

**Association Sauvegarde et Renouveau
du Versant Belvédère – Roquebillière**

14 rue Dalloni - 06450 Roquebillière
tél - fax 04 93 03 52 84
Association loi 1901 n°280089 du 18/6/97

**PRESENTATION DES SOLUTIONS DE
CONFORTEMENT DU VERSANT
BELVEDERE - ROQUEBILLIERE**

Réf. ASR3 – VI du 15/12/03

Les travaux de confortement du versant sont de trois natures :

- la collecte et le drainage des eaux de surface,
- le drainage profond des eaux souterraines,
- la surveillance des mouvements de terrain.

Nous vous présentons, successivement les réalisations de ces trois familles de travaux au cours de la décennie 1970-1980 et les résultats obtenus, puis une synthèse des préconisations actuelles faites par les géologues experts.

En tout état de cause, il s'agit ici d'un travail de synthèse correspondant à un avant projet sommaire, qui ne peut être que le point de départ à une étude globale détaillée permettant de définir un programme complet de sécurisation du versant Belvédère – Roquebillière.

1 – Les travaux réalisés lors de la décennie 1970-1980

Dès 1971, un ambitieux programme de sécurisation du versant a été entrepris avec le financement conjoint de l'Etat et du Conseil Général, sous le pilotage conjoint du Professeur MANGIN et du BRGM-CETE (MM. GOUNON et MENEROUD).

Ce programme s'est déroulé en deux phases successives :

- de 1970 à 1976, les travaux suivants ont été réalisés :
 - forages profonds (40-60 m) et pose de 12 piézomètres pour mesurer le niveau des eaux souterraines, et de 5 inclinomètres pour mesurer des déplacements de terrain en profondeur,
 - installation de 7 jalons alignés, de 2 câbles tendus et de balises topographiques pour mesurer des mouvements de terrains en surface,
 - remise en état et construction de canaux de collecte et d'évacuation des eaux de surface,
 - forage de 3 drains subhorizontaux profonds de 50, 100 et 140 m de long pour mesurer les débits évacués,
 - installation d'un pluviographe.

Ces dispositifs étaient opérationnels dès 1972 et ont fait l'objet de nombreux rapports auprès du Conseil Général.

Parmi ces rapports, nous retiendrons celui exhaustif de M. MENEROUD (BRGM-CETE réf. G73-416 de mai 1974) qui dresse un bilan des drainages profonds des eaux superficielles :

***"Les premières mesures observées jusqu'à ce jour s'avèrent positives ...
Les résultats de ces travaux sont très probants et le drain DB1 a parfaitement rempli son rôle.***

L'examen de la figure 1 montre bien la chute brutale du niveau piézométrique de la profondeur 5,40 m à la profondeur 16,40 m, en une seule journée le 16 août, date à laquelle le drain DB1 a capté ce niveau en charge...

La deuxième conclusion est qu'il est possible de rabattre ces niveaux en charge, comme cela a été obtenu au SB9, par des drains subhorizontaux...

La seule possibilité serait de mettre en place un nombre de piézomètres suffisant et de forer des drains jusqu'à ce que l'on observe des rabattements systématiques dans tous les piézomètres.

Une simple estimation, en fonction des résultats obtenus, nous montre que le nombre de drains serait compris entre 100 et 200 avec une dépense correspondante totale de 3 à 5 millions de francs, ce qui semble prohibitif."

Hormis le jugement de valeur personnel de M. MENEROUD qualifiant le coût de "prohibitif", le bilan de cette première campagne a donc été jugé unanimement positif et l'Etat et le Conseil Général ont accepté de financer une seconde tranche de travaux complémentaires.

- de 1977 à 1982, les travaux complémentaires suivants ont été réalisés :
 - remplacement d'un pluviographe,
 - amélioration et entretien du réseau de collecte et d'évacuation des eaux superficielles,
 - réfection des chemins des Planets, de Patas, de Vignols, et de l'ancien CD71,
 - fourniture et pose d'un réseau de 20 nivelles,
 - nettoyage des drains subhorizontaux,
 - remise en état des matériels sur site ...

Un bilan définitif des ces douze années a été réalisé au début de 1983 pour constater les résultats positifs de ces travaux et reconsidérer la situation du Vieux Village de Roquebillière : la conclusion est clairement présentée dans le procès verbal des délibérations des 2 et 3 juin 1983 (délib. n°37) :

"Si la décision de maintenir sur place les populations apparaît comme un choix parfaitement respectable, il appartient désormais aux communes de pourvoir sur leurs propres ressources au financement des travaux que sa mise en œuvre pourrait exiger."

Le bilan financier associé indiquait un montant global de 4 800 000 Francs répartis ainsi :

- 1 700 000 de participation de l'Etat
- 3 100 000 de participation du Conseil Général

Malheureusement, depuis cette date, les élus successifs des deux communes ne se sont plus préoccupés d'assurer le minimum de travaux pour maintenir l'ensemble du dispositif en exploitation.

2 – Les propositions actuelles de travaux de confortement

Les propositions actuelles reprennent entre autre les trois natures de travaux présentées en introduction.

Elles capitalisent sur le retour d'expérience de la décennie 70-80 et sont enrichies par les récentes évolutions technologiques.

➤ Le drainage profond des eaux souterraines :

- Un maillage adéquat de drains subhorizontaux variant de 50 à 150 mètres, permet de purger la majeure partie des eaux profondes,
- Un couplage de ces drains avec des forages verticaux équipés de piézomètres et d'inclinomètres (40-60 m) permettra également de s'assurer de l'efficacité du système précédent en constatant le rabattement des niveaux d'eau,
- Le nombre de drains et de piézomètres à installer sera fonction de la surface du versant qu'il sera décidé de protéger (rappel : M. MENEROUD proposait 100 à 200 drains pour sécuriser tout le versant),
- Un diagnostic sur l'état des forages abandonnés depuis 1983 viendra compléter l'étude préalable.

➤ Le drainage des eaux superficielles :

- La remise en état de l'ensemble des canaux du versant est un minimum incontournable pour canaliser et évacuer les eaux pluviales. Il sera également nécessaire d'assurer une gestion rigoureuse de ces systèmes en faisant respecter les arrêtés préfectoraux régissant l'irrigation (1/06/27, 2/05/52, 23/06/71), en mettant en œuvre les pouvoirs de police permettant de réprimer les dégradations volontaires de ces canaux et enfin en fédérant la gestion de ces canaux au sein d'un organisme intercommunal.
- Une réflexion pourra également être envisagée sur une extension du maillage de ces canaux dans l'esprit des études conduites par la Société du Canal de Provence à la demande du Conseil Général en 1993.
Cette étude menée en deux temps avait conduit aux propositions suivantes :
 - Avant Projet Sommaire de Novembre 1993 : proposition de reconstruction d'un réseau complet de drains pour un montant de 1 827 000 francs
 - Etude Complémentaire de Février 1995 : proposition d'extension de la proposition initiale avec un réseau de captage d'eaux zénithales pour un montant de 3 466 000 francs.

➤ La surveillance du versant :

Le principe de la surveillance consiste à positionner un certain nombre de capteurs assurant une mise sous monitoring permanente du versant pour des soucis de traçabilité des phénomènes observés dans le temps, et à déclencher un niveau plus fin de surveillance lors des périodes "sensibles" de pluie, notamment à l'automne.

- Un système pluviométrique à enregistrement est le détecteur qui permettra d'actionner le niveau de finesse de cette surveillance. Lors du déclenchement de la surveillance accrue, des tournées périodiques de surveillance visuelle et de contrôle des équipements seront organisées sur le site aux endroits connus pour avoir fait l'objet de désordres dans les années passées,

- Des piézomètres fourniront une mesure des niveaux d'eaux souterraines et de leurs caractéristiques (température, débit, conductivité),
- Des mesures des mouvements de terrain superficiels reposeront sur :
 - un système de télémétrie laser,
 - des mesures locales de mobilisations par inclinomètres
 - des mesures par système de triangulation à partir de 10 pointsCes mesures pourront être couplées avec un automatisme d'acquisition et de télétransmission.
- Enfin, une mesure de sismicité pourrait éventuellement compléter ce système en s'inscrivant dans le réseau de surveillance départemental.

➤ **Le renforcement de la protection naturelle de l'éperon rocheux :**

Nous ne reviendrons pas sur le rôle déterminant de cet éperon dans la sauvegarde du village lors de la catastrophe de 1926 : Alors qu'elle était orientée sur le cœur du village, la coulée a ainsi été détournée et "seules" les maisons périphériques du village ont été emportées.

Des travaux de renforcement du "rôle naturel de digue de protection" de cet éperon sont envisageables :

- Installer des ouvrages de freinage et d'orientation sur le canal du Ruinas, d'une éventuelle coulée superficielle,
- Aménager le canal du Ruinas pour en faire un réceptacle apte à canaliser une telle coulée superficielle.

Toutes ces propositions sont détaillées dans les différents rapports d'expertises émis au fil des années et notamment les suivants :

- Rapports du Professeur J-Ph. MANGIN (1971 et 1972)
- Rapports de la Société du Canal de Provence (1993 et 1995),
- Rapport du Docteur P. CONTI (1998 et 1999), Docteur en Géologie, Expert CA d'Aix,
- Rapports du Bureau d'Etudes Géologiques, Professeur C. BONNARD, Ecole Polytechnique de Lausanne et Université de Genève (2000 et 2001).

Elles doivent considérées comme un cadre de réflexion et d'approfondissement pour définir la partie du versant pouvant être mise en sécurité et sauvegardée.

Les éléments chiffrés recueillis et consolidés donnent une fourchette de coûts située entre 1 et 3 millions d'euros.

Une étude approfondie permettra de définir les contours techniques précis de ce projet et de l'inscrire dans un programme budgétaire étalé sur une période de trois à cinq ans.