

Baillifard, F., Locat, J., Couture, R., Jaboyedoff, M., Locat, P., Robichaud, G. and Rouiller, J.-D. (2004) : Estimation continue de l'aléa et du risque à l'aide d'un SIG: l'exemple du promontoire de Québec (Québec, Canada). 57ème conférence canadienne de géotechnique - Québec, Octobre 24-26, 2004.

ESTIMATION CONTINUE DE L'ALÉA ET DU RISQUE À L'AIDE D'UN SIG: L'EXEMPLE DU PROMONTOIRE DE QUÉBEC (QUÉBEC, CANADA)

F. Baillifard(1,2,3), R. Couture(4), M. Jaboyedoff(1,5), J. Locat(2), P. Locat(2), G. Robichaud(2), G. Hamel(6) & J.-D. Rouiller(1)

(1) Crealp (Centre de Recherche sur l'Environnement ALPin), Sion, Suisse

(2) Université Laval, Québec, Canada

(3) Université de Lausanne, Lausanne, Suisse

(4) Commission géologique du Canada, Ottawa, Canada

(5) Quanterra, Lausanne, Suisse

(6) Ville de Québec, Québec, Canada.

La difficulté d'une analyse de risque à l'échelle régionale se heurte en général au manque de connaissances permettant d'estimer la probabilité de rupture des instabilités. Ce déficit est notamment lié à l'absence d'inventaires des événements statistiquement représentatifs. Tirant profit de la présence d'un tel inventaire ainsi que de nombreuses données géoréférencées (ne dit-on pas géoréférencées, ou est-ce un anglicisme ?), une méthode d'estimation continue de l'aléa et du risque le long du Promontoire de Québec a été développée.

La ville de Québec est bâtie le long de la rive nord du Fleuve St. -Laurent, sur un Promontoire dont la hauteur varie entre 60 et 100 mètres. Depuis 1775, de nombreux événements catastrophiques (y-a-t'il eu de si nombreux événements catastrophiques ?) ont touché l'autoroute ainsi que les quartiers de la ville qui se situent au pied de la falaise. Près de 90 personnes ont été tuées et 70 blessées, pour la plupart avant 1900 (date de mise en œuvre des premières mesures de confortement).

L'estimation de l'aléa est basée sur cinq facteurs d'instabilité, qui ont été modélisés à l'aide d'un Système d'Information Géographique (SIG): (1) l'orientation et (2) la pente de la topographie, (3) l'épaisseur maximale érodable du massif rocheux, (3) la taille des bassins-versants topographiques et (5) les résultats de tests cinématiques. Des valeurs-seuils (?) ont été définies pour chaque facteur d'instabilité, sur la base de critères physiques ou statistiques. Chaque facteur d'instabilité – ou combinaison de facteurs d'instabilité – est considéré comme significatif (la valeur "1" lui est attribué) si il (s'il?) respecte soit un critère unique (*i.e.* un facteur d'instabilité est supérieur à sa valeur-seuil), soit un critère croisé (*i.e.* plusieurs facteurs d'instabilités sont simultanément supérieurs à leurs valeurs-seuil(s?) respectives). Une densité d'instabilité relative a été calculée en sommant les valeurs attribuées aux facteurs d'instabilité ou à leurs combinaisons. La méthode a été calibrée à l'aide de l'inventaire des événements, en utilisant un pas d'échantillonnage de 100 m. L'adéquation entre la densité d'instabilités calculée et celle déduite de l'inventaire est bonne.

Les principales structures susceptibles de générer des instabilités ont en outre été analysées en détail. Des tests cinématiques plus précis ainsi que des calculs de facteurs de sécurité ont été effectués, permettent d'affiner l'estimation de la densité d'instabilités calculée.

La fréquence annuelle d'instabilités le long du Promontoire de Québec, déduite de l'inventaire, a ensuite été répartie par tranches de 100 m, proportionnellement à la densité d'instabilités calculée. Une probabilité de rupture pour chaque tranche de 100 m a ainsi pu être calculée. Comme il est raisonnable de faire l'hypothèse que chaque instabilité qui se détache de la paroi atteint le pied de la falaise, la probabilité de propagation est égale à 100 %. L'aléa est par conséquent équivalent à la fréquence.

La probabilité qu'une maison soit touchée est ensuite obtenue en multipliant la fréquence annuelle par le pourcentage de maisons pour chaque tranche de 100 m considérée. Le risque peut enfin être calculé en multipliant cette valeur par la vulnérabilité et la valeur de chaque élément à risque considéré.

L'utilisation de valeurs-seuil(s?) permet à la méthode d'être utilisée à la fois pour un dégrossissage au bureau à l'aide de documents numériques et sur le terrain par une appréciation subjective de la susceptibilité. Ne devrait-on pas parler davantage des résultats... ?