl} = 12,2 \text{ m}$	1,04 (1,10)	$L_{wl} = 15,2 \text{ m}$	1,04 (1,08)	$L_{wl} \geq 18,3 \text{ m}$	1,03 (1,07)
$L_{wl} \leq 3,1 \text{ m}$	1,15 (1,30)													
$L_{wl} = 6,1 \text{ m}$	1,09 (1,18)													
$L_{wl} = 9,1 \text{ m}$	1,06 (1,13)													
$L_{wl} = 12,2 \text{ m}$	1,04 (1,10)													
$L_{wl} = 15,2 \text{ m}$	1,04 (1,08)													
$L_{wl} \geq 18,3 \text{ m}$	1,03 (1,07)													

Contre-murs en maçonnerie perpendiculaires aux <i>bandes murales contreventées</i>, hauteur de 2 étages, revêtement partiel ⁽³⁾ : appliquer le facteur correspondant à la valeur de L_{wl} pour une façade du bâtiment (ou deux façades du bâtiment) 		 Étage supportant le toit et 1 plancher	$L_{wl} \leq 3,1 \text{ m}$ $L_{wl} = 6,1 \text{ m}$ $L_{wl} = 9,1 \text{ m}$ $L_{wl} = 12,2 \text{ m}$ $L_{wl} = 15,2 \text{ m}$ $L_{wl} \geq 18,3 \text{ m}$	1,10 (1,22) 1,06 (1,13) 1,04 (1,09) 1,03 (1,07) 1,02 (1,05) 1,02 (1,04)
Contre-murs en maçonnerie perpendiculaires aux <i>bandes murales contreventées</i>, hauteur de 1 étage, revêtement complet ⁽³⁾ : appliquer le facteur correspondant à la valeur de L_{wl} pour une façade du bâtiment (ou deux façades du bâtiment) 		 Étage supportant le toit et 1 plancher	$L_{wl} \leq 3,1 \text{ m}$ $L_{wl} = 6,1 \text{ m}$ $L_{wl} = 9,1 \text{ m}$ $L_{wl} = 12,2 \text{ m}$ $L_{wl} = 15,2 \text{ m}$ $L_{wl} \geq 18,3 \text{ m}$	1,19 (1,42) 1,11 (1,25) 1,07 (1,17) 1,05 (1,13) 1,04 (1,10) 1,03 (1,08)
Contre-murs en maçonnerie perpendiculaires aux <i>bandes murales contreventées</i>, hauteur de 2 étages, revêtement complet ⁽³⁾ : appliquer le facteur correspondant à la valeur de L_{wl} pour une façade du bâtiment (ou deux façades du bâtiment) 		 Étage supportant le toit et 1 plancher	$L_{wl} \leq 3,1 \text{ m}$ $L_{wl} = 6,1 \text{ m}$ $L_{wl} = 9,1 \text{ m}$ $L_{wl} = 12,2 \text{ m}$ $L_{wl} = 15,2 \text{ m}$ $L_{wl} \geq 18,3 \text{ m}$	1,23 (1,48) 1,13 (1,28) 1,09 (1,20) 1,07 (1,15) 1,06 (1,13) 1,05 (1,10)
		 Étage supportant le toit et 2 planchers	$L_{wl} \leq 3,1 \text{ m}$ $L_{wl} = 6,1 \text{ m}$ $L_{wl} = 9,1 \text{ m}$ $L_{wl} = 12,2 \text{ m}$ $L_{wl} = 15,2 \text{ m}$ $L_{wl} \geq 18,3 \text{ m}$	1,44 (1,91) 1,26 (1,55) 1,18 (1,39) 1,13 (1,30) 1,11 (1,24) 1,09 (1,20)

	Contre-murs en pierre à la mi-hauteur d'un <i>étage</i> au-dessus de la <i>fondation</i> : appliquer le facteur correspondant à une façade du <i>bâtiment</i> (ou à deux façades du <i>bâtiment</i>)	<i>Étage</i> supportant le toit et au plus 2 planchers	Toute valeur de L_{wl}	1,00 (1,00)
	Contre-murs en pierre perpendiculaires aux <i>bandes murales contreventées</i>, revêtement complet ⁽³⁾ : appliquer le facteur correspondant à la valeur de L_{wl} pour une façade du <i>bâtiment</i> (ou deux façades du <i>bâtiment</i>) 	<i>Étage</i> supportant le toit seulement  <i>Étage</i> supportant le toit et 1 plancher  <i>Étage</i> supportant le toit et 2 planchers 	$L_{wl} \leq 3,1$ m 1,95 (2,95) $L_{wl} = 6,1$ m 1,54 (2,13) $L_{wl} = 9,1$ m 1,38 (1,79) $L_{wl} = 12,2$ m 1,28 (1,60) $L_{wl} = 15,2$ m 1,23 (1,49) $L_{wl} \geq 18,3$ m 1,19 (1,40) $L_{wl} \leq 3,1$ m 2,21 (3,48) $L_{wl} = 6,1$ m 1,72 (2,50) $L_{wl} = 9,1$ m 1,51 (2,06) $L_{wl} = 12,2$ m 1,38 (1,82) $L_{wl} = 15,2$ m 1,31 (1,66) $L_{wl} \geq 18,3$ m 1,26 (1,55) $L_{wl} \leq 3,1$ m 2,28 (3,63) $L_{wl} = 6,1$ m 1,77 (2,60) $L_{wl} = 9,1$ m 1,55 (2,14) $L_{wl} = 12,2$ m 1,41 (1,88) $L_{wl} = 15,2$ m 1,33 (1,72) $L_{wl} \geq 18,3$ m 1,28 (1,60)	
	Contre-murs en pierre perpendiculaires aux <i>bandes murales contreventées</i>, revêtement partiel ⁽³⁾ : appliquer le facteur correspondant à la valeur de L_{wl} pour une façade du <i>bâtiment</i> (ou deux façades du <i>bâtiment</i>) 	<i>Étage</i> supportant le toit seulement  <i>Étage</i> supportant le toit et 1 plancher  <i>Étage</i> supportant le toit et 2 planchers 	$L_{wl} \leq 3,1$ m 1,44 (1,94) $L_{wl} = 6,1$ m 1,25 (1,54) $L_{wl} = 9,1$ m 1,17 (1,37) $L_{wl} = 12,2$ m 1,13 (1,28) $L_{wl} = 15,2$ m 1,10 (1,23) $L_{wl} \geq 18,3$ m 1,08 (1,18) $L_{wl} \leq 3,1$ m 1,56 (2,19) $L_{wl} = 6,1$ m 1,33 (1,71) $L_{wl} = 9,1$ m 1,22 (1,50) $L_{wl} = 12,2$ m 1,17 (1,38) $L_{wl} = 15,2$ m 1,13 (1,31) $L_{wl} \geq 18,3$ m 1,11 (1,25) $L_{wl} \leq 3,1$ m 1,59 (2,26) $L_{wl} = 6,1$ m 1,35 (1,76) $L_{wl} = 9,1$ m 1,24 (1,53) $L_{wl} = 12,2$ m 1,18 (1,41) $L_{wl} = 15,2$ m 1,14 (1,33) $L_{wl} \geq 18,3$ m 1,12 (1,27)	

Contre-murs en pierre perpendiculaires aux <i>bandes murales contreventées</i>, hauteur de 1 étage, revêtement partiel ⁽³⁾ : appliquer le facteur correspondant à la valeur de L_{wi} pour une façade du bâtiment (ou deux façades du bâtiment) 		 Étage supportant le toit et 1 plancher  Étage supportant le toit et 2 planchers	$L_{wi} \leq 3,1$ m 1,19 (1,40) $L_{wi} = 6,1$ m 1,11 (1,24) $L_{wi} = 9,1$ m 1,07 (1,17) $L_{wi} = 12,2$ m 1,06 (1,13) $L_{wi} = 15,2$ m 1,04 (1,10) $L_{wi} \geq 18,3$ m 1,04 (1,08)	$L_{wi} \leq 3,1$ m 1,12 (1,25) $L_{wi} = 6,1$ m 1,07 (1,15) $L_{wi} = 9,1$ m 1,05 (1,11) $L_{wi} = 12,2$ m 1,04 (1,08) $L_{wi} = 15,2$ m 1,03 (1,07) $L_{wi} \geq 18,3$ m 1,02 (1,05)
Contre-murs en pierre perpendiculaires aux <i>bandes murales contreventées</i>, hauteur de 2 étages, revêtement partiel ⁽³⁾ : appliquer le facteur correspondant à la valeur de L_{wi} pour une façade du bâtiment (ou deux façades du bâtiment) 		 Étage supportant le toit et 1 plancher  Étage supportant le toit et 2 planchers	$L_{wi} \leq 3,1$ m 1,19 (1,40) $L_{wi} = 6,1$ m 1,11 (1,24) $L_{wi} = 9,1$ m 1,07 (1,17) $L_{wi} = 12,2$ m 1,06 (1,13) $L_{wi} = 15,2$ m 1,04 (1,10) $L_{wi} \geq 18,3$ m 1,04 (1,08)	$L_{wi} \leq 3,1$ m 1,36 (1,76) $L_{wi} = 6,1$ m 1,21 (1,45) $L_{wi} = 9,1$ m 1,14 (1,32) $L_{wi} = 12,2$ m 1,11 (1,24) $L_{wi} = 15,2$ m 1,09 (1,20) $L_{wi} \geq 18,3$ m 1,07 (1,16)
Contre-murs en pierre perpendiculaires aux <i>bandes murales contreventées</i>, hauteur de 1 étage, revêtement complet ⁽³⁾ : appliquer le facteur correspondant à la valeur de L_{wi} pour une façade du bâtiment (ou deux façades du bâtiment) 		 Étage supportant le toit et 1 plancher  Étage supportant le toit et 2 planchers	$L_{wi} \leq 3,1$ m 1,40 (1,83) $L_{wi} = 6,1$ m 1,24 (1,50) $L_{wi} = 9,1$ m 1,17 (1,35) $L_{wi} = 12,2$ m 1,13 (1,27) $L_{wi} = 15,2$ m 1,10 (1,22) $L_{wi} \geq 18,3$ m 1,09 (1,18)	$L_{wi} \leq 3,1$ m 1,26 (1,53) $L_{wi} = 6,1$ m 1,15 (1,32) $L_{wi} = 9,1$ m 1,11 (1,23) $L_{wi} = 12,2$ m 1,08 (1,18) $L_{wi} = 15,2$ m 1,07 (1,14) $L_{wi} \geq 18,3$ m 1,06 (1,12)

	Contre-murs en pierre perpendiculaires aux <i>bandes murales contreventées</i>, hauteur de 2 étages, revêtement complet ⁽³⁾ : appliquer le facteur correspondant à la valeur de L_{wi} pour une façade du <i>bâtiment</i> (ou deux façades du <i>bâtiment</i>) 	 Étage supportant le toit et 1 plancher	$L_{wi} \leq 3,1$ m 1,40 (1,83) $L_{wi} = 6,1$ m 1,24 (1,50) $L_{wi} = 9,1$ m 1,17 (1,35) $L_{wi} = 12,2$ m 1,13 (1,27) $L_{wi} = 15,2$ m 1,10 (1,22) $L_{wi} \geq 18,3$ m 1,09 (1,18)	
		 Étage supportant le toit et 2 planchers	$L_{wi} \leq 3,1$ m 1,77 (2,58) $L_{wi} = 6,1$ m 1,46 (1,96) $L_{wi} = 9,1$ m 1,33 (1,68) $L_{wi} = 12,2$ m 1,25 (1,53) $L_{wi} = 15,2$ m 1,20 (1,43) $L_{wi} \geq 18,3$ m 1,17 (1,36)	
K_{snow} (4)	Charge due à la neige sur le toit : appliquer le facteur en fonction de la charge spécifiée due à la neige sur le toit	 Étage supportant le toit seulement	≤ 2 kPa 1,00 3 kPa 1,20 4 kPa 1,40 5 kPa 1,60 6 kPa 1,80	
		 Étage supportant le toit et 1 plancher	≤ 2 kPa 1,00 3 kPa 1,10 4 kPa 1,20 5 kPa 1,30 6 kPa 1,40	
		 Étage supportant le toit et 2 planchers	≤ 2 kPa 1,00 3 kPa 1,06 4 kPa 1,10 5 kPa 1,20 6 kPa 1,24	
$K_{spacing}$ (5), (6)	Espacement des <i>bandes murales contreventées</i> : appliquer le facteur à tous les <i>panneaux muraux contreventés</i> en fonction de la direction du plan du <i>bâtiment</i>	Tout étage	3,8 m 0,60 7,6 m 1,00 10,6 m 1,35 15 m ⁽⁷⁾ 1,90	
K_{number}	Nombre de <i>bandes murales contreventées</i> parallèles : appliquer le facteur à tous les <i>panneaux muraux contreventés</i> en fonction de la direction du plan du <i>bâtiment</i>	Tout étage	2 1,00 3 1,33 4 1,50 ≥ 5 1,60	
K_{gyp}	Plaques de plâtre intérieures : appliquer le facteur selon que des plaques de plâtre sont posées sur le côté intérieur des <i>panneaux muraux contreventés</i> ou non	Tout étage	Avec plaques 1,00	

			Sans plaques, mur avec cales	1,20
			Sans plaques, mur sans cales	1,40
K_{sheath}	<u>Panneaux muraux contreventés posés par intermittence : appliquer le facteur en fonction de la continuité du revêtement intermédiaire se trouvant à l'intérieur des bandes murales contreventées</u>	Tout étage	Revêtement intermédiaire continu	1,00
			Revêtement intermédiaire posé par intermittence	1,15

- (1) Voir le paragraphe 9.23.13.2. 3).
- (2) Pour K_{weight} , les valeurs de L_{wall} peuvent être déterminées par interpolation linéaire, y compris entre les valeurs applicables aux conditions de revêtement complet et de revêtement partiel des contre-murs.
- (3) Le terme « revêtement complet » signifie qu'il n'y a aucune ouverture, tandis que le terme « revêtement partiel » signifie que la couverture d'une élévation correspond à au plus 50 %.
- (4) Pour K_{snow} , la charge due à la neige sur le toit peut être déterminée par interpolation linéaire.
- (5) Pour $K_{spacing}$, l'espacement des bandes murales contreventées peut être déterminé par interpolation linéaire.
- (6) Il est permis d'utiliser un espacement moyen des bandes murales contreventées pour déterminer la valeur de $K_{spacing}$. Voir le paragraphe 5)-2025.
- (7) Un espacement des bandes murales contreventées de 15 m est permis seulement dans les sous-sols et les vides sanitaires.

[5] --) Si au moins 3 bandes murales contreventées parallèles ne sont pas espacées de façon égale, il est permis d'utiliser un espacement moyen pour déterminer la valeur de $K_{wspacing}$ ou de $K_{spacing}$, à condition qu'aucun espacement entre ces bandes murales contreventées ne soit supérieur à 10,6 m, sous réserve du paragraphe 9.23.13.6. 3)-2025.

[6] --) Si les plaques de plâtre des panneaux muraux contreventés d'une ossature comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre sont posées sur les deux côtés, il est permis que la longueur totale minimale des panneaux muraux contreventés, déterminée au paragraphe 9.23.13.7. 3) ou 4)-2025, soit réduite de 50 %.

9.23.13.8.] --- Murs nains de fondation

(Voir la note A-9.23.13.8.)

[1] --) Sous réserve des paragraphes 2) et 3), les murs nains de fondation qui supportent des panneaux muraux contreventés doivent être :

[a] --) considérés comme un étage additionnel; ou

[b] --) conçus conformément à la partie 4.

[2] --) Si la valeur du paramètre de calcul parasismique, S_{max} , est d'au plus 0,60, il n'est pas obligatoire que les murs nains de fondation soient conformes au paragraphe 1), à condition :

[a] --) qu'ils aient une hauteur d'au plus 1,2 m;

[b] --) qu'ils aient une longueur d'au plus 6 m;

[c] --) que :

[i] --) leur ossature comporte des cales bien jointives; ou

[ii] --) leur construction soit du même type que celle des panneaux muraux contreventés de l'étage supérieur, mais que leur revêtement intermédiaire soit en bois, quel que soit le type de construction, la longueur du contreventement du mur nain étant égale à la longueur des panneaux muraux contreventés multipliée par un facteur d'ajustement de 1,2, en plus de tout ajustement exigé aux paragraphes 9.23.13.7. 1) et 2)-2025; et

[d] --) qu'ils ne supportent pas de construction lourde ni de contre-murs en maçonnerie ou en pierre.

(Voir la note A-9.23.13.8. 2).)

[3] --) Si la valeur du paramètre de calcul parasismique, S_{max} , est supérieure à 0,60, il n'est pas obligatoire que les murs nains de fondation soient conformes au paragraphe 1), à condition :

[a] --) qu'ils soient conformes aux alinéas 2)c) et d);

[b] --) qu'ils aient une hauteur d'au plus 350 mm; et

[c] --) qu'ils aient une longueur d'au plus 5 m.
(Voir la note A-9.23.13.8. 3).)

[4] --) Si aucun revêtement intérieur de finition, comme des plaques de plâtre, n'est posé du côté intérieur du mur nain mentionné au paragraphe 2) ou 3), le facteur d'ajustement relatif aux plaques de plâtre intérieures qui est décrit au paragraphe 9.23.13.7. 3) ou 4)-2025 doit être appliqué à la longueur du contreventement du mur nain.

[9.23.13.9.] --- Murs nains dans les fondations en gradins

[1] --) Il n'est pas obligatoire que les murs nains dans les *fondations en gradins* soient contreventés conformément aux paragraphes 9.23.13.8. 2) à 4), à condition :

- [a] --) que l'ossature du plancher le plus bas repose directement sur une lisse d'assise ancrée à une *fondation* d'au moins 2,4 m de longueur à l'intérieur d'une *bande murale contreventée* d'au plus 7,6 m de longueur;
- [b] --) que la sablière du mur nain se prolonge d'au moins 1,2 m le long de la *fondation*; et
- [c] --) que les boulons d'ancrage soient situés à au plus 300 mm et 900 mm du gradin dans la *fondation*.
(Voir la note A-9.23.13.9. 1).)

[9.23.13.10.] 9.23.13.7. Considérations additionnelles relatives aux systèmes

[1] --) Le présent article s'applique si :

- [a] --) la valeur du paramètre de calcul parasismique, S_{max} , est d'au plus 1,2; et
- [b] --) la pression horaire du vent (PHV) dépassée une fois en 50 ans est d'au plus 1,2 kPa.

[2] 3) Les parties du périmètre d'un seul espace ouvert ou fermé ne sont pas tenues d'être conformes au paragraphe 9.23.13.5. 1), si :

- [a] a) le toit de l'espace fait saillie d'au plus :
 - [i] i) 3,5 m à partir de la face de l'ossature de la *bande murale contreventée* parallèle la plus proche; et
 - [ii] ii) la dimension perpendiculaire en plan;
- [b] b) la partie de la structure du périmètre ne supporte aucun plancher;
- [c] c) le toit de l'espace :
 - [i] i) fait partie intégrante du toit du reste du *bâtiment* et l'espacement des éléments d'ossature est d'au plus 400 mm entre axes si les bords du support de couverture ne reposent pas sur des cales et d'au plus 600 mm entre axes si les bords du support de couverture reposent sur des cales fixées solidement entre les éléments d'ossature; ou
 - [ii] ii) comporte une ossature dont les éléments sont espacés d'au plus 400 mm entre axes si les bords du support de couverture ne reposent pas sur des cales et d'au plus 600 mm entre axes si les bords du support de couverture reposent sur des cales fixées solidement entre les éléments d'ossature, et sont fixés à l'ossature du mur (voir le tableau 9.23.3.4. et l'article 9.23.9.1. dans le cas d'une ossature à claire-voie); et
- [d] d) les solives d'extrémité ou les chevrons d'extrémité du toit de l'espace sont fixés à un poteau composé de 3 épaisseurs de 38 mm x 140 mm ou à un poteau composé de 5 épaisseurs de 38 mm x 89 mm faisant partie intégrante de l'ossature du mur.
(Voir la note A-9.23.13.10. 2).)

[3] 4) Les murs d'un garage non attenant ou d'un *bâtiment* secondaire qui dessert un seul *logement*, de même que le mur avant d'un garage attenant qui dessert un seul *logement*, ne sont pas tenus d'être conformes au paragraphe 9.23.13.5. 1), si ces murs ne supportent aucun plancher.

[4] 5) Les *panneaux muraux contreventés* compris dans la *bande murale contreventée* à l'avant d'un garage attenant qui dessert un seul *logement* ne sont pas tenus d'être conformes au paragraphe 9.23.13.5. 1), à condition :

- [a] a) que l'espacement maximal entre la façade et le mur arrière du garage ne dépasse pas 7,6 m;
- [b] b) qu'il n'y ait pas plus de 1 *étage* au-dessus du garage;
- [c] c) qu'au moins 50 % de la longueur du mur arrière du garage soit faite de *panneaux muraux contreventés* comportant un revêtement intermédiaire en bois; et
- [d] d) qu'au moins 25 % de la longueur des murs latéraux soit faite de *panneaux muraux contreventés* comportant un revêtement intermédiaire en bois.

[5] 1) Sous réserve des paragraphes 26) et 37)-2025, un mur extérieur de l'*étage* le plus élevé dans chaque direction orthogonale peut être placé en retrait par rapport au mur extérieur de l'*étage* immédiatement inférieur à condition que la *bande murale contreventée* intérieure adjacente de l'*étage* sous le retrait :

- [a] a) soit espacée d'au plus 10,6 m par rapport au mur extérieur de l'*étage* sous le mur en retrait;
- [b] b) soit constituée de *panneaux muraux contreventés* en matériau dérivé du bois conformément au paragraphe 9.23.13.6. 21);
- [c] c) se prolonge jusqu'aux *fondations*; et
- [d] d) ne soit pas prise en considération dans la mise en place de *panneaux muraux contreventés* en matériau dérivé du bois et espacés d'au plus 15 m conformément au paragraphe 9.23.13.6. 63).

[6] 2) Lorsque le mur extérieur de l'*étage* le plus élevé est en retrait par rapport au mur extérieur de l'*étage* immédiatement inférieur, le toit et la surface de plancher qui supportent le retrait doivent comporter un revêtement intermédiaire en matériau dérivé du bois placé entre le mur extérieur de l'*étage* sous le retrait et la *bande murale contreventée* intérieure adjacente de l'*étage* sous le retrait.

- [7] 3) Lorsque le mur extérieur de l'*étage* le plus élevé est placé en retrait par rapport au mur extérieur de l'*étage* immédiatement inférieur, les murs extérieurs perpendiculaires au retrait doivent :
- [a] a) être pourvus d'une sablière fixée au moyen de clous espacés d'au plus la moitié de l'espacement exigé au tableau 9.23.3.4.; et
 - [b] b) être pourvus d'une sablière dont les entures sont fixées au moyen de deux fois le nombre de clous prescrit aux paragraphes 9.23.11.4.-4) et 5).
- [8] 4) L'espacement maximal entre des *panneaux muraux contreventés* adjacents et exigés dans une *bande murale contreventée*, mesuré à partir de la rive des panneaux, peut être majoré à 7,3 m à condition que sur toute la hauteur du *bâtiment*, la longueur de tout *panneau mural contreventé* dans la *bande murale contreventée* ne soit pas inférieure à 1,2 m.
- ~~[9] 5) L'espacement maximal indiqué au tableau 9.23.13.5. entre les lignes d'axes des bandes murales contreventées exigées peut être majoré de 7,6 m à au plus 10,6 m à condition que la bande murale contreventée intérieure dont l'espacement est augmenté soit remplacée par une bande murale contreventée intérieure qui :~~
- ~~[a] a) est constituée de panneaux muraux contreventés en matériau dérivé du bois conformément au paragraphe 9.23.13.6.-2);~~
 - ~~[b] b) se prolonge jusqu'aux fondations; et~~
 - ~~[c] c) n'est pas prise en considération dans la mise en place de panneaux muraux contreventés en matériau dérivé du bois et espacés d'au plus 15 m conformément au paragraphe 9.23.13.6.-6).~~
- ~~[10] 6) Pour chaque direction orthogonale du bâtiment, la longueur des panneaux muraux contreventés exigés d'un mur extérieur indiquée au tableau 9.23.13.5. peut être réduite de 40 % à tout au plus 25 % de la longueur de la bande murale contreventée, à condition qu'une bande murale contreventée intérieure parallèle et adjacente additionnelle soit construite de façon qu'elle :~~
- ~~[a] a) soit espacée d'au plus 10,6 m par rapport au mur extérieur;~~
 - ~~[b] b) soit constituée de panneaux muraux contreventés en matériau dérivé du bois conformément au paragraphe 9.23.13.6.-2) et dont la longueur totale n'est pas inférieure à 25 % de la longueur de la bande murale contreventée;~~
 - ~~[c] c) se prolonge jusqu'aux fondations; et~~
 - ~~[d] d) ne soit pas prise en considération dans la mise en place de panneaux muraux contreventés en matériau dérivé du bois et espacés d'au plus 15 m conformément au paragraphe 9.23.13.6.-6).~~
- ~~[11] 7) Lorsque la longueur des panneaux muraux contreventés exigés d'un mur extérieur est réduite comme l'autorise le paragraphe 6), le rapport entre la longueur des panneaux muraux contreventés dans leur bande murale contreventée supérieure respective et la longueur des panneaux muraux contreventés dans la bande murale contreventée extérieure réduite, ne doit pas être supérieur à 2.~~

[9.23.13.11.] --- Approche simplifiée pour la détermination de la longueur des panneaux muraux contreventés

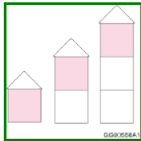
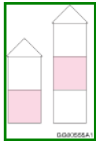
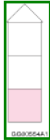
- [1] --) Le présent article s'applique si :
- [a] --) la valeur du paramètre de calcul parasismique, S_{max} , est d'au plus 0,47;
 - [b] --) la pression horaire du vent (PHV) dépassée une fois en 50 ans est d'au plus 0,6 kPa;
 - [c] --) la charge spécifiée due à la neige sur le toit, calculée conformément à l'article 9.4.2.2., est d'au plus 2 kPa;
 - [d] --) les dimensions en plan du *bâtiment* sont chacune d'au plus 21,2 m;
 - [e] --) le *bâtiment* est situé sur un terrain rugueux, comme le décrit la note A-9.23.13.7. 3) et 4);
 - [f] --) la hauteur entre le débord et le faîte du toit ne dépasse jamais 3 m;
 - [g] --) des plaques de plâtre sont posées sur au moins un côté des *panneaux muraux contreventés*;
 - [h] --) les *bandes murales contreventées* comportent un revêtement intermédiaire continu; et
 - [i] --) le *bâtiment* est de construction normale, selon la définition de l'alinéa 9.23.13.2. 3)a), sous réserve du paragraphe 4).
- [2] --) Sous réserve du paragraphe 3), la longueur totale minimale de tous les *panneaux muraux contreventés* de chaque *bande murale contreventée* dans chaque direction doit être déterminée conformément :
- [a] --) au tableau 9.23.13.11.-A, si la valeur du paramètre de calcul parasismique, S_{max} , est d'au plus 0,3 et que la pression horaire du vent (PHV) dépassée une fois en 50 ans est d'au plus 0,5 kPa; ou
 - [b] --) au tableau 9.23.13.11.-B.

Tableau [9.23.13.11.-A]

Longueur totale minimale des panneaux muraux contreventés lorsque $PHV \leq 0,5$ kPa et $S_{max} \leq 0,3$

Faisant partie intégrante du paragraphe [9.23.13.11.] -- [2] --)

Longueur totale minimale des <i>panneaux muraux contreventés</i> , en m			
<i>Étage</i>	Ossature comportant un revêtement intermédiaire en bois de construction posé en diagonale (avec plaques de plâtre sur le côté opposé) (1)	Ossature comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre (avec plaques de plâtre sur un seul côté) (1) (2)	Ossature comportant un revêtement intermédiaire en bois (avec plaques de plâtre sur le côté opposé) (1)

	DWB	GWB-A	GWB-B	GWB-C	GWB-D	WSP-A	WSP-B	WSP-C	WSP-D	WSP-E
	1,89	9,47 (4,74)	5,50 (2,75)	4,08 (2,04)	3,32 (1,66)	3,32	1,76	1,53	1,39	1,26
	3,89	19,45 (9,73)	11,30 (5,65)	8,38 (4,19)	6,82 (3,41)	6,82	3,61	3,14	2,86	2,59
	5,88	NP (14,71)	17,09 (8,55)	12,67 (6,34)	10,31 (5,16)	10,31	5,46	4,74	4,33	3,92

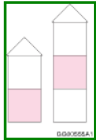
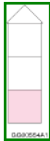
(1) Voir le paragraphe 9.23.3.5. 3) pour une description des types d'ossature et les exigences relatives aux dispositifs de fixation.

(2) NP = non permis. Les valeurs entre parenthèses sont permises dans le cas de panneaux muraux contreventés comportant des plaques de plâtre posées sur les deux côtés.

Tableau [9.23.13.11.-B]

Longueur totale minimale des panneaux muraux contreventés lorsque $PHV \leq 0,6$ kPa et $S_{max} \leq 0,47$

Faisant partie intégrante du paragraphe [9.23.13.11.] -- [2] --)

Étage	Longueur totale minimale des <i>panneaux muraux contreventés</i> , en m									
	Ossature comportant un revêtement intermédiaire en bois de construction posé en diagonale (avec plaques de plâtre sur le côté opposé) (1)	Ossature comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre (avec plaques de plâtre sur un seul côté) (1) (2)				Ossature comportant un revêtement intermédiaire en bois (avec plaques de plâtre sur le côté opposé) (1)				
	DWB	GWB-A	GWB-B	GWB-C	GWB-D	WSP-A	WSP-B	WSP-C	WSP-D	WSP-E
	2,27	11,36 (5,68)	6,60 (3,30)	4,89 (2,45)	3,98 (1,99)	3,98	2,11	1,83	1,67	1,51
	4,66	NP (11,68)	13,56 (6,78)	10,06 (5,03)	8,18 (4,09)	8,18	4,34	3,76	3,44	3,11
	7,05	NP (17,96)	20,86 (10,43)	15,47 (7,74)	12,59 (6,30)	12,37	6,56	5,69	5,19	4,70

(1) Voir le paragraphe 9.23.3.5. 3) pour une description des types d'ossature et les exigences relatives aux dispositifs de fixation.

(2) NP = non permis. Les valeurs entre parenthèses sont permises dans le cas de panneaux muraux contreventés comportant des plaques de plâtre posées sur les deux côtés.

[3] --) Sous réserve du paragraphe 4), la longueur totale minimale de tous les *panneaux muraux contreventés* de chaque *bande murale contreventée* dans la direction perpendiculaire à une seule façade du *bâtiment* partiellement revêtue d'un contre-mur en maçonnerie doit être déterminée conformément :

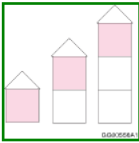
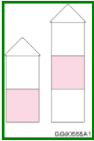
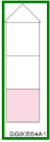
[a] --) au tableau 9.23.13.11.-C, si la valeur du paramètre de calcul parasismique, S_{max} , est d'au plus 0,3 et que la pression horaire du vent (PHV) dépassée une fois en 50 ans est d'au plus 0,5 kPa; ou

[b] --) au tableau 9.23.13.11.-D.

Tableau [9.23.13.11.-C]

Longueur totale minimale des *panneaux muraux contreventés* dans une *bande murale contreventée* perpendiculaire à une façade du *bâtiment* partiellement revêtue d'un contre-mur en maçonnerie lorsque $PHV \leq 0,5$ kPa et $S_{max} \leq 0,3$

Faisant partie intégrante du paragraphe [9.23.13.11.] -- [3] --)

Étage	Longueur totale minimale des <i>panneaux muraux contreventés</i> , en m									
	Ossature comportant un revêtement intermédiaire en bois de construction posé en diagonale (avec plaques de plâtre sur le côté opposé) ⁽¹⁾	Ossature comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre (avec plaques de plâtre sur un seul côté) ⁽¹⁾ , ⁽²⁾				Ossature comportant un revêtement intermédiaire en bois (avec plaques de plâtre sur le côté opposé) ⁽¹⁾				
	DWB	GWB-A	GWB-B	GWB-C	GWB-D	WSP-A	WSP-B	WSP-C	WSP-D	WSP-E
	1,89	9,47 (4,74)	5,50 (2,75)	4,08 (2,04)	3,25 (1,63)	3,32	1,76	1,53	1,39	1,26
	3,89	19,45 (9,73)	11,30 (5,65)	8,38 (4,19)	6,75 (3,37)	6,82	3,61	3,14	2,86	2,59
	5,88	NP (15,01)	17,44 (8,72)	12,93 (6,46)	10,49 (5,25)	10,31	5,46	4,74	4,33	3,92

(1) Voir le paragraphe 9.23.3.5. 3) pour une description des types d'ossature et les exigences relatives aux dispositifs de fixation.

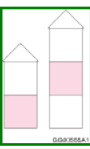
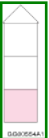
(2) NP = non permis. Les valeurs entre parenthèses sont permises dans le cas de *panneaux muraux contreventés* comportant des plaques de plâtre posées sur les deux côtés.

Tableau [9.23.13.11.-D]

Longueur totale minimale des *panneaux muraux contreventés* dans une *bande murale contreventée* perpendiculaire à une façade du *bâtiment* partiellement revêtue d'un contre-mur en maçonnerie lorsque $PHV \leq 0,6$ kPa et $S_{max} \leq 0,47$

Faisant partie intégrante du paragraphe [9.23.13.11.] -- [3] --)

Étage	Longueur totale minimale des <i>panneaux muraux contreventés</i> , en m									
	Ossature comportant un revêtement intermédiaire en bois de construction posé en diagonale (avec plaques de plâtre sur le côté opposé) ⁽¹⁾	Ossature comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre (avec plaques de plâtre sur un seul côté) ⁽¹⁾ , ⁽²⁾				Ossature comportant un revêtement intermédiaire en bois (avec plaques de plâtre sur le côté opposé) ⁽¹⁾				
	DWB	GWB-A	GWB-B	GWB-C	GWB-D	WSP-A	WSP-B	WSP-C	WSP-D	WSP-E

	2.27	<u>13.12</u> (6.56)	<u>7.63</u> (3.81)	<u>5.66</u> (2.83)	<u>4.89</u> (2.44)	<u>3.98</u>	<u>2.11</u>	<u>1.83</u>	<u>1.67</u>	<u>1.51</u>
	4.66	NP (15.14)	<u>17.59</u> (8.79)	<u>13.04</u> (6.52)	<u>10.57</u> (5.28)	<u>8.18</u>	<u>4.34</u>	<u>3.76</u>	<u>3.44</u>	<u>3.11</u>
	7.05	NP	NP (13.66)	<u>20.27</u> (10.13)	<u>16.49</u> (8.24)	<u>12.37</u>	<u>6.56</u>	<u>5.69</u>	<u>5.19</u>	<u>4.70</u>

(1) Voir le paragraphe 9.23.3.5. 3) pour une description des types d'ossature et les exigences relatives aux dispositifs de fixation.

(2) NP = non permis. Les valeurs entre parenthèses sont permises dans le cas de panneaux muraux contreventés comportant des plaques de plâtre posées sur les deux côtés.

[4] --) Il est permis de considérer comme des constructions normales les parties de mur revêtues d'un contre-mur en maçonnerie qui sont perpendiculaires à une bande murale contreventée tout en étant à l'intérieur d'une bande murale contreventée.

[5] --) Le contreventement servant à résister aux charges latérales doit être conçu et construit conformément aux articles 9.23.13.4. à 9.23.13.6. et 9.23.13.8. à 9.23.13.10.

Note A-9.23.13. Contreventement assurant la résistance aux charges latérales.

La sous-section 9.23.13., de même que les articles 9.4.2.5., 9.23.3.4., 9.23.3.5., 9.23.6.1., 9.23.9.8., 9.23.11.4., 9.23.15.5., 9.29.5.8., 9.29.5.9., 9.29.6.3. et 9.29.9.3., contiennent des exigences explicites de calcul et de contreventement relatives à la prise en compte de portant sur la résistance des structures à ossature légère en bois et des composants non structuraux aux charges dues au vent et aux séismes dans les régions du pays où les vents sont forts et les séismes, fréquents.

Tableau ~~[A-9.23.13.-A]~~ A-9.23.13.

Domaine d'application des exigences relatives aux charges latérales

	Charge due au vent, PHV			Charge due aux séismes, $S_a(0,2)$				
	Faible à modérée	Élevée	Extrême	Faible à modérée	Élevée	Extrême	Élevée	Extrême
	PHV $< 0,80$ kPa	$0,80 \leq \text{PHV}$ $< 1,20$ kPa	PHV $\geq 1,20$ kPa	$S_a(0,2)$ $\leq 0,70$	$0,70 < S_a(0,2)$ $\leq 1,80$	$S_a(0,2)$ $> 1,80$	$0,70 < S_a(0,2) \leq 1,80$	$S_a(0,2)$ $> 1,80$
	Toute construction			Toute construction	Construction lourde ~~(1)~~		Construction légère	
Exigences applicables	Toute construction			Toute construction	Construction lourde ~~(1)~~		Construction légère	
Exigences de calcul – 9.23.16.2., 9.27., 9.29.	~~X (2)~~	s/o	s/o	X	s/o	s/o	s/o	s/o
Exigences de contreventement – 9.23.13.	X	X	s/o	X	~~X (3) (4)~~	s/o	~~X (4) (5)~~	s/o
Partie 4 ou Guide du CCB	X	X	X	X	X	X	X	X
X = exigences s'appliquent								

(1) Voir la note A-9.23.13.2. 1)a)).

(2) Les exigences s'appliquent aux murs extérieurs seulement.

- (3) ~~Les exigences s'appliquent lorsque les murs à ossature extérieurs les plus bas supportent au plus 1 plancher.~~
- (4) ~~En plus de supporter le nombre de planchers précisé, les constructions peuvent également supporter un toit.~~
- (5) ~~Les exigences s'appliquent lorsque les murs à ossature extérieurs les plus bas supportent au plus 2 planchers.~~

Les dispositions sur le contreventement ont été élaborées en fonction d'une combinaison de données historiques sur la performance et de calculs d'ingénierie, comme la plupart des dispositions de la partie 9. Les méthodes de mise en place et de construction des murs contreventés ont été déterminées à l'aide de l'approche qui suit. Les forces latérales ont été analysées conformément à la partie 4 pour diverses configurations de bâtiments dans différentes localités au Canada. La résistance latérale des murs a été établie au moyen d'une approche adaptée de la norme CSA O86, « Règles de calcul des charpentes en bois ». Les détails de construction et les longueurs requises pour les murs contreventés ont été déterminés en fonction de la localité, de la hauteur de bâtiment, de l'exposition au vent et du poids de la construction. Cette approche est fondée sur les hypothèses suivantes :

- Un facteur de durée de charge à court terme, K_D , de 1,25 a été utilisé pour le calcul de la résistance au vent et aux forces de cisaillement sismique.
- Il a été supposé que les coefficients de modification de force liés à la ductilité et à la sur-résistance, R_4 et R_o , ont les valeurs indiquées dans le tableau suivant :

Système de résistance aux forces sismiques (SFRS)	R_4	R_o
Murs faits en matériau dérivé du bois travaillant en cisaillement cloués ou vissés en combinaison avec des plaques de plâtre	3,0	1,7
Murs en bois de construction posé en diagonale travaillant en cisaillement cloués ou vissés en combinaison avec des plaques de plâtre	3,0	1,7
Murs travaillant en cisaillement en plaques de plâtre cloués ou vissés	2,0	1,7

- On a estimé qu'un niveau de résistance d'au plus 50 % des charges latérales dues au vent et aux séismes est assuré par les cloisons intérieures et d'autres composants non structuraux, comme les armoires de cuisine et le revêtement extérieur.

Il est important de noter que les bâtiments qui satisfont aux dispositions sur le contreventement ne représenteront pas tous les configurations ou les détails estimés dans les calculs, qui sont nécessaires pour assurer une résistance adéquate contre les charges latérales. Par exemple, les bâtiments qui comportent un petit nombre de cloisons intérieures et d'autres composants non structuraux peuvent avoir une résistance latérale plus faible que prévu. Dans ces cas, les dispositions de la partie 9 relatives au contreventement visant à assurer une résistance aux charges latérales peuvent ne pas être adéquates pour satisfaire aux objectifs du CNB et les exigences relatives au contreventement doivent plutôt être déterminées conformément à la partie 4.

Voir la note A-9.4.2.5. pour plus d'information sur le paramètre de calcul parasismique, S_{max} , utilisé dans les dispositions sur le calcul parasismique.

Note A-9.23.13.1.—

Contreventement assurant la résistance aux charges latérales dans les localités où les charges sont faibles

Des 679 endroits mentionnés dans l'annexe C, 614 sont des localités où l'accélération spectrale sismique, $S_a(0,2)$, est égale ou inférieure à 0,70 et la pression horaire du vent dépassée une fois en 50 ans, inférieure à 0,80 kPa. Dans le cas des bâtiments qui se trouvent dans ces localités, le paragraphe 9.23.13.1. 2) exige uniquement que les murs extérieurs soient contreventés au moyen des matériaux et des dispositifs de fixation acceptables qui sont prescrits. Les panneaux muraux contreventés de ces bâtiments ne sont visés par aucune exigence relative à l'espacement ou aux dimensions.

Calcul des structures en fonction des charges latérales dues au vent et aux séismes

Dans les cas où il faut calculer les charges latérales, le document CCB-2014, « Engineering Guide for Wood Frame Construction » (Guide du CCB), propose des solutions acceptables en remplacement des exigences de la partie 4. Le Guide du CCB présente également des solutions de rechange et des renseignements sur l'applicabilité des exigences prescriptives de résistance structurale de la partie 9 afin d'aider les concepteurs et les agents du bâtiment à choisir la méthode conceptuelle appropriée.

Note A-9.23.13.2. 3) 1)a)ii) Poids de la Construction lourde et revêtement extérieur.

Construction normale

Un plancher de construction normale (poids permanent moyen maximal de 0,5 kPa) permet d'utiliser des carreaux de céramique, du bois dur, des tapis et d'autres revêtements de finition dont le poids ne doit pas dépasser 0,25 kPa. Un toit de construction normale (poids permanent moyen maximal de 0,5 kPa) permet d'utiliser des bardeaux d'asphalte, des bardeaux de bois, des couvertures en acier et d'autres matériaux de couverture dont le poids ne doit pas dépasser 0,12 kPa. Un mur extérieur de construction normale (poids permanent moyen maximal de 0,4 kPa) permet d'utiliser des panneaux de fibro-ciment, du bois, du vinyle, des panneaux métalliques légers et d'autres revêtements extérieurs dont le poids ne doit pas dépasser 0,10 kPa.

Les poids associés aux revêtements de finition, aux matériaux de couverture et aux revêtements extérieurs sont fondés sur une construction typique à ossature de bois légère dans laquelle :

- les planchers comportent un support de revêtement de sol en contreplaqué, des solives en bois de construction de 38 mm sur 286 mm espacées de 400 mm entre axes et un plafond en plaques de plâtre;

- les toits comportent un support de couverture en contreplaqué, des fermes, un isolant RSI 10,6 (R60) et un plafond en plaques de plâtre; et
- les murs comportent un revêtement intermédiaire en panneaux de copeaux orientés (OSB), des lattes continues, des poteaux de 38 mm sur 140 mm espacés de 400 mm entre axes, un isolant et un revêtement intérieur de finition en plaques de plâtre.

Construction lourde

Dans un bâtiment de construction lourde, le poids permanent moyen par étage des planchers, du toit ou des murs extérieurs peut dépasser la valeur indiquée à l'alinéa 9.23.13.2. 3)a), mais ne doit pas dépasser le poids permanent moyen maximal par étage indiqué à l'alinéa 9.23.13.2. 3)b). Les trois cas possibles sont décrits au tableau A-9.23.13.2. 3).

Pour les planchers, la construction lourde permet un poids permanent moyen supplémentaire de 1,0 kPa par rapport à la construction normale, ce qui permet d'incorporer une chape de béton de densité moyenne (normale) de 38 mm d'épaisseur, par exemple. Un toit de construction lourde permet d'utiliser des ardoises ou des tuiles d'argile dont le poids ne doit pas dépasser 0,65 kPa (à condition qu'elles ne soient pas posées sur une couverture de construction normale déjà présente). Un toit de construction lourde permet également d'installer des panneaux solaires (ayant un poids approximatif de 0,12 kPa) sur une couverture de poids normal comme des bardeaux d'asphalte. Dans le cas des murs, la construction lourde permet d'utiliser un revêtement extérieur ayant un poids d'au plus 0,85 kPa, y compris du stucco cimentaire, des panneaux métalliques plus lourds et, en combinaison avec des revêtements plus légers faisant diminuer le poids moyen, un contre-mur adhérent en pierre naturelle ou synthétique. La construction lourde exclut les contre-murs en maçonnerie ou en pierre, sauf si des revêtements plus légers et une « moyenne pondérée selon la surface » sont employés, comme il est expliqué ci-dessous.

**Tableau [9.23.13.2. 3) 1)a)i)] A-9.23.13.2. 3)
Poids permanents moyens maximaux par étage pour une construction lourde
Faisant partie intégrante de la note A-9.23.13.2. 3)**

Construction lourde – description	Poids permanent moyen maximal par étage, en kPa			
	Planchers	Cloisons et murs intérieurs	Toit	Murs extérieurs
Planchers et toit de construction normale avec murs extérieurs de construction lourde	0,5	0,5	0,5	1,2
Planchers et murs extérieurs de construction normale avec toit de construction lourde	0,5	0,5	1,0	0,4
Murs extérieurs et toit de construction normale avec planchers de construction lourde	1,5	0,5	0,5	0,4

Contre-murs extérieurs en maçonnerie ou en pierre

On considère que les contre-murs en maçonnerie faits de briques d'argile, de briques ou de blocs de béton, de pierre de béton et de briques silico-calcaires dont l'assise a une épaisseur d'au plus 90 mm respectent la limite de poids de 1,9 kPa mentionnée à l'alinéa 9.23.13.2. 3)c) pour les bâtiments revêtus de contre-murs en maçonnerie.

Par ailleurs, on considère que les contre-murs en pierre naturelle de calcaire ou de grès (mais pas de granit) dont l'assise a une épaisseur d'au plus 125 mm respectent la limite de poids de 3,2 kPa mentionnée à l'alinéa 9.23.13.2. 3)d) pour les bâtiments revêtus de contre-murs en pierre.

Moyenne pondérée selon la surface

Une « moyenne pondérée selon la surface » peut être utilisée pour déterminer le poids permanent moyen par étage des murs, des planchers ou du toit d'un bâtiment. La moyenne pondérée selon la surface est calculée pour chaque ensemble de construction en faisant la moyenne du poids des matériaux, pondéré par leur surface respective, sur la surface totale de l'ensemble.

Par exemple, en utilisant une moyenne pondérée selon la surface, on peut établir la moyenne des poids de revêtement mural par rapport aux surfaces des murs extérieurs afin de déterminer si les murs extérieurs sont de construction normale ou de construction lourde, conformément au paragraphe 9.23.13.2. 3). Les murs extérieurs partiellement revêtus de matériaux plus lourds, comme du stucco ou un contre-mur en maçonnerie ou en pierre, peuvent être considérés comme des constructions normales si la moyenne pondérée selon la surface des poids de revêtement ne dépasse pas 0,4 kPa par étage ou comme des constructions lourdes si la moyenne pondérée selon la surface ne dépasse pas 1,2 kPa par étage. La même approche peut être appliquée aux planchers et aux toits.

Par exemple, pour un plancher ayant une aire totale de 400 m² sur laquelle on trouve une chape de béton de 25 m² (représentant un poids de 1,25 kPa pour le plancher) et 375 m² de bois dur (représentant un poids de 0,45 kPa pour le plancher), le poids permanent moyen par étage pondéré selon la surface se calcule comme suit :

$$\frac{(1,25 \text{ kPa})(25 \text{ m}^2) + (0,45 \text{ kPa})(375 \text{ m}^2)}{400 \text{ m}^2} = 0,5 \text{ kPa}$$

Le poids permanent moyen par étage étant de 0,5 kPa, le plancher peut être considéré comme une construction normale.

Le terme « construction lourde » désigne les bâtiments qui ont un toit en tuiles, des murs en stucco ou des planchers à chape de béton, ou qui sont recouverts d'un matériau lourd appliqué directement sur la surface.

Les ensembles de construction lourds augmentent la charge latérale sur la structure pendant un séisme. Un ensemble devrait être considéré comme étant lourd lorsque son poids permanent moyen est le suivant (on considère un poids supplémentaire pour les cloisons de 0,5 kPa par plancher) :

- plancher : 0,5 à 1,5 kPa
- toit : 0,5 à 1,0 kPa
- mur (surface verticale) : 0,32 à 1,2 kPa

Note A-9.23.13.4. Bandes murales contreventées.

L'article 9.23.13.4. prescrit les caractéristiques requises des bandes murales contreventées et leur position dans le bâtiment. Les figures A-9.23.13.4.-A, A-9.23.13.4.-B et A-9.23.13.4.-C illustrent ces exigences.

Figure [A-9.23.13.4.-A] A-9.23.13.4.-A

Bandes murales contreventées – Exemple de coupe de bâtiment ([alinéas 9.23.13.4. 1)a), b), c) et d)-2025])

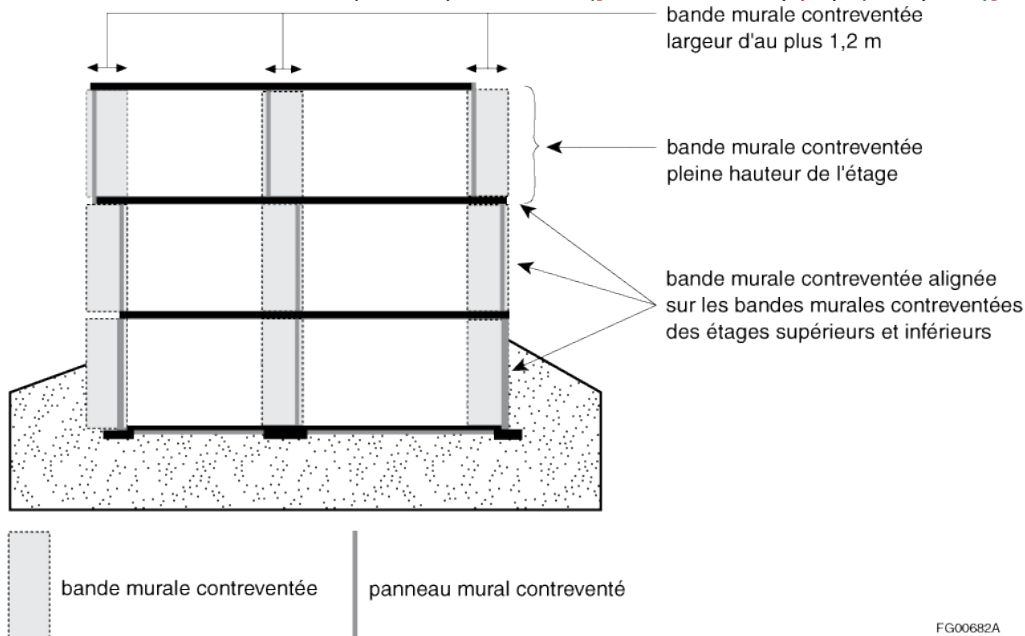


Figure [A-9.23.13.4.-B] A-9.23.13.4.-B

Bandes chevauchantes et périmètre du bâtiment à l'intérieur des bandes murales contreventées ([alinéas 9.23.13.4. 1)ca) et d)-2025])paragraphe 9.23.13.4. 2))

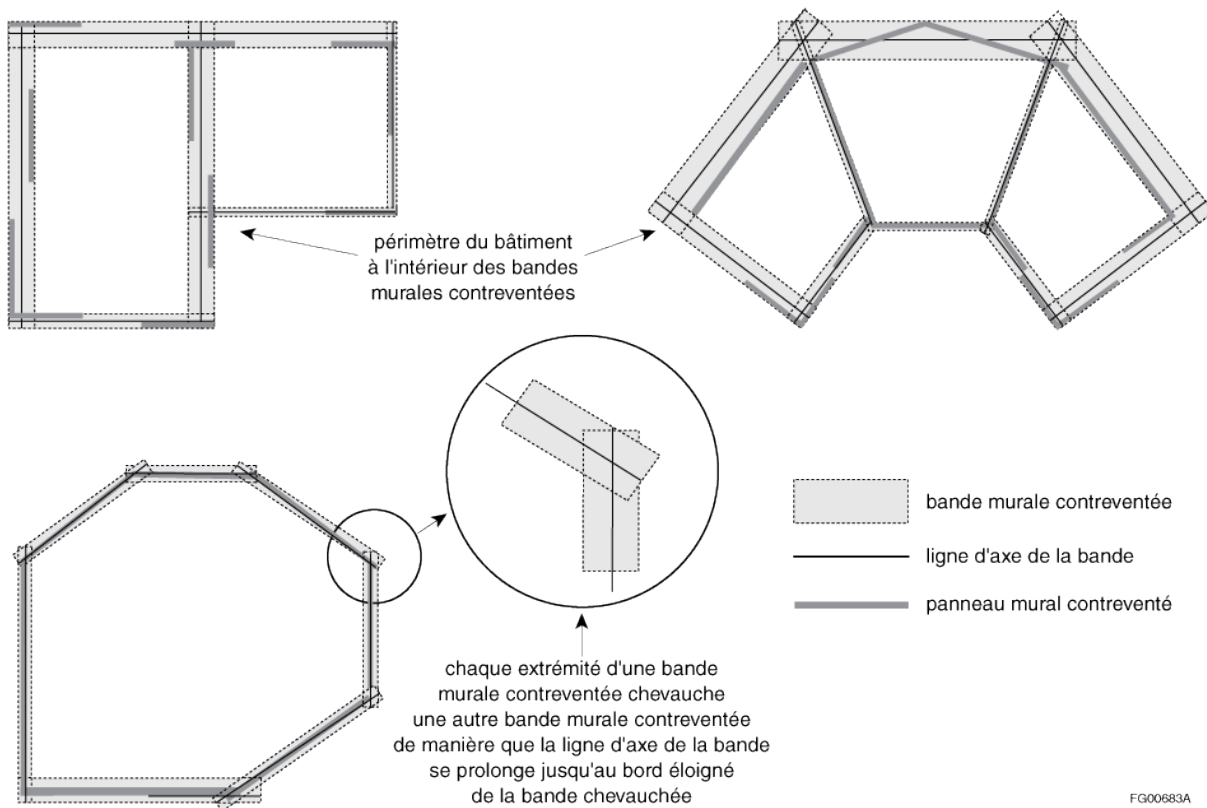
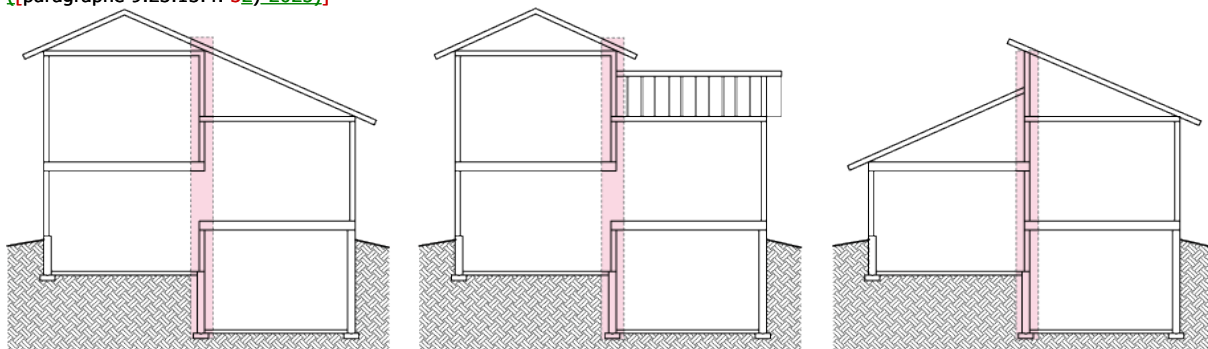


Figure [A-9.23.13.4.-C] A-9.23.13.4.-C
Bandes murales contreventées au niveau d'un changement d'étage dans les bâtiments à demi-niveaux
([paragraphe 9.23.13.4. 32]-2025)]



Note A-9.23.13.5. 3) et 4) Assemblage des panneaux muraux contreventés avec l'ossature de toit.

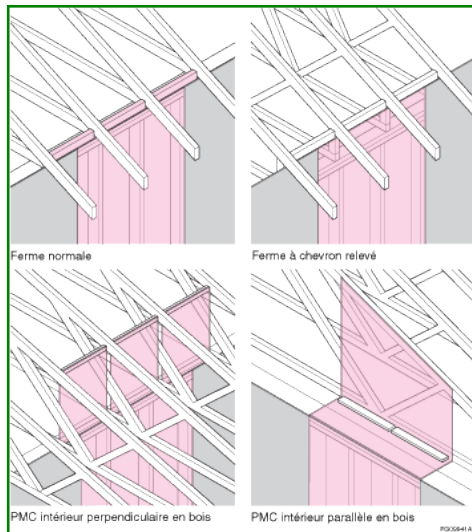
Les panneaux muraux contreventés comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre seulement ont une résistance latérale considérablement plus faible que celle des panneaux muraux contreventés comportant un revêtement intermédiaire en bois. Dans le premier cas, le contreventement latéral type des fermes est habituellement suffisant pour permettre le transfert des charges latérales des membrures inférieures aux membrures supérieures des fermes.

L'assemblage des panneaux muraux contreventés intérieurs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre avec les fermes de toit doit également permettre le déplacement vertical de l'ossature de toit afin de faciliter le « soulèvement des fermes » et de prévenir la fissuration des plaques de plâtre.

La figure A-9.23.13.5. 3) et 4) illustre l'assemblage des panneaux muraux contreventés (PMC) intérieurs ou extérieurs comportant un revêtement intermédiaire en bois, autres que des panneaux du type d'ossature WSP-A, avec l'ossature de toit.

Figure [A-9.23.13.5. 3) et 4)]

Assemblage des panneaux muraux contreventés comportant un revêtement intermédiaire en bois avec l'ossature de toit (paragraphe 9.23.13.5. 3)-2025)



Note A-9.23.13.6. 1) Matériaux des panneaux muraux contreventés.

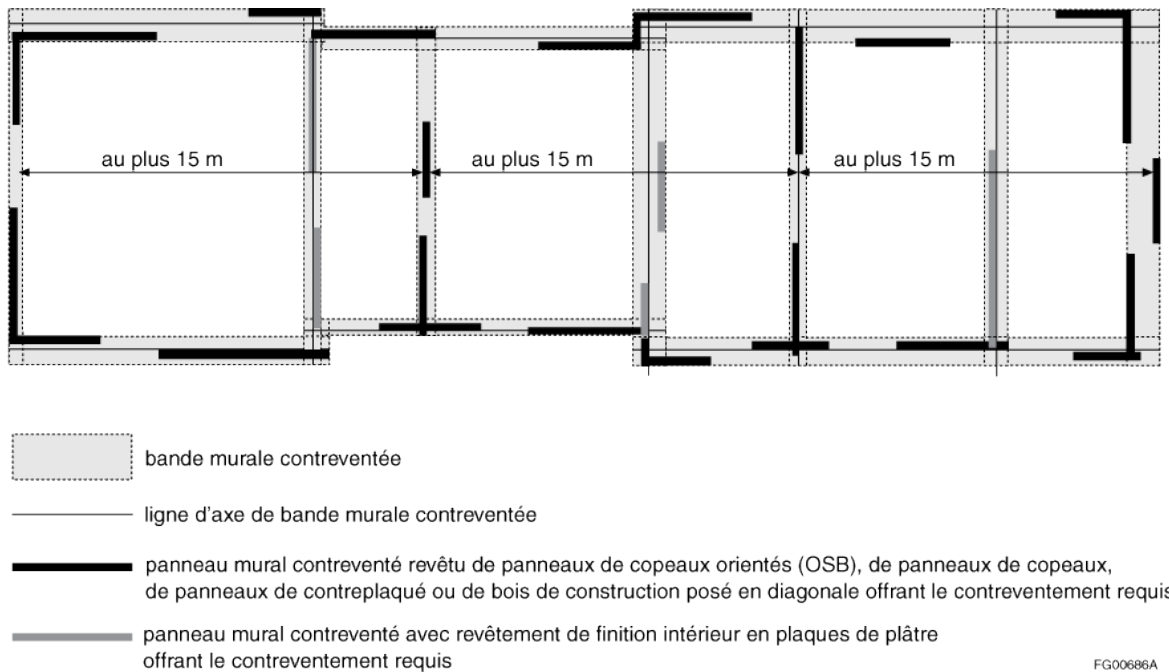
L'alinéa 9.23.13.6. 1)a)-2025 décrit des panneaux muraux contreventés extérieurs faits en matériau dérivé du bois et comportant un revêtement intérieur de finition en plaques de plâtre fixé conformément à la sous-section 9.29.5.; ces panneaux correspondent aux types d'ossature WSP-A, WSP-B, WSP-C, WSP-D, WSP-E et DWB, avec le type d'ossature GWB-O du côté intérieur, comme l'indique le tableau 9.23.3.5.-C. L'alinéa 9.23.13.6. 1)b)-2025 décrit des panneaux muraux contreventés extérieurs comportant un revêtement intermédiaire en plaques de plâtre seulement et correspondant aux types d'ossature GWB-O, GWB-A, GWB-B, GWB-C et GWB-D, comme l'indique le tableau 9.23.3.5.-C. De tels panneaux sont habituellement posés du côté intérieur des murs extérieurs, ce qui permet de ne pas utiliser de revêtement intermédiaire structural en bois du côté extérieur des murs.

Note A-9.23.13.6. 3) 5) et 6) Utilisation d'un revêtement de finition intérieur en plaques de plâtre pour assurer le contreventement requis.

Les panneaux muraux contreventés revêtus de plaques de plâtre offrent moins de résistance aux charges latérales que ceux revêtus de panneaux de copeaux orientés (OSB), de panneaux de copeaux, de contreplaqué ou de planches de bois de construction posées en diagonale. C'est pourquoi le paragraphe 9.23.13.6. 3)-2025 limite l'utilisation des plaques de plâtre aux murs intérieurs. Le paragraphe 6) limite encore plus l'utilisation des plaques de plâtre visant à assurer la résistance latérale requise en exigeant que des murs des sous-sols et des vides sanitaires espacés d'au plus 15 m soient revêtus de bois ou comportent des panneaux muraux contreventés ayant un revêtement intermédiaire en matériau dérivé du bois lorsque l'espacement entre les bandes murales contreventées est d'au plus 15 m. (voir la figure A-9.23.13.6. 5) et 6).

Figure [A-9.23.13.6. 3) 5) et 6)] A-9.23.13.6. 5) et 6)

Panneaux muraux contreventés revêtus d'un revêtement intermédiaire en matériau dérivé du bois



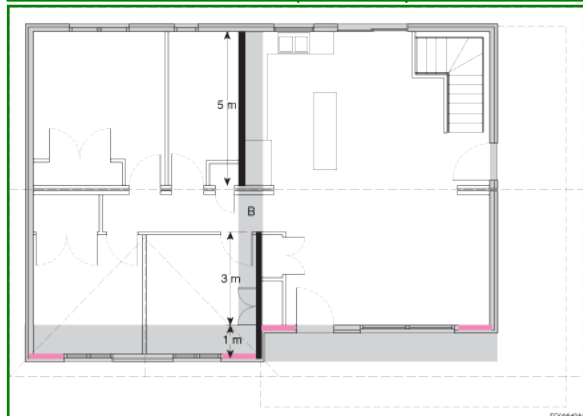
Note A-9.23.13.6. 5) Utilisation de panneaux muraux contreventés de différents types d'ossature dans les bandes murales contreventées.

On utilise des panneaux muraux contreventés de différents types d'ossature dans les bandes murales contreventées principalement dans le but de prendre en compte les situations où un panneau intérieur d'un type d'ossature GWB s'aligne sur un panneau extérieur d'un type d'ossature WSP dans la même bande murale contreventée. L'alinéa 9.23.13.6. 5)a)-2025 permet l'utilisation de panneaux d'un type d'ossature GWB en combinaison avec des panneaux à « faible résistance » du type d'ossature WSP-A ou WSP-B. La combinaison de murs à haute résistance ou très rigides avec des murs à faible résistance ou peu rigides nécessite une analyse fondée sur des principes d'ingénierie reconnus (alinéa 9.23.13.6. 5)b)-2025), car ce type de combinaison n'a pas été suffisamment étudié. L'exemple suivant devrait permettre de faciliter l'application de l'alinéa 9.23.13.6. 5)a)-2025. Les figures A-9.23.13.6. 5)-A et A-9.23.13.6. 5)-B illustrent la même bande murale contreventée (B) sans et avec utilisation de panneaux muraux contreventés de différents types d'ossature, respectivement.

Dans la figure A-9.23.13.6. 5)-A, la bande murale contreventée (B) consiste en un mur extérieur d'une longueur de 1 m qui se prolonge dans le bâtiment en constituant un premier mur intérieur d'une longueur de 3 m et un deuxième mur intérieur d'une longueur de 5 m, pour une longueur de mur totale de 9 m. Le mur ainsi construit le long de la bande murale contreventée est considéré comme étant formé de panneaux muraux contreventés du type d'ossature GWB-B. Pour cet exemple, en vertu de l'article 9.23.13.7., la longueur totale des panneaux muraux contreventés doit être d'au moins 8 m. Par conséquent, la longueur de mur de 9 m est suffisante pour satisfaire à cette exigence.

Figure [A-9.23.13.6. 5)-A]

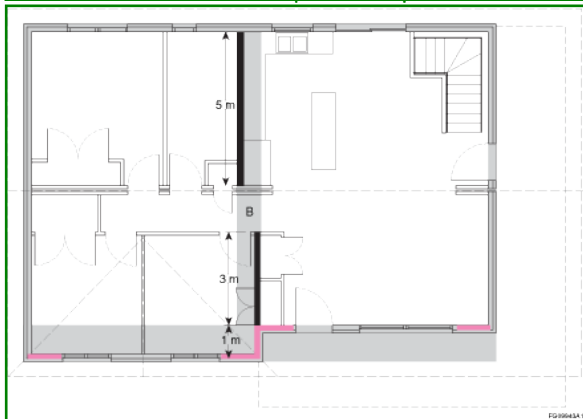
Bande murale contreventée comportant des panneaux muraux contreventés du même type d'ossature



Dans la figure A-9.23.13.6. 5)-B, les murs extérieurs comportent des panneaux muraux contreventés du type d'ossature WSP-A. Dans la partie de la bande murale contreventée (B) correspondant au mur extérieur de 1 m, le constructeur souhaite utiliser des panneaux du type WSP-A au lieu de panneaux du type GWB-B. L'alinéa 9.23.13.6. 5)a)-2025 permet une telle substitution, à condition que la longueur totale des panneaux muraux contreventés soit déterminée en fonction du type d'ossature GWB-B. Comme il a été mentionné ci-dessus, dans cet exemple, la longueur totale exigée des panneaux muraux contreventés est de 8 m pour ce type d'ossature. Ainsi, la longueur totale de mur de 9 m (1 m (WSP-A) + 3 m (GWB-B) + 5 m (GWB-B)) est suffisante pour satisfaire à l'exigence.

Figure [A-9.23.13.6. 5)-B]

Bande murale contreventée comportant des panneaux muraux contreventés de différents types d'ossature



Note A-9.23.13.7. 3) Méthode de rechange permettant de calculer la valeur de L_{wv} .

Afin de faciliter le calcul de la longueur totale minimale des panneaux muraux contreventés relativement à la résistance au vent, L_{wv} , des longueurs totales minimales non ajustées de panneaux muraux contreventés, L_{wv} , sont fournies au tableau 9.23.13.7.-A pour diverses plages de valeurs de la pression horaire du vent (PHV) dépassée une fois en 50 ans, en kPa. Les valeurs de L_{wv} sont fondées sur la PHV la plus élevée dans chacune des plages et doivent être ajustées au moyen des facteurs fournis au tableau 9.23.13.7.-C.

Au lieu de suivre cette méthode, la valeur de L_{wv} peut être calculée directement à l'aide de l'équation suivante :

$$L_{wv} = C_{wstorey} K_{wframe} HWP (K_{exp} K_{roof} K_{wspacing} K_{wnumber} K_{gvp} K_{sheath}) \geq BWP_{min}$$

où :

-

$C_{wstorey}$

= coefficient relatif au vent selon l'emplacement de l'étage;

= 3,84 dans le cas de panneaux muraux contreventés supportant un toit seulement;

= 7,89 dans le cas de panneaux muraux contreventés supportant un toit et 1 plancher; et

= 11,93 dans le cas de panneaux muraux contreventés supportant un toit et 2 planchers;

K_{wframe}

= facteur d'ajustement relatif au vent selon le type d'ossature, fourni au tableau A-9.23.13.7. 3); et

K_{exp} , K_{roof} , $K_{wspacing}$, $K_{wnumber}$,

K_{gvp} , K_{sheath} , BWP_{min}

= variables définies au paragraphe 9.23.13.7. 3).

Le tableau A-9.23.13.7. 3) présente des facteurs d'ajustement relatifs au vent et aux forces sismiques selon le type d'ossature, K_{wframe} et K_{sframe} , de même que des valeurs de résistance pondérée au cisaillement fondées sur la norme CSA O86, « Règles de calcul des charpentes en bois », selon les types d'ossature de référence indiqués au tableau 9.23.3.5.-C. Cette information peut être utilisée pour calculer la longueur totale minimale des panneaux muraux contreventés relativement au vent ou aux forces sismiques, L_{wv} ou L_{sv} , au moyen de la méthode de calcul de rechange décrite dans la présente note ou dans la note A-9.23.13.7. 4).

Tableau [9.23.13.7. 3)] A-9.23.13.7. 3)

Facteurs d'ajustement selon le type d'ossature et valeurs de résistance pondérée au cisaillement

Type d'ossature de référence	K_{wframe}	K_{sframe} ⁽¹⁾ (2)	Résistance pondérée au cisaillement, en kN/m ⁽³⁾ (4)
GWB-O (côté intérieur des types d'ossature WSP et DWB)	=	=	0,61
GWB-A	2,85	4,28	1,15
GWB-B	1,65	2,48	1,98

<u>GWB-C</u>	<u>1,23</u>	<u>1,84</u>	<u>2,67</u>
<u>GWB-D</u>	<u>1,00</u>	<u>1,50</u>	<u>3,28</u>
<u>WSP-A</u>	<u>1,00</u>	<u>1,00</u>	<u>3,28</u>
<u>WSP-B</u>	<u>0,53</u>	<u>0,53</u>	<u>6,22</u>
<u>WSP-C</u>	<u>0,46</u>	<u>0,46</u>	<u>7,15</u>
<u>WSP-D</u>	<u>0,42</u>	<u>0,42</u>	<u>7,85</u>
<u>WSP-E</u>	<u>0,38</u>	<u>0,38</u>	<u>8,71</u>
<u>DWB</u>	<u>0,57</u>	<u>0,57</u>	<u>5,77</u>

- (1) Voir la note A-9.23.13.7. 4).
- (2) La valeur de K_{sframe} tient compte de la différence dans le coefficient de modification de force lié à la ductilité, R_d , pour les types d'ossature WSP ($R_d = 3$) et GWB ($R_d = 2$).
- (3) Les valeurs de résistance pondérée au cisaillement pour les types d'ossature WSP et DWB prennent en compte une contribution de 0.61 kN/m provenant de l'ossature GWB-O posée sur le côté opposé du panneau mural contreventé. La valeur applicable au type d'ossature DWB est fondée sur des poteaux en Spruce – Pine – Fir (S – P – F) et des planches en bois de construction posées en diagonale du groupe Northern Species. Comparativement à la norme CSA O86, « Règles de calcul des charpentes en bois », les valeurs applicables aux types d'ossature WSP-C, WSP-D et WSP-E ont été réduites au moyen d'un facteur de 0,20, de 0,30 et de 0,40, respectivement, afin de tenir compte de l'absence de pondération.
- (4) Les valeurs de résistance pondérée au cisaillement pour les types d'ossature GWB sont dérivées de valeurs de résistance au cisaillement pour les contraintes admissibles (cisaillement de pic moyen divisé par un facteur de sécurité de 3), converties approximativement en valeurs spécifiées de résistance au cisaillement, conformément à la pratique utilisée dans la norme CSA O86, « Règles de calcul des charpentes en bois ». Les valeurs de résistance pondérée ainsi obtenues sont déterminées de la même façon que pour les types d'ossature WSP; toutefois, un facteur de résistance de 0,7 est appliqué aux types d'ossature GWB au lieu du facteur de 0,8 applicable aux types d'ossature WSP.

Si la valeur de L_w , calculée à l'aide de la méthode décrite au paragraphe 9.23.13.7. 3) ou de la méthode de calcul de rechange, dépasse la longueur disponible du mur, un type d'ossature plus résistant ou un espacement plus rapproché des bandes murales contreventées peuvent être envisagés.

Note A-9.23.13.7. 3) et 4) Facteurs déterminant les valeurs de L_w et de L_s .

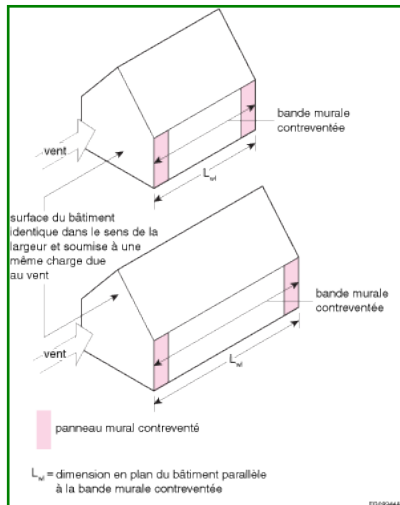
Dimension parallèle en plan du bâtiment

Les équations fournies aux paragraphes 9.23.13.7. 3) et 4)-2025 permettent de calculer la longueur totale minimale des panneaux muraux contreventés, L_w ou L_s , se trouvant à l'intérieur d'une bande murale contreventée parallèle à la direction du vent ou des forces sismiques.

Dans le cas de la résistance au vent, la dimension en plan du bâtiment (longueur) parallèle à la direction du vent n'est pas pertinente pour la détermination du contreventement exigé. Comme le montre la figure A-9.23.13.7. 3) et 4)-A, un bâtiment ayant une longueur plus petite est soumis à des forces dues au vent identiques à celles d'un bâtiment de même largeur ayant une longueur plus grande. Ainsi, pour calculer la valeur de L_w , il faut tenir compte de l'espacement des bandes murales contreventées dans le sens de la largeur du bâtiment, et non dans celui de la longueur.

Figure [A-9.23.13.7. 3) et 4)-A]

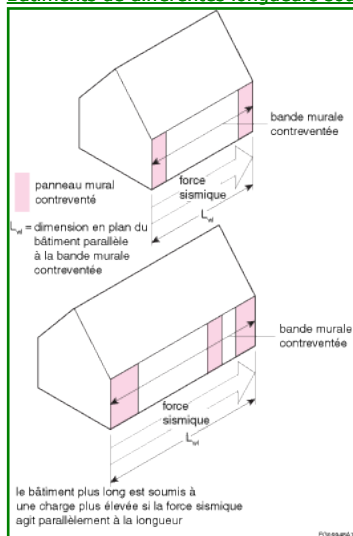
Bâtiments de différentes longueurs soumis à des forces dues au vent



Par contre, dans le cas de la résistance aux forces sismiques, la dimension en plan du bâtiment (longueur) parallèle à la direction des forces sismiques est l'élément le plus important à considérer pour la détermination du contreventement exigé. Les charges dues au mouvement sismique subies par un bâtiment sont directement proportionnelles à la masse du bâtiment, qui est généralement répartie de manière uniforme sur la longueur et la largeur du bâtiment. Comme le montre la figure A-9.23.13.7. 3) et 4)-B, un bâtiment de plus grande longueur a une masse plus grande — et est donc soumis à des forces sismiques plus importantes — qu'un bâtiment de même largeur ayant une longueur plus petite. Il faudra donc prévoir un contreventement plus résistant pour un bâtiment de plus grande longueur. La valeur calculée de L_w dépend fortement de la longueur du bâtiment et moins de sa largeur.

Figure [A-9.23.13.7. 3) et 4)-B]

Bâtiments de différentes longueurs soumis à des forces sismiques



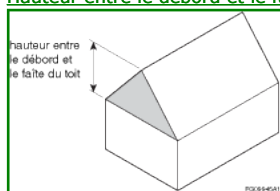
Exposition au vent (L_w seulement)

Le facteur K_{exp} tient compte des effets du type de terrain sur lequel le bâtiment est situé. Un terrain rugueux, qui est par définition une banlieue, une zone urbaine ou un terrain boisé qui part du bâtiment contre le vent et qui est ininterrompu sur une distance d'au moins 1 km, offre une certaine protection contre l'exposition au vent. Un bâtiment situé sur un terrain à découvert, c'est-à-dire un terrain plat comportant seulement des arbres, des bâtiments ou d'autres obstacles dispersés, des étendues d'eau ou des littoraux, sera soumis à des charges dues au vent plus importantes qu'un bâtiment identique situé sur un terrain rugueux. Il faudra donc prévoir un contreventement plus résistant pour un bâtiment situé sur un terrain à découvert.

Hauteur entre le débord et le faite du toit (L_w seulement)

Le facteur K_{roof} tient compte des effets de la hauteur entre le débord et le faite du toit, comme le montre la figure A-9.23.13.7. 3) et 4)-C.

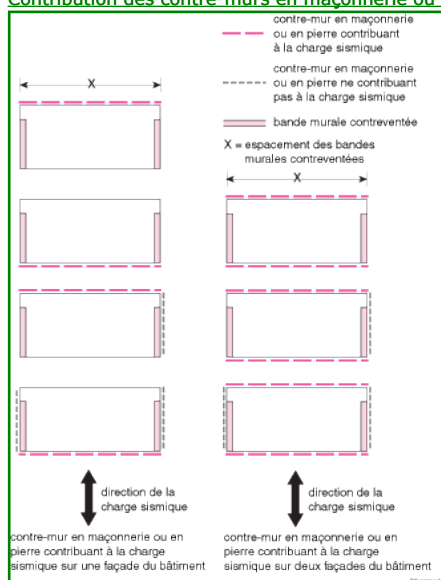
Figure [A-9.23.13.7. 3) et 4)-C]
Hauteur entre le débord et le faite du toit



Poids de la construction et revêtement extérieur (L_s seulement)

Le facteur K_{weight} tient compte de poids de construction plus élevés que celui d'une construction normale, car les charges sismiques sont plus importantes pour les bâtiments plus lourds. La valeur de K_{weight} dépend du poids de la construction et de la présence de contre-murs en maçonnerie ou en pierre sur une ou deux façades du bâtiment. Comme le montre la figure A-9.23.13.7. 3) et 4)-D, on suppose que seuls les contre-murs situés sur les façades du bâtiment perpendiculaires à la direction du mouvement sismique contribuent à la charge sismique.

Figure [A-9.23.13.7. 3) et 4)-D]
Contribution des contre-murs en maçonnerie ou en pierre à la charge sismique



Les panneaux muraux contreventés perpendiculaires aux murs revêtus de contre-murs en maçonnerie ou en pierre doivent avoir une résistance latérale plus élevée pour résister à la charge latérale supplémentaire due à la masse plus grande des murs ainsi revêtus. Lorsque des forces sismiques agissent perpendiculairement aux murs revêtus de contre-murs en maçonnerie ou en pierre, la charge latérale attribuable à la masse de ces contre-murs est transférée au mur qui se trouve immédiatement derrière. La charge est ensuite transférée, par les voies de transmission des charges et l'action du diaphragme, au toit et aux planchers, puis ce sont les panneaux muraux contreventés orientés parallèlement au mouvement sismique qui doivent résister à la charge.

Cela signifie donc que seuls les panneaux muraux contreventés perpendiculaires aux murs revêtus de contre-murs en maçonnerie ou en pierre nécessitent un ajustement par la valeur de K_{weight} . Si le bâtiment entier est revêtu de contre-murs en maçonnerie ou en pierre, tous les panneaux muraux contreventés nécessitent un ajustement par la valeur de K_{weight} appropriée pour « les deux façades du bâtiment ». Si seulement deux façades parallèles d'un bâtiment à quatre façades sont revêtues de contre-murs en maçonnerie ou en pierre, seuls les deux panneaux muraux contreventés perpendiculaires à ces façades nécessitent un ajustement par la valeur de K_{weight} appropriée pour « les deux façades du bâtiment ». Si seulement une façade du bâtiment est revêtue d'un contre-mur en maçonnerie ou en pierre, les deux panneaux muraux contreventés perpendiculaires à cette façade nécessitent un ajustement par la valeur de K_{weight} appropriée pour « une façade du bâtiment ».

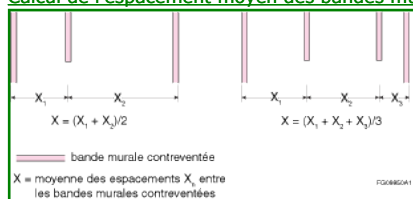
Charge due à la neige sur le toit (L_s seulement)

Le facteur K_{snow} tient compte des effets d'une charge spécifiée due à la neige sur le toit supérieure à 2 kPa.

Espacement des bandes murales contreventées

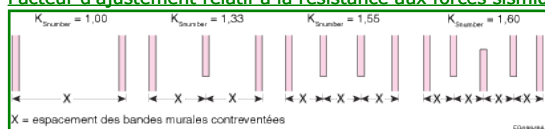
Les facteurs $K_{wspacing}$ et $K_{spacing}$ tiennent compte des effets de l'espacement entre les bandes murales contreventées, X . Lorsque les espacements entre trois bandes murales contreventées parallèles ou plus ne sont pas uniformes, l'espacement moyen peut être utilisé au lieu de l'espacement le plus grand pour la détermination des valeurs de $K_{wspacing}$ et de $K_{spacing}$, conformément au paragraphe 9.23.13.7. 5), et comme le montre la figure A-9.23.13.7. 3) et 4)-E.

Figure [A-9.23.13.7. 3) et 4)-E]

Calcul de l'espacement moyen des bandes murales contreventéesNombre de bandes murales contreventées parallèles

Les facteurs $K_{Wnumber}$ et $K_{Snumber}$ tiennent compte des effets de la présence de plus de deux bandes murales contreventées résistant aux charges dues au vent et aux séismes, comme le montre la figure A-9.23.13.7. 3) et 4)-F dans le cas de $K_{Snumber}$. Puisque les longueurs totales minimales de panneaux muraux contreventés sont déterminées en fonction de l'espacement des bandes murales contreventées, les facteurs $K_{Wnumber}$ et $K_{Snumber}$ sont nécessaires pour prendre en compte la répartition réelle des charges sur les bandes murales contreventées.

Figure [A-9.23.13.7. 3) et 4)-F]

Facteur d'ajustement relatif à la résistance aux forces sismiques pour le nombre de bandes murales contreventées

Par exemple, soit un bâtiment de 15 m de largeur comportant une bande murale contreventée intérieure et deux bandes murales contreventées extérieures espacées de 7,5 m. Une charge sismique uniforme de 10 kN/m est appliquée à la largeur du bâtiment. La répartition égale de cette charge sismique entre les trois bandes murales contreventées donne une force de $(10 \text{ kN/m} \times 15 \text{ m})/3 = 50 \text{ kN}$ par bande murale contreventée. Toutefois, compte tenu de l'espacement de 7,5 m susmentionné, chaque bande murale contreventée serait soumise à une force de $(10 \text{ kN/m} \times 7,5 \text{ m})/2 = 37,5 \text{ kN}$ seulement. Le facteur $K_{Snumber}$ corrige la longueur totale minimale calculée des panneaux muraux contreventés en appliquant, pour trois bandes murales contreventées, un facteur de $50 \text{ kN}/37,5 \text{ kN} = 1,33$. Plus le nombre de bandes murales contreventées augmente, plus l'effet diminue. La même explication est valable pour le facteur $K_{Wnumber}$, sauf que les forces dues au vent ne sont pas réparties uniformément étant donné que le cas de charge critique se produit lorsque le vent souffle à un certain angle par rapport au bâtiment. C'est la raison pour laquelle les valeurs de $K_{Wnumber}$ diffèrent légèrement de celles de $K_{Snumber}$.

Plaques de plâtre intérieures

Le facteur K_{gyp} tient compte des effets de l'absence de plaques de plâtre du côté intérieur des panneaux muraux contreventés. En l'absence de plaques de plâtre, la longueur totale minimale des panneaux muraux contreventés augmente.

Panneaux muraux contreventés posés par intermittence

Le facteur K_{sheath} tient compte des effets du revêtement intermédiaire posé par intermittence dans les bandes murales contreventées. Si une bande murale contreventée comporte un revêtement intermédiaire posé par intermittence, la longueur totale minimale des panneaux muraux contreventés augmente. Dans les bandes murales contreventées comportant des panneaux muraux contreventés posés par intermittence, un revêtement intermédiaire non structural peut être utilisé dans les segments de murs pour lesquels un contreventement n'est pas exigé (voir la figure A-9.23.13.7. 3) et 4)-G). Le facteur K_{sheath} tient compte de l'absence de la résistance additionnelle qu'aurait offerte un revêtement intermédiaire structural au-dessus et au-dessous des ouvertures et dans les autres segments de murs non désignés comme des panneaux muraux contreventés si la totalité de la bande murale contreventée comportait un revêtement intermédiaire continu (voir la figure A-9.23.13.7. 3) et 4)-H).

Figure [A-9.23.13.7. 3) et 4)-G]

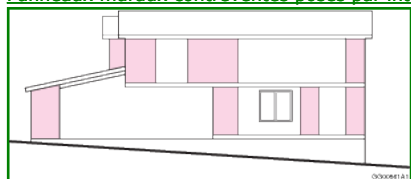
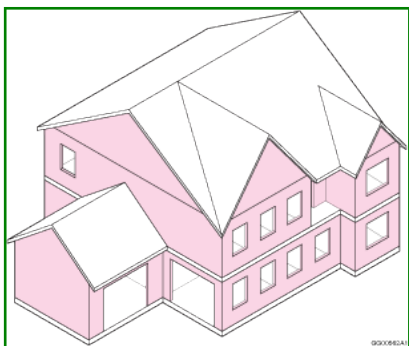
Panneaux muraux contreventés posés par intermittence dans les bandes murales contreventées

Figure [A-9.23.13.7. 3) et 4)-H]

Bandes murales contreventées comportant un revêtement intermédiaire continu



Dans les bandes murales contreventées comportant un revêtement intermédiaire continu en bois, les segments de murs non désignés comme des panneaux muraux contreventés doivent également comporter un revêtement intermédiaire en bois, mais il n'est pas nécessaire que le matériau de revêtement intermédiaire et le mode de fixation soient les mêmes que dans les panneaux muraux contreventés désignés. Ainsi, les segments de murs non désignés peuvent être construits en utilisant l'une ou l'autre des options de revêtement intermédiaire en bois (contreplaqué, panneaux de copeaux orientés (OSB) ou panneaux de copeaux), le mode de fixation correspondant indiqué au tableau 9.23.3.5.-A et un ancrage conforme au paragraphe 9.23.6.1. 2).

Note A-9.23.13.7. 4) Méthode de rechange permettant de calculer la valeur de L_g .

Afin de faciliter le calcul de la longueur totale minimale des panneaux muraux contreventés relativement à la résistance aux forces sismiques, L_g , des longueurs totales minimales non ajustées de panneaux muraux contreventés, L_{ug} , sont fournies au tableau 9.23.13.7.-C pour diverses plages de valeurs du paramètre de calcul parasismique, S_{max} . Les valeurs de L_{ug} sont fondées sur la valeur de S_{max} la plus élevée dans chacune des plages et doivent être ajustées au moyen des facteurs fournis au tableau 9.23.13.7.-D.

Au lieu de suivre cette méthode, la valeur de L_g peut être calculée directement à l'aide de l'équation suivante :

$$L_g = (C_{storey} C_{walls} C_{roof} S) (K_{sframe} S_{max} K_{weight} K_{spacing} K_{sumber} K_{gvp} K_{sheath}) \geq BWP_{min}$$

où :

- C_{storey}
= coefficient relatif aux forces sismiques selon l'emplacement de l'étage;
= 1 dans le cas de panneaux muraux contreventés supportant un toit seulement;
= 3 dans le cas de panneaux muraux contreventés supportant un toit et 1 plancher; et
= 5 dans le cas de panneaux muraux contreventés supportant un toit et 2 planchers;
- C_{walls}
= coefficient tenant compte du poids sismique en fonction de la valeur de L_{wg} applicable aux murs, fourni au tableau A-9.23.13.7. 4);
- C_{roof}
= coefficient tenant compte du poids sismique en fonction de la valeur de L_{wg} applicable aux toits, fourni au tableau A-9.23.13.7. 4);
- S
= charge spécifiée due à la neige sur le toit, en kPa, calculée conformément à l'article 9.4.2.2.;
- K_{sframe}
= facteur d'ajustement selon le type d'ossature, fourni au tableau A-9.23.13.7. 3); et
- K_{weight} , K_{snow} , $K_{spacing}$, K_{sumber} , K_{gvp} , K_{sheath} , BWP_{min}
= variables définies au paragraphe 9.23.13.7. 4).

Tableau [9.23.13.7. 4)] A-9.23.13.7. 4)
Coefficients relatifs aux forces sismiques, C_{walls} et C_{roof}

Dimension en plan du bâtiment parallèle à la bande murale contreventée, L_{wg} , en m	$C_{walls}^{(1)}$	$C_{roof}^{(1)}$
3.1	0.38	0.09
6.1	0.60	0.17
9.1	0.83	0.26

12.2	1.06	0.35
15.5	1.29	0.43
18.3	1.52	0.52

(1) Les valeurs de L_{wl} peuvent être déterminées par interpolation linéaire.

Cette méthode de calcul de rechange peut être utilisée afin de déterminer la valeur de L_g pour les cas portant la mention « CE » (calcul exigé) dans le tableau 9.23.13.7.-C.

Si la valeur de L_g calculée à l'aide de la méthode décrite au paragraphe 9.23.13.7. 4) ou de la méthode de calcul de rechange, dépasse la longueur disponible du mur, un type d'ossature plus résistant ou un espacement plus rapproché des bandes murales contreventées peuvent être envisagés.

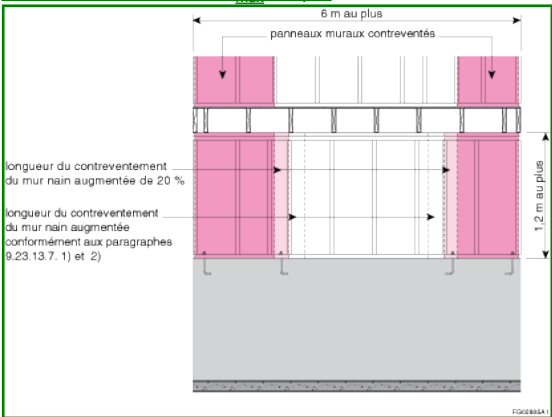
Note A-9.23.13.8. Murs nains de fondation.

Les murs nains sont également appelés « murs bas ». À la section 9.23., le terme « murs nains » renvoie à des murs de faible hauteur à ossature de bois allant du sommet du mur de fondation à la sous-face de l'ossature du plancher le plus bas.

Des études ont démontré que les murs de fondation à ossature de bois dont la résistance aux efforts latéraux est faible, comme des murs nains non contreventés ou insuffisamment contreventés, n'ont pas une capacité adéquate pour résister aux charges sismiques. De tels murs ont mené à la défaillance de bâtiments lors de séismes. Si les murs nains ne satisfont pas aux conditions des paragraphes 9.23.13.8. 2) à 4)-2025, ils doivent être considérés comme un étage additionnel ou être calculés conformément à la partie 4 de manière à résister aux forces dans le plan et hors plan. On trouvera de l'information sur les murs nains dans le commentaire intitulé Calcul fondé sur les effets dus aux séismes du document « Commentaires sur le calcul des structures (Guide de l'utilisateur – CNB 2020 : Partie 4 de la division B) ».

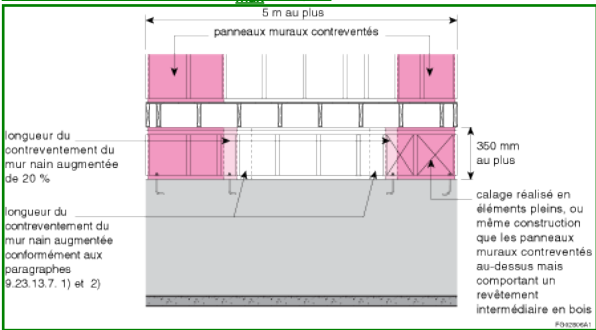
Note A-9.23.13.8. 2) Murs nains de fondation si $S_{max} \leq 0,60$.

Figure [A-9.23.13.8. 2)]
Mur nain de fondation si $S_{max} \leq 0,60$



Note A-9.23.13.8. 3) Murs nains de fondation si $S_{max} > 0,60$.

Figure [A-9.23.13.8. 3)]
Mur nain de fondation si $S_{max} > 0,60$



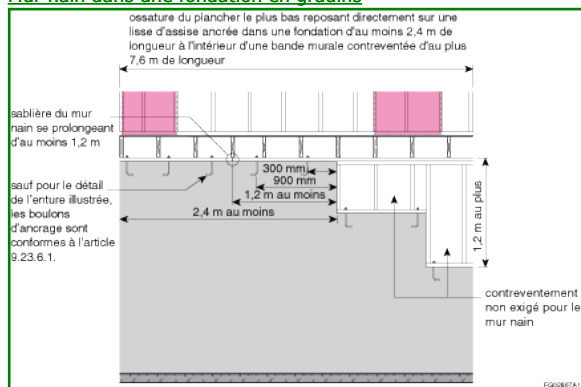
Note A-9.23.13.9. 1) Murs nains dans des fondations en gradins.

Les conditions du paragraphe 9.23.13.9. 1) visent à établir si les fondations en gradins offrent un contreventement suffisant pour la bande murale contreventée qu'elles supportent. Si le contreventement n'est pas considéré comme suffisant, les dispositions des paragraphes 9.23.13.8. 2) à 4) relatives à la valeur appropriée de S_{max} s'appliquent.

Si les fondations ont moins de 2,4 m de longueur, l'ancrage aux fondations ne suffit pas pour compléter la transmission des charges latérales de la bande murale contreventée du premier étage. Dans ce cas, le mur nain doit être contreventé et il n'est pas nécessaire d'ancrer la sablière aux fondations, mais cette pratique serait conforme aux règles de l'art.

Si les fondations ont au moins 2,4 m de longueur et que la sablière du mur nain est adéquatement ancrée au mur de fondation, il n'est pas nécessaire de contreventer le mur nain lui-même si sa hauteur ne dépasse pas 1,2 m.

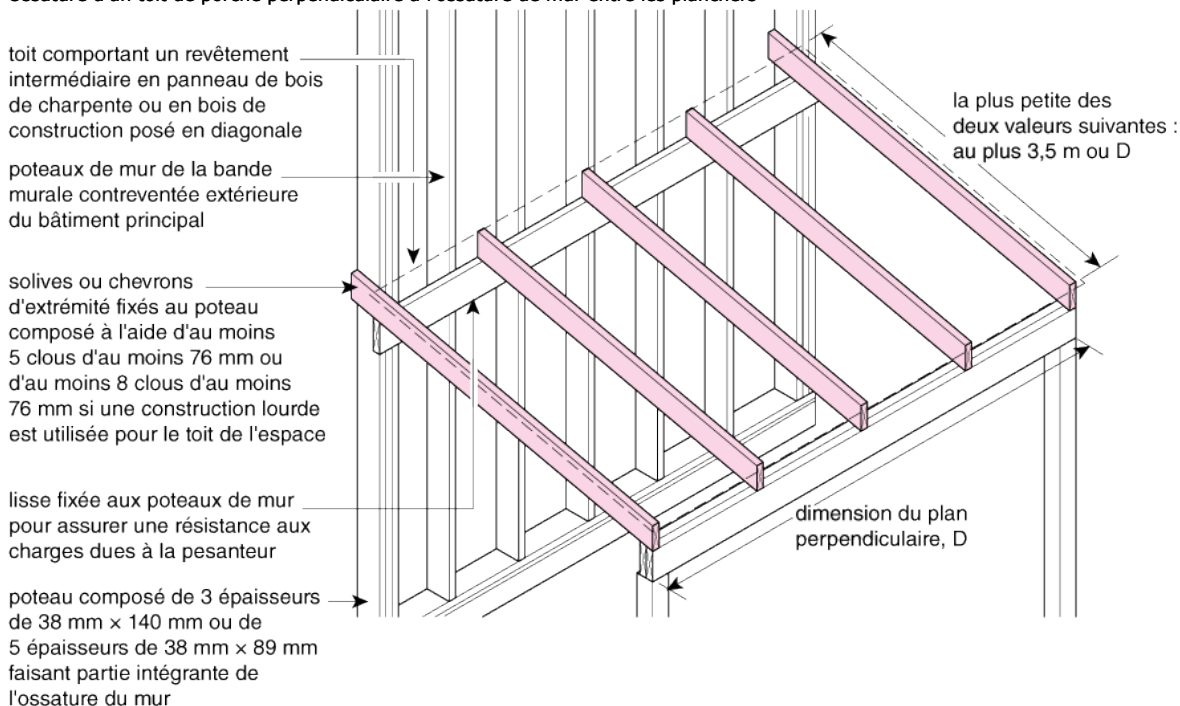
Si le mur nain dépasse 1,2 m de hauteur, il doit être considéré comme un étage ou être calculé conformément à la partie 4 (voir le paragraphe 9.23.13.8. 1)), quelle que soit la conformité de son contreventement.

Figure [A-9.23.13.9. 1)]**Mur nain dans une fondation en gradins**

Note A-9.23.13.105. 23) Fixation d'un toit de porche à une ossature de mur extérieur.

Figure [A-9.23.13.105. 23)-A] A-9.23.13.5. 3)-A

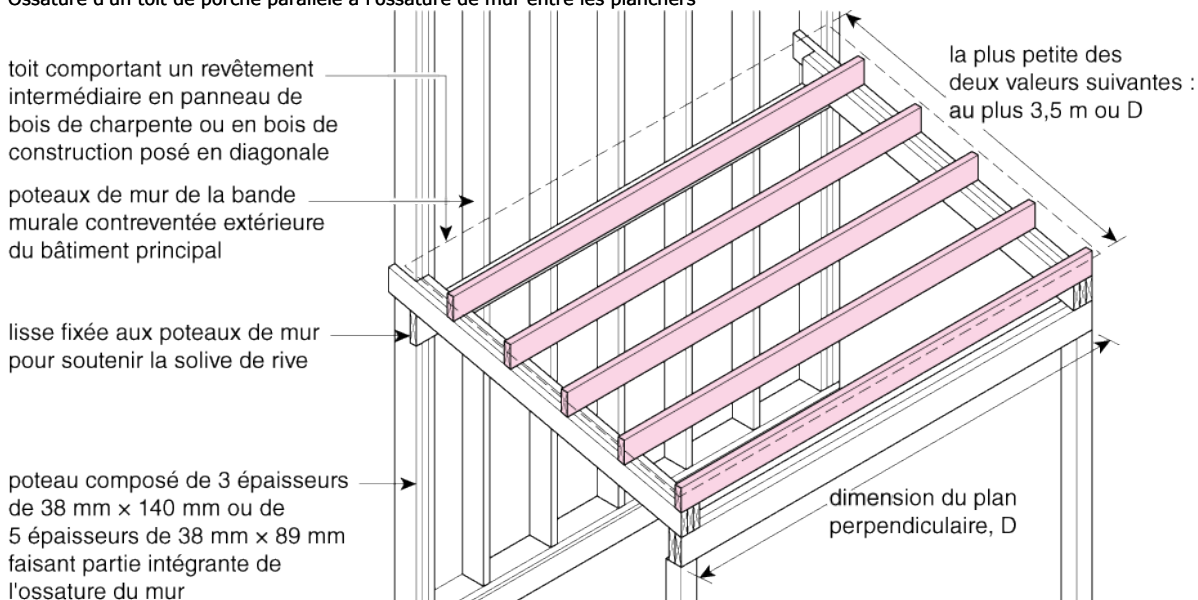
Ossature d'un toit de porche perpendiculaire à l'ossature de mur entre les planchers



FG00695D

Figure [A-9.23.13.105, 23]-B] A-9.23.13.5. 3)-B

Ossature d'un toit de porche parallèle à l'ossature de mur entre les planchers



FG00696D

[9.23.16.1.] 9.23.16.1. Supports de couverture requis

- [1] 1) Sauf si la pression horaire du vent (PHV) dépassée une fois en 50 ans est inférieure à 0,80 kPa et que l'accélération spectrale sismique, $S_a(0,2)$, la valeur du paramètre de calcul parasismique, S_{max} , pour la catégorie d'emplacement C est d'au plus 0,700,47, un support de couverture continu en bois de construction ou en panneaux doit être installé pour supporter la couverture.

[9.23.16.5.] 9.23.16.5. Bois de construction

- [1] 1) Le bois de construction utilisé comme support de couverture doit avoir une largeur d'au plus 286 mm et être posé de manière que les extrémités des planches reposent sur un support et que les joints soient décalés.
- [2] 2) Le bois de construction utilisé comme support de couverture doit être posé en diagonale, si :
- [a] a) l'accélération spectrale sismique, $S_a(0,2)$, la valeur du paramètre de calcul parasismique, S_{max} , pour la catégorie d'emplacement C est supérieure à 0,700,47, mais d'au plus 1,20,8; ou
 - [b] b) la pression horaire du vent (PHV) dépassée une fois en 50 ans est égale ou supérieure à 0,80 kPa, mais inférieure à 1,20 kPa.
- [3] 3) La conception du support de couverture en bois de construction doit être conforme à la partie 4, si :
- [a] a) l'accélération spectrale sismique, $S_a(0,2)$, la valeur du paramètre de calcul parasismique, S_{max} , pour la catégorie d'emplacement C est supérieure à 1,20,8; ou
 - [b] b) la pression horaire du vent (PHV) dépassée une fois en 50 ans est égale ou supérieure à 1,20 kPa.

[9.31.6.2.] 9.31.6.2. Installation

- [1] 3) Si le bâtiment est situé dans une localité où l'accélération spectrale, $S_a(0,2)$, la valeur du paramètre de calcul parasismique, S_{max} , pour la catégorie d'emplacement C est supérieure à 0,550,37, les chauffe-eau doivent être fixés aux éléments structuraux afin de les empêcher de basculer (voir la note A-9.31.6.2. 3)).

[9.33.4.7.] 9.33.4.7. Mouvement de la structure

- [1] 2) Dans le cas d'un bâtiment situé dans une localité où l'accélération spectrale, $S_a(0,2)$, la valeur du paramètre de calcul parasismique, S_{max} , pour la catégorie d'emplacement C est supérieure à 0,550,37, l'équipement de chauffage et de conditionnement d'air raccordé à une source d'alimentation en combustible ou en énergie électrique doit être assujéti solidement à la structure pour résister au renversement et au déplacement (voir la note A-9.31.6.2. 3)).

Analyse des répercussions

L'analyse des répercussions examine la différence de coût entre un scénario de base (dispositions relatives aux charges latérales du CNB 2020 avec les données sismiques du tableau C-3 du CNB 2020) et deux autres scénarios (scénario A : dispositions relatives aux charges latérales du CNB 2020 avec les valeurs d'aléa sismique mises à jour; scénario B : dispositions relatives aux charges latérales proposées avec les valeurs d'aléa sismique mises à jour).

Plusieurs itérations de l'analyse des répercussions ont été effectuées à l'aide des valeurs du paramètre de calcul parasismique et de la pression horaire du vent dépassée une fois en 50 ans pour sept localités : Victoria (C.-B.), Lethbridge (Alb.), Winnipeg (Man.), Ottawa (Ont.), Montréal (Qc), St. John's (T.-N.-L.) et Whitehorse (Yn). Pour chacune de ces localités, des archétypes de maisons jumelées, de maisons superposées et de bungalows ont été utilisés. Les coûts pour différents murs représentant des panneaux muraux contreventés conformes au CNB 2020 et différents types d'ossatures murales contreventées inclus dans la modification proposée ont été établis au moyen du logiciel RSMeans. L'analyse des coûts ne détermine pas les coûts globaux des murs ou du bâtiment; elle compare plutôt la différence de coût entre les scénarios susmentionnés.

L'analyse des répercussions (voir les documents justificatifs) a permis de déterminer qu'en général, il y aura une augmentation des coûts dans chacune des localités analysées, la différence de coût variant de $-0,01\%$ à $0,59\%$ ($-43,60\ \$$ à $1142,43\ \$$) du coût moyen de construction d'une maison (tiré du « Guide des coûts canadiens » de 2022 du Groupe Altus).

L'analyse des répercussions démontre comment les deux types de modifications du FMP 1475 influent sur l'augmentation des coûts de différentes façons. Le scénario A évalue comment l'augmentation des valeurs d'aléa sismique influe sur les coûts de construction, ce qui a une incidence sur des localités comme Victoria, qui constate une augmentation des coûts de construction variant de $0,24\%$ à $1,15\%$ ($1242,73\ \$$ à $2955,67\ \$$) pour les trois archétypes. L'augmentation dans les valeurs d'aléa sismique entraîne également certaines localités, comme Montréal, au-delà de la valeur de déclenchement existante relative au calcul des charges latérales, ce qui explique pourquoi Montréal constate une augmentation des coûts de construction variant de $0,4\%$ à $0,76\%$ ($1095,89\ \$$ à $1525,99\ \$$) pour tous les archétypes. Dans le cas des cinq autres villes qui ont été analysées, elles n'ont pas dépassé les valeurs de déclenchement existantes relatives au calcul des charges latérales; par conséquent, elles ne constatent pas d'augmentation des coûts de construction à la suite de la mise à jour des valeurs d'aléa sismique.

Le FMP 1475 introduit de nouvelles dispositions sur le calcul des charges latérales qui sont plus précises et, par conséquent, moins conservatrices que les dispositions actuelles. Ainsi, si le scénario B évalue l'augmentation des coûts de construction liés à la mise à jour des valeurs d'aléa sismique conjointement avec les dispositions proposées sur les charges latérales, on observe une baisse dans l'augmentation des coûts de construction pour les localités qui exigent un calcul des charges latérales si elles sont assujetties aux valeurs mises à jour d'aléa sismique. Pour Victoria, l'augmentation des coûts varie de $0,24\%$ à $1,15\%$ ($1242,73\ \$$ à $2955,67\ \$$) dans le scénario A, et passe à une variation de $-0,01\%$ à $0,25\%$ ($-43,60\ \$$ à $633,35\ \$$) dans le scénario B. Pour Montréal, on constate une baisse semblable dans l'augmentation des coûts dans le scénario B comparativement au scénario A. Les cinq autres villes analysées voient l'augmentation des coûts de construction varier de $0,05\%$ à $0,45\%$ ($165,10\ \$$ à $863,05\ \$$).

Le FMP 1475 présente également une approche simplifiée quant au calcul des charges latérales, laquelle fournit des longueurs minimales prudentes pour les murs à contreventement, comme le démontre l'augmentation des coûts de construction de $0,62\%$ ($1230,03\ \$$) comparativement à une augmentation des coûts de $0,41\%$ ($800,81\ \$$) pour la même localité avec l'utilisation de l'approche normale du calcul des charges latérales.

Enfin, pour la construction des murs extérieurs lorsque de l'isolant rigide est utilisé comme revêtement intermédiaire extérieur dans des zones peu venteuses et à faible sismicité, les répercussions sont plus importantes que pour la construction de murs extérieurs types, avec une différence de coût variant de $0,11\%$ à $0,55\%$ ($352,25\ \$$ à $1088,17\ \$$), comparativement à l'augmentation des coûts pour cette localité variant de $0,05\%$ à $0,41\%$ ($165,10\ \$$ à $800,81\ \$$) si la construction de murs extérieurs types est utilisée.

Hypothèses :

Si des calculs en vertu de la partie 4 sont exigés, il a été supposé que les longueurs de mur seraient augmentées de 10% , et le coût lié à l'embauche d'un ingénieur était représenté comme une augmentation de 1% des coûts de construction de la maison.

Si une ville qui a été analysée disposait de plusieurs options quant au type de panneau mural contreventé pouvant être utilisé, l'ensemble le plus faible était choisi à moins que d'autres parties de la façade de ce mur exigeaient un revêtement intermédiaire extérieur d'une autre épaisseur, auquel cas l'épaisseur du revêtement intermédiaire orientait le choix de l'ensemble.

Les données du Groupe Altus sur la construction de maisons ne comportaient pas les prix moyens pour les maisons écoénergétiques; l'analyse des coûts pour une maison écoénergétique a donc utilisé les coûts d'une construction normale à titre comparatif.

Par hypothèse, les coûts de main-d'œuvre pour le clouage du revêtement intermédiaire extérieur aux poteaux représentaient 25% des coûts de main d'œuvre totaux pour l'installation du revêtement intermédiaire (valeur utilisée lorsqu'une interpolation des données tirées de RSMeans était nécessaire).

Limites :

Les localités retenues constituent un petit échantillon de l'ensemble des localités canadiennes. Les conclusions générales ci-dessus ne s'appliqueront pas nécessairement à toutes les localités.

Trois archétypes ont été analysés et les archétypes de maisons jumelées et de maisons superposées ont été retenus parce qu'ils comportaient une analyse incluant un mur mitoyen, ce qui visait à représenter la façon dont le FMP 1475 pourrait s'appliquer à une maison en rangée.

L'analyse s'est limitée aux bâtiments de construction normale.

L'analyse n'a pas examiné les avantages de déterminer une catégorie d'emplacement A, B, C ou D.

Des moyennes nationales de coûts de matériaux ont été utilisées.

À des fins d'uniformité avec les lignes directrices relatives aux analyses des répercussions de l'annexe G des Politiques et procédures de la CCCBPI de 2016, la présente analyse des répercussions n'a pas tenu compte de l'escalade des coûts (p. ex., fluctuations dans les coûts directs liés aux matériaux de bois).

Répercussions sur la mise en application

La présente modification proposée exigera un examen additionnel des demandes de permis de construire afin de s'assurer que la bonne approche de calcul et de construction a été utilisée.

Personnes concernées

Les concepteurs et les constructeurs, en ce qui a trait au calcul et à la construction.

Les propriétaires de bâtiment assumeront toute augmentation des coûts, mais bénéficieraient d'une probabilité ou d'un degré réduits de pertes matérielles en cas de séisme.

Document(s) justificatif(s)

[Review of Structural Materials and Methods for Home Building in the United States: 1900 to 2000 \(review_of_structural_materials_and_methods.pdf\)](#)

[Analyse des répercussions combinée pour les FMP 1475 et 1775 portant sur les charges latérales \(cnb20_fmp_1475_et_1775_analyse_des_repercussions_combinee.pdf\)](#)

ANALYSE AXÉE SUR LES OBJECTIFS DES EXIGENCES NOUVELLES OU MODIFIÉES

- [\[9.4.1.1.\]](#) 9.4.1.1. [\[1\]](#) 1) aucune attribution
- [\[9.4.1.1.\]](#) 9.4.1.1. [\[2\]](#) 2) aucune attribution
- [\[9.4.1.1.\]](#) 9.4.1.1. [\[3\]](#) 3) aucune attribution
- [\[9.4.2.1.\]](#) 9.4.2.1. [\[1\]](#) 1) aucune attribution
- [\[9.4.2.2.\]](#) 9.4.2.2. [\[1\]](#) 1) [F20-OS2.1,OS2.3] [F22-OS2.3]
- [\[9.4.2.2.\]](#) 9.4.2.2. [\[1\]](#) 1) [F20-OP2.1,OP2.3] [F22-OP2.3]
- [\[9.4.2.2.\]](#) 9.4.2.2. [\[1\]](#) 1) [F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
- [\[9.4.2.2.\]](#) 9.4.2.2. [\[2\]](#) 2) [F20-OS2.1]
- [\[9.4.2.2.\]](#) 9.4.2.2. [\[2\]](#) 2) [F20-OP2.1]
- [\[9.4.2.2.\]](#) 9.4.2.2. [\[3\]](#) 3) aucune attribution
- [\[9.4.2.2.\]](#) 9.4.2.2. [\[4\]](#) 4) [F20-OS2.1,OS2.3] [F22-OS2.3]
- [\[9.4.2.2.\]](#) 9.4.2.2. [\[4\]](#) 4) [F20-OP2.1,OP2.3] [F22-OP2.3]
- [\[9.4.2.2.\]](#) 9.4.2.2. [\[4\]](#) 4) [F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
- [\[9.4.2.2.\]](#) 9.4.2.2. [\[5\]](#) 5) aucune attribution
- [\[9.4.2.3.\]](#) 9.4.2.3. [\[1\]](#) 1) [F20-OS2.1]
- [\[9.4.2.3.\]](#) 9.4.2.3. [\[1\]](#) 1) [F20-OP2.1]
- [\[9.4.2.4.\]](#) 9.4.2.4. [\[1\]](#) 1) [F20-OS2.1]
- [\[9.4.2.4.\]](#) 9.4.2.4. [\[1\]](#) 1) [F20-OP2.1]
- [\[9.4.2.5.\]](#) -- [\[1\]](#) --) [\[F20-OS2.1\]](#)
- [\[9.4.2.5.\]](#) -- [\[1\]](#) --) [\[F20-OP2.1\]](#)
- [\[9.4.2.5.\]](#) -- [\[2\]](#) --) [\[F20-OS2.1\]](#)
- [\[9.4.2.5.\]](#) -- [\[2\]](#) --) [\[F20-OP2.1\]](#)
- [\[9.20.1.1.\]](#) 9.20.1.1. [\[1\]](#) 1) aucune attribution
- [\[9.20.1.1.\]](#) 9.20.1.1. [\[2\]](#) 2) aucune attribution
- [\[9.20.1.2.\]](#) 9.20.1.2. [\[1\]](#) 1) aucune attribution
- [\[9.20.1.2.\]](#) 9.20.1.2. [\[2\]](#) 2) aucune attribution
- [\[9.23.1.1.\]](#) 9.23.1.1. [\[1\]](#) 1) aucune attribution
- [\[9.23.1.1.\]](#) 9.23.1.1. [\[2\]](#) 2) aucune attribution

[9.23.3.1.]	9.23.3.1.	[1]	1) [F20-OS2.1] [F20,F22-OS2.5] [F20,F22-OS2.3]
[9.23.3.1.]	9.23.3.1.	[1]	1) [F20-OP2.1] [F20,F22-OP2.4,OP2.5] [F20,F22-OP2.3]
[9.23.3.1.]	9.23.3.1.	[1]	1) [F20,F22-OS1.2]
[9.23.3.1.]	9.23.3.1.	[1]	1) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
[9.23.3.1.]	9.23.3.1.	[1]	1) [F22-OH4]
[9.23.3.1.]	9.23.3.1.	[1]	1) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]
[9.23.3.1.]	9.23.3.1.	[2]	2) [F20-OS2.1] [F20,F22-OS2.5] [F20,F22-OS2.3]
[9.23.3.1.]	9.23.3.1.	[2]	2) [F20-OP2.1] [F20,F22-OP2.4,OP2.5] [F20,F22-OP2.3]
[9.23.3.1.]	9.23.3.1.	[2]	2) [F20,F22-OS1.2]
[9.23.3.1.]	9.23.3.1.	[2]	2) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
[9.23.3.1.]	9.23.3.1.	[2]	2) [F22-OH4]
[9.23.3.1.]	9.23.3.1.	[2]	2) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]
[9.23.3.1.]	9.23.3.1.	[3]	3) [F20-OS2.1] [F20,F22-OS2.5] [F20,F22-OS2.3]
[9.23.3.1.]	9.23.3.1.	[3]	3) [F20-OP2.1,OP2.5] [F22-OP2.4,OP2.5] [F20,F22-OP2.3]
[9.23.3.1.]	9.23.3.1.	[3]	3) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
[9.23.3.1.]	9.23.3.1.	[3]	3) [F20,F22-OS1.2]
[9.23.3.1.]	9.23.3.1.	[3]	3) [F22-OH4]
[9.23.3.1.]	9.23.3.1.	[3]	3) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]
[9.23.3.4.]	9.23.3.4.	[1]	1) [F20-OS2.1] [F20,F22-OS2.5] [F20,F22-OS2.3]
[9.23.3.4.]	9.23.3.4.	[1]	1) [F20-OP2.1,OP2.5] [F22-OP2.4,OP2.5] [F20,F22-OP2.3]
[9.23.3.4.]	9.23.3.4.	[1]	1) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
[9.23.3.4.]	9.23.3.4.	[1]	1) [F22-OH4]
[9.23.3.4.]	9.23.3.4.	[1]	1) [F20,F22-OS1.2]
[9.23.3.4.]	9.23.3.4.	[1]	1) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]
[9.23.3.4.]	9.23.3.4.	[2]	2) [F20-OS2.1] [F20,F22-OS2.5] [F20,F22-OS2.3]
[9.23.3.4.]	9.23.3.4.	[2]	2) [F20-OP2.1,OP2.5] [F22-OP2.4,OP2.5] [F20,F22-OP2.3]
[9.23.3.4.]	9.23.3.4.	[2]	2) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
[9.23.3.4.]	9.23.3.4.	[2]	2) [F20,F22-OS1.2]
[9.23.3.4.]	9.23.3.4.	[2]	2) [F22-OH4]
[9.23.3.4.]	9.23.3.4.	[2]	2) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]
[9.23.3.4.]	9.23.3.4.	[3]	3) [F20-OS2.1] [F20,F22-OS2.3] [F20,F22-OS2.5]
[9.23.3.4.]	9.23.3.4.	[3]	3) [F20-OP2.1,OP2.5] [F20,F22-OP2.3] [F22-OP2.4,OP2.5]
[9.23.3.4.]	9.23.3.4.	[3]	3) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
[9.23.3.4.]	9.23.3.4.	[3]	3) [F20,F22-OS1.2]
[9.23.3.4.]	9.23.3.4.	[4]	4) [F20-OS2.1] [F20,F22-OS2.3] [F20,F22-OS2.5]
[9.23.3.4.]	9.23.3.4.	[4]	4) [F20-OP2.1,OP2.5] [F20,F22-OP2.3] [F22-OP2.4,OP2.5]
[9.23.3.4.]	9.23.3.4.	[4]	4) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
[9.23.3.4.]	9.23.3.4.	[4]	4) [F20,F22-OS1.2]
[9.23.3.5.]	9.23.3.5.	[1]	1) [F22-OH4]
[9.23.3.5.]	9.23.3.5.	[1]	1) [F20,F22-OS1.2]
[9.23.3.5.]	9.23.3.5.	[1]	1) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]
[9.23.3.5.]	9.23.3.5.	[1]	1) [F20-OS2.1] [F20,F22-OS2.5] [F20,F22-OS2.3]
[9.23.3.5.]	9.23.3.5.	[1]	1) [F20-OP2.1,OP2.5] [F22-OP2.4,OP2.5] [F20,F22-OP2.3]
[9.23.3.5.]	9.23.3.5.	[1]	1) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]

~~[9.23.3.5.] 9.23.3.5. [2] 2) [F22-OH4]~~
~~[9.23.3.5.] 9.23.3.5. [2] 2) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]~~
[9.23.3.5.] 9.23.3.5. [2] 2) [F20-OS2.1] [F20,F22-OS2.5] [F20,F22-OS2.3]
[9.23.3.5.] 9.23.3.5. [2] 2) [F20-OP2.1,OP2.5] [F22-OP2.4,OP2.5] [F20,F22-OP2.3]
[9.23.3.5.] 9.23.3.5. [2] 2) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
~~[9.23.3.5.] 9.23.3.5. [3] 3) [F22-OH4]~~
~~[9.23.3.5.] 9.23.3.5. [3] 3) aucune attribution~~
[9.23.3.5.] 9.23.3.5. [3] 3) ~~[F22-OS3.1]~~ [F22-OS3.7]
[9.23.3.5.] 9.23.3.5. [3] 3) [F20-OS2.1] [F20,F22-OS2.5] [F20,F22-OS2.3]
[9.23.3.5.] 9.23.3.5. [3] 3) [F20-OP2.1,OP2.5] [F22-OP2.4,OP2.5] [F20,F22-OP2.3]
[9.23.3.5.] 9.23.3.5. [3] 3) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
[9.23.3.5.] 9.23.3.5. [4] 4) aucune attribution
[9.23.3.5.] 9.23.3.5. [5] 5) [F20-OS2.1] [F20,F22-OS2.5] [F20,F22-OS2.3]
[9.23.3.5.] 9.23.3.5. [5] 5) [F20-OP2.1,OP2.5] [F22-OP2.4,OP2.5] [F20,F22-OP2.3]
[9.23.3.5.] 9.23.3.5. [5] 5) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
[9.23.3.5.] 9.23.3.5. [5] 5) [F22-OH4]
[9.23.3.5.] 9.23.3.5. [5] 5) [F20,F22-OS1.2]
[9.23.3.5.] 9.23.3.5. [5] 5) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]
[9.23.3.5.] 9.23.3.5. [6] 6) [F20-OS2.1] [F20,F22-OS2.5] [F20,F22-OS2.3]
[9.23.3.5.] 9.23.3.5. [6] 6) [F20-OP2.1,OP2.5] [F22-OP2.4,OP2.5] [F20,F22-OP2.3]
[9.23.3.5.] 9.23.3.5. [6] 6) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
[9.23.3.5.] 9.23.3.5. [6] 6) [F22-OH4]
[9.23.3.5.] 9.23.3.5. [6] 6) [F20,F22-OS1.2]
[9.23.3.5.] 9.23.3.5. [6] 6) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]
[9.23.3.5.] 9.23.3.5. [7] 7) [F20,F22-OS2.1]
[9.23.3.5.] 9.23.3.5. [7] 7) [F20-OP2.1] [F22-OP2.4]
[9.23.3.5.] 9.23.3.5. [7] 7) [F22-OH4]
[9.23.3.5.] 9.23.3.5. [7] 7) [F22-OS3.1]
[9.23.3.5.] 9.23.3.5. [7] 7) [F20-OS1.2]
~~[9.23.3.5.] 9.23.3.5. [8] 8) [F20-OS2.1] [F20,F22-OS2.5] [F20,F22-OS2.3]~~
~~[9.23.3.5.] 9.23.3.5. [8] 8) [F20-OP2.1,OP2.5] [F22-OP2.4,OP2.5] [F20,F22-OP2.3]~~
~~[9.23.3.5.] 9.23.3.5. [8] 8) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]~~
[9.23.6.1.] 9.23.6.1. [1] 1) [F20-OS2.1,OS2.5] [F22-OS2.5] [F20,F22-OS2.3]
[9.23.6.1.] 9.23.6.1. [1] 1) [F20-OP2.1,OP2.5] [F22-OP2.4,OP2.5] [F20,F22-OP2.3]
[9.23.6.1.] 9.23.6.1. [1] 1) [F20-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
[9.23.6.1.] 9.23.6.1. [1] 1) [F22-OH4]
[9.23.6.1.] 9.23.6.1. [1] 1) [F20-OS3.1]
[9.23.6.1.] 9.23.6.1. [2] 2) [F20-OS2.1,OS2.5] [F22-OS2.5] [F20,F22-OS2.3]
[9.23.6.1.] 9.23.6.1. [2] 2) [F20-OP2.1,OP2.5] [F22-OP2.4,OP2.5] [F20,F22-OP2.3]
[9.23.6.1.] 9.23.6.1. [2] 2) [F20-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
[9.23.6.1.] 9.23.6.1. [2] 2) [F22-OH4]
[9.23.6.1.] 9.23.6.1. [2] 2) [F20-OS3.1]
[9.23.6.1.] 9.23.6.1. [4] 4) [F20-OS2.1,OS2.5] [F22-OS2.5] [F20,F22-OS2.3]
[9.23.6.1.] 9.23.6.1. [4] 4) [F20-OP2.1,OP2.5] [F22-OP2.4,OP2.5] [F20,F22-OP2.3]

[9.23.6.1.] 9.23.6.1. [4] 4) [F20-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
 [9.23.6.1.] 9.23.6.1. [4] 4) [F22-OH4]
 [9.23.6.1.] 9.23.6.1. [4] 4) [F20-OS3.1]
~~[9.23.6.1.] 9.23.6.1. [4] 4) [F20-OS2.1,OS2.5] [F22-OS2.5] [F20,F22-OS2.3]~~
~~[9.23.6.1.] 9.23.6.1. [4] 4) [F20-OP2.1,OP2.5] [F22-OP2.4,OP2.5] [F20,F22-OP2.3]~~
~~[9.23.6.1.] 9.23.6.1. [4] 4) [F20-OH1.1,OH1.2,OH1.3]~~
~~[9.23.6.1.] 9.23.6.1. [4] 4) [F22-OH4]~~
~~[9.23.6.1.] 9.23.6.1. [4] 4) [F20-OS3.1]~~
 [9.23.6.1.] 9.23.6.1. [5] 5) [F20-OS2.1,OS2.5] [F22-OS2.5] [F20,F22-OS2.3]
 [9.23.6.1.] 9.23.6.1. [5] 5) [F20-OP2.1,OP2.5] [F22-OP2.4,OP2.5] [F20,F22-OP2.3]
 [9.23.6.1.] 9.23.6.1. [5] 5) [F20-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
 [9.23.6.1.] 9.23.6.1. [5] 5) [F22-OH4]
 [9.23.6.1.] 9.23.6.1. [5] 5) [F20,F22-OS3.1]
 [9.23.6.1.] 9.23.6.1. [6] 6) [F20-OS2.1,OS2.5] [F22-OS2.5] [F20,F22-OS2.3]
 [9.23.6.1.] 9.23.6.1. [6] 6) [F20-OP2.1,OP2.5] [F22-OP2.4,OP2.5] [F20,F22-OP2.3]
 [9.23.6.1.] 9.23.6.1. [6] 6) [F20-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
 [9.23.6.1.] 9.23.6.1. [6] 6) [F22-OH4]
 [9.23.6.1.] 9.23.6.1. [6] 6) [F20-OS3.1]
 [9.23.11.4.] 9.23.11.4. [1] 1) [F20-OS2.1,OS2.5] [F22-OS2.5] [F20,F22-OS2.3]
 [9.23.11.4.] 9.23.11.4. [1] 1) [F20-OP2.1,OP2.5] [F22-OP2.4,OP2.5] [F20,F22-OP2.3]
 [9.23.11.4.] 9.23.11.4. [1] 1) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
 [9.23.11.4.] 9.23.11.4. [1] 1) [F22-OH4]
 [9.23.11.4.] 9.23.11.4. [1] 1) [F22-OS1.2]
 [9.23.11.4.] 9.23.11.4. [1] 1) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]
 [9.23.11.4.] 9.23.11.4. [2] 2) [F20-OS2.1,OS2.5] [F22-OS2.5] [F20,F22-OS2.3]
 [9.23.11.4.] 9.23.11.4. [2] 2) [F20-OP2.1,OP2.5] [F22-OP2.4,OP2.5] [F20,F22-OP2.3]
 [9.23.11.4.] 9.23.11.4. [2] 2) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
 [9.23.11.4.] 9.23.11.4. [2] 2) [F22-OH4]
 [9.23.11.4.] 9.23.11.4. [2] 2) [F20,F22-OS1.2]
 [9.23.11.4.] 9.23.11.4. [2] 2) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]
 [9.23.11.4.] 9.23.11.4. [3] 3) [F20-OS2.1,OS2.5] [F22-OS2.5] [F20,F22-OS2.3]
 [9.23.11.4.] 9.23.11.4. [3] 3) [F20-OP2.1,OP2.5] [F22-OP2.4,OP2.5] [F20,F22-OP2.3]
 [9.23.11.4.] 9.23.11.4. [3] 3) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
 [9.23.11.4.] 9.23.11.4. [3] 3) [F22-OH4]
 [9.23.11.4.] 9.23.11.4. [3] 3) [F20,F22-OS1.2]
 [9.23.11.4.] 9.23.11.4. [3] 3) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]
 [9.23.11.4.] 9.23.11.4. [4] 4) [F20-OS2.1,OS2.5] [F22-OS2.5] [F20,F22-OS2.3]
 [9.23.11.4.] 9.23.11.4. [4] 4) [F20-OP2.1,OP2.5] [F22-OP2.4,OP2.5] [F20,F22-OP2.3]
 [9.23.11.4.] 9.23.11.4. [4] 4) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
 [9.23.11.4.] 9.23.11.4. [4] 4) [F22-OH4]
 [9.23.11.4.] 9.23.11.4. [4] 4) [F20,F22-OS1.2]
 [9.23.11.4.] 9.23.11.4. [4] 4) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]
 [9.23.11.4.] 9.23.11.4. [5] 5) [F20-OS2.1,OS2.5] [F22-OS2.5] [F20,F22-OS2.3]
 [9.23.11.4.] 9.23.11.4. [5] 5) [F20-OP2.1,OP2.5] [F22-OP2.4,OP2.5] [F20,F22-OP2.3]

[9.23.11.4.] 9.23.11.4. [5] 5) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
[9.23.11.4.] 9.23.11.4. [5] 5) [F22-OH4]
[9.23.11.4.] 9.23.11.4. [5] 5) [F20,F22-OS1.2]
[9.23.11.4.] 9.23.11.4. [5] 5) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]
[9.23.11.4.] -- [6] --) [F20-OS2.1,OS2.5] [F22-OS2.5] [F20,F22-OS2.3]
[9.23.11.4.] -- [6] --) [F20-OP2.1,OP2.5] [F22-OP2.4,OP2.5] [F20,F22-OP2.3]
[9.23.11.4.] -- [6] --) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
[9.23.11.4.] -- [6] --) [F22-OH4]
[9.23.11.4.] -- [6] --) [F20,F22-OS1.2]
[9.23.11.4.] -- [6] --) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]
[9.23.11.4.] -- [7] --) [F20-OS2.1,OS2.5] [F22-OS2.5] [F20,F22-OS2.3]
[9.23.11.4.] -- [7] --) [F20-OP2.1,OP2.5] [F22-OP2.4,OP2.5] [F20,F22-OP2.3]
[9.23.11.4.] -- [7] --) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
[9.23.11.4.] -- [7] --) [F22-OH4]
[9.23.11.4.] -- [7] --) [F20,F22-OS1.2]
[9.23.11.4.] -- [7] --) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]
[9.23.13.1.] 9.23.13.1. [1] 1) aucune attribution
[9.23.13.1.] 9.23.13.1. [2] 2) [F20-OS2.1,OS2.3,OS2.5] [F22-OS2.3,OS2.4,OS2.5]
[9.23.13.1.] 9.23.13.1. [2] 2) [F20-OP2.1,OP2.3,OP2.5] [F22-OP2.3,OP2.4,OP2.5]
[9.23.13.1.] 9.23.13.1. [2] 2) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
[9.23.13.1.] 9.23.13.1. [2] 2) [F20,F22-OS1.2]
[9.23.13.1.] 9.23.13.1. [2] 2) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]
[9.23.13.1.] 9.23.13.1. [2] 2) [F20,F22-OH4]
[9.23.13.2.] 9.23.13.2. [1] 1) aucune attribution
[9.23.13.2.] 9.23.13.2. [2] 2) aucune attribution
[9.23.13.2.] -- [3] --) aucune attribution
[9.23.13.3.] 9.23.13.3. [1] 1) aucune attribution
[9.23.13.3.] 9.23.13.3. [2] 2) aucune attribution
[9.23.13.4.] 9.23.13.4. [1] 1) [F20-OS2.1,OS2.3,OS2.5] [F22-OS2.3,OS2.4,OS2.5]
[9.23.13.4.] 9.23.13.4. [1] 1) [F20-OP2.1,OP2.3,OP2.5] [F22-OP2.3,OP2.4,OP2.5]
[9.23.13.4.] 9.23.13.4. [1] 1) [F20,F22-OS1.2]
[9.23.13.4.] 9.23.13.4. [1] 1) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]
[9.23.13.4.] 9.23.13.4. [1] 1) [F20,F22-OH4]
[9.23.13.4.] 9.23.13.4. [1] 1) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
~~[9.23.13.4.] 9.23.13.4. [2] 2) [F20-OS2.1,OS2.3,OS2.5] [F22-OS2.3,OS2.4,OS2.5]~~
~~[9.23.13.4.] 9.23.13.4. [2] 2) [F20-OP2.1,OP2.3,OP2.5] [F22-OP2.3,OP2.4,OP2.5]~~
~~[9.23.13.4.] 9.23.13.4. [2] 2) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]~~
~~[9.23.13.4.] 9.23.13.4. [2] 2) [F20,F22-OS1.2]~~
~~[9.23.13.4.] 9.23.13.4. [2] 2) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]~~
~~[9.23.13.4.] 9.23.13.4. [2] 2) [F20,F22-OH4]~~
[9.23.13.4.] 9.23.13.4. [3] 3) [F20-OS2.1,OS2.3,OS2.5] [F22-OS2.3,OS2.4,OS2.5]
[9.23.13.4.] 9.23.13.4. [3] 3) [F20-OP2.1,OP2.3,OP2.5] [F22-OP2.3,OP2.4,OP2.5]
[9.23.13.4.] 9.23.13.4. [3] 3) [F20,F22-OS1.2]
[9.23.13.4.] 9.23.13.4. [3] 3) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]

[\[9.23.13.4.\]](#) 9.23.13.4. [\[3\]](#) 3) [F20,F22-OH4]

[\[9.23.13.4.\]](#) 9.23.13.4. [\[3\]](#) 3) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]

[\[9.23.13.5.\]](#) 9.23.13.5. [\[1\]](#) 1) [F20-OS2.1,OS2.3,OS2.5] [F22-OS2.3,OS2.4,OS2.5]

[\[9.23.13.5.\]](#) 9.23.13.5. [\[1\]](#) 1) [F20-OP2.1,OP2.3,OP2.5] [F22-OP2.3,OP2.4,OP2.5]

[\[9.23.13.5.\]](#) 9.23.13.5. [\[1\]](#) 1) [F20,F22-OS1.2]

[\[9.23.13.5.\]](#) 9.23.13.5. [\[1\]](#) 1) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]

[\[9.23.13.5.\]](#) 9.23.13.5. [\[1\]](#) 1) [F20,F22-OH4]

[\[9.23.13.5.\]](#) 9.23.13.5. [\[1\]](#) 1) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]

[\[9.23.13.5.\]](#) 9.23.13.5. [\[2\]](#) 2) [F20-OS2.1,OS2.3,OS2.5] [F22-OS2.3,OS2.4,OS2.5]

[\[9.23.13.5.\]](#) 9.23.13.5. [\[2\]](#) 2) [F20-OP2.1,OP2.3,OP2.5] [F22-OP2.3,OP2.4,OP2.5]

[\[9.23.13.5.\]](#) 9.23.13.5. [\[2\]](#) 2) [F20,F22-OS1.2]

[\[9.23.13.5.\]](#) 9.23.13.5. [\[2\]](#) 2) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]

[\[9.23.13.5.\]](#) 9.23.13.5. [\[2\]](#) 2) [F20,F22-OH4]

[\[9.23.13.5.\]](#) 9.23.13.5. [\[2\]](#) 2) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]

[\[9.23.13.5.\]](#) -- [\[3\]](#) --) [\[F20-OS2.1,OS2.3,OS2.5\]](#) [\[F22-OS2.3,OS2.4,OS2.5\]](#)

[\[9.23.13.5.\]](#) -- [\[3\]](#) --) [\[F20-OP2.1,OP2.3,OP2.5\]](#) [\[F22-OP2.3,OP2.4,OP2.5\]](#)

[\[9.23.13.5.\]](#) -- [\[3\]](#) --) [\[F20,F22-OS1.2\]](#)

[\[9.23.13.5.\]](#) -- [\[3\]](#) --) [\[F22-OS3.1\]](#) [\[F22-OS3.7\]](#)

[\[9.23.13.5.\]](#) -- [\[3\]](#) --) [\[F20,F22-OH4\]](#)

[\[9.23.13.5.\]](#) -- [\[3\]](#) --) [\[F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3\]](#)

[\[9.23.13.5.\]](#) -- [\[4\]](#) --) [\[F20-OS2.1,OS2.3,OS2.5\]](#) [\[F22-OS2.3,OS2.4,OS2.5\]](#)

[\[9.23.13.5.\]](#) -- [\[4\]](#) --) [\[F20-OP2.1,OP2.3,OP2.5\]](#) [\[F22-OP2.3,OP2.4,OP2.5\]](#)

[\[9.23.13.5.\]](#) -- [\[4\]](#) --) [\[F20,F22-OS1.2\]](#)

[\[9.23.13.5.\]](#) -- [\[4\]](#) --) [\[F22-OS3.1\]](#) [\[F22-OS3.7\]](#)

[\[9.23.13.5.\]](#) -- [\[4\]](#) --) [\[F20,F22-OH4\]](#)

[\[9.23.13.5.\]](#) -- [\[4\]](#) --) [\[F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3\]](#)

~~[\[9.23.13.5.\]](#) [\[9.23.13.10.\]](#) [\[9.23.13.5.\]](#) [\[5\]](#) 2) 3) aucune attribution~~

~~[\[9.23.13.5.\]](#) [\[9.23.13.10.\]](#) [\[9.23.13.5.\]](#) [\[6\]](#) 3) 4) aucune attribution~~

~~[\[9.23.13.5.\]](#) [\[9.23.13.10.\]](#) [\[9.23.13.5.\]](#) [\[7\]](#) 4) 5) aucune attribution~~

[\[9.23.13.6.\]](#) 9.23.13.6. [\[1\]](#) 1) [F20-OS2.1,OS2.3,OS2.5] [F22-OS2.3,OS2.4,OS2.5]

[\[9.23.13.6.\]](#) 9.23.13.6. [\[1\]](#) 1) [F20-OP2.1,OP2.3,OP2.5] [F22-OP2.3,OP2.4,OP2.5]

[\[9.23.13.6.\]](#) 9.23.13.6. [\[1\]](#) 1) [F20,F22-OS1.2]

[\[9.23.13.6.\]](#) 9.23.13.6. [\[1\]](#) 1) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]

[\[9.23.13.6.\]](#) 9.23.13.6. [\[1\]](#) 1) [F20,F22-OH4]

[\[9.23.13.6.\]](#) 9.23.13.6. [\[1\]](#) 1) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]

[\[9.23.13.6.\]](#) [\[9.23.13.6.\]](#) [\[8\]](#) 4) [\[F20-OS2.1,OS2.3,OS2.5\]](#) [\[F22-OS2.3,OS2.4,OS2.5\]](#)

[\[9.23.13.6.\]](#) [\[9.23.13.6.\]](#) [\[8\]](#) 4) [\[F20-OP2.1,OP2.3,OP2.5\]](#) [\[F22-OP2.3,OP2.4,OP2.5\]](#)

[\[9.23.13.6.\]](#) [\[9.23.13.6.\]](#) [\[8\]](#) 4) [\[F20,F22-OS1.2\]](#)

[\[9.23.13.6.\]](#) [\[9.23.13.6.\]](#) [\[8\]](#) 4) [\[F22-OS3.1\]](#) [\[F22-OS3.7\]](#)

[\[9.23.13.6.\]](#) [\[9.23.13.6.\]](#) [\[8\]](#) 4) [\[F20,F22-OH4\]](#)

[\[9.23.13.6.\]](#) [\[9.23.13.6.\]](#) [\[8\]](#) 4) [\[F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3\]](#)

[\[9.23.13.6.\]](#) 9.23.13.6. [\[3\]](#) 6) [F20-OS2.1,OS2.3,OS2.5] [F22-OS2.3,OS2.4,OS2.5]

[\[9.23.13.6.\]](#) 9.23.13.6. [\[3\]](#) 6) [F20-OP2.1,OP2.3,OP2.5] [F22-OP2.3,OP2.4,OP2.5]

[\[9.23.13.6.\]](#) 9.23.13.6. [\[3\]](#) 6) [F20,F22-OS1.2]

[9.23.13.6.] 9.23.13.6. [3] 6) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]
[9.23.13.6.] 9.23.13.6. [3] 6) [F20,F22-OH4]
[9.23.13.6.] 9.23.13.6. [3] 6) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
[9.23.13.6.] 9.23.13.6. [7] 3) aucune attribution
[9.23.13.6.] 9.23.13.6. [7] 3) aucune attribution
~~[9.23.13.6.] 9.23.13.6. [6] 2) [F20-OS2.1,OS2.3,OS2.5] [F22-OS2.3,OS2.4,OS2.5]~~
~~[9.23.13.6.] 9.23.13.6. [6] 2) [F20-OP2.1,OP2.3,OP2.5] [F22-OP2.3,OP2.4,OP2.5]~~
~~[9.23.13.6.] 9.23.13.6. [6] 2) [F20,F22-OS1.2]~~
~~[9.23.13.6.] 9.23.13.6. [6] 2) [F22-OS3.1]~~
~~[9.23.13.6.] 9.23.13.6. [6] 2) [F20,F22-OH4]~~
[9.23.13.6.] 9.23.13.6. [7] 3) aucune attribution
~~[9.23.13.6.] 9.23.13.6. [8] 4) [F20-OS2.1,OS2.3,OS2.5] [F22-OS2.3,OS2.4,OS2.5]~~
~~[9.23.13.6.] 9.23.13.6. [8] 4) [F20-OP2.1,OP2.3,OP2.5] [F22-OP2.3,OP2.4,OP2.5]~~
~~[9.23.13.6.] 9.23.13.6. [8] 4) [F20,F22-OS1.2]~~
~~[9.23.13.6.] 9.23.13.6. [8] 4) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]~~
~~[9.23.13.6.] 9.23.13.6. [8] 4) [F20,F22-OH4]~~
~~[9.23.13.6.] 9.23.13.6. [8] 4) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]~~
~~[9.23.13.6.] 9.23.13.6. [9] 5) [F20-OS2.1,OS2.3,OS2.5] [F22-OS2.3,OS2.4,OS2.5]~~
~~[9.23.13.6.] 9.23.13.6. [9] 5) [F20-OP2.1,OP2.3,OP2.5] [F22-OP2.3,OP2.4,OP2.5]~~
~~[9.23.13.6.] 9.23.13.6. [9] 5) [F20,F22-OS1.2]~~
~~[9.23.13.6.] 9.23.13.6. [9] 5) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]~~
~~[9.23.13.6.] 9.23.13.6. [9] 5) [F20,F22-OH4]~~
~~[9.23.13.6.] 9.23.13.6. [9] 5) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]~~
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F20-OS2.1,OS2.3,OS2.5] [F22-OS2.3,OS2.4,OS2.5]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F20-OP2.1,OP2.3,OP2.5] [F22-OP2.3,OP2.4,OP2.5]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F20,F22-OS1.2]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F20,F22-OH4]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F20-OS2.1,OS2.3,OS2.5] [F22-OS2.3,OS2.4,OS2.5]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F20-OP2.1,OP2.3,OP2.5] [F22-OP2.3,OP2.4,OP2.5]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F20,F22-OS1.2]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F20,F22-OH4]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F20-OS2.1,OS2.3,OS2.5] [F22-OS2.3,OS2.4,OS2.5]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F20-OP2.1,OP2.3,OP2.5] [F22-OP2.3,OP2.4,OP2.5]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F20,F22-OS1.2]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F20,F22-OH4]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F20-OS2.1,OS2.3,OS2.5] [F22-OS2.3,OS2.4,OS2.5]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F20-OP2.1,OP2.3,OP2.5] [F22-OP2.3,OP2.4,OP2.5]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F20,F22-OS1.2]

[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F20,F22-OH4]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
[9.23.13.7.] -- [5] --) aucune attribution
[9.23.13.7.] -- [5] --) [F20-OS2.1,OS2.3,OS2.5] [F22-OS2.3,OS2.4,OS2.5]
[9.23.13.7.] -- [5] --) [F20-OP2.1,OP2.3,OP2.5] [F22-OP2.3,OP2.4,OP2.5]
[9.23.13.7.] -- [5] --) [F20,F22-OS1.2]
[9.23.13.7.] -- [5] --) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]
[9.23.13.7.] -- [5] --) [F20,F22-OH4]
[9.23.13.7.] -- [5] --) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F20-OS2.1,OS2.3,OS2.5] [F22-OS2.3,OS2.4,OS2.5]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F20-OP2.1,OP2.3,OP2.5] [F22-OP2.3,OP2.4,OP2.5]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F20,F22-OS1.2]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F20,F22-OH4]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
[9.23.13.8.] -- [1] --) [F20-OS2.1,OS2.3,OS2.5] [F22-OS2.3,OS2.4,OS2.5]
[9.23.13.8.] -- [1] --) [F20-OP2.1,OS2.3,OS2.5] [F22-OP2.3,OP2.4,OP2.5]
[9.23.13.8.] -- [1] --) [F20,F22-OS1.2]
[9.23.13.8.] -- [1] --) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]
[9.23.13.8.] -- [1] --) [F20,F22-OH4]
[9.23.13.8.] -- [1] --) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
[9.23.13.8.] -- [2] --) aucune attribution
[9.23.13.8.] -- [2] --) [F20-OS2.1,OS2.3,OS2.5] [F22-OS2.3,OS2.4,OS2.5]
[9.23.13.8.] -- [2] --) [F20-OP2.1,OS2.3,OS2.5] [F22-OP2.3,OP2.4,OP2.5]
[9.23.13.8.] -- [2] --) [F20,F22-OS1.2]
[9.23.13.8.] -- [2] --) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]
[9.23.13.8.] -- [2] --) [F20,F22-OH4]
[9.23.13.8.] -- [2] --) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
[9.23.13.8.] -- [3] --) aucune attribution
[9.23.13.8.] -- [3] --) [F20-OS2.1,OS2.3,OS2.5] [F22-OS2.3,OS2.4,OS2.5]
[9.23.13.8.] -- [3] --) [F20-OP2.1,OS2.3,OS2.5] [F22-OP2.3,OP2.4,OP2.5]
[9.23.13.8.] -- [3] --) [F20,F22-OS1.2]
[9.23.13.8.] -- [3] --) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]
[9.23.13.8.] -- [3] --) [F20,F22-OH4]
[9.23.13.8.] -- [3] --) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
[9.23.13.8.] -- [4] --) [F20-OS2.1,OS2.3,OS2.5] [F22-OS2.3,OS2.4,OS2.5]
[9.23.13.8.] -- [4] --) [F20-OP2.1,OS2.3,OS2.5] [F22-OP2.3,OP2.4,OP2.5]
[9.23.13.8.] -- [4] --) [F20,F22-OS1.2]
[9.23.13.8.] -- [4] --) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]
[9.23.13.8.] -- [4] --) [F20,F22-OH4]
[9.23.13.8.] -- [4] --) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
[9.23.13.9.] -- [1] --) [F20-OS2.1,OS2.3,OS2.5] [F22-OS2.3,OS2.4,OS2.5]
[9.23.13.9.] -- [1] --) [F20-OP2.1,OS2.3,OS2.5] [F22-OP2.3,OP2.4,OP2.5]

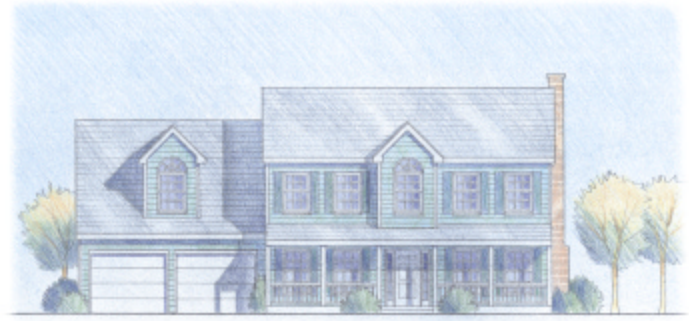
[9.23.13.9.] -- [1] --) [F20,F22-OS1.2]
[9.23.13.9.] -- [1] --) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]
[9.23.13.9.] -- [1] --) [F20,F22-OH4]
[9.23.13.9.] -- [1] --) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
[9.23.13.10.] -- [1] --) aucune attribution
[9.23.13.5. 9.23.13.10.] 9.23.13.5. [5 2] 3) aucune attribution
[9.23.13.5. 9.23.13.10.] 9.23.13.5. [6 3] 4) aucune attribution
[9.23.13.5. 9.23.13.10.] 9.23.13.5. [7 4] 5) aucune attribution
[9.23.13.10.] 9.23.13.7. [5] 1) aucune attribution
[9.23.13.10.] 9.23.13.7. [6] 2) aucune attribution
[9.23.13.10.] 9.23.13.7. [7] 3) aucune attribution
[9.23.13.10.] 9.23.13.7. [8] 4) aucune attribution
~~[9.23.13.10.] 9.23.13.7. [9] 5) aucune attribution~~
~~[9.23.13.10.] 9.23.13.7. [10] 6) aucune attribution~~
~~[9.23.13.10.] 9.23.13.7. [11] 7) [F20-OS2.1,OS2.3,OS2.5] [F22-OS2.3,OS2.4,OS2.5]~~
~~[9.23.13.10.] 9.23.13.7. [11] 7) [F20-OP2.1,OP2.3,OP2.5] [F22-OP2.3,OP2.4,OP2.5]~~
~~[9.23.13.10.] 9.23.13.7. [11] 7) [F20,F22-OS1.2]~~
~~[9.23.13.10.] 9.23.13.7. [11] 7) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]~~
~~[9.23.13.10.] 9.23.13.7. [11] 7) [F20,F22-OH4]~~
~~[9.23.13.10.] 9.23.13.7. [11] 7) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]~~
[9.23.13.10.] -- [1] --) aucune attribution
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F20-OS2.1,OS2.3,OS2.5] [F22-OS2.3,OS2.4,OS2.5]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F20-OP2.1,OP2.3,OP2.5] [F22-OP2.3,OP2.4,OP2.5]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F20,F22-OS1.2]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F20,F22-OH4]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F20-OS2.1,OS2.3,OS2.5] [F22-OS2.3,OS2.4,OS2.5]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F20-OP2.1,OP2.3,OP2.5] [F22-OP2.3,OP2.4,OP2.5]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F20,F22-OS1.2]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F20,F22-OH4]
[9.23.13.5.] 9.23.13.5. [1] 1) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
-- --) aucune attribution
-- --) aucune attribution
-- --) [F20-OS2.1,OS2.3,OS2.5] [F22-OS2.3,OS2.4,OS2.5]
-- --) [F20-OP2.1,OP2.3,OP2.5] [F22-OP2.3,OP2.4,OP2.5]
-- --) [F20,F22-OS1.2]
-- --) [F22-OS3.1] [F22-OS3.7]
-- --) [F20,F22-OH4]
-- --) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
[9.23.16.1.] 9.23.16.1. [1] 1) [F20-OS2.1,OS2.3,OS2.5] [F22-OS2.3,OS2.4,OS2.5]
[9.23.16.1.] 9.23.16.1. [1] 1) [F20-OP2.1,OP2.3,OP2.5] [F22-OP2.3,OP2.4,OP2.5]
[9.23.16.1.] 9.23.16.1. [1] 1) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]

[9.23.16.5.] 9.23.16.5. [1] 1) [F20-OS2.1,OS2.3,OS2.5] [F22-OS2.3,OS2.5]
[9.23.16.5.] 9.23.16.5. [1] 1) [F20-OP2.1,OP2.3,OP2.5] [F22-OP2.3,OP2.5]
[9.23.16.5.] 9.23.16.5. [1] 1) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
[9.23.16.5.] 9.23.16.5. [1] 1) [F20,F22-OS1.2]
[9.23.16.5.] 9.23.16.5. [2] 2) [F20-OS2.1,OS2.3,OS2.5] [F22-OS2.3,OS2.4,OS2.5]
[9.23.16.5.] 9.23.16.5. [2] 2) [F20-OP2.1,OP2.3,OP2.5] [F22-OP2.3,OP2.4,OP2.5]
[9.23.16.5.] 9.23.16.5. [2] 2) [F20,F22-OS1.2]
[9.23.16.5.] 9.23.16.5. [2] 2) [F20,F22-OH1.1,OH1.2,OH1.3]
[9.23.16.5.] 9.23.16.5. [3] 3) aucune attribution
[9.31.6.2.] 9.31.6.2. [1] 3) [F23-OS3.4]
[9.31.6.2.] 9.31.6.2. [1] 3) [F01-OS1.1]
[9.33.4.7.] 9.33.4.7. [1] 2) [F20-OS3.3,OS3.4]
[9.33.4.7.] 9.33.4.7. [1] 2) [F20-OS1.1]



U.S. Department of Housing and Urban Development
Office of Policy Development and Research

REVIEW OF STRUCTURAL MATERIALS AND METHODS FOR HOME BUILDING IN THE UNITED STATES: 1900 to 2000



PATH (Partnership for Advancing Technology in Housing) is a new private/public effort to develop, demonstrate, and gain widespread market acceptance for the "Next Generation" of American Housing. Through the use of new or innovative technologies, the goal of PATH is to improve the quality, durability, environmental efficiency, and affordability of tomorrow's homes.

PATH, initiated jointly by the Administration and Congress, is managed and supported by the Department of Housing and Urban Development (HUD). In addition, all Federal Agencies that engage in housing research and technology development are PATH Partners, including the Departments of Energy and Commerce, as well as the Environmental Protection Agency (EPA) and the Federal Emergency Management Agency (FEMA). State and local governments and other participants from the private sector are also partners in PATH. Product manufacturers, home builders, insurance companies, and lenders represent private industry in the PATH Partnership.

To learn more about PATH, please contact:



451 7th Street, SW, Suite B 133
Washington, DC 20410
202-708-4250 (fax)
e-mail: pathnet@pathnet.org
website: www.pathnet.org

Visit PD&R's Web Site

www.huduser.org

to find this report and others sponsored by HUD's Office of Policy Development and Research (PD&R).

Other services of HUD USER, PD&R's Research Information Service, include listservs; special interest, bimonthly publications (best practices, significant studies from other sources); access to public use databases; hotline 1-800-245-2691 for help accessing the information you need.

REVIEW OF STRUCTURAL MATERIALS AND METHODS FOR
HOME BUILDING IN THE UNITED STATES: 1900 to 2000

Prepared for

U.S. Department of Housing and Urban Development
Washington, DC

Contract No.: C-OPC-21289

by

NAHB Research Center, Inc.
Upper Marlboro, MD

January 25, 2001

ACKNOWLEDGEMENTS

Much gratitude is owed to the U.S. Department of Housing and Urban Development for its sponsorship of this work. Special appreciation is given to William Freeborne for his interest in all aspects of housing construction and technology. The principle author of this document, Jay H. Crandell, also wishes to recognize the thorough review provided by Don Luebs, the research assistance provided by Dan Priest, and the administrative support provided by Lynda Marchman and Donna Woodhurst.

"In dedication to my grandfather, John O. Crandell, Sr., (1904-2000) whose experience in carpentry, home building, and construction stemmed from his desire to work and to provide for his family and others."

Jay H. Crandell
January 16, 2001

NOTICE

The work that provided the basis for this publication was supported by funding under a grant with the U.S. Department of Housing and Urban Development. The substance and findings of the work are dedicated to the public. The author is solely responsible for the accuracy of the statements and interpretations contained in this publication. Such interpretations do not necessarily reflect the views of the Government.

The U.S. Government does not endorse products or manufacturers. Trade or manufacturers' names appear herein solely because they are considered essential to the object of this report.

DISCLAIMER

This publication has been prepared by the NAHB Research Center, Inc., which makes no warranty, express or implied, and assumes no legal liability or responsibility for the accuracy, completeness, or usefulness of any information, apparatus, product, or process disclosed, and makes no representation that its use would not infringe on privately owned rights. The contents of this report are the views of the contractor and do not necessarily reflect the views or policies of the U.S. Department of Housing and Urban Development, the U.S. Government, or any other person or organization.

Cover Photo Courtesy of Bonotom Studios

TABLE OF CONTENTS

PAGE

INTRODUCTION	1
1.0 GENERAL HOUSING CHARACTERISTICS	2
1.1 Early 1900s	2
1.2 Mid-1900s	3
1.3 Late 1900s	5
2.0 DESIGN LOADS	7
3.0 FOUNDATION CONSTRUCTION	9
4.0 WOOD-FRAME CONSTRUCTION	10
4.1 Wood Materials	15
4.1.1 Size	15
4.1.2 Type/Species	15
4.1.3 Structural Properties	16
4.2 Floor Framing	23
4.3 Wall Framing	25
4.3.1 Studding	25
4.3.2 Plates	25
4.3.3 Corners	25
4.3.4 Headers	26
4.3.5 Bracing	26
4.4 Roof Framing	31
4.4.1 Rafters	31
4.4.2 Roof Sheathing	32
4.5 Fasteners and Connections	32
4.5.1 Early 1900s	33
4.5.2 Late 1900s	34

5.0	CONSTRUCTION QUALITY	35
6.0	SUMMARY AND CONCLUSIONS	35
7.0	RECOMMENDATIONS.....	37
8.0	BIBLIOGRAPHY	37
APPENDIX A - THERMAL INSULATION		

LIST OF TABLES

	PAGE
Table 1 - Basic New Housing Construction Statistics in Late 1900s	6
Table 2 - Age Distribution of Existing U.S. Single-Family Homes (1995)	7
Table 3 -Geographic Distribution of U.S. Single-Family Homes by Region (1995).....	7
Table 4 - Recommended Live and Dead Loads	8
Table 5 - Presumptive Soil Bearing Values by Time Period	10
Table 6 - Typical Framing Lumber Species by Time Period.....	16
Table 7 - Typical Lumber Grades by Time Period	17
Table 8 - Early Engineering Data for Structural Timbers.....	18
Table 9 - Allowable Stresses for Structural Timbers	20
Table 10 - Allowable Unit Stresses for Structural Lumber and Timber	21
Table 11 - Early Data on Wood Specific Gravity.....	22
Table 12 - Maximum Spans for Joists and Rafters	24
Table 13 - Recommended Framing Above Openings.....	26
Table 14 - Early Shear Wall Test Data	28
Table 15 - Early Shear Wall Test Data For 9' X 14' Walls With Openings	29
Table 16 - Ultimate Shear Values for Typical Modern Wall Constructions	30
Table 17 - Interior Wall Amounts.....	31

LIST OF FIGURES

	PAGE
Figure 1. Profile Home in 1900 (2 story).....	3
Figure 2. Profile Home in 1950 (upper 1/2 story optional).	4
Figure 3. Profile Home in 2000 (2 story).....	5
Figure 4. Braced Framing Pre-1900.....	11
Figure 5. Balloon Framing Technique in Early 1900s.....	11
Figure 6. Platform Framing.....	14

INTRODUCTION

Americans have greater access to better housing today than ever before. While modern housing may be considered to be better than in the past, the process of improving housing value should include periodic evaluation to confirm past successes, consider the ramifications of past decisions, and foster future advancement in the interest of even better housing value.

This paper examines the evolvement of U.S. housing construction during the 20th century. Of particular interest are changes in construction practices associated with the materials and methods used in home building that affect structural performance. The purpose is to benchmark housing structural characteristics (as implied by historic practice), to identify significant changes that have occurred, and to provide an objective resource for discussion and evaluation of structural design implications. Other related interests, such as construction quality, are also considered.

Home building has always been rooted in practical applications of basic technology. Therefore, this study attempts to align the practical aspects of home building and its history with relevant technical data on structural performance. When available, statistics are cited with respect to housing styles, size, materials, and relevant structural aspects. Where reliable statistical data is unavailable, selected documents that define typical practices are used to arrive at reasonable historic profiles of housing construction and structural characteristics. To a limited degree, personal interviews of home builders with experience dating as far back as 1917 were conducted to compare with information found in the literature.

The study focuses on structural aspects of housing construction and breaks them into three periods of time: early 1900s, mid-1900s, and late 1900s. While it is recognized that change usually occurs slowly and that practices vary regionally, an attempt is made to typify relevant housing construction data and practices in each period. The following sections address:

- General Housing Characteristics,
- Design Loads,
- Foundation Construction,
- Wood-Frame Construction, and
- Construction Quality.

Additional information on thermal insulation materials and methods are reported in Appendix A as a matter of special interest.

1.0 GENERAL HOUSING CHARACTERISTICS

Based on *U.S. Census* data, the *Builder Practices Survey*, *Housing at the Millenium: Facts, Figures, and Trends*, and other sources (see Bibliography), a synopsis of American housing in the 20th century may be constructed for each of the following periods:

1.1 EARLY 1900s

The following characteristics describe a typical home and the housing market in 1900:

Population:	76 million (40 percent urban, 60 percent rural)
Median family income:	\$490
New home price:	average unknown ¹
Type of purchase:	typically cash
Ownership rate:	46 percent
Total housing units:	16 million
Number of annual housing starts:	189,000 (65 percent single-family)
Average size (starts only):	less than 1,000 sq. ft.
Stories:	One to two stories
Bedrooms:	2 to 3
Bathrooms:	0 or 1

The front elevation and floor plan of a typical home produced in 1900 is shown in Figure 1. Good examples of traditional housing styles and architectural plans in the early 1900s are found in catalogues produced by Sears, Roebuck and Co., a major producer of traditional American kit homes from about 1910 into the early 1930s (see Bibliography). Likewise, it should be recognized that a large portion of the public lived in rural areas that were not subject to municipal building codes, and housing needs were likely fulfilled in a variety of ways that may not be well documented in the popular literature on housing construction. For example, in *Cotton Field's No More* it is stated that "more than half of the farmers lived in one- and two-room shacks that had not been whitewashed or painted for many years, if ever. Many of these houses had holes in the roof, wall, and floor." Further, U.S. Census data for 1900 reports that the value of land and buildings per farm in eleven Southern states ranged from \$600 to \$2,000. By contrast, the values for Indiana and Kansas were \$6,550 and \$3,718, respectively. Thus, living conditions and housing varied widely in the early 1900s.

¹Based on *Housing at the Millenium: Facts, Figures, and Trends*, the average new home cost was less than \$5,000. However, this estimate is potentially skewed in that many people could not afford a "house" of the nature considered in the study. Based on Sears, Roebuck, and Co. catalogue prices at the turn of the century, a typical house cost may have ranged from \$1,000 to \$2,000, including land.

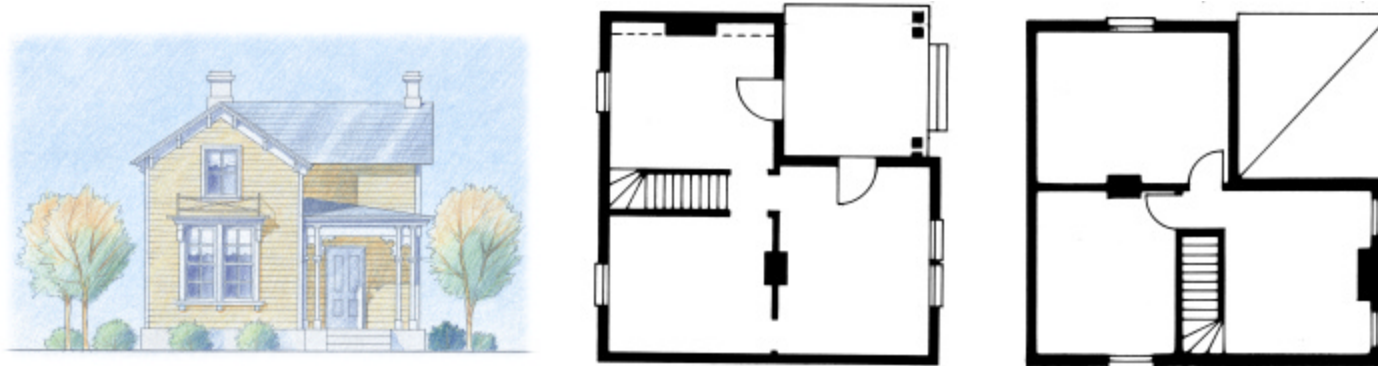


Figure 1. Profile home in 1900 (2 story).²

1.2 Mid-1900s

The following characteristics describe a typical home and the housing market in 1950:

Population:	150 million (64 percent urban, 36 percent rural)
Median family income:	\$3,319
New home price:	\$11,000
Type of purchase:	FHA mortgage, 4.25 percent (few options)
Ownership rate:	55 percent
Total housing units:	43 million
Number of housing starts:	1.95 million (85 percent single-family)
Average size (starts only):	1,000 sq.ft.
Stories:	86 percent one story; 14 percent two or more
Bedrooms:	2 (66 percent); 3 (33 percent)
Bathrooms:	1-1/2 or less (96 percent)
Garage:	1 car (41 percent); 0 (53 percent)

The front elevation and floor plan of a typical home produced in 1950 is shown in Figure 2.

²First floor plan is similar to size and shape of a small one-story home.

By the mid-1900s, the use of standardized products, materials, and methods of constructing homes had become fairly mature. In particular, lumber grading and sizes had become essentially uniform across the country. Much of the standardization in home building may be attributed to the Federal Housing Administration (current day Department of Housing and Urban Development) with its Minimum Property Requirements (MPRs) which were applied across the country following WWII, and which were eventually superseded by a first edition of the *Minimum Property Standards* (MPS) in 1958. At this point, the older “rules-of-thumb” were giving way to prescriptive construction requirements (e.g., span tables, construction specifications, etc.) that were based on practical as well as basic technical (engineering) criteria. Newer materials such as plywood sheathing were addressed as well as standard construction details. This document was, in the opinion of the author, one of the best organized, instructive, and comprehensive building standards developed in the United States.

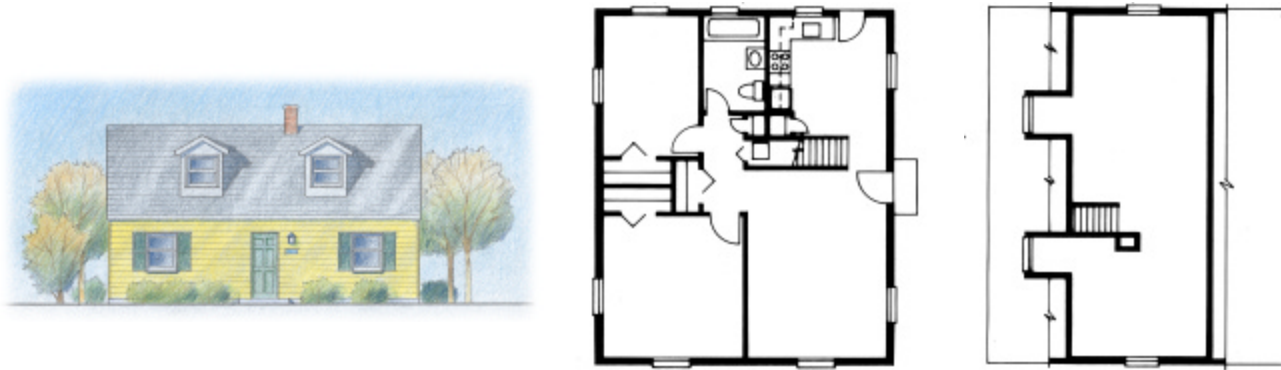


Figure 2. Profile home in 1950 (upper 1/2 story optional).

1.3 LATE 1900S

The following characteristics describe a typical home and the housing market in 2000:

Population:	270 million (76 percent urban, 24 percent rural)
Median family income:	\$45,000
New home price:	\$200,000
Type of purchase:	8 percent (many financing options)
Ownership rate:	67 percent
Total housing units:	107 million (approx. 50 percent single-family)
Number of housing starts:	1.54 million (80 percent single-family)
Average size (starts only):	2,000 sq. ft. or more
Stories:	One story (48 percent); 1-1/2 or 2 story (49 percent)
Bedrooms:	2 or less (12 percent); 3 (54 percent); 4 or more (34 percent)
Bathrooms:	1-1/2 or less (7 percent); 2 (40 percent); 2-1/2+ (53 percent)
Garage:	2 car (65 percent)

The front elevation and floor plan of a typical home produced in 2000 is shown in Figure 3.



Figure 3. Profile home in 2000 (2 story).

By the late 1900s, detailed statistical data on new housing construction (such as collected by the U.S. Census and the NAHB Research Center's *Builder Practices Survey*) had become readily available. Some basic housing construction statistics related to structural features of homes at this time are summarized in Table 1.

TABLE 1
BASIC NEW HOUSING CONSTRUCTION STATISTICS IN LATE 1900s

Foundation Type:	Basement (34 percent); Crawlspace (11 percent); Slab (54 percent)
Floor Framing:	Type: lumber, 62 percent; wood trusses, 9 percent; wood I-joists, 28 percent Size of Lumber: 2x8, 8 percent; 2x10, 70 percent; 2x12, 21 percent (of lumber floors) Species of Lumber: SYP 39 percent; DF 23 percent; other 37 percent
Floor Sheathing:	37 percent plywood; 30 percent OSB; 6 percent board
Wall Framing:	73 percent 2x4@16"; 5 percent 2x4@24"; 17 percent 2x6@16"; 3 percent 2x6@24"
Wall Sheathing:	11.2 percent plywood; 44.2 percent OSB; 24 percent foam panels; 20.6 percent other
Ceiling Height:	54 percent 8' ceilings; 29 percent 9' ceilings; 8 percent 10' ceilings
Wall Openings:	2.3 ext. doors; 1.2 patio doors; 14.5 windows; 1.2 fireplaces (13 to 15 percent of wall area on average)
Roof Sheathing:	27.6 percent plywood; 71 percent OSB
Roof Framing:	6 percent rafters; 29 percent I-joist; 65 percent wood truss
Roof Pitch:	7 percent 4/12 or less; 63 percent 5/12 to 6/12; 30 percent 7/12 or greater
Roof Shape:	63 percent Gable; 36 percent Hip

Note: Percentages for floor, wall, and roof sheathing and framing are based on total aggregated floor and wall area for housing starts. Other values are given as a percentage of the housing starts.

The species of framing lumber in the late 1900s generally include Douglas Fir, Hem-Fir, Spruce-Pine-Fir, and Southern Yellow Pine. Wall studs are typically Stud Grade lumber; roof and floor framing lumber is typically No. 1 or No. 2 grade when dimension lumber is used. Fasteners are typically pneumatic-driven 0.113 to 0.131 inch diameter nails or staples. Most homes are built following locally adopted and modified national model building codes offered by one of three private code development organizations. These codes include the *Uniform Building Code*, *National Building Code*, and *Standard Building Code*, as well as the *One- and Two-Family Dwelling Code* (OTFDC) developed by CABO, an umbrella for the three national model code organizations.

It is interesting to note that while the cost of housing increased 100-fold or more during the 20th century, family income increased by a factor of about 90. Thus, the cost of a home in 1900 was about 3 times the family income on average while the cost of a home in 2000 was about 4 times the family income on average. Despite this apparent change, the increased availability of private financing options for home purchasers has contributed to a nearly 50 percent increase in the home ownership rate during the past century.

Also of significance is the distribution of age and geographic location of single-family homes in the United States, as shown in Tables 2 and 3. Similar data for the earlier part of the 20th century was not found.

TABLE 2
AGE DISTRIBUTION OF EXISTING U.S. SINGLE-FAMILY HOMES (1995)

AGE OF HOME	PERCENTAGE OF HOUSING STOCK
76 years or older	9
56 to 75 years old	11
25 to 55 years old	35
0 to 24 years old	45

TABLE 3
GEOGRAPHIC DISTRIBUTION OF U.S. SINGLE-FAMILY HOMES
BY REGION (1995)

REGION	PERCENTAGE OF HOUSING STOCK
Northeast	19
Midwest	24
South	37
West	20

2.0 DESIGN LOADS

In the early 20th century, structural loads for housing design were not well codified or standardized. Houses and members were largely designed using “rules of thumb” which implicitly considered member strength, stiffness, and loading conditions. By 1923, the U.S. Department of Commerce had formed a Building Code Committee that began to standardize design loads to be used specifically for homes. These loads were later used to formulate various design recommendations such as span tables, footing sizes, and other construction specifications. Recommended live and dead loads published in 1928 are shown in Table 4.

TABLE 4
RECOMMENDED LIVE AND DEAD LOADS
[U. S. Department of Commerce, 1928]

CONDITION	POUNDS PER SQUARE FOOT
Live load, all floors used for living purposes	40
Live load for attic (used for light storage only)	20
Dead weight for average double floor and joists, but without plaster	10
Dead weight of plaster ceiling, including joists on light unfloored attics	10
Roof of light construction, including both live and dead loads	20
Roof of medium construction with light slate or asbestos roofing, including both live and dead loads	30
Roof of heavy construction with heavy slate or tile roofing, including both live and dead loads	40

It is interesting to note that the relationship of live load magnitude to influence area (tributary area) was recognized by the U.S. Department of Commerce at this early time in a rudimentary fashion:

“Although a live load of 40 pounds per square foot should be used in selecting all [individual] floor joists, such a load will not occur over a large floor area at the same time. The larger the area, the less chance there is of its being heavily loaded all over. In fact, the building Code Committee of the Department of Commerce, in 1923, after careful investigation, recommended that, in computing the load on girders carrying floors more than 200 square feet in area, a live load of 30 pounds per square foot be used.”

This practical consideration of influence area for dwelling design was subsequently lost in the development of building codes later in the 20th century. Most modern codes do allow a floor live load of 30 psf to be used for bedroom areas; however, this is a separate issue from that of influence area on design live loads.

At the turn of the century, cities that had comprehensive building laws generally specified dwelling floor live loads ranging from 40 to 70 psf. Specified roof loads ranged from 25 to 50 psf depending on the degree that dead, live, and snow loads were included in the values. Snow load reductions based on simple relations to roof slope were sometimes recognized. Wind loads, where specified, ranged from 10 to 30 psf with 20 psf being most common. However, wind loads did not find explicit consideration in housing design until later in the 1900s, even though they were noted throughout the century. For most of the 20th century, it appears that wind loads, when considered, usually used a simple uniform load to be applied to vertical and horizontal projected building surfaces.

In addition, there appears to have been considerable variation in how loads were applied and analyzed. For example, rafter selections were recommended by using horizontal joist span tables produced in the 1930s. Thus, it is unclear as to how various loads were factored into the design of roofs until later in the 20th century when span tables specifically for rafter design considered roof live, dead,

and snow loads explicitly. In some cases the actual rafter sloped span was used and wind loads were accounted. However, a lack of standard procedure for analyzing sloped rafters has remained to this day.

By the mid-1900s, the National Bureau of Standards had produced a document titled *Minimum Design Loads in Buildings and Other Structures* (ASA A58.1-1955). In this document, the design floor live load for apartments and first floors of dwellings was set at 40 psf; second floors and habitable attics at 30 psf; and uninhabitable attics at 20 psf.

Throughout the later half of the 1900s, building codes varied in the requirements for building design loads. However, by the end of the century, the major model building codes began to standardize load requirements into a single format with uniform requirements, in most cases based on the American Society of Civil Engineer's standard ASCE 7-98, *Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures* (drawn from a later edition of the National Bureau of Standards document ASA A58.1-55).

3.0 FOUNDATION CONSTRUCTION

Foundation construction at the beginning of the 1900s differed significantly from that used by the end of the century. Residential foundations in the early 1900s rarely had separate spread footings; the first course of masonry was often laid directly on subgrade. The following relevant quote was found in *Structural Analysis of Historic Buildings*:

"Portland concrete and reinforced spread footings began to appear at about the turn of the century. They were obviously used sparingly at the beginning, as in the application of any new technology."

When readily available, it is also found that many homes before 1900 used stone masonry for foundation walls or piers, with or without some type of mortar. Special consideration to foundations and soil support was only given to very unique structures or soil conditions. If engineered, building foundation bearing pressures were usually designed with "appropriate dead and live loads" at the beginning of the 20th century. Even then, the techniques were quite arbitrary and relied heavily on experience and judgment of the designer. Most building designs, at best, were based on a manual probing of the soil and reliance on local practice and/or past performance of nearby building foundations.

Typical presumptive (allowable, permissive, or safe) soil bearing values during the 20th century are shown in Table 5. It is noted that presumptive values decreased drastically (became more conservative) in the later half of the 20th century with no compelling reason identified in the literature.

TABLE 5
PRESUMPTIVE SOIL BEARING VALUES BY TIME PERIOD
(pounds per square foot)

EARLY 1900S	MID-1900S	LATE-1900S
Soft/Wet Clay or Sand or Loam (2,000) Firm Earth (2,500 to 3,500) Ordinary Clay/Sand Mix and Sand (4,000) Hard Clay and Firm Course Sand (8,000) Firm Gravel/Sand Mix (12,000) Shale Rock (16,000) Hard Rock (40,000)	Soft Clay (2,000) Firm Clay and Sand/Clay Mix (4,000) Fine dry sand (6,000) Coarse Sand (8,000) Gravel (12,000) Soft Rock (16,000) Hard Rock (80,000)	Clay, Sandy Clay, Silty Clay, and clayey silt (1,000) Sand, silty sand, clayey sand, silty gravel, and clayey gravel (1,500) Sandy gravel and/or gravel (2,000) Sedimentary and foliated rock (2,000) Massive crystalline bedrock (4,000)

By the mid-1900s and throughout the remainder of the century, the use of concrete footings and masonry (block) or concrete walls had become common practice. The introduction of separate spread footings is not well understood, as few documents used in this study spoke directly to this issue. Perhaps, newer wall construction methods and materials allowed the use of thinner foundation walls which brought about concern with bearing area on the foundation soil. Perhaps a greater concern or lower tolerance for settlement and cracking of foundation walls developed over time, as expectations for use of basements increased over the course of the century. Certainly, basement wall cracks are a major source of homeowner complaints or claims in modern homes; however, it does not appear that this was such a concern earlier in the century. Data on modern foundation construction types is reported in Table 1.

4.0 WOOD-FRAME CONSTRUCTION

Prior to the 1900s some significant changes in basic framing practices in the United States were set in motion. Up through most of the 19th century, homes were built following traditional timber construction known as *braced framing* adopted from England (see Figure 4). In this manner, homes used heavy squared timber frames and beams with diagonal bracing of 4x or larger timbers. Wood joinery methods were used for heavy connections rather than steel fasteners. Intermediate framing members of smaller dimension were used within the structural frame to provide for attachment of finish materials.

In the mid-1800s a new construction method, known as *balloon framing*, began to be used in the United States. This method used repetitive light framing members, generally 2x4s, made available by the proliferation of sawmills. By the start of the 20th century, balloon framing had practically replaced the traditional heavy braced framing technique. The balloon framing technique is illustrated in Figure 5. In some cases, vestiges of early practices such as the use of 4x corner posts, beams, and sill framing members existed well into the 20th century in combination with balloon framing. Balloon framing persisted until after World War II in some parts of the country.

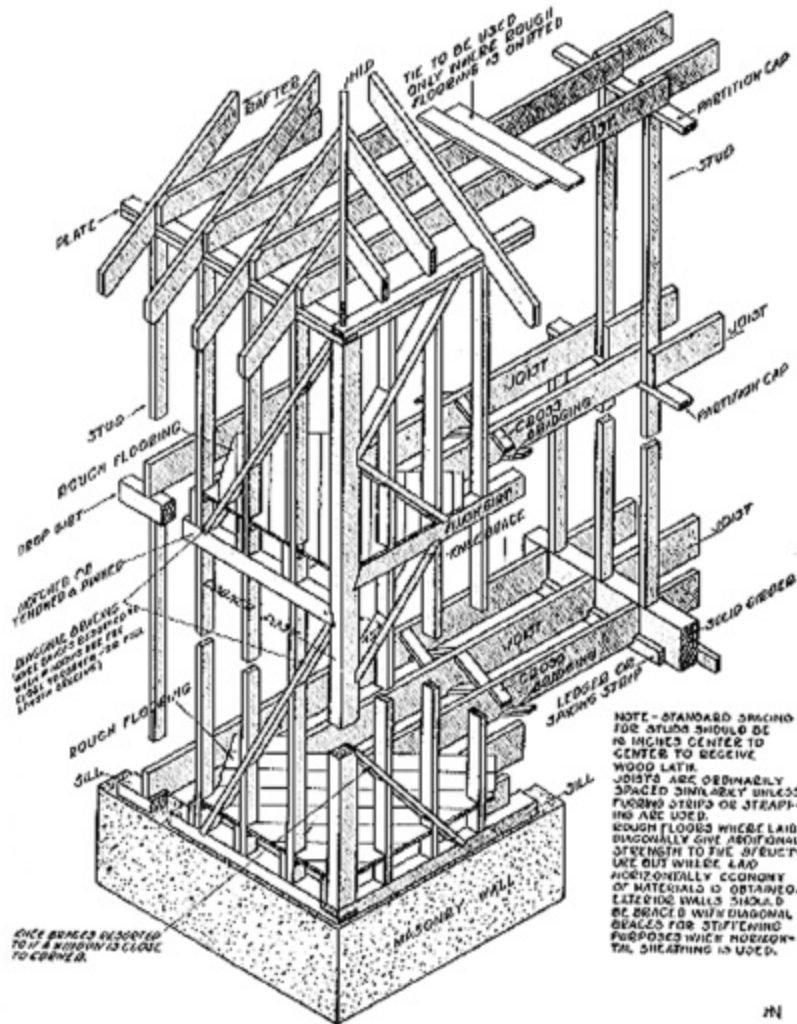


Figure 4. Braced Framing pre-1900.

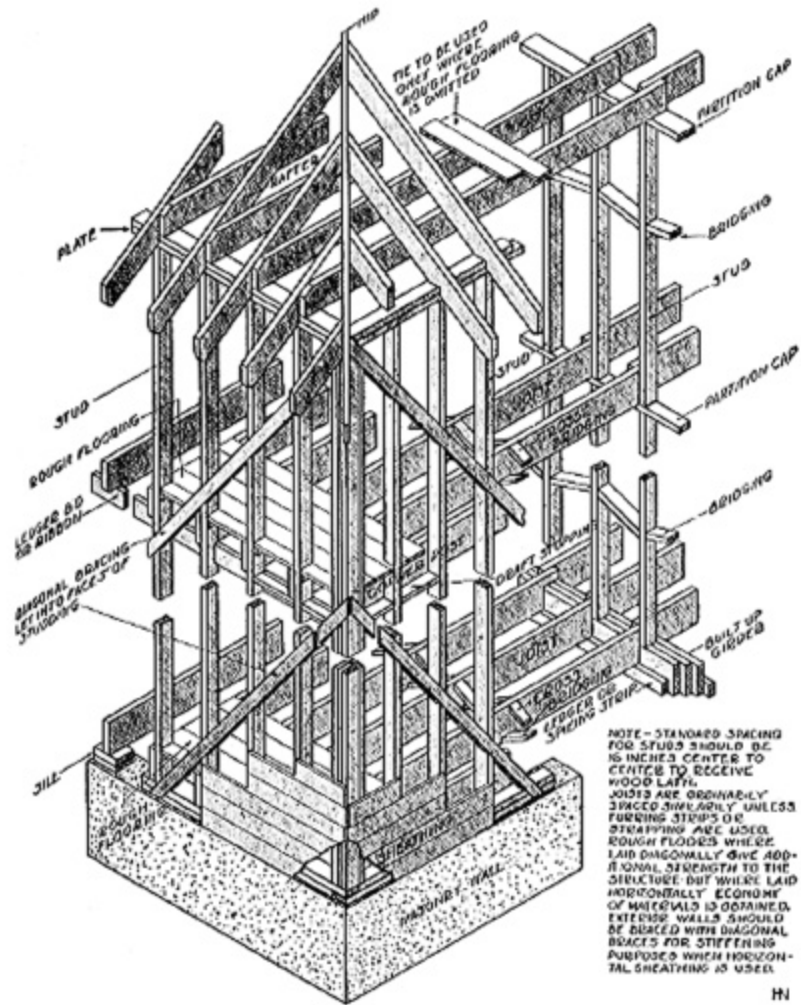


Figure 5. Balloon Framing Technique in Early 1900s.

Variations in application of the balloon framing method also recognized trade-offs between economy and performance. For example, Sears, Roebuck and Co., produced two types of pre-cut structural framing systems: one using the “honor-built” system and the other using the “standard-built” system. In advertising the “honor-built” system, the following features were highlighted:

- Rafters, 2x6 or 2x4 inches (larger where needed), 14-3/8 inches apart (16 inches on center).
- Double plates over doors and windows (as headers and trim nailing base).
- Double studdings at sides of doors and windows (as jamb support and trim nailing base).
- Three studs at corners.
- High grade horizontal wood sheathing boards, 13/16 inch thick with tarred felt overlay between sheathing and wood siding.
- Double floors with heavy building paper between the subfloor and finished floor
- 2x8 inch joists, or 2x10 where needed, 14-3/8 inches apart (16 inches on center).
- Studdings, 2x4 inches, 14-3/8 inches apart (16 inches on center), double plate at top and single at bottom of wall, ceiling height of typically 8 feet-2 inches to 9 feet for above grade stories and as low as 7 feet for basements.
- High quality framing lumber (virgin growth, dense grain, from the Pacific Northwest, Douglas-Fir and Hemlock) specially sorted, stored, and dried at Sears lumber yards.
- Common wire nails of sufficient quantity and variety of sizes.
- Genuine cypress window and door casings (exterior trim), 1-1/8 inches thick, naturally weather resistant.
- 3 coats of guaranteed paint on outside.

The “standard-built” construction was advertised (at the back of the 1928 Sears catalogue) as the “most house per dollar invested” for smaller homes of 1 to 1-1/2 stories. The largest home of this type had four rooms within a 24 feet by 36 feet plan. The following are key specifications of Sears’ “standard-built” homes:

- Rafters, 2x4 inches, 22-3/8 inches apart (24 inches on center); 2x4 ceiling joists at 16 inches on center (for interior finish).
- Single plates over doors and windows (no headers or trim nailing base).
- Single studdings at sides of doors and windows.
- Two studs at corners.
- No wood sheathing (only exterior wood siding of 1x6).
- No sub-floor (finish flooring applied direct to joists).
- Tarred felt under floors and siding.
- 2x8 inch joists placed 22-3/8 inches apart (24 inches on center), spans generally not exceeding 12 feet.
- Studdings, 2x4 inches, 14-3/8 inches apart (16 inches on center), double plate at top and single at bottom of wall; ceiling heights typically 8 feet-3 inches.

- Framing lumber for walls, floors, and roofs uses No. 1 Douglas Fir or Pacific Coast Hemlock (non-Sears standard construction is noted to use lower quality or No. 2 and No. 3 lumber and species such as Tamarak or White Pine).
- Common wire nails of sufficient quantity and variety of sizes.
- Cypress exterior trim.
- All outside paint, two coats.

Sears also advertised cottage style or portable homes with 2x2 No. 1 yellow pine wall framing, 2x3 roof rafters, and post foundations. The largest size had three rooms with overall plan dimensions of 20 feet by 16 feet, plus a 5 foot covered porch. Sears noted that their "standard-built" homes incorporated some improvements over the common practice of that time, such as the use of three-stud corners and doubled 2x4 members at window and door openings for improved finish attachment. It is unknown how many homes of each type were sold by Sears, Roebuck and Co. But, the catalogues give clear evidence that at least two to three distinctly different levels of dwelling construction were recognized in the early 1900s as a matter of economy verses quality.

By the mid-1900s and during the housing “boom” following WWII, the preferred framing practice had evolved to platform framing, a further refinement of balloon framing. Platform framing is shown in Figure 6. This change was driven by economy and practicality. For example, balloon framing required the use of long wall framing members (studs) which were more expensive and less available. Also, balloon framing required fire blocking between wall framing at story levels to comply with modern building codes (initiated in the 1920s). In contrast, platform framing is inherently fire blocked by the use of horizontal wall plates at the top and bottom of each story. In addition, the balloon frame approach was essentially limited to “regular” two-story construction and did not readily allow for newer housing styles that featured story offsets (i.e., floor overhangs) and other “irregularities” in design. Finally, the platform framing technique provides a solid and safe work platform from which to stage construction for upper stories. Platform framing has dominated the housing market since the mid-1900s with a few refinements as follows:

- unnecessary use of bridging between studs and floor joists was eliminated;
- panel products have replaced the use of boards for wall, floor, and roof sheathing;
- wall sheathing no longer laps over the floor perimeter (except in some isolated high wind locales); and
- foundation sill members are anchored to the foundation.

4.1 WOOD MATERIALS

4.1.1 Size

Significant changes to sizes of dimension lumber used in balloon framing occurred in the early 1900s. At first, members were often rough sawn (or perhaps only surfaced on two sides) and available in actual (approximate) 2 inch thickness and depths of 4, 6, 8, 10, 12, and even 14 inches. Later, ostensibly to account for surfacing and shrinkage, finished lumber sizes were reduced to 1-3/4 inch thickness with actual depths of 1/4 inch scant of nominal for members up to 4-inch depth and 1/2-inch scant for members over 4-inch depth. Still later, the thickness was reduced to 1-5/8 inch (as in the Sears homes of 1928) and the depth was reduced to 3-5/8, 5-5/8, 7-1/2, 9-1/2, etc. Finally, in the mid-1900s, lumber dimensions were reduced to the standard sizes that are in use today. The nominal size vs. actual size in current use are as follows: 2x4 (1.5 in by 3.5 in), 2x6 (1.5 in by 5.5 inch), 2x8 (1.5 in by 7.25 in), 2x10 (1.5 in by 9.25 in), and 2x12 (1.5 in by 11.25 in).

4.1.2 Type/Species

Over the 20th century, supply and demand has dictated numerous changes in forestry and availability of wood materials in the United States. At the beginning of the 20th century, virgin growth lumber (also known as old growth) was commonly used. As resources of virgin growth lumber diminished, first in the east and then in the west, use of managed forests became more common and practically essential by the mid- to late-1900s. Wood species typically used for framing lumber in residential construction are shown in Table 6 by time period. As seen in the early 1900s many local species were used. However, Sears boasted in being able to ship the best available Douglas Fir and Pacific Coast Hemlock for their framing lumber. By the late 1900s, wood species were organized into 'species groups' each including several species with similar properties.

TABLE 6
TYPICAL FRAMING LUMBER SPECIES BY TIME PERIOD¹

EARLY 1900S	LATE 1900S
Red Cypress*# Redwood*# Douglas Fir-coastal# Douglas Fir – inland*# Pacific Coast Hemlock# Western Larch*# Eastern Hemlock*# Eastern Spruce*# California White Pine# White Pine (Northern, Idaho, and sugar)# Norway Pine# Port Orford Cedar# White Fir*# Tamarack*# Long leaf Southern Pine# Short Leaf Southern Pine# North Carolina Pine# Arkansas Soft Pine# Southern Yellow Pine#	Douglas Fir Hem-Fir Southern Yellow Pine Spruce-Pine-Fir Southern Pine
¹ Audel's mentions White Pine as the most common framing lumber on the East Coast in the early 1900s, which is also confirmed by similar references in the Sears catalogues. * Species reported as being appropriate for studs (No. 1 or No. 2 grade recommended) # Species reported as being appropriate for joists and girders (No. 1 grade recommended)	

4.1.3 Structural Properties

For the purpose of this paper, structural quality deals with characteristics that affect the strength of lumber, not factors such as straightness (although there may be relevant correlation between tendency to warp and structural properties). The primary measures of structural quality are the grading methods used for lumber. However, density is perhaps the single most important parameter to consider, as it can be correlated to several structural properties including bending strength and connection capacity. Grading methods have evolved a great deal over the past century. Typical grades in each time period are shown in Table 7 below. As shown, the grade categories of lumber have increased with time. Modern home construction generally uses two or three grades of dimension lumber and three to four different species or species groups.

TABLE 7
TYPICAL LUMBER GRADES BY TIME PERIOD

EARLY 1900S*	MID-1900S**	LATE 1900S**
No. 1 No. 2 No. 3 Culls	Select Structural No 1 Dense No 1 No 2 Dense No 2 Dense Construction Construction Standard	Select Structural No 1 Dense No1 No 2 Dense No2 Stud Construction Standard Utility
*Audel's describes No 1 as "practically perfect" and No 2 as allowing two sound knots, 1" of sap, and one other blemish. In Light Frame House Construction, No. 2 is noted as OK for economical or temporary construction. **Grade class designations vary by grading agency and lumber species groupings based on 1962 and 1997 industry design specifications.		

By the 1930s, lumber stress values for various species and grades had been used to develop prescriptive span tables for dwelling construction. No. 2 grade lumber was typically recommended for studs while No.1 grade was recommended for joist and rafter framing. The use of No. 2 grade lumber for joists was recognized as a "more economical construction." But, a 2 inch deeper member was recommended for use with span tables based on No. 1 grade lumber. However, in the 1960s, many builders reported using construction grade lumber for floor joists.

Evidently, little analytical concern was placed on structural capacity prior to the 1900s except by way of practical experience, although limited discussions and test data related to structural properties of some commonly used wood species may be found in the literature prior to 1900. However, because of the limited tests conducted, the experimenters often reported different structural property values and used different terminology in describing results. One of the better examples of wood engineering data was produced in 1913 by Carnegie Steel (Table 8) who used timber for the purpose of railroad trestle design. While a larger safety margin of about 5 was used for railroad design, a safety factor of 4 was typically recommended for general use where engineering was applied. The safety factors were typically applied to average ultimate strength values from limited testing to develop allowable or working stress design values.

TABLE 8
EARLY ENGINEERING DATA FOR STRUCTURAL TIMBERS
(Carnegie Steel Co., 1913)

Kind of Timber	UNIT STRESSES (psi)												
	Bending			Shearing				Compression					
	Extreme Fiber Stress		Modulus of Elasticity	Parallel to the Grain		Longitudinal Shear in Beam		Perpendicular to the Grain		Parallel to the Grain		Working Stresses for Columns	
	Average Ultimate	Working Stress	Average	Average Ultimate	Working Stress	Average Ultimate	Working Stress	Elastic Limit	Working Stress	Average Ultimate	Working Stress	Length under 15 x d	Length over 15 x d
Douglas fir	6,100	1,200	1,510,000	690	170	270	110	630	310	3,600	1,200	900	1,200(1-l/60d)
Longleaf pine	6,500	1,300	1,610,000	720	180	300	120	520	260	3,800	1,300	975	1,300(1-l/60d)
Shortleaf pine	5,600	1,100	1,480,000	710	170	330	130	340	170	3,400	1,100	825	1,100(1-l/60d)
White pine	4,400	900	1,130,000	400	100	180	70	290	150	3,000	1,000	750	1,000(1-l/60d)
Spruce	4,800	1,000	1,310,000	600	150	170	70	370	180	3,200	1,100	825	1,100(1-l/60d)
Norway pine	4,200	800	1,190,000	590	130	250	100		150	2,600	800	600	800(1-l/60d)
Tamarack	4,600	900	1,220,000	670	170	260	100		220	3,200	1,000	750	1,000(1-l/60d)
Western hemlock	5,800	1,100	1,480,000	630	160	270	100	440	220	3,500	1,200	900	1,200(1-l/60d)
Redwood	5,000	900	800,000	300	80			400	150	3,300	900	675	900(1-l/60d)
Bald Cypress	4,800	900	1,150,000	500	120			340	170	3,900	1,100	825	1,100(1-l/60d)
Red Cedar	4,200	800	800,000					470	230	2,800	900	675	900(1-l/60d)
White Oak	5,700	1,100	1,150,000	840	210	270	110	920	450	3,500	1,300	975	1,300(1-l/60d)

From Carnegie Steel Co. 1913, 310 (as reported in *Structural Analysis of Historic Buildings*).

As discussed later, many wood members for light building construction were probably sized or designed by intuitive “rules of thumb” passed down through years of experience. For example, there were no records found of engineering calculations or test data in the origins of balloon framing techniques in the mid- to late-1800s. However, this outcome is not to suggest that no structural consideration or verification testing was performed, since “proof testing” has historically been a common practice to validate new construction techniques. For example, modern roof trusses were developed using engineering tests and data in the mid-1900s. Proof testing of actual truss constructions (i.e., stacking weights on a trussed roof) was often done to verify performance to a skeptical audience. In essence, the concept of “seeing is believing” has played a significant role in the adoption of new construction technologies.

In summary, it appears that two methods of wood construction verification were emerging in the United States in the late 1800s and early 1900s. The first relied on experience with constructed systems for specific applications (i.e., balloon framing of buildings). The second and newer method relied on engineering analysis of special structures (i.e., railroad trestles) based on evaluation of stresses on individual members using quantified structural properties of various wood species. By the 1920s, allowable stresses for various species and two grades (No.1 and No.2) of structural timbers had been published (see Table 9). Later in the 1920s and 1930s,

allowable stresses for structural lumber and timber for dry uses had been published (see Table 10). The following quotation from *Light Frame House Construction* describes the use of the data in Table 10 in the 1930s:

“In Table [10] is given a list of various softwoods used for building construction, with allowable unit working stresses for each species and grade. The species in the upper half of the list are manufactured in structural grades as shown. Definite working stresses have been assigned to all these grades by the manufacturers. For the species in the lower half of the table, structural grades are seldom manufactured as such. Nevertheless, timbers from these species, if carefully selected as to influence of defects, may be rated as ‘select structural,’ and timbers of lower grade as ‘common structural.’ The working stresses shown may then be applied.”

It is apparent that the application of grading standards was in its infancy in the 1930s. The common lumber grades (No. 1 and No. 2) were loosely defined in practice and may have varied substantially at the local level of supply. While published bending properties varied by grade and species, they did not differ much according to size of member. Similarly, modulus of elasticity values tended to vary by species, but not by grade.

Early tests of lumber density are not readily found in the available literature. Because of the lack of grading standards at that time, the lack of standard terminology, and the frequent use of locally grown and milled timber, it is difficult to determine the range of lumber densities typifying residential and other building construction earlier in the 1900s. However, in 1885 the data in Table 11 was reported.

By the 1930s, stress values for many popular wood species, and typically two grades each, were available from lumber grading agencies that followed grading standards. Through the mid- to late-1900s structural data on a wide variety of wood species grew rapidly. By the second half of the 20th century, grading rules and agencies were in full swing, and numerous design values were published in wood industry specifications such as the *National Design Specification for Wood Construction* and its supplement of wood design values. While dimension lumber dominated the housing market through most of the 20th century, the late 1990s saw a dramatic increase in the use of engineered wood members such as trusses, wood I-joists, and engineered wood panel products (see Table 1).

TABLE 9
ALLOWABLE STRESSES FOR STRUCTURAL TIMBERS
(Voss and Varney, 1926)

SPECIES	GRADE	ALLOWABLE STRESSES (PSI)				
		Bending		Compression		Modulus of Elasticity
		Extreme Fiber	Horizontal Shear	Parallel to Grain “Short Columns”	Perpendicular to Grain	
Cedar, western red	1	900	80	700	200	1,000,000
	2	600	53	467	200	
Cedar, northern white	1	750	70	550	175	800,000
	2	500	47	384	175	
Chestnut	1	950	90	800	300	1,000,000
	2	633	60	533	300	
Cypress	1	1,300	100	1,100	350	1,400,000
	2	867	67	733	350	
Douglas fir	1	1,500	90	1,100	325	1,600,000
	2	1,000	60	750	300	
Douglas fir (Rocky Mountain)	1	1,100	85	800	275	1,200,000
	2	767	57	533	275	
Fir, balsam	1	900	70	700	150	1,000,000
	2	600	47	467	150	
Gum, red	1	1,100	100	800	300	1,200,000
	2	767	67	533	300	
Hemlock, western	1	1,300	75	900	300	1,400,000
	2	867	50	600	300	
Hemlock, eastern	1	1,000	70	700	300	1,100,000
	2	667	47	467	300	
Larch, western	1	1,200	100	1,100	325	1,300,000
	2	800	67	733	325	
Maple, sugar or hard	1	1,500	150	1,200	500	1,600,000
	2	1,000	100	800	500	
Maple, silver or soft	1	1,000	100	800	350	1,100,000
	2	667	67	533	350	
Oak, white or red	1	1,400	125	1,000	500	1,500,000
	2	933	83	667	500	
Pine, southern yellow	1	1,500	110	1,100	325	1,600,000
	2	1,000	70	750	300	
Pine, eastern white, western white, and western yellow	1	900	85	750	250	1,000,000
	2	600	57	500	250	
Pine, Norway	1	1,100	85	800	300	1,200,000
	2	733	57	533	300	
Spruce, red, white, and Sitka	1	1,100	85	800	250	1,200,000
	2	733	57	533	250	
Spruce, Engelman	1	750	70	600	175	800,000
	2	500	47	400	175	
Tamarack, eastern	1	1,200	95	1,000	300	1,300,000
	2	800	63	667	300	
From Voss and Varney 1926, 8 (as reported in <i>Structural Analysis of Historic Buildings</i> without notation regarding safety margins and characteristic structural property data used to derive the working stress design values). Modulus of elasticity is assumed to represent an average characteristics, but does not differentiate between grades.						

TABLE 10
ALLOWABLE UNIT STRESSES FOR STRUCTURAL LUMBER AND TIMBER
(all sizes, dry locations)
(HEW, 1931)

SPECIES OF TIMBER	GRADE	ALLOWABLE UNIT STRESS (PSI)		
		Extreme Fiber in Bending		Modulus of Elasticity
		Joist and Plank Sizes; 4 inches and less in thickness	Beam and stringer sizes; 5 inches and thicker	
WORKING STRESSES FOR MANUFACTURERS' ASSOCIATION STANDARD COMMERCIAL GRADES				
Douglas fir, coast region	Dense superstructural	2,000	2,000	1,600,000
	Superstructural and dense structural	1,800	1,800	1,600,000
	Structural	1,600	1,600	1,600,000
Douglas fir, inland empire	Common structural	1,200	1,400	1,600,000
	Dense superstructural	2,000	2,000	1,600,000
	Dense structural	1,800	1,800	1,600,000
Larch, western	No.1 common dimension and timbers	1,135	1,135	1,500,000
	No.1 common dimension and timbers	1,135	1,135	1,300,000
	Pine, southern yellow	Extra dense select structural	2,300	2,300
	Select structural	2,000	2,000	1,600,000
	Extra dense heart	2,000	2,000	1,600,000
	Dense heart	1,800	1,800	1,600,000
	Structural square edge and sound	1,600	1,600	1,600,000
	Dense No. 1 common	1,200	1,200	1,600,000
	Redwood	Superstructural	2,133	1,707
	Prime structural	1,707	1,494	1,200,000
	Select structural	1,280	1,322	1,200,000
	Heart structural	1.024	1,150	1,200,000
WORKING STRESSES FOR STRUCTURAL LUMBER AND TIMBER GRADED UNDER THE STRUCTURAL GRADE EXAMPLES OF THE AMERICAN LUMBER STANDARDS				
Cedar, Alaska	Select structural	1,100	1,100	1,200,000
Cedar, northern and southern white	Common structural	880	880	1,200,000
	Select structural	750	750	800,000
Cedar, Port Orford	Common structural	600	600	800,000
	Select structural	1,100	1,100	1,200,000
Cedar, western red	Common structural	880	880	1,200,000
	Select structural	900	900	1,000,000
Cypress, southern	Common structural	720	720	1,000,000
	Select structural	1,300	1,300	1,200,000
Douglas fir, Rocky Mountain region	Common structural	1,040	1,040	1,200,000
	Select structural	1,100	1,100	1,200,000
Fir, balsam	Common structural	880	880	1,200,000
	Select structural	900	900	1,000,000
	Common structural	720	720	1,000,000

TABLE 10
ALLOWABLE UNIT STRESSES FOR STRUCTURAL LUMBER AND TIMBER
(all sizes, dry locations)
(HEW, 1931)
(continued)

SPECIES OF TIMBER	GRADE	ALLOWABLE UNIT STRESS (psi)		
		Extreme Fiber in Bending		Modulus of Elasticity
		Joist and Plank Sizes; 4 inches and less in thickness	Beam and stringer sizes; 5 inches and thicker	
WORKING STRESSES FOR STRUCTURAL LUMBER AND TIMBER GRADED UNDER THE STRUCTURAL GRADE EXAMPLES OF THE AMERICAN LUMBER STANDARDS				
Fir, golden, Noble, silver, white (commercial white)	Select structural	1,100	1,100	1,100,000
	Common structural	880	880	1,100,000
Hemlock, eastern	Select structural	1,100	1,100	1,100,000
	Common structural	880	880	1,100,000
Hemlock, west coast	Select structural	1,300	1,300	1,400,000
	Common structural	1,040	1,040	1,400,000
Oak, commercial white and red	Select structural	1,400	1,400	1,500,000
	Common structural	1,120	1,120	1,500,000
Pine, California, Idaho, and northern white, lodgepole, Pondosa, sugar	Select structural	900	900	1,000,000
	Common structural	720	720	1,000,000
Pine, Norway	Select structural	1,100	1,100	1,200,000
	Common structural	880	880	1,000,000
Spruce, Englemann	Select structural	750	750	800,000
	Common structural	600	600	800,000
Spruce, red, white, Sitka	Select structural	1,100	1,100	1,200,000
	Common structural	880	880	1,200,000
Tamarack, eastern	Select structural	1,200	1,200	1,300,000
	Common structural	960	960	1,300,000
Note: The source document (HEW, 1931) did not indicate the margin of safety or characteristic structural property values used to derive the above working stress values. The table values were used to create joist, rafter, and girder span tables in the source document based on a stated extreme fiber working stress.				

TABLE 11
EARLY DATA ON WOOD SPECIFIC GRAVITY

DESCRIPTION OF WOOD	SPECIFIC GRAVITY
White spruce (Canadian)	0.465
White pine (American)	0.455
Black spruce (American)	0.490
Southern pine (American)	0.872
From Mahon 1885, 125 (as reported in <i>Structural Analysis of Historic Buildings</i>).	

While difficult to quantify, the references used in the study indicate that a general decline in the structural quality of lumber has occurred. This reduction may be related to the increased use of managed growth lumber, which implies the use of younger, faster growing trees. Based on available reports of lumber density and species usage, it is the authors' judgment that framing (dimension) lumber density has dropped from a typical range of 0.4 to 0.65 earlier in the 20th century to a range of 0.35 to 0.55 by the end of the 20th century – approximately a 10 percent reduction in lumber density. A similar change in the grade quality of lumber may also be inferred. This trend would affect member properties as well as connection properties that are discussed later. While these apparent changes are amply treated in wood engineering specifications and structural property data, the affect on conventional practices suggests the need for re-examination of rules of thumb that are still in use today, particularly with respect to system connections and system performance. On the other hand, it should be noted that many engineered wood products that use laminated veneers and similar methods to create entire members or parts of composite members tend to offset the apparent reduction in dimension lumber quality.

4.2 FLOOR FRAMING

In the early 1900s, floor joists were typically 2x8 with spans in the range of 12 feet to 14 feet spaced on 16 inch centers (though 24 inch on center placement was indicated for “economical floor construction” when a plaster ceiling was not supported by the joists). For spans of more than 14 feet, 2x10s were recommended when No. 1 grade lumber was used or 2x12 if No. 2 lumber was used. (It was generally recommended that joists be 2 inches deeper or 1 inch wider when lower grade material was used.) One early rule of thumb for sizing joists and beams from *Audel's* states that “Joists longer than 12 times their width [depth] used without intermediate supports are apt to crack plastered ceilings.” Obviously, the concern here was with serviceability rather than safety. Rules of thumb for strength were not found in the reviewed literature, but some general guidelines have been passed down. For example, a span to depth ratio limit of 21 is commonly considered as a practical design limitation when beams or joists are laterally supported to prevent twisting. This rule of thumb would allow a 2x8 (1920s actual size 1-5/8” x 7-1/2”) to span about 13 feet.

By the 1930s, standardized lumber grades and stress values (see Table 10) were used to specify maximum spans based on engineering analysis of strength limits. A deflection limit of 1/360 of span was used to produce span tables for joists supporting plaster ceilings. Tables were also used to specify maximum horizontal spans for sloped roof rafters. Some examples of maximum spans are shown in Table 12.

TABLE 12
MAXIMUM SPANS FOR JOISTS AND RAFTERS (feet-inches)
(HEW, 1931)

LIVE LOAD (psf)	JOIST SPACING (inches)	2x8 (1-5/8" x 7-1/2")	2x10 (1-5/8" x 9-1/2")	2x12 (1-5/8" x 11-1/2")
<i>Plastered ceiling below (deflection not over 1/360 of span)</i>				
10	16	15-4	19-4	23-4
	24	14-6	17-3	20-7
20	16	13-11	17-6	21-1
	24	12-3	15-6	18-7
30	16	12-11	16-3	19-6
	24	11-4	14-4	17-3
40	16	12-1	15-3	18-5
	24	10-4	13-1	15-9
<i>No plastered ceiling below</i>				
30	16	15-6	19-5	23-3
	24	12-10	16-2	19-5
40	16	13-11	17-4	20-11
	24	11-5	14-5	17-5

By the mid-1900s and throughout the remainder of the century, building codes used span tables similar to Table 12; however, the 1/360 of span deflection limit was eventually applied to all floor joists with design loads of 30 psf or 40 psf. Separate tables were eventually created for the selection of roof rafters using different deflection limits (see Section 4.4). In modern codes, deflection limits—not strength limits—control most floor joist selections. The rationale associated with the elimination of the option to design a floor without a deflection limit when no interior finish was supported was to improve the “feel” of the floor (i.e., floor vibration or bounce) and also to minimize long-term deflection (creep). However, affordable homes well into the mid-1900s can be found with 2x8 floor joist at 16 inch centers spanning as much as 14 to 15 feet over unfinished space. Starting in the 1960s, 2x10 floor joists became as popular as 2x8 joists (both comprising a total of 75 percent of the practice and usually of a "construction" grade lumber). Engineered wood joists such as parallel chord wood trusses and I-joists came into use starting in the 1980s (see Table 1). Modern span tables and manufacturer data are readily available for engineered wood products. Because of differences in “feel” and because of greater spans (up to 20 feet and more), many engineered wood I-joist manufacturers recommend a deflection limit of 1/480 of the span.

4.3 WALL FRAMING

4.3.1 Studding

Over the 20th century, actual vs. nominal framing member sizes have decreased somewhat and wall framing methods have changed from balloon to platform frame. By far, the most common stud spacing throughout the 20th century was 16 inches on center; however, 24 inches on center has also been used primarily for single stories. In the early 1900s, it is clear that 16 inches on center framing was considered necessary for the support of lath and plaster interior finishes. While 2x4 studding is exclusively mentioned in the earlier parts of the century for typical dwelling construction, 2x6 studs are sometimes used in modern homes to allow for thicker wall cavity insulation (see Table 1). Because of their greater structural capacity and cost, 2x6 studs are sometimes spaced 24 inches on center where 2x4's would be spaced 16 inches on center.

In the early 1900s, 2x4s spaced 16 inches on center were considered adequate for use in buildings up to three stories in height and for ceiling heights not exceeding 12 to 15 feet. This limit was related to the weak axis of the stud being braced by wall finishes and a maximum stud height to stud depth ratio of 50. For buildings over three stories in height, 2x6s or 3x4s were recommended in the lower stories. In modern codes with 2x4s of smaller standard dimension spaced 16 inches on center, building height is limited to two stories and the maximum 2x4 stud wall height is limited to 10 ft. For buildings over two stories in height, 2x6s or 3x4s are required for the lower stories. Preferred ceiling heights have also changed somewhat over time (see Table 1) which affects the selection of stud lengths.

4.3.2 Plates

While balloon framing generally used single plates at the top and bottom of walls, “standard” modern platform frame construction has adopted the use of double top plates (discussed earlier in Sears’ “standard-built” homes). However, single plates are still permitted, and are used occasionally, in modern affordable platform framed homes, specifically in non-load bearing walls or where loads are transferred directly down through studs.

4.3.3 Corners

Three stud corners have been typical throughout the 20th century. A 4x4 corner post was sometimes used in older homes as a hold-over from the 19th century braced frame construction. Two stud corners were also used and are still permitted.

4.3.4 Headers

In the early 1900s, headers were usually considered unnecessary above typical window and door openings because of the load distributing effects in the walls and floor members above the opening. Thus, only a single or double 2x4 flat-wise was used. Doubled 2x4 stud framing at window and door openings was considered as an enhancement to allow for better trim attachment and more sturdy support. Regarding headers in platform frame construction, the following 1923 quote was found in *Audel's*:

“It [platform framing] made the formation of openings for windows and doors easier: a simple header (flat-wise 2x4) could be utilized because the platform above spreads loads from an upper floor or roof uniformly to the stud walls below.”

For framing above larger than normal doors and windows, truss framing using diagonal blocking with cripple studs was recommended, though extensive use of this recommended practice is doubtful. Framing requirements above window and door openings in the early 1900s are summarized in Table 13.

TABLE 13
RECOMMENDED FRAMING ABOVE OPENINGS
(HEW, 1931)

OPENING WIDTH	RECOMMENDED HEADER FRAMING
3' or less	2-2x4 edgewise in load bearing walls 1-2x4 flatwise in non-load bearing walls
3' to 6'	use a trussed header
greater than 6'	use a girder (built-up header)

During the last half of the 1900s, built-up headers ranging in size up to two 2x12s for large openings were provided in span tables in building codes based on various engineering assumptions and loading conditions with disregard for “load spreading” recognized earlier in the century. No clear reason (practical or technical) for this was found in the reviewed literature. It does appear that recognition of different header requirements in load bearing vs. non-load bearing conditions existed throughout the century, although confusion in the field often resulted in the use of headers in either case.

4.3.5 Bracing

Wall bracing includes not only the presence of designated bracing members, but also the contribution of various sheathing and finish materials applied to interior and exterior surfaces. In addition, housing style (i.e., amount and size of openings and plan configuration) can have significant effects on the amount and type of lateral bracing provided.

In the early 1900s, wall bracing followed one or more of the following reported practices:

- no bracing (relying solely on interior lath and plaster finish and exterior wood siding);
- 1x4 diagonal bracing (let-in or cut-in); or
- horizontal or diagonal board sheathing.

The following 1931 quote from *Wood Frame House Construction* explains the recommendation for wall bracing when no sheathing is used:

“Where sheathing is omitted, the wall should be braced, at each corner and beside each doorway, with let-in strips [1x4] running diagonally from the floor line above to the plate or sill below, and nailed strongly at the upper and lower ends as well as at each intervening stud...Drop siding is more suitable than bevel or common siding for direct application to studs without sheathing...While rabbeted siding serves to brace the building to some extent, it does not add sufficient strength to serve in lieu of other forms of bracing. For this reason the building should be braced, or the bracing effect needed should be supplied in some other way, as by wood lath and plaster, diagonal sheathing, or let-in bracing.”

Based on the above quote, it is apparent that interior finishes (wood lath and plaster) were considered as an adequate primary wall bracing mechanism in the 1930s and earlier. However, it was also recognized that other practices, such as the use of let-in braces or diagonal board sheathing provided enhanced bracing.

The Forest Products Laboratory conducted in-plane shear tests in 1929 on various wall systems representative of the above practices. These tests were conducted to determine the effectiveness of different bracing because “no one knew the relative values of different methods.” The bracing tested ranged from horizontal sheathing of green lumber to wood lath and plaster without sheathing. Walls were either solid, framed with a single window opening, or framed with a window and door opening. The standard wall construction was designated as horizontal 1x6 board sheathing of seasoned lumber fastened to each stud with two 8d common wire nails (without interior lath and plaster finish). It was assigned a relative value of 100 percent (i.e., strength and stiffness factors of 1.0). Wall height and length dimensions included two conditions: 9 feet by 14 feet and 7 feet 4 inches by 12 feet. The walls were tested under sufficient vertical restraint (load) to prevent overturning from occurring. The test results for the various solid wall constructions are shown in Table 14; results for walls with openings are shown in Table 15. It is apparent that results varied substantially.

TABLE 14
EARLY SHEAR WALL TEST DATA
[Forest Products Laboratory, 1929]

SIZE OF PANEL	DESCRIPTION	LOAD (pounds)	STRENGTH FACTOR	STIFFNESS FACTOR	REMARKS
9' x 14'	8-inch horizontal sheathing, two 8d nails, no braces				
7'-4" x 12'	"	2,588	1.0	1.0	No. 20 vibrated 50,000 cycles
7'-4" x 12'	"				
9' x 14'	"				
9' x 14'	8-inch diagonal sheathing, two 8d nails, no braces, boards in tension	--	over 8	4.3	Test stopped at 20,000 lb load
7'-4" x 12'	"	17,100	6.6	4.3	
9' x 14'	"	--	over 8	2.8	Test stopped at 20,000 lb load
9' x 14'	"	20,100	7.8	7.3	
9' x 14'	8-inch horizontal sheathing, two 8d nails, herringbone or bridge 2x4 braces	2,800	1.1	1.3	
9' x 14'	" " , cut-in 2x4 braces	3,700	1.4	1.6	
9' x 14'	" " , let-in 1x4 braces, first arrangement	9,250	3.6	2.6	
9' x 14'	" " , cut-in 2x4 braces, second arrangement	9,000	3.5	4.2	
9' x 14'	8-inch horizontal sheathing, three 8d nails, no braces	2,330	0.9	1.0	
9' x 14'	" " , four " "	3,550	1.4	1.4	
9' x 14'	8-inch diagonal sheathing, three 8d nails, no braces, boards in tension	--	over 8	5.2	Test stopped at 20,000 lb load
9' x 14'	" " , four " "	--	over 8	7.5	Test stopped at 20,000 lb load
9' x 14'	8-inch horizontal sheathing, two 10d nails, no braces	3,500	1.4	1.5	
9' x 14'	" " , two 12d nails, "	2,800	1.1	1.3	
9' x 14'	8-inch diagonal sheathing, two 10d nails, no braces, boards in tension	--	over 8	7.5	Test stopped at 20,000 lb load
9' x 14'	6-inch horizontal sheathing, two 8d nails, end and side matched, no braces	2,550	1.0	1.0	
9' x 14'	Plaster on wood lath, no sheathing	11,400	4.4	7.2	First plaster crack at 10,600 lb
9' x 14'	" " , 8-inch horizontal sheathing, two 8d nails, no braces	14,500	5.6	7.9	" " " " 9,900 lb
9' x 14'	" " , 8-inch diagonal sheathing, " " , "	20,300	7.8	9.2	" " " " 12,200 lb
9' x 14'	" " , studs and horizontal sheathing, green lumber then seasoned one month	12,700	4.9	6.0	" " " " 8,200 lb
9' x 14'	8-inch horizontal green sheathing, two 8d nails, no braces, panel seasoned one month	1,700	0.7	0.5	
7'-4" x 12'	" " " " " " "	1,800	0.7	0.7	Vibrated one million cycles
9' x 14'	" diagonal " " " " "	--	--	1.7	
7'-4" x 12'	" " " " " " "	--	--	1.7	
9' x 14'	8-inch horizontal sheathing, two 8d nails, no braces, alt. sunshine and rain one month	2,175	0.8	0.7	

Note: Panel frames consisted of 2x4 upper and lower plates, vertical studs spaced 16 inches, and triple end posts.

TABLE 15
EARLY SHEAR WALL TEST DATA FOR 9' X 14' WALLS WITH OPENINGS
[Forest Products Laboratory, 1929]

OPENINGS	DESCRIPTION	LOAD (pounds)	STRENGTH FACTOR	STIFFNESS FACTOR	REMARKS
window	8-inch horizontal sheathing, 1x4 let-in brace	6,500	2.5	3.0	
"	" diagonal " , no braces, boards in tension	13,000	5.0	3.1	
window and door	8-inch horizontal sheathing, no braces	2,100	0.8	0.7	
"	" diagonal " " , boards in tension	10,240	4.0	1.4	
"	" " " " " " , " "	10,150	3.9	1.4	
"	" " " " " " compression	3,250	1.3	0.8	
"	" " " " " " "	3,400	1.3	1.2	
"	8-inch horizontal sheathing, 1x4 let-in braces	5,650	2.2	1.5	
"	8-inch horizontal sheathing, no braces, 6-inch bevel siding	3,400	1.3	1.1	
"	" " diagonal " " , boards in compression, 6-inch bevel siding	8,500	3.3	2.0	
"	" " " " " " , " " tension , " "	13,900	5.4	3.3	
"	" " horizontal " " 1x4 let-in braces, 6-inch bevel siding	8,880	3.4	2.7	
"	Plaster on wood lath, no sheathing	4,200	1.6	2.3	First plaster crack at 1,300 lb
"	" " " , 8-inch horizontal sheathing, no braces	5,800	2.2	2.4	" " " 800 lb
"	" " " , " diagonal " " "	11,300	4.4	2.8	" " " 800 lb
"	" " " , " horizontal " " , 1x4 let-in braces	9,360	3.6	4.1	" " " 1,500 lb

Notes: 1. Panel frames consisted of 2x4 upper and lower plates, vertical studs spaced 16 inches, and triple end posts.

2. Window rough openings were approximately 33" x 57" and door openings approximately 33" x 76". Therefore, the total wall area was 126 square feet, the window area was 13 square feet, and the door area was 17.4 square feet.

Interestingly, the "no bracing" condition (with lath and plaster only) provided 440 percent more shear capacity than the horizontal board sheathing without lath and plaster used as a comparative baseline. Diagonal board sheathing also provided significant racking strength for solid walls, but, when the diagonal boards were loaded in compression in walls with window and door openings, the shear capacity was less than that achieved with lath and plaster with the same window and door openings. Findings for walls with openings showed that any of the bracing methods that included a 1x4 brace, diagonal sheathing, or plaster and wood lath provided more shear capacity than for the solid wall with horizontal sheathing only.

With the introduction of 4x8 plywood sheathing panels in the mid-1900s, interest in wall bracing using wood sheathing panels was initiated. However, the standard affordable construction apparently remained with the use of 1x4 let-in braces and non-structural sheathing. Later, designated bracing was provided by wood structural panels (i.e., plywood) placed continuously or intermittently (i.e., at corners and at 25' intervals along each wall). Also, a significant number of modern homes used proprietary wall bracing panels such as medium density fiber board, and others. By the end of the century, 7/16-inch-thick oriented strand board (OSB) was commonly used to fully sheath exterior walls. Some statistics on the use of exterior sheathing/bracing are included in Table 1. Various sources of test data on shear resistance of wall materials are summarized in the *Residential Structural Design Guide – 2000 Edition* (HUD,

2000). Approximate ultimate shear values for various modern wall constructions based on research from the mid- to late-1900s are shown in Table 16.

TABLE 16
ULTIMATE SHEAR VALUES FOR TYPICAL MODERN WALL CONSTRUCTIONS

1x4 Let-in brace	>600 lbs/ea (tension) 2,000 lbs/ea (compression)
Metal T-brace (tension only)	1,400 lbs/ea
1/2" Gypsum Wall Board (single side, min. 4d cooler nails at 12"oc)	100 plf
3/8" Plywood or 7/16" OSB (G=0.5, 8d pneumatic nails at standard 6/12 spacing)	650 plf
Exterior 7/8" PC stucco and metal lath	
w/nails	500-750 plf
w/staples	750-1,580 plf

It is evident that the interior finish material, which is not considered explicitly as bracing, actually was the most significant determinant of bracing capacity in many homes built during the first half of the 20th century. During the mid-1900s the preference for interior finishes switched from wood lath and plaster to gypsumboard, 2 foot wide gypsum "lath" that was finished with a skim coat of plaster. Soon thereafter, the preferred practice became gypsum wallboard using 4 foot wide panels with taped and finished joints. This practice has remained a standard through the end of the 20th century. It is noted that older lath and plaster interior finishes may provide up to 8 times more shear capacity than typical gypsum board wall finishes used in modern homes (i.e., 100 plf vs. 800 plf). However, all modern homes use either structural panel or let-in/metal braces in addition to support provided by interior finishes.

Since dwelling lateral (shear) capacity is to some degree dependent on interior finishes, it is important to consider changes in the average size of houses as depicted in Table 1, in amounts of interior wall relative to area, and in dead load (relative to seismic or wind design loads). Data on interior wall linear footage per story level as a function of square feet of floor area on a given story level are shown in Table 17. These data are based on a limited sample of house plans that are considered to be representative of a range of home styles constructed in each period. The decrease in the relative amounts of interior walls over the course of the past century is notable. While this trend tends to show a decrease in the amount of ancillary bracing provided by interior walls in newer homes, the lineal footage of exterior walls relative to floor area tend to increase in the newer homes. Thus, the overall bracing impact (considering the changes to interior and exterior walls) may be somewhat offset by these two countervailing trends. Uncertainty in the effects of increased irregularity in plan configuration of newer homes must also be considered relative to possible impact on resistance to lateral loads. However, one recent study of homes following the Northridge Earthquake seems to indicate that irregularities in wall line offsets cannot be directly associated with any noticeable trend in performance of single family homes (HUD, 1999). The data summarized in this section is provided to suggest the need for a more detailed and thorough evaluation of changes in bracing found in

homes over the past century. Thus, the simple comparisons as suggested in this report are not absolute or complete treatments of this subject.

TABLE 17
INTERIOR WALL AMOUNTS
[lin. ft. as a percent of floor area of story]

OLDER HOMES (early 1900s)¹		MODERN HOMES (late 1900s)²	
1 story	9 percent ± 1 percent	1 st floor of 1 to 2 story	4.3 percent ± 1 percent
1 st floor of 2 story	6 percent ± 1 percent	2 nd floor of 2 story	7.9 percent ± 1 percent
2 nd floor of 2 story	9 percent ± 1.5 percent		
Notes: ¹ Values based on a small sample of traditional house plans in Sears Catalogues (1910 – 1926) including affordable and more expensive construction of 1 and 2 stories. ² Values based on a small sample of representative modern home plans (1990s) including economy and move-up construction (no luxury homes).			

4.4 ROOF FRAMING

4.4.1 Rafters

As noted earlier, roof rafters were typically 2x4 or 2x6 in the early 1900s. The horizontal span of rafters and the rules of thumb mentioned previously for joists were typically used for rafter members as well. For hip and valley rafters, the following rule of thumb from *Light Frame House Construction* was apparently in use in the early part of the 20th century:

- up to 12 foot horizontal span use a single hip rafter 2 inches deeper or 1 inch thicker than rafters; and
- over 12 foot horizontal span use a doubled rafter for the hip rafter.

Since engineering methods have failed to offer reasonably accurate explanations of the system effects related to hip or valley rafter design, similar rules of thumb are still in practice today (unless an engineered design is required). By the mid-1900s, rafter framing (and also floor joists) were commonly provided in engineered span tables using certain design assumptions and methods of analysis considering single elements and not systems. Newer span tables are based on updated lumber properties, but engineering assumptions similar to those used earlier in the century are found in all modern building codes for residential construction. During the mid-1900s, engineered wood roof trusses were introduced and by the late-1900s were used in a great majority of new homes (see Table 1).

4.4.2 Roof Sheathing

In the early 1900s, roof sheathing of 1x6 or 1x8 boards, or minimum 1x3 furring (spaced sheathing) spaced according to weather exposure of wood shingles (up to 6 inches on center) was typical. A minimum of two 8d common wire nails were typically used to fasten random-length boards to each roof rafter. In the mid-1900s plywood roof sheathing entered the market and soon became the standard. By the late 1900s, most roofs were sheathed with some form of wood structural panel sheathing, primarily 7/16-inch-thick OSB (see Table 1); board sheathing methods had become practically extinct. Nailing requirements and types of fasteners changed to accommodate the panels and newer tools, such as pneumatic nail guns.

4.5 FASTENERS AND CONNECTIONS

Trends in the treatment of connections in housing during the 20th century provide important insights into changes in the structural characteristics of homes. This section reviews some of the changes in fastening practices and materials. Where found in the literature, data on structural characteristics of various fasteners or connections are summarized.

Wire nails have been the predominant fastener for wood framing connections throughout the 20th century. Up to the 20th century, the most common nails used were wrought iron or cut nails, which were preceded by the use of wooden pegs and special heavy timber connection details (i.e., wood joinery). Cut nails were quickly replaced by common wire nails in the earliest parts of the 20th century. However, it is worth noting that *Audel's* reports test data indicating that cut nails provide as much as 2 to 3 times the “holding capacity” of common wire nails of similar size. The tests were conducted with several repetitions and wood species, including hardwoods and soft woods and dense soft woods. It is presumed that the difference in withdrawal capacity can be explained by the wedging action created by the tapered shank of a cut nail. Cut nails continued to see infrequent use for some applications such as hardwood flooring, but eventually they became obsolete. In early framing practice, specifications often called for heavier loaded joints or thicker materials to be “securely spiked together.” Spikes are similar to common wire nails, but are larger in diameter and greater in length than common wire nails. However, from the literature surveyed, it appears that for home building in the early 1900s, spikes may have been considered to be 20d common wire nails. Rules of thumb for nail selection in the early 1900s are paraphrased as follows from *Audel's*:

“Use one penny size for each 1/8-inch of thickness for typical wood density. For softer wood use up to two penny-weights larger, and for harder/denser wood use one to two penny-weights smaller to prevent cracking of wood.”

In the last half of the 1900s, box nails with a smaller shank diameter and a resin coating to increase holding were used to some unknown extent. By the late 1900s, pneumatic fasteners dominated the market. Various fastener sizes and types are addressed in the *Residential Structural Design Guide – 2000 Edition* (HUD, 2000) and other wood design or technology references.

Early requirements for nailing were as much a result of constructability considerations as for structural reason, and varied depending on a particular connection and its perceived role in the structural system. Often, the older requirements for connections used vague terms such as “spike securely” or “adequately nail.” Perhaps this subjective approach was in realization that the fastening practice, material choices, and framing methods of the early 1900s were sufficiently conservative and simple as to not require exact specification. While connection requirements for modern residential wood framing can be found in building codes, no data is available that quantifies the variation in actual fastening techniques or practices used in the field. Observation tends to suggest that the variation is quite large. Very little technical data is available to explain the actual performance of various fastener and material choices found in modern home construction practice, particularly when considered at a system level (e.g., multiple joints and fasteners in a load path). Some studies of this nature are summarized in the *Residential Structural Design Guide – 2000 Edition* (HUD, 2000).

The following connection requirements or practices are excerpted and summarized from sources reviewed in this study. They are based on recommendations provided in various framing guidelines and early code documents and, therefore, may not represent actual field practice during the different time periods or in different locales.

4.5.1 Early 1900s

Sill to Foundation - Indicated as “desireable” to anchor sill to foundation (especially if high wind is possible); recommend 3/4 inch bolts extending 18 inches into concrete foundation wall with OG washer and nut. Recommendations for sill bolt spacing ranged from 6 feet to 12 feet on center. Evidently, anchoring was not a required or common practice for typical construction at the beginning of the 20th century.

Joist to Sill or Wall (depending on type of framing) - (1) Balloon and braced framing: *spike securely* to side of studs (two near bottom and enough at top to hold in place during construction). (2) Platform framing: joists should be *securely toe-nailed* to plate with not less than 8d or 10d nails; box headers should be *spiked securely* into ends of joists with 20d nails (remember, the box header or band joist was treated as a continuous header above all openings in walls below).

Built-up Girders - Use 10d common wire nails at 12 inches on center top and bottom (staggered) to keep individual members from buckling separately or failing independently.

Joist Headers for Floor Openings - End nail through inside trimmer (if doubled trimmer joists) into end grain of each single or built-up header member with two 20d spikes for 2x6; 3 for 2x8 and 2x10; or 4 for 2x12 and 2x14.

Stud to Top and Bottom Plates - “Desirable” to endnail using two 20d common wire nails.

Ribband to Stud - Let-in 1x6 into studs to support joists in balloon framing; secure ribband to each stud with two 8d common wire nails.

Rafter to Ceiling Joists or Collar Beams (cross ties) - “Solidly nail” rafters to joists; connect a ceiling joist to every rafter if shallow slope roof or to every second or third rafter for steep roofs. Some old construction drawings suggest that 3 to 5 nails may have been used for this connection.

Rafters to Ridge Board - Toenail or endnail rafter to ridge board; “not of great significance structurally,” but required to hold in place during construction.

Rafters to Wall Plate - Toe nailing was common practice; however, nail sizes and numbers were not shown or reported in any of the literature surveyed. Like foundation anchor bolts, it appears that anchoring of roofs was left to the realm of “accepted construction practice.”

Valley and Hip Rafter to Ridge - Provide “adequate fastening to ridge to prevent pulling apart.”

Sheathing Boards to Wall or Roof Framing - Two 8d common nails per board up to 1x8; three 8d common nails for greater than 1x8. In the early 1900s cut nails were still frequently used for this connection.

4.5.2 Late 1900s

The mid-1900s can be considered as a transition period in fastening technology. During this period, pneumatic fasteners began to be used (discussed below). Box nails were also used in place of common nails, but to an unknown degree. Other changes that affected fastener specification included the introduction of plywood sheathing, and the use of metal plate connected wood trusses in place of traditional rafter and joist framing. Special metal connectors, such as joist hangers, also came into use for certain connections or conditions.

By the late 1900s, pneumatic fasteners were used predominantly in the home building industry for framing purposes. The requirements for pneumatic fasteners (nails and staples) were provided in a code evaluation report (NER 272). However, connection schedules in codes still addressed primarily common wire nails. Thus, the connection requirements for specific fastener types in common use or approved for use are not consolidated. This condition may explain the variations in actual practice that may fall above or below the minimums implied by or explicitly defined in modern building codes.

5.0 CONSTRUCTION QUALITY

No reliable source of data was found regarding trends in construction quality over the course of the 20th century. However, it should be noted that complaints and concerns with shoddy construction in the references used in this study seem to indicate that it was just as much a concern at the beginning of the century as the end. Unfortunately, the significance of such concerns remain in the realm of anecdotal evidence, which serves to confirm that quality problems existed, but does not allow a quantitative assessment of the degree, frequency, or implications of such problems as related to structural performance in newer or older homes. It appears that the tradespeople of yesterday were just as subject to human error as they are today.

However, assuming no significant change in construction quality, certain changes in construction materials and methods may justify a greater concern in modern times on the basis that the techniques are less “forgiving” of mistakes or tolerances implicit to reasonable standards of workmanship. For example, modern framing members are somewhat smaller and require greater precision in fastener installation. Pneumatic fastening methods and panelized sheathing products tend to create situations where “blind” connections are made to underlying framing members without as close a control as inherent with hand-driven nails to secure boards. While such problems can be avoided with appropriate controls, newer materials and methods (including more varieties and options than in the past) do seem to place the burden of a greater standard of care on the tradesperson.

6.0 SUMMARY AND CONCLUSIONS

Significant changes to construction materials and methods have occurred over the past century that affect the economy and structural performance of homes. In some cases it appears that change has increased structural performance while, in other cases structural performance was reduced. It also appears that different levels of value (i.e., balancing of cost versus performance) have been applied throughout the century to meet varied housing needs or desires in the nation. As a result, minimums based on a compelling need for affordable housing have co-existed with “up-grades” used in homes sold to more affluent buyers. In such a manner, housing supply has served a diverse demand with needed flexibility in establishing an appropriate definition of value based on individual buyers or market segments.

Some significant changes to housing construction methods and materials discussed in this report are summarized as follows:

- Separate concrete spread footings, introduced in early 1900s, are found on nearly all homes by the end of the century. In fact, several enhancements to foundation construction have occurred over the past century.
- Framing method switched from balloon to platform frame technique.

- In 1900, lumber was ungraded and largely reliant on locally available species and “sorts”. Later, lumber grades were standardized and resources became more dependent on managed forests and fewer species.
- Lumber size was originally based on full dimensions (i.e., actual size of a 2x4 was 2 inches by 4 inches). During the 1900s, the sizes of “finished” dimension lumber were reduced in several stages to a standard thickness of 1.5 inches and standard widths of 3.5, 5.5, 7.25, 9.25, and 11.25 inches for nominal 2x4, 2x6, 2x8, 2x10, and 2x12 dimension lumber, respectively.
- At the end of the 20th century, engineered wood products quickly gained acceptance as alternatives to dimension lumber used primarily in sheathing, floor framing, and floor girder applications.
- A complete change from boards to engineered wood structural panels (i.e., OSB and plywood) happened relatively quickly early in the second half of the 20th century.
- Headers for windows and doors have seen significant change. At the beginning of the century structural headers, as such, were not normally used over openings; instead there was acknowledgement of system effects in distributing loads over wall openings. By the end of the 20th century, header requirements became more complicated requiring different tables to be considered under various conditions. For unspecified reasons, the earlier acknowledgment of system effects was abandoned. In addition, the apparent desire to simplify construction in the field has often resulted in the “worst-case” condition being applied to all headers in order to eliminate confusion.
- Wall bracing has apparently seen little change in effective capacity required by standardized testing of wall segments, though materials have changed during the course of the 20th century. Specific bracing requirements were implemented in the last half of the century. However, interior finishes have changed from lath and plaster to gypsum wallboard which has the effect of lowering the “reserve capacity” found in older homes relative to newer homes. Changes in house style, size, and design of interior space have also affected the “reserve capacity.” However, more recent trends toward total sheathing with structural material such as OSB can readily compensate for other "losses."
- Fasteners changed, first from cut nails to common wire nails, then to pneumatic fasteners. Box or sinker nails were also used. However, little quantitative information is available to determine the functional or performance rationale for connections found in the historic practice or in building codes (not to suggest that data from various single fastener tests do not exist in large quantity). The withdrawal capacity of an 8d cut nail used at the beginning of the 20th century for sheathing was as much as 2 to 3 times more than a comparable 8d common wire nail according to early tests. The 8d common wire nail, in turn, provides greater withdrawal capacity when compared to most 8d (0.113 inch diameter) pneumatic nails commonly used at the end of the 20th century, but only when adhesive coatings on pneumatic nails are not considered. Thus, withdrawal capacity of nails for

certain joints may have changed dramatically depending on the effectiveness of adhesives on newer coated nails. Changes in the shear capacity of certain joints, such as sheathing connections, also occurred as a result of the general reduction in nail diameters.

- Construction quality has been a concern through the 20th century with little evidence to suggest that any substantial change (good or bad) has occurred. However, there are some obvious changes in materials and tools that require more precision in construction; thus, there is a greater potential for error, particularly in connections. This problem is not helped by the numerous choices for fasteners (including staples, etc.) now on the market, and the lack of simplicity and uniformity in the regulations that govern connection requirements in modern construction practice.

7.0 RECOMMENDATIONS

The findings and conclusions of this study suggest that certain modern house construction practices should be carefully evaluated in view of changes in historic practice. Some specific recommendations include:

1. Re-evaluate, simplify, and prepare specific details for connections that balance structural needs with the intuition and capability of the tradesperson. For example, can two specific sizes of pneumatic nails be successfully used to specify all or most framing connections in a typical house?
2. Wall bracing practices should be re-assessed based on changes in the style, size, and interior finishes used in modern homes as compared to older homes (early 1900s).
3. Practices for header sizing and engineering analysis of homes in general should incorporate more efficient system-based design principles that were inherently understood in the design and framing practices in the early 1900s.

8.0 BIBLIOGRAPHY

Annual Builder Practices Survey, NAHB Research Center, Inc., Upper Marlboro, MD.

Architectural Graphic Standards, 5th Edition, Charles George Ramsey and Harold Reeve Sleeper, 1956.

Audel's Carpenters and Builders Guide (Vol. 1, 2, 3, and 4), Theo. Audel & Co. - Publishers, New York, NY, 1923.

Cotton Fields No More: Southern Agriculture 1865-1980, Gilbert C. Fite, The University Press of Kentucky, Lexington, KY, 1984.

Dwelling House Construction, Fourth Edition, Revised, by Albert G. H. Dietz, The MIT Press, Cambridge, MA, 1974.

Evaluation of Housing Performance and Seismic Design Implications in the Northridge Earthquake, U.S. Department of Housing and Urban Development, Washington, DC, 1999

Housing at the Millennium, Facts, Figures and Trends, National Association of Home Builders, Washington, DC, 2000.

Housing Statistics, U.S. Census, Washington, DC.

Light Frame House Construction, U.S. Department of Health, Education, and Welfare (HEW), Washington, DC, 1931.

Minimum Property Standards for One and Two Living Units, FHA No. 300, Federal Housing Administration, Washington, DC, 1958.

Old House Measured and Scaled Detail Drawings for Builders and Carpenters, W.A. Radford, Dover Publications, Inc., New York, NY, 1983.

One- and Two-Family Dwelling Code, Council of American Building Officials (CABO), Falls Church, VA, 1989 and 1992 editions.

Pneumatic or Mechanically Driven Staples, Nails, P-Nails, and Allied Fasteners for Use in All Types of Building Construction (NER-272) – Council of American Building Officials, Falls Church, VA, 1989.

Residential Structural Design Guide - 2000 Edition, prepared by NAHB Research Center, Inc., for the U.S. Department of Housing and Urban Development, Washington, DC, 2000.

Sears, Roebuck Home Builder's Catalog, 1910 Edition, Dover Publications, Inc., NY, 1990.

Small Housing of the Twenties, the Sears Roebuck 1926 Catalog, Rover Publication, Inc., NY, 1991.

Structural Analysis of Historic Buildings, J. Stanley Rabun, John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, 2000.

Wood Frame House Construction, Edited by Gerald E. Sherwood and Robert C. Stroh, Ph.D., for the National Association of Home Builders, Armonk Press, Armonk, NY, 1988.

APPENDIX A

THERMAL INSULATION

Very little mention of any requirement for energy efficiency such as thermal insulation was found in the historical sources reviewed (see Bibliography). For example, no information on thermal insulation was found in the Sears catalogues, which were considered an exhaustive catalogue for building materials, although the use of tarred felt paper underneath flooring to prevent draftiness and under the siding for rot protection was mentioned.

Tarred paper was also recognized as an air barrier to prevent air leakage through walls in “poorly built” homes in a University of Wisconsin study in the early 1900s. This study reported various infiltration rates through frame walls and found that “air infiltration through frame wall construction, containing building paper or plaster properly applied, is negligibly small (0.1 to 0.3 cubic feet per hour with a 15 mph wind-induced pressure difference). It is also reported that the United States Bureau of Standards had conducted tests on the strength, rate of air penetration, and moisture proof properties of building papers. Asphalt impregnated papers were reported to weigh from 66 to 163 pounds per 1,000 square feet. It was noted that building paper “must be selected and put on much more carefully than is ordinarily done.”

One 1930s framing guide (HEW, 1931) encouraged the use of exterior board sub-sheathing for its structural bracing benefits and for comfort benefits in cold or hot climates since “wood is one of the best natural insulators.” In addition, one drawing of roof framing did indicate “insulation material” placed between ceiling joists, which may suggest the relative importance placed on insulation in roofs as compared to other locations. The same guide later describes air leakage and thermal conduction as primary sources of heat loss, and encourages the use of thermal insulation and weather striping of doors to save on the rising cost of coal as well as other sources of heating energy (fuel oil, electric, etc.), and percent reductions in air leakage were cited for practices such as weather stripping and tightly fitting doors.

The National Bureau of Standards (Journal of Research, Vol.6, No.3), reported fuel savings for combinations of weather-stripped doors, insulation, and double (storm) windows. The savings were reported to range from 10 to 60 percent. The higher values were reported for use of 1-inch insulation (probably exterior wood sheathing) and double windows. It is noted that if tarred paper is not placed over sheathing (i.e., board sheathing is omitted) it is probably not worth installing because of air leakage between laps in the building paper. It is not clear that the function of moisture protection was considered reason enough to justify the use of building paper.

In general, energy efficiency did not become a serious consideration in home construction until later in the 1900s. The Minimum Property Standards (HUD, 1958) gave requirements for insulation based on a rudimentary calculation method. By the late 1900s, more sophisticated energy codes had been developed and relatively high levels of insulation were required in virtually every new home. The availability of materials to enhance energy efficiency also flourished (e.g., double glazed windows, various insulation types with high

thermal resistivity, sealing and weather-stripping technologies, etc.). In addition to energy codes that addressed new construction, tax incentive programs were introduced in the 1970s to encourage insulation of older homes. In addition, credits were offered through energy efficient mortgage financing programs and demand-management programs offered by various utility companies.

[Soumettre un commentaire](#)

Modification proposée 1390

Renvoi(s) : CNP20 Div.B 2.4.9.2. (première impression)
Sujet : Réseaux d'évacuation
Titre : Diamètre des tuyaux d'évacuation desservant des toilettes
Description : La présente modification proposée supprime les paragraphes 2.4.9.2. 2) et 3), qui établissent le diamètre minimal des branchements d'évacuation et des collecteurs principaux ainsi que celui des colonnes de chute, respectivement.
Demande(s) de modification à un code connexe(s) : DMC 1242

La présente modification pourrait avoir une incidence sur les éléments suivants :

☐ Division A	☒ Division B
☐ Division C	☐ Conception et construction
☐ Exploitation du bâtiment	☐ Maisons
☒ Petits bâtiments	☒ Grands bâtiments
☐ Protection contre l'incendie	☐ Sécurité des occupants
☐ Accessibilité	☐ Exigences structurales
☐ Enveloppe du bâtiment	☐ Efficacité énergétique
☐ Chauffage, ventilation et conditionnement d'air	☒ Plomberie
	☐ Chantiers de construction et de démolition

Problème

Actuellement, l'article 2.4.9.2. de la division B du CNP énonce des exigences quant au diamètre nominal (DN) des branchements d'évacuation, des collecteurs principaux et des colonnes de chute desservant des toilettes. Un branchement d'évacuation ou un collecteur principal desservant au moins 3 toilettes doit avoir un DN d'au moins 4. De même, une colonne de chute desservant plus de 6 toilettes doit avoir un DN d'au moins 4.

Ces exigences visant le diamètre des tuyaux pourraient engendrer un surdimensionnement des tuyaux, ce qui pourrait entraîner une vitesse et une capacité d'écoulement insuffisantes, contribuer à des problèmes d'obstruction, mener à des conditions insalubres et nuire à la santé des personnes.

Justification

Le diamètre des tuyaux d'évacuation desservant des toilettes devrait être uniquement fonction de la charge hydraulique, mesurée en facteur d'évacuation, le terme « facteur d'évacuation » étant défini comme suit à l'article 1.4.1.2. de la division A du CNP : « (en parlant d'un réseau d'évacuation) : unité de mesure basée sur le débit d'écoulement, le temps de fonctionnement et la fréquence d'utilisation d'un appareil sanitaire, et qui exprime la charge hydraulique imposée par cet appareil sur le réseau d'évacuation ».

Selon le tableau 2.4.9.3., la charge hydraulique des toilettes à réservoir de chasse correspond à un facteur d'évacuation de 4, tandis que celle des toilettes à robinet de chasse correspond à un facteur d'évacuation de 6.

Selon le tableau 2.4.10.6.-B, il est permis qu'une charge hydraulique maximale correspondant à un facteur d'évacuation de 27 se déverse dans un branchement d'évacuation d'un DN de 3. Par conséquent, il est permis que 6 toilettes à réservoir de chasse ou que 4 toilettes à robinet de chasse se déversent dans un branchement d'évacuation d'un DN de 3.

Selon le tableau 2.4.10.6.-A, il est permis, par étage, qu'une charge hydraulique maximale correspondant à un facteur d'évacuation de 18 se déverse dans une colonne de chute d'un DN de 3. Par conséquent, il est permis, par étage, que 4 toilettes à réservoir de chasse ou que 3 toilettes à robinet de chasse se déversent dans une colonne de chute d'un DN de 3.

Afin d'éviter le surdimensionnement des tuyaux, la présente modification proposée supprimerait les exigences visant le diamètre des tuyaux énoncées aux paragraphes 2.4.9.2. 2) et 3) et favoriserait l'utilisation des tableaux applicables du CNP pour déterminer le diamètre approprié des tuyaux en fonction de la charge hydraulique.

MODIFICATION PROPOSÉE

[2.4.9.2.] 2.4.9.2. Tuyaux de toilette

- [1] 1) Le *DN* des tuyaux d'évacuation d'une toilette doit être d'au moins 3.

- ~~[2] 2) Le *DN* des *branchements d'évacuation* et des *collecteurs principaux* doit être d'au moins 4 en aval du raccordement à un troisième tuyau de vidange de toilette.~~
- ~~[3] 3) Le *DN* des *colonnes de chute* desservant plus de 6 toilettes doit être d'au moins 4.~~
- [4] 4) Le *DN* de la tuyauterie d'évacuation d'une toilette à broyeur doit être d'au moins $\frac{3}{4}$.

Analyse des répercussions

La présente modification proposée réduirait les coûts des installations de plomberie tout en assurant la conformité aux objectifs et aux énoncés fonctionnels du CNP. La présente modification proposée favoriserait l'utilisation des charges hydrauliques indiquées dans les tableaux applicables du CNP afin de faire en sorte que les toilettes se déversent dans un tuyau dont le diamètre est adapté au nombre de toilettes, ce qui limiterait la probabilité que des personnes soient exposées à un risque inacceptable de maladies en raison de conditions insalubres.

Répercussions sur la mise en application

La présente modification proposée faciliterait la mise en application de la section 2.4. par les agents du bâtiment et les responsables de la réglementation.

Personnes concernées

Concepteurs, plombiers, responsables de la réglementation, ingénieurs, propriétaires de bâtiment et entrepreneurs.

ANALYSE AXÉE SUR LES OBJECTIFS DES EXIGENCES NOUVELLES OU MODIFIÉES

[2.4.9.2.] 2.4.9.2. [1] 1) [F81-OH2.1]

~~[2.4.9.2.] 2.4.9.2. [2] 2) [F81-OH2.1]~~

~~[2.4.9.2.] 2.4.9.2. [3] 3) [F81-OH2.1]~~

[2.4.9.2.] 2.4.9.2. [4] 4) [F81-OH2.1]