

Dolci architectes, Yverdon

Grandson, quartier Grandsonnet

Expertise géologique

Rapport No 2212005.1

Le Mont-sur-Lausanne, le 30 avril 2012

Auteur: Giuseppe Franciosi

Table des matières	page
1. INTRODUCTION	1
2. ETUDE DOCUMENTAIRE	1
2.1. Investigation historique / cadastre des événements.	1
2.2. Situation géographique	2
2.3. Situation géologique et hydrogéologique	2
2.4. Cartes indicatives de dangers	3
3. RESULTATS DES INVESTIGATIONS	3
3.1. Relevés géologiques	3
3.2. Appréciation des instabilités de terrain présentes	4
3.2.1. Versant Nord du Plan de Quartier	4
3.2.2. Versant du coté Sud-Ouest du Plan de Quartier	4
4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	5

Annexes

Situation 1 : 10'000	1
Cartes indicatives des dangers 1 : 1'500	
Chutes de pierres et blocs CPB	2a
Glissements permanents GPP	2b
Glissements spontanés GSS	2c
Laves torrentielles	2d
Cartes DUTI / Détection et Utilisation des Terrains Instables 1 : 1'500	3
Carte des instabilités	4
Dossier photographique	5

1. Introduction

Le projet de quartier du Grandsonnet à Grandson (PQ Grandsonnet) se situe dans une zone partiellement affectée par une prédisposition aux dangers naturels. A la demande de M. Gilles Claivaz du bureau Dolci architectes SA, nous avons effectué un état des lieux des occurrences de terrains instables liés à la géologie dans le secteur du projet et des zones attenantes.

2. Etude documentaire

Nous avons consulté les documents suivants :

- [1] Asit-VD, www.geoplanet.vd.ch, Cartes indicatives des dangers, orthophotos, mnt 5 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 (2003) 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

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, aucun événement d'instabilité de versant n'a été signalé sur le périmètre du PQ Grandsonnet.

2.2. Situation géographique

La comparaison entre la carte Dufour établie en 1861 et la carte nationale suisse actuelle ne permet 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).



Figure 1 Extrait de la carte Dufour 1 :50'000



Figure 2 Extrait de la carte nationale 1 :50'000

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

2.4. Cartes indicatives de dangers

Nous avons consulté les données cantonales actuellement existantes pour ce qui est des différents aléas de dangers potentiellement affectant le périmètre d'étude, c'est à dire les cartes indicatives des dangers et la carte DUTI.

Aléas	Zones sensibles	Annexes
Chute de pierres et de blocs CPB	Néant	2a
Glissements permanents GPP	Versant nord rue de Giez Colline de la Croix de Bochet Ch. du Grandsonnet	2b, 3
Glissements spontanés GSS	Colline de la Croix de Bochet	2c
Laves torrentielles LTO	Néant	2d

3. Résultats des investigations

3.1. Relevés géologiques

Un relevé de terrain a été effectué dans le périmètre à l'étude et ses environs proches afin de :

- identifier les situations potentielles ou effectives d'instabilité de versant ;
- vérifier la pertinence des cartes indicatives des dangers et de la carte DUTI.

Les aléas 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.

Les 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]. Les relevés de terrains effectués sont résumés à l'annexe 4.

3.2. Appréciation des instabilités de terrain présentes

Nous avons reconnu deux zones principales d'instabilité de terrain (cf. annexe 4) :

1. Le versant au Nord du Plan de Quartier ;
2. Le versant du coté Sud-Ouest du Plan de Quartier.

Il est à noter que l'interprétation et l'appréciation du degré de danger sur lesquels nous nous prononçons dans la présente étude, 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 (CCDN) du Canton de Vaud.

3.2.1. Versant Nord du Plan de Quartier

Le versant au Nord du périmètre d'étude est le siège d'un glissement de terrain peu actif.

Sa zone de niche 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 des places de parc 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 estimée entre 2 et 10 m. 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 résiduelles du terrain sont encore visibles sur le mur de soutènement à l'amont du parking du Grandsonnet.

Détermination des intensités

Zone en glissement peu actif (vitesse de glissement moyenne inférieure à 2 cm/an, profondeur de 2 à 10 m). Il peut être classifié de glissement peu actif.

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. Autrement aucune incidence directe sur la zone du Plan de Quartier.

3.2.2. Versant du coté Sud-Ouest du Plan de Quartier

La limite ouest du plan de Quartier est sillonnée par le chemin de la Croix du Bochet.

Dans ce secteur on constate deux phénomènes d'instabilité : glissements superficiels et érosion du versant

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 ont été captées témoignant 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 météorique déroulent le versant et forment un voile d'éboulis peu épais juste à l'amont des bâtiments.

Détermination des intensités

Les phénomènes d'instabilité correspondent à des glissements de terrain accompagnés d'érosion progressive et superficielle du versant.

A l'exception d'une zone localisée (cf. annexe 4 et 5 _photo 3), 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. La zone localisée précitée peut quant à elle être classifiée de glissement actif.

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 surexcavation des fondations des bâtiments existants (par ex. fabrique Sbarro), des venues d'eau entraînant la déstabilisation du versant sont à craindre.

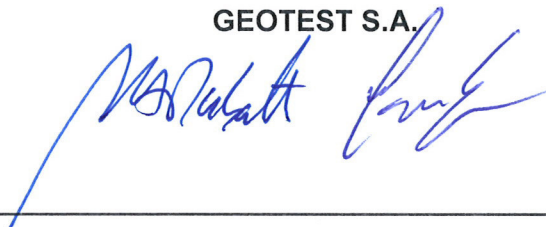
4. Conclusions et recommandations

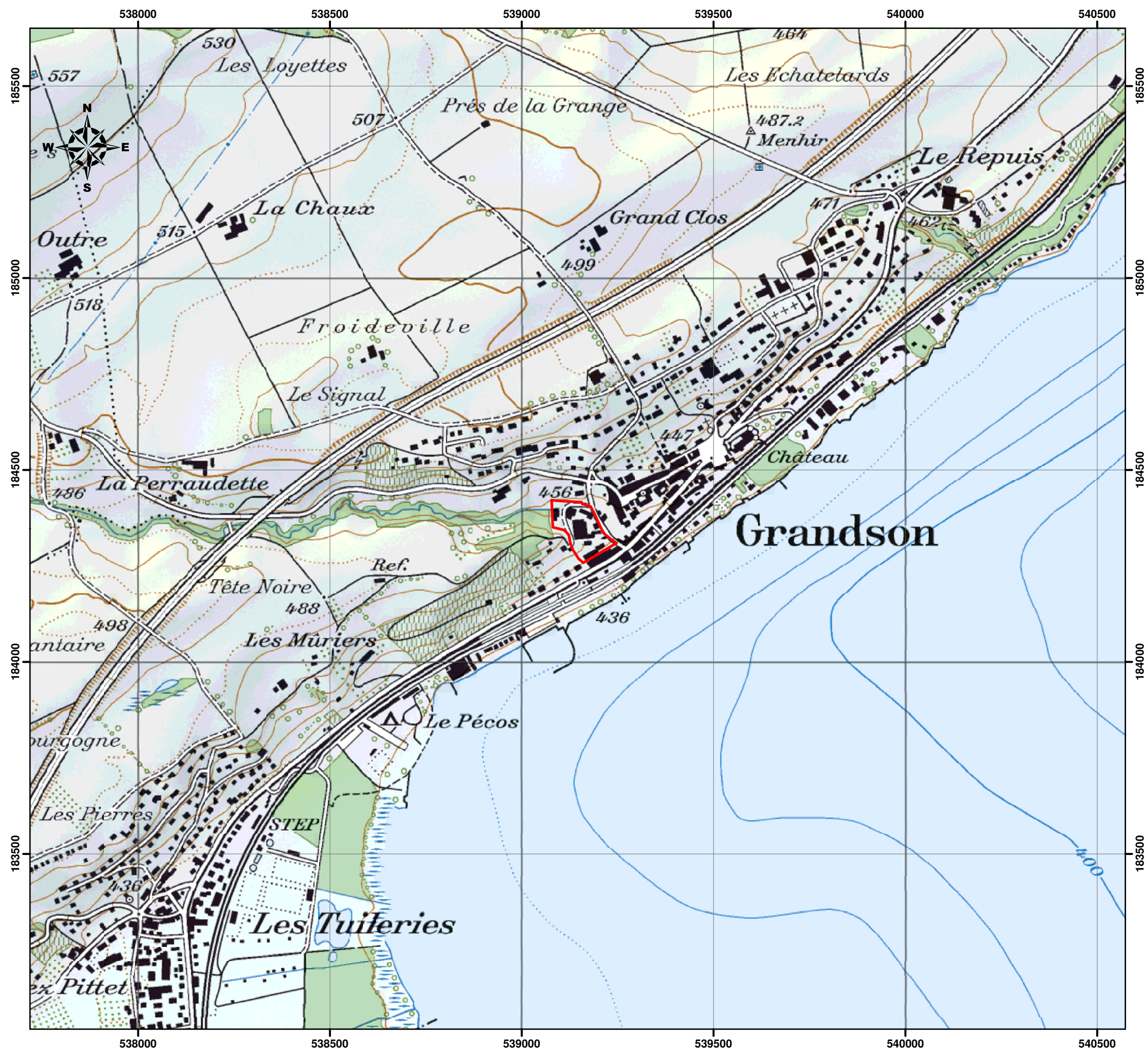
Sur la base des relevés de terrain et des investigations effectuées, le périmètre du Projet de Quartier Grandsonnet n'est affecté par des instabilités de versant que de manière marginale et circonscrite à deux zones périphériques (limite nord et limite sud-ouest du périmètre). Il s'agit avant tout de glissements de terrain (GPP) peu actifs. Seule une zone localisée a été interprétée en zone de glissement actif. Ces zones instables ont été circonscrites sur la carte d'instabilité en annexe 4.

Les aléas chutes de pierres et de blocs CPB, laves torrentielles LTO et glissements spontanés GSS n'ont pas été identifiés sur le périmètre d'étude.

En cas de terrassement ou surexcavation de ces deux secteurs une expertise géotechnique spécifique est recommandée afin de déterminer les caractéristiques de stabilité propres du versant ainsi que la nature et propriétés spécifiques des terrains en présence (profondeur du soubassement rocheux, présence de remblais et terrains argileux, teneur en eau, ...).

GEOTEST S.A.





GEOTEST GEOLOGIE GÉOTECHNIQUE GÉOPHYSIQUE ENVIRONNEMENT	
Grandson, quartier Grandsonnet	2212005.1
Expertise géologique	
Situation 1:10'000	

Légende :

Périmètre PQ



GEOTEST GEOLOGIE GÉOTECHNIQUE GÉOPHYSIQUE ENVIRONNEMENT	
Grandson, quartier Grandsonnet	2212005.1
Expertise géologique	
Cartes indicatives des dangers 1:1'500	

Légende :

 Périmètre PQ

Cartes indicatives des dangers

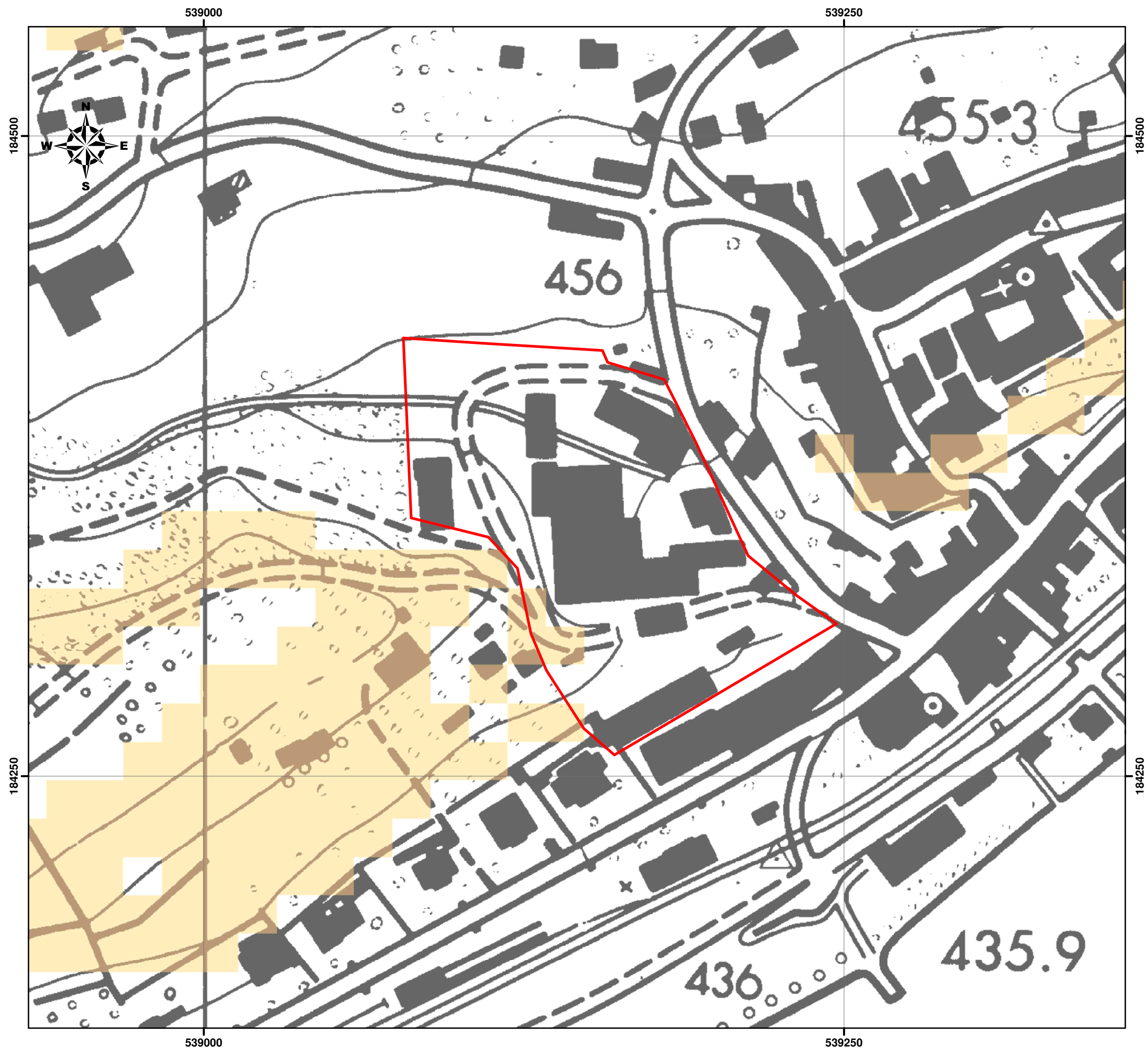
 Chutes de pierres et de blocs CPB



GEOTEST GEOLOGIE GÉOTECHNIQUE GÉOPHYSIQUE ENVIRONNEMENT	
Grandson, quartier Grandsonnet	2212005.1
Expertise géologique	
Cartes indicatives des dangers 1:1'500	

Légende :

-  Périmètre PQ
-  Glissements de terrain permanents GPP



GEOTEST GEOLOGIE GÉOTECHNIQUE GÉOPHYSIQUE ENVIRONNEMENT	
Grandson, quartier Grandsonnet	2212005.1
Expertise géologique	
Cartes indicatives des dangers 1:1'500	

Légende :

- Périmètre PQ
- Glissements superficiels GSS



GEOTEST GEOLOGIE GEOTECHNIQUE GEOPHYSIQUE ENVIRONNEMENT	
Grandson, quartier Grandsonnet	2212005.1
Expertise géologique	
Cartes indicatives des dangers 1:1'500	

Légende :

- Périmètre PQ
- Laves torrentielles LTO



GEOTEST GEOLOGIE GÉOTECHNIQUE GÉOPHYSIQUE ENVIRONNEMENT	
Grandson, quartier Grandsonnet	2212005.1
Expertise géologique	
Carte DUTI 1:1'500	

Légende :

Périmètre PQ

Cartes DUTI

- 1A : peu actif (0-2 cm/an, prof. < 2m)
- 1B : peu actif (0-2 cm/an, prof. 2-10m)
- 1C : peu actif (0-2 cm/an, prof. > 10m)
- 2A : actif (2-10 cm/an, prof. < 2m)
- 2B : actif (2-10 cm/an, prof. 2-10m)
- 2C : actif (2-10 cm/an, prof. > 10m)
- 3B : très actif (>10cm/an, prof. 2-10m)
- 3C : très actif (>10cm/an, prof. >10m)
- POS : ancien, sans mvt



GEOTEST

GÉOLOGIE
GÉOTECHNIQUE
GÉOPHYSIQUE
ENVIRONNEMENT

Grandson, quartier Grandsonnet

2212005.1

Expertise géologique

Carte des instabilités

1:1'500

- Légende :**
- Liste des photographies (cf. annexe 5)
 - Périmètre PQ
 - Glissement de terrain**
 - Glissement moyennement profond (2-10m)
 - Glissement profond (>10m)
 - Glissement superficiel (<2m)
 - Source captée
 - Source ponctuelle, Pérenne
 - Source ponctuelle, Temporaire
 - Niche d'arrachement, Active
 - Niche d'arrachement, Peu active
 - Niche d'arrachement, Présumée
 - Glissement peu actif (<2cm/an), Limites incertaines
 - Glissement peu actif (<2cm/an), Limites claires
 - Glissement actif (cm/an), Limites incertaines
 - Glissement actif (cm/an), Limites claires
 - Glissement très actif (dm/an) ou avec phases d'accélération, Limites incertaines
 - Glissement très actif (dm/an) ou avec phases d'accélération, Limites claires

Annexe 5 : Dossier photographique (extraits)



Photo 1 : Fissuration bâtiment sur la niche du GPP nord



Photo 2 : Pied du glissement nord en rive gauche du Grandsonnet



Photo 3 : Vue sur le chemin de la Croix du Bochet et son glissement actif



Photo 4 : Trous d'aération de remontées capillaires dans le rez-inférieur de l'entreprise Sbarro



Photo 5 : Mur de soutènement en limite nord du plan de quartier, fissuration par poussée des terres



Photo 6 : Versant instable entre la station électrique et l'entreprise Sbarro