

**Rétablissement du cheminement piétonnier
dans le Bois de la Borde**

Préavis n° 100

Lausanne, le 9 septembre 1999

Monsieur le Président, Mesdames et Messieurs,

1. Objet du préavis

En 1976 déjà, la Ville investissait des montants importants pour permettre la réalisation de cheminements piétonniers à l'écart des voies de circulation automobile. Parmi ceux-ci se trouvait le tracé du "Bois de la Borde", reliant l'avenue Vulliemin au chemin des Bégonias.

En janvier 1995, l'effondrement d'un pan de falaise coupa cet itinéraire. Après des essais de consolidation douce, force a été de constater qu'une intervention plus radicale était nécessaire. Un compte d'attente a donc été ouvert, afin de permettre de procéder à des sondages et déterminer l'ampleur des travaux à effectuer.

Il en ressort que divers travaux sont indispensables à court terme, afin d'assurer la sécurité du public et des bâtiments : ancrage de massifs gréseux, clouage de blocs désolidarisés, reconstruction des tronçons du chemin, tant pour le passage des piétons, que celui de véhicules d'entretien nécessaire à une gestion forestière sous forme de taillis, ainsi qu'une remise en état des récoltes d'eau de surface et le remplacement de barrières de sécurité.

En conséquence, la Municipalité sollicite l'octroi d'un crédit d'investissement du patrimoine administratif de 340'000 francs, destiné à couvrir les frais d'exécution des travaux précités.

2. Rappel historique

Par l'adoption des conclusions du préavis No 136 du 2 juillet 1976¹, votre Conseil avait donné le feu vert à la réalisation du tronçon allant du tournant de l'avenue Vulliemin au chemin des Bégonias. Il s'agissait alors de transformer un sentier difficilement praticable par mauvais temps, de récolter d'abondantes eaux de ruissellement et, aussi, de résoudre un problème d'instabilité d'un tronçon².

Les travaux d'aménagement ont été entrepris dès 1977. Dans le secteur incriminé, la construction du chemin a été effectuée par des dalles sur palées, prenant appui sur des bancs de molasse apparemment sains.

¹ Bulletin du Conseil communal (BCC) 1976, p. 890 à 910 et l'063 à l'065

² BCC 1976, p. 906

En janvier 1995, l'effondrement d'un pan de la falaise entraîna, sur plusieurs dizaines de mètres, le chemin dans sa chute. Dans un premier temps, une méthode légère a été appliquée qui consistait, après avoir évacué les débris de construction, ainsi qu'une partie des matériaux de la falaise, à attendre la stabilisation des matériaux, avec consolidation par la mise en place de plantes pionnières.

Cependant, trois années après les événements, la situation n'était pas normalisée et il ne pouvait toujours pas être question de rouvrir le cheminement, tant parce que la construction d'une passerelle n'était pas réaliste, faute d'appuis stables, qu'en raison des chutes d'autres pans de molasse et d'arbres. Un compte d'attente a donc été ouvert³, afin de couvrir les frais d'études et de sondage nécessaires à la résolution du problème.

A l'occasion de la réponse à l'interpellation de Monsieur Pierre Payot et consorts sur "le rétablissement du chemin du Bois de la Borde, entre le No 28 et l'avenue Vulliemin", votre Conseil a pu être renseigné sur les causes de ces glissements de terrain.

3. Contexte géologique (Extraits des rapports géologique et géotechnique)

La vallée de la Louve, dont le thalweg est emprunté par l'actuelle rue de la Borde, est taillée dans les couches de la "Molasse d'eau douce inférieure" d'âge aquitainien (environ 20-24 millions d'années). Cette molasse est ici composée de couches alternantes dures et tendres, dont l'épaisseur va de quelques décimètres à plusieurs mètres.

Les couches dures sont des grès qui résistent relativement mieux à l'altération et à l'érosion; les grès affleurent donc assez bien dans le versant, y déterminant des parois presque verticales de 2 à 8 m de haut. Lorsqu'ils sont un peu altérés, les grès sont poreux et perméables; ils peuvent contenir de l'eau.

Les couches tendres sont des marnes plus ou moins argileuses ou sableuses, très sensibles à l'alternance de périodes sèches et humides qui les altèrent et diminuent parfois très rapidement leur dureté et leur cohésion.

Dans la région de la Borde, les couches sont horizontales. Elles sont fracturées, notamment par un réseau de fractures parallèles au versant, c'est-à-dire NNW-SSE dans le secteur qui nous intéresse; ces fractures déterminent souvent le tassement d'un banc de grès.

Le sommet du versant (Parc-de-la-Rouvraie) est occupé par une couche continue de moraine, épaisse de plusieurs mètres, de composition argileuse ou sableuse. La moraine peut être localement saturée d'eau et il en est de même des remblais parfois importants mis en place lors de l'aménagement du quartier de la Rouvraie. A notre connaissance, l'eau de ces petites nappes locales n'est pas systématiquement drainée et elle s'écoule donc dans le haut du versant molassique, au contact des premiers niveaux marneux imperméables.

3.1 Relevé de la zone de glissement

Sur la base des observations faites sur le terrain, l'emprise du glissement de 1995 a été approximativement relevée et reportée sur un plan de situation. Trois sondages de reconnaissance ont été effectués dans la zone de glissement et deux autres en amont :

- l'un en bordure aval de la place de jeux pour enfants, entre les bâtiments No 6 et No 8/12 de la Rouvraie, dans une zone affectée de tassement sur une largeur de 4 mètres;
- l'autre près de l'angle du bâtiment Rouvraie No 12.

³ BCC 1998, p. 466

3.2 Stratigraphie des sols de surface

Dans la partie inférieure du glissement, le forage a rencontré :

- jusqu'à 4.00 m, des argiles limoneuses et organiques très molles, humides, vraisemblablement des remblais mis en place derrière les garages enterrés
- sous ces matériaux, jusqu'à 9.55 m, des masses rocheuses anciennes éboulées, constituées de marnes et marno-grès
- la roche en place (molasse aquitanaise) a été rencontrée dès 9.55 m; elle est constituée d'une succession de marnes, de marno-grès et de grès montrant un pendage (déclivité) stratigraphique subhorizontal.

Le forage, exécuté sur la zone détruite du chemin pédestre, a rencontré la roche en place, mise à nu par des travaux d'excavation postérieurs au glissement de 1995, dès 0.60 m. Traversée jusqu'à 8.30 m, elle est ici constituée uniquement d'un gros banc de grès massifs granoclassés, silteux jusqu'à 1.50 m, puis à grain de plus en plus grossier.

4. Causes du glissement

La cause principale réside dans des situations hydrologiques assez exceptionnelles : précipitations abondantes pendant de longues périodes. Ceci a mis en charge le réseau fissural dans la molasse et a aussi fortement imbibé d'eau et alourdi la couverture d'altération et les sols, d'où le déclenchement des mouvements.

D'autres causes participent vraisemblablement au phénomène, dans une moindre mesure :

- une déstabilisation de la falaise consécutive aux anciennes fouilles pratiquées pour la construction des immeubles qui favorisent les infiltrations d'eau
- une déstabilisation des sols de surface due aux efforts mécaniques sur les enracinements des grands bois, que ce soit par l'action du vent ou du poids de la neige.

5. Mesures de confortation

Afin, non seulement, de rétablir le cheminement pédestre, mais aussi de sécuriser la zone face à un risque de glissement de terrain, de chute de blocs et d'arbres, plusieurs type de travaux sont à entreprendre.

5.1 Rétablissement du chemin

Compte tenu de la nécessité d'accès pour des véhicules d'entretien et en raison des mesures culturelles à prendre, mesures que nous détaillons plus loin, le gabarit transversal ne pourra être inférieur à 2.0 m et le profil en long dépourvu d'escalier.

Un caisson végétalisé (bois-pierre), réalisé sous forme d'un mur de soutènement, dont la structure est constituée de rondins de bois et la face visible plantée de saules, remplira parfaitement les exigences posées :

- souplesse d'adaptation à la topographie
- protection des marnes de la falaise mise à nu
- aspect, intégration au site.

La récolte et l'évacuation des eaux de surfaces seront contrôlées et, si nécessaire, remplacées.

5.2 Confortation de la falaise

De nombreux blocs de grès, formant la façade visible de la falaise, se révèlent désolidarisés de celle-ci. Afin d'éviter qu'ils ne se détachent et tombent sur le chemin, voire continuent leur descente jusqu'aux immeubles, ils seront "cloués". Au total, une quarantaine de clous sera nécessaire.

5.3 Revégétalisation du Bois de la Borde

Depuis de nombreuses années, on constate l'inadéquation entre les peuplements sylvicoles actuels et ceux aptes à assurer une stabilisation optimum des pentes. En effet, les bois de hautes futaies, dont le système racinaire n'a qu'une mince couche à exploiter, engendrent des contraintes mécaniques importantes. De plus, lorsque l'exploitation, préventive ou curative, intervient, la décomposition du bois des racines est plus rapide que le développement des nouvelles plantations, d'où des risques importants d'érosion lors de fortes pluies.

Un tel problème ne se posait pas aux siècles passés. Les boisements à proximité de la ville étant exploités en "taillis" et le bois utilisé comme combustible, il était plus rentable de couper les arbres avant qu'ils n'atteignent de grandes dimensions.

C'est ce type d'exploitation qu'il conviendra d'appliquer ici, d'où la nécessité d'un accès pour véhicules d'entretien, comme évoqué sous le point 5.1.

6. Aspects financiers

6.1 Coût des travaux

• Clouage des bancs rocheux instables	54'100.00
• Ancrage de la zone de glissement	50'100.00
• Rétablissement du chemin, y compris caisson végétalisé	117'000.00
• Revégétalisation de la zone forestière détruite en 1998	11'000.00
• Remplacement des barrières de protection	17'000.00
• Honoraires d'ingénieur et géologue, y compris rapport géotechnique préliminaire et sondages de reconnaissances (compte d'attente), et suivi des mesures inclinométriques	75'800.00
• Divers et imprévus 5 %	<u>15'000.00</u>
Total général	<u>340'000.00</u>

6.2 Compte d'attente

Par communication⁴ du 1^{er} avril 1998, la Municipalité a informé votre Conseil de l'ouverture d'un compte d'attente de 90'000 francs, destiné à couvrir les frais d'étude et de sondages, ainsi que d'éventuels travaux urgents d'évacuation de matériaux.

A ce jour, le compte d'attente No 4000.581.475 accuse une dépense de 50'125.85 francs (sondages 19'585.85 francs - honoraires géologue et ingénieur 25'249.00 francs) qui sera balancée par prélèvement sur le crédit d'investissement du patrimoine administratif sollicité dans le cadre du présent préavis.

⁴ BCC 1998, p. 466

6.3 Demande de crédit

Compte tenu des éléments exposés ci-dessus, la demande de crédit porte sur un montant de 340'000 francs.

6.4 Plan des investissements

La solution initialement retenue aurait pu permettre la prise en charge des coûts par le biais des crédits ordinaires. Néanmoins, les travaux s'avèrent plus importants et urgents que prévu. Ils ne figurent donc pas au plan des investissements.

6.5 Charges financières

Fondées sur une valeur à amortir de 340'000 francs et calculées sous la forme d'annuités constantes au taux de 5.25 % pendant 5 ans, les charges financières annuelles brutes s'élèvent à 79'100 francs.

7. Conclusions

Fondée sur ce qui précède, la Municipalité vous prie, Monsieur le Président, Mesdames et Messieurs, de bien vouloir prendre la résolution suivante :

Le Conseil communal de Lausanne,

vu le préavis n° 100 de la Municipalité, du 9 septembre 1999;
ouï le rapport de la Commission désignée pour étudier cette affaire;
considérant que cet objet a été porté à l'ordre du jour,

décide :

1. D'allouer à la Municipalité un crédit d'investissement du patrimoine administratif de 340'000 francs pour exécuter :
 - a. les travaux de consolidation des falaises de la Borde
 - b. les travaux de rétablissement du chemin piétonnier
 - c. les travaux de régénération de la forêt dans la zone détruite en juin 1998.
2. D'amortir annuellement le crédit figurant sous chiffre 1, à raison de 68'000 francs par la rubrique 4500.331 "Amortissement du patrimoine administratif" au budget de la Direction des travaux.
3. De faire figurer, sous la rubrique 4500.390 "Imputations des intérêts" du budget de la Direction des travaux, les intérêts relatifs aux dépenses découlant du crédit précité.
4. De balancer le compte d'attente No 4000.581.475 par prélèvement sur le crédit mentionné sous chiffre 1.

Au nom de la Municipalité :

Le syndic :
Jean-Jacques Schilt

Le secrétaire :
François Pasche