

TC RIF NEL (prolongation) Station de l'Alpe d'Huez (38)

Étude géotechnique préalable Analyse des risques naturels (DAET) (G1 ES+PGC)

RP 13929-1

 SOCIÉTÉ 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
13929-1	A	13/01/2025	Établissement du rapport	A. DEBERNARDI	M. CAMUS	L. LORIER

SOMMAIRE

1.	INTRODUCTION	4
2.	CONTEXTE GENERAL	6
2.1.	PRESENTATION GENERALE DU PROJET	6
2.2.	CONTEXTE GEOLOGIQUE	7
2.3.	CONTEXTES HYDROLOGIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES	9
2.4.	RISQUES NATURELS – REGLEMENTATION	10
2.5.	RISQUES NATURELS – RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE	11
2.6.	OUVRAGES EXISTANTS A PROXIMITE – RECHERCHE D'ARCHIVES	12
2.7.	PHOTOS AERIENNES D'ARCHIVES	12
2.8.	ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE (ZIG)	14
3.	DESCRIPTION DU TRACE	15
4.	ANALYSE DES RISQUES NATURELS (HORS AVALANCHES)	21
4.1.	MOUVEMENTS DE TERRAIN	21
4.2.	AFFAISSEMENTS/EFFONDEMENTS DE TERRAIN LIES A LA PRESENCE DES CARGNEULES ET/OU DE GALERIES SOUTERRAINES	21
4.3.	CHUTES DE BLOCS	21
4.4.	CRUES TORRENTIELLES	21
4.5.	ALEA AMIANTE ENVIRONNEMENTALE	21
4.6.	ALEA RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES	21
4.7.	POTENTIEL RADON	22
4.8.	SISMICITE	22
5.	IMPLICATIONS SUR LA CONCEPTION DE L'APPAREIL	23
5.1.	TERRASSEMENTS	23
5.2.	GARES ET PYLONES DE LIGNE	23
5.3.	GARAGE A CABINES	24
5.4.	PRECONISATIONS TECHNIQUES GENERALES	25
6.	CONCLUSIONS	26

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Vue en plan du tronçon 2 du télécabine (TC RIF NEL Alpe d'Huez – Plan POMA P17127 du 04.12.2024) avec annotations géotechniques à la suite de la visite de terrain du 06.11.2024 et du 15.11.2024

Annexe 2 : Coupes détaillées des deux sondages à la pelle mécanique

Annexe 3 : Classification des missions géotechniques selon la NF P 94-500

Annexe 4 : Conditions Générales de Vente et d'utilisation de SAGE Ingénierie

1. INTRODUCTION

Intervenants :

Maître d'ouvrage	SATA Huez 131 rue du Pic Blanc 38750 ALPE d'HUEZ Interlocuteur : M. Matthieu COURT
Maître d'œuvre	E.R.I.C 13 Bis Rue de la Tuilerie 38170 Seyssinet-Pariset Interlocuteur : M. Laurent ARLAUD

Objet :

La présente étude géotechnique est effectuée à la demande et pour le compte de la SATA. Elle concerne le projet de transformation du Télémix (2012) de RIF NEL EXPRESS situé sur la station de l'Alpe d'Huez (38) en télécabine. Le projet prévoit également l'ajout d'un second tronçon prolongement du TC RIF NEL (tronçon 2).

Les objectifs de cette étude sont :

- Identifier les risques naturels à prendre en compte pour le projet (hors risques d'avalanches) ;
- Établir une synthèse géotechnique sur la base des observations de terrain et des investigations géotechniques réalisées ;
- Définir une première adaptation du projet aux spécificités du site et les grands principes de réalisation des travaux.

Cette étude a été réalisée sur la base des documents existants et des visites de terrain réalisées le 06.11.2024 et le 15.11.2024.

Il s'agit d'une mission de type **G1 ES/PGC** selon la classification de l'Union Syndicale Géotechnique (cf. Annexe 4).

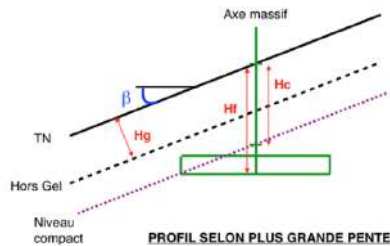
Documents consultés :

- Banques de données générales :
 - Carte IGN du secteur étudié au 1/25 000^{ème}
 - Carte géologique du BRGM (*feuille Vizille n° 797 – 1972*) au 1/50 000^{ème}
 - Base de données géo-scientifiques web du BRGM : site <http://infoterre.brgm.fr>
 - Base de données des risques sur le territoire : <http://www.georisques.gouv.fr>
 - Site de la préfecture de l'Isère : <https://www.isere.gouv.fr>
- Documents relatifs au projet :

Doc	Désignation	Origine	Référence	Date
[1]	Dossier de récolement Télémix RIF NEL Express	SAGE	4950 b	23.11.2012
[3]	Profil en long et vue en plan associée TC Rif Nel - Alpe d'Huez	POMA	P17127-01	03.12.2024

Notations :

- **TN** : terrain naturel
- **TF** : terrain fini
- **HG** : hors-gel
- **Profondeur de fondation (H_f)*** : il s'agit d'une première estimation de la profondeur du fond de fouille donnée à l'axe du massif, en tenant compte des hypothèses de semelle suivantes en première approche :
 - Pylône : 3,5 m x 5 m
 - Pied avant gare : 5 m x 5 m
 - Pied arrière gare : 10 m x 5 m



- **$q_{a\ ELS}$** * : il s'agit de la contrainte admissible estimée à l'ELS.

* Ces données (H_f et $q_{a\ ELS}$) indiquées dans notre rapport, correspondent à une première estimation basée sur nos observations de terrain, sur les données bibliographiques et sur les sondages éventuellement disponibles à ce stade du projet. Elles sont fournies comme hypothèses préliminaires afin d'aider le Maître d'Ouvrage et le Maître d'œuvre pour la consultation des entreprises. Elles doivent dans tous les cas être précisées et validées par des reconnaissances géotechniques spécifiques dans le cadre d'une étude de conception (*mission G2 AVP/PRO*).

Conditions d'utilisation du rapport et annexes associées

Cette étude est la propriété du client : SATA. 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.

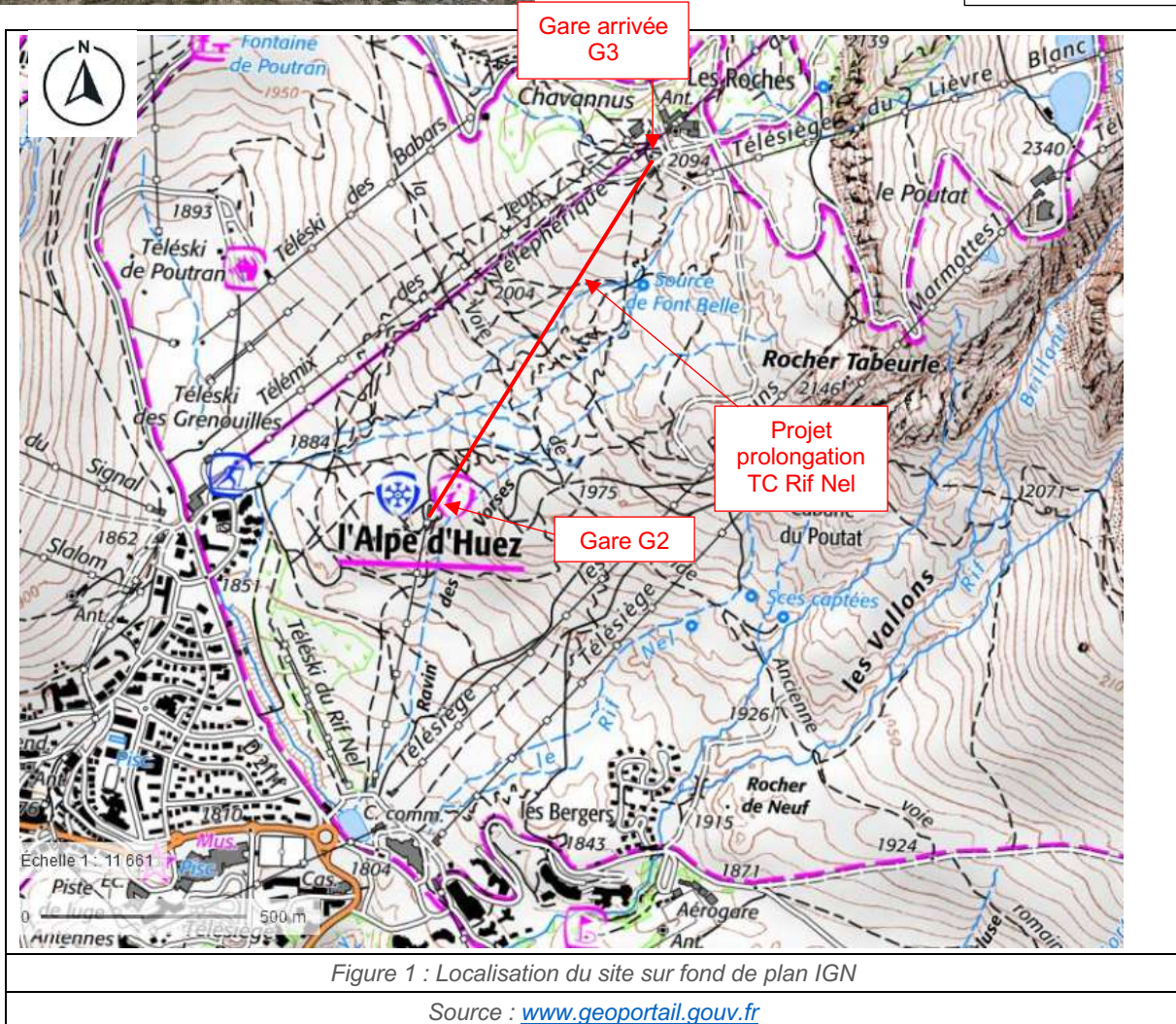
2. CONTEXTE GENERAL

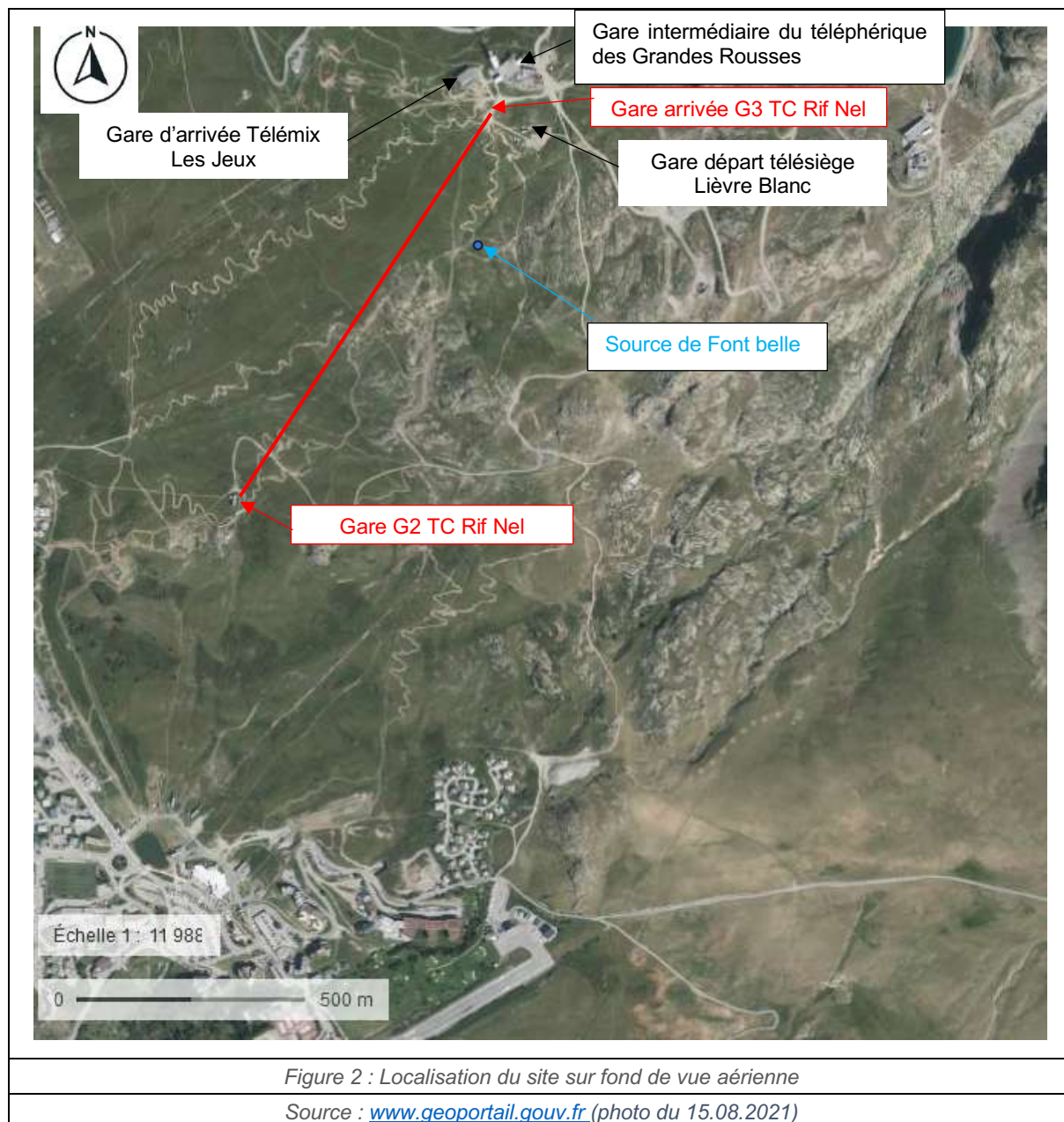
2.1. Présentation générale du projet

Le tracé du projet de la prolongation du TC du Rif Nel (tronçon 2) se situe entre l'actuelle gare d'arrivée du Télémix Rif Nel Express et entre la gare arrivée du Télémix des Jeux (légèrement en aval) et la gare de départ du télésiège du Lièvre Blanc.

La gare de départ de la prolongation (G2) se situe à l'altitude de 1920,5 m (cote du dessus du béton), accolée à la gare d'arrivée du Télémix existant (G2). La gare d'arrivée (G3) se situe à l'altitude de 2098,25 m (cote du dessus du béton), à environ 50 m à droite de la gare arrivée du Télémix des Jeux et en aval de la gare intermédiaire du téléphérique des Grandes Rousses. L'axe de la ligne est Nord +33° E, sur un dénivelé de 177,65 m pour une distance horizontale d'environ 990 m.

Le projet prévoit la réalisation d'un garage à cabines en G2, côté droit et de 8 pylônes de ligne et d'une gare G3.





2.2. Contexte géologique

D'après la carte géologique du BRGM (*feuille Vizille n° 797 – 1972*), plusieurs formations géologiques différentes sont présentes au niveau du secteur d'étude.

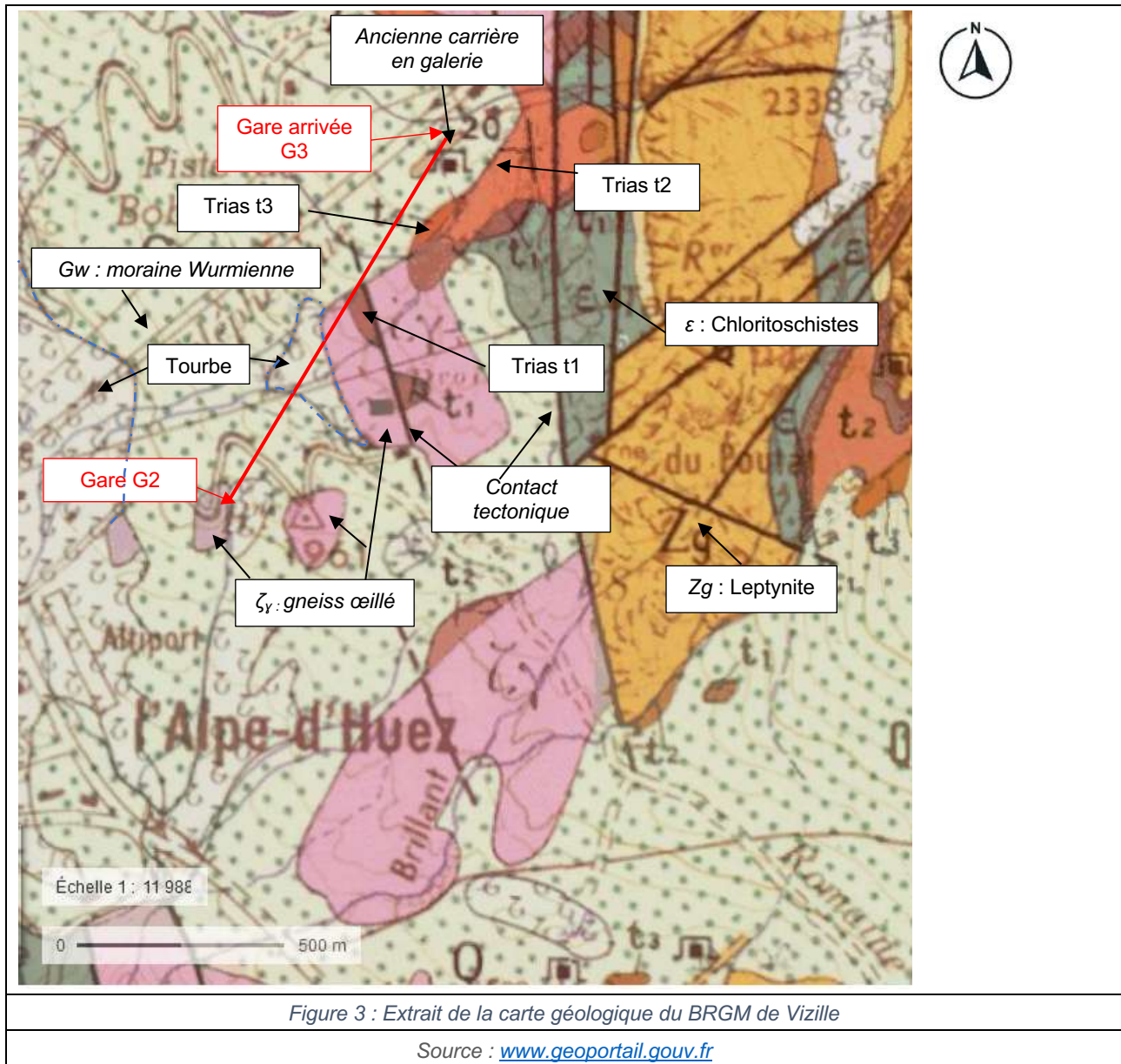
Au droit du tracé du projet, le substratum rocheux correspond :

- dans la partie amont de la ligne, au Trias composé de dolomies/calcaires dolomitiques à patine rousse et/ou de cargneules ocre (*noté t2 de couleur orange et de pendage N175°E-20°O sur la carte géologique*) et de schistes dolomitiques (*noté t3*) ;
- en milieu de la ligne :
 - Le Trias noté t1, constitué de grès et conglomérats (*couleur marron*) ;
 - ζ_Y : Roches très feldspathiques : Gneiss "migmatitique" œillé (Alpette), (*couleur rose*).
- au niveau de la G2 : ζ_Y : Roches très feldspathiques : Gneiss "migmatitique" œillé (Alpette), (*couleur rose*).

Un contact tectonique (zone de failles), orienté globalement NO-SE, existe au sein des gneiss œillés. Il se situe au droit du ressaut rocheux au niveau du pylône P11.

Le substratum rocheux est recouvert sur une grande partie de la ligne :

- en partie aval et amont : par des moraines Wurmienne (*notées Gw de couleur verte à point sur la carte géologique*) ;
- localement, entre les pylônes P11 et P10 vers 1970 m d'altitude, par des tourbières (*notées δ de couleur gris clair sur la carte géologique*) ;



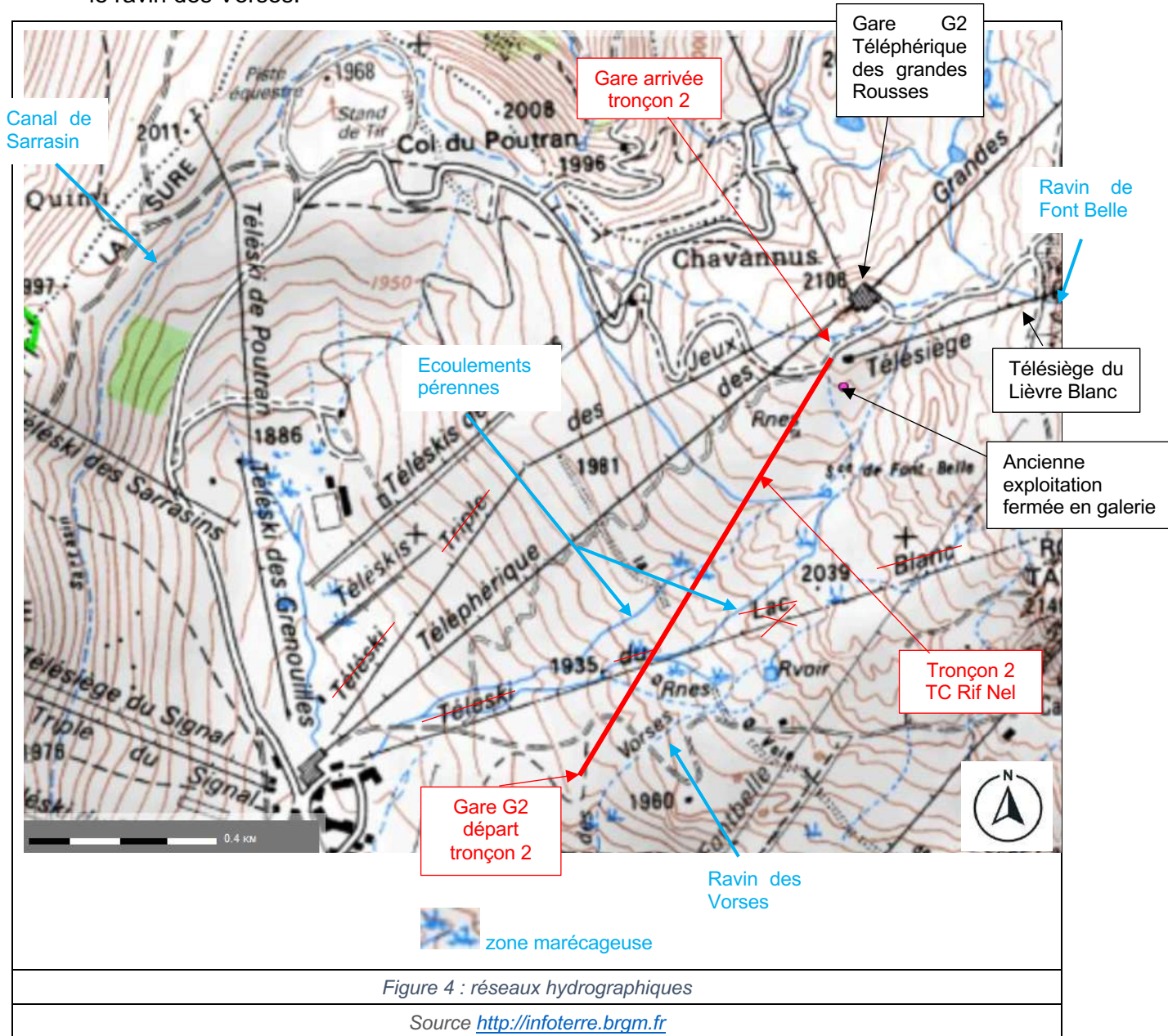
Il est à noter :

- Qu'une ancienne carrière ou mine souterraine abandonnée est indiquée à proximité de la future gare G3 ;
- Des remblais récents sont probablement présents au droit et à proximité des ouvrages existants (remontées mécaniques, pistes de ski), notamment en gare G2.

2.3. Contextes hydrologiques et hydrogéologiques

D'après la carte IGN et la carte du réseau hydrographique :

- En amont de la gare d'arrivée, le torrent du ravin de Font Belle, alimente plus en aval le canal de Sarrasin. Ce dernier se situe 1,2 km à l'ouest du projet.
- La source de Font Belle alimente deux ruisseaux. Non noté sur la carte IGN, il semblerait que cette source alimente aussi le canal de Sarrasin.
- Il existe en parallèle à ce ruisseau d'autres écoulements non pérennes. Ces écoulements alimentent une zone de tourbe entre les pylônes P10 et P11 vers 1970 m d'altitude, ainsi que le ravin des Vorses.



2.4. Risques naturels – Règlementation

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

Type de risque	Informations concernant le site
Plan de Prévention des Risques naturels https://www.isere.gouv.fr	Commune de Huez possédant une carte R111-3 (approuvé le 13.01.1976) valant PPR et une carte des aléas (mise à jour du PPRn en cours).
Carte R111-3	Projet situé dans l'emprise de ces cartes, mais hors zones dangereuses d'éboulements, de chutes de pierres et d'avalanches (hachures grises avec contour rouge).
Carte des aléas https://www.isere.gouv.fr	Projet concerné par les risques suivants : - Aléa fort (T3 – couleur verte) de crues des torrents - Aléa faible (M1- couleur bleu) de zones marécageuses.

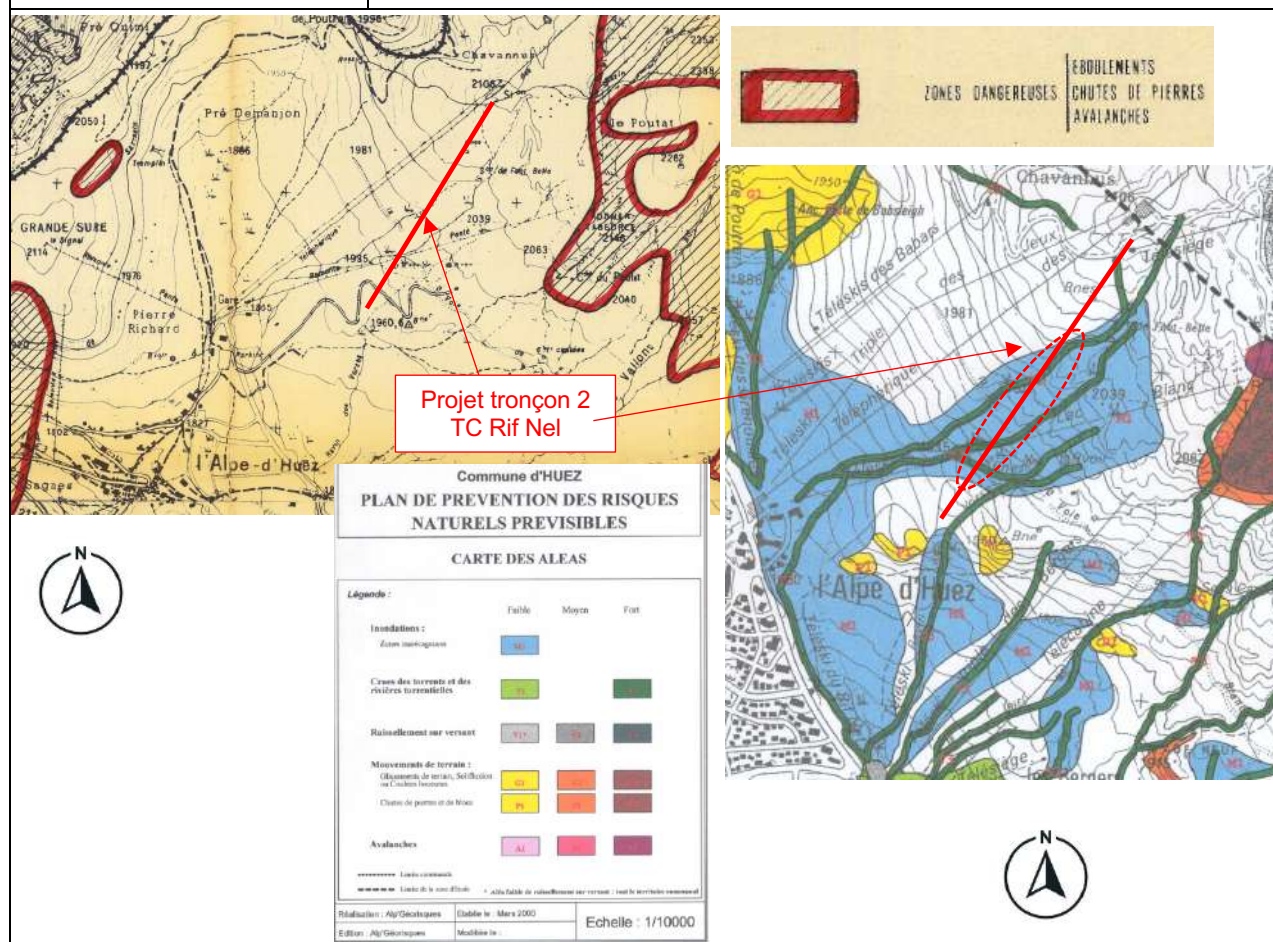


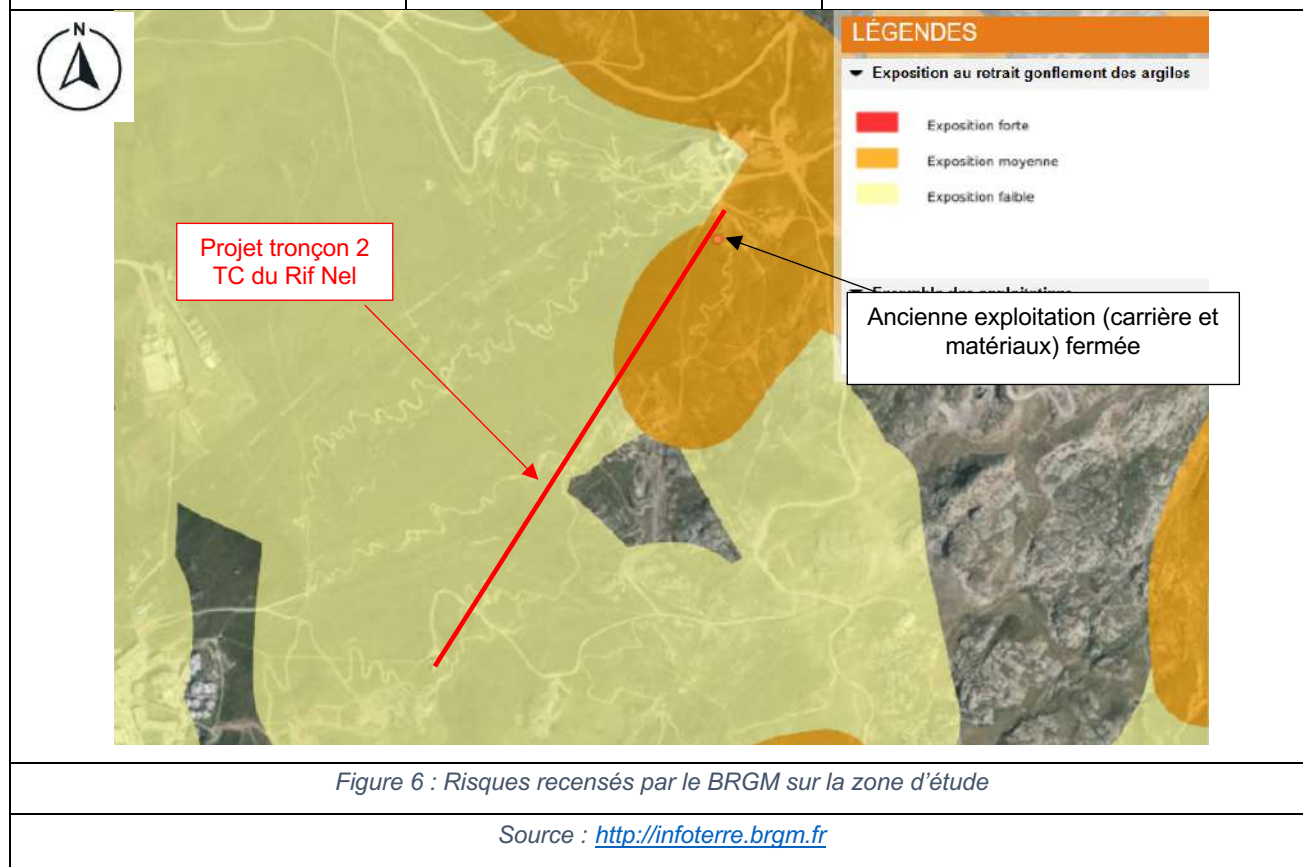
Figure 5 : Extrait de la carte R111-3 et de la carte des aléas du PPRN de la commune d'Huez

Source : <https://www.isere.gouv.fr>

2.5. Risques naturels – Recherche bibliographique

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

Type de risque	Source	Informations concernant le site
Affaissement/effondrement de cavités	http://infoterre.brgm.fr	Ancienne exploitation « carrière et matériaux » en galerie environ 200 m en aval de la gare d'arrivée et 50 m à l'Est du tracé.
Glissements de terrain	http://infoterre.brgm.fr	Pas de glissement de terrain recensé sur/à proximité du projet
Mouvements de terrain provoqués par les alternances de sécheresse et de réhydratation des sols argileux	http://infoterre.brgm.fr	Exposition faible à moyenne de retrait-gonflements sur certaines parties du projet
Amiante environnementale	http://infoterre.brgm.fr	Susceptibilité nulle à très faible
Chutes de pierres et éboulements	http://www.georisques.gouv.fr	Pas de chutes de pierres et d'éboulement recensés sur/à proximité du projet
Sismicité	http://www.georisques.gouv.fr	Zone 3 (Modérée)
Potentiel radon	https://www.irs.fr	Formations géologiques dont le potentiel radon est de catégorie 3 (élevé)



2.6. Ouvrages existants à proximité – Recherche d’archives

Les documents d’archives consultés et concernant des ouvrages situés à proximité de la zone d’étude sont les suivants :

Archive	Désignation	Origine	Référence	Date
[1]	Alpe d’Huez – Télémix de Rif Nel Express Dossier de récolement géotechnique	SAGE	4950b	23.11.2012
[2]	Alpe d’Huez – TC10 du Lièvre Blanc Etude géotechnique préalable (G1) et étude géotechnique de conception (G2AVP/PRO)	SAGE	12371-1 12371-2	17.11.2023 29.01.2024
[3]	Alpe d’Huez – TSF4 du Lièvre Blanc Visite de fond de fouille	EGSOL	38/98/1494 C5	24 août 1998

Les informations apportées par ces archives et concernant le projet sont les suivantes :

[1]: Télémix de RIF NEL EXPRESS :

La gare G2 est fondée sur semelles superficielles ancrées au sein des moraines sablo-limoneuse ($ELS \leq 200$ kPa). La fouille était sèche.

[2] : TC10 du LIEVRE BLANC (projet) :

La future gare G1 (massif avant et massif arrière) est prévu sur semelles superficielles ancrées au rocher (calcaire dolomitique ou cargneule) ($ELS \leq 400$ kPa) à - 6 m de profondeur .

Les 2 pressiomètres réalisés indiquent des terrains de couverture sur une épaisseur de 3 et 3,7 m reposant sur des dolomies et cargneules fracturées devenant plus compactes à partir de 6,5 m de profondeur.

Les sondages pressiométriques de TC10 du Lièvre Blanc se situent à environ 70 m de distance à l’est de la gare G3 du futur TC de Rif Nel.

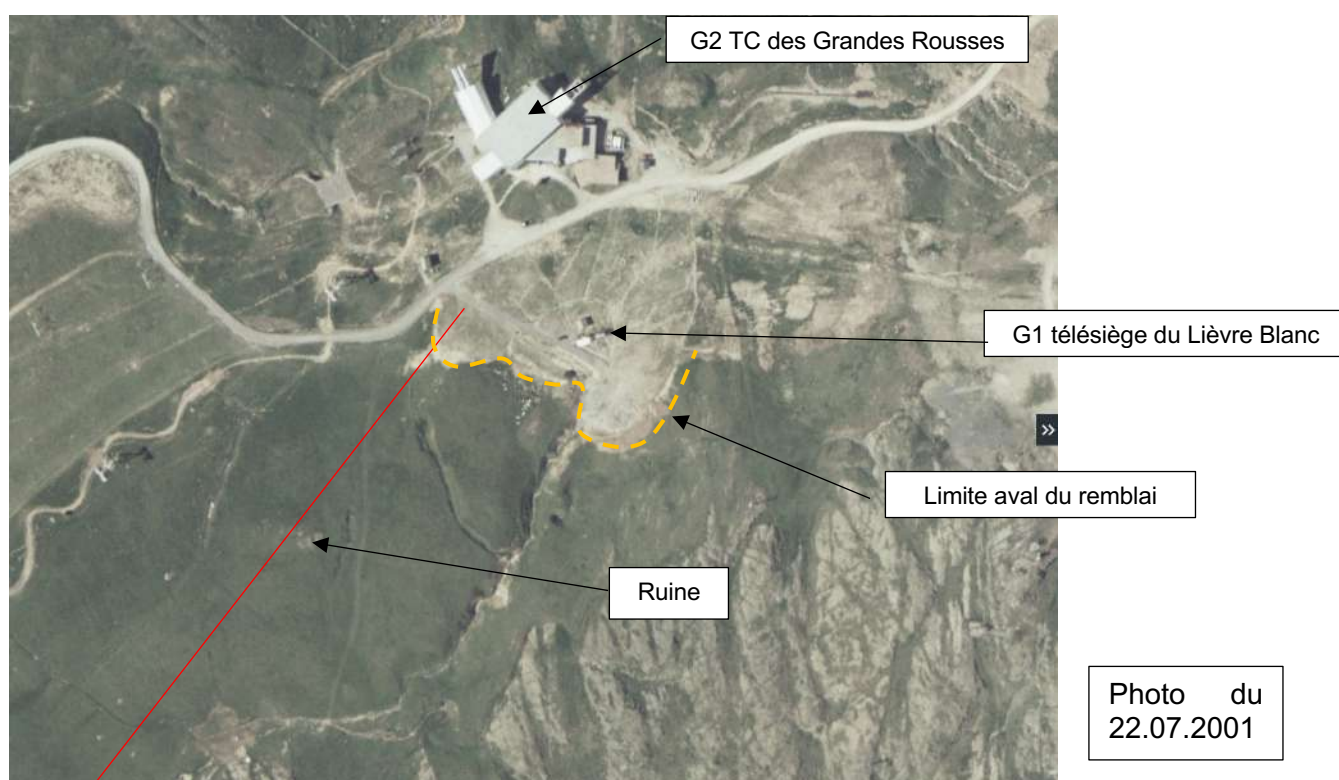
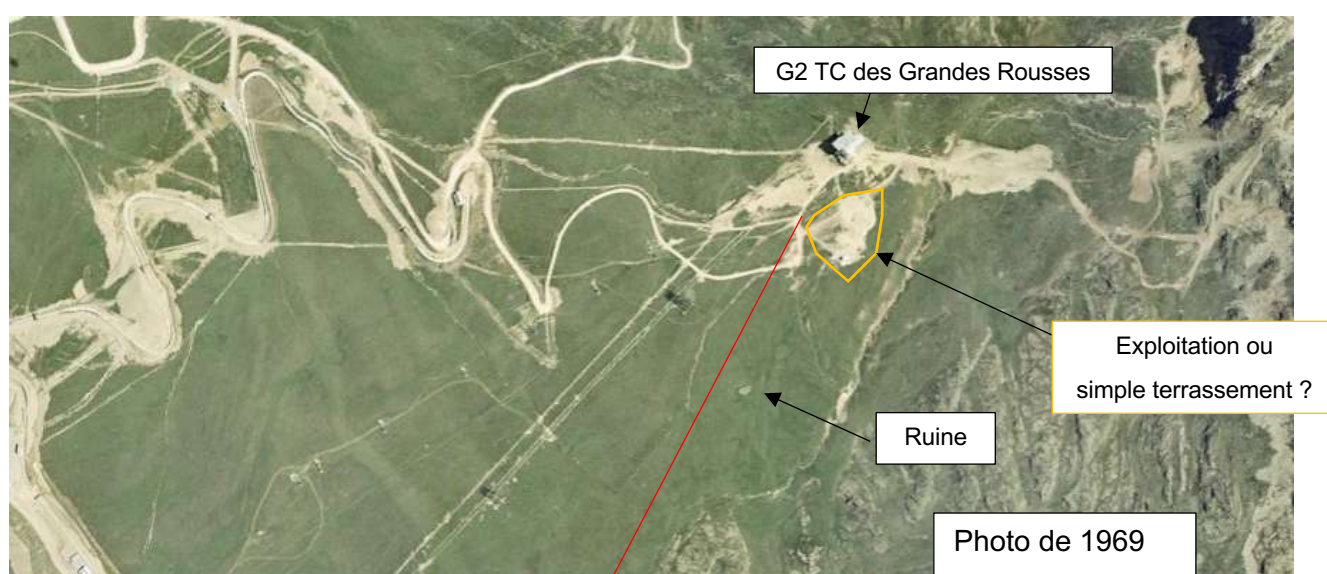
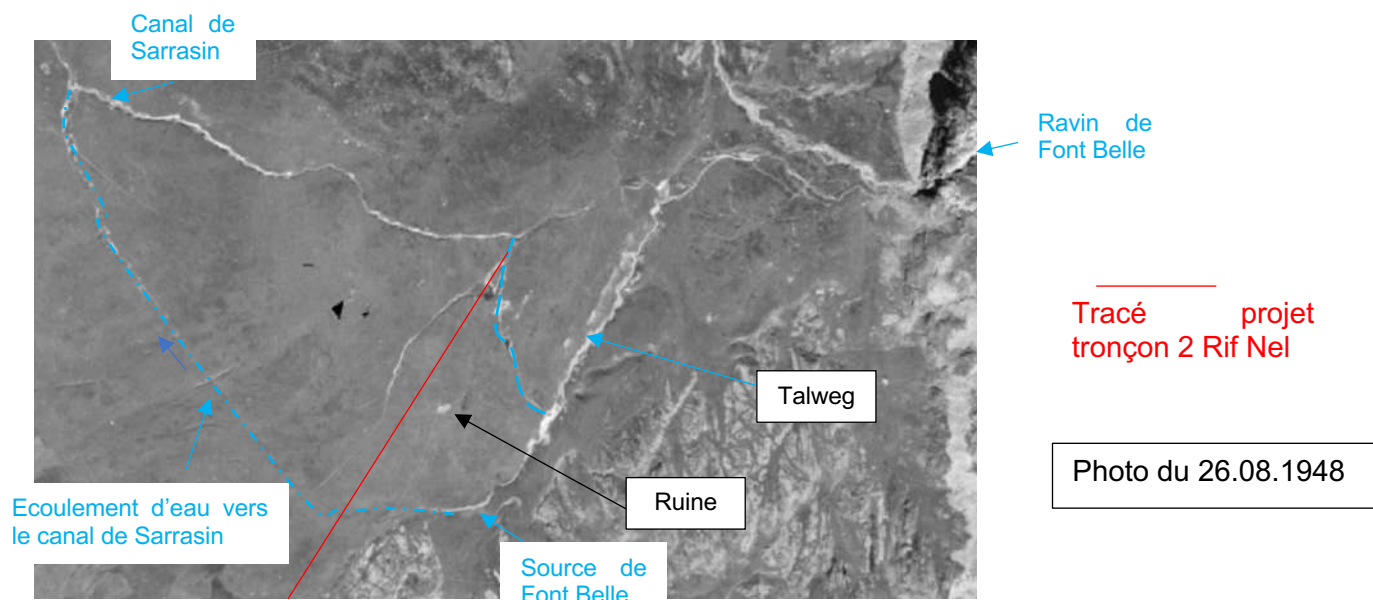
[3] : Télésiège du LIEVRE BLANC (réalisation en 1998) :

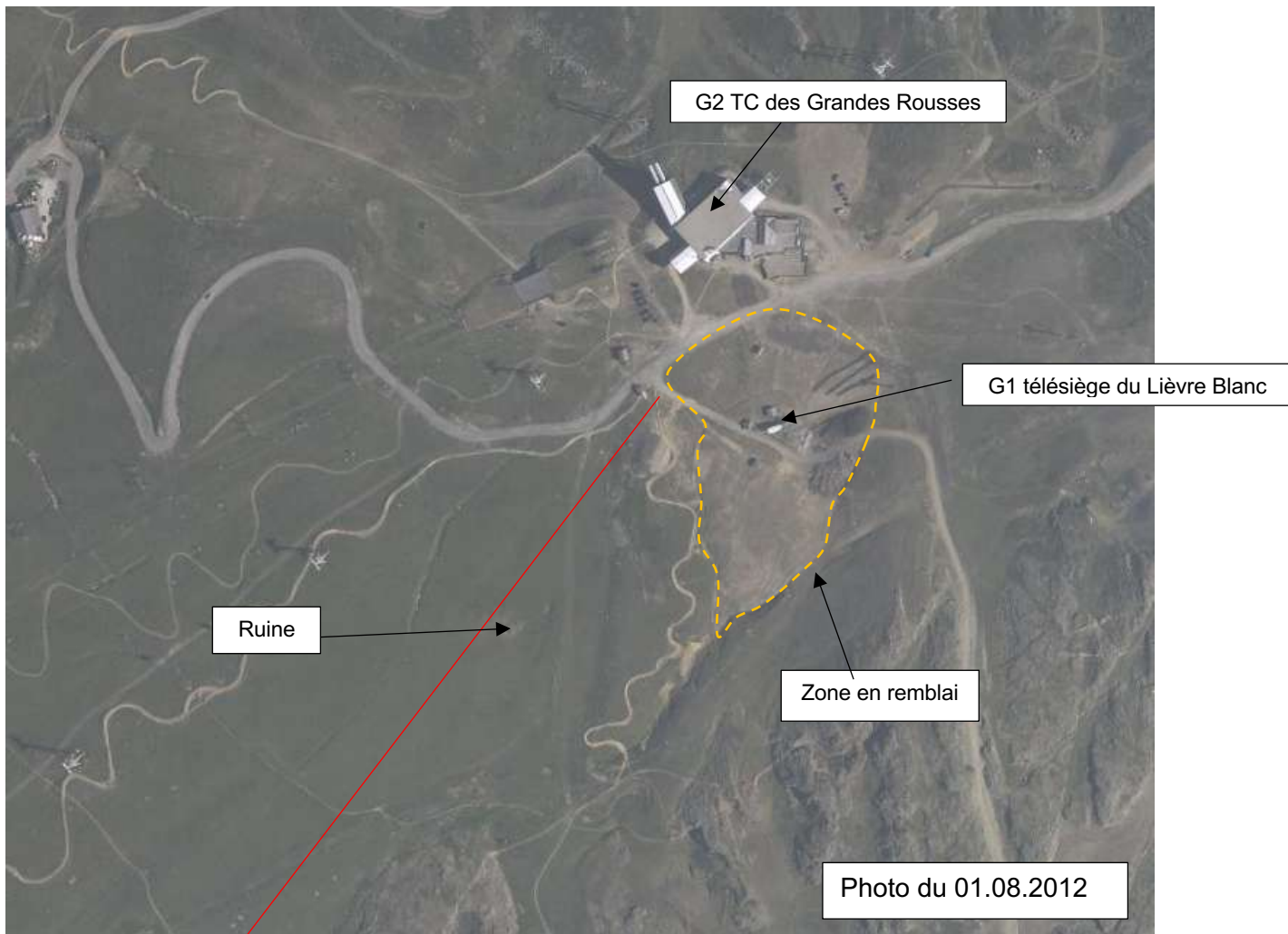
La gare G1 est fondée sur semelles superficielles ancrées au rocher ($ELS \leq 500$ kPa), avec coté droit amont présence de 15 cm de remblai substitué par du gros béton.

2.7. Photos aériennes d’archives

La comparaison de photos aériennes d’archives sur le secteur de la gare G3 permet d’apporter les informations concernant le projet :

- En 1961, apparait un début de terrassement avec bâtiment qui peut éventuellement correspondre à l’exploitation de carrière en galerie signalée sur le site Infoterre ou bien correspondre à des terrassements associés à la TC des Grandes Rousses. Ce terrassement est visible sur la photo de 1969.
- On peut noter les différents écoulements d’eau existants sur le site avant remaniement. Ces écoulements sont conformes aux tracés de la figure 4.
- Sur la photo de 2001, on peut voir l’emprise des zones en remblai vers la G3, ainsi que sur la photo de 2012. Ces derniers ont probablement été mis en place sur des épaisseurs de plusieurs mètres, avec des matériaux hétérogènes et sans mises en œuvre/compactage particulier ;





2.8. Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)

Définition de la ZIG : Volume du terrain au sein duquel il y a interaction entre l'ouvrage (*ou les travaux nécessaires à sa réalisation*) et son environnement (*sols et ouvrages environnants*).

Dans le cas présent, la ZIG est constituée par :

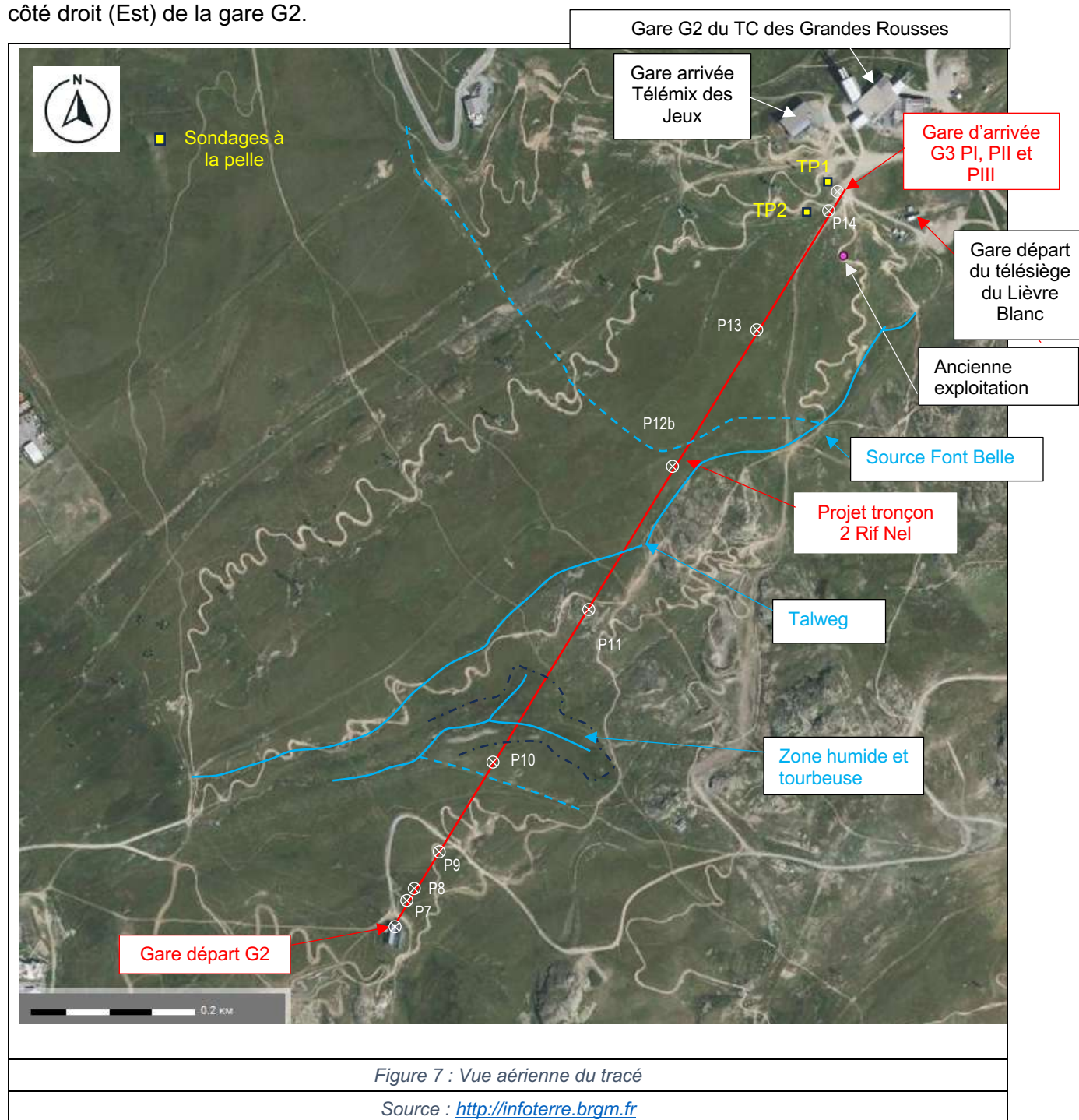
- Les parcelles cadastrales sur lesquelles les gares et les pylônes seront implantés et les éventuels réseaux/ouvrages enterrés situés à proximité des gares et des pylônes ;
- Les torrents situés à proximité des pylônes ;
- Le Télémix du Rif Nel existant et en particulier la gare G2 de l'actuel Télémix Rif Nel ainsi que les éventuels réseaux enterrés associés ;
- Les pistes 4x4 et/ou de ski existantes et les aménagements de terrain associés (talus en déblais, talus en remblais, ouvrages de drainage, ...), ainsi que les éventuels réseaux enterrés associés (tranchée drainante, enneigeur, ...) ;
- Les remontées mécaniques situées à proximité (Télémix de Jeux, DMC, TSF Lièvre Blanc).

3. DESCRIPTION DU TRACE

Les observations de terrain réalisées le 06.11.2024 et le 15.11.2024 sont reportées sur la vue en plan du projet (cf. Annexe 1).

NB : Les altitudes des pylônes indiquées dans notre rapport correspondent aux altitudes des dessus béton issues du plan Poma.

Le tracé du projet du tronçon 2 du TC de Rif Nel débute à l'actuelle gare G2 du Télémix de Rif Nel et se termine vers 2094 m altitude entre l'arrivée du Télémix des Jeux et la gare G1 du télésiège du Lièvre Blanc. Le projet prévoit également la réalisation d'un garage à cabines sur le côté droit (Est) de la gare G2.



La gare de départ (G2) fait suite à l'actuelle gare G2 du Télémix de Rif Nel. Elle sera fondée au sein des terrains morainiques sablo-limoneux (altitude 1920.25 m).

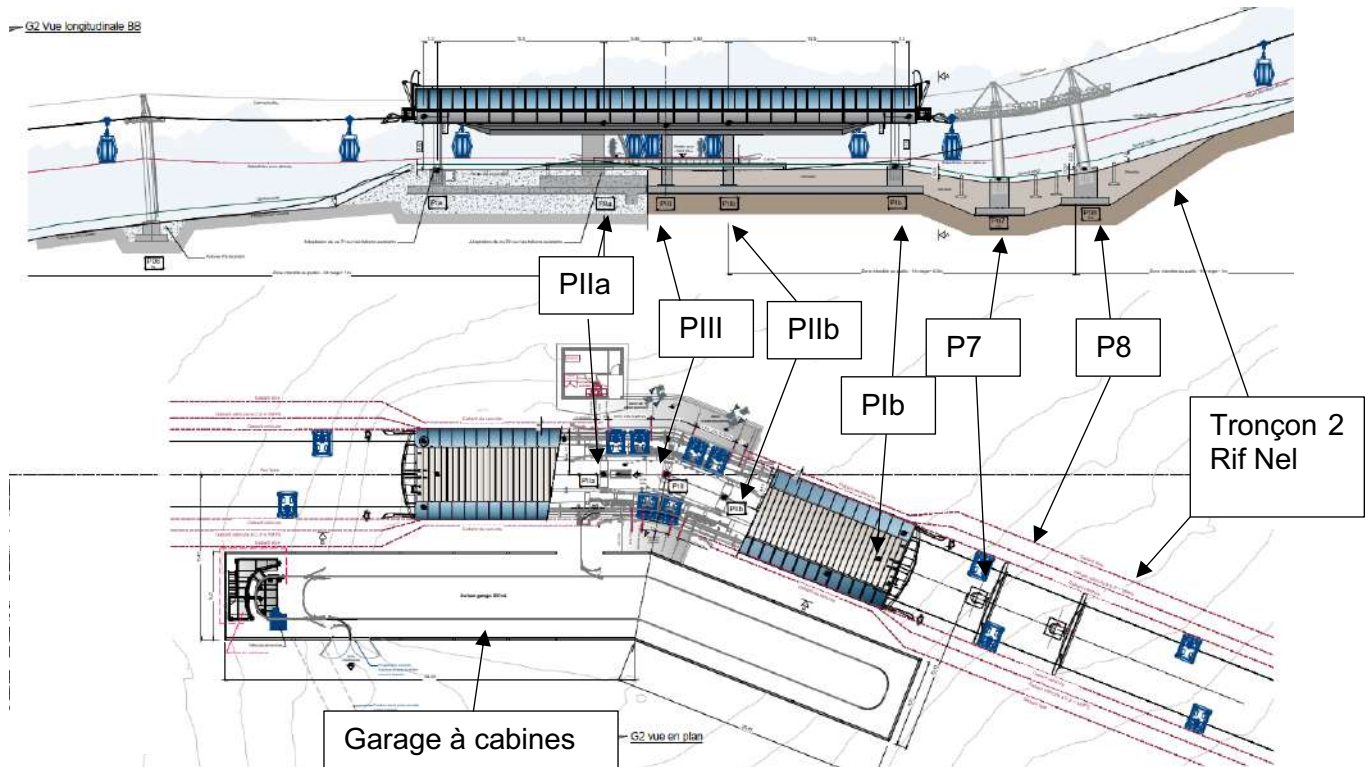
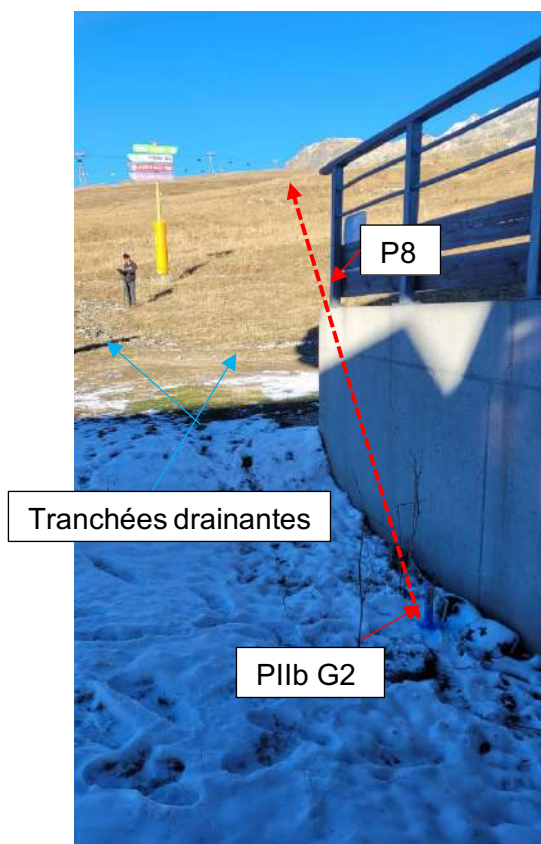
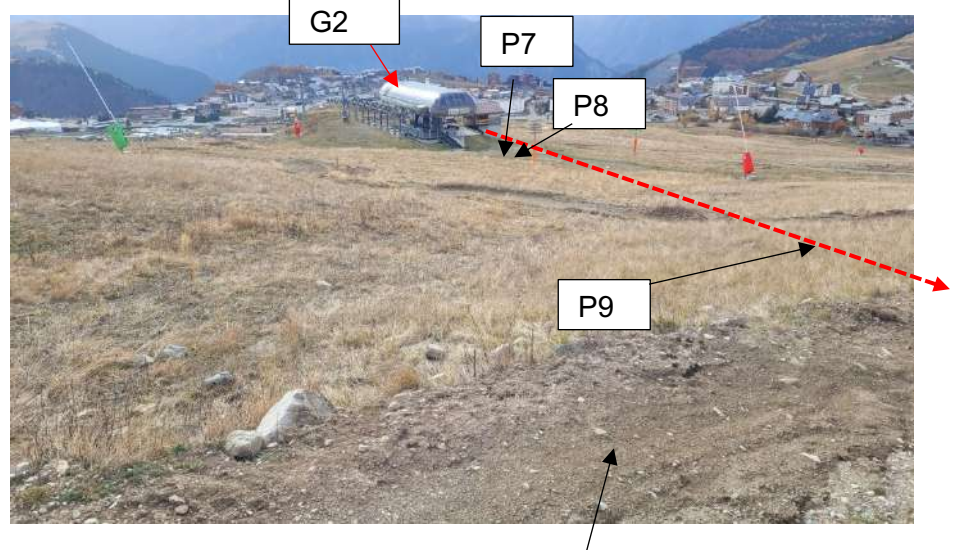


Figure 8 : extrait plan POMA (ref. P1-7127-1-00-G2-01) daté du 19 avril 2024



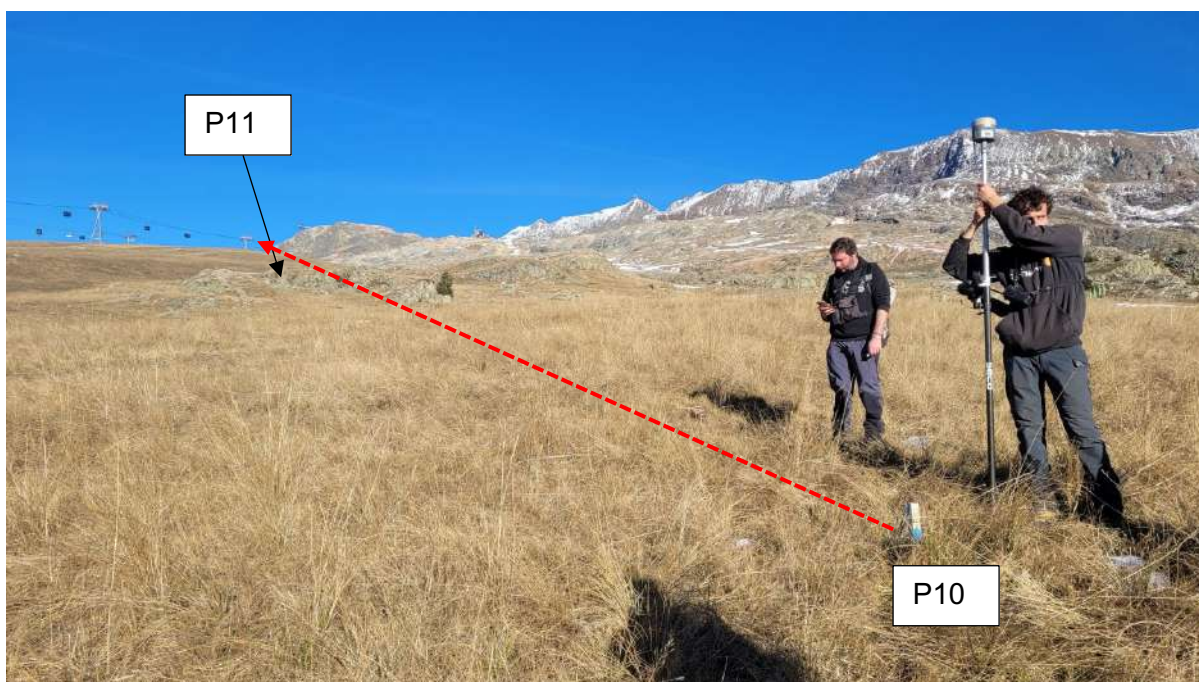
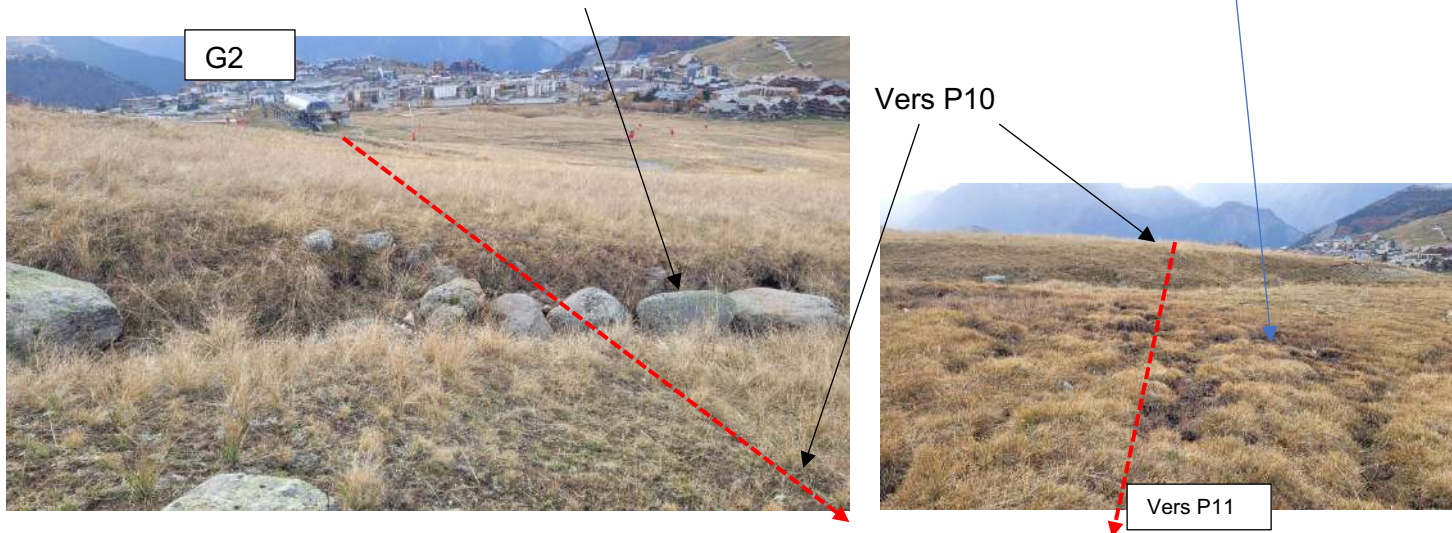
Les pylônes P7 (altitude 1918,19 m) et P8 (altitude 1919,12 m) sont proches d'anciennes tranchées drainantes, ce qui induit la possibilité de circulation d'eau. Ces pylônes sont espacés de 8 m selon une pente à 7°.



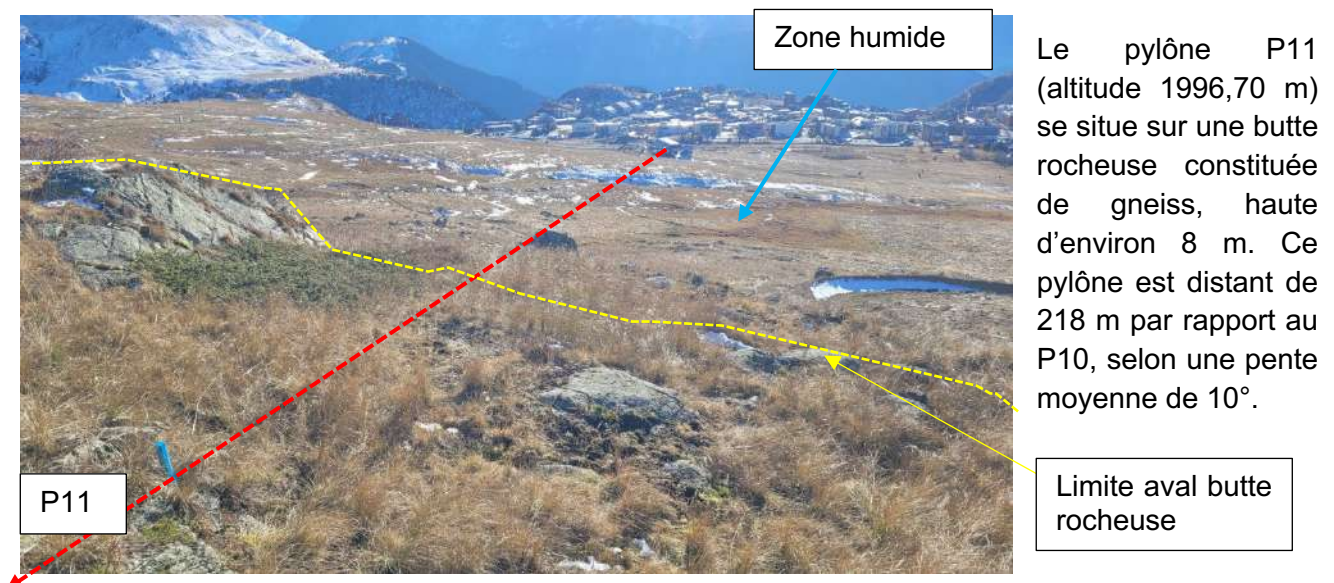
Le pylône P9 (altitude 1933,61 m) se situe dans le lacet d'une piste VTT qui recoupe la piste 4x4 vers 1937 m altitude. Il est distant de P8 de 8 m selon une pente à 15°.

----->
Axe de la ligne, le sens de la flèche indique l'amont

Le pylône P10 (altitude 1957,40 m) se situe à environ 50 m de la rive gauche de la zone humide. Il existe un écoulement d'eau à environ 10 m en aval du pylône, sec lors des visites en novembre.



La distance entre P10 et P9 est de 113 m selon une pente à 13°.



Le pylône P11 (altitude 1996,70 m) se situe sur une butte rocheuse constituée de gneiss, haute d'environ 8 m. Ce pylône est distant de 218 m par rapport au P10, selon une pente moyenne de 10°.



Le pylône P12b (altitude 2032,60 m) a été décalé de 14 m en aval pour libérer la piste. Il se situe sur la rive droite du talweg de la source de Font Belle, à environ 25 m du creux du talweg. La pente moyenne est de 13°

Ancien P12

P12b

Zone humide

P11

G2

Vers P12b

Talweg source de Font Belle

G1 télésiège du Lièvre Blanc

G2 télémix des Jeux

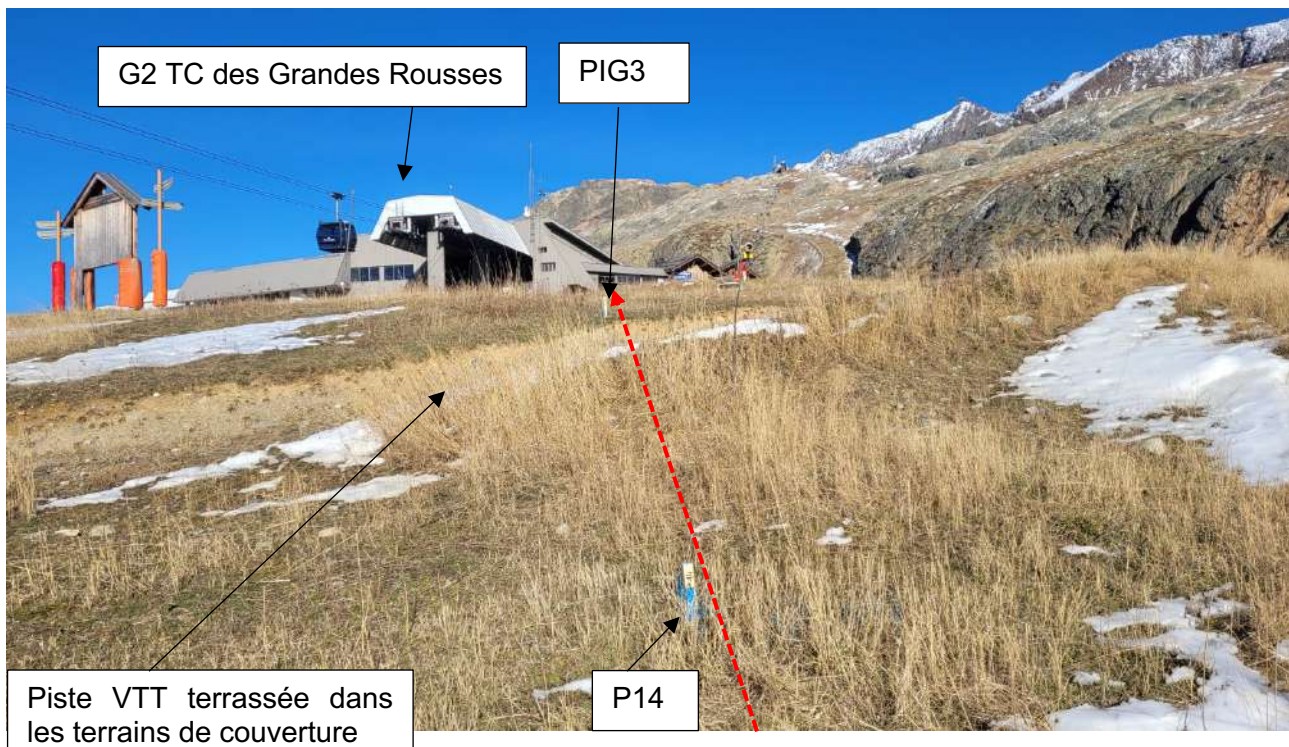
G2 TC des Grandes Rousses

P13

Affleurement rocheux

3,6 m

Le pylône P13 (altitude 2067,35 m) se situe proche d'un affleurement rocheux (3,60 m à 14°) et d'un amas de pierres pouvant correspondre à une ancienne ruine. Il est distant de 190,28 m du P12 selon une pente moyenne de 10,5°.



Le pylône P14 (altitude 2089,03 m) se situe en aval de la piste de VTT et à 11 m à droite du TP2 qui a mis en évidence du haut vers le bas :

- sous 0,15 m de terre végétale, des terrains de couverture constitués de limon sableux marron avec quelques galets, peu compact ;
- de -0,8 m à -2,20 m des marnes beige de plus en plus compactes avec la profondeur ;
- à -2,2m refus de la pelle sur un rocher compact.

La coupe de ce sondage est présentée en annexe 2.



La gare G3 constituée de 3 pylônes (altitude 2098,25 m) est positionnée en aval de la piste de la piste 4x4 présente entre les gares G2 du Télémix des jeux et du TC des Grandes Rousses, et à 11 m à droite du TP2 qui a mis en évidence du haut vers le bas :

- sous 0,15 m de terre végétale, des terrains de couverture constitués de limon sableux marron avec quelques galets, peu compact ;
- de -0,8 m à -2,20 m des marnes beige de plus en plus compactes avec la profondeur ;
- à -2,2m refus de la pelle sur un rocher compact.

4. ANALYSE DES RISQUES NATURELS (HORS AVALANCHES)

4.1. Mouvements 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/glissements de versant actifs au droit du tracé envisagé, ni de phénomènes liés à la présence de permafrost et/ou de glacier rocheux.

Compte tenu des implantations actuelles des gares et des pylônes, le projet n'est pas concerné par ce risque.

D'après l'enquête et les observations de terrains réalisées, les structures existantes (gare G2 Télémix de Rif Nel, des Jeux, TC des grandes Rousse et G1 du télésiège du Lièvre blanc) ne semblent pas avoir été l'objet de désordres depuis leurs constructions.

4.2. Affaissements/effondrements de terrain liés à la présence des cargneules et/ou de galeries souterraines

D'après l'enquête et les observations de terrains réalisées :

- L'enquête documentaire indique l'existence d'une galerie, correspondant à une ancienne carrière et/ou mine souterraine, située à environ 50 m de distance côté Ouest du projet de gare de départ ;
- L'analyse géomorphologique du secteur ne met pas en évidence d'indices de phénomènes de type affaissements/effondrements de terrain au droit/à proximité de cette galerie, ni sur l'ensemble du tracé étudié ;
- Aucun affleurement de cargneule n'a été observé sur le terrain. Néanmoins, il est possible que le substratum de cargneules puisse être rencontré dans le secteur de la gare amont en profondeurs.

Compte tenu des implantations actuelles des gares et des pylônes, le projet ne semble pas concerné par ces risques. Toutefois, des reconnaissances complémentaires (sondages pénétrométriques et pressiométriques) seront nécessaires en phase conception pour confirmer cette analyse.

4.3. Chutes de blocs

Le projet n'est pas soumis à cet aléa.

4.4. Crues torrentielles

Compte tenu des implantations actuelles des gares et des pylônes qui ne sont pas situés à proximité immédiate de torrents, le projet n'est pas concerné par ce risque.

4.5. Aléa amiante environnementale

D'après les données du BRGM, le projet est situé en zone de susceptibilité nulle à très faible vis-à-vis du risque de présence d'amiante naturelle. Le risque est estimé de nul à très faible vis-à-vis du projet.

4.6. Aléa retrait-gonflement des argiles

D'après les données du BRGM, le site se situe en zone d'aléa faible à moyen de retrait-gonflement des argiles. Des dispositions de conception des fondations seront prises pour éviter ce risque (pas d'ancrage des fondations dans les sols fins sensibles au retrait/gonflement et/ou ancrage à une profondeur suffisante).

4.7. Potentiel radon

D'après les données de l'IRSN, le site se situe au niveau de formations géologiques dont le potentiel radon est de catégorie 3 (élevée). Néanmoins, compte tenu du type d'aménagement prévu (télécabine : équipement ouvert), le projet n'est pas concerné par ce risque hormis pour le garage à cabine de la G2 et le local associé qui seront des ouvrages fermés (se référer à la réglementation si besoin).

4.8. Sismicité

Le projet est situé en zone d'aléa modéré (*Zone 3*) du point de vue sismique selon la révision du zonage sismique de la France (*article R563-1 à R563-8 du Code de l'Environnement*).

Selon les éléments issus du groupe de travail STRMTG du début d'année 2020 sur la refonte du guide RM2 :

- **Les massifs de gare** sont considérés comme des ouvrages de **classe III**.
- **Les massifs de ligne** sont considérés comme des ouvrages de **classe II**.

En première approche, sur la base de nos observations de terrain et en l'absence de sondages géotechniques, les classes de sol suivantes peuvent être retenues :

Ouvrage	Classe de sol estimée*	Coefficient d'importance de l'ouvrage	Coefficient topographique
G2	C	1,2	1
P7 à P10	C	1	1
P11	A	1	1,2
P12	C	1	1
P13	A	1	1
P14	C	1	1
G3	B	1,2	1

** A confirmer/préciser en phase conception (sondages géotechniques) et en fonction de la position définitive des ouvrages.*

5. IMPLICATIONS SUR LA CONCEPTION DE L'APPAREIL

Remarque : les profondeurs et contraintes admissibles fournies dans les paragraphes suivants sont données en première estimation. Ces données doivent impérativement être validées par une étude géotechnique de conception (mission G2 AVP/PRO) associée à une visite de pré-implantation des pylônes une fois le constructeur retenu.

5.1. Terrassements

En première estimation, on pourra retenir les hypothèses et préconisations suivantes pour les talus de terrassement provisoires et définitifs (déblais et remblais) :

- Terrain meuble (moraine/éboulis) : 1H/1V (45°) maximum en provisoire et 3H/2V (34°) maximum en définitif. Pour le terrassement prévu à l'amont de la gare G2, on privilégiera une pente max. de 1H/2V ;
- Substratum rocheux : 1H/2V (66°) maximum (possibilité de mise en place de grillage plaqué si le substratum rocheux est fracturé/altéré).

Tous les travaux de terrassements rocheux nécessiteront l'utilisation d'engins puissants, l'utilisation de BRH voir de minage (P11 et P13).

Lors des travaux de terrassements générant des vibrations (BRH, minage, ...), une attention particulière devra être portée aux structures existantes afin de ne pas créer de désordres. La mise en place d'une instrumentation de suivi des vibrations (tirs de calibrage puis suivi des vibrations lors des travaux) pourra être nécessaire (cf. Gare G2).

Si besoin (venue d'eau lors des terrassements), des systèmes de drainages (drains, éperons drainants, masques drainants, ...) seront mis en place afin de mettre hors d'eau les talus et/ou les fouilles de terrassements.

5.2. Gares et pylônes de ligne

En première estimation, on pourra retenir les hypothèses et préconisations suivantes (numérotation des pylônes de l'aval vers l'amont de la ligne) :

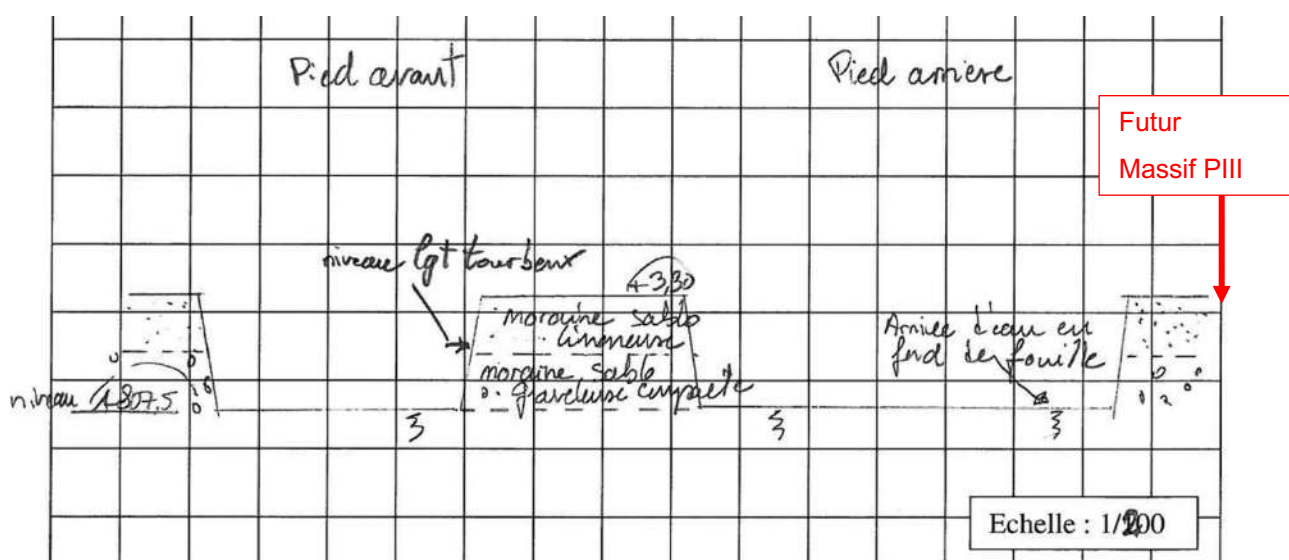
Massifs (semelle superficielle)	Contrainte de sol admissible ELS estimée *	Profondeur fondation estimée **	Terrains de fondation supposés	Préconisations particulières
Gare G2	$\sigma_{a,ELS} = 180$ à 200 kPa	-2,0 m***	Moraines sablo-limoneuses	• Purge des remblais/structures existantes • Côte hors gel = -1,20 m minimum/niveau fini • Drainage périphérique définitif à prévoir
P7 P8	$\sigma_{a,ELS} = 180$ à 200 kPa	(Projet $\approx$ -7,50m/TN) -1,50 m /TFini	Moraines sablo-limoneuses	• Respecter la pente de 3H/2V pour le talus définitif des déblais en terrain meuble • Respect du 3H/2V entre les deux massifs • Drainage périphérique définitif à prévoir • Substitution graveleuse possible
P9, P10, P12 et P14	$\sigma_{a,ELS} = 180$ à 200 kPa	-2,5 m	Moraines limono-graveleuses	• Côte hors gel = -1,20 m minimum/niveau fini • Drainage périphérique éventuel pour P10 et P12 • Substitution graveleuse possible
P11 et P13	$\sigma_{a,ELS} = 300$ à 400 kPa	-2,0 m	Substratum rocheux	• Côte hors gel = -1,20 m minimum/niveau fini • Terrassements rocheux à prévoir (BRH, minage probable)
Gare G3	$\sigma_{a,ELS} = 180$ à 200 kPa voire 250 kPa si rocher	-2,5 m	Moraines limono-graveleuses et/ou substratum rocheux altéré	• Côte hors gel = -1,20 m minimum/niveau fini • Rattrapages gros béton possibles

* : valeurs à valider par des sondages géotechniques

** : profondeur de fondation (Hf) donnée à l'axe par rapport au niveau du terrain actuel avec l'hypothèse d'une semelle de 4 m x 5,0 m pour les pylônes de ligne et de semelles de 5,0 m x 5,0 m et de 5,0 m x 10,0 m pour les pylônes de gares.

*** niveau d'assise à confirmer / préciser avec le niveau d'assise des massifs existants de la gare G2 (cf. plans LEITNER)

NB : Concernant l'ajout du troisième massif de gare G1, on retiendra une contrainte de sol et un niveau de fondation similaires au massif PIIG1, à savoir : 0,2 MPa à environ -3,30 m/TN (cote $\approx$ 1807,5 m NGF). La cote précise devra être validée avec les plans de récolement de la gare G1 existante (cf. LEITNER). Des purges pourront s'avérer nécessaires en cas d'approfondissement des niveaux tourbeux observés lors de l'ouverture des fouilles en 2012.



Extrait récolement géotechnique 2012

5.3. Garage à cabines

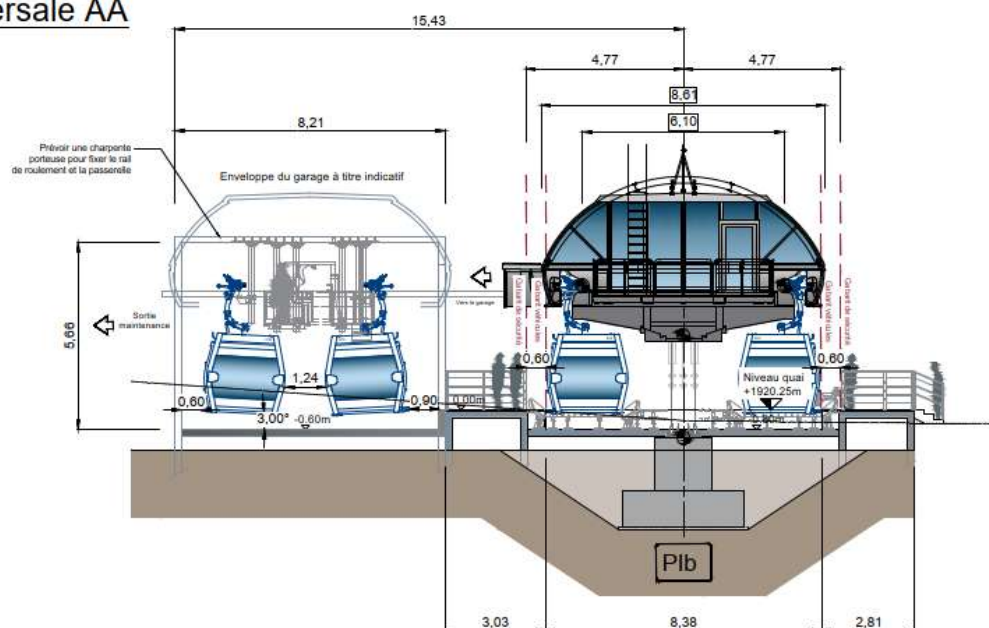
En première estimation, on pourra retenir les hypothèses et préconisations suivantes :

Massifs (semelle superficielle)	Contrainte de sol admissible ELS estimée *	Profondeur fondation estimée **	Terrains de fondation supposés	Préconisations particulières
Garage à cabines	$\sigma_{a,ELS} = 180 \text{ à } 200 \text{ kPa}$	-2 m	Moraines sablo-limoneuse	- Purge et rattrapage en gros béton possible si sol peu compact et/ou présence de remblais en fond de fouille - Substitution graveleuse éventuelle en cas de décompression des terrains à l'ouverture - Côte hors gel = -1,20 m minimum/niveau fini - Protection des murs enterrés vis-à-vis de l'eau (imperméabilisation + hourdis drainant + drain + remblai drainant). - Les murs enterrés seront dimensionnés en mur de soutènement - Respect du 3H/2V vis-à-vis des fondations existantes et futures de la G2

* : valeurs à valider par des sondages géotechniques

** : profondeur de fondation (Hf) donnée à l'axe avec l'hypothèse d'une semelle de 1,0 m x 1,0 m.

G2 Vue transversale AA



5.4. Préconisations techniques générales

On retiendra les préconisations techniques générales suivantes (*à valider en phase d'exécution*) pour tous les ouvrages :

- L'emploi d'engins puissants, de BRH, voir de minage/micro-minage et d'engins spéciaux (pelle araignée) est possible lors des terrassements.
- En première approche, on retiendra une densité pour les remblais des massifs de ligne égale à $\gamma = 17 \text{ kN/m}^3$ et éventuellement à $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ pour les remblais des gares si ceux si sont correctement compactés par couches au compacteur lors de leur mise en place ;
- Le coefficient de poussée à prendre en compte sur les murs des ouvrages enterrés est variable : de $K_a = 0,78$ pour un talus amont de pente 34° à $K_a = 0,50$ pour un remblaiement horizontal à l'amont (à calculer en fonction de la pente du talus amont) ;
- En cas de venues d'eau, des dispositifs de drainages périphériques définitifs seront mis en place au niveau des fondations des pylônes et/ou dans les talus des fouilles ;
- Des purges puis des rattrapages en gros béton ou des substitutions graveleuses (40/80 mm concassé) seront réalisées en cas de présence de sols médiocres et/ou de décompression des matériaux en fond de fouille ;
- Des rattrapages en gros béton seront réalisés, si nécessaire, afin d'assurer la profondeur hors-gel et / ou une assise homogène sous la semelle en cas de besoin ;
- Des redans en béton (armé si besoin) pourront également être mis en œuvre pour assurer un ancrage homogène au sein du substratum rocheux dans les zones de fortes pentes ou en cas d'approfondissement du rocher ;

6. CONCLUSIONS

La synthèse géologique et géotechnique préliminaire effectuée sur la base des documents transmis et d'une visite réalisée sur le terrain montre que le projet du **TC du Rif Nel** est envisageable sous réserve de suivre les prescriptions techniques du présent rapport.

Une étude géotechnique de conception (*mission G2 AVP/PRO*) concernant les fondations sera effectuée sur la base de reconnaissances géotechniques complémentaires (*visite de pré-implantation, sondages géotechniques*). Nous attirons l'attention en particulier sur la nécessité de réaliser :

- des sondages pénétrométriques et pressiométriques au niveau des gares, en particulier . en gare G3 (cf.§4.2) ;
- des sondages pénétrométriques au niveau des pylônes.

Cette étude permettra :

- De valider l'implantation définitive des pylônes et des gares ;
- D'étudier précisément les fondations des ouvrages selon leur position définitive ;
- D'étudier précisément les terrassements définitifs associés aux ouvrages et selon leur position définitive (notamment en G2 et G3) ;
- D'étudier les fondations du garage à cabines en gare G2 ;
- De préciser les préconisations techniques associées à la réalisation de cet appareil.

Une mission de supervision géotechnique d'exécution en phase travaux (*mission G4*) sera également prévue afin de valider les fonds de fouille de fondations, de valider les terrassements réalisés et de préciser/adapter si besoin les dispositions techniques définies dans le présent rapport et l'étude géotechnique de conception.

■ ■ ■

La Société SAGE se tient à votre disposition pour tout renseignement complémentaire ou assistance technique relative à cette étude.

LISTE DES ANNEXES

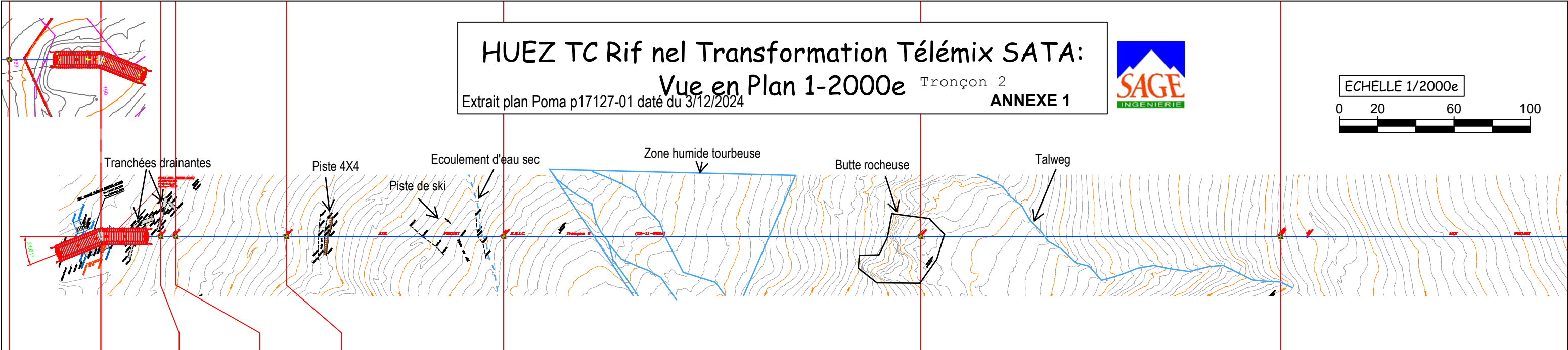
Annexe 1 : Vue en plan du tronçon 2 du télécabine (TC RIF NEL Alpe d'Huez – Plan POMA P17127 du 04.12.2024) avec annotations géotechniques à la suite de la visite de terrain du 06.11.2024 et du 15.11.2024

Annexe 2 : Coupes détaillées des deux sondages à la pelle mécanique

Annexe 3 : Classification des missions géotechniques selon la NF P 94-500

Annexe 4 : Conditions Générales de Vente et d'utilisation de SAGE Ingénierie

Annexe 1 : vue en plan du tronçon 2 extrait du plan de POMA P17127 daté du 4.12.2024



HUEZ TC Rif nel Transformation Télémix SATA:

Vue en Plan 1-2000e

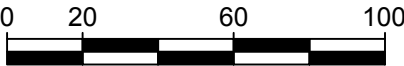
Tronçon 2

Extrait plan Poma p17127-01 daté du 3/12/2024

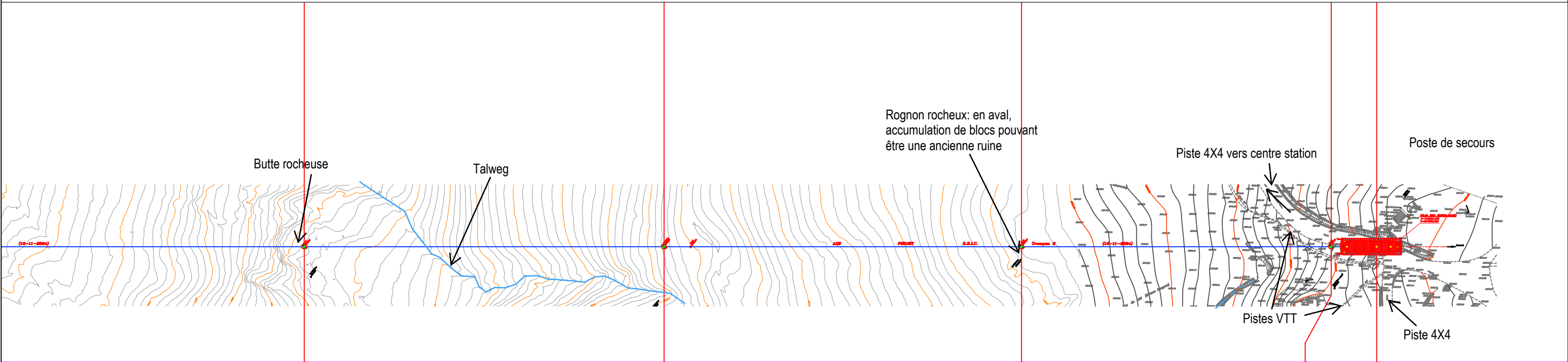
ANNEXE 1



ECHELLE 1/2000e



06		G2		P07		P08		P09		P10		P11		P12	
78.70	47.87	726.57	31.26	757.83	7.96	765.79	57.95	823.74	113.58	937.32	218.25	1155.57	188.27	1343.84	187.08
	48.24		31.33		8.01		59.73		116.04		221.76		191.66		190.28
	12.53		-6.59		11.68		25.00		20.95		18.01		19.07		18.57
14.25	6.00	1920.25	-2.06	1918.19	0.93	1919.12	14.49	1933.61	23.79	1957.40	39.30	1996.70	35.90	2032.60	34.75
9.66				6.78		7.15		12.00		15.20		15.70		16.00	
7.00				5.00		15.00		20.00		15.00		10.00		10.00	
S460				12C420		10C420		8S550		8S550		8S550		8S550	
S460				12C420		10C420		8S550		8S550		8S550		8S550	



P11		P12		P13		P14		G3/SM	
218.25	1155.57	188.27	1343.84	187.08	1530.92	162.05	1692.97	23.75	1716.72
221.76		191.66		190.28		163.49		25.48	
18.01		19.07		18.57		13.38		38.81	
39.30	1996.70	35.90	2032.60	34.75	2067.35	21.68	2089.03	9.22	2098.25
	15.70		16.00		15.00		10.50		
	10.00		10.00		10.00		10.00		
	8S550		8S550		10S550		8S550		
	8S550		8S550		10S550		8S550		

Annexe 2 : coupes détaillées des 2 sondages à la pelle mécanique

SONDAGE A LA PELLE : TP1

Lieu : L'Alpe d'Huez (38)
G2AVP-PRO



SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

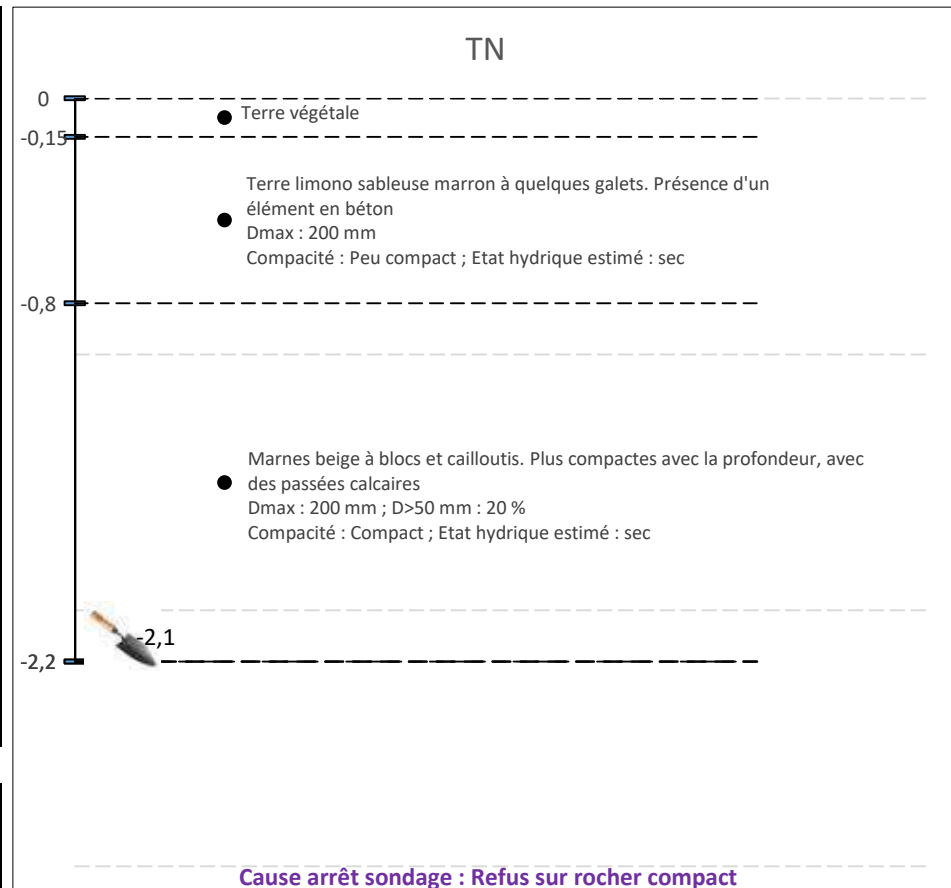
Affaire : G3 Rifnel

N° RP : 13929

Date : 06/11/2024

Pelle araignée 12T

Coordonnées (X,Y : Lambert93, Z : IGN69) X : 942504.062805425 / Y : 6449822.81217011 / Z : 2091.855



Eau : non

Tenue des parois de sondage : Bonne

Prise d'échantillons : 1 sac

Sondage TP1

SONDAGE A LA PELLE : TP2

Lieu : L'Alpe d'Huez (38)
G2AVP-PRO



SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

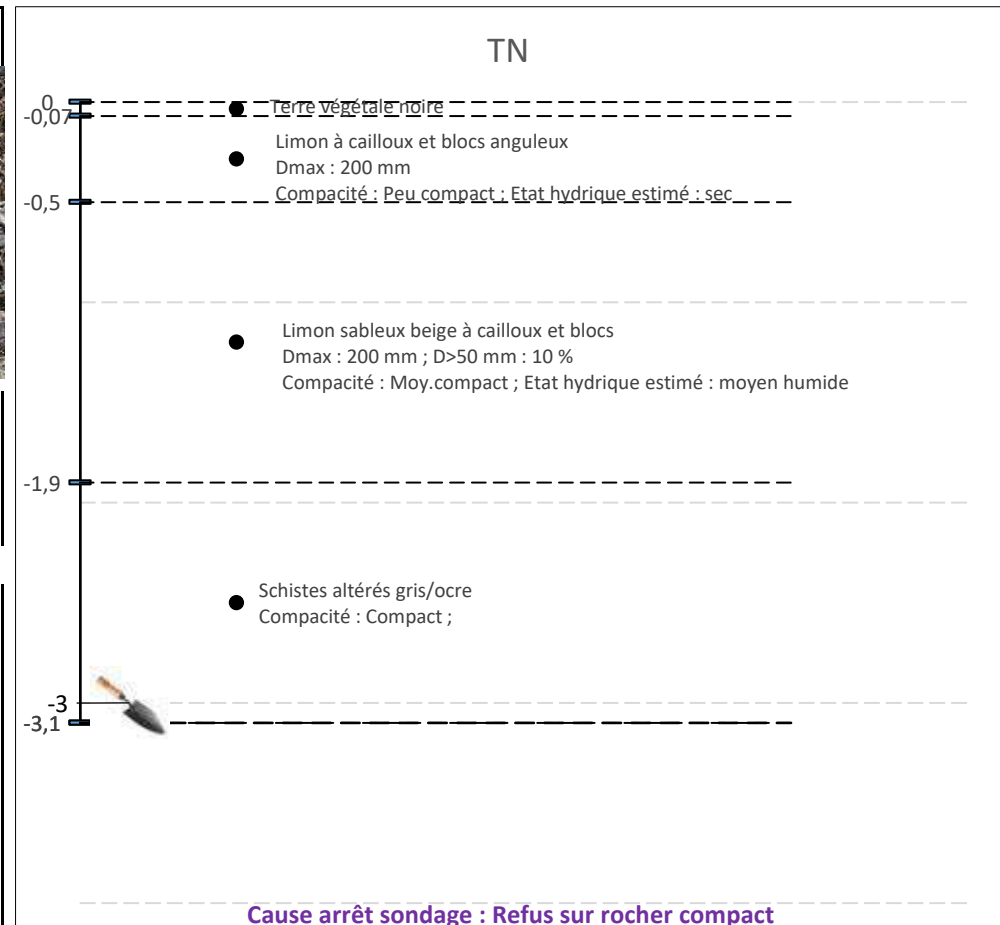
Affaire : G3 Rifnel

N° RP : 13929

Date : 06/11/2024

Pelle araignée 12T

Coordonnées (X,Y : Lambert 93, Z : IGN69) X : 942483.609161019 / Y : 6449793.62369581 / Z : 2089.256



Eau : non

Tenue des parois de sondage : Bonne

Prise d'échantillons : 1 sac

Sondage TP2

Annexe 3 : 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	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	avec détection au plus tôt de leur survenance	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 4 : Conditions générales de vente et d'utilisation de la SAGE

1. Régime général et cadre des missions

CGVU MAJ 01/2020. Page 1/2

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 entraîne 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 Maîtrise 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, déboisement...) 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 indemnités correspondantes seront discutées avec le Client et pourront faire l'objet d'une facturation complémentaire.

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 connaître 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 Maître 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 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 Maîtrise d'œuvre conception-réalisation et/ou d'expertises.