



Projet du TSD 3 Vallées

Station de Val Thorens

Les Belleville (73)

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

RP 14559-1

 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
14559-1	A	22/09/2025	Établissement du rapport	G. CHAMEL	M. CAMUS	L. LORIER
14559-1	B	10/02/2026	MAJ PEL 957 B DCSA	G. CHAMEL	M. CAMUS	L. LORIER

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	3
2. CONTEXTE GENERAL	5
2.1. PRESENTATION GENERALE DU PROJET	5
2.2. CONTEXTE GEOLOGIQUE	7
2.3. CONTEXTES HYDROLOGIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES	8
2.4. RISQUES NATURELS – REGLEMENTATION	9
2.5. RISQUES NATURELS – RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE	9
2.6. PHOTOS AERIENNES D'ARCHIVES	10
2.7. OUVRAGES EXISTANTS A PROXIMITE – RECHERCHE D'ARCHIVES	12
2.8. ANALYSE GEOMORPHOLOGIQUE PAR COMPARAISON DE DONNEES LIDAR	14
2.9. ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE (ZIG)	14
3. OBSERVATIONS DE TERRAIN	15
4. ANALYSE DES RISQUES NATURELS (HORS AVALANCHES)	22
4.1. MOUVEMENTS DE TERRAIN	22
4.2. CHUTES DE BLOCS	22
4.3. AFFAISSEMENT/EFFONDREMENT DE CAVITES	22
4.4. CRUES TORRENTIELLES/INONDATIONS	22
4.5. ALEA AMIANTE ENVIRONNEMENTALE	23
4.6. ALEA RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES	23
4.7. POTENTIEL RADON	23
4.8. SISMICITE	23
5. PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION	24
5.1. TERRASSEMENTS	24
5.2. GARES ET PYLONES DE LIGNE	26
5.3. PRECONISATIONS TECHNIQUES GENERALES	27
6. CONCLUSIONS	29

1. INTRODUCTION

Intervenants :

Maître d'ouvrage	SETAM Le Généri – Val Thorens 73440 LES BELLEVILLE Interlocuteur : M. Bruno JURINE
Maître d'œuvre	DSCA 43 Bd des Alpes 38240 MEYLAN Interlocuteur : M. Olivier BLANDON

Objet :

La présente étude géotechnique est effectuée à la demande et pour le compte de la SETAM.

Elle concerne le projet de remplacement de l'actuel TSD4 des 3 Vallées par un TSD6 sur la commune des Belleville (73), domaine skiable de Val Thorens.

Les objectifs de cette étude sont :

- Identifier les risques naturels à prendre en compte pour le projet (hors risques d'avalanches),
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques sur la base des observations de terrain réalisées et des documents d'archives,
- 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 d'une visite de terrain réalisée le 21.08 et le 04.09.2025.

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 Modane n° 775 – 1988*) au 1/50 000^{ème}
 - Base de données géo-scientifiques web du BRG : site <http://infoterre.brgm.fr>
 - Base de données des risques sur le territoire : <http://www.georisques.gouv.fr>
 - Site de la préfecture de Savoie : <https://www.savoie.gouv.fr>

- Documents relatifs au projet :

Docs	Désignation et référence	Origine	Date
[1a]	TSD6 3 Vallées Plan masse et profil VT 225 2570 Esq. V2 PC2 PC3 Plan masse et profil, ensemble gare aval VT 225 2570 Esq. V2 Plan masse et profil, ensemble gare amont VT 225 2570 Esq. V2	DCSA	05/09/2025
[1b]	TSD6 3 Vallées Plan masse et profil VT 225.2570 Ind A Esq. V2 PC2 PC3 Plan masse et profil, ensemble gare aval VT 225 2570 Esq. V4 Plan masse et profil, ensemble gare amont VT 225 2570 Esq. V4	DCSA	19/01/2026 07/01/2026 07/01/2026
[2]	Dossier DAME TSD4 3 Vallées (POMA) Plans de coffrage et NDC gare G1 et gare G2	POMA	2013
[3]	TSF 3 Vallées 2 (GMM) Etude géotechnique de conception + contrôles de fouille MB/fr/6241	GEOPROJETS	1993
[4]	Restructuration TSF 3 Vallées 2 Dossier de récolement géotechnique Contrôles de fouille Gare aval, P0 RP 5974	SAGE	Octobre 2013
[5]	TSD Pionniers (3 Vallées 1) Dossier de récolement géotechnique Etude géotechnique de conception + contrôles de fouille RP 5705d	SAGE	Novembre 2013

Conditions d'utilisation du rapport et annexes associées :

Cette étude est la propriété du client : SETAM. 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 projet de remplacement de l'actuel TSD4 3 Vallées est situé sur la commune des Belleville (73), station de Val Thorens.

Le projet prévoit la construction d'un TSD6 sur le même axe que la ligne actuelle du TSD avec un décalage de la ligne de 6 m du côté Est. Il est prévu une gare de départ G1, 11 pylônes de ligne (P1 à P11, numérotation croissante vers l'amon) et une gare d'arrivée G2.

Le projet est situé dans un versant globalement orienté Sud, entre l'altitude 2544 m en G1 qui est située sur un replat topographique au niveau du ruisseau des Borgnes et l'altitude 2831 m en G2 qui est située sur la crête topographique entre le col de la Chambre et le Mont de Péclét.

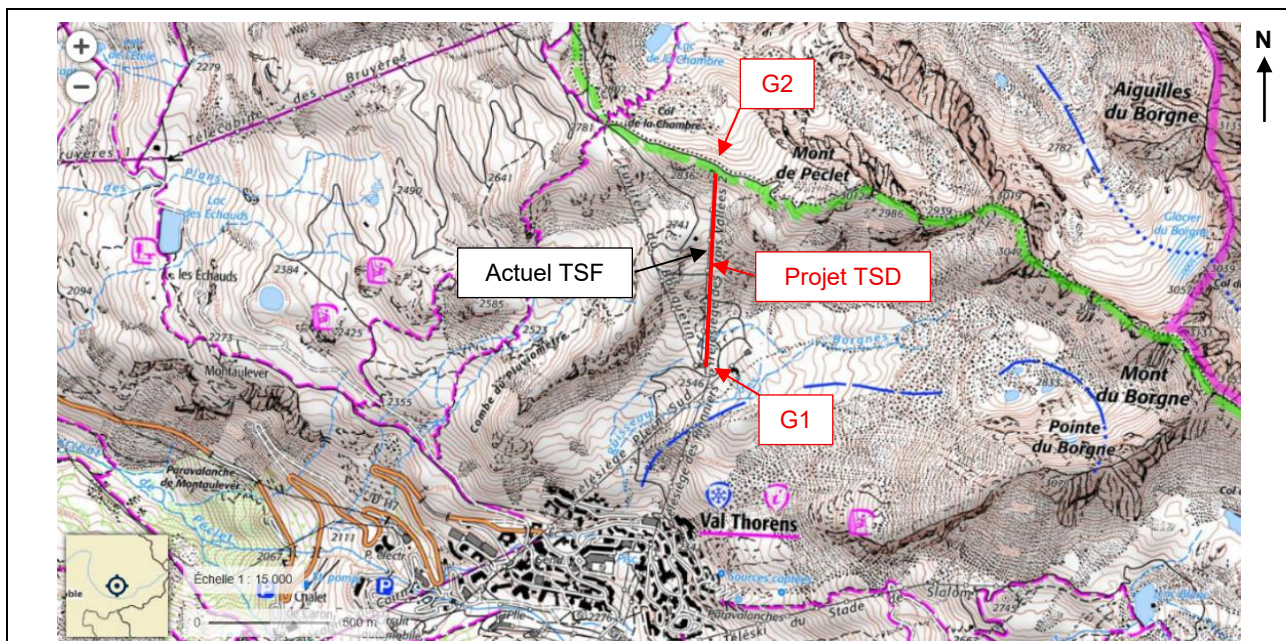


Figure 1 : Localisation du site sur fond de plan IGN (Source : <https://www.geoportail.gouv.fr>)

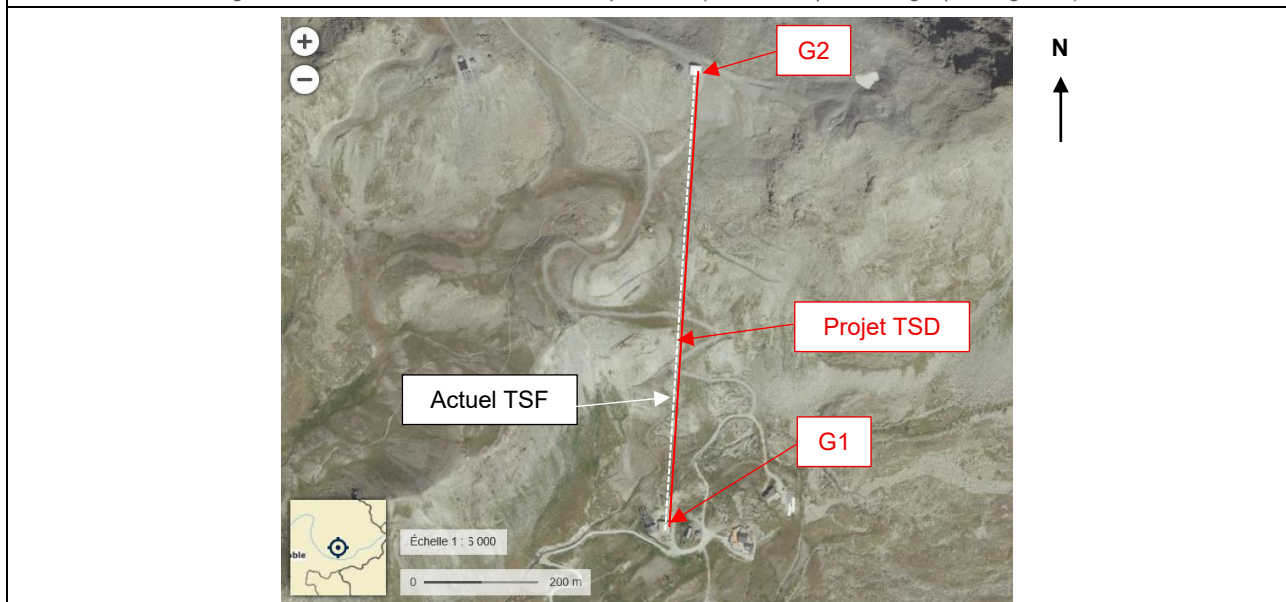


Figure 2 : Localisation du site sur vue aérienne (Source : <https://www.geoportail.gouv.fr>) - Photo aérienne du 30/08/2024



Vue C
Ech :

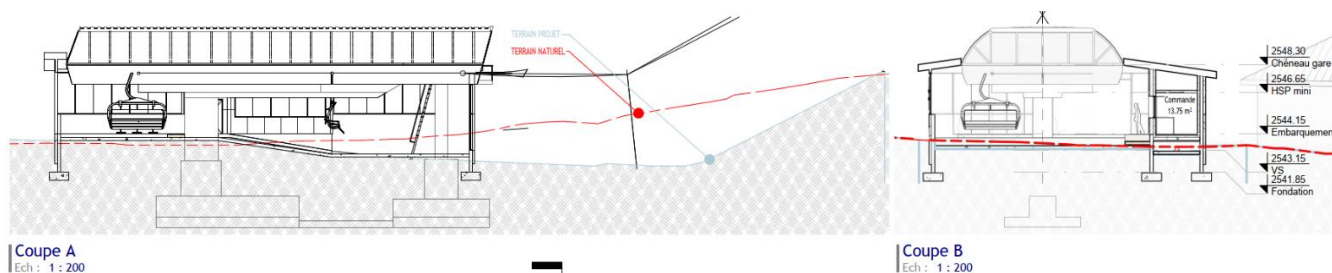


Figure 3 : G1 - Vues du projet - Source : DCSA [1b]

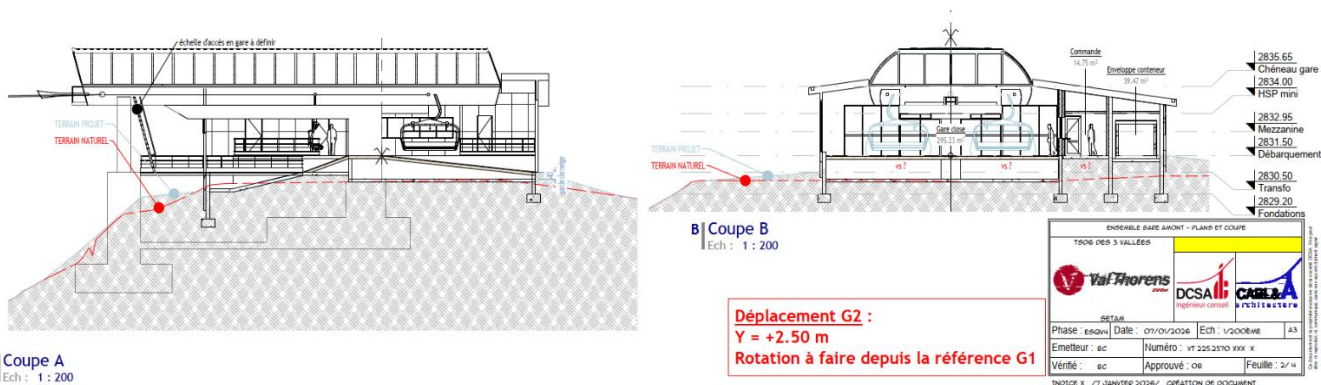


Figure 4 : G2 - Vues du projet - Source : DCSA [1b]

2.2. Contexte géologique

D'après la carte géologique du secteur (BRGM - *feuille Modane n° 775 – 1988*), la géologie du site est composée par :

- Le substratum rocheux constitué par le Houiller productif (*noté h4 de couleur marron sur la carte géologique*). Cette formation est composée d'une alternance de bancs de grès, de schistes et de veines de charbons,
- Côté Est du projet, le substratum rocheux constitué par le Stéphano-Permien de l'assise de Courchevel (*noté h5-r de couleur brun clair sur la carte géologique*). Cette formation repose en discordance sur le Houiller productif et est composée d'une formation détritique grossière, grise à la base, verte et rouge au sommet (alternance de bancs de grès versicolores et de conglomérats),

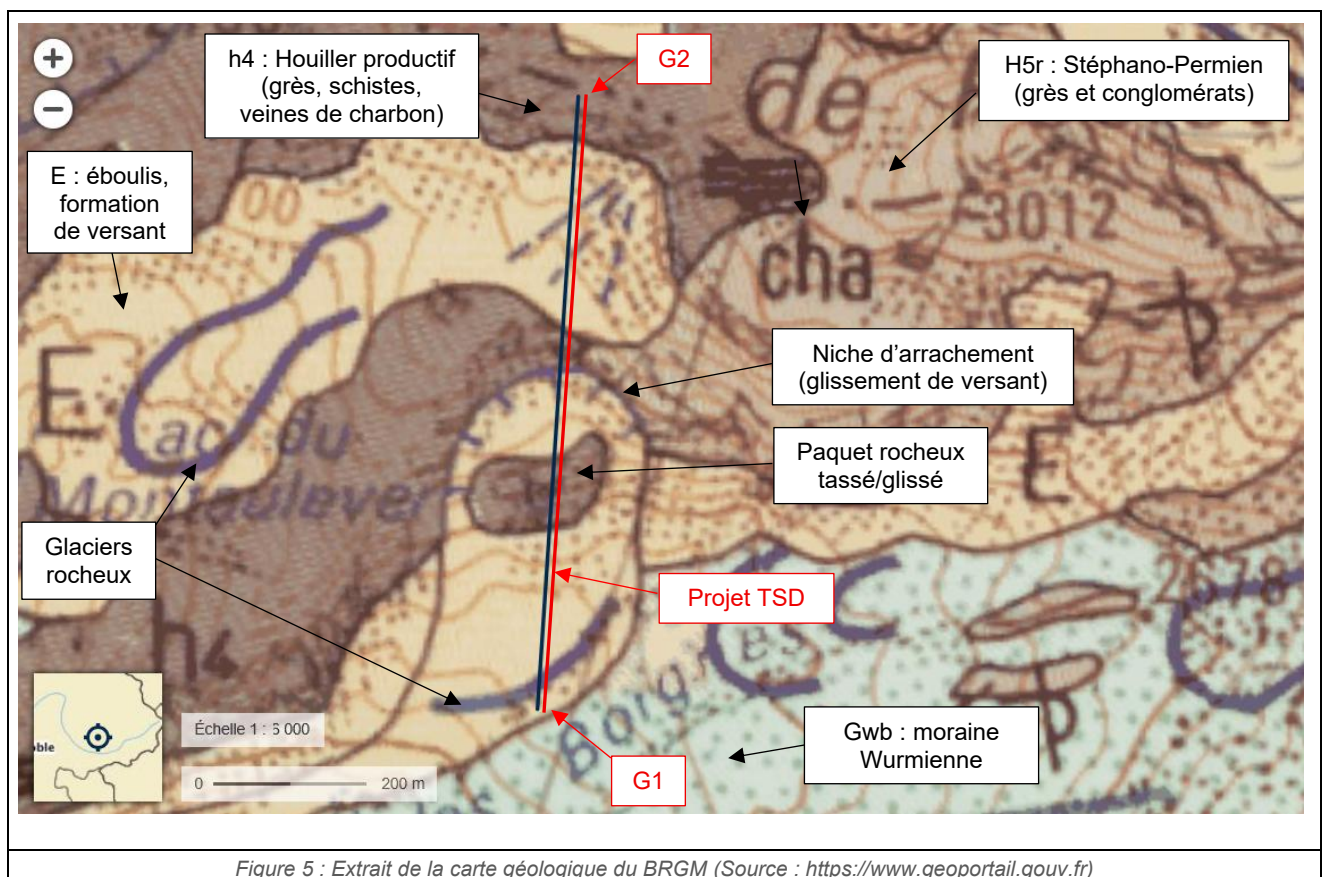
Les bancs gréseux ou schisteux sont de puissances variables et sont plus ou moins tectonisés/plissés au sein de ces formations rocheuses.

Sur la majorité du tracé du projet, le substratum rocheux est recouvert par :

- Les éboulis/formations de versants (*noté E, de couleur beige clair sur la carte*) recouvrant en partie le substratum rocheux :
 - Des figurés géomorphologiques de glaciers rocheux sont parfois indiqués au sein de cette formation,
 - Un figuré géomorphologique d'un glissement de versant (une niche d'arrachement et un paquet rocheux tassé/glissé) est également indiqué au sein de cette formation,
- Les moraines glaciaires Wurmienne (*Gwb, de couleur grise à point vert sur la carte*) recouvrant en partie le substratum rocheux et/ou les éboulis en partie aval du site.

Sur les parties amont et intermédiaires du tracé, le substratum rocheux est affleurant.

Des remblais liés à l'aménagement du site (pistes de ski notamment) et recouvrant les éboulis/moraines et/ou le substratum rocheux, sont également présents sur ce secteur mais non indiqués sur la carte géologique.



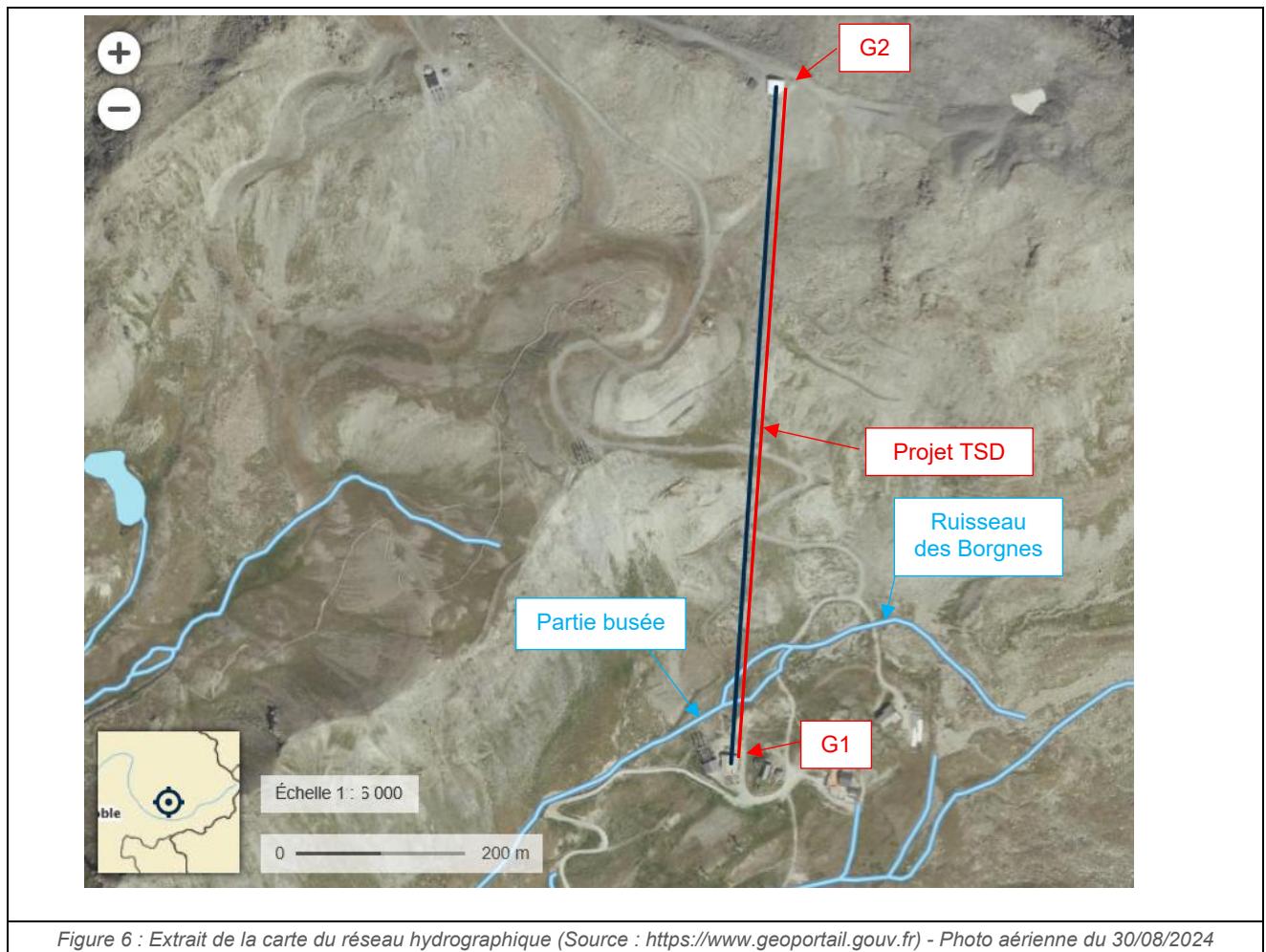
2.3. Contextes hydrologiques et hydrogéologiques

D'après la carte du réseau hydrographique, le ruisseau des Borgnes est classé comme cours d'eau permanent. Il possède plusieurs ramifications à l'amont de la G1 du projet et est également en partie busé.

D'après la SETAM, l'exploitant n'a pas connaissance d'éventuels débordements de ce ruisseau ayant pu impacter l'actuel TSF (pylône P1 et gare G1).

Trois sources sont également répertoriées au niveau du replat du vallon du ruisseau des Borgnes. Ces sources ne sont, a priori, actuellement pas captées/exploitées pour de l'AEP.

Sur l'ensemble de ce site (contexte de versant de montagne), des résurgences d'eau +/- saisonnières et/ou de circulations d'eaux souterraines sont possibles, notamment au partie aval du tracé (gare G1 et pylônes P1 à P3 : replat topographique situé en pied de pentes et propice aux résurgences d'eau).



2.4. Risques naturels – Règlementation

La commune de Les Belleville possède un PPRn (approuvé le 10.01.2020) avec une carte d'aléa en date du 29.11.2019. Le projet est situé hors périmètre d'étude du PPRn.

2.5. Risques naturels – Recherche bibliographique

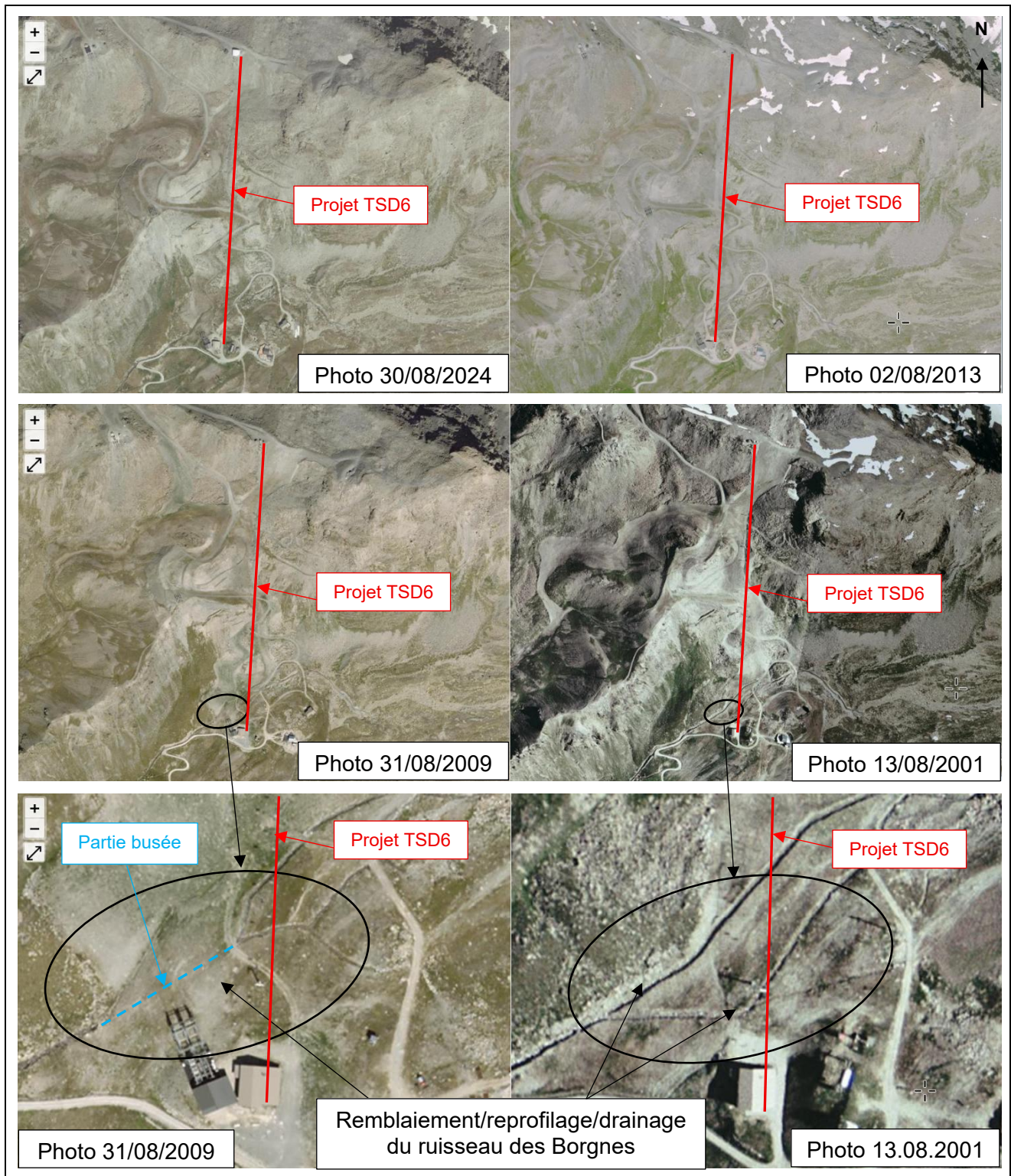
Une recherche bibliographique sur les bases de données publiques permet de retenir les informations suivantes sur la zone d'étude :

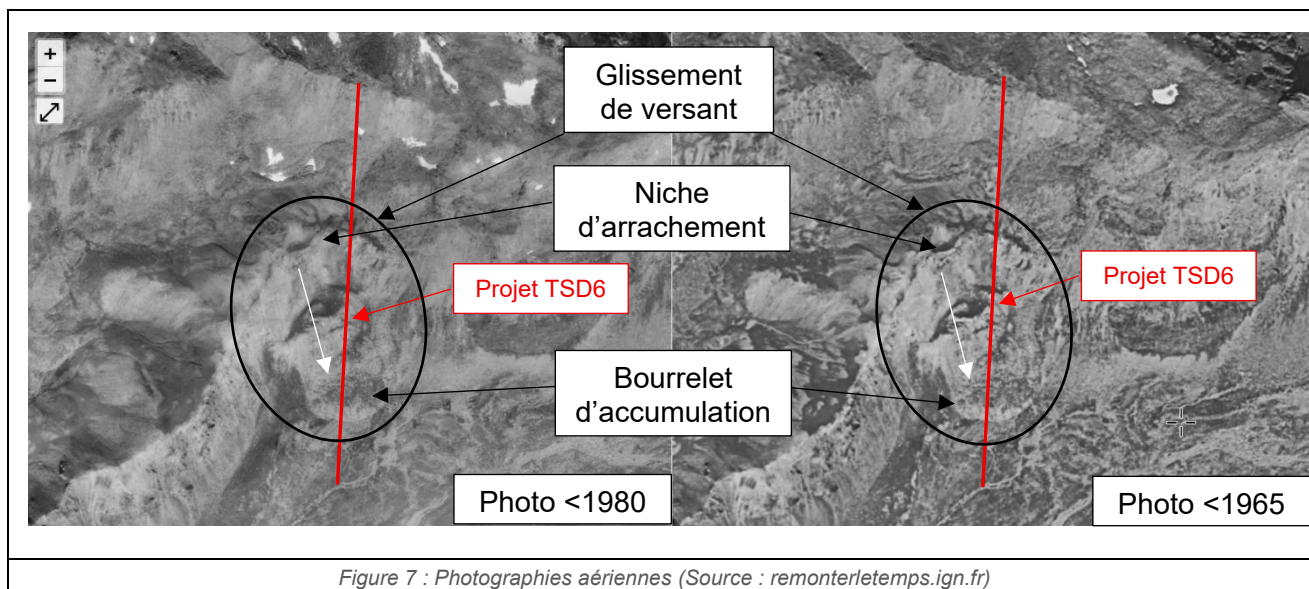
Type de risque	Source	Informations concernant le site
Sismicité	http://infoterre.brgm.fr	Zone 3 (Modérée)
Affaissement/effondrement de cavités	http://infoterre.brgm.fr	Pas de cavité recensée sur/à proximité du projet
Glissements de terrain	http://infoterre.brgm.fr	Pas de glissement de terrain recensé sur/à proximité du projet
Chutes de pierres et éboulements	http://www.georisques.gouv.fr	Pas de chutes de pierres et d'éboulement majeurs recensés sur/à proximité du projet
Mouvements de terrain provoqués par les alternances de sécheresse et de réhydratation des sols argileux	http://infoterre.brgm.fr	Aléa faible de retrait-gonflements des sols argileux en partie aval du projet
Amiante environnementale	http://infoterre.brgm.fr	Susceptibilité nulle à très faible
Potentiel radon	https://www.irs.fr	Formations géologiques dont le potentiel radon est de catégorie 3 (élevé)

2.6. Photos aériennes d'archives

L'analyse des photos d'archives entre 1939 et 2024 permet de retenir les informations suivantes concernant le projet :

- Pas d'indices visuels d'importante évolution géomorphologique du site notamment au niveau du glissement de versant qui semble être peu voire pas être actif actuellement,
- Des travaux de créations et de reprofilages de pistes de ski ont été réalisés en plusieurs phases, notamment au droit du glissement de versant dont la niche d'arrachement et le bourrelet d'accumulation sont désormais moins visibles car terrassés en partie,
- Plusieurs phases de travaux de terrassements (construction TSF 1993 et TSD4 2013) ont été réalisées en G1 et en G2. Des travaux de drainage et de reprofilages/comblements de talwegs ont notamment été réalisés en G1 (présence de remblais),





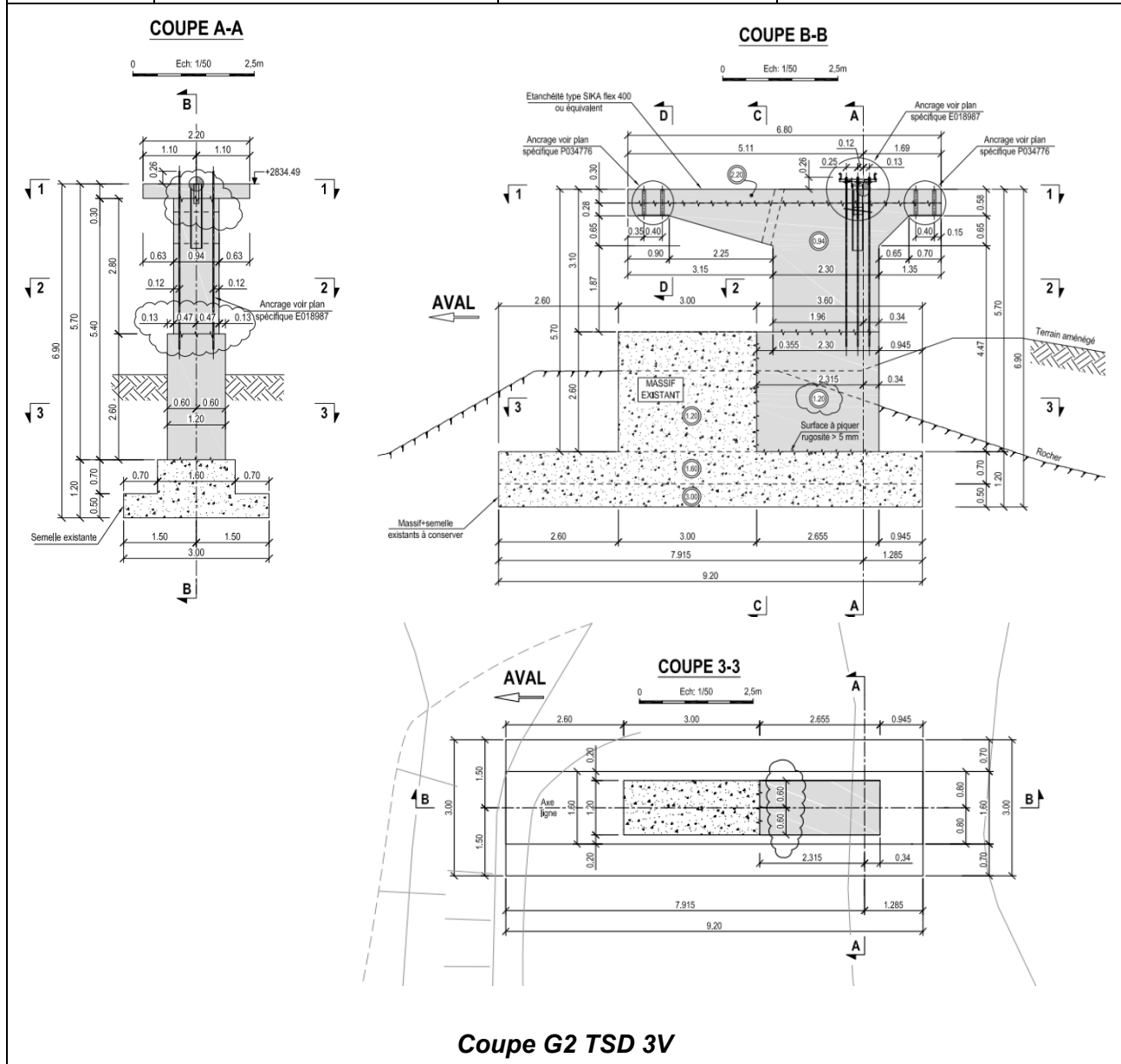
2.7. Ouvrages existants à proximité – Recherche d'archives

La SETAM nous a indiqué ne pas avoir connaissance de problèmes particuliers sur l'actuel TSD4 3 Vallées.

Les informations apportées par les archives (cf. docs [2], [3], [4]) sont les suivantes :

Pylônes	Formation (d'après contrôle de fouille)	Fondation (semelle) σ_{ELS}	Dimension (l x L) Particularités
G1	Moraine à blocs matrice sableuse	200 kPa	8,4 x 3,8 m Base à -2,7 m/dalle RDC Fouille : 5,3 x 9 m

G2	Rocher schisteux fracturé	600 kPa	9,2 x 3,0 m Base à -3,8 m/haut ancien massif Ancien massif G2 TSF 1993 réutilisé sur le nouveau massif G2 TSF 2013
----	---------------------------	---------	---

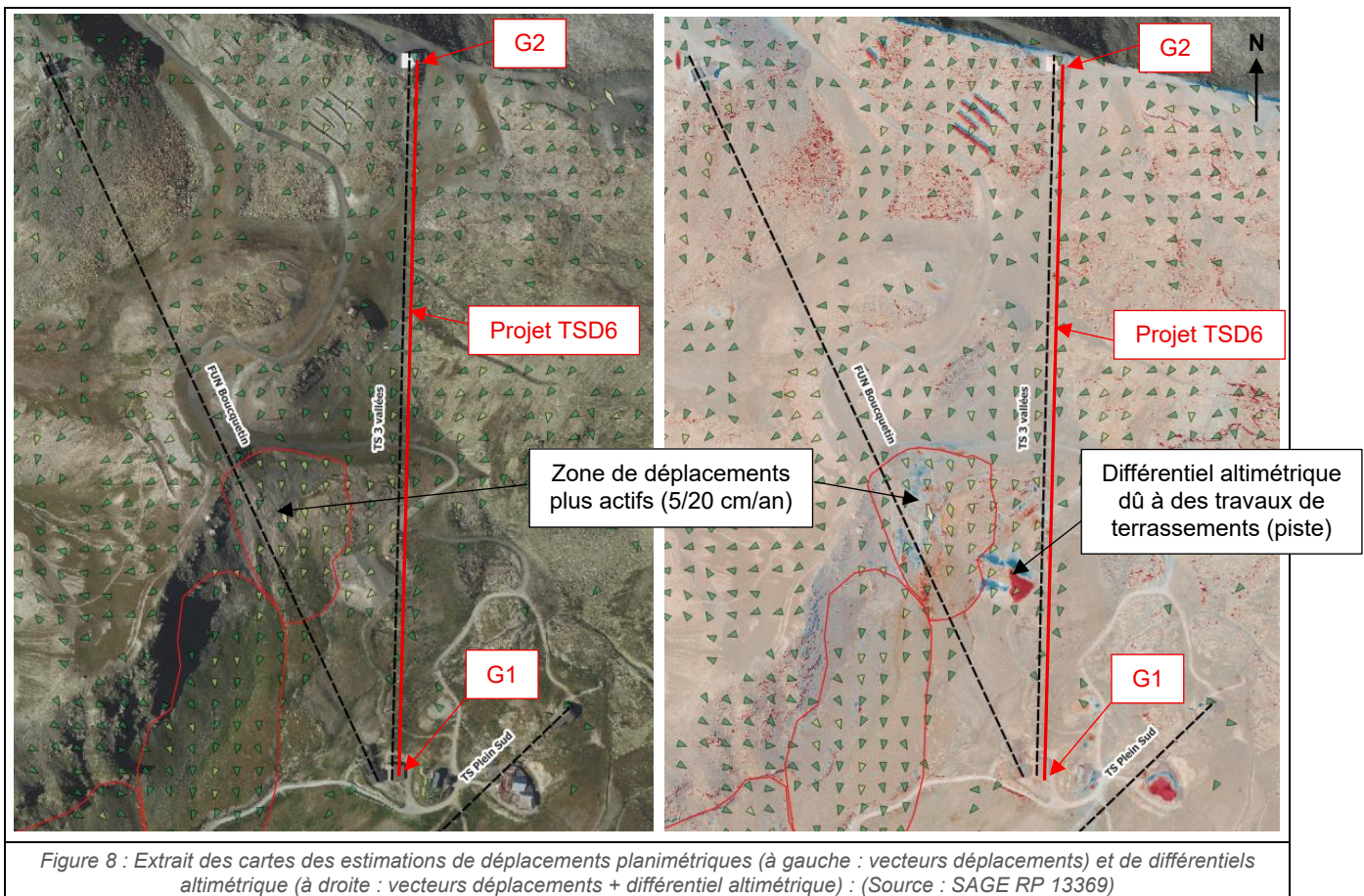


2.8. Analyse géomorphologique par comparaison de données LiDAR

Les résultats obtenus lors de l'étude SAGE RP13369 du 25/03/2025 (comparaison des données LiDAR 2015 et 2025) ne mettent pas en évidence de zones de mouvements particuliers sur l'emprise du projet (déplacements naturels estimés < quelques cm/an en moyenne 2015/2021) hormis les zones de terrassements réalisées entre ces deux dates.

Le glissement de terrain indiqué sur la carte géologique semble peu voire pas actif au droit du projet.

Côté Ouest du projet, dans le raide talus situé à l'aval du P2 du Funitel du Bouquetin, un secteur de déplacements plus actifs (estimés de 5 à 20 cm/an en moyenne 2015/2021) a été identifié sur environ 120 m de largeur x 200 m de longueur. Ce secteur pourrait correspondre à des phénomènes d'érosion superficiel et/ou à un glissement de terrain dont les déplacements sont lents mais +/- continus (correspondant au secteur du côté Ouest de la niche d'arrachement/ancien plan du glissement de terrain indiqué sur la carte géologique).



2.9. Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)

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 Zone d'Influence Géotechnique du projet comprend :

- 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 structures existantes (remontées mécaniques notamment la gare de départ du Funitel du Bouquetin, pistes ski/4x4/VTT, réseaux enterrés, talus de déblais et/ou de remblais, ...) situées sur et/ou à proximité du projet,
- Le ruisseau des Borgnes situé à proximité de la G1 et des premiers pylônes de ligne,
- Les enneigements et leurs réseaux associés.

3. OBSERVATIONS DE TERRAIN

Les observations de terrain, réalisées le 21.08 et le 04.09.2025, sont reportées sur la vue en plan du projet (cf. Annexe 3).

Le projet prévoit la réalisation d'une gare de départ G1 à l'altitude 2544,15 m, de 11 pylônes de ligne (P1 à P11, numérotation croissante vers l'amont) et d'une gare d'arrivée G2 à l'altitude 2831,50 m.

Le projet prévoit de construire un TSD6 sur le même axe que la ligne actuelle du TSD4 avec un décalage de la ligne de 6 m du côté Est.

L'axe de la ligne est globalement orienté à Nord 004°Est G1-G2, sur un dénivelé de 287,35 m pour une distance de 848,25 m.



Figure 9 : Vue aérienne du projet (Source : <https://www.geoportail.gouv.fr>) - Photo aérienne du 30/08/2024

La future gare de départ (G1) du TSD6 est décalée hors axe d'environ +6 m côté droit sens montant par rapport à l'actuel TSD4 et se situe au droit de l'actuelle gare/bâtiment G1 TSD4 qui seront démolis. Les deux premiers pylônes de ligne P1 et P2 sont situés entre la sortie de gare et le pylône P1 TSD4 actuel.

On note également la présence :

- Côté Ouest : la gare de départ du Funitel du Bouquetin
- Côté Est : la gare d'arrivée du TSD6 des Pionniers.

Le site est composé d'une plate-forme légèrement pentée vers le Sud-Ouest (0 à 10°), réalisée en remblai (présence d'un mur de soutènement en enrochements côté aval) et recouvrant des moraines et/ou des éboulis à gros blocs. Des anciens talwegs ont été comblés sur ce secteur (présence de remblai vraisemblablement hétérogène en nature et compacité), notamment à proximité du P2 TSD6.

Des circulations d'eaux souterraines peuvent exister sur ce site, notamment à la fonte des neiges et/ou au droit des anciens talwegs.

En G1, il est prévu la réalisation d'un terrassement définitif en déblais jusqu'au pylône de ligne P2 (talus de pente $\approx 22^\circ$, -4 m maximum/terrain actuel) afin de créer le profil en sortie de gare. Les terrassements en remblais seront des reprofilages de faibles épaisseurs.



Figure 10 : Emplacement de la gare de départ et des pylônes P1 à P3 (Photo : SAGE 21.08 et 04.09.2025)

La ligne remonte ensuite le versant Sud du Mont de Péclet dont le terrain naturel a été en partie terrassé en déblais/remblais pour la réalisation des pistes de ski.

Tous les pylônes du projet sont situés à proximité des pylônes existants du TSD4.



Figure 11 : Vue sur la partie inférieure du tracé de la ligne (Photo : SAGE 04.09.2025)

Le pylône P3 est situé en bord de piste de ski, au niveau d'un raide talus qui est de pente irrégulière ($\approx 25/30^\circ$) et orienté avec un devers de 15° vers la droite par rapport à l'axe de ligne. Cette zone a été reprofilée par des terrassements en déblais de la piste de ski et en déblais/remblais de réalisation du pylône P2 de l'actuel TSD4.

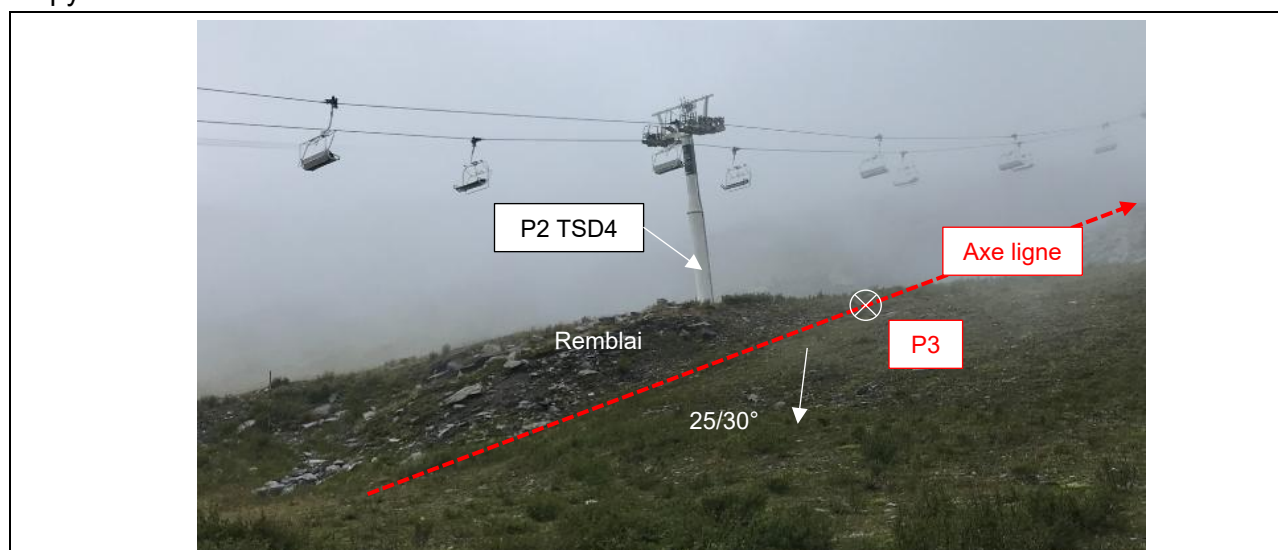


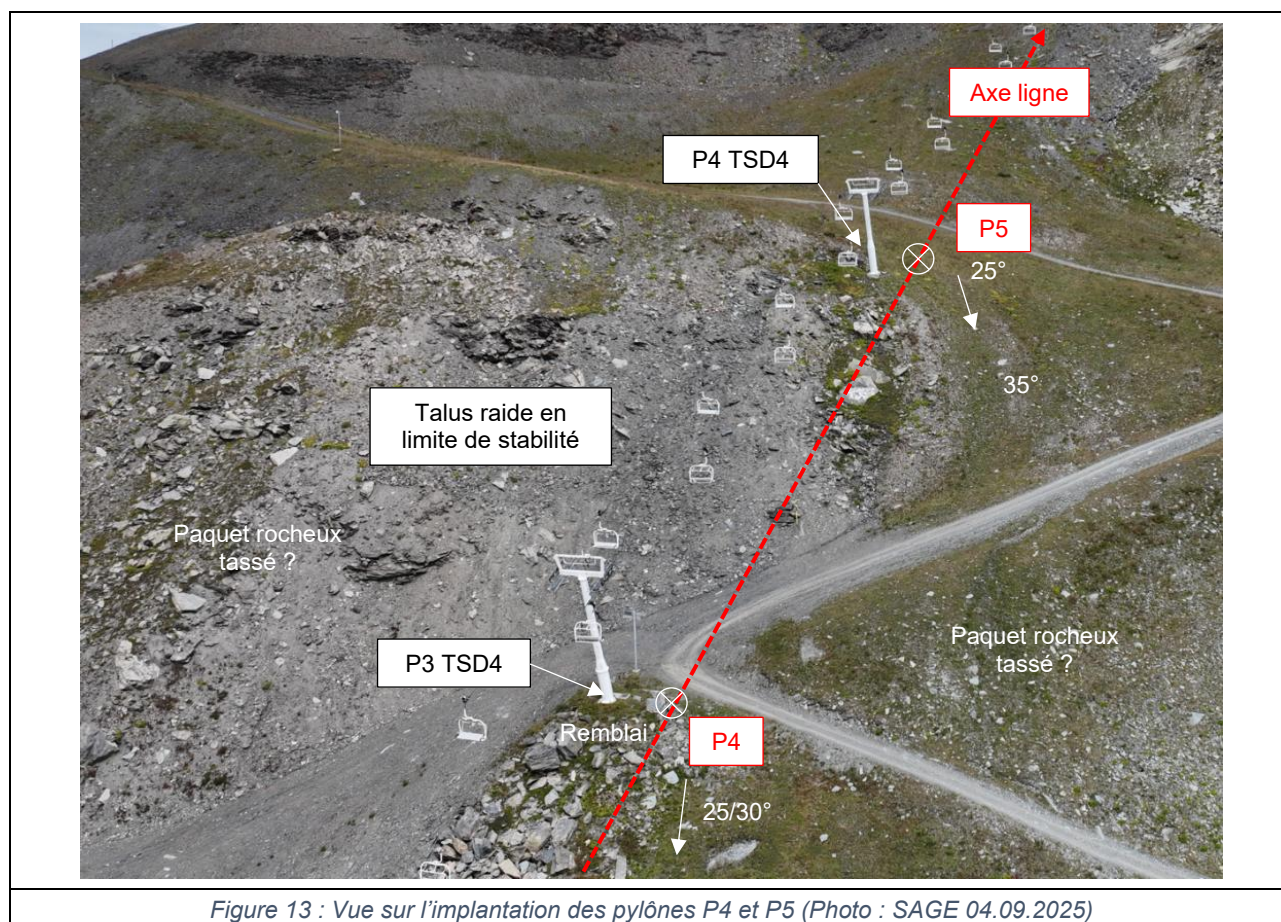
Figure 12 : Vue sur l'implantation du pylône P3 (Photo : SAGE 21.08.2025)

Le pylône P4 est situé en bord aval de piste 4x4, à proximité d'un raide talus qui est de pente irrégulière ($\approx 25/30^\circ$) et orienté selon l'axe de ligne. Cette zone a été reprofilée par des terrassements en déblais/remblais de la piste de ski/4x4 et de réalisation du pylône P3 de l'actuel TSD4 (présence de remblai).

Le pylône P5 est situé en bord de piste de ski, dans un talus qui est de pente régulière ($\approx 25^\circ$) et orienté avec un devers de 30° vers la droite par rapport à l'axe de ligne. Il existe une cassure de pente d'un talus plus raide ($\approx 35^\circ$) à 15 m de distance à l'aval. Cette zone a été reprofilé par des terrassements en déblais/remblais de la piste de ski et de réalisation du pylône P4 de l'actuel TSD4.

Entre ces deux pylônes, il existe un grand talus raide (35 à 50° , 100 à 180 ml de rampant) composé de substratum rocheux de grès schisteux déstructurés/très fracturés et d'éboulis à gros blocs. Le substratum rocheux visible ne semble pas en place et correspond vraisemblablement à un ancien plan de glissement de terrain et/ou à un paquet rocheux tassé/glissé dans le versant. Il existe un fossé en pied de talus où quelques blocs ($V < 50$ L) sont présents.

Ce talus ne présente pas d'indice d'instabilité active (fissures ouvertes, glissements de terrain +/- imbriqués, ...) mais il est en limite de stabilité du fait de sa raideur notamment (pas de végétalisation, indices d'érosion et de chutes de petits blocs). Il correspond en partie au secteur de déplacements plus actifs (estimés de 5 à 20 cm/an en moyenne sur 2015/2021) qui a été identifié lors de la comparaison LiDAR 2015/2021. Des chutes de blocs voir de petits glissements peuvent se produire dans ce talus notamment à la fonte des neiges et/ou lors de fortes précipitations.

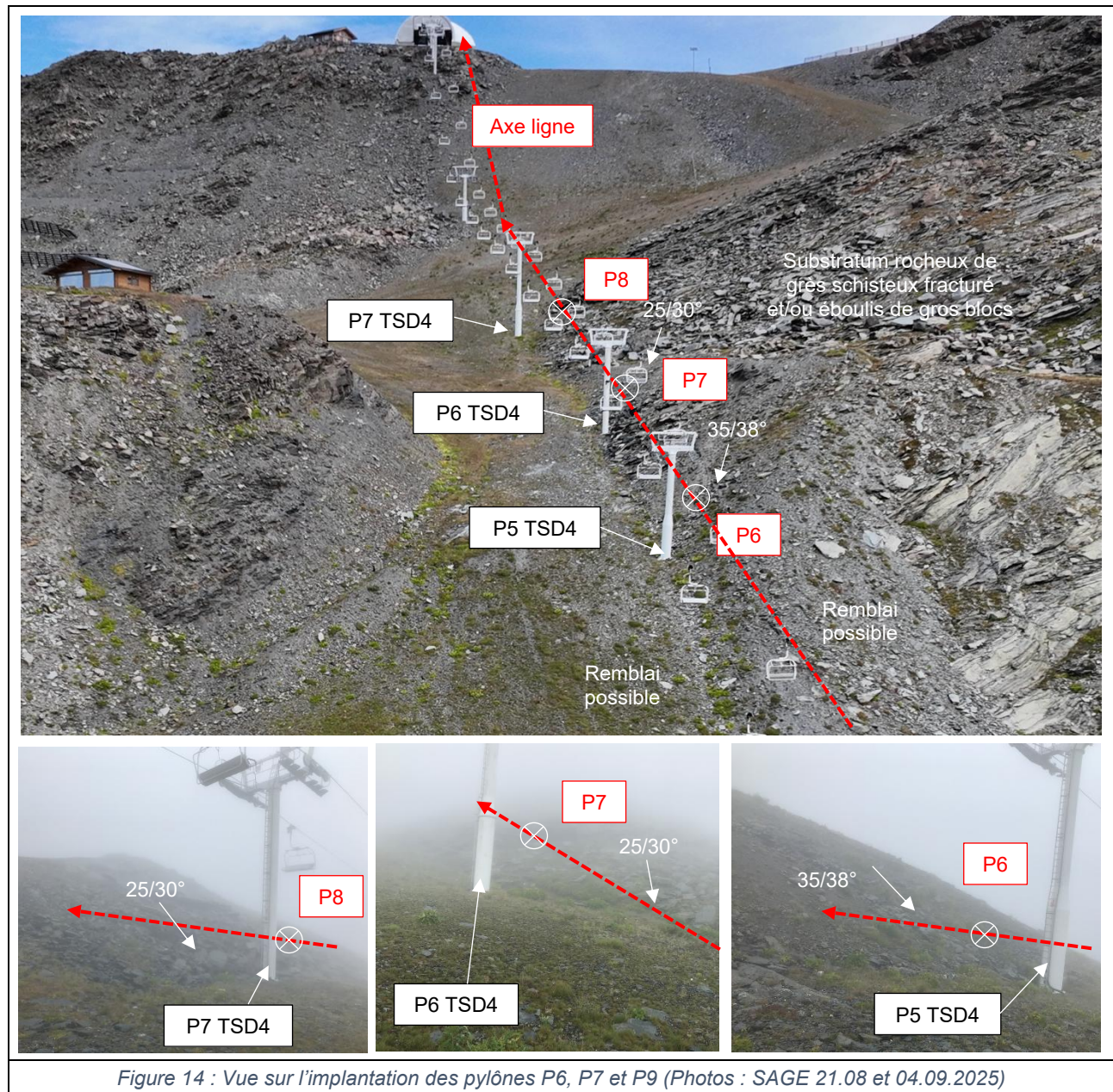


Les pylônes P6, P7 et P8 sont situés en pied d'un talus de pente irrégulière ($\approx 25/30^\circ$, $\approx 35/38^\circ$ pour P6) et orienté avec un devers de 45° vers la gauche par rapport à l'axe de ligne.

Le terrain est composé de substratum rocheux de grès schisteux déstructurés/très fracturés et d'éboulis à gros blocs.

La présence de remblais est possible au droit de P6 (terrassements en remblais de la piste de ski).

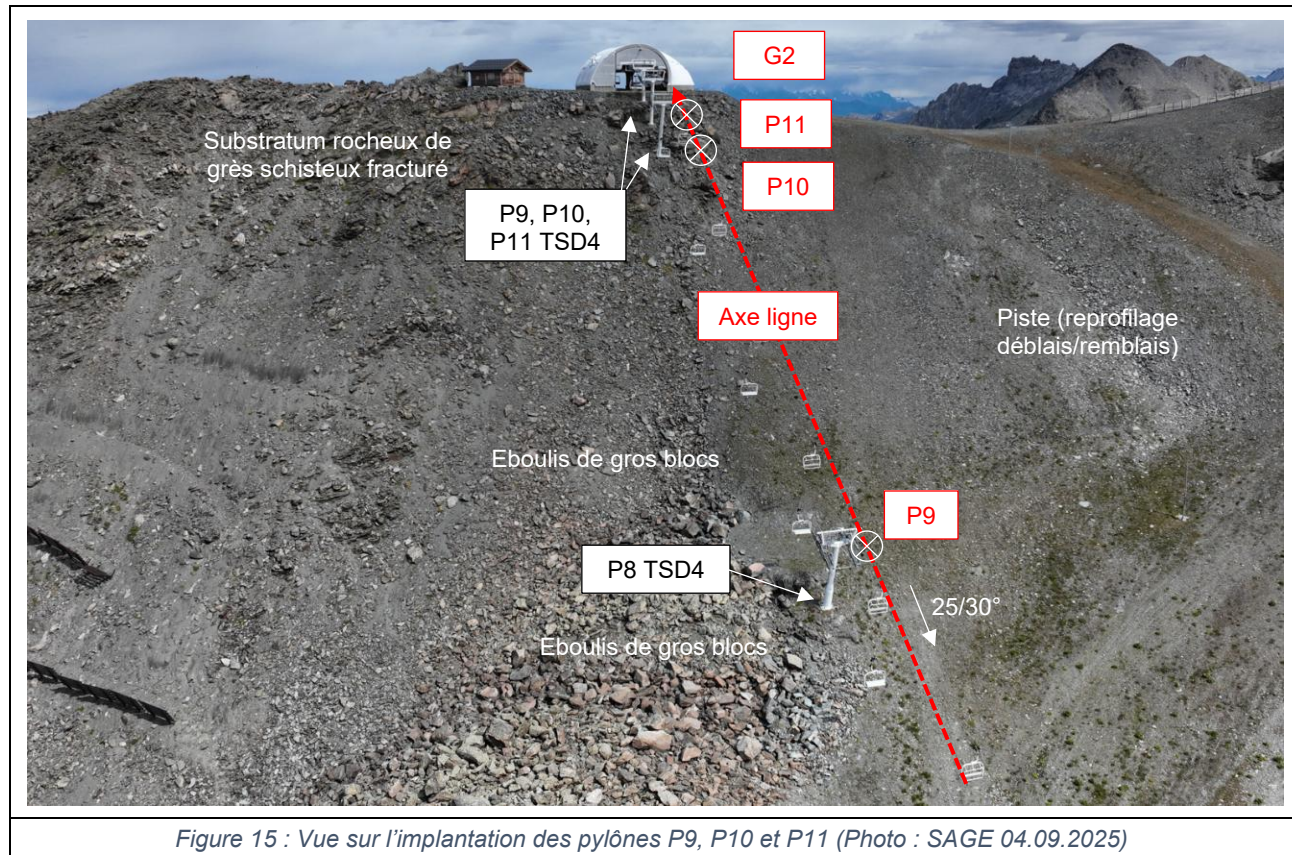
Des chutes de blocs peuvent se produire depuis ces talus raides.



Le pylône P9 est situé en bordure de piste de ski (reprofilage des terrains en déblais/remblais), dans un talus de pente régulière ($\approx 20/25^\circ$) et orienté selon l'axe de ligne. Le terrain est composé d'éboulis à gros blocs recouvrant le substratum rocheux de grès schisteux fracturé.

Les pylônes P10 et P11 sont situés dans un talus rocheux de pente irrégulière ($\approx 25/30^\circ$), orienté selon l'axe de ligne, et situé à l'aval immédiat de la gare G2 actuelle. Le terrain est composé de substratum rocheux de grès schisteux fracturé et localement de remblai au droit des pylônes P9, P10 et P11 du TSD4 actuel.

La présence de permafrost (glace interstitielle) est possible sur ce secteur.



La gare G2 est positionnée en lieu et place de l'actuelle, au droit d'une plate-forme située sur une crête rocheuse qui avait été terrassée en déblais pour réaliser les aménagements existants.

Sous une épaisseur de remblais estimée entre 0 à 3 mètres, le terrain est composé de substratum rocheux de grès schisteux déstructurés/très fracturés. La schistosité du substratum rocheux est variable mais globalement pendage rentrant direction Nord, ce qui est favorable en termes de stabilité. La présence de permafrost (glace interstitielle) est possible sur ce secteur.

En G2, il est prévu la réalisation d'un terrassement définitif de reprofilage en déblais/remblais de faibles hauteurs/épaisseurs (< +/- 2 m / niveau terrain actuel). En entrée de gare, le talus de remblai définitif est prévu de pente $\approx 40^\circ$, ce qui est trop raide.



Figure 16 : Vue sur l'implantation de la G2 et la G2 TSD4 actuel (Photos : SAGE 04.09 et 21.08.2025)

Sur l'ensemble du site, lors des observations réalisées :

- Aucune résurgence d'eau, ni écoulement d'eau n'a été observé au droit et à proximité du projet hormis au droit du ruisseau des Borgnes situé à l'amont du pylône P1 de l'actuel TSD4,
- Aucun indice de mouvement de terrain actif n'a été observé au droit et à proximité du projet,
- Aucun désordre particulier n'a été mis en évidence sur les fondations des pylônes et gares des remontées mécaniques situées à proximité du projet,

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/affaissements de versant actifs au droit du tracé envisagé.

Il est à noter néanmoins la présence d'un ancien grand glissement de versant (≈ 450 m de longueur sur 250 m de largeur sur 150 m de dénivellation) au sein même du substratum rocheux et dont la niche d'arrachement correspond à la rupture de pente du versant situé à l'aval du pylône P7 de l'actuel TSD4. Ce glissement est lent et semble peu voire pas actif actuellement (absence de fissures ouvertes et absence de désordre sur l'actuel TSD4 3V).

Également, étant donnée l'altitude du site (> 2500 m) et malgré l'orientation du versant (Sud) où se situe le projet, la présence de permafrost reste possible dans le secteur des pylônes P6 à G2, sous la forme de glace interstitielle et/ou de lentilles de glace dans les éboulis et de glace remplissant plus ou moins certaines fractures ouvertes dans le substratum rocheux fracturé. En cas de présence et fonte du permafrost, ces pylônes sont exposés aux risques de mouvements de terrain liés aux réajustements des terrains associés.

Compte tenu des implantations actuelles des gares et des pylônes :

- Le projet n'est pas concerné par un aléa de mouvements de terrain de la G1 à P2 TSD6,
- Le projet est concerné par un aléa de mouvement de terrain estimé à faible entre le pylône P3 et la G2 TSD6 (versant de pente assez raide, présence d'un ancien glissement de versant, potentielle présence de permafrost).

4.2. Chutes de blocs

D'après l'enquête et les observations de terrains réalisées, l'analyse géomorphologique du secteur ne met pas en évidence d'indices d'une activité importante de chutes de blocs au droit du tracé envisagé.

Il est à noter néanmoins la présence d'un raide talus d'assez grande dimension, en limite de stabilité et produisant quelques chutes de blocs, à l'amont du pylône P4 du TSD6.

Il est également à noter la présence de raides talus pouvant produire quelques chutes de blocs à l'amont des pylônes P6, P7 et P8 du TSD6.

Compte tenu des implantations actuelles des gares et des pylônes :

- Le projet est concerné par un aléa de chute de blocs estimé à faible au niveau des pylônes P4, P6, P7 et P8 du projet de TSD6.

4.3. Affaissement/effondrement de cavités

D'après l'enquête et les observations de terrains réalisées, le projet n'est pas concerné par cet aléa.

4.4. Crues torrentielles/inondations

D'après l'enquête et les observations de terrains réalisées, le projet de la gare G1, des pylônes de lignes P1 à P2 et des terrassements définitifs associés pourraient être concernés par cet aléa (débordement du ruisseau des Borgnes).

Compte tenu des implantations actuelles de la gare G1 et des pylônes P1 et P2 :

- Le projet est concerné par un aléa de crues torrentielles/inondations estimé à faible au niveau de la gare G1, des pylônes de lignes P1 à P2 et des terrassements définitifs associés.

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. L'aléa 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, l'aléa de retrait-gonflement des argiles est estimé faible au niveau de la partie basse du tracé. Des dispositions de conception des fondations seront prises pour éviter cet aléa (pas d'ancrage des fondations dans les sols fins sensibles au retrait/gonflement et/ou ancrage à une profondeur suffisante).

Si des sols fins argileux sont mis à jour en fond de fouille de fondations, ils seront purgés et substitués par des matériaux d'apport type concassée 40/80 mm ou par du béton/cyclopéen (à définir par le géotechnicien lors du contrôle de fouille – mission G4).

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). Compte tenu du type d'aménagement prévu (télésiège : équipement ouvert), le projet n'est pas concerné par cet aléa hormis pour les éventuels ouvrages fermés et/ou enterrés (se référer aux recommandations si besoin : prévoir des locaux enterrés ventilés par exemple).

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
G1	B	1,2	1
P1 à P9	B	1	1
P10 à P11	A	1	1
G2	A	1,2	1,2

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

5. PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION

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 (missions G2 AVP et G2PRO) associée à une visite de pré-implantation des pylônes une fois le constructeur retenu.

5.1. Terrassements

En gare G1, il est prévu la réalisation d'un terrassement définitif en déblais (talus de pente $\approx 22^\circ$, -4 m maximum/terrain actuel) jusqu'au pylône de ligne P2 afin de créer le profil en sortie de gare.

Les terrassements en remblais seront des reprofilages de faibles épaisseurs.

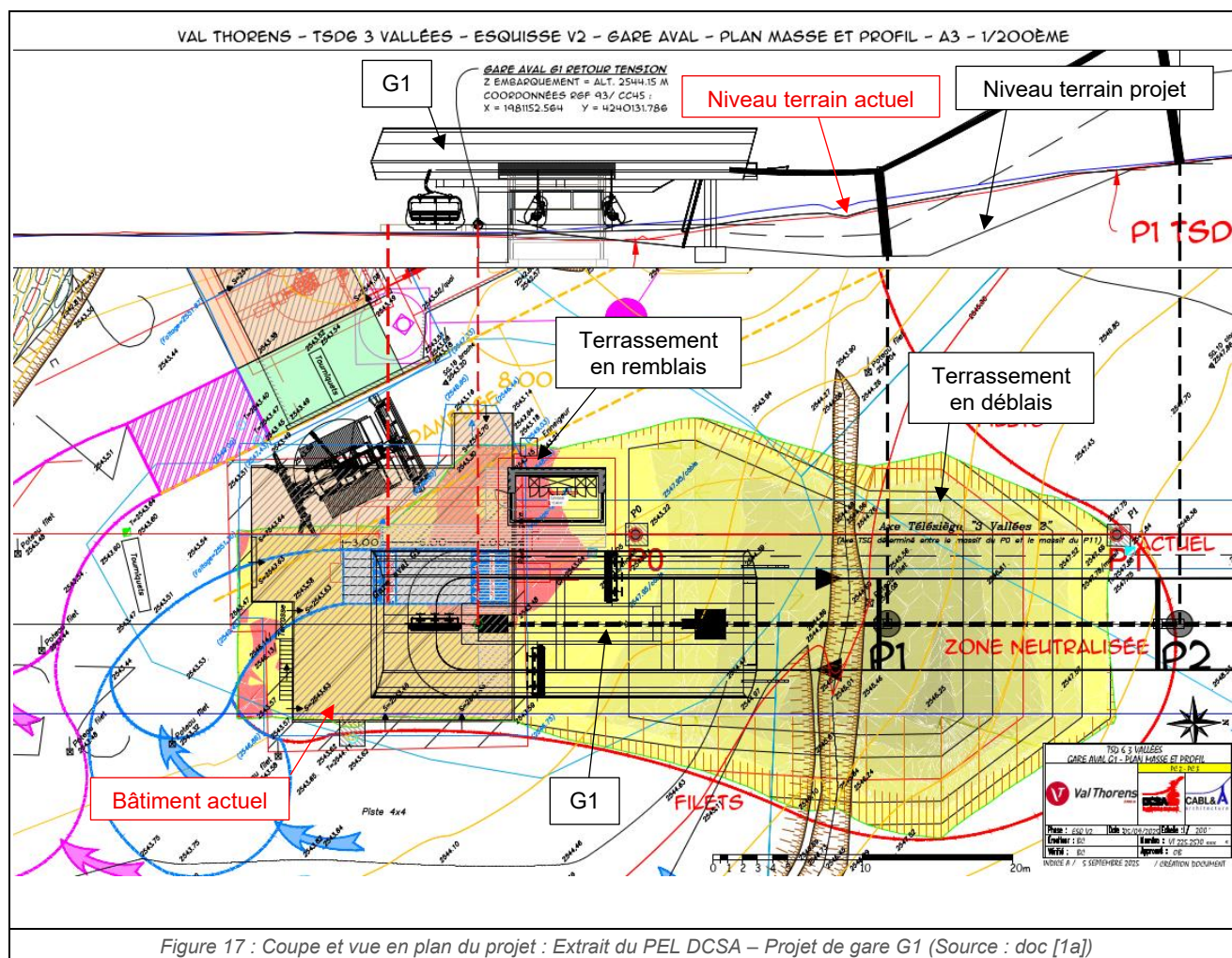


Figure 17 : Coupe et vue en plan du projet : Extrait du PEL DCSA – Projet de gare G1 (Source : doc [1a])

En gare G2, il est prévu la réalisation d'un terrassement définitif de reprofilage en déblais/remblais de faible hauteurs/épaisseurs (< +/- 2 m / niveau terrain actuel).

En entrée de gare, le talus définitif en remblai est prévu de pente $\approx 40^\circ$, ce qui est trop raide (réaliser un talus à $3H/2V = 34^\circ$ maximum ou alors prévoir la réalisation d'ouvrages particulier (mur en enrochements, remblai renforcé, grillage plaqué, ...).

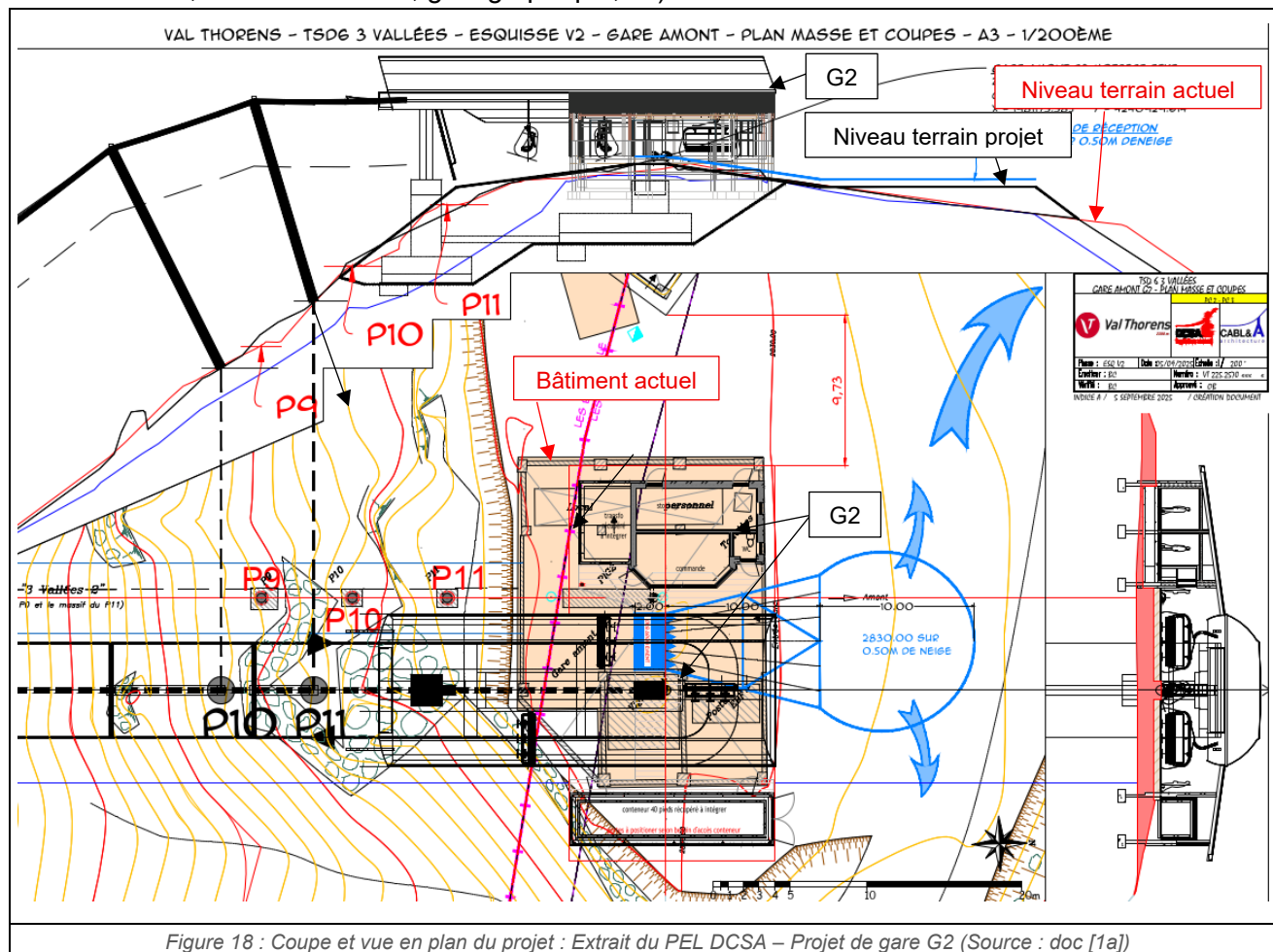


Figure 18 : Coupe et vue en plan du projet : Extrait du PEL DCSA – Projet de gare G2 (Source : doc [1a])

En première estimation, on pourra retenir les hypothèses et préconisations suivantes pour la gare G1, les pylônes de lignes et la gare G2 :

- Talus de terrassement provisoire et définitif (déblais et remblais) dans les terrains meubles et le substratum rocheux +/- fracturé :
 - $1H/1V$ (45°) maximum en provisoire et $3H/2V$ (34°) maximum en définitif (à valider lors de l'ouverture des terrassements par un géotechnicien – mission G4) ;
 - En fonction de la compacité et/ou de la fracturation du substratum rocheux, un raidissement des talus à $1H/3V$ ($\approx 70^\circ$) pourra être envisageable si nécessaire (à préciser en phase conception et en fonction des résultats des sondages). Également, la mise en place d'ancrages de confortement et/ou de grillages plaqués pourra être nécessaire au niveau des talus de terrassement notamment côté amont des fouilles provisoires des pylônes P10 et P11 (à préciser en phase conception en fonction du projet retenu).
- En gare G1, il est recommandé de prévoir des dispositifs de drainage et d'évacuation des eaux de ruissellement et/ou de débordement du ruisseau (fossé relié à un exutoire gravitaire adapté, forme de pente) à l'amont immédiat de la zone de terrassements définitifs en déblais et en fond de fosse de terrassement en déblais définitifs,

- En P10 / P11 / gare G2, il est nécessaire de réaliser une étude géotechnique spécifique de conception des terrassements et fondations afin d'optimiser la géométrie des terrassements provisoires/définitifs et des ouvrages,

Des travaux de terrassements rocheux sont à prévoir et nécessiteront l'utilisation d'engins puissants (pelle > 12/15 t) et l'utilisation de BRH, de dent de déroctage, voire éventuellement de minage en cas de présence de substratum rocheux compact et/ou de gros blocs rocheux.

5.2. Gares et pylônes de ligne

Les fondations pourront être de type semelle superficielle (à préciser en phase conception et selon les résultats des sondages). En première estimation, on pourra retenir les hypothèses et préconisations suivantes (selon le profil MOE) :

Massifs (semelle superficielle*)	Contrainte de sol admissible $\sigma_{a,ELS}$ estimée *	Profondeur fondation estimée **	Terrains de fondation supposés	Préconisations particulières
Gare G1	150 à 250 kPa	2,5 à 3,5 m	Moraines/éboulis à gros blocs	• Drainage périphérique définitif à prévoir • Côte hors gel = -1,30 m minimum/niveau fini
P1 à P2	150 à 250 kPa	1,5 à 3 m	Moraines/éboulis à gros blocs et/ou remblai	• Drainage périphérique définitif à prévoir • Côte hors gel = -1,30 m minimum/niveau fini
P3 à P6	150 à 250 kPa	2 à 3,5 m	Moraines/éboulis à gros blocs et/ou remblai	• Côte hors gel = -1,30 m minimum/niveau fini • P3 à P6 : éventuelle poussée des terres à prendre en compte (à préciser en phase conception) • Eventuel redan aval (hors gel, 3H/2V) • P4 et P6 : hors sol béton de +0,5 m (chutes de blocs)
P7 à P9	200 à 300 kPa	1,5 à 3 m	Substratum rocheux de grès schisteux +/- fracturé et/ou éboulis à gros blocs	• Côte hors gel = -1,35 m minimum/niveau fini • Terrassement rocheux à prévoir • Eventuelle poussée des terres à prendre en compte (à préciser en phase conception) • P7, P8 : hors sol béton de +0,5 m (chutes de blocs)
P10 à P11	250 à 350 kPa	1,5 à 3 m	Substratum rocheux de grès schisteux +/- fracturé	• Côte hors gel = -1,40 m minimum/niveau fini • Terrassements rocheux à prévoir • Eventuel massif commun, plot décentré et/ou redan aval et/ou blocage béton pied talus si nécessaire (optimisation des terrassements, hors gel, 3H/2V) : étude spécifique terrassements et fondations P10 à G2 à prévoir • Poussée des terres à prendre en compte (à préciser en phase conception) • Purges et confortements éventuels des talus provisoires amont à provisionner (purge, ancrages de confortement, grillage plaqués, ...)
Gare G2	250 à 400 kPa	3 à 4 m	Substratum rocheux de grès schisteux +/- fracturé	• Côte hors gel = -1,40 m minimum/niveau fini • Terrassements rocheux à prévoir • Eventuel redan aval (hors gel, 3H/2V) • Eventuel ouvrage de soutènement des remblais côté aval (mur en enrochements, ...)

* : 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 3,5 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.

5.3. Préconisations techniques générales

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

- 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-ci sont correctement compactés par couches au compacteur lors de leur mise en œuvre,
- 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),
- Les ouvrages existants (fondations, réseaux, ...) situés sur et/ou à proximité des fondations du projet seront purgés totalement et/ou dévoyés ou les positions des pylônes décalées si nécessaire,
- En cas de venues d'eau, des dispositifs de drainages provisoires et/ou définitifs (drains, tranchées, éperons, masques drainants, ...) seront mis en place afin de mettre hors d'eau les talus et/ou les fouilles de terrassements si nécessaire (venue d'eau lors des terrassements),
- 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 (matériaux d'apport de type 40/80 mm concassés ou équivalent) 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 compact notamment dans les zones de fortes pentes ou en cas d'approfondissement du toit du substratum rocheux,
- Certaines fouilles pourront faire l'objet de confortements provisoires afin de sécuriser les travaux de génie civil (ancrages, grillages plaqués, ...).

Préconisations techniques vis-à-vis de la présence de remblai en G1 :

A ce stade d'étude, nous recommandons :

- De réaliser des sondages spécifiques (sondages à la pelle, forages pressiométriques, sondages pénétromètres...), en phase conception, afin de déterminer la nature et la compacité de ces remblais au droit des ouvrages,
- En fonction des résultats des sondages, des adaptations des ouvrages pourront être nécessaires (purges + substitutions et/ou rattrapages en béton, ...).

Préconisations techniques vis-à-vis de la potentielle présence de permafrost sur la partie supérieure de la ligne :

A ce stade d'étude, nous recommandons :

- De réaliser des sondages spécifiques (géophysique, sondages à la pelle, ...), en phase conception, afin de déterminer s'il y a présence ou non de permafrost au droit des ouvrages,
- Si la présence de permafrost est avérée, de décaler si possible les ouvrages hors des zones avec permafrost ou d'envisager la réalisation de systèmes de fondations particuliers (dispositifs permettant des possibilités de réglages supplémentaires sur les futurs massifs, semelle sur substitution en matériaux graveleux d'apport, micropieux, ...),
- De prévoir la réalisation d'un vide sanitaire ventilé (1 m de hauteur minimum) sous les locaux chauffés et/ou produisant de la chaleur (local commande, local transformateur, ...).

Préconisations techniques vis-à-vis des risques de mouvements de terrain :

A ce stade d'étude, nous recommandons :

- En fonction des résultats des sondages (si la présence de permafrost est détectée notamment), d'éventuelles dispositions constructives particulières pourront être nécessaires :
 - Mise en place de possibilités de réglages supplémentaires sur les futurs massifs (par exemple, des tiges d'ancrages rallongées, ...),
 - Suivi topographique régulier des ouvrages.

Préconisations techniques vis-à-vis des risques de chutes de blocs :

A ce stade d'étude, nous recommandons de prévoir :

- Pylônes P4, P6, P7 et P8 : + 0,5 m de hors sol au niveau de la chandelle béton et par rapport au niveau du terrain fini après remblaiement.

6. CONCLUSIONS

La synthèse géologique et géotechnique préliminaire effectuée sur la base des documents transmis et des visites de terrain du 21.08 et 04.09.2025 montrent que le projet du TSD6 3 vallées est envisageable sous réserve de suivre les prescriptions techniques du présent rapport.

Nous n'avons pas de contre-indications particulières concernant ce projet vis-à-vis des risques naturels étudiés.

Une étude géotechnique de conception (*missions G2 AVP et PRO*) concernant les fondations sera effectuée sur la base de reconnaissances géotechniques complémentaires (*visite de pré-implantation, sondages géotechniques*). Cette étude permettra :

- De définir les modèles géotechniques au droit des ouvrages et selon les résultats des sondages,
- De valider l'implantation définitive des pylônes et des gares sur la base d'un profil constructeur,
- D'étudier précisément les fondations des ouvrages et de les optimiser si possible,
- D'étudier précisément les terrassements définitifs associés aux ouvrages (notamment en G1 et 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*) devra également être 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 : DCSA : Profil en long et vue en plan - TSD6 3 Vallées - 225 2570 IndA Esq. V2 du 19/01/2026

Annexe 2 : DCSA : Plan masse et profil, ensemble gare aval et gare amont - TSD6 3 Vallées - 225 2570 Esq. V4 du 07/01/2026

Annexe 3 : SAGE : Vue en plan des observations de terrain du 21.08.2025

Annexe 4 : Classification des missions géotechniques selon la NF P 94-500

Annexe 5 : Conditions Générales de Vente et d'utilisation de SAGE Ingénierie

**Annexe 1 : DCSA : Profil en long et vue en
plan - TSD6 3 Vallées - 225 2570 IndA Esq. V2
du 19/01/2026**

**PROFIL DE LIGNE DCSA AXE V4
PL 957 B DU 08/01/2026**

GARE AVAL G1 RETOUR TENSION
X PEL = 45,20
Z EMBARQUEMENT = ALT. 2544,15 M SUR TAPIS
COORDONNÉES RGF93 / CC45 :
X = 1 981 152,564 / Y = 4 240 131,786

GARE AMONT G2 MOTRICE FIXE
X PEL = 843,304
Z DÉBARQUEMENT = ALT. 2831,50 M SUR TAPIS
COORDONNÉES RGF93 / CC45 :
X = 1 981 170,886 / Y = 4 240 929,679

848,25
287,35
798,1

PISTE DE SKI
PISTE DE SKI (SIG 2023)
CUNETTE
PISTE DE SKI (SIG 2023)
ZONE D'AVALENCHES
FILET ZONE D'AVALENCHES

TSD 63 Vallées
IMPLANTATION DES OUVRAGES
PC 2 - PC 3

Val Thorens
DCSA
CABL & A architecture

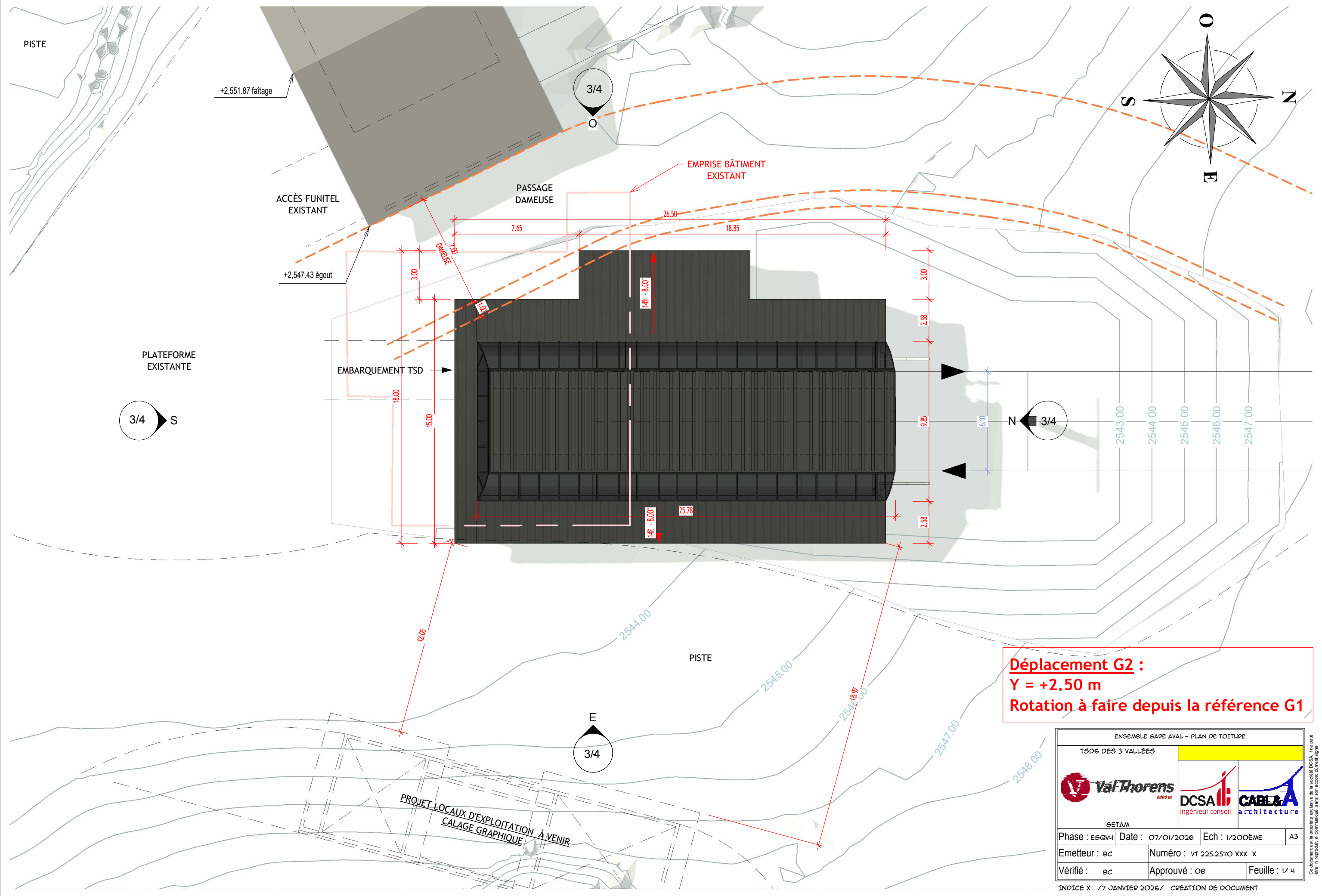
Phase : ESQ V2 Date : 19/01/2026 Echelle : 1/2500°
Émetteur : BC Numéro : VT 225.2570
Vérifié : BC Approuvé : DB

INDICE A / 19 JANVIER 2026 / CRÉATION DOCUMENT

GARE AMONT 62 MOTRICE FIXE _____
X PEL = 843,304
Z DÉBARQUEMENT = ALT. 2831,50 M SUR TAPIS
COORDONNÉES RGF93/ CC45 :
X = 1 981 170,886 / Y = 4 240 929,679

**Annexe 2 : DCSA : Plan masse et profil,
ensemble gare aval et gare amont - TSD6 3
Vallées - 225 2570 Esq. V4 du 07/01/2026**

VAL THORENS - TSD6 DES 3 VALLÉES - ENSEMBLE GARE AVAL - PLAN DE TOITURE - 1/200ème - A3 - FEUILLE 1 / 4

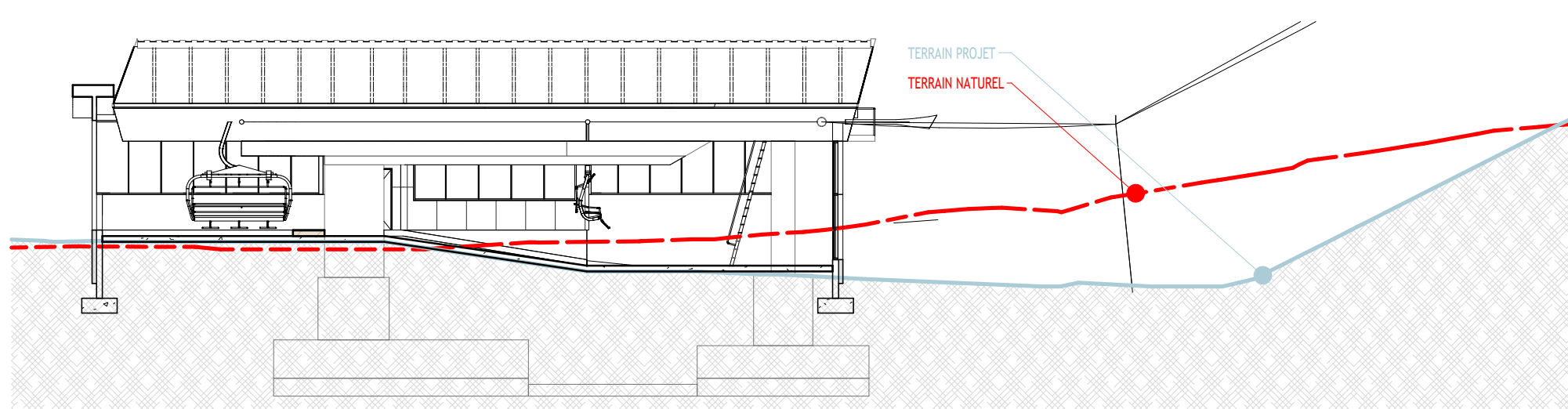


Déplacement G2 :
 $Y = +2.50 \text{ m}$
Rotation à faire depuis la référence G1

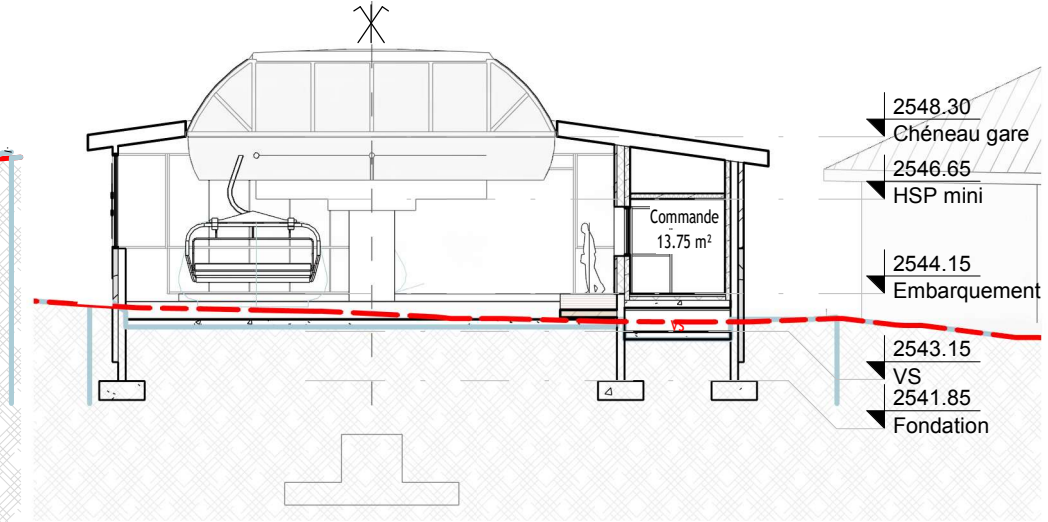
ENSEMBLE GARE AVAL - PLAN DE TOITURE			
TSD6 DES 3 VALLEES			
 Val Thorens 2300 m		 DCSA ingénieur conseil	
		 CABL & A architecture	
SETAM			
Phase : ESQV4	Date : 07/01/2026	Ech : 1/200ème	A3
Emetteur : ec		Numéro : VT 225.2570 XXX X	
Vérifié : ec		Approuvé : oe	Feuille : 1 / 4

INDICE X /7 JANVIER 2026/ CRÉATION DE DOCUMENT

VAL THORENS - TSD6 DES 3 VALLÉES - ENSEMBLE GARE AVAL - PLAN ET COUPES - A3 - FEUILLE 2 / 4

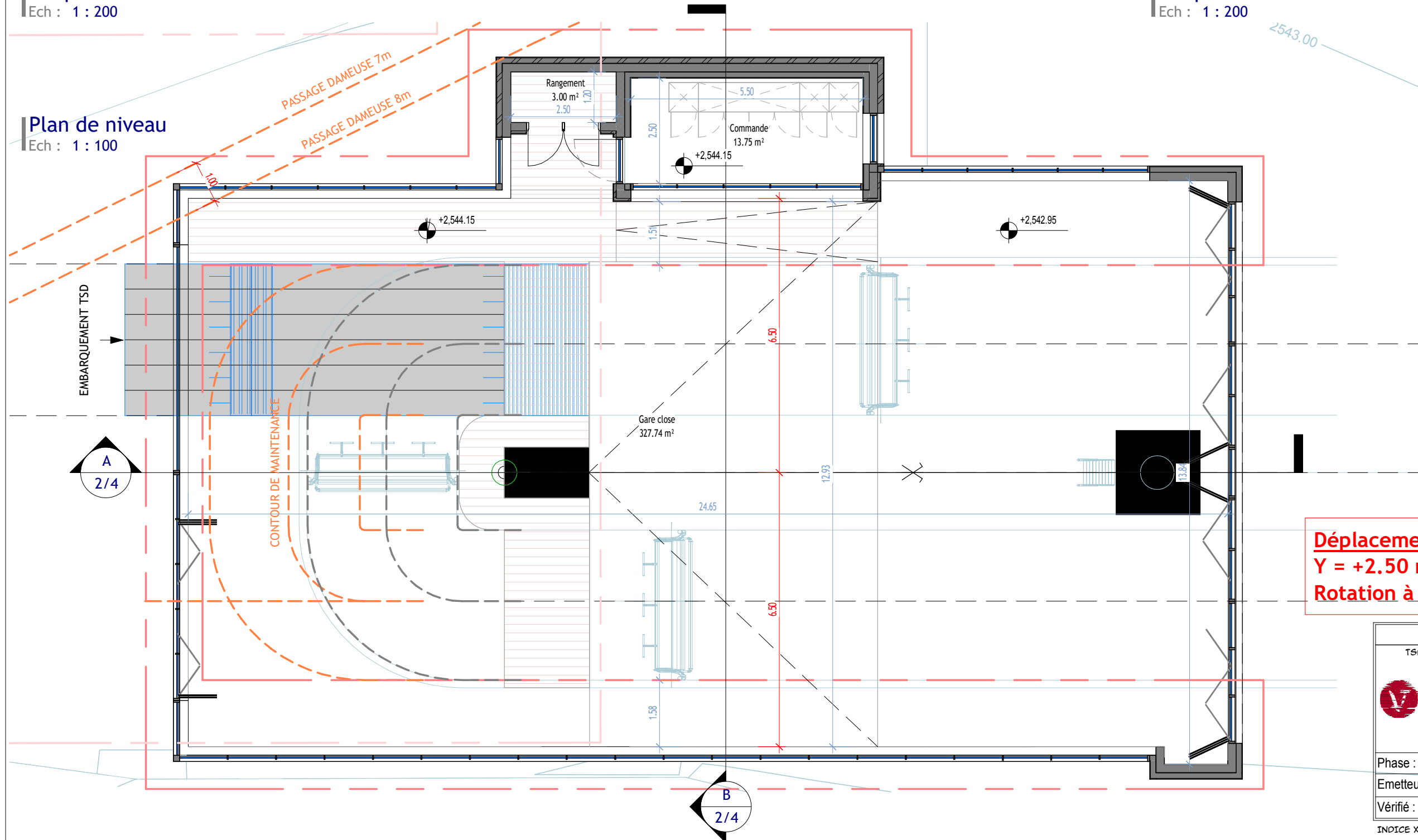


Coupe A
Ech : 1 : 200



Coupe B
Ech : 1 : 200

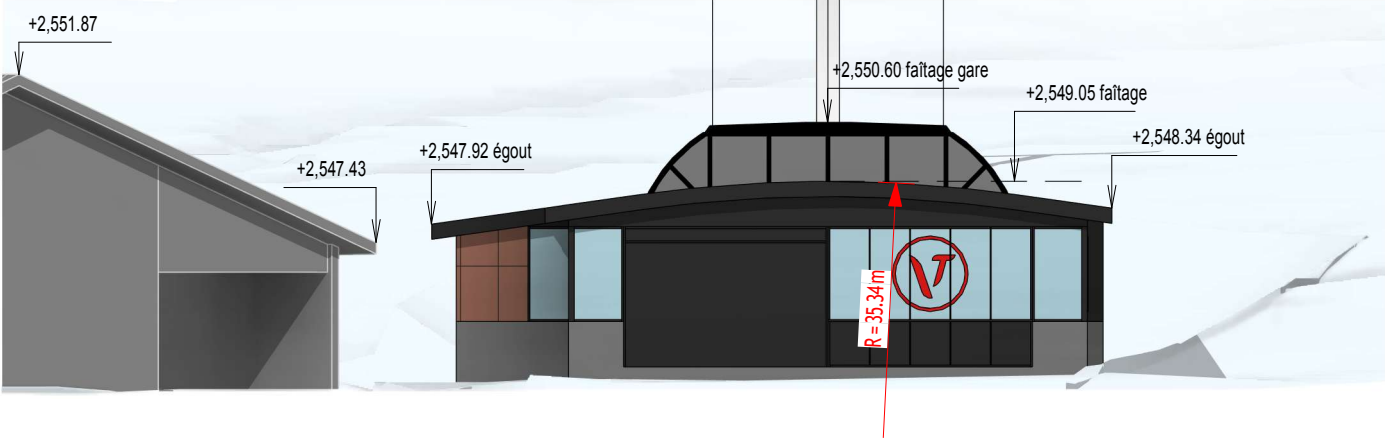
Plan de niveau
Ech : 1 : 100



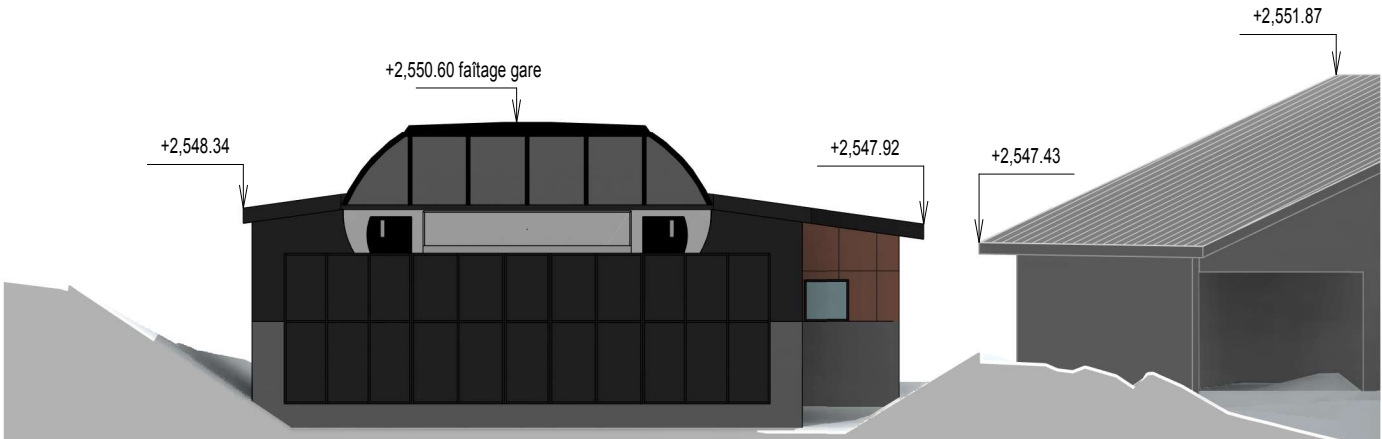
Déplacement G2 :
Y = +2.50 m
Rotation à faire depuis la référence G1

ENSEMBLE GARE AVAL - PLAN ET COUPES			
TSD6 DES 3 VALLÉES			
			
SETAM			
Phase : esqvt	Date : 07/01/2026	Ech :	A3
Emetteur : ec	Numéro : VT 225.2570 xxx x		
Vérifié : ec	Approuvé : ob	Feuille : 2 / 4	

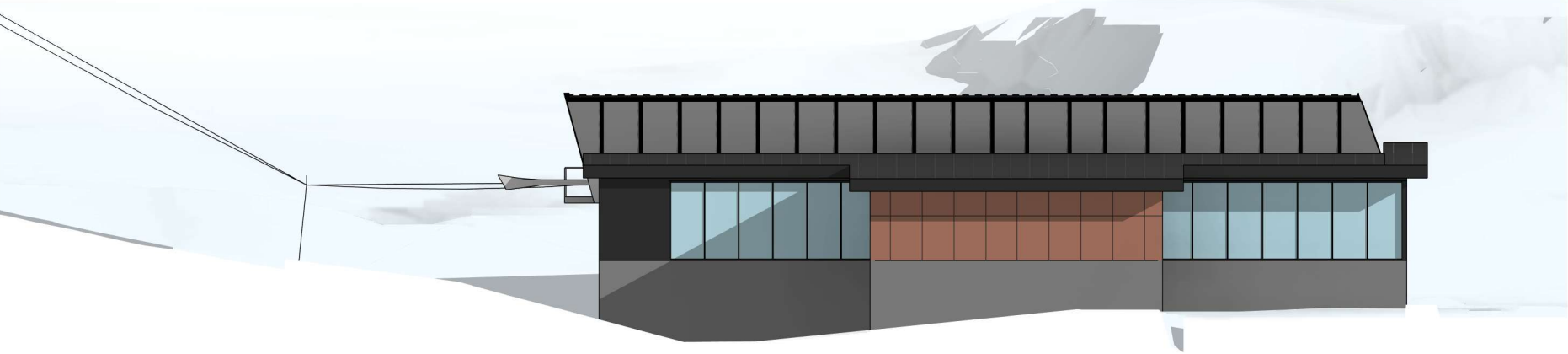
VAL THORENS - TSD6 DES 3 VALLÉES - ENSEMBLE GARE AVAL - ÉLÉVATIONS - 1/200ème - A3 - FEUILLE 3 / 4



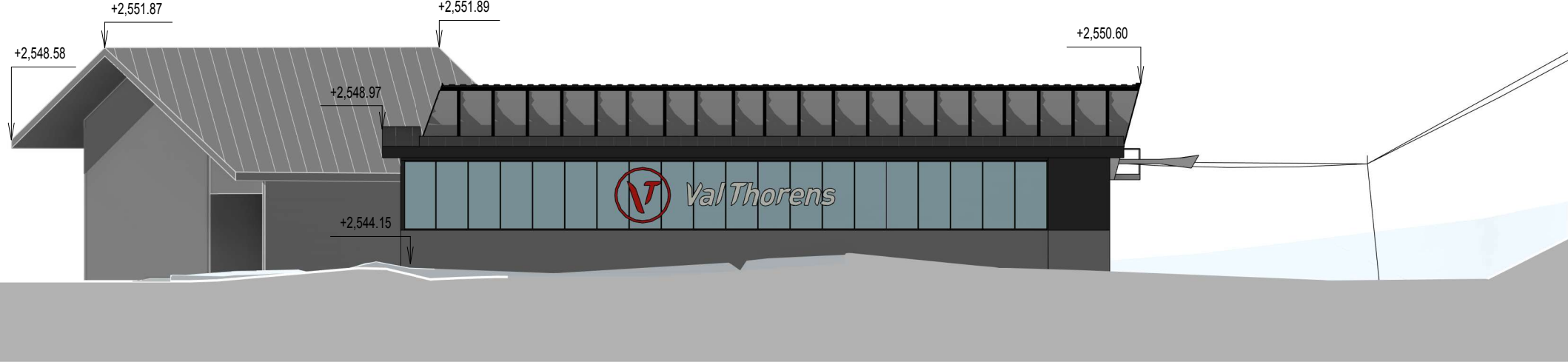
Elévation aval
Ech : 1 : 200



Elévation amont
Ech : 1 : 200



Elévation gauche
Ech : 1 : 200



Elévation droite
Ech : 1 : 200

TRAITEMENT DE FAÇADES, TOITURES ET MATÉRIAUX

GARE DE REMONTÉE MÉCANIQUE :

- VITRAGES FUMÉS
- FACES LATÉRALES ET SOUS FACES MÉTALLIQUES BLANCHES
- TOITURE MÉTALLIQUES GRIS RAL 7016
- BALCON AMONT, PASSERELLES D'ACCÈS EN GARE ET GARDES CORPS ASSOCIÉS, CORNES DE GUIDAGES EN MÉTAL GALVANISÉ
- GÉNIES CIVILS BÉTON ENDUIT GRÉSÉ GRIS BÉTON

PYLÔNES DE LIGNE :

- FÛTS MÉTALLIQUES ET POTENCES PEINTS EN BLANC
- BALANCIERS ET PASSERELLES EN MÉTAL GALVANISÉ
- GÉNIES CIVILS BÉTON BRUT

BÂTIMENTS:

- SOUBASSEMENT ET ALLÈGES EN PAREMENT PIERRE DE SITE JUSQU'À 1.20M AU DESSUS DU NIVEAU PLANCHER
- ÉLÉVATIONS SUPÉRIEURES DE L'EXCROISSANCE OUEST EN BARDAGE MÉTALLIQUES DE FORME RECTANGULAIRE EN ACIER CORTEN
- ÉLÉVATIONS SUPÉRIEURES, BANDEAU HAUT NORD/EST/SUD MÉTALLIQUE GRIS RAL 7016
- MENUISERIES MÉTALLIQUES GRIS RAL 7016

AMÉNAGEMENTS EXTÉRIEURS :

- ZONES DE CIRCULATIONS SECONDAIRES PÉRIPHÉRIQUES DES BÂTIMENTS ET SOUS LA GARE EN GRAVIERS CONCASSÉS PROVENANT DU SITE
- ZONES TERRASSÉES REVÉGÉTALISÉES AVEC DES SEMENCES ADAPTÉES AU SITE (RÉFÉRENTIEL DE LA CHAMBRE D'AGRICULTURE SAVOIE-MONT-BLANC)

Déplacement G2 :
Y = +2.50 m
Rotation à faire depuis la référence G1

ENSEMBLE GARE AVAL - ÉLÉVATIONS			
TSD6 DES 3 VALLÉES			
			
SETAM			
Phase : ESQV4	Date : 07/01/2026	Ech : 1/200ÈME	A3
Emetteur : ec	Numéro : VT 225.2570 xxx x		
Vérifié : ec	Approuvé : ob	Feuille : 3/ 4	



Vue A
Ech :



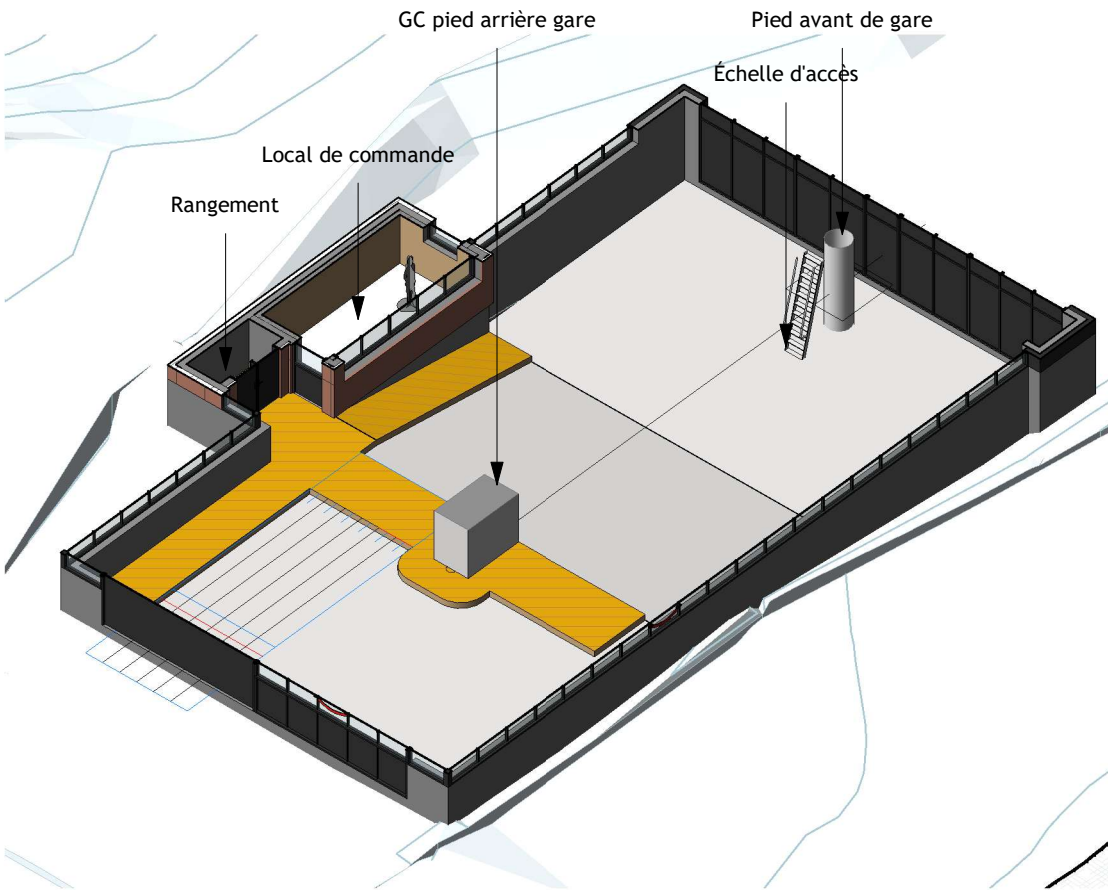
Vue B
Ech :



Vue C
Ech :



Vue D
Ech :



Axonométrie 1
Ech :

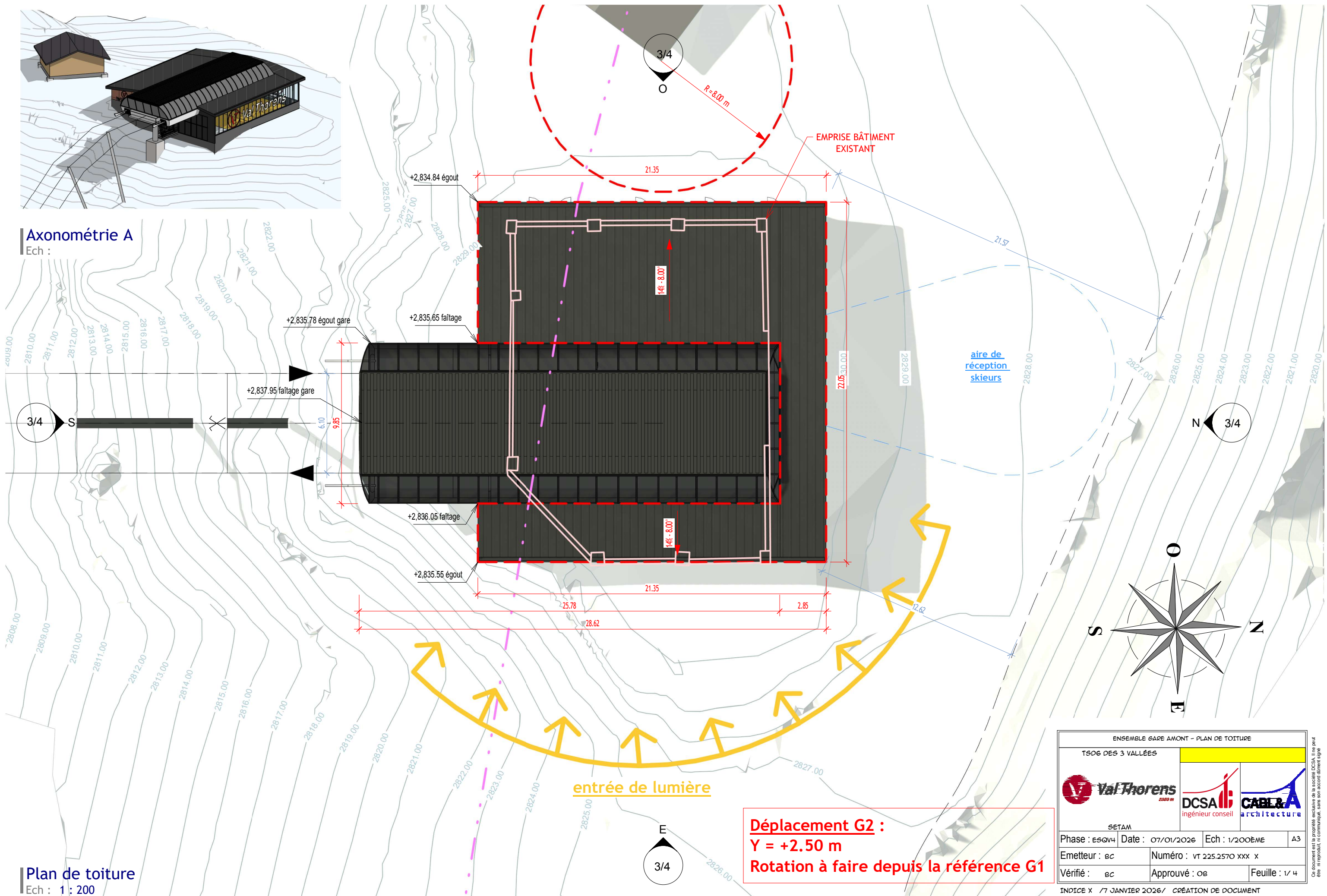
Déplacement G2 :
Y = +2.50 m
Rotation à faire depuis la référence G1

ENSEMBLE GARE AVAL - PERSPECTIVES			
TSD6 DES 3 VALLÉES			
			
SETAM			
Phase : ESQV4	Date : 07/01/2026	Ech :	A3
Emetteur : ec	Numéro : VT 225.2570 xxx x		
Vérifié : ec	Approuvé : ob	Feuille : 4 / 4	

VAL THORENS - TSD6 DES 3 VALLÉES - ENSEMBLE GARE AMONT - PLAN DE TOITURE - 1/200ème - A3 - FEUILLE 1 / 4



Axonométrie A
Ech :



Plan de toiture
Ech : 1 : 200

Déplacement G2 :
Y = +2.50 m
Rotation à faire depuis la référence G1

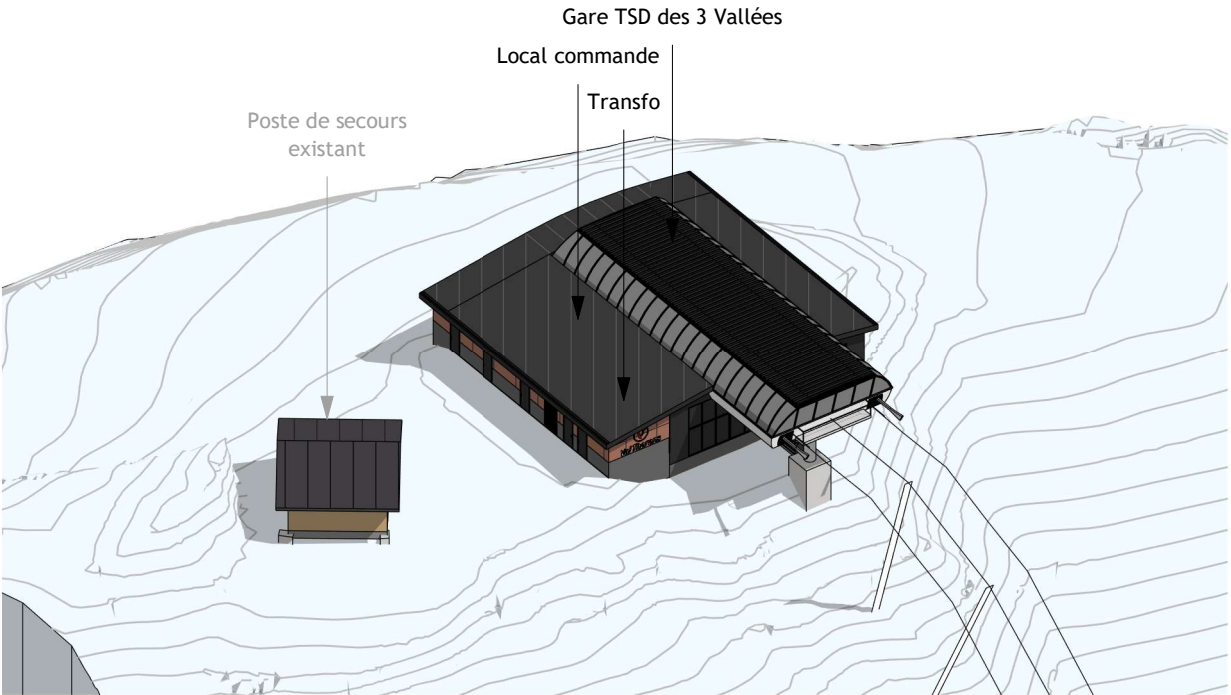
ENSEMBLE GARE AMONT - PLAN DE TOITURE			
TSD6 DES 3 VALLÉES			
SETAM			
Phase : ESQV4	Date : 07/01/2026	Ech : 1/200ÈME	A3
Emetteur : ec	Numéro : VT 225.2570 XXX X		
Vérifié : ec	Approuvé : ob	Feuille : 1 / 4	

Ce document est la propriété exclusive de la société DCSA. Il ne peut être ni reproduit, ni communiqué, sans son accord formel.

VAL THORENS - TSD6 DES 3 VALLÉES - ENSEMBLE GARE AMONT - PLANS ET COUPE - 1/200ème - A3 - FEUILLE 2 / 4

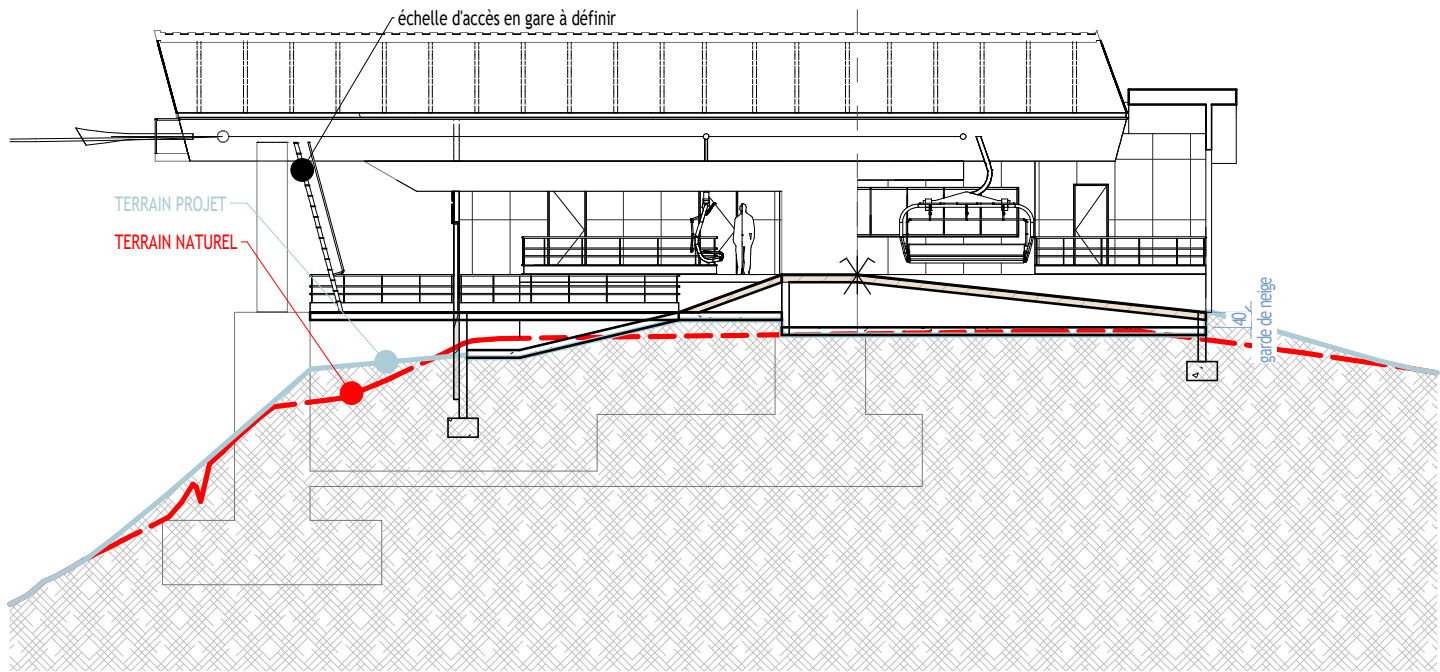
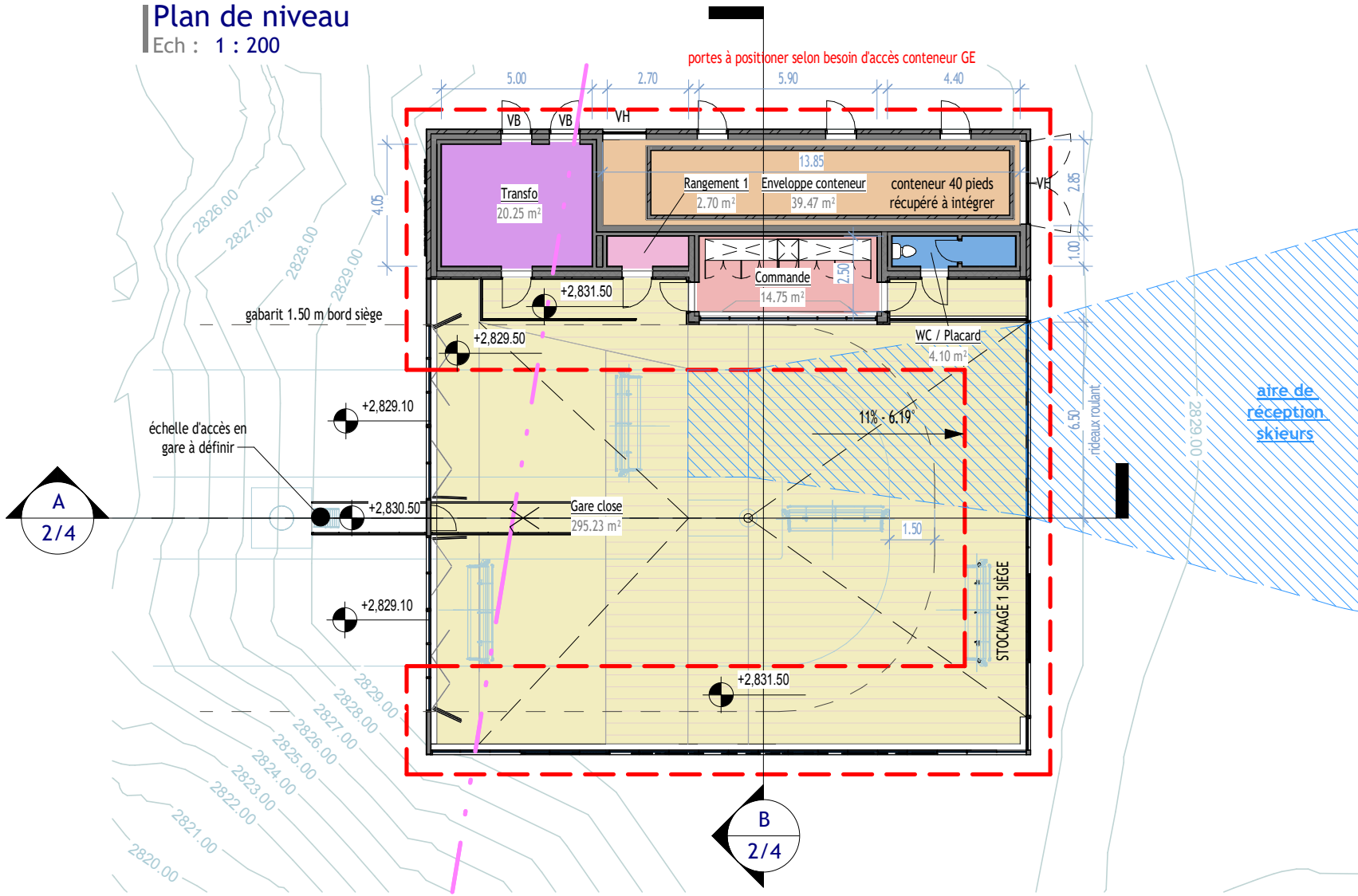
Axonométrie B

Ech :



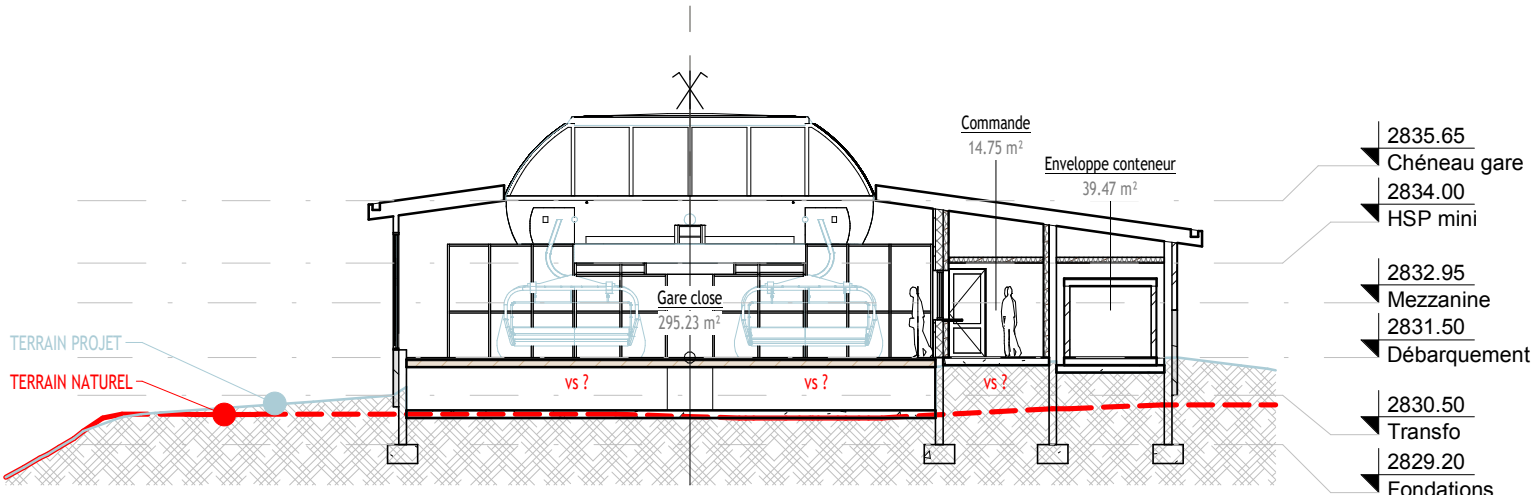
Plan de niveau

Ech : 1 : 200



Coupe A

Ech : 1 : 200



Coupe B

Ech : 1 : 200

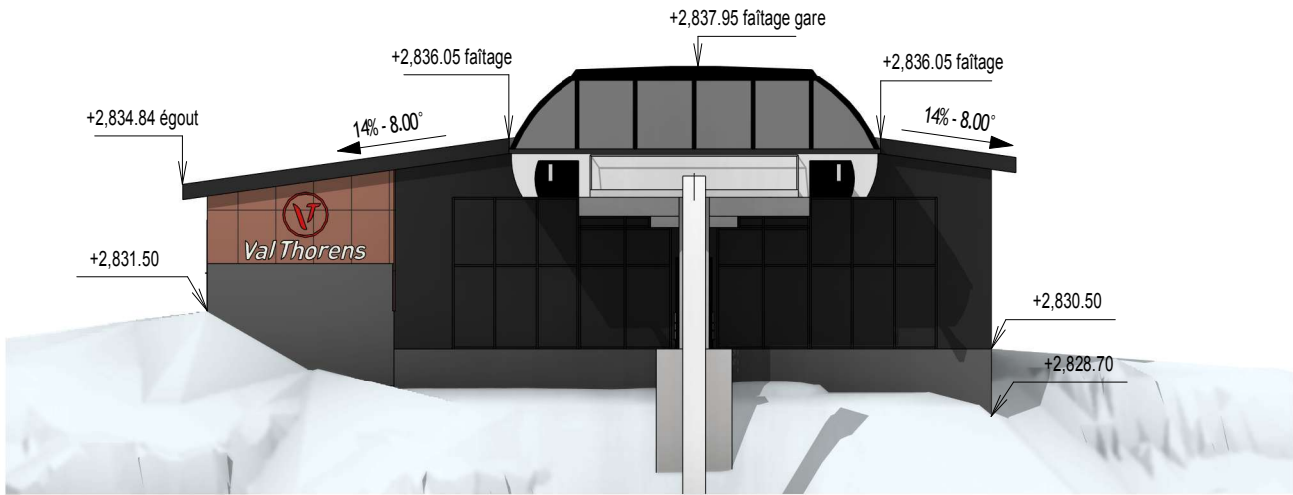
Déplacement G2 :

Y = +2.50 m

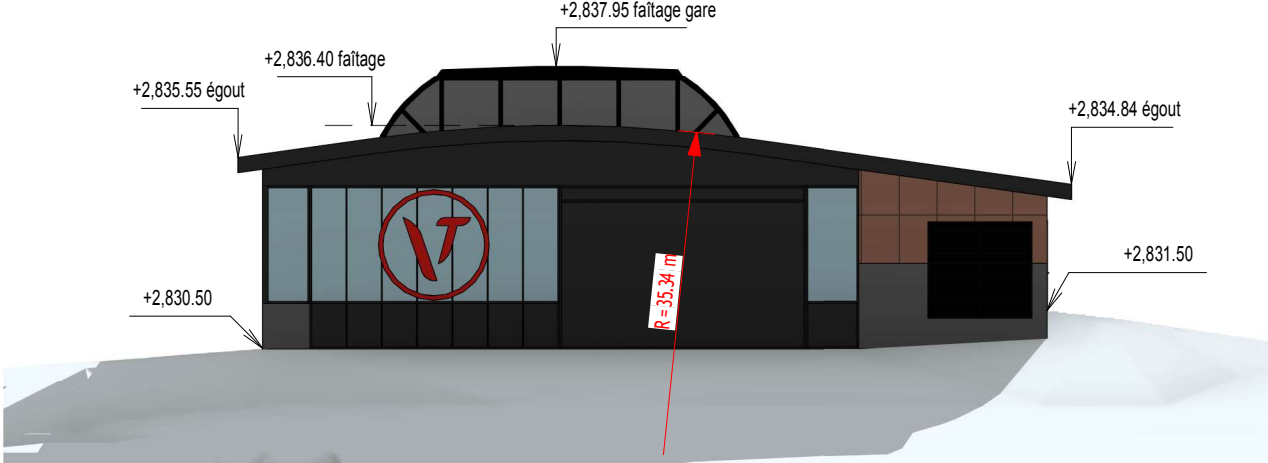
Rotation à faire depuis la référence G1

ENSEMBLE GARE AMONT - PLANS ET COUPE			
TSD6 DES 3 VALLÉES			
			
SETAM			
Phase : ESQV4	Date : 07/01/2026	Ech : 1/200ÈME	A3
Emetteur : ec	Numéro : VT 225.2570 xxx x		
Vérifié : ec	Approuvé : ob	Feuille : 2 / 4	

VAL THORENS - TSD6 DES 3 VALLÉES - ENSEMBLE GARE AMONT - ÉLÉVATIONS - 1/200ème - A3 - FEUILLE 3 / 4



S | Elévation aval
Ech : 1 : 200



N | Elévation amont
Ech : 1 : 200



O | Elévation gauche
Ech : 1 : 200



E | Elévation droite
Ech : 1 : 200

TRAITEMENT DE FAÇADES, TOITURES ET MATÉRIAUX	
GARE DE REMONTÉE MÉCANIQUE :	
- VITRAGES TEINTE GRIS RAL 9005 - FACES LATÉRALES ET SOUS FACES MÉTALLIQUES BLANCHES - TOITURE MÉTALLIQUES GRIS RAL 7016 - BALCON AMONT, PASSERELLES D'ACCÈS EN GARE ET GARDES CORPS ASSOCIÉS, CORNES DE GUIDAGES EN MÉTAL GALVANISÉ - GÉNIES CIVILS BÉTON ENDUIT GRÉSÉ GRIS BÉTON	
PYLÔNES DE LIGNE :	
- FÔTS MÉTALLIQUES ET POTENCES PEINTS EN BLANC - BALANCIERS ET PASSERELLES EN MÉTAL GALVANISÉ - GÉNIES CIVILS BÉTON BRUT	
BÂTIMENTS:	
- SOUBASSEMENT ET ALLÈGES EN PAREMENT PIERRE DE SITE JUSQU'À 1.20M AU DESSUS DU NIVEAU PLANCHER - ÉLÉVATIONS SUPÉRIEURES EN BARDAGE MÉTALLIQUES DE FORME RECTANGULAIRE EN ACIER CORTEN - ÉLÉVATIONS SUPÉRIEURES, BANDEAU HAUT NORD/SUD/EST MÉTALLIQUE GRIS RAL 7016 - MENUISERIES MÉTALLIQUES GRIS RAL 7016	
AMÉNAGEMENTS EXTÉRIEURS :	
- ZONES DE CIRCULATION PRINCIPALES DU PERSONNEL EN PLATELAGE BOIS EN MÊLÈZE TEINTE NATURELLE - ZONES DE CIRCULATIONS SECONDAIRES PÉRIPHÉRIQUES DES BÂTIMENTS ET SOUS LA GARE EN GRAVIERS CONCASSÉS PROVENANT DU SITE - ZONES TERRASSÉES REVÉGÉTALISÉES AVEC DES SEMENCES ADAPTÉES AU SITE (RÉFÉRENTIEL DE LA CHAMBRE D'AGRICULTURE SAVOIE-MONT-BLANC)	

Déplacement G2 :
Y = +2.50 m
Rotation à faire depuis la référence G1

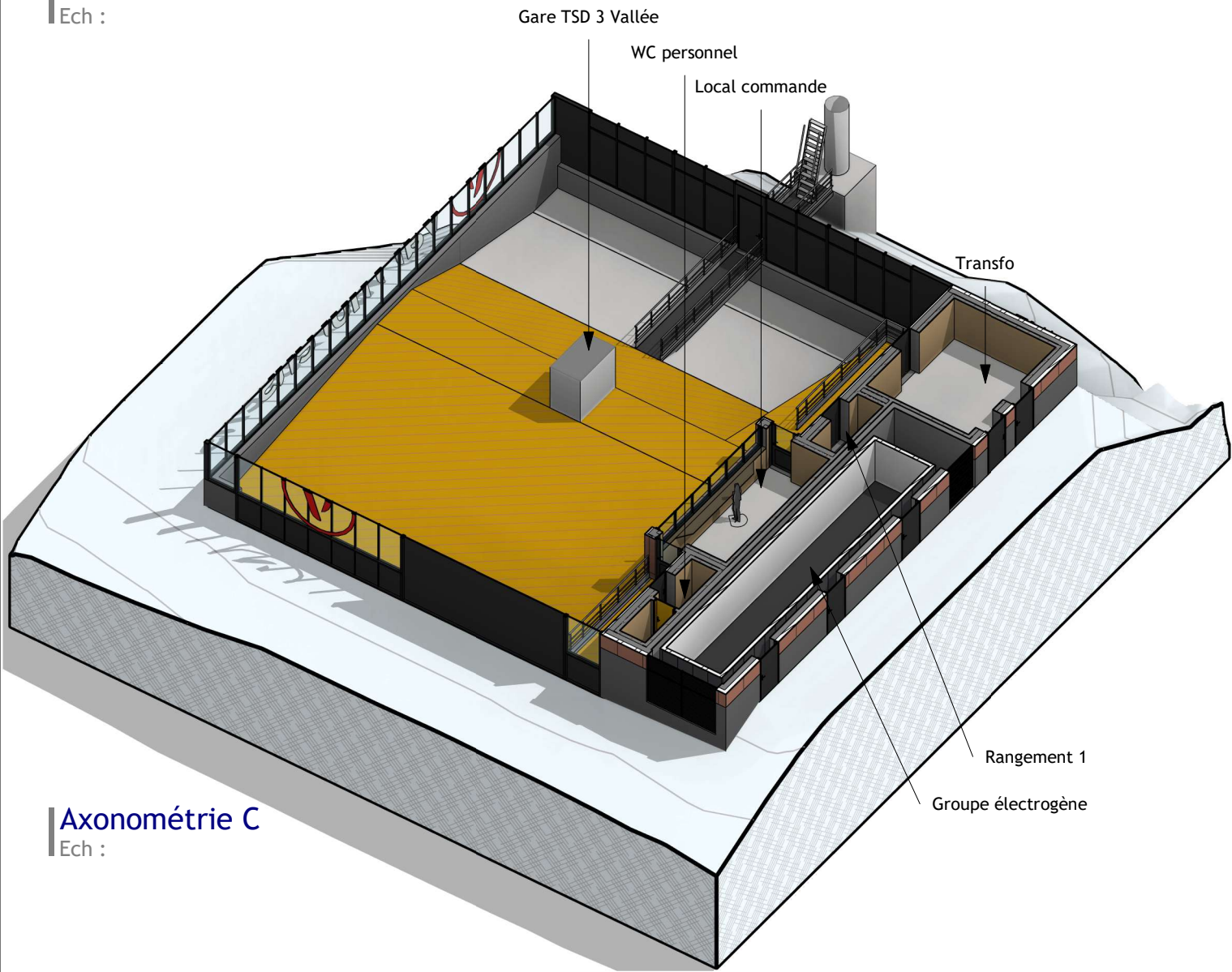
ENSEMBLE GARE AMONT - ÉLÉVATIONS			
TSD6 DES 3 VALLÉES			
			
SETAM			
Phase : ESQV4	Date : 07/01/2026	Ech : 1/200ÈME	A3
Emetteur : ec	Numéro : VT 225.2570 xxx x		
Vérifié : ec	Approuvé : ob	Feuille : 3/ 4	



Vue aval 1
Ech :



Vue amont
Ech :



Axonométrie C
Ech :

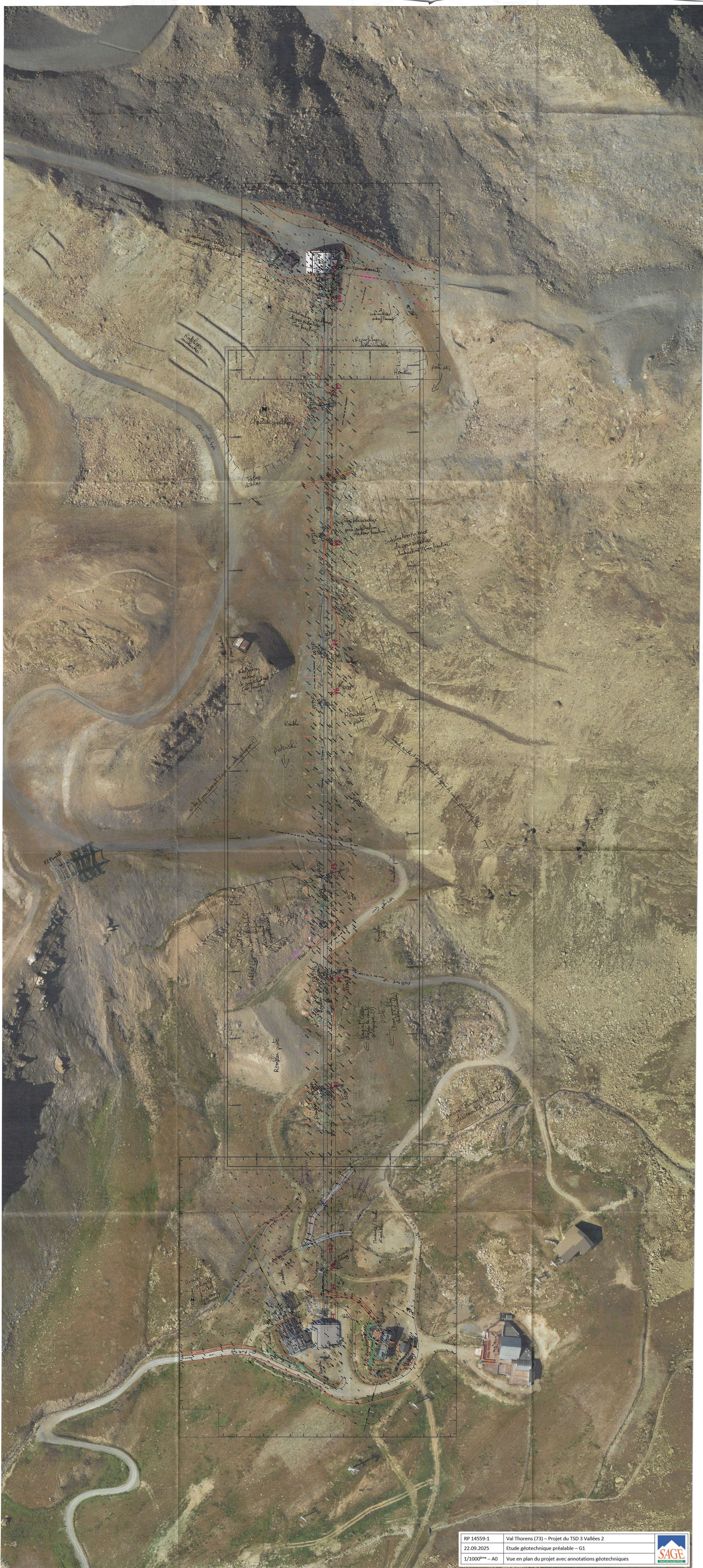


Vue aval 2
Ech :

Déplacement G2 :
Y = -2.50 m
Rotation à faire depuis la référence G1

ENSEMBLE GARE AMONT - PERSPECTIVES			
TSD6 DES 3 VALLÉES			
			
SETAM			
Phase : ESQV4	Date : 07/01/2026	Ech : 1/**	A3
Emetteur : EC	Numéro : VT 225.2570 XXX X		
Vérifié : EC	Approuvé : OB	Feuille : 4 / 4	

**Annexe 3 : SAGE : Vue en plan des
observations de terrain du 21.08.2025**



Annexe 4 : 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	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	risques résiduels 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 5 : 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.

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

CGVU MAJ 01/2020 Page 2/2

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 canalisation) 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.