MAIRIE DE MONTCLAR

PISTE DE SKI BELVEDERE

STATION DE ST-JEAN-MONTCLAR (04)

ÉTUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE

G1 ES + PGC

SOCIETE ALPINE DE GEOTECHNIQUE
2, rue de la Condamine – B.P. 17 - 38610 GIERES
☎ 04.76.44.75.72

n°RP	Ind.	Date	Commentaires	Établi par	Vérifié par	Approuvé par
14958	00	20/10/2025	Établissement du rapport	L.ALVES	M.CAMUS	L. LORIER
14958	A	29/10/2025	Modification suite réunion du 24/10	L.ALVES	M.CAMUS	L. LORIER
	B					
	C					
	D					

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION 3
2. CONTEXTE GENERAL 5
   2.1. DESCRIPTION GENERALE DU PROJET 5
   2.2. LOCALISATION ET CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE GENERAL 7
   2.3. CONTEXTE GEOLOGIQUE 8
   2.4. CONTEXTES HYDROLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE 8
   2.5. ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE DU PROJET 9
3. ANALYSE DES RISQUES NATURELS (HORS AVALANCHES) 10
   3.1. CARTOGRAPHIE REGLEMENTAIRE 10
   3.2. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE 11
4. RECONNAISSANCES GEOTECHNIQUES 12
   4.1. SECTEUR PISTE BELVEDERE BAS 12
   4.2. SECTEUR PISTE BELVEDERE HAUT 17
5. IMPLICATIONS SUR LA CONCEPTION DU PROJET / PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION 23
   5.1. PRECONISATIONS GENERALES 23
   5.2. MOUVEMENT DE TERRAIN 23
   5.3. TRAVAUX DE TERRASSEMENT 23
      5.3.1. Terrassements en déblais 23
      5.3.2. Terrassements en remblais 24
      5.3.3. Terrassements à proximité du Pylône P6 24
   5.4. DRAINAGE 24
6. CONCLUSIONS 25

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Extraits des plans de masse du projet (respectivement partie basse puis haute) 5
Figure 2 : Localisation du projet sur fond de plan IGN 7
Figure 3 : Localisation du projet sur vue aérienne 7
Figure 4 : Extrait de la carte géologique de Bourg d'Oisans 8
Figure 5 : Localisation du Ravin de Galisson sur vue aérienne 8
Figure 6 : Extrait de la carte des aléas de la commune de Montclar 10
Figure 7 : Gare G1 TC Belvédère / Gare de départ Téléski des Maisonettes 12
Figure 8 : Extrait du plan de masse annoté / Piste Belvédère bas 13
Figure 9 : Ruisseau et prairie en pente régulière (+cunettes transversales) 13
Figure 10 : Niches d'arrachement pelliculaire 14
Figure 11 : Extrait du plan de masse annoté / Piste Belvédère bas 15
Figure 12 : Ravinement au droit du projet de piste 15
Figure 13 : Clairières successives (n°1 à 3) 16
Figure 14 : Clairière n°4 (piste ski Font de la Souche) et fossé avec blocs 16
Figure 15 : Extrait du plan de masse annoté / Piste Belvédère haut 17
Figure 16 : Cassure de pente - Vue des profils n° 71 à 67 17
Figure 17 : Fossé, ravinement dans terrains caillouteux - Vue des profils n°54 à 49 18
Figure 18 : Tracé de la piste à proximité du pylône P6 / ouvrage de soutènement associé 18
Figure 19 : Tracé de la piste au niveau de la prairie et du restaurant 19
Figure 20 : Extrait du plan de masse annoté / Piste Belvédère haut 20
Figure 21 : Sortie de forêt, piste Pré la Selle 21
Figure 22 : Talus amont et aval, piste Pré la Selle 21
Figure 23 : Raidissement de la Piste Pré la Selle / Débouché sur la prairie 21
Figure 24 : Extrait du plan de masse annoté / Piste Belvédère haut 22
Figure 25 : Vue d'ensemble des profils n°08 à 01 / Talus caillouteux à blocs 22

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Plans du Projet - EPODE
Annexe 2 : Classification des missions géotechniques selon la NF P 94-500
Annexe 3 : Conditions générales de vente et d'utilisation de la SAGE

1. INTRODUCTION

Intervenants :

Maître d'ouvrage	**Mairie de Montclar** 3 place Henri Savornin 04140 MONTCLAR
Maître d'œuvre	**SAS EPODE** 44 rue Charles Montreuil Immeuble Axiome 73000 CHAMBERY

Objet :

Le présent rapport est effectué à la demande du Bureau EPODE et pour le compte de la mairie de Montclar. Il porte sur le projet de création d'une piste de ski sur la station de MONTCLAR (04).

Cette étude a été réalisée sur la base des documents transmis par EPODE et de la visite de terrain réalisée le 01/10/2025.

Les objectifs du présent rapport sont :

- Identifier les risques naturels à prendre en compte pour le projet ;
- Établir une synthèse géotechnique du projet sur la base des observations de terrain ;
- Définir une première adaptation du projet aux spécificités du site, et les grands principes de réalisation des travaux.

Il s'agit d'une mission de type **G1 ES/PGC** selon la classification de l'Union Syndicale Géotechnique (NF P 94 500 de Novembre 2013).

Documents consultés :

- Banques de données générales :
  - Carte IGN du secteur étudié au 1/25000ème
  - Carte géologique du BRGM *(feuille de Seyne)* au 1/50 000ème
  - Base de données géoscientifiques web du BRGM : site http://infoterre.brgm.fr
  - Base de données des risques sur le territoire : http://www.georisques.gouv.fr/

- Documents relatifs au projet :

Doc	Désignation	Origine	Référence	Date
[1]	PLAN MASSE ind 0 Piste Belvédère Haut	EPODE	-	11/08/2025
[2]	PLAN MASSE ind 0 Piste Belvédère Bas / Haut			
[3]	PROFILS EN LONG Partie haute			
[4]	PROFILS EN LONG Partie basse			
[5]	COUPES n°1 à 30 Partie basse			
[6]	COUPES n°1 à 71 Partie haute			

Lexique - abréviations

TA = cote du terrain actuel

TN = cote du terrain naturel

TF = cote du terrain fini après aménagement

ELS = état limite de service (terme Eurocodes)

ELU = état limite ultime (terme Eurocodes)

Conditions d'utilisation du rapport et annexes associées

Cette étude est la propriété du client : Mairie de Montclar. Elle ne peut être ni reproduite ni diffusée en dehors du consentement de ce dernier. Le rapport et ses annexes sont indissociables.

Nos conditions d'utilisation du rapport sont rappelées en annexe. En particulier :

- *Ce document doit être transmis à l'ensemble des intervenants du projet. Toute modification apportée au projet ou à son environnement (aménagements de proximité, terrassements…) après l'étude nécessite la réactualisation du rapport géotechnique dans le cadre d'une nouvelle mission pour étudier leur impact.*
- *L'étude géotechnique repose sur une investigation du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités, naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles peuvent être limitées en extension.*
- *Les éléments géotechniques nouveaux mis en évidence lors de l'exécution et non détectés lors de la mission d'origine (failles, remblais anciens, karsts, venues d'eau, hétérogénéités localisées…), ainsi que tout incident survenu au cours des travaux (éboulements, glissement…), pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport géotechnique G2 ou G3, doivent immédiatement être signalés aux bureaux d'études géotechniques en charge du suivi géotechnique des travaux (missions G3 et G4) afin qu'ils en analysent les conséquences sur les conditions d'exécution et la conception de l'ouvrage.*

2. CONTEXTE GENERAL

2.1. Description générale du projet

Le projet concerne la création de la piste de ski Belvédère sur la station de ST-JEAN-MONTCLAR, en profil de déblais / remblais sur +/- 5 m d'épaisseur maximum.

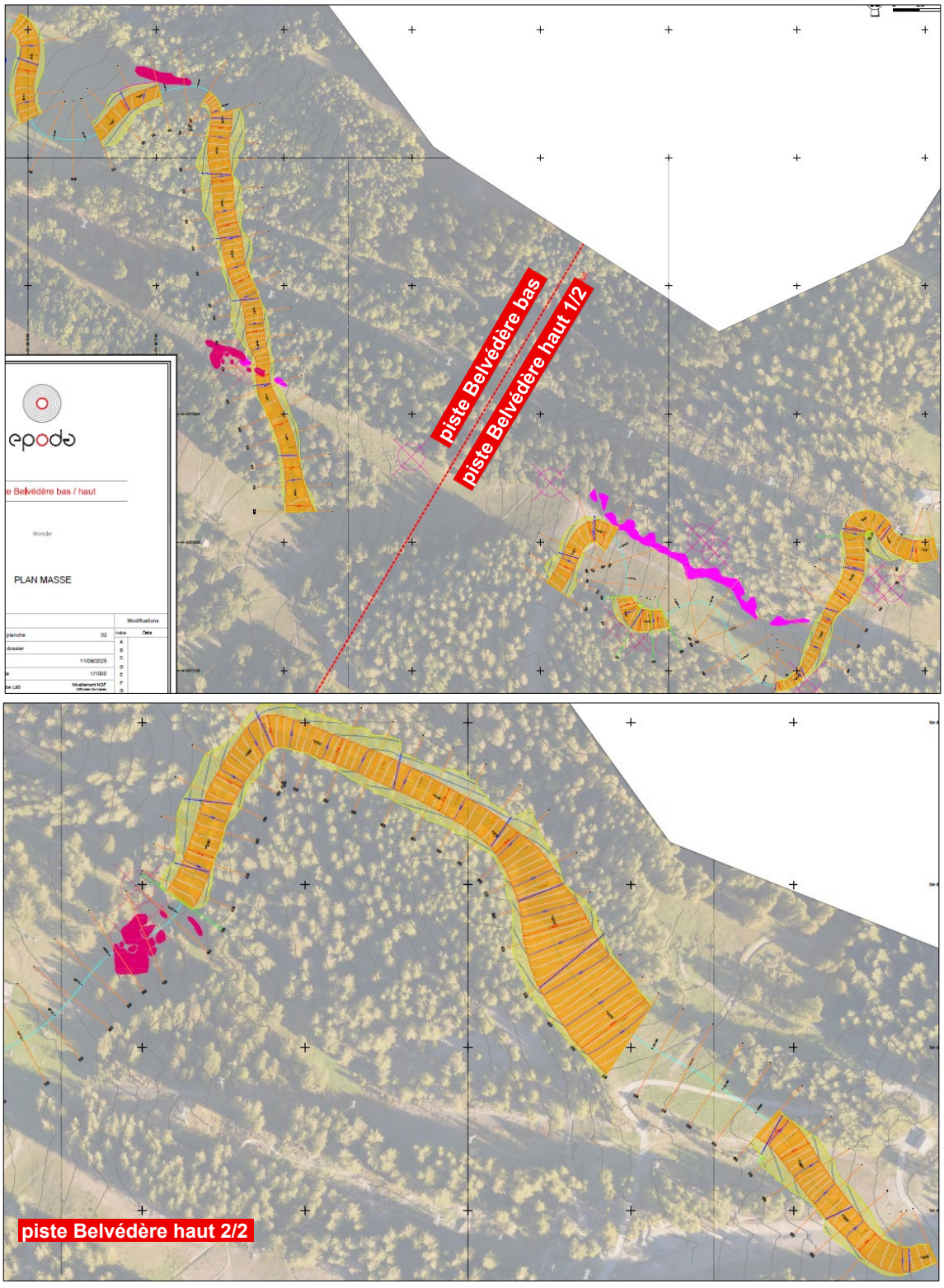


Figure 1 : Extraits des plans de masse du projet (respectivement partie basse puis haute)

La zone d'étude est divisée en 2 secteurs :

- Secteur piste Belvédère bas ;
- Secteur piste Belvédère haut.

2.2. Localisation et contexte topographique général

Le projet se situe entre 1365 et 1775 m d'altitude, dans un versant orienté Ouest. La pente moyenne du versant est d'environ 15°, puis se raidit à une pente moyenne de 65° en amont du projet (falaises).

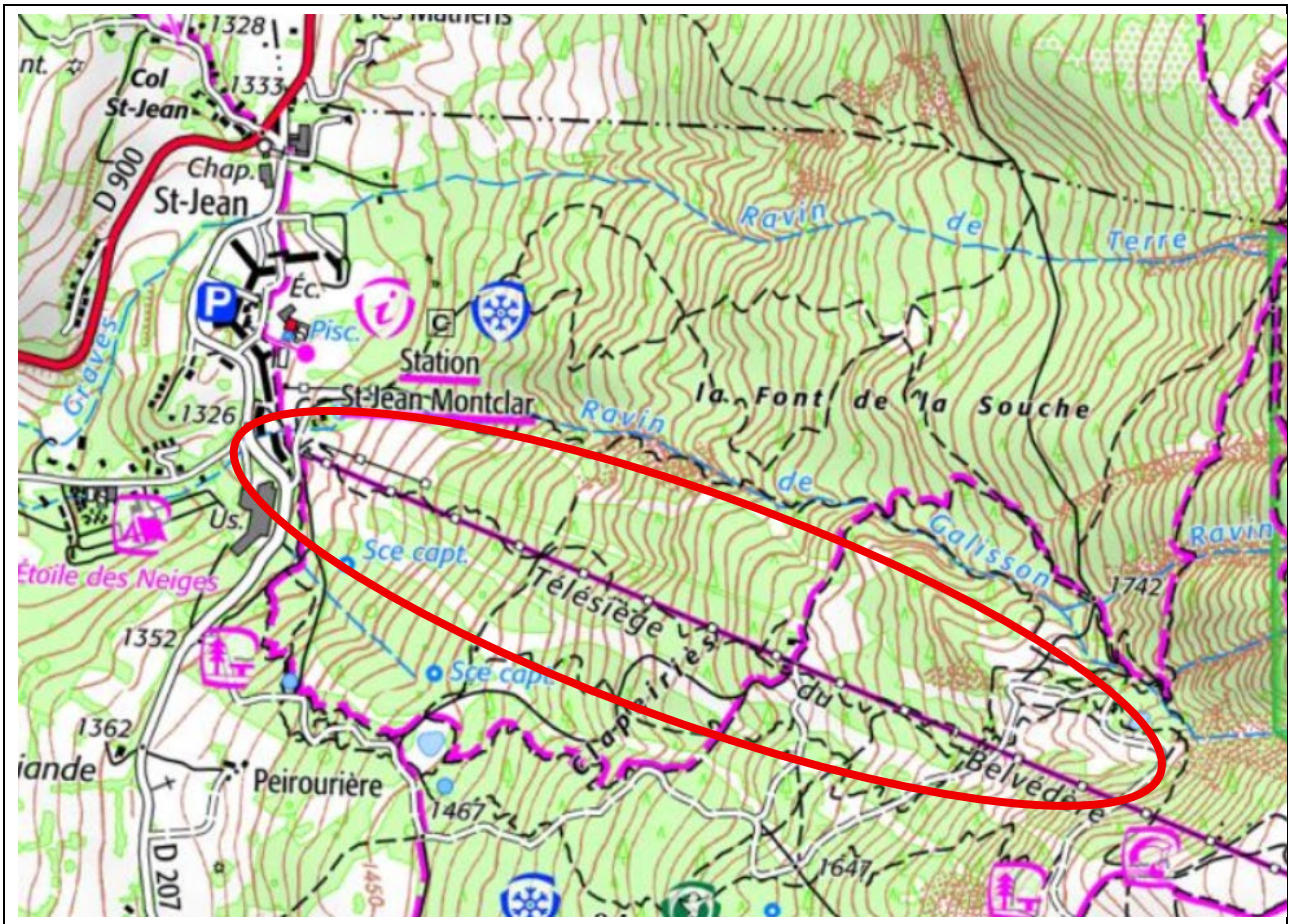


Figure 2 : Localisation du projet sur fond de plan IGN



Figure 3 : Localisation du projet sur vue aérienne

Source : www.geoportail.gouv.fr/

2.3. Contexte géologique

D'après la carte géologique du BRGM (feuille de SEYNE) présentée ci-dessous, la zone d'étude est constituée :

- sur ses 2/3 aval : de moraines glaciaires (G) recouvrant l'intégralité du substratum rocheux marneux dit « Terres Noires » (j2-4) sous-jacent ;
- sur son 1/3 amont : d'éboulis récents fixés (Ez1).

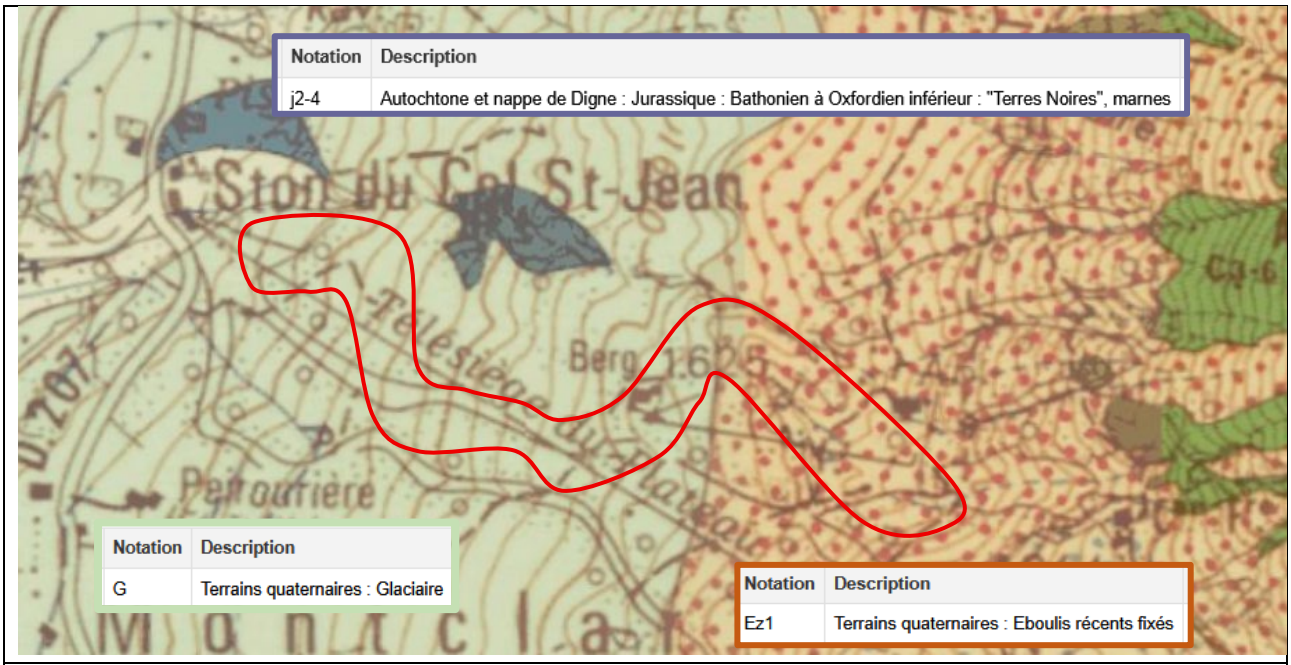


Figure 4 : Extrait de la carte géologique de Bourg d'Oisans

source : http://infoterre.brgm.fr

2.4. Contextes hydrologique et hydrogéologique

D'après la carte IGN, aucun écoulement superficiel n'est présent au droit du projet d'étude. Seul un ruisseau longe la zone d'étude en extrémité Nord, au droit du Ravin de Galisson.

Toutefois, précisons que les moraines et éboulis peuvent être le lieu de circulations d'eau en profondeur notamment au droit de lentilles ou cheneaux plus sablo-graveleux en période de fonte des neiges et de précipitations.

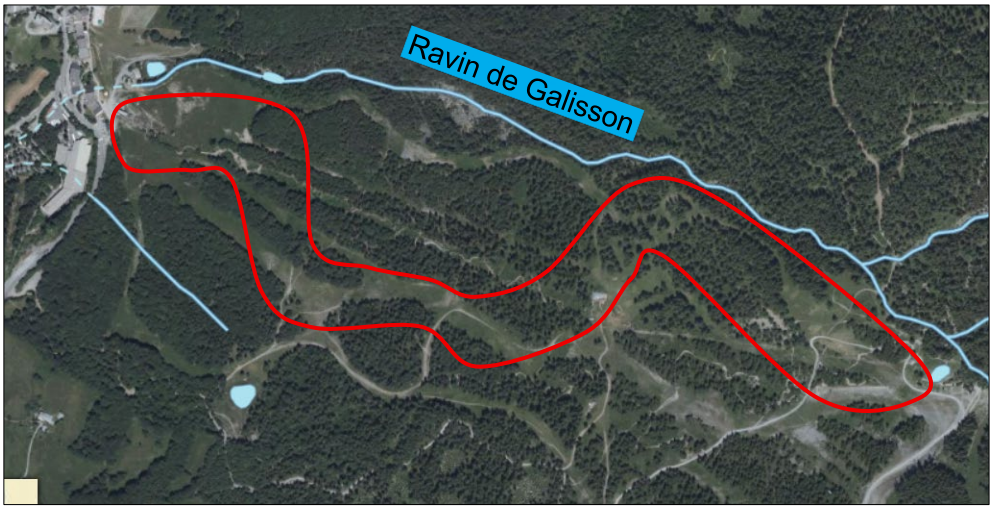


Figure 5 : Localisation du Ravin de Galisson sur vue aérienne

2.5. Zone d'Influence Géotechnique du projet

Définition de la ZIG selon la NF P 94-500 : Volume du terrain au sein duquel il y a interaction entre l'ouvrage ou l'aménagement du terrain (du fait de sa réalisation et de son exploitation) et l'environnement (sols et ouvrages environnants).

La ZIG concerne :

- les parcelles cadastrales impactées par les terrassements projetés ;
- les pistes de ski, VTT, 4x4 et chemins ;
- les réseaux enterrés et aériens présents au niveau du projet (réseau éléctrique, neige, etc) ;
- les remontées mécaniques existantes (gares et pylônes) : télésiège du Belvédère, téléski des Maisonnettes ;
- les bâtiments et les commerces situés à proximité du projet (restaurant Les Claperies).

3. ANALYSE DES RISQUES NATURELS (HORS AVALANCHES)

3.1. Cartographie réglementaire

Commune de Montclar

Légende :	Exceptionnel	Faible	Moyen	Fort
Avalanches	AE	A1	A2	A3
Inondations :				
Inondations par débordements des rivières torrentielles		I1	I2	I3
Autres inondations de plaine		Ic1	Ic2	Ic3
Crues des torrents et des ruisseaux torrentiels		T1/T1A	T2/T2A	T3/T3A
Ravinements et ruissellements sur versant		V1/V1A	V2/V2A	V3/V3A
Indice A : Zone d'accumulation des écoulements				
Mouvements de terrain :				
Glissements de terrain		G1	G2	G3
Chutes de pierres et de blocs		P1	P2	P3
Effondrements		F1	F2	F3

La commune de Montclar ne dispose pas de PPRn approuvé.

Toutefois, selon la carte des aléas (Juin 2018, Alp'géorisques) la zone d'étude est concernée par les aléas suivants (hors avalanches) :

- G1 : Faible - Glissements de terrain
- G2 : Aléa moyen Glissements de terrain
- V1 : Aléa faible Ravinement et ruissellement

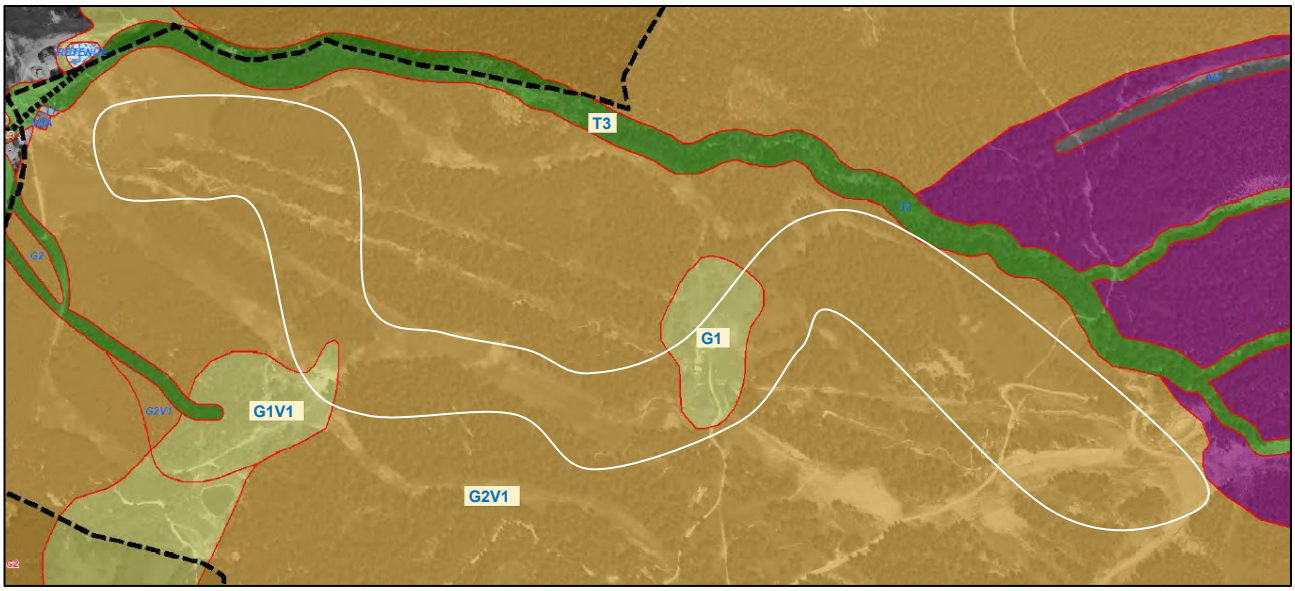


Figure 6 : Extrait de la carte des aléas de la commune de Montclar

3.2. Analyse bibliographique

Une recherche bibliographique sur les bases de données publiques permet de retenir les informations suivantes sur la zone d'étude :

Type de risque	Réf doc / organisme	Informations concernant le site
Affaissement/effondrement de cavités	Infoterre.brgm.fr	Pas de cavité recensée sur/à proximité du projet
Tassements de terrain provoqués par les alternances de sécheresse et de réhydratation des sols	Géorisques.gouv.fr	Aléa faible sur le 1/3 supérieur de la zone d'étude (formation géologique concernée : éboulis récents) Aléa moyen sur les 2/3 inférieurs de la zone d'étude (formation géologique concernée : moraines)
Glissements de terrain	Géorisques.gouv.fr ; Carte des aléas communal	D'après la carte d'aléas de la commune, un aléa faible à moyen glissement de terrain a été identifié au droit de la zone d'étude.
Chutes de pierres et éboulement	Géorisques.gouv.fr	Zone d'étude non concernée
Inondation	Carte des aléas communal	D'après la carte d'aléas du projet, un aléa de ruissellement de versant faible a été identifié au droit de la zone d'étude
Sismique	Géorisques.gouv.fr	Zone 4 (moyen)
Amiante environnementale	Infoterre.brgm.fr	Susceptibilité nulle

4. RECONNAISSANCES GEOTECHNIQUES

Des observations de terrain ont réalisées le 01/10/2025 par SAGE Ingénierie sur l'ensemble de la zone d'étude.

4.1. Secteur piste Belvédère bas

> Front de neige :

Le front de neige est situé au niveau d'un replat topographique, en aval de la zone d'étude. Les aménagements suivants sont observés :

- la Gare G1 du Télésiège Belvédère en profil de déblais et son premier pylône de ligne ;

- la Gare de départ du Téléski des Maisonnettes et ses pylônes associés.



Figure 7 : Gare G1 TC Belvédère / Gare de départ Téléski des Maisonettes

Ces aménagements sont positionnés en dehors du projet de piste de Belvédère mais sont constitutifs de la ZIG.

> Profils n°30 à 19 – Belvédère Bas

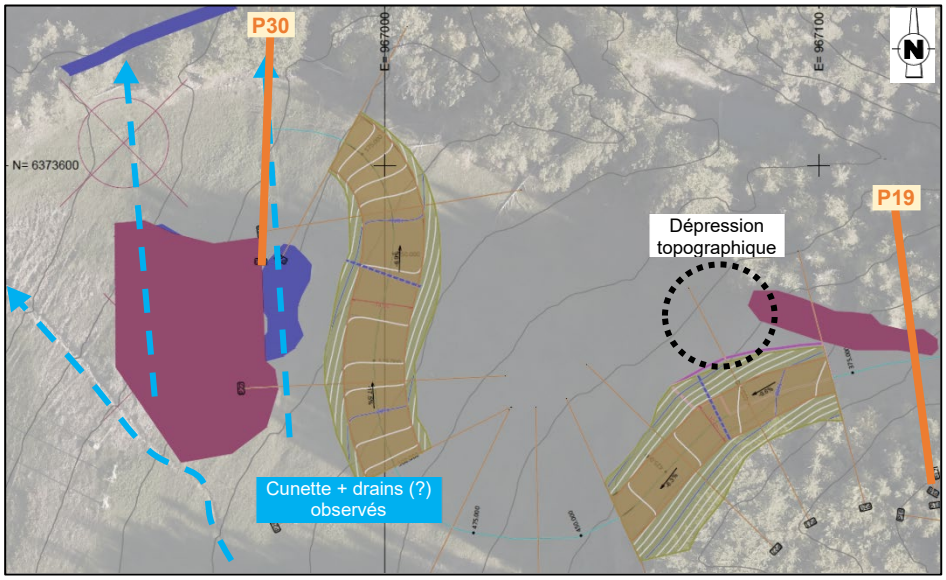


Figure 8 : Extrait du plan de masse annoté / Piste Belvédère bas

Sur ce tronçon, le projet de piste de ski Belvédère est délimité sur son extrémité Nord par ruisseau circulant dans le Ravin de Galisson (ruisseau hors projet).

Il débute dans une grande prairie dégagée en pente régulière (environ 15°), recoupée par des cunettes transversales (gestion des eaux de ruissellement ?) en direction du ruisseau. Cette pairie comporte des regards techniques pour le réseau neige et le pylône P1 du TS Belvédère.

Ensuite, le tracé se poursuit en bordure d'un ressaut topographique boisé, en limite duquel des niches d'arrachement pelliculaires sont visibles.



Figure 9 : Ruisseau et prairie en pente régulière (+cunettes transversales)



Figure 10 : Niches d'arrachement pelliculaire

> Profils n°18 à 01 - Belvédère Bas

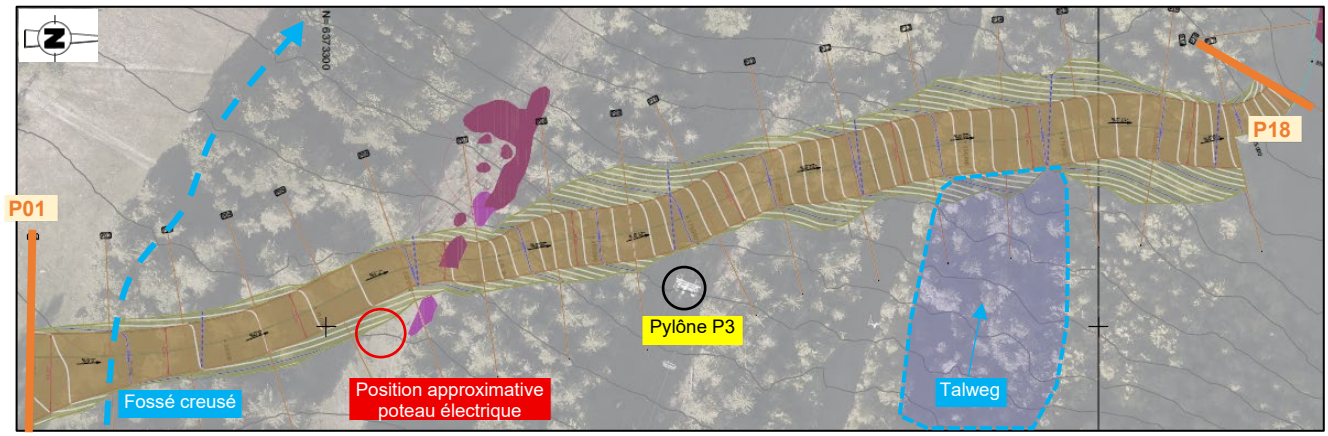


Figure 11 : Extrait du plan de masse annoté / Piste Belvédère bas

Sur ce tronçon le projet de piste de ski suit un tracé linéaire à travers une zone majoritairement boisée, entrecoupées de 4 clairières « en couloir ». Ces dernières correspondent à une piste 4x4, au tracé de la ligne du TS Belvédère, au passage d'un réseau électrique aérien et à la piste de ski « Font la Souche ».

De manière générale, les zones boisées comportent des blocs épars et présentent une topographie régulière. Ponctuellement (entre les profils n°13 et 15), le projet recoupe un thlaweg, pouvant s'agir d'un axe de circulation d'eau préférentiel, potentiellement actif lors de fortes intempéries (présence de niches d'arrachement pelliculaires sur les berges).

Les différentes clairières « en couloir » se caractérisent comme suit :

- première clairière : piste 4x4 en léger profil de déblais / remblais et recoupée par des cunettes transversales (gestion des eaux de ruissellement) ;
- seconde clairière : tracé actuel du TS Belvédère, le projet de piste est situé notamment en aval du pylône P3 (cf. profils n°9 à 10), au droit d'une piste VTT ;
- troisième clairière : passage d'un réseau électrique aérien ;
- quatrième clairière : piste de ski Font de la Souche, délimitée sur sa bordure Nord par un fossé creusé et de nombreux blocs rocheux (cf. profils n°01 et 02).

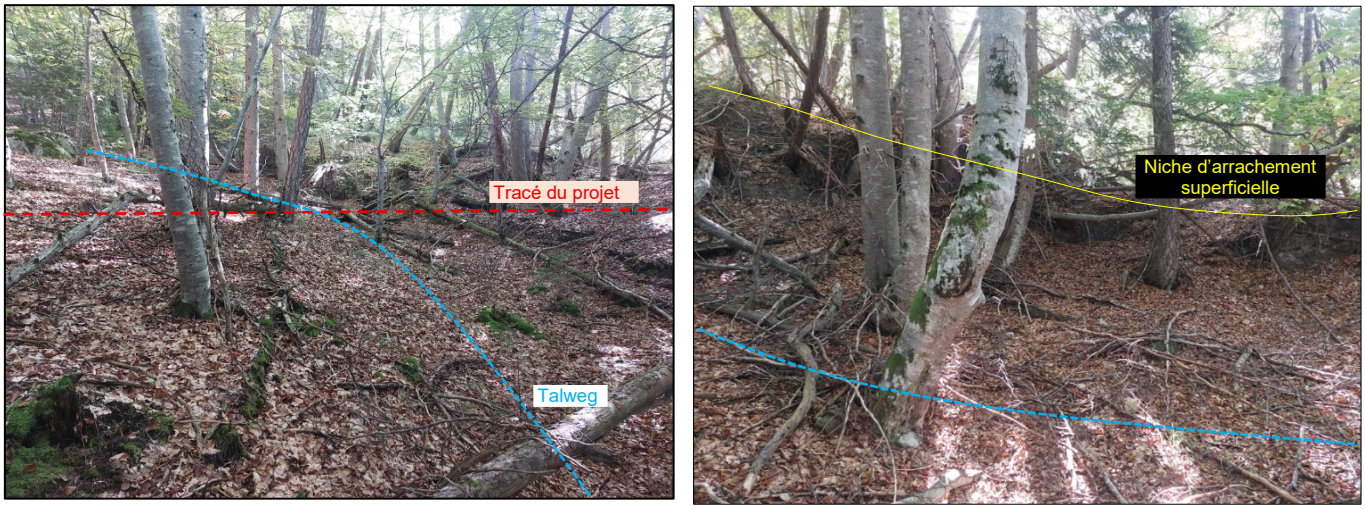


Figure 12 : Ravinement au droit du projet de piste

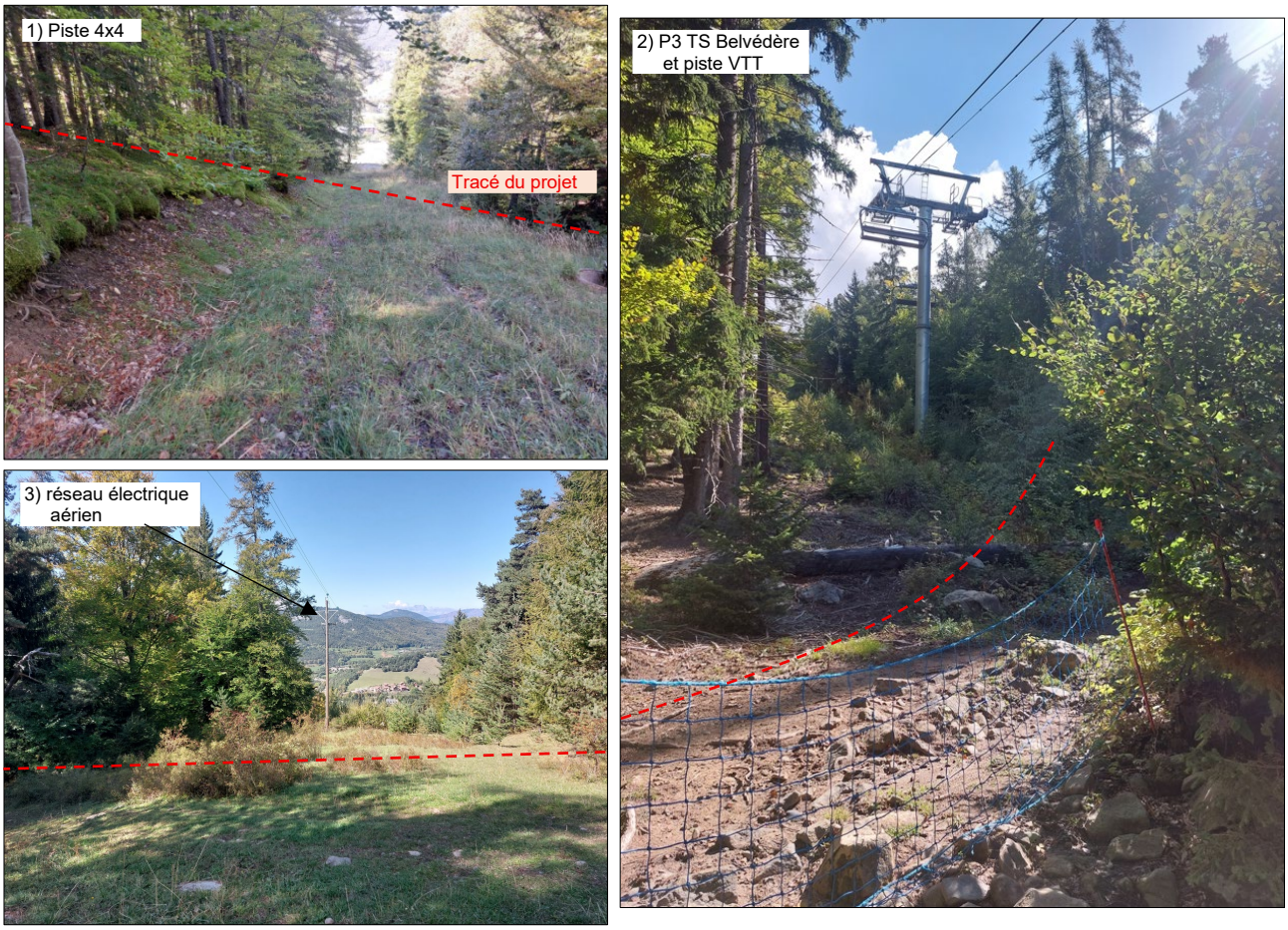


Figure 13 : Clairières successives (n°1 à 3)



Figure 14 : Clairière n°4 (piste ski Font de la Souche) et fossé avec blocs

4.2. Secteur piste Belvédère haut

> Profils n°71 à 43 - Belvédère Haut

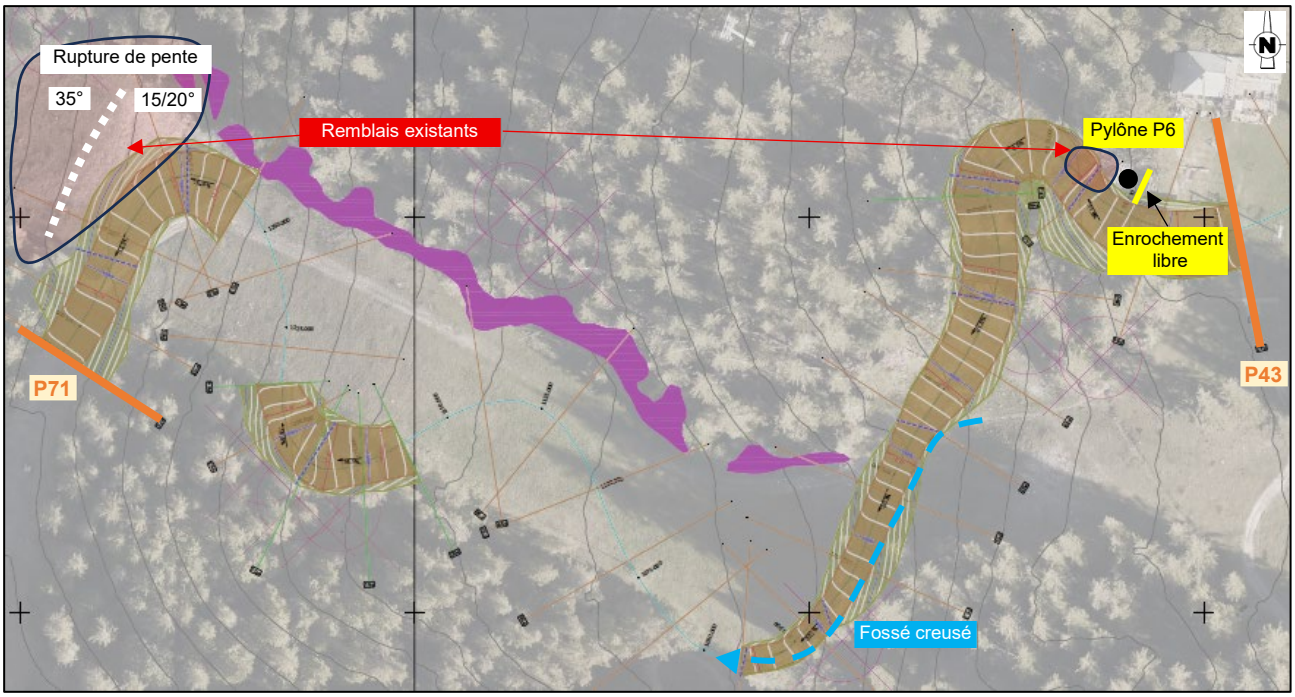


Figure 15 : Extrait du plan de masse annoté / Piste Belvédère haut

Des profils n°71 à 53, au-delà de la rupture de pente marquée par le croisement entre les pistes Font de la Souche (35°) et Belvédère (15 / 20°), le projet de piste se poursuit en « S ». Cette rupture de pente correspond possiblement à l'apport de remblais pour le profilage du virage extérieur de la piste Belvédère.

Des profils n°54 à 50, le projet se poursuit en bordure de zones boisées, délimitées par un fossé raviné en amont, sec lors de notre visite de terrain.

De manière générale, les terrains affleurants sont plus caillouteux et comportent des blocs enchâssés. Il peut s'agir d'une zone de transition entre les dépôts glaciaires et les éboulis récents décrits sur la carte géologique.



Figure 16 : Cassure de pente - Vue des profils n° 71 à 67



Figure 17 : Fossé, ravinement dans terrains caillouteux - Vue des profils n°54 à 49

A partir du profil n°49 le projet de piste se poursuit à travers une forêt (à noter la présence de gros blocs rocheux) avant de s'orienter plein Est dans la continuité de la clairière de la ligne du TS Belvédère, en bordure Est du pylône P6 et de l'ouvrage de soutènement en enrochement libre associé (le massif du pylône étant encastré dans la pente en profil de déblais / remblais).

Au-delà de l'ouvrage de soutènement (≈ 2 m de h), le projet de piste débouche sur une prairie en replat topographique, occupée notamment par un restaurant.

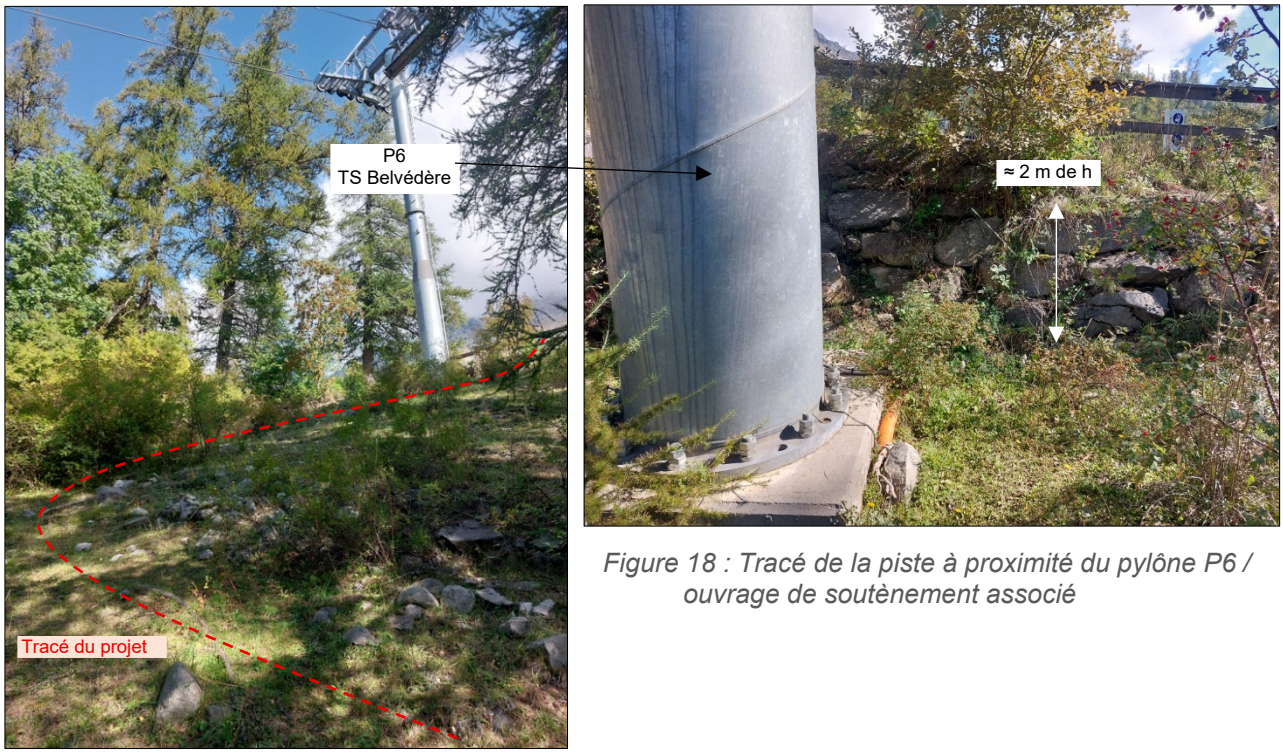


Figure 18 : Tracé de la piste à proximité du pylône P6 / ouvrage de soutènement associé



Figure 19 : Tracé de la piste au niveau de la prairie et du restaurant

> Profils n°35 à 13 - Belvédère Haut

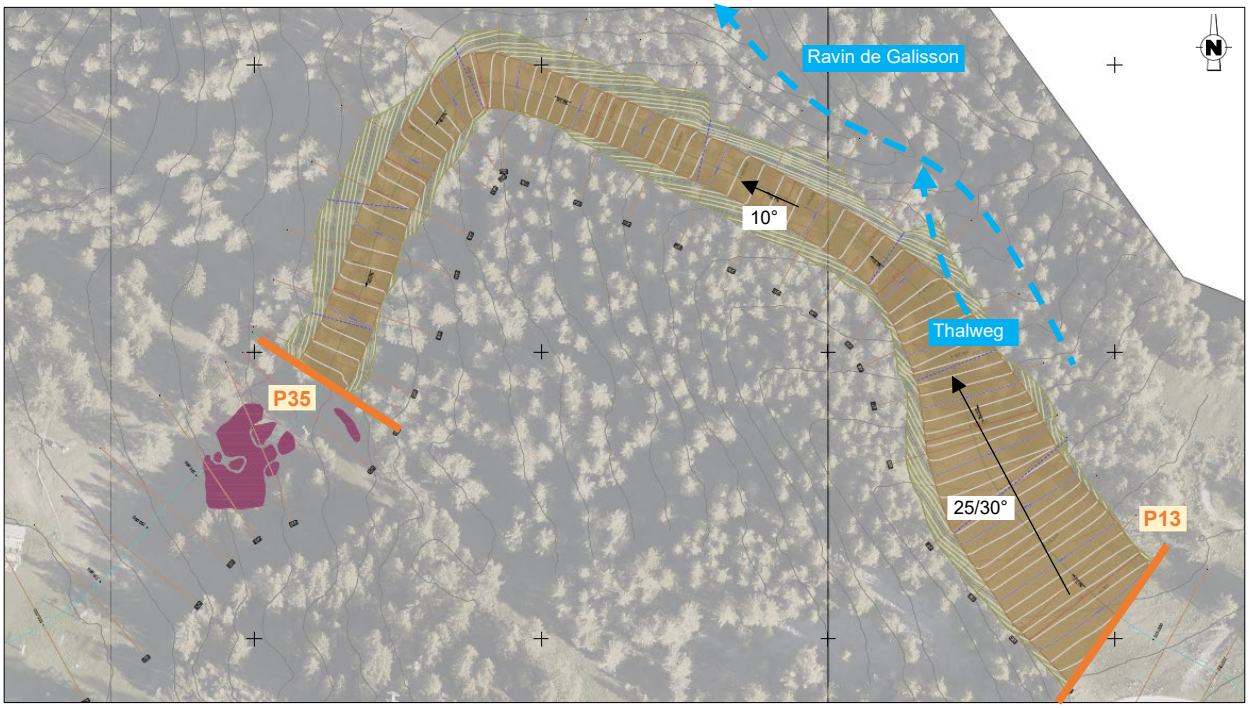


Figure 20 : Extrait du plan de masse annoté / Piste Belvédère haut

La piste se poursuit dans une forêt plutôt clairsemée en pente faible (10 à 20°) avant de rejoindre la piste de ski Pré de la Selle profilée en déblais / remblais.

Les talus amont de la piste en profil de déblais (≈35 à 45° sur 3,0 m de hauteur maximum), font apparaitre des matériaux gravelo-limoneux à blocs et semblent stables.

Les talus de remblais (≈35°), font apparaitre des matériaux gravelo-limoneux à nombreux blocs avec quelques traces de ravinement causées par les eaux de ruissellement provenant de la piste. Le pied de talus de remblais s'installe dans les pentes du ravin de Galisson.

A noter la présence d'un thalweg au droit du profil n°20. Ce dernier longe le bord aval de la piste Pré de la Selle avant de rejoindre le lit du ravin de Galisson.

Enfin, la piste de ski Pré de la Selle se raidit à partir du profil n°18 avant de déboucher sur une vaste prairie.



Figure 21 : Sortie de forêt, piste Pré la Selle

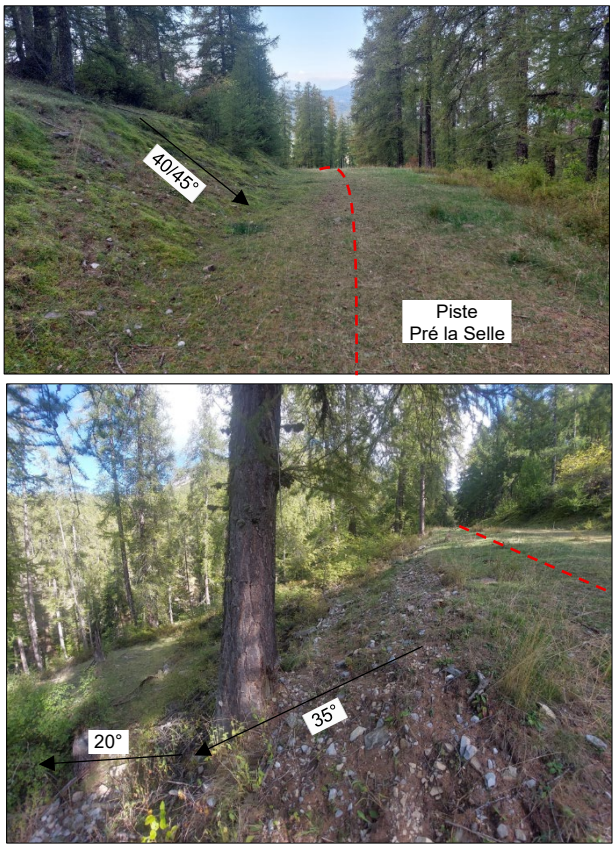


Figure 22 : Talus amont et aval, piste Pré la Selle



Figure 23 : Raidissement de la Piste Pré la Selle / Débouché sur la prairie

> Profils n°08 à 01 - Belvédère Haut

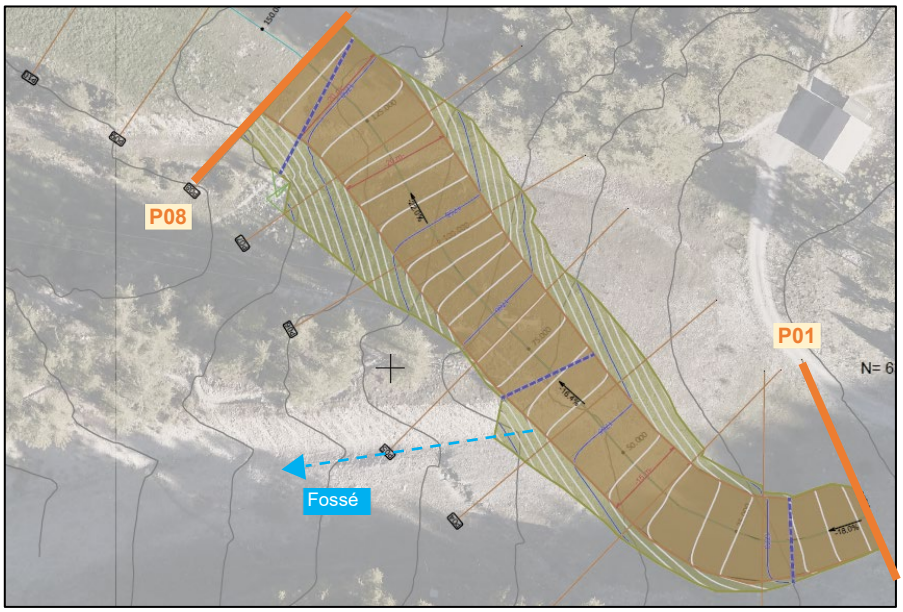


Figure 24 : Extrait du plan de masse annoté / Piste Belvédère haut

Le tracé du projet se poursuit à travers une prairie située sur un replat topographique, qui constitue également un carrefour entre plusieurs itinéraires : pistes de ski, pistes 4x4 et sentiers piétonniers.

Ensuite, le projet de piste plonge en direction d'un talus caillouteux en profil de déblais (35/40°) avant de rejoindre en légère montée la piste existante du Belvédère.

Dans l'ensemble, ce secteur se caractérise par la présence de nombreux blocs enchâssés dans le terrain. Les talus en déblais sont particulièrement rocheux, correspondant vraisemblablement aux éboulis récents identifiés sur la carte géologique.



Figure 25 : Vue d'ensemble des profils n°08 à 01 / Talus caillouteux à blocs

5. IMPLICATIONS SUR LA CONCEPTION DU PROJET / PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION

5.1. Préconisations générales

Les parcelles privées impactées par les travaux devront faire l'objet de demandes d'autorisations ou d'acquisitions foncières. L'ensemble de ces autorisations/acquisitions foncières devra être validé avant toute réalisation de travaux de terrassement sur le site.

La position et la profondeur de l'ensemble des réseaux présents au niveau du projet et de sa ZIG seront repérées précisément avant tout commencement des travaux. En fonction des positions/états de ces réseaux, les solutions techniques proposées dans ce rapport pourront être adaptées et/ou les réseaux qui le nécessitent devront être neutralisés et/ou dévoyés.

Les analyses de documents et les observations de terrains réalisées ne mettent pas mis en évidence d'éléments remettant en cause la faisabilité du projet.

5.2. Mouvement de terrain

D'après l'enquête et les observations de terrains réalisées, l'analyse géomorphologique du secteur ne met pas en évidence d'indices de phénomènes de type mouvements de terrain/affaissements de versant actifs au droit du tracé envisagé : l'aléa de glissement de terrain est estimé faible sur le linéaire du projet.

5.3. Travaux de terrassement

5.3.1. Terrassements en déblais

Moyens de terrassement :
Les terrassements rencontreront des moraines ainsi que des éboulis rocheux. Ils nécessiteront l'emploi :

- de pelles mécaniques puissantes ;
- de brise roche hydraulique *(BRH)* et/ou dent de déroctage ;
- éventuellement d'ateliers de concassage en vue du réemploi des matériaux rocheux en remblais.

Pentes des talus de déblais :
D'une manière générale, les pentes seront limitées à 3H/2V.

Les préconisations sur les inclinaisons des pentes se basent sur les résultats des observations de terrain, elles sont données en première approche.

5.3.2. Terrassements en remblais

Pente des talus de remblais :
Les remblais seront réalisés avec les matériaux de déblais issus du site.

Sous réserve de leur teneur en eau réelle au moment de leur mise en œuvre, on peut retenir en première approche une pente des talus de remblais à 3H/2V au maximum pour des hauteurs faibles à moyennes.

Les préconisations sur les inclinaisons des pentes se basent sur les résultats des observations de terrain, elles sont données en première approche.

Assise des remblais :
Le pied des remblais devra être ancré au sein de terrains compacts.

Il pourra être envisagé des bêches d'ancrage associées à des tapis drainants en base et à des drains.

Des redans d'accroche seront ensuite réalisés à la base de l'emprise des remblais, au fur et à mesure de leur mise en œuvre, de manière à assurer une assise continue avec les terrains existants.

Mise en œuvre des remblais :
Les matériaux devront être mis en œuvre par couches successives, soigneusement compactées. L'épaisseur des couches et le diamètre des plus gros éléments dépendront du type de compacteur employé et seront déterminés en suivant les préconisations du GTR92.

On s'assurera que l'état hydrique des matériaux permet leur réemploi en remblai.

Des essais de laboratoire *(granulométrie, teneur en eau, essai Proctor)* permettront de déterminer leur classe GTR et leur teneur en eau.

5.3.3. Terrassements à proximité du Pylône P6

Ponctuellement, le projet prévoit des remblais / déblais respectivement en aval et en amont du pylône P6 et de l'ouvrage de soutènement associé (≈ 3,0 m de h max.).

Les terrassement devront être réalisés de manière à ne pas déstabiliser ces derniers. Si nécessaire, les mouvements de terre à proximité du pylône et du soutènement en enrochements libres pourront être adaptés.

5.4. Drainage

Une gestion des eaux de ruissellement est à prévoir, les cunettes transversales devront être conservées, tout drain éventuellement recoupé devra être rétabli.

Toute venue d'eau mise à jour dans les talus de déblais ou au niveau des assises des remblais devra être captée par l'intermédiaire de dispositif drainant adaptés :

- éperon drainant (venue d'eau ponctuelle)
- masque drainant (venue d'eau diffuse).

Les bêches d'assise des remblais devront être drainées à l'aide de tapis drainants.

Une gestion de eaux de surface devra être assurée afin de limiter les ruissellements d'eau dans les talus de déblais et de remblais (cunettes latérales, renvois d'eau).

6. CONCLUSIONS

La présente étude géotechnique *(G1 ES+PGC)* définit le contexte géotechnique du site sur la base d'observations de terrains et de la bibliographie existante. Elle propose également une première approche des préconisations constructives à prendre en compte vis-à-vis des terrassements, soutènements et des drainages à réaliser.

Les observations ont été réalisées en période « d'étiage », de ce fait aucune zone humide ni de venues d'eau n'a été repérée. Néanmoins, précisons que les moraines et éboulis peuvent être le lieu de circulations d'eau en profondeur notamment au droit de lentilles ou cheneaux plus sablo-graveleux en période de fonte des neiges et de précipitations.

Les analyses de documents et les observations de terrains réalisées ne mettent en évidence d'éléments remettant en cause la faisabilité du projet.

D'après l'enquête et les observations de terrains réalisées, l'analyse géomorphologique du secteur ne met pas en évidence d'indices de phénomènes de type mouvements de terrain/affaissements de versant actifs au droit du tracé envisagé : l'aléa de glissement de terrain est estimé faible sur le linéaire du projet.

▪▪▪

La Société SAGE se tient à votre disposition pour tout renseignement complémentaire ou assistance technique relative à cette étude ainsi que dans le cadre des missions géotechniques ultérieures (cf. NF 94-500).

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Plans du Projet - EPODE
Annexe 2 : Classification des missions géotechniques selon la NF P 94-500
Annexe 3 : Conditions générales de vente et d'utilisation de la SAGE

Annexe 1 : Plans du Projet - EPODE



epode

Piste Belvédère haut

Montclar

PLAN MASSE

DCE	
N° de planche	01
N° de dossier	
Date	11/08/2025
Echelle	1/1000
Projection L93	Nivellement NGF Altitudes Normales

Etabli par : RM
Vérifié par : HE

Nature Modification :
A
B
C

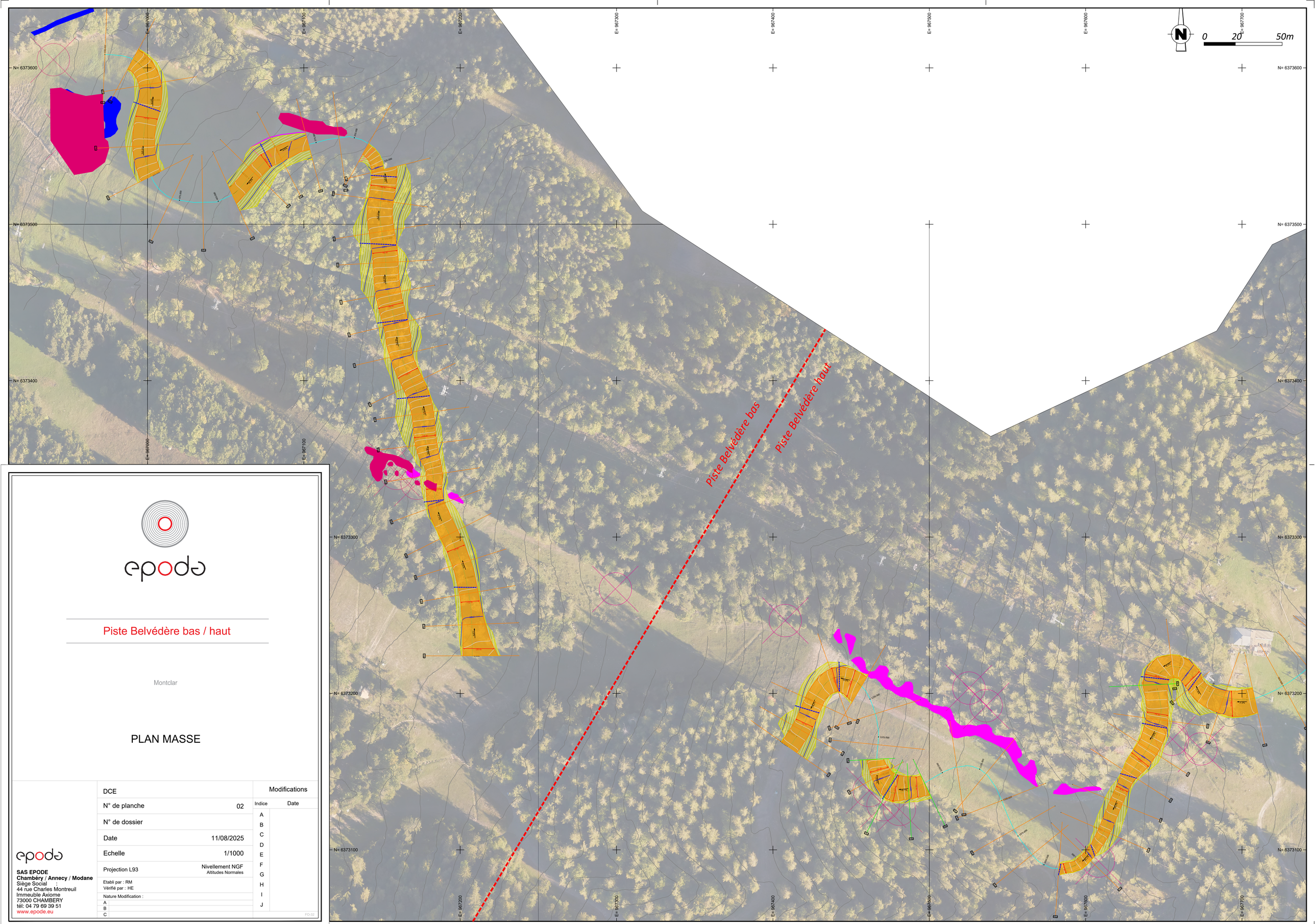
Modifications

Indice	Date
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	
I	
J	

FO-32

epode

SAS EPODE
Chambéry / **Annecy** / **Modane**
Siège Social
44 rue Charles Montreuil
Immeuble Axiome
73000 CHAMBERY
tél: 04 79 69 39 51
www.epode.eu



epode

Piste Belvédère bas / haut

Montclar

PLAN MASSE

DCE	
N° de planche	02
N° de dossier	
Date	11/08/2025
Echelle	1/1000
Projection L93	Nivellement NGF Altitudes Normales
Etabli par : RM Vérifié par : HE	
Nature Modification :	
A	
B	
C	

Modifications

Indice	Date
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	
I	
J	

FO-32

epode

SAS EPODE
Chambéry / Annecy / Modane
Siège Social :
44 rue Charles Montreuil
Immeuble Axiome
73000 CHAMBERY
tél: 04 79 69 39 51
www.epode.eu

Annexe 2 : Classification des missions géotechniques selon la NF P 94-500

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2)Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4)Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Annexe 3 : Conditions générales de vente et d'utilisation de la SAGE

1. Régime général et cadre des missions

Les présentes Conditions Générales de Vente et d'utilisation (CGVU) s'appliquent sous réserve des conditions particulières figurant sur les devis établis par la SAGE pour chaque prestation demandée. L'acceptation de l'offre forme contrat et entraine l'acceptation automatique des présentes CGVU.

La commande sera effectivement prise en compte à la réception de l'offre datée et signée (devis ou commande datée, signée et cachet pour une entreprise ou une collectivité).

La SAGE réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement) et confirmée par le bon de commande signé du Client. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'une demande spécifique et éventuellement d'une négociation.

Les missions géotechniques sont réglementées et normalisées selon la Norme NFP 94-500, réactualisée en 2013, dont un extrait est joint à l'offre et au rapport que le client déclare connaître et accepter. Par référence à cette norme, il appartient au Maître d'Ouvrage, au Maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet.

L'obligation de la SAGE est une obligation de moyens et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Il est donc entendu que la SAGE s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Pour mener à bien ses missions, la SAGE est membre de l'USG (Union Syndicale Géotechnique), de l'AGAP (agrément obtenu pour la Sismique Réfraction et le Radar) et de MASE. Elle détient les qualifications géotechniques de l'OPQIBI et les agréments (n°26) pour les études, l'auscultation et le suivi de travaux pour les digues et barrages de classe C.

2. Limites des missions

Si une mission d'investigations est commandée seule (hors prestation d'ingénierie), elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil.

La mission G1 (phases ES et PGC) est une étude géotechnique préliminaire, permettant d'identifier les risques et de donner les principes généraux de construction destinés à réduire les conséquences des risques. Cette mission exclut tout dimensionnement et toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entrent dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (G2).

La mission G2 (phases AVP, PRO et DCE/ACT) est une mission de conception qui permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Nous rappelons qu'une mission G2 AVP ne peut servir directement à l'établissement d'un DCE et que les notes de calcul de dimensionnement ainsi que l'estimation des quantités et coûts des ouvrages géotechniques font partie de la mission G2 phase PRO.

La mission G3 est une mission d'étude et de suivi géotechniques d'exécution qui permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT fournie par la Maitrise d'Ouvrage.

La mission G4, de supervision d'exécution, permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission G3. Elle est à la charge du Maître d'Ouvrage et est réalisée en collaboration avec la Maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Nous rappelons que les missions G2 doivent être suivies d'une mission G4 en phase travaux. Si la SAGE n'est pas mandatée pour la mission G4, les documents établis au cours des travaux ne lui seront pas opposables, ainsi que les éventuels désordres survenus sur les ouvrages en cours de chantier.

La mission de diagnostic géotechnique G5 est ponctuelle et limitée à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage. Elle engage la SAGE uniquement dans le cadre strict des objectifs fixés dans le devis.

La mission et les investigations éventuelles réalisées par la SAGE sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.

3. Plans et documents contractuels

La SAGE réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, la SAGE ne peut en être tenue responsable.

Par ailleurs, toute modification apportée au projet ou à son environnement (aménagements de proximité, terrassements, déboisage...) au cours ou après l'étude nécessite la réactualisation du rapport géotechnique dans le cadre d'une nouvelle mission.

4. Formalités, autorisations et obligations d'information, accès, dégâts aux ouvrages et cultures

Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'obtenir et de communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires à la SAGE en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public. Par ailleurs, il devra fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes.

Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui de la SAGE, entrant dans ses domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée à la SAGE avant toutes interventions. En cas de coactivité sur site, le Client se doit ainsi d'avertir la SAGE.

Sauf spécifications particulières, la SAGE ne pourra intervenir, faire des observations géologiques et donner un avis géotechnique que sur les zones ayant fait l'objet d'un débroussaillage et/ou d'un dégagement préalable à la charge du client. Les zones non expertisées du fait d'une non accessibilité ne pourraient être opposables à la SAGE.

Toute modification des conditions d'accès connues au moment de l'établissement du devis devra être discutée avec le Client et pourra faire l'objet d'une facturation complémentaire.

Les investigations peuvent entraîner des dommages sur le site, en particulier sur la végétation et les cultures, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part du personnel de la SAGE. Les remises en état, réparations ou indemnisations correspondantes seront discutées avec le Client et pourront faire l'objet d'une facturation complémentaire.

5. Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)

Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité des ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux et des ouvrages souterrains privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre à la SAGE l'établissement des DICT (le délai de réponse est de 10 jours ouvrés) et pour connaitre l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer.

En l'absence de DT effectuée par le Maitre d'Ouvrage, la SAGE réalisera une DT/DICT conjointe, démarche considérée comme acceptée par le client à la signature du bon de commande.

La responsabilité de la SAGE ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit par le client préalablement à sa mission.

6. Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux

Si, en l'absence de plans ou documents précis concernant des ouvrages projetés, la SAGE a été amenée a à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de les valider par écrit ou de notifier ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions. Cette validation devra être réalisée dans les 15 jours après la remise du rapport.

Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une investigation du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités, naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles peuvent être limitées en extension.

Les éléments géotechniques nouveaux mis en évidence lors de l'exécution et non détectés lors de la mission d'origine (failles, remblais anciens, karsts, venues d'eau, hétérogénéités localisées…), ainsi que tout incident survenu au cours des travaux (éboulements, glissement…), pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport géotechnique G2 ou G3, doivent immédiatement être signalés aux bureaux d'études géotechniques en charge du suivi géotechnique des travaux (missions G3 et G4) afin qu'ils en analysent les conséquences sur les conditions d'exécution et la conception de l'ouvrage.

Si un caractère évolutif particulier a été mis en évidence lors d'une phase d'étude (notamment glissement, érosion, dissolution, matériaux évolutifs, …), les recommandations et conclusions du rapport doivent être réactualisées à chaque étape suivante de la conception ou de l'exécution. En effet, ce caractère évolutif peut remettre en cause ces recommandations et rendre caduques les conclusions notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant leur mise en œuvre.

7. Hydrogéologie

Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport géotechnique correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude, la SAGE ne peut être tenue responsable de la non connaissance de la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

8. Réception des études, fin de mission, délais de validation des documents par le client

A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

9. Conditions d'utilisation du rapport

Le rapport constitue une synthèse de la mission géotechnique définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre Maître d'Ouvrage, un autre constructeur ou Maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité de la SAGE et pourra entraîner des poursuites judiciaires.

Rappel : Toute modification apportée au projet et à son environnement, ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, ainsi que tout incident survenu au cours des travaux, doit être signalé à la SAGE et nécessite une adaptation/mise à jour du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission. Il en va de même pour toute modification du cadre normatif.

10. Réserve de propriété, confidentialité, propriétés intellectuelles

Les coupes de sondages, plans et documents établis par la SAGE dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par la SAGE qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire de la SAGE, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable de la SAGE.

11. Conditions d'établissement des prix

Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois.

Nos montants intègrent les frais d'assurances professionnelles présentées ci-après.

12. Assurances

La SAGE est couverte par un contrat d'assurance professionnelle souscrit auprès de SMA SA, garantissant les responsabilités décennale et civile professionnelle pour des constructions dont le coût total HT est inférieur à 26 000 000 € et dans le cadre des missions professionnelles G1 à G5 et /ou de Maitrise d'œuvre conception-réalisation et/ou d'expertises.