

glissement de la mosquée « Emir Abd el Khader » à Constantine

par

D. Beucler

UNIVERSITÉ-Bordeaux III

RESUME - Le glissement s'est développé à la suite de l'ouverture du chantier de construction de la Mosquée dans des terrains post-orogéniques (Miocène et Quaternaire). Le suivi de son évolution pendant 5 ans a montré que les déformations sont toujours restées relativement lentes manifestant cependant de nettes accélérations en liaison avec les phases principales du chantier (terrassement, édification des différents corps de bâtiments).

AVANT-PROPOS

Arrivé comme coopérant à l'Institut des Sciences de la Terre de l'Université de Constantine à l'automne 1972, j'ai très vite été frappé par le nombre de glissements affectant l'ensemble de la région. Si pour certains d'entre eux, l'étude a pu être menée en commun avec les services de l'Équipement, je n'ai jamais pu obtenir qu'une étude soit entreprise sur celui de la mosquée "Emir Abd El Khader". Ce refus a entraîné une absence totale de données concernant les caractéristiques mécaniques des terrains concernés. J'ai cependant jugé intéressant d'exposer ce cas, car il me paraît exemplaire en ce qui concerne la liaison entre la réalisation des travaux et l'apparition des désordres.

DESCRIPTION DU SITE

L'emplacement où s'élève la mosquée "Emir Abd El Khader" se situe au sud de la ville de Constantine, au cœur des nouveaux quartiers qui se développent en bordure de la route nationale n°5 (Constantine-Sétif). Cette route pénètre dans la ville en suivant la rive gauche de l'Oued Rhumel, un peu au-dessus de la plaine d'inondation en suivant grossièrement la courbe de niveau 550. Le terrain où sera édifiée la mosquée s'étend à peu près à mi-distance entre la route et le sommet du versant, sur des pentes relativement douces ($\approx 20\%$), (fig. 1).

GEOLOGIE ET HYDROLOGIE

L'ensemble des formations impliquées dans le glissement appartiennent à ce que l'on nomme en géologie algérienne les séries post-nappes (fig. 2). Ce sont :

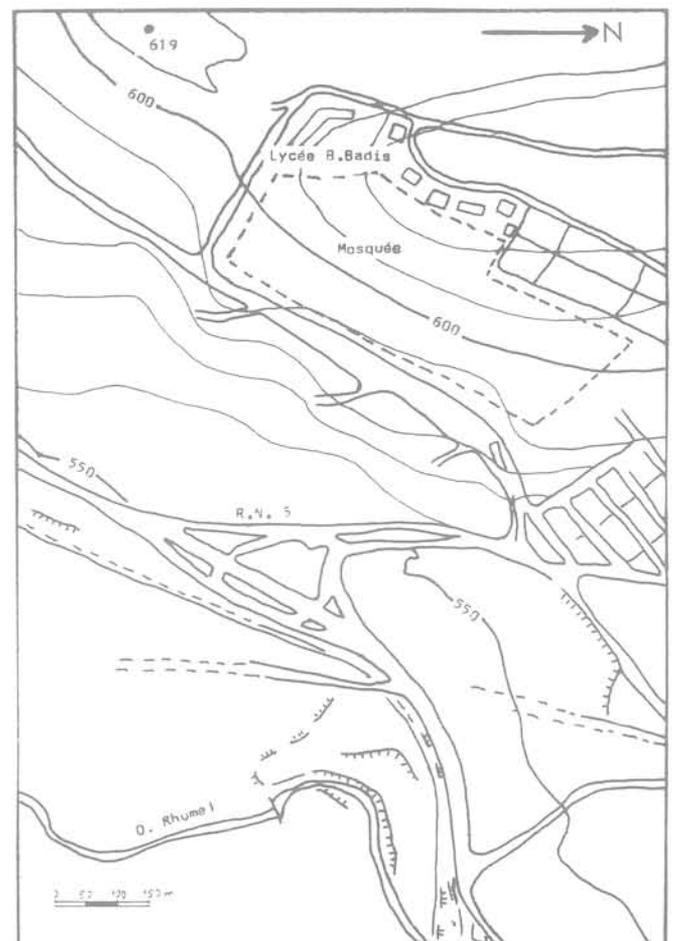


Fig. 1 Plan du site.

- d'une part, des molasses d'âge tertiaire formées par le démantèlement de la chaîne alpine nord-maghrébine. Nous sommes ici en bordure de la dépression où se sont accumulées ces molasses dans une zone où le rivage était fluctuant et relativement proche des reliefs, ce qui conduit à des dépôts très hétérogènes où s'intriquent des faciès à caractères variés allant de formations à influence lagunaire (argile à gypse) à des dépôts franchement torrentiels (conglomérats),

- d'autre part, des formations alluviales (graviers, sables, limons) liées aux différents cours empruntés par l'Oued Rhumel pendant le quaternaire.

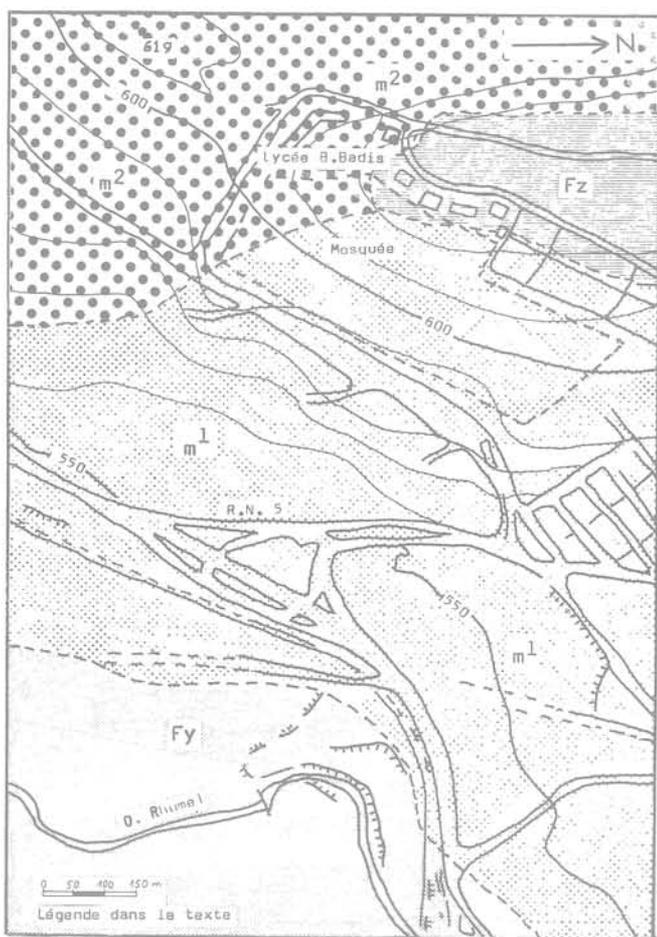


Fig. 2 Carte géologique.

Description des terrains :

- Les Alluvions récentes (Fy) : ce sont des dépôts de graviers, de sables et de limons du lit majeur de l'Oued Rhumel.
- Les Alluvions anciennes (Fz) : ce sont des dépôts constitués par des galets, des graviers et des limons déposés sur des plateaux surmontant de 180 à 200 mètres la vallée actuelle dont ils paraissent totalement indépendants.
- Les Formations conglomératiques (m¹, m²) : ce sont des Poudingues puissants, rouges aux teintes plus ou moins vives avec parfois des éléments très volumineux. Les galets proviennent de l'ensemble des roches formant les massifs voisins (grès numidiens, calcaires crétacés et même triasiques). Dans ces conglomérats s'intercalent des argiles

rouges sableuses. Les galets en majorité de très grande taille sont mal roulés ce qui indique un transport relativement court. L'ensemble des matériaux (galets et argiles sableuses) s'étale en nappes plus ou moins en forme d'éventail constituant les cônes de déjections des torrents attaquant les reliefs qui venaient de s'ériger.

- Les Formations à influence lagunaire (m¹) : on a regroupé sous ce vocable des dépôts très hétérogènes passant rapidement de l'un à l'autre à la fois dans l'espace et dans le temps. Cette variabilité traduisant l'instabilité des conditions de sédimentation. On peut distinguer :
 - des Grès grossiers friables,
 - des Sables beige à rouge,
 - des Argiles gypseuses renfermant des plaquettes de gypse fibreux et parfois même de minces filonnets. Ces argiles contiennent de nombreuses formes d'Helix.
 - des Conglomérats moins grossiers que les précédents qui marquent l'emplacement d'anciens canaux.
- Ces terrains comme les formations conglomératiques précédentes sont attribués à l'Helvétien-Tortonien (Miocène Supérieur).

Hydrologie :

L'hétérogénéité des terrains de la zone de glissements se traduit par une grande variabilité de la perméabilité sur le versant. Dans ces terrains les sources sont très rares et lorsqu'elles existent, elles sont souvent temporaires, le volume des réservoirs étant limité. Par contre il est fréquent lors de la réalisation de tranchées de rencontrer des venues d'eau lorsqu'on traverse des niveaux plus sableux ou conglomératiques. Ces eaux accumulées dans les zones plus grossières ont une grande influence sur la stabilité des terres d'une part par leur rôle dans l'altération des argiles et d'autre part par les pressions internes qu'elles exercent sur les terrains.

EVOLUTION DU GLISSEMENT

La zone du glissement n'a pu être étudiée avant le début des travaux, ceux-ci ayant déjà commencé lors de mon arrivée à Constantine. Cependant, s'il est fort probable, compte tenu de ce que l'on observe ailleurs dans des conditions géologiques et topographiques semblables, qu'une étude attentive aurait montré des traces d'instabilité, il est certain par les témoignages recueillis que les désordres importants ne sont apparus qu'avec l'ouverture du chantier.

- 1972 L'ensemble de la surface nécessaire pour l'édification des bâtiments, environ 1 hectare, est aplanie (fig. 3). Des matériaux sont extraits dans la partie haute du site et réutilisés pour remblayer la partie basse. A la suite de ces terrassements les immeubles situés au-dessus du chantier dominant celui-ci par un talus de 5 à 10 mètres selon les endroits. Très rapidement des fissures de distension apparaissent dans la cour du Lycée Ben Badis et dans les jardins des villas qui surplombent le chantier (fig. 3). Si ces premiers indices pouvaient être interprétés comme de simples fissures liées à la décompression des terrains à la suite de la réalisation du déblai immédiatement en aval, leur évolution

ultérieure montre que c'étaient les premières manifestations d'un mouvement généralisé du versant.

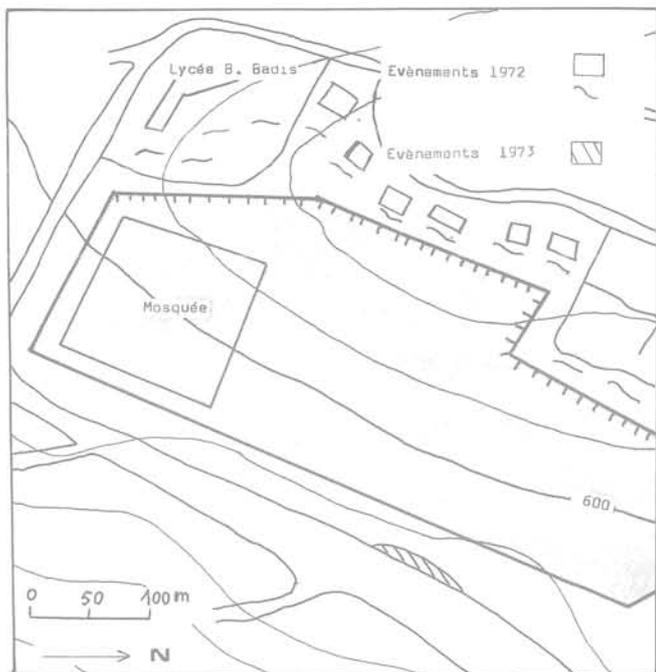


Fig. 3 Evolution du site 1972 - 73.

- 1973 Dès le printemps, après la saison hivernale qui correspond à la saison humide des traces de déformation apparurent à l'aval de la zone de chantier, en particulier des bourrelets et des fissures affectèrent la bordure amont de la chaussée de la route passant au pied de la future Mosquée (fig. 3). Malgré ces avertissements, les travaux continuèrent et les premiers bâtiments commencèrent à être édifiés.

- 1974 Alors que les murs de l'édifice principal sortent à peine de terre, on assiste au printemps 1974 à un élargissement des fissures amont, en particulier dans la cour du Lycée Ben Badis et à une accentuation des déformations de la chaussée. Le revêtement de celle-ci est complètement éclaté, la bordure du trottoir se trouve surélevée de plus d'un mètre et une nouvelle déformation, transversale à la route, apparaît sans qu'il y ait ici rupture du revêtement (fig. 4).

- 1975 L'édification des bâtiments se poursuit, la construction des minarets a débuté à l'automne précédent. Les déformations existantes s'amplifient encore, en particulier au niveau de la route (fig. 4) où la bordure du trottoir est complètement disloquée; le bourrelet qui s'était développé au niveau de celui-ci atteint 2 mètres de hauteur. La déformation transversale à la route devient si importante avec une rupture de pente si brusque que la circulation devient impossible et que le profil en long de la chaussée devra être modifié. On note également un phénomène nouveau : des venues d'eau claire apparaissent au point de rencontre du bourrelet parallèle à la route et de la déformation transversale.

- 1976 La surface construite s'est encore agrandie, la phase de construction de l'école coranique associée à la mosquée a commencé. Cette augmentation de charge supportée par les terrains s'ajoutant à un hiver particulièrement humide, on

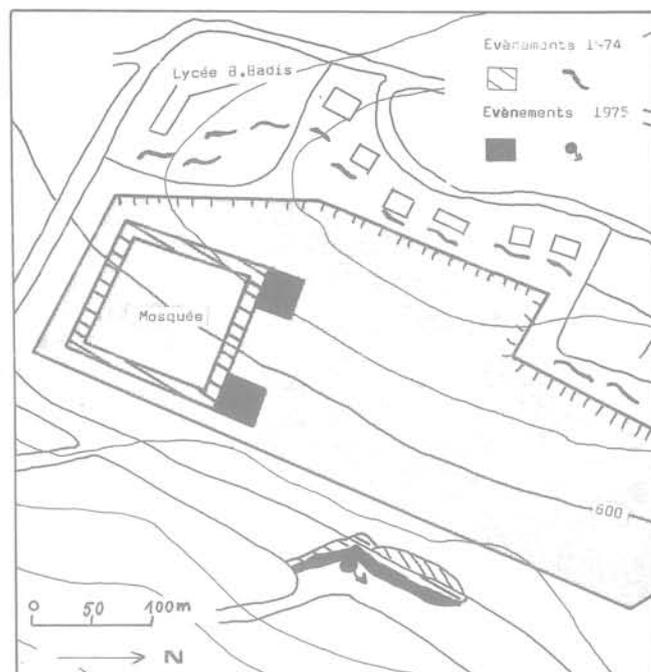


Fig. 4 Evolution du site 1974 - 75.

assiste à une propagation spectaculaire des désordres (fig. 5). Les fissures amont s'intensifient, elles atteignent plusieurs dizaines de mètres de longueur avec des dénivellations de 80 centimètres à un mètre. Une source apparaît au niveau de ces fractures. Un nouveau bourrelet apparaît en amont du précédent. Les conduites de gaz sont rompues, l'accès à la cité située en aval de la route est interrompu. Une dénivellation de 0,60 mètre étant apparue au carrefour des deux rues, des loupes de glissement secondaires apparaissent dans le corps du glissement principal. Le mur de fondation de l'immeuble en contrebas de la route est rompu, le rendant inhabitable.

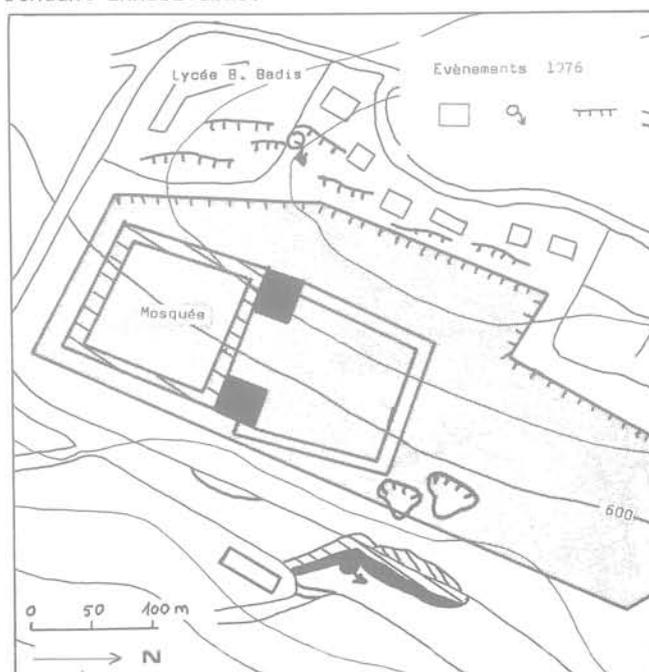


Fig. 5 Situation en 1976.

INTERPRETATION

Nous voyons là un versant évoluer de façon lente mais relativement continue en réaction aux contraintes qu'on lui fait subir. En effet, nous n'avons jamais assisté à des phénomènes brusques de rupture amenant un versant d'une position d'équilibre à une autre, comme cela se produit dans le cas d'un glissement classique. Au contraire, nous avons toujours vu les déformations évoluer extrêmement lentement mais sans doute de façon permanente ; restant imperceptibles à l'observation instantanée mais se traduisant par des modifications importantes après quelques semaines ou quelques mois. Comme le montre le suivi du glissement au cours de ces cinq années, les phases importantes de l'évaluation des déformations sont directement liées aux travaux exécutés sur le site. Les phénomènes s'accroissent s'il y a coïncidence entre les travaux importants et les périodes particulièrement pluvieuses (Automne, Hiver). On peut sans doute rattacher les fissures de distension situées à l'amont à la couronne du glissement et les déformations de la route au bourrelet de pied de celui-ci, la morphologie du corps du glissement étant oblitérée par les travaux. Les venues d'eau aval et amont sont à relier aux conditions hydrologiques particulières des terrains rencontrés sur le site, les divers mouvements du sol ayant permis à des niveaux relativement perméables (sables et conglomérats d'anciens chenaux) qui jusque là étaient emprisonnés dans les argiles d'arriver en contact avec la surface topographique.

CONCLUSION

S'il est certain que les matériaux peu consolidés rencontrés sur le site (assemblage de faciès argileux imperméables et de faciès plus grossiers jouant le rôle de drains) sont particulièrement favorables au développement de zones d'instabilité, l'étude de l'évolution du versant montre que la cause principale du glissement est le chantier ouvert au milieu de celui-ci. Les travaux ayant profondément modifié sa dynamique et son équilibre naturel.

BIBLIOGRAPHIE

- BLONDEAU F. et PERROT A. (1976)
Le versant naturel instable de Corny-sur-Moselle (Moselle)
Bull. Liaison Labo. P et Ch. Spécial II (Mars 1975), p. 134-146.
- COIFFAIT Ph. et MAGNE J. (1980)
Le Néogène post-nappes du Bassin de Constantine (Algérie de l'Est) débute à la base du Langhien :

conséquences structurales.

CRS Ac. Sc. t 291, série D 1980 p. 321-324.

COLAS G., PAYANY M. et BLONDEAU F. (1977)

Etude des glissements de terrains survenus dans la Commune de Beausset (Var).
Bull. Liaison Labo. P. et Ch. 89 mai-juin 1977, p. 7-16.

JACOB H. et FICHEUR E.

Notice de la carte géologique de Constantine.
KIEKEN M. (1962)

Esquisse Tectonique de l'Algérie (Algérie du Nord)
Bull. Service Géologique de l'Algérie N^{elle} série N°31.