

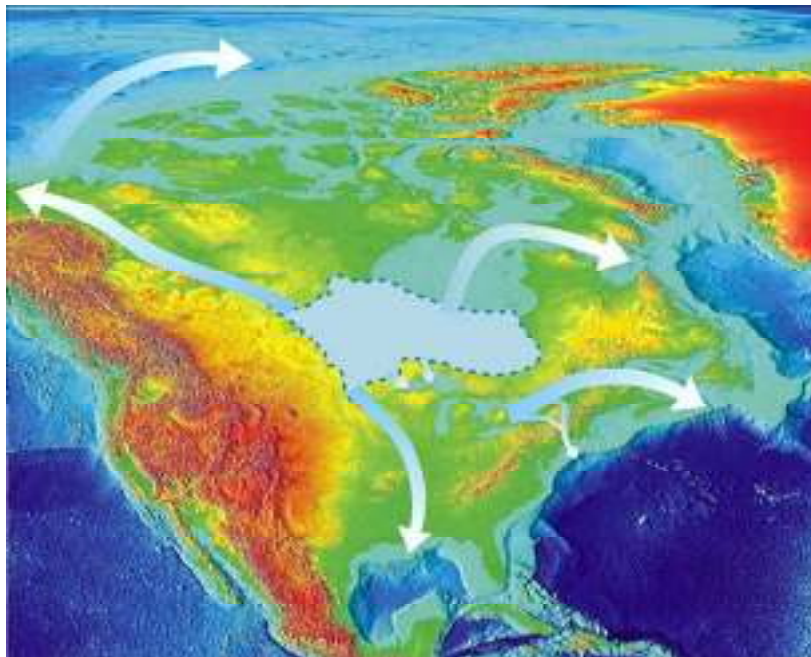
Cours d'analyse géotechnique des sites urbains et naturels

Examen
5 décembre 2008

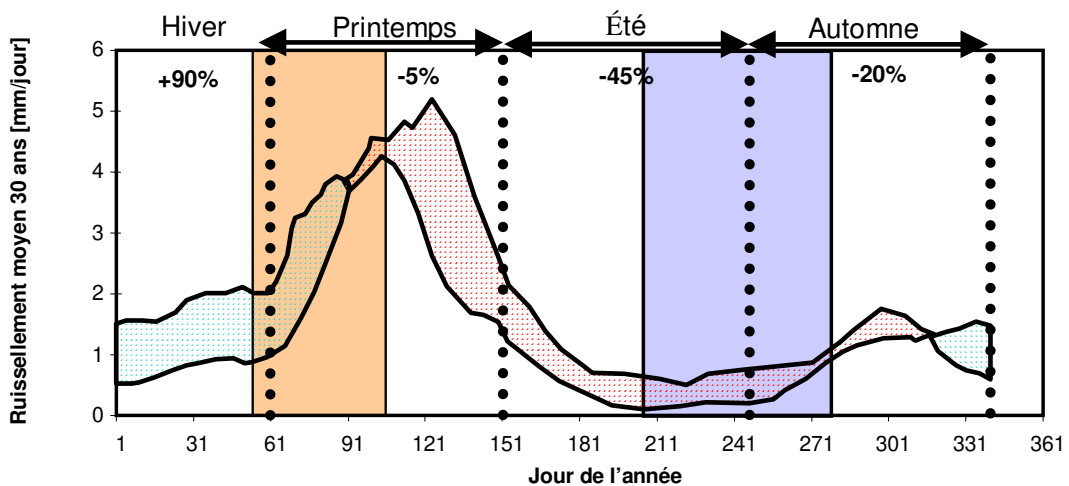
Cet examen comporte quatre questions. Tous les documents sont autorisés.

Question 1. Questions sur le cours

1.1. Que représente cette carte et quel commentaire suscite-t-elle ?



1.2. Ce diagramme représente l'évolution du ruissellement moyen dans les Alpes au cours de l'année. Commentez-le.



Question 2. Stabilité des pentes

Un glissement de terrain a provoqué l'effondrement d'une maison située en bord de pente. La photo 2.1 montre l'allure du terrain au moment où les experts sont arrivés sur le site. On voit les ruines de la maison en bord de rue, puis l'espace où se trouvait la maison et un petit espace couvert derrière. Le mur de soutènement s'est effondré dans cet espace. La maison a été détruite par la poussée des poutres qui portaient son toit et le toit de l'espace arrière. Au-dessus, on voit le terrain encore en place, avec un grand arbre, puis au-dessus un mur de soutènement déformable (en Texsol) qui retient la voie située en contre-haut, elle-même surmontée par une pente menant au terrain horizontal, avec des arbres.

Quelques heures plus tard, la pente a avancé de plusieurs mètres et l'arbre s'est retrouvé dans l'espace initial de la maison (Photo 2.2). Le mur de soutènement en Texsol, qui maintenait la pente en place, s'est rompu aux deux extrémités de la masse en mouvement.



Figure 2.1. Première phase du glissement de terrain



Figure 2.2. Seconde phase du glissement de terrain

La figure 2.3 présente une coupe du terrain dans la zone concernée par le glissement.

Répondre aux questions suivantes :

1. Compléter la figure 2.3 pour représenter le mécanisme de rupture.
2. Quelles peuvent être les causes du glissement ?
3. Le sol a un poids volumique de 19 kN/m^3 , une cohésion $c' = 1 \text{ kPa}$ et un angle de frottement interne de $\varphi' = 24$ degrés. Calculer les forces motrices et résistantes qui sont appliquées à une couche de 3 m d'épaisseur qui s'étend de la limite supérieure du glissement à l'ancien mur de soutènement de la maison, sur une distance horizontale de 30 m . En l'absence d'eau dans la pente, la pente est-elle stable ? Jusqu'à quel

niveau l'eau doit-elle monter pour que la pente devienne instable ? Quel effet a eu le mur de Texsol sur la stabilité ? Ce type d'ouvrage a une résistance à la traction, qui diminue au cours du temps par fluage.

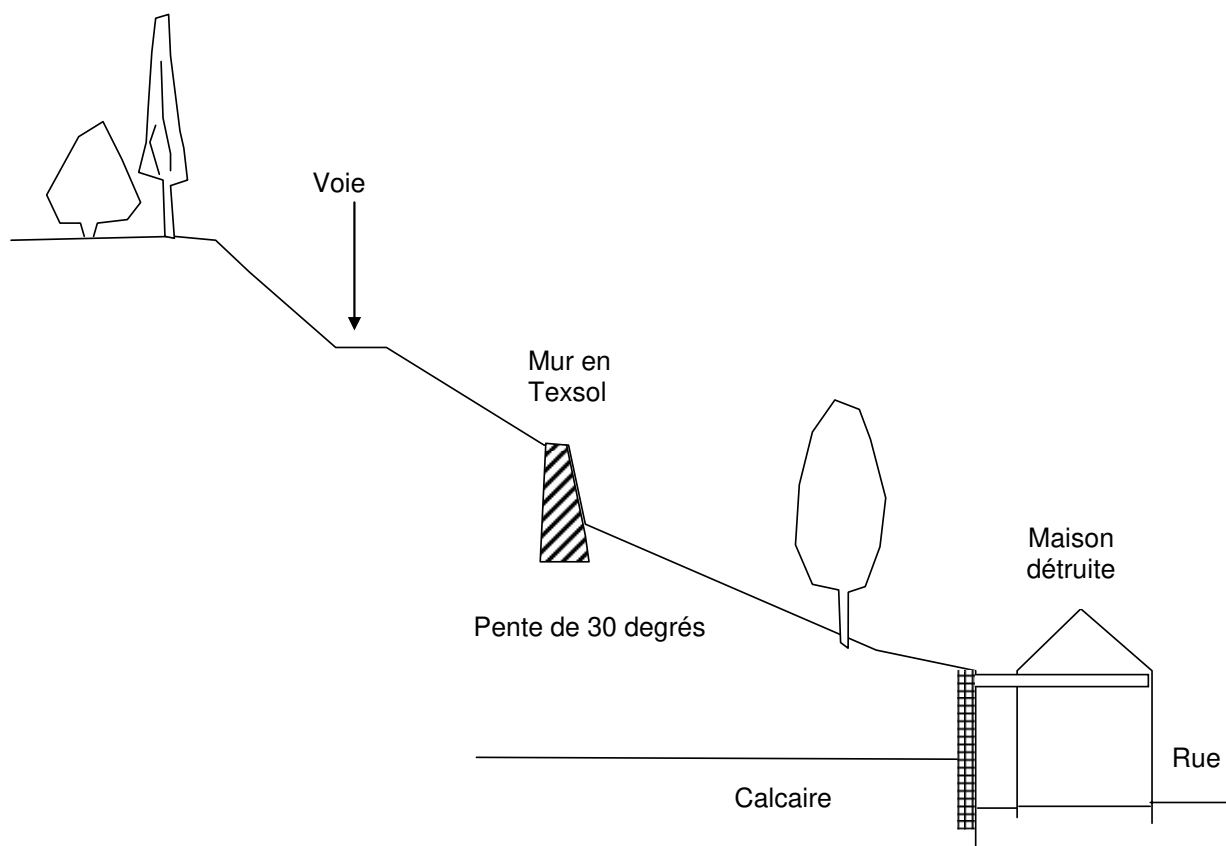


Figure 2.3 Coupe schématique du site au niveau du glissement

Question 3. Hydrogéologie

À partir de la carte 3.1 représentant la piézométrie de la nappe du delta de la Dranse (Haute Savoie) dans le lac Léman :

- remplir la ligne 3 « niveau d'eau » ;
- faire deux coupes Ouest-Est de la nappe du point A à B et du point A' à B' ;
- que peut-on dire des relations nappe/rivière et nappe/lac ?

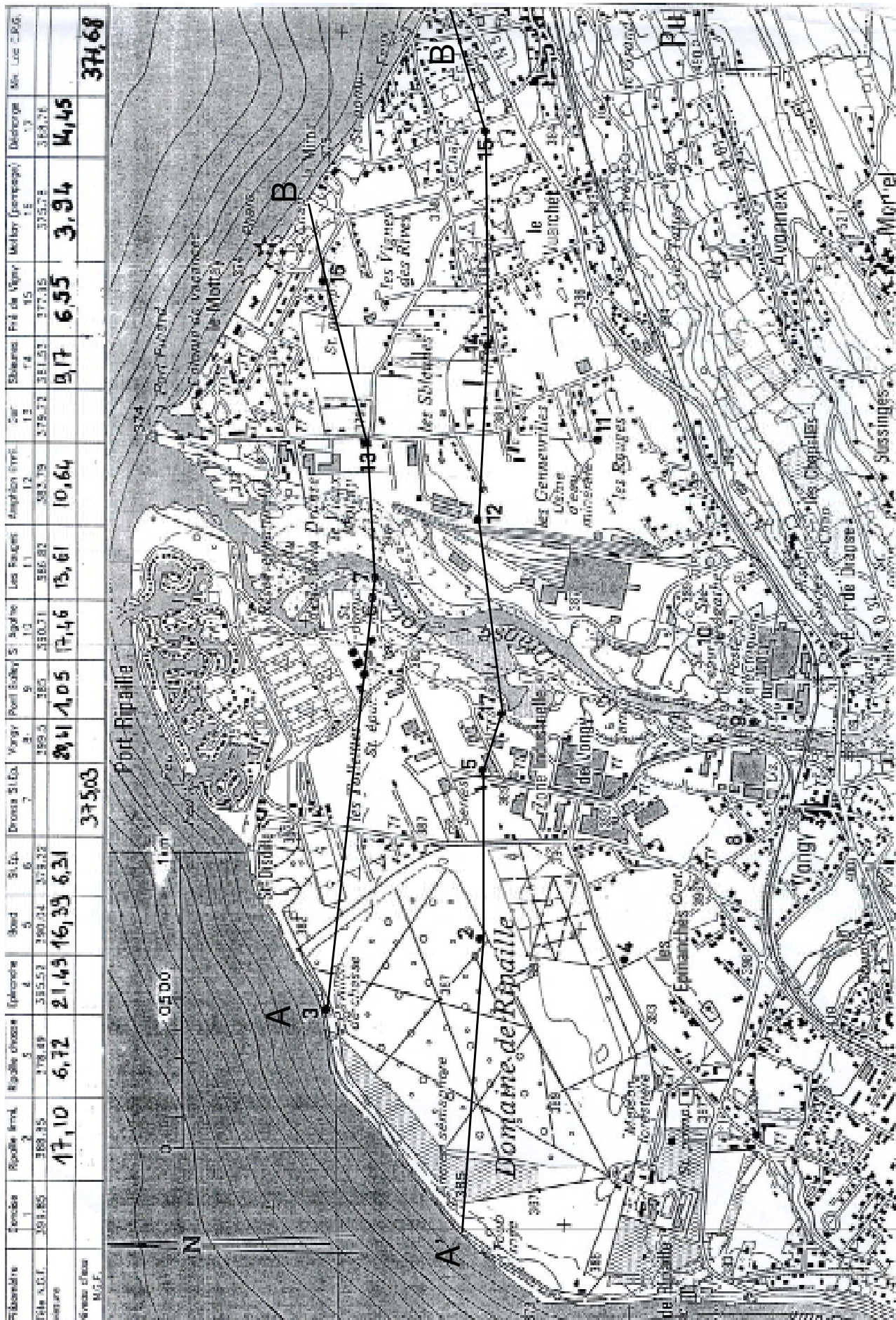


Figure 3.1. Schéma pour l'étude hydrogéologique du delta de la Dranse

Question 4. Reconnaissance géotechnique

La reconnaissance du tracé d'une autoroute à travers la vallée d'une rivière a comporté dans une première phase des sondages au pénétromètre statique. La position des sondages est indiquée sur la figure 4.1. Les courbes de pénétration sont représentées sur la figure 4.2. Tracer la coupe des sols (en fonction de leur résistance) sur le tracé.

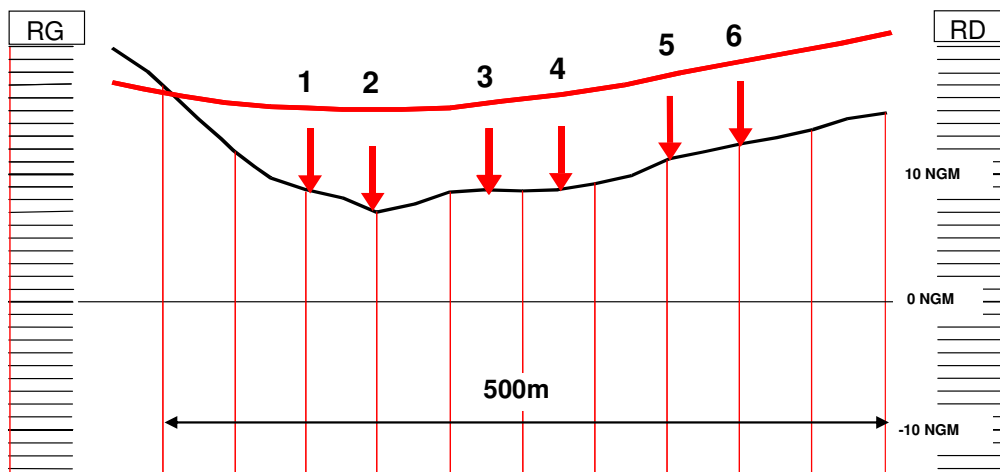


Figure 4.1. Position des sondages pénétrométriques sur le tracé

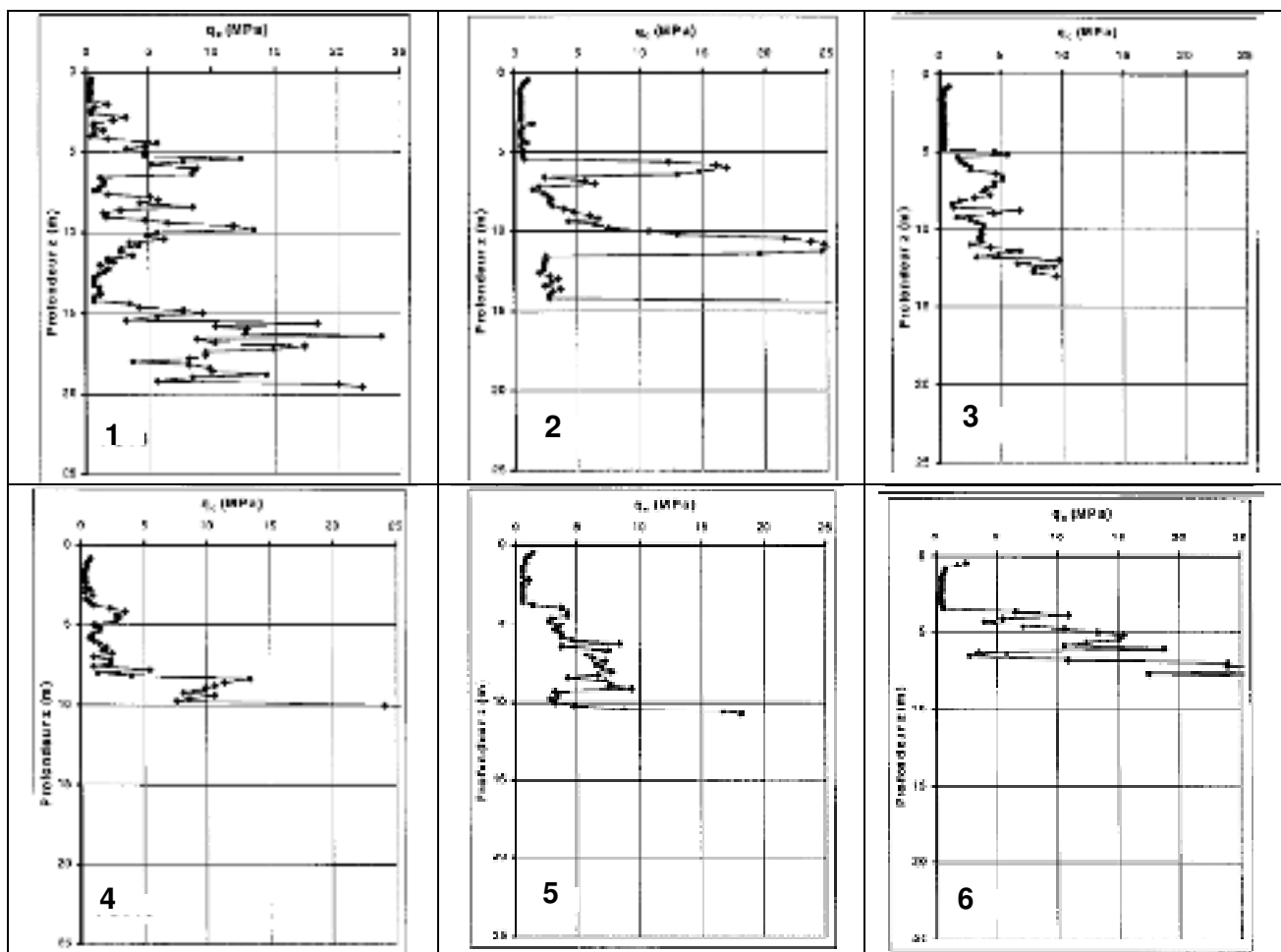


Figure 4.2. Résultats des sondages pénétrométriques (résistance de pointe q_c)