

Corridor d'infrastructures entre Ottawa et Québec

Cette étude de validation Hazus de grande envergure vise le corridor d'infrastructures entre Ottawa et Québec.

Région d'étude: La région d'étude couvre environ 65,000 km², et comprend les Basses-terres du Saint-Laurent du sud du Québec et de l'est de l'Ontario. Au nord la région s'adosse au Bouclier canadien, tandis qu'au sud elle se termine à la frontière Américaine. Avec une population d'environ 7,300,000 habitants, c'est une des régions les plus peuplées du Canada, en plus d'être parmi les plus actives d'un point de vue économique et industriel. La population y est concentrée surtout dans d'importants centres urbains dont 18 sont aussi énumérés parmi les 100 centres de population les plus peuplés au Canada (recensement de 2011, Statistique Canada): Montréal (population 3,407,963), Ottawa-Gatineau (933,596), Québec (696,946), Sherbrooke (140,628), Trois-Rivières (126,460), Saint-Jean-sur-Richelieu (83,053), Châteauguay (70,812), Drummondville (66,314), Saint-Jérôme (65,825), Granby (60,281), Beloeil (50,796), Saint-Hyacinthe (48,576), Shawinigan (47,735), Joliette (42,883), Victoriaville (41,701), Salabery-de-Valleyfield (39,391), Sorel-Tracy (36,969), et Saint-Georges (25,703).

Sismicité: La région d'étude comprend des parties de deux zones sismiques majeures : la Zone de l'Ouest du Québec, et la Zone sismique de Charlevoix. La sismicité y serait causée principalement par une accumulation de forces de compression orientées est et nord-est qui réactiverait des zones de faiblesse dans la croûte, ces dernières étant associées dans l'espace aux failles du paléo-rift du Saint-Laurent. Des séismes prennent place dans la province de Grenville qui domine au nord et qui est recouverte par la plateforme du Saint-Laurent plus au sud, celle-ci étant à son tour chevauchée par les Appalaches. Au moins trois séismes d'importance ont déjà pris place dans la Zone de l'Ouest du Québec: Montréal en 1732 (M5.8), Témiscaming en 1935 (M6.2) et Cornwall-Massena en 1944 (M5.6). De temps à autre, la région est aussi secouée par des tremblements de terre plus faibles et ressentis par la population locale. Située une centaine de kilomètres en aval de Québec, la Zone sismique de Charlevoix est la région la plus sismiquement active de l'Est du Canada. Historiquement, cinq séismes importants s'y sont déroulés : en 1663 (M7); 1791 (M6); 1860 (M6); 1870 (M6.5); et en 1925 (M6.2 ± 0.3).

Condition des sols: Dans le but d'évaluer l'amplification potentielle des secousses sismiques, une mise à jour cartographique de la géologie superficielle a été initialement produite à partir des cartes de dépôts quaternaires existantes. Puis, un modèle régional stratigraphique 3D a été construit à l'aide de la géologie superficielle normalisée, et supplémenté de données provenant des modèles stratigraphiques 3D existants, des registres provinciaux de forages de puits d'eau, des forages géotechniques, des relevés géophysiques, ainsi que des registres des forages gazéifères et pétroliers. Ensuite, le modèle numérique d'élévation de trois secondes d'arc du SRTM – NASA, d'une résolution d'environ 90m, a été utilisé pour représenter la topographie de la surface du terrain. Le modèle stratigraphique 3D final présente trois types principaux de dépôts superficiels: sédiments glaciaires et fluvioglaciaires denses et sédiments du Pléistocène plus anciens; boues marines postglaciaires meubles; et sables de recouvrement en retrait d'origine marine, lacustre et alluviale. Des corrélations entre vitesses de cisaillement moyennes et d'interval et la profondeur, mises au point récemment par la Commission géologique du Canada, ont servi à établir la vitesse de cisaillement propre aux différentes formations

géologiques. Ces dernières ont finalement été converties en classes de sol, selon les spécifications du Code national du bâtiment du Canada (CNBC 2010).

Scénarios sismiques: Les scénarios sismiques de simulation comprennent huit scénarios probabilistes avec des périodes de retour de: 100, 250, 475, 750, 1000, 1500, 2000, et 2475 ans. De plus, pour mieux comprendre l'impact potentiel d'un seul tremblement de terre, huit scénarios déterministiques ont aussi été créés. Ces derniers sont dérivés des valeurs moyennes de $S_a(0.3 \text{ sec})$ sur 1/2475 années. Les quatre localités sélectionnées se trouvent dans la zone de la marge riftée du paléo-océan Iapetus selon le modèle d'aléa sismique de quatrième génération utilisé par le CNBC 2010: Ottawa: M7.25D31 (45.67, -75.50) et M6.0D7 (45.47, -75.63); b) Montréal M7.25D31 (45.78, -73.58) et M6.0D7 (45.45, -73.50); c) Trois-Rivières M7.25D34 (46.13, -72.85) et M6.0D9.0 (46.33, -72.44); et Québec M7.25D34 (46.98, -70.87) et M6.0D9.0 (46.84, -71.12). Les valeurs de $S_a(0.3 \text{ sec})$ et $S_a(1.0 \text{ sec})$ pour un sol de classe C (vélocité de cisaillement moyenne entre 360 et 760 m/s) en treillis régulier de 10 km dans le cas des scénarios probabilistiques, et les valeurs prédites pour la roche dure dans le cas des scénarios déterministiques, ont été converties pour représenter les conditions locales. À cet effet, les facteurs F_a et F_v provenant du CNBC 2010 ont été utilisés. Les valeurs de PGA ont été accrues des mêmes facteurs d'amplification de courte période que pour $S_a(0.3 \text{ sec})$, tandis que dans le cas des valeurs de PGV les mêmes facteurs d'amplification de longue période que pour $S_a(1.0 \text{ sec})$ ont été utilisés. En plus du mouvement sismique transitoire du sol, une carte du potentiel de glissement de terrain a été incorporée au modèle pour estimer la probabilité de mouvement permanent du sol qui résulterait des différents scénarios sismiques contemplés.

Actifs à risque: Les données démographiques et l'inventaire général des bâtiments ont été compilés pour les 1,957 secteurs et subdivisions de recensement de la région d'étude. Les données d'inventaire comprennent les bâtiments résidentiels, commerciaux et industriels, les bâtiments de services essentiels (établissements d'éducation, établissements médicaux, casernes de pompiers et postes de police), les principales infrastructures de transport (routes, voies ferrées, ponts et tunnels), et certains réseaux de services publics (pipelines de pétrole et de gaz). L'inventaire général des bâtiments a été agrégé aux niveaux des secteurs (régions urbaines) et des subdivisions (régions non-urbaines) de recensement, à partir du recensement de 2006 de Statistique Canada et de schémas cartographiques d'occupation standardisés. Les bâtiments de services essentiels et les réseaux de services publics sont dérivés principalement des banques de données géographiques CanVec de RNCAN, puis intégrés au modèle avec leurs coordonnées géographiques à l'aide de CDMS et des outils du système d'information géographique ArcGIS.

Conséquences: Les simulations et les analyses spatiales de la variation des pertes estimées sont présentement en cours, et seront présentées vers la fin de mars 2014 sur ce site.