
Rapport n° 2212005.2

Dolci Architectes, Yverdon-les-Bains

Grandson, Plan de quartier "Bas du Grandsonnet"

Expertise sur les dangers naturels géologiques

Le Mont-sur-Lausanne, le 3 juillet 2018

GEOTEST SA
EN BUDRON E7
CH-1052 LE MONT-SUR-
LAUSANNE
T + 41 (0)21 731 09 20
F + 41 (0)21 731 09 30
lausanne@geotest.ch
www.geotest.ch

Auteur(s)	Thème / Domaine d'activité
Sacha Gaillet	Géologie, dangers naturels / appréciation, interprétation, recommandations, rapport
Luca Guglielmetti	Géologie, dangers naturels / contenu technique
Supervision	Contenu contrôlé
Xavier Marche	Relecture et supervision
Remarques	

GEOTEST SA



Xavier Marche



Sacha Gaillet

Table des matières

1.	Introduction.....	4
2.	Etude documentaire	4
2.1	Investigation historique / cadastre des événements.....	5
2.2	Situation géographique	5
2.3	Situation géologique et hydrogéologique.....	6
2.4	Cartes indicatives de dangers.....	7
3.	Résultats des investigations de 2012 (selon [9])	7
3.1	Relevés géologiques.....	7
3.2	Appréciation des instabilités de terrain présentes	7
3.2.1	Carte des dangers géologiques	8
3.2.2	Recommandations, mesures de protection, mesures organisationnelles et dispositions constructives à intégrer au projet du PQ	10
4.	Conclusions.....	11

1. Introduction

Le projet de quartier du Bas du Grandsonnet à Grandson (PQ Bas du Grandsonnet) se situe dans une zone partiellement affectée par des dangers naturels. A la demande de M. Gilles Claivaz du bureau Dolci architectes SA, un état des lieux des occurrences de terrains instables liés à la géologie dans le secteur du projet et des zones attenantes a été réalisé par GEOTEST en 2012.

Dans le rapport de synthèse d'examen préalable, le service cantonal compétent en matière de dangers naturels (GEODE-DN) requiert une adaptation de ce rapport en y intégrant les cartes de dangers de glissement de terrain permanent. Une modification et/ou précisions des scénarios de danger basée sur la carte de dangers et ses sous-produits ainsi qu'une énumération des mesures à prendre avant et après les travaux de construction du quartier.

2. Etude documentaire

Nous avons consulté les documents suivants :

- [1] Asit-VD, www.geoplanet.vd.ch, Carte des dangers naturels, cartes indicatives des dangers, orthophotos, mnt 1 m, carte DUTI (Détection et Utilisation des Terrains Instables)
- [2] Bulletin technique de la Suisse romande, 1946, Mine de lignite de Grandson
- [3] Projet CDN-VD, lot 16 Jura-Arnon, (GEOTEST 2012 non publié) cadastre des événements
- [4] Swisstopo (1864) Carte Dufour
- [5] Swisstopo (2006), Atlas géologique de la Suisse 1 : 25'000, feuille 1183 Grandson
- [6] Swisstopo (2007), Carte nationale de la Suisse, 1 : 25'000, feuille 1183 Grandson
- [7] Canton de Vaud, Service du développement du territoire (SDT) (2016), Commune de Grandson, Plan de quartier – Bas du Grandsonnet – Examen Préalable, Rapport de synthèse d'examen préalable (art. 56 LATC)

- [8] Dolci Architectes (2018), Commune de Grandson, Plan de quartier « Bas du Grandsonnet », Examen préalable complémentaire
- [9] GEOTEST (2012), Grandson, Quartier Grandsonnet : Expertise géologique
- [10] Dolci Architectes (2018), Commune de Grandson, Plan de quartier « Bas du Grandsonnet », Examen préalable complémentaire : Rapport 47 OAT
- [11] Dolci Architectes (2018), Commune de Grandson, Plan de quartier « Bas du Grandsonnet », Examen préalable complémentaire : Règlement

2.1 Investigation historique / cadastre des événements.

Lors des interviews réalisées avec le service technique de la commune dans le cadre des études du projet cantonal de cartographie des dangers naturels et selon le cadastre des événements cantonal, aucun événement d'instabilité de versant n'a été signalé sur le périmètre du plan de quartier « Bas du Grandsonnet ».

2.2 Situation géographique

Le périmètre du plan de quartier (PQ) « Bas du Grandsonnet » se situe à environ 170 mètres au Sud-Ouest du centre de la ville de Grandson et à environ 50 mètres au Nord de la gare CFF. Ce secteur à vocation industrielle et artisanale prend place au creux du vallon formé par le Grandsonnet (figure 1).

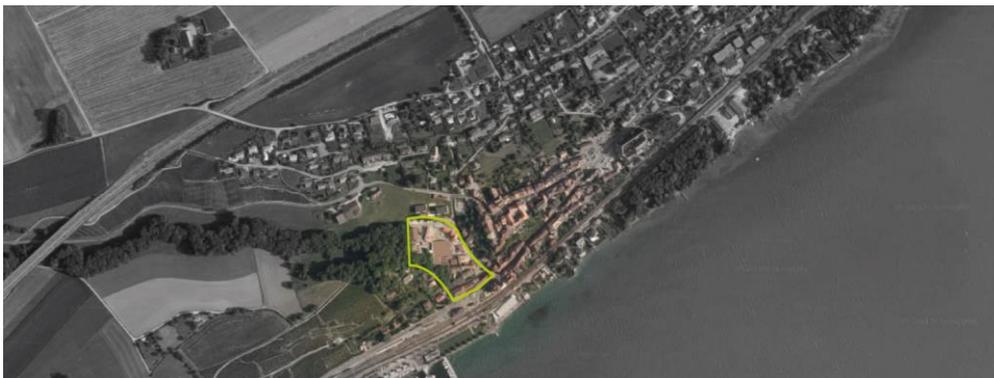
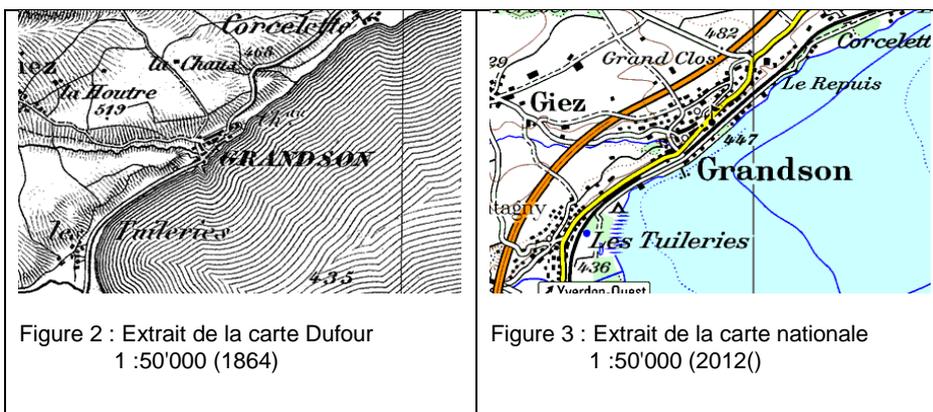


Figure 1 : Localisation du PQ « Bas du Grandsonnet » (source : SwissTopo, 2013, tiré de [10]).

Comme mentionné dans [9], une comparaison entre la carte Dufour établie en 1861 et la carte nationale suisse actuelle n'a pas permis pas d'identifier de variations morphologiques majeures du secteur à l'étude, à l'exception de la canalisation du ruisseau du Grandsonnet (en souterrain dans la zone du PQ Grandsonnet).



2.3 Situation géologique et hydrogéologique

Les terrains composant le versant au Nord du périmètre d'étude (PQ Grandsonnet) sont composés d'une moraine würmienne recouvrant des dépôts glaciaires (sables et limons) de retrait intra-morainiques.

La composante limoneuse de ces sols est à considérer comme un facteur défavorable à la stabilité du terrain. Cependant, en règle générale, seules les pentes à déclivité supérieure à 15° sont le siège potentiel de glissements de terrain.

Les reliefs à l'Ouest du périmètre d'étude forment la colline dite « de la Croix du Bochet ».

Celle-ci est formée d'une succession de terrains meubles (alluvions fluvio-glaciaires au sommet, craie lacustre et moraine de fond ancienne à la base) anciennement exploités (gravière). L'ensemble du versant est peu cohésif et donne lieu par altération et érosion à des colluvions et des glissements de terrain superficiels.

L'étude documentaire des particularités géologiques du périmètre a mis en évidence l'existence d'une ancienne exploitation de lignite sur la colline au nord du secteur d'étude entre 1943 et 1945. Il est possible que des stériles miniers (limons argileux, sables et graviers) puissent avoir servi au comblement partiel du talweg du Grandsonnet dans le secteur du projet. En raison des mauvaises caractéris-

tiques de ces terrains comme sol de fondation, leur présence pourrait conduire à des déformations par tassement différentiel.

2.4 Cartes indicatives de dangers

Etant donné que les cartes de dangers étaient en cours d'établissement lors de l'établissement de [9], GEOTEST a consulté les données cantonales existantes en 2012 pour ce qui est des différents aléas de dangers affectant potentiellement le périmètre d'étude, soit les cartes indicatives des dangers et la carte DUTI.

3. Résultats des investigations de 2012 (selon [9])

3.1 Relevés géologiques

Un relevé de terrain a été effectué dans le périmètre à l'étude et ses environs proches en 2012 afin d'identifier les situations potentielles ou effectives d'instabilité de versant ainsi que pour vérifier la pertinence des cartes indicatives des dangers et de la carte DUTI.

Les aléas géologiques suivant ont été pris en considération :

- Glissements de terrain permanents GPP ;
- Glissements de terrain spontanés GSS ;
- Chutes de pierres et blocs CPB ;
- Laves torrentielles LTO.

Le périmètre à l'étude ne se situe pas sur des formations géologiques sensibles à l'aléa « effondrement de cavité (EFF) » ni à celui de « tassement par retrait (TAS) ». De ce fait ces deux phénomènes y sont absents.

Ces relevés géologiques ont été réalisés sur la base d'un relevé de terrain ainsi que par l'analyse d'une série de documents techniques existants [1, 5, 6].

3.2 Appréciation des instabilités de terrain présentes

L'interprétation et l'appréciation du degré de danger proposées par GEOTEST en 2012 [9], tout en respectant l'approche technique des directives fédérales en la matière, ne correspondent pas à l'établissement de la carte de dangers selon la méthodologie et la dénomination de la Commission cantonale en matière de dangers naturels du Canton de Vaud.

L'autorité cantonale compétente en matière de dangers naturels requiert une intégration des informations relatives à la carte des dangers géologiques actuelle dans cette étude.

3.2.1 Carte des dangers géologiques

Selon la cartographie intégrale des dangers naturels du Canton de Vaud, le périmètre du plan de quartier du « Bas du Grandsonnet » n'est affecté que par des aléas géologiques liés à des glissements de terrains profonds et permanents (figure 4). Aucun danger lié à des phénomènes de chutes de pierres et blocs (éboulement y compris), de glissements de terrain superficiels et spontanés, d'effondrements et affaissements et de laves torrentiels n'affecte la zone d'étude.

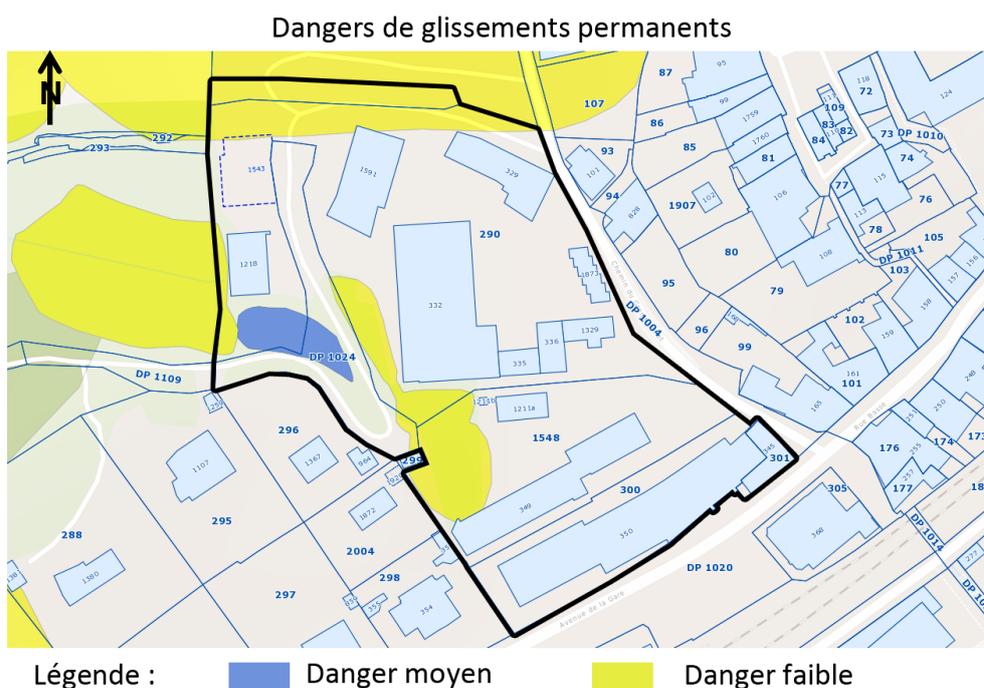


Figure 4 : Carte des dangers de glissements de terrain profonds et permanents (GPP) (source : geo.vd.ch, tiré de [10])

4 corps de glissements permanents sont recensés dans le périmètre du PQ.

1) Le versant en faible pente situé au Nord du périmètre d'étude est le siège d'un glissement de terrain peu actif (vitesse annuelle compris entre 0 et 2 cm/an) et de faible profondeur (profondeur du plan de glissement située entre 0 et 2 mètres). Sa niche d'arrachement, très peu active à stabilisée actuellement, se situe

à la hauteur du chemin du Revelin et le corps de la zone instable traverse la rue de Giez pour atteindre le pied du versant au droit du chemin de Grandsonnet.

Cette instabilité est liée à la nature limono-argileuse des terrains morainiques qui composent la pente. L'épaisseur de la masse instable n'est pas connue mais elle est jugée inférieure à 2 mètres. Les signes caractéristiques de la présence d'un terrain instable sont visibles dans le pâturage entre la ferme et le Grandsonnet. A l'amont du récent lotissement (Grandsonnet 13 et 15), un système de drainage des eaux souterraines est visible. Il contribue à la stabilisation du terrain. Cependant, des fissures vraisemblablement créées par des poussés du terrain sont encore visibles sur le mur de soutènement à l'amont du parking du Grandsonnet.

Le degré de danger associé à ce corps de glissement permanent est faible (jaune).

Incidence sur le projet

Dans le cas de terrassements par surexcavation de la partie nord du périmètre PQ il faudra prendre les mesures de confortation nécessaires à reprendre les efforts de poussée des terres de la zone frontale du terrain instable. Aucune autre incidence directe sur la zone du Plan de Quartier n'est relevée.

2) La limite ouest du plan de Quartier est sillonnée par le chemin de la Croix du Bochet. Selon la carte des dangers de glissements permanents, ce secteur comprend 3 corps.

La colline de la Croix du Bochet, traversée par le chemin du même nom, est formée à sa base par la moraine de fond ancienne. Il s'agit de terrains à matrice limono-argileuse de même origine que ceux du glissement de terrain du versant Nord du plan de Quartier. Ces terrains reposent sur un soubassement rocheux formé de marnes et grès de l'Aquitainien.

Sur le versant sud de la colline, à l'interface entre ces deux formations, plusieurs sources captées témoignent de la présence d'écoulements d'eaux souterraines. La profondeur de ce niveau d'eau est estimée à 2-3 m sous les bâtiments existants. La zone boisée entre le chemin de la Croix du Bochet et l'angle sud-ouest du bâtiment au chemin du Grandsonnet 9 présente des signes de glissements de terrain superficiels.

Les pentes à l'amont du contour du chemin de la Croix du Bochet sont constituées de terrains meubles (alluvions anciennes) sablo-graveleux affectés par une érosion progressive. Quelques blocs décimétriques déchaussés du sol par érosion météo-

rique déroulent le versant et forment un voile d'éboulis peu épais juste à l'amont des bâtiments.

Les phénomènes d'instabilité correspondent à des glissements de terrain permanents de différentes activités et profondeurs, accompagnés d'érosion progressive et superficielle du versant

A l'exception d'une zone localisée dans un virage à 180 degrés le long du chemin de la Croix du Bochet, les vitesses de glissement moyennes sont inférieures à 2 cm/an et les profondeurs de glissement sont inférieures à 2 m.

Ils peuvent être classifiés de glissements peu actifs (vitesse comprise entre 0 et 2 cm/an) et de faible profondeur (plan de glissement situé entre 0 et 2 mètres de profondeur). Le degré de danger associés à ces 2 glissements est jugé faible (jaune).

La zone localisée précitée dans le virage à 180 degrés le long du chemin de la Croix du Bochet peut quant à elle être classifiée de glissement actif (vitesse comprise entre 2 et 10 cm/an) dont la profondeur est moyenne (plan de glissement situé entre 2 et 10 mètres de profondeur). Le degré de danger induit par ce glissement permanent est moyen (bleu).

Incidence sur le projet

En cas de terrassement et entaille du profil actuel du versant une augmentation de l'activité d'instabilité est à craindre. La zone instable peut se développer depuis le pied du versant jusqu'au chemin carrossable, y.c. la maisonnette de la station électrique de la Croix du Bochet située à l'extrémité sud du contour du chemin du même nom.

De plus en cas de sur-excavation des fondations des bâtiments existants (par ex. fabrique Sbarro), des venues d'eau entraînant la déstabilisation du versant sont à craindre.

3.2.2 Recommandations, mesures de protection, mesures organisationnelles et dispositions constructives à intégrer au projet du PQ

Les recommandations et mesures suivantes doivent être appliquées à tout projet de construction ou de rénovation d'un bâtiment sur les parcelles du PQ affectées par un danger de glissements de permanents :

- Interdire d'infiltrer les eaux et les évacuer obligatoirement par le réseau communal EC – EU.

- Réaliser des bâtiments à structure entièrement monolithique (tout en béton armé) ou à structure monolithique en sous-sol (niveau inférieur en béton armé).
- Réaliser des fondations des bâtiments à l'aide de radier renforcé ou sur pieux fondés sous les terrains instables.
- Porter une attention particulière pour tout terrassement, remblaiement ou excavation et limiter les réaménagements du terrain naturel.
- Les ouvrages de protection existants (drainages et murs de soutènement) doivent être conservés ou remis en état en cas de détérioration.
- Réaliser des investigations géologiques ou géotechniques complémentaires en cas de suspicion de présence de plans de glissement au droit ou au-dessus des fondations du futur projet.

En plus des mesures citées précédemment, les mesures suivantes doivent être intégrées à tout projet de construction ou de rénovation d'un bâtiment sur les parcelles du PQ affectées par un danger moyen lié à un glissement de terrain permanent :

- Réaliser une investigation géologique et / ou géotechnique.
- Réaliser une mesure de sécurisation pérenne en amont des bâtiments (mesures de soutènement, drainage, stabilisation par modification de la topographie).

4. Conclusions

Sur la base des relevés de terrain et des investigations effectuées, le périmètre du Projet de Quartier Grandsonnet n'est affecté des glissements de terrain permanents que de manière marginale et circonscrite à différents secteurs périphériques du plan de quartier du « Bas du Grandsonnet » (limite nord et limite sud-ouest du périmètre). Il s'agit principalement de glissements de terrain permanents (GPP) peu actifs et de faible profondeur. Le degré de danger associé à ces glissements peu actifs est faible (jaune).

Seule une zone localisée correspond à une zone de glissement de terrain permanent actif et moyennement profond impliquant un degré de danger moyen (bleu)

Aucun autre danger géologique n'affecte le périmètre d'étude.

Les mesures suivantes doivent être intégrées à toute construction ou rénovation de bâtiments sur les parcelles du PQ affectée par un danger faible de glissement permanent :

- Interdire d'infiltrer les eaux et les évacuer obligatoirement par le réseau communal EC – EU.
- Réaliser des bâtiments à structure entièrement monolithique (tout en béton armé) ou à structure monolithique en sous-sol (niveau inférieur en béton armé).
- Réaliser des fondations des bâtiments à l'aide de radier renforcé ou sur pieux fondés sous les terrains instables.
- Porter une attention particulière pour tout terrassement, remblaiement ou excavation et limiter les réaménagements du terrain naturel.
- Les ouvrages de protection existants (drainages et murs de soutènement) doivent être conservés ou remis en état en cas de détérioration.
- Réaliser des investigations géologiques ou géotechniques complémentaires en cas de suspicion de présence de plans de glissement au droit ou au-dessus des fondations du futur projet.

Les projets de construction ou de rénovation de bâtiments présents sur parcelles du PQ affectées par un danger moyen (bleu) de glissement permanent requiert deux mesures supplémentaires :

- Réaliser une investigation géologique et / ou géotechnique.
- Réaliser une mesure de sécurisation pérenne en amont des bâtiments (mesures de soutènement, drainage, stabilisation par modification de la topographie).