

Microzonage à Yverdon: aspect géologique

DEL VACCHIO Antonio; Octobre 2004

Supervisor: Prof. A. Parriaux, EPFL et Prof. P. O. Baumgartner. Institut de Géologie et Paléontologie

Les sédiments meubles d'Yverdon-les-Bains présentent une certaine continuité latérale en surface mais les choses se compliquent un peu dans le sous-sol. Ces terrains se sont déposés après la dernière glaciation à la faveur de nombreuses phases transgressives et régressives du lac de Neuchâtel qui se sont succédées dans une fourchette de temps assez courte d'un point de vue géologique. En effet, en l'espace de 10'000 ans, le niveau du lac est monté subitement à (au moins) six reprises et a conservé ces hauts niveau pendant une centaine d'années à chaque fois.

Deux phénomènes permettent d'expliquer ces variations du niveau de l'eau : d'une part, un éboulement qui a obstrué le lit de la Thielle en aval du lac de Biemme et, d'autre part, l'Aar qui a épisodiquement bifurqué à l'ouest au niveau de Aarberg pour aller se déverser dans le lac de Neuchâtel. Le résultat se présente sous la forme d'une succession de dépôts de plages : les cordons littoraux, à l'amont desquels se sont formées des zones marécageuses signalées de nos jours par des sédiments palustres et de la tourbe.

D'un point de vue sismologique, ces sédiments meubles présentent de nombreux désavantages. Ils amplifient le signal sismique de manière considérable et ils sont susceptibles de se liquéfier sous l'action d'un séisme trop violent. Nous sommes donc en présence de couches situées directement sous une ville qui pourraient engendrer un effet de site et être affectées par des effets induits.

En ce qui concerne le risque sismique, la Suisse a été épargnée récemment par les grands tremblements de terre. Toutefois, parmi l'ensemble des dangers naturels, ils représentent la menace la plus forte pour le pays, même s'ils ne surviennent que très rarement. Le tremblement de terre de Bâle en 1356, qui dévasta une grande partie de la ville et de ses environs, ou plus récemment ceux de Viège (1855) et de Sierre (1946) démontrent que des événements sismiques importants peuvent se produire en Suisse. Des études récentes ont estimé à plusieurs milliards de francs suisses les dégâts causés aujourd'hui par un séisme dont l'intensité s'est déjà produite par le passé.

Une étude de microzonage sismique par la méthode de Nakamura dans la ville d'Yverdon nous a permis d'obtenir une carte de la fréquence propre de vibration du sol. Cette méthode étudie le rapport de la composante horizontale sur la composante verticale du mouvement du sol généré par le bruit de fond sismique. Si son efficacité a été reconnue lors de nombreuses études précédentes, son aptitude à déterminer le facteur d'amplification du sol reste encore à démontrer.

Une analyse de la susceptibilité à la liquéfaction a été effectuée sur les données de 76 sondages par l'application d'un critère tenant compte de la géologie, de la composition et de l'état du sol. Les résultats transposés sur une carte montrent que

les terrains les plus proches du lac sont les plus susceptibles à la liquéfaction. Nous avons tenté d'estimer le danger de voir des bâtiments basculer selon leur type de fondation.

Finalement, une étude des pentes à l'Est de la ville a montré plusieurs types de glissements de terrain résultants de causes tectoniques ou topographiques. La possibilité qu'un séisme les réactive ou les accélère est à prendre en considération.