

Synthèse G2 AVP

Prise en compte du risque de glissement de terrain

N° DU DOSSIER : AF.18836

COMMUNE : LES BELLEVILLE (73)

PROJET : Résidence de tourisme

MAITRE D'OUVRAGE : EIFFAGE IMMOBILIER

TYPE DE MISSION : G2 AVP

EXPEDITEUR : KAENA

Mme CHAUMONTET – g.chaumontet@kaena.fr

DATE D'ENVOI : 05/06/2025

▶ OBJECTIF DE LA SYNTHÈSE :

Cette note a pour objectif de regrouper l'ensemble des observations, analyses et préconisations faites dans le rapport G2 AVP référencé AF.18836 - G2 AVP - LES BELLEVILLE (73) - Résidence de tourisme daté du 23/02/2024, et notamment la prise en compte du risque d'instabilité des terrains au droit d'une zone répertoriée à risque vis-à-vis des glissements de terrain.

▶ DESCRIPTION DU PROJET :

Le projet prévoit la construction d'une résidence de tourisme en RDC à R+4+Combles sur 1 à 7 niveaux de sous-sols. Les sous-sols seront partiellement enterrés en adaptation de la topographie du site au droit du projet.

▶ INVESTIGATIONS RÉALISÉES SUR SITE :

Dans le cadre de notre mission G2 AVP, les différents sondages ont été réalisés :

➤ Sondages de reconnaissance géologique par :

- 2 carottages rotatifs continus, descendus entre 19.0 m et 25.0 m de profondeur, référencés SC1 et SC2 ;
- 7 sondages destructifs avec enregistrement de paramètres (VA, CR, PO, PI), descendus entre 10 m et 15 m de profondeur coté aval sur la piste de ski et descendus à 25.0 m de profondeur coté amont sur le parking, référencés FD1 à FD7 ;

➤ Instrumentation mise en place par :

- Pose de 2 piézomètres à 15.0 et 20.0 m de profondeur (PVC Ø45/50 mm crêpiné au-delà de 1 à 2 m/TA), référencés Pz respectivement en SC1 et SC2.

En complément dans le cadre du suivi des missions géotechniques selon la norme NF P 94-500, des sondages complémentaires ont été effectués pour la réalisation d'une mission G2 PRO (en cours) :

➤ Sondages et mesures de caractéristiques géomécaniques par :

- 4 sondages au pénétromètre statique brevet AMAPSOL (poussée statique 220 kN), descendus entre 0.7 m (refus prématurés sur blocs) et 22.8 m de profondeur, référencés STD1 à STD4 ;



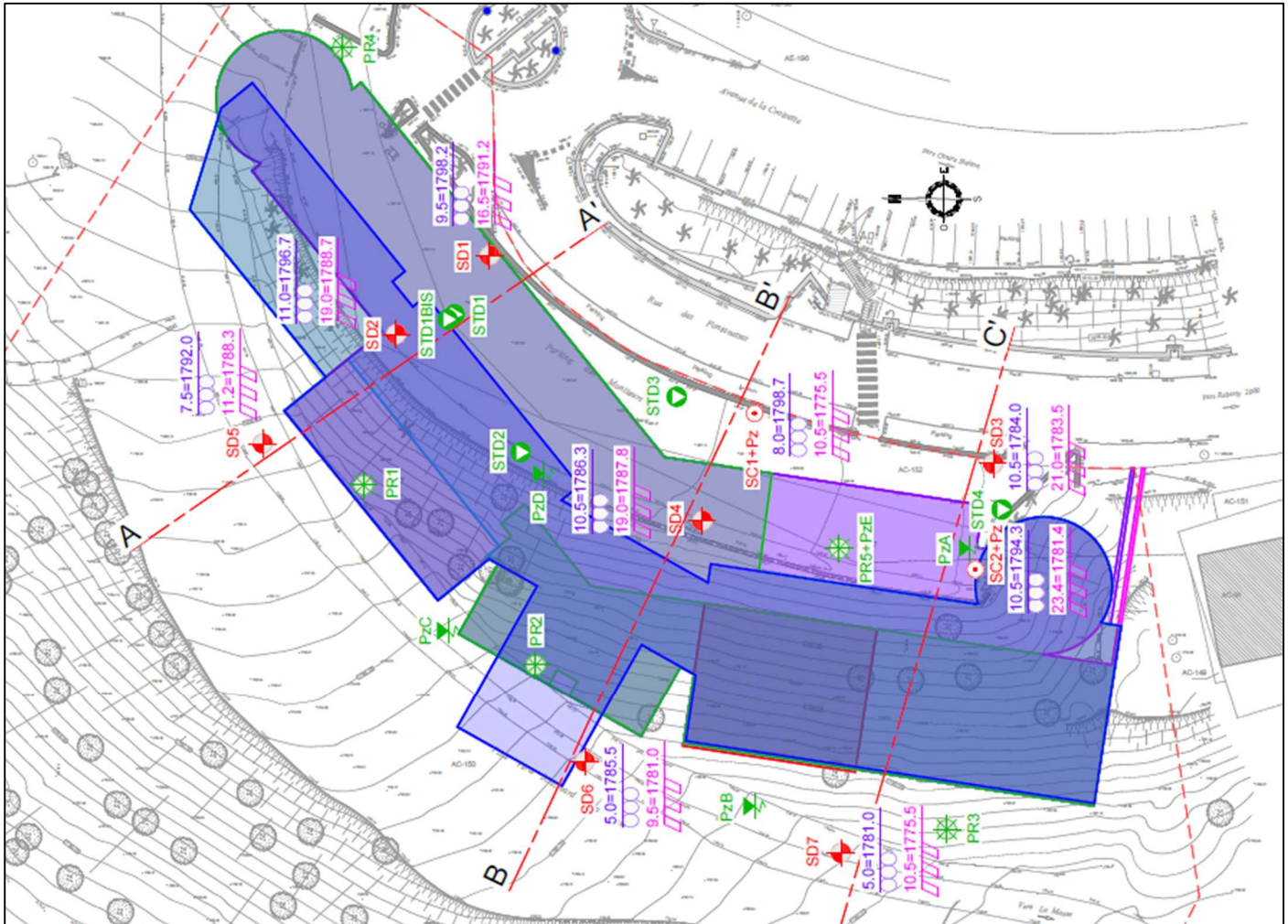
- 5 forages destructifs avec enregistrement de paramètres (VA, CR, PO, PI) et 15 à 17 essais pressiométriques régulièrement répartis ($PI^* < 5 \text{ MPa}$) par forage selon la norme NF EN ISO 22476-4, effectués jusqu'à 25.0 à 30.0 m de profondeur, référencés PR1 à PR5.

➤ Instrumentation mise en place par :

- Pose de 5 piézomètres entre 8.0 et 21.0 m de profondeur (PVC Ø52/60 mm crépiné au-delà de 0.6 à 2.0 m/TA), dans des sondages destructifs avec enregistrement de paramètres (VA, CR, PO, PI), référencés PzA à PzE.

NOTA : Ces piézomètres ont été posés dans le cadre de la mission hydrologique avec suivi des niveaux piézométriques sur 1 an par le BE ANTEA.

L'implantation des différents sondages est donnée ci-dessous.



Plan d'implantation de principe des sondages géotechniques réalisés

► CONTEXTE GEOMORPHOLOGIQUE

Le terrain d'étude est situé en zone urbanisée de moyenne montagne de type centre de station de ski, dont le versant est orienté vers l'Ouest selon une pente de l'ordre de 55 à 65 % entre la plateforme amont (parking en enrobé) et la plateforme aval (piste de ski/chemin de randonnée en terre).

A noter que les matériaux du site ont été largement remodelés/remblayés par la réalisation de terrassements lors de l'aménagement de la station des Menuires dans les années 1990, et notamment avant la réalisation du parking.

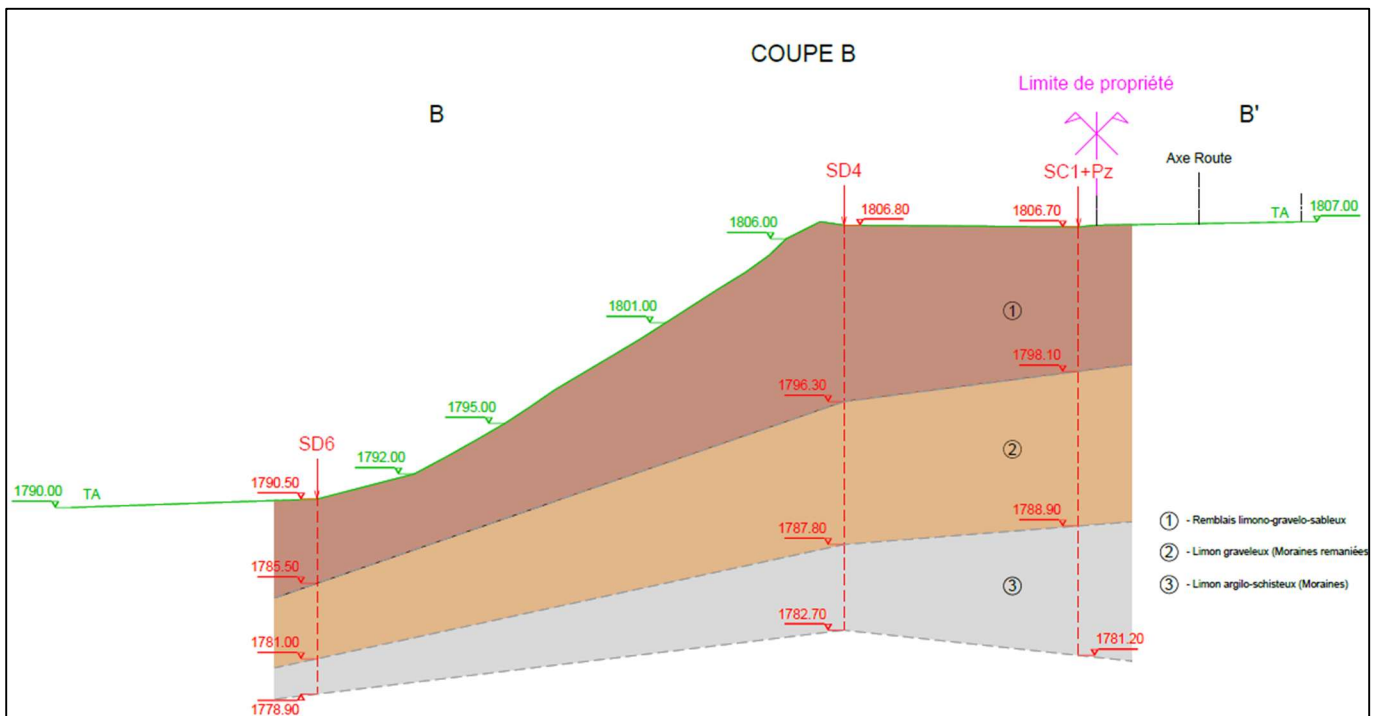
De plus, la commune des Belleville est règlementée par un PRRN (Mouvement de terrain, crue torrentielle, inondation) approuvé le 10/01/2020. Le site du projet se trouve au droit d'une zone d'aléa moyen vis-à-vis des glissements de terrains.

► CONTEXTE GEOTECHNIQUE :

D'après la carte géologique de MODANE n°775 au 1/50 000 (BRGM), le terrain se situe dans un contexte de formations glaciaires indifférenciées, d'éboulis et de formations de versant. Le substratum local est quant à lui constitué d'un houiller productif de grès, schistes et veines de charbon, de la zone briançonnaise.

Au droit des sondages réalisés, il a été mis en évidence la succession lithologique suivante :

- **Unité R1 : Remblais limoneux ± gravelo-sableux**, marron à gris, à **passées très graveleuses/sableuses**, ainsi qu'à **blocs**, identifiés dans différents sondages en première approche entre 3.0 et 8.0 m de profondeur en aval, et entre 7.0 et 12.0 m en amont.
- **Unité 1 : Limons graveleux ± sableux ou argileux**, marron à gris, à **galets et blocs schisteux**, reconnus jusque 9.0 m à 12.5 m/TA en aval, et jusque 11.0 à 14.0 m/TA en amont. Cette unité correspond vraisemblablement à des **colluvions de pente** ou à la partie supérieure de **moraine altérée et remaniée** par l'érosion au retrait des glaciers.
- **Unité 2 : Limon argilo-schisteux ± graveleux**, noir à gris, à **galets et blocs schisteux**, correspondant vraisemblablement à la **moraine peu altérée**, reconnue jusqu'aux arrêts des sondages entre 10.0 et 30.0 m/TA. Ce faciès devient très argileux au-delà de 12.0 à 21.0 m de profondeur dans certains sondages, notamment en SD1, SD3 et SD4.



Coupes géologiques schématisiques Ouest-Est au centre du projet sur la base des sondages réalisés

► CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE :

Des venues d'eau ont été rencontrées au droit de certains sondages entre 4.0 et 12.0 m de profondeur.

Le système hydrogéologique du site est probablement dominé par les aspects suivants :

- Des rétentions d'eau sous forme de « poche d'eau » au sein des remblais et des structures enterrées ;
- Des circulations d'eau ± importantes provenant du versant. Ces circulations sont susceptibles d'apparaître selon des cheminements préférentiels (par exemple au sein de chenaux plus graveleux au sein de la moraine altérée ou au sein de la moraine de fond, aux interfaces de faciès).

► SENSIBILITE DU PROJET :

La sensibilité générale du projet vis-à-vis de sa destination et de la ZIG va être fortement conditionnée par les aspects suivants :

- Ouvrages aux descentes de charges estimées moyennes à importantes sensible aux tassements différentiels ;
- Travaux de terrassement avec des déblais importants à proximité d'ouvrages sensibles ;
- Travaux de terrassement en déblai avec peu de recul par rapport aux limites ;
- Travaux de terrassement importants dans un terrain de pente élevée (contexte de versant) ;
- Modification importante des conditions d'écoulement des eaux de ruissellement de versant ;
- Projet nécessitant des phasages de travaux successifs.

► TERRASSEMENTS PROVISOIRES POUR LE PROJET :

- Altimétrie des niveaux finis : 1794 m NGF pour le N-4 du bâtiment A1 et 1784 m NGF pour le N-7 du bâtiment A2 ;
- Cote de terrassement estimée (Hypothèse phase AVP – à confirmer en phase PRO) : 1802.5 à 1793.5 NGF pour le bâtiment A1, et 1783.5 à 17893.5 pour le bâtiment A2 (-0.5 m par rapport aux niveaux les plus bas) ;
- Hauteurs des terrassements en déblais provisoires estimées en première approche (à confirmer selon les côtes et l'emplacement définitifs) :
 - o Côté Ouest : simple reprofilage du TA de ± 1.0 m, jusque potentiellement 6.0 m ;
 - o Zone centrale :
 - o Côté Est : 3.0 à 13.0 m.

Ces travaux de grande hauteur représentent le risque principal du projet.

► SOUTÈNEMENTS PROVISOIRES ET DEFINITFS POUR LE PROJET :

Compte tenu des reculs disponible relativement faibles coté Est, des hauteurs de terrassement, ainsi que du risque de glissement de terrains classé moyen au droit du site, la réalisation d'ouvrage de soutènements provisoires de type paroi de pieux sécants ancrée et de type paroi berlinoise préforée ancrée surmontée de faible talus sera nécessaire.

Ces ouvrages de soutènements seront dimensionnés dans le cadre d'une mission G2 phase PROJET (prévue dans le cadre de notre mission en qualité de BET géotechnique) sur la base d'un plan et de coupes de terrassement et en concertation avec l'équipe de maîtrise d'œuvre/d'ouvrage. Le phasage des travaux sera également étudié en phase G2PRO.

En première approche les besoins en ouvrages de soutènement sont les suivants :

- Hors emprise projet : le long de la façade Est en limite avec l'Avenue de la Croisette, comprenant des retours au Nord et au Sud sur des hauteurs de 10 à 13 m -> **Parois berlinoises préforées ancrées, de 3.0 à 9.0 m de hauteur, surmontée en tête par des talus réglés en 1H/1V** avec possibilité d'adoucissement de pente si nécessaire ;
- Dans l'emprise du projet : aux interfaces des blocs présentant des décrochés de niveaux, entre 2 à 3 niveaux de décalage, soit sur des hauteurs de 6 à 10 m -> **Parois de pieux sécants ancrées.**

Il est à noter que la solution de soutènement pas pieux sécants dans la partie centrale du projet présente les avantages notamment de :

- **Limiter les terrassements** dans les zones de décalage des niveaux ;
- **Simplifier le phasage** en adaptant les cotes de plateforme et les recépages des pieux si nécessaire ;
- **Limiter les déplacements** des soutènements à des valeurs faibles, compatibles avec les structures sensibles avoisinantes et ainsi que le contexte géotechnique mis en évidence.

Remarques :

- Ces soutènements pourront, lorsque le recul le permet, être surmontés d'un talus calé à une pente de 1H/1V à 3H/2V tout en conservant une banquette de 1.0 m minimum en limite de propriété (ou plus en fonction des avoisinants) et de minimum 0.5 m en tête du soutènement ;

- Pour les soutènements provisoires non intégrés à la structure, il sera conservé en pied de soutènements un espacement minimum de 0.5 m à 1.0 m avec le nu extérieur du projet pour permettre la mise en place d'un drainage périphérique et des dispositifs d'étanchéité ou d'imperméabilisation sur les murs extérieurs ;
- Les soutènements devront être capables de reprendre les efforts engendrés par les existants actuels (voirie, constructions voisines). Ils devront permettre d'assurer également la stabilité des retours de talus ;
- L'arase de la paroi devra impérativement être prévue à une altimétrie concordante avec les avoisinants, les retombées d'étanchéité et les adaptations nécessaires pour la bonne mise en œuvre des éléments du gros-œuvre ;
- Des autorisations de tréfonds devront être demandées pour clouage sur les parcelles voisines et s'affranchir d'une solution de butonnage.

