

Il n'y a donc pas lieu de considérer que le présent projet en phase exploitation génère des émissions de GES susceptibles d'impacter le climat de façon durable et conséquente.

FREQUENTATION DU DOMAINE SKIABLE DE TIGNES

Le présent projet a pour objectif de remplacer un télésiège vieillissant et de maintenir l'accès au haut du vallon de la Sache aujourd'hui desservi seulement pas le télésiège de l'Aiguille Percée depuis la mise hors service du télésiège du Marais.

Si le futur télésiège peut en théorie transporter plus de skieurs (+ 600 p/h) l'objectif du remplacement n'est pas d'augmenter la fréquentation du domaine skiable, mais de mieux la répartir sur l'ensemble domaine skiable grâce à la modernisation des appareils existants et d'être adapté aux périodes d'affluence pour éviter les engorgements en gare de départ.

Le graphique suivant, publié par le collectif des Domaines Skiabiles de France, montre l'évolution de la fréquentation des stations de ski françaises depuis 1990 (courbe orange) :



Évolution de la fréquentation des stations de ski françaises depuis 1990. Source : Domaine skiable de France, 2022.

Depuis les années 2010, le nombre de journées-skieur diminue. Une hausse significative de la fréquentation n'est pas à prévoir.

De plus, l'Agence SMB¹⁰ a rendu disponibles les investissements réalisés par les domaines skiables : il en ressort que chaque domaine investit selon ses besoins, de façon très variable d'une année à l'autre, avec une légère tendance à la hausse.

Il peut donc être conclu qu'un investissement dans un projet de remplacement de remontée mécanique comme celui du télésiège de l'Aiguille Percée n'est pas de nature

¹⁰ Agence Savoie Mont-Blanc, organisme qui (entre autres) rassemble les données des domaines skiables de Savoie et Haute-Savoie.

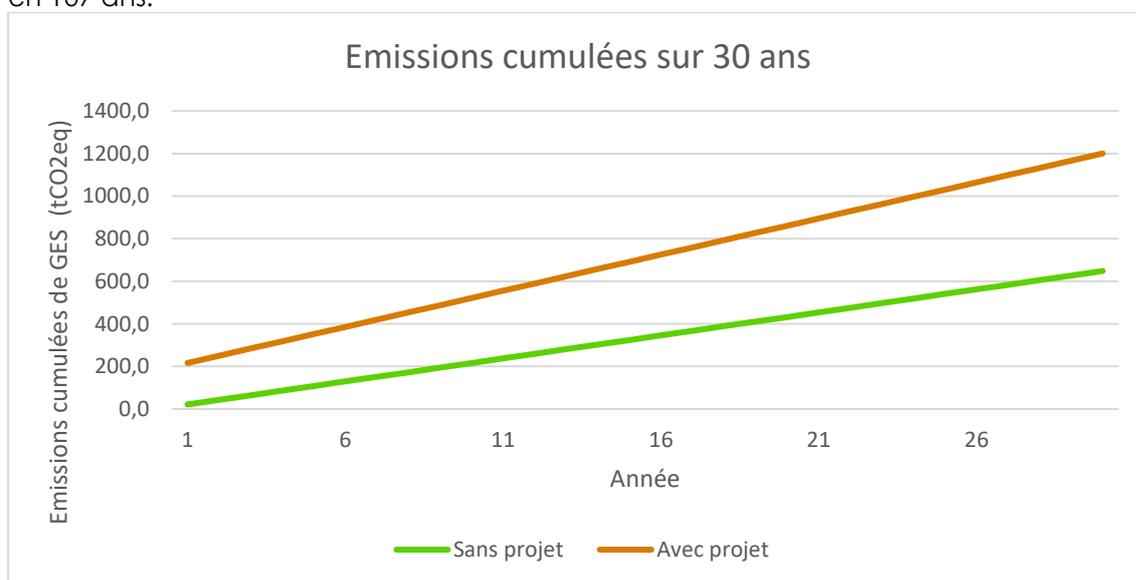
à faire augmenter la fréquentation du domaine skiable et vise plutôt le renouvellement d'infrastructures en fin de vie.

Ainsi, aucune augmentation significative de la fréquentation du secteur n'est prévue. Quand bien même la pratique du ski augmenterait du fait du présent projet, les émissions de GES induites n'en seraient que négligeables.

TOTAL DES EMISSIONS DE GES GENEREES PAR LE PROJET

L'analyse du cycle de vie d'un projet suppose que les émissions de la phase travaux comme de la phase exploitation soient calculées au regard de la durée d'amortissement des travaux qui, dans le cas présent, est d'environ 30 ans.

À raison de 182 tCO₂e émise en phase travaux et de 34 tCO₂e générées annuellement par la phase exploitation, il apparaît que les émissions de GES cumulées sur 30 ans sont de l'ordre de 1200 tCO₂e, soit l'équivalent des émissions produites par un citoyen français en 107 ans.



Émissions de GES cumulées sur le cycle de vie d'un projet (30 ans) pour un scénario avec et sans projet.

À titre de comparaison, les 552 tCO₂e supplémentaires émises sur le cycle de vie du projet (30 ans) sont minimes par rapport aux 92 704¹¹ tCO₂e émises par les vacanciers chaque année pour venir en station de ski.

Les émissions de GES générées par le présent projet ne sont donc pas de nature à impacter le climat de façon conséquente et durable.

Au regard de ces éléments, les effets du projet sur le réchauffement climatique tant en phase travaux qu'en phase exploitation sont jugés faibles. Cependant, dans l'état actuel de la situation climatique mondiale et étant donné l'enjeu majeur que représente le climat, il est tout de même nécessaire de prendre en compte ces émissions et d'en tirer des mesures pour diminuer au maximum l'impact du projet sur le climat.

En phase travaux les mesures consistent principalement à limiter la vitesse des engins de chantier et à veiller au respect des normes d'émissions des engins. En phase exploitation, l'électricité consommée devra être la plus décarbonée possible en choisissant préférentiellement des contrats d'énergie verte voire en visant l'autoalimentation en électricité.

¹¹ Bilan carbone de la STGM, Aktio.

Pour rappel, la part la plus importante des émissions de GES en stations de ski correspond à la consommation énergétique pour les bâtiments ou les véhicules. C'est donc sur ce poste d'émission qu'il faudra agir principalement pour espérer réduire considérablement les émissions de GES.

3.3. INCIDENCES SUR LA BIODIVERSITE

3.3.1. SYNTHESE DES INCIDENCES SUR LA BIODIVERSITE

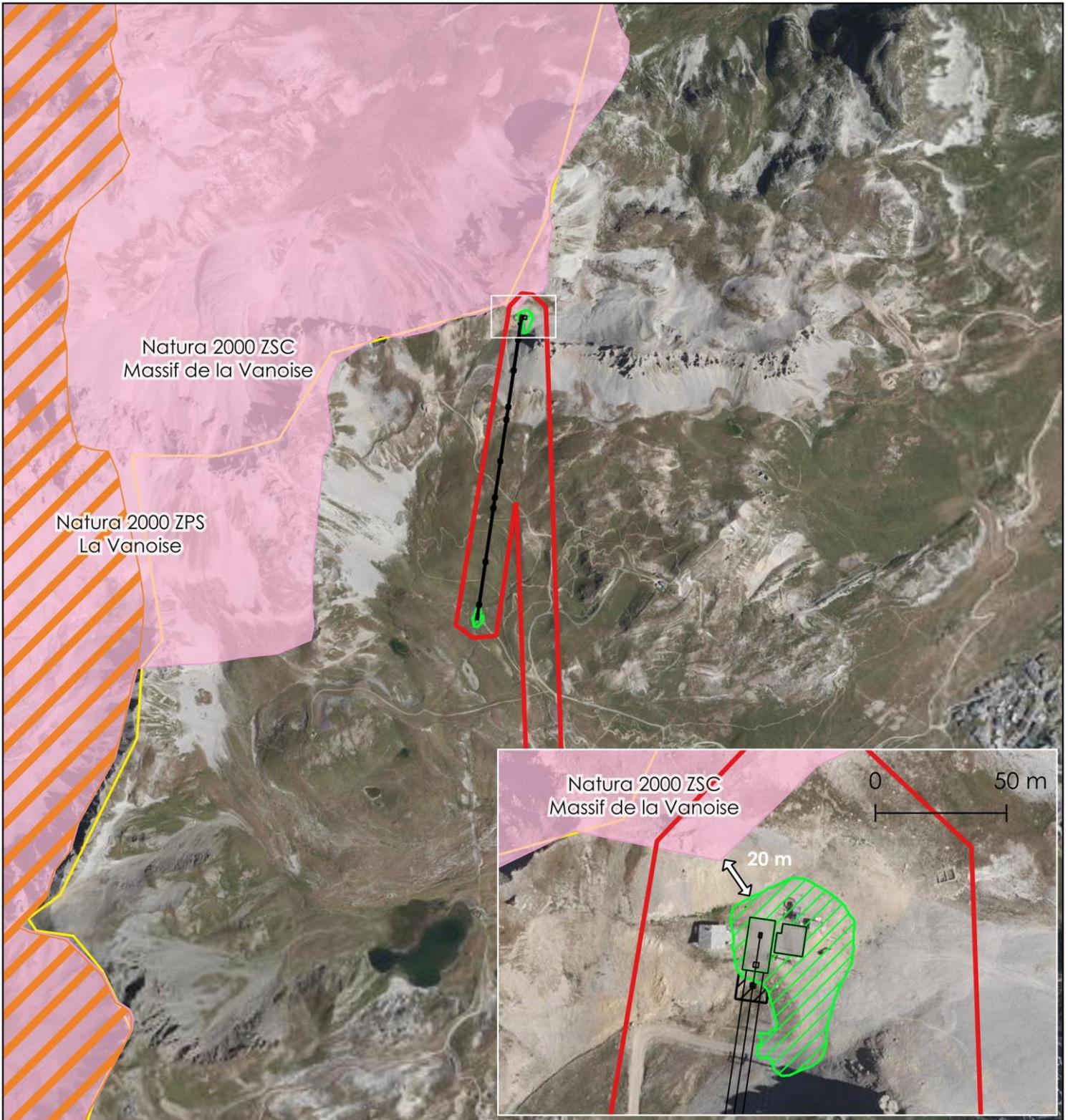
THEMATIQUE		DESCRIPTIF DE L'INCIDENCE BRUTE POTENTIELLE	NIVEAU D'INCIDENCE BRUTE
Biodiversité	Natura 2000	Projet situé à 1 km de la ZPS la Vanoise et en bordure de la ZSC Massif de la Vanoise avec une incidence potentielle sur des espèces d'intérêt communautaire ayant permis la désignation du site.	FAIBLE
	Autres zonages Nature	ZNIEFF Projet situé pour partie dans la ZNIEFF de type I Vallon de la Sache et dans la ZNIEFF de type II Massif de la Vanoise.	NEGLIGEABLE
		Zones humides et tourbières Aucune tourbière ou zone humide de l'inventaire régional ou départemental dans l'emprise du projet.	NEGLIGEABLE
		Réserve naturelle Projet situé en partie dans la réserve naturelle nationale de Tignes-Champagny (0,1 ha) sur un secteur déjà remanié et terrassé lors de précédents projets (TS de l'Aiguille Percée et TS du Marais) sans impacts significatifs qui pourraient remettre en cause la conservation des espèces et milieux naturel.	NEGLIGEABLE
	Habitats	Impact sur 2744,69 m ² d'habitats naturels d'intérêt communautaire (éboulis des alpes, Pelouses et habitats herbacés boréo-alpins acidoclines des combes à neige, Gazons alpiens à <i>Nardus stricta</i> et communautés apparentées et Gazons alpins à <i>Élyna queue-de-souris</i>). Pas d'impact direct sur les zones humides	FAIBLE A MOYEN
		Risque de destruction indirecte et de pollution de zones humides lors du cheminement des engins et du stockage de matériaux	MOYEN
	Flore protégée et/ou menacée	Pas de risque de destruction directe d'individus par les terrassements	NUL
		Risque de destruction indirecte d'individus lors du cheminement des engins et du stockage de matériaux	MOYEN
	Espèce végétale exotique envahissante	Aucune espèce végétale exotique envahissante n'est présente sur la zone d'étude	NUL
	Rhopalocères	Risque de destruction d'individus	NEGLIGEABLE
Destruction d'habitats réduits avec 0,9 ha impactés sur environ 34 ha concernés		FAIBLE	

	Amphibiens	Risque de destruction d'individus adulte	FAIBLE
	Avifaune	Risque de destruction d'individus au stade d'œuf ou de juvénile non volant aux abords de la remontée lors des travaux	FORT
		Destruction d'habitats de reproduction aux abords de la remontée. Pylônes et gares : 1 600 m ²	MOYEN
		Risque de collision pour les galliformes de montagne et les grands rapaces	FORT
		Dérangement des espèces lors de la période de travaux	MOYEN
	Autres mammifères	Aucun risque de destruction d'individus	NUL
		Destruction d'habitats sur 3 pylônes pour le Lièvre variable, soit 9m ² des 5ha concernés.	NUL
		Dérangement lors de la phase travaux	NEGLIGEABLE
	Trame écologique	Zone d'étude située dans un espace de libre circulation pour la faune sauvage. Risque de collision avec les câbles du télésiège.	MOYEN

3.3.2. INCIDENCES SUR LE RESEAU NATURA 2000

Pour rappel, la zone d'étude est située à proximité (1 000 m) du site Natura 2000 « ZPS La Vanoise » et la partie extrême amont est situé dans l'emprise du site Natura 2000 « ZSC Massif de la Vanoise ». Toutefois, aucuns travaux ne sont prévus dans l'emprise du zonage.

Zonages Natura 2000



Légende			Échelle : 1:18 000 
 Zone d'étude	 Terrassement gare		
 Périmètre de l'observatoire	 Terrassement pylône		
Projet			
 Ligne	Zonages Natura 2000		
 Batiments	 Sites NATURA 2000 ZPS - Directive Oiseaux		
 Pylone	 Sites NATURA 2000 ZSC - Directive Habitats		

Conception: KARUM n°2022028 / Z.LACOMBE
 Données fonds de carte issues de BD ORTHO® - IGN - (2019) et du SCAN25® - IGN - (2017)
 Source de données : KARUM et DCSA (2023) - IGN
 Date : 16/05/2024

ZSC « MASSIF DE LA VANOISE » (AU NORD)

Pour rappel, 4 espèces de flore sont inscrites à l'inventaire qui a permis la désignation de ce site au réseau Natura 2000 : Le Trèfle des rochers, Le Panicaut des Alpes, Le Dracocéphale d'Autriche et Le Sabot de Vénus.

Pour la faune, seules 2 espèces sont listées à l'inventaire qui a permis la désignation de ce site : Le Damier de la Sucisse et Le Lynx boréal.

Le Damier de la Sucisse n'a pas été observé sur la zone d'étude. Le Lynx est quant à lui une espèce très difficile à observer. Comme il est recensé dans le massif de la Vanoise, il peut être amené à fréquenter la zone d'étude. Ses activités sont exclusivement nocturnes et il peut parcourir de grandes distances. Le remplacement d'un télésiège sur un site fréquenté en journée ne devrait pas avoir d'incidence forte sur cette espèce.

Concernant la flore, aucune des espèces ayant permis la désignation du site n'est présente sur la zone d'étude

ZPS « LA VANOISE » (1 000 M A L'OUEST)

Pour rappel 14 espèces d'oiseaux ont justifié la désignation de ce site N2000¹².

Ce zonage souligne l'importance de la conservation du cortège avifaunistique inféodé aux milieux alpins, et souligne la présence d'espèces d'intérêt communautaire dont certaines ont été inventoriées sur le site ou sont potentiellement présentes comme l'Aigle royal, le Lagopède alpin ou le Crave à bec rouge.

Au vu de la grande surface de ces zonages par rapport à l'emprise du projet et des inventaires réalisés, **le niveau l'incidence brute potentielle sur ces zonages Natura 2000 est jugé faible.**

La mise en place de mesures, comme l'adaptation du calendrier des travaux, la mise en place de visualisateurs sur le câble du télésiège, la revégétalisation des zones terrassées par étrépage et semis doivent permettre de réduire cette incidence.

Le niveau d'incidence résiduelle sur les zonages Natura 2000 est jugé négligeable.

3.3.3. INCIDENCES SUR LES AUTRES ZONAGES NATURE

3.3.3.1. ZNIEFF

Pour rappel, le projet est situé pour partie (zone amont) dans la ZNIEFF de type I « Vallon de la Sache » et dans la ZNIEFF de type II « Massif de la Vanoise ».

1 habitat déterminant (D4.2 Communautés riveraines des sources et des ruisseaux de montagne calcaires, avec une riche flore arctico-montagnarde) ainsi que 45 espèces déterminantes ont été identifiés au sein de la ZNIEFF de type I (704 ha).

Aucun habitat déterminant n'a été relevé dans la ZNIEFF de type II (121 086 ha). En revanche environ 350 espèces déterminantes ont été identifiées.

Au vu de la nature du projet qui consiste à remplacer une remontée mécanique en lieu et place de la remontée actuelle et de la superficie des 2 ZNIEFF, le projet ne sera pas

¹² L'Aigle royal, Le Bruant ortolan, La Chouette de Tengmalm, La Chouette chevêchette, Le Crave à bec rouge, Le Faucon pèlerin, La Gélinoite des bois, Le Grand-duc-d'Europe, Le Gypaète barbu, Le Lagopède alpin, La Perdrix bartavelle, Le Pic noir, La Pie-grièche écorcheur et Le Tétra-lyre.

de nature à remettre en cause les enjeux écologiques et paysagers identifiés au sein de ces zonages.

Le niveau d'incidence brute potentielle et résiduelle du projet sur les ZNIEFF mentionnées plus haut est jugé **négligeable**.

3.3.3.2. ZONES HUMIDES

ZONES HUMIDES DE L'INVENTAIRE DEPARTEMENTAL

Aucune zone humide de l'inventaire départemental n'est située dans l'emprise du projet. De plus, le projet n'intercepte aucun bassin versant des zones humides identifiées dans la zone d'étude élargie du projet (périmètre de l'observatoire de Tignes).

Enfin, le projet n'aura aucun impact sur les écoulements d'eau du secteur.

Le niveau d'incidence brute potentielle et résiduelle du projet sur les zones humides de l'inventaire départemental est jugé **négligeable**.

TOURBIERES DE L'INVENTAIRE REGIONAL

La tourbière la plus proche est située à environ 900 m au sud-ouest de la G1 du futur télésiège.

Son bassin d'alimentation n'est pas intercepté par le projet.

Le niveau d'incidence brute potentielle et résiduelle du projet sur les tourbières de l'inventaire régional est jugé **négligeable**.

3.3.3.3. RESERVE NATURELLE

Pour rappel, la partie amont de la zone d'étude est située en partie dans la réserve naturelle nationale de Tignes-Champagny (cf. plan et photo pages suivantes).

Une partie de la gare amont et des terrassements associés (0,1 ha) sont situés dans la réserve naturelle.

Afin de sortir la nouvelle gare du périmètre de la RNN, la G2 sera légèrement décalée par rapport à la G2 actuelle qui se trouve entièrement dans le périmètre de la réserve naturelle.

Le secteur d'implantation de la gare amont du projet se situe sur des milieux secondaires totalement anthropisés par de précédents travaux réalisés pour l'implantation du télésiège actuel de l'Aiguille percée et du télésiège du Marais.

La réserve de Tignes Champagny est d'une superficie totale d'environ 1000 ha.

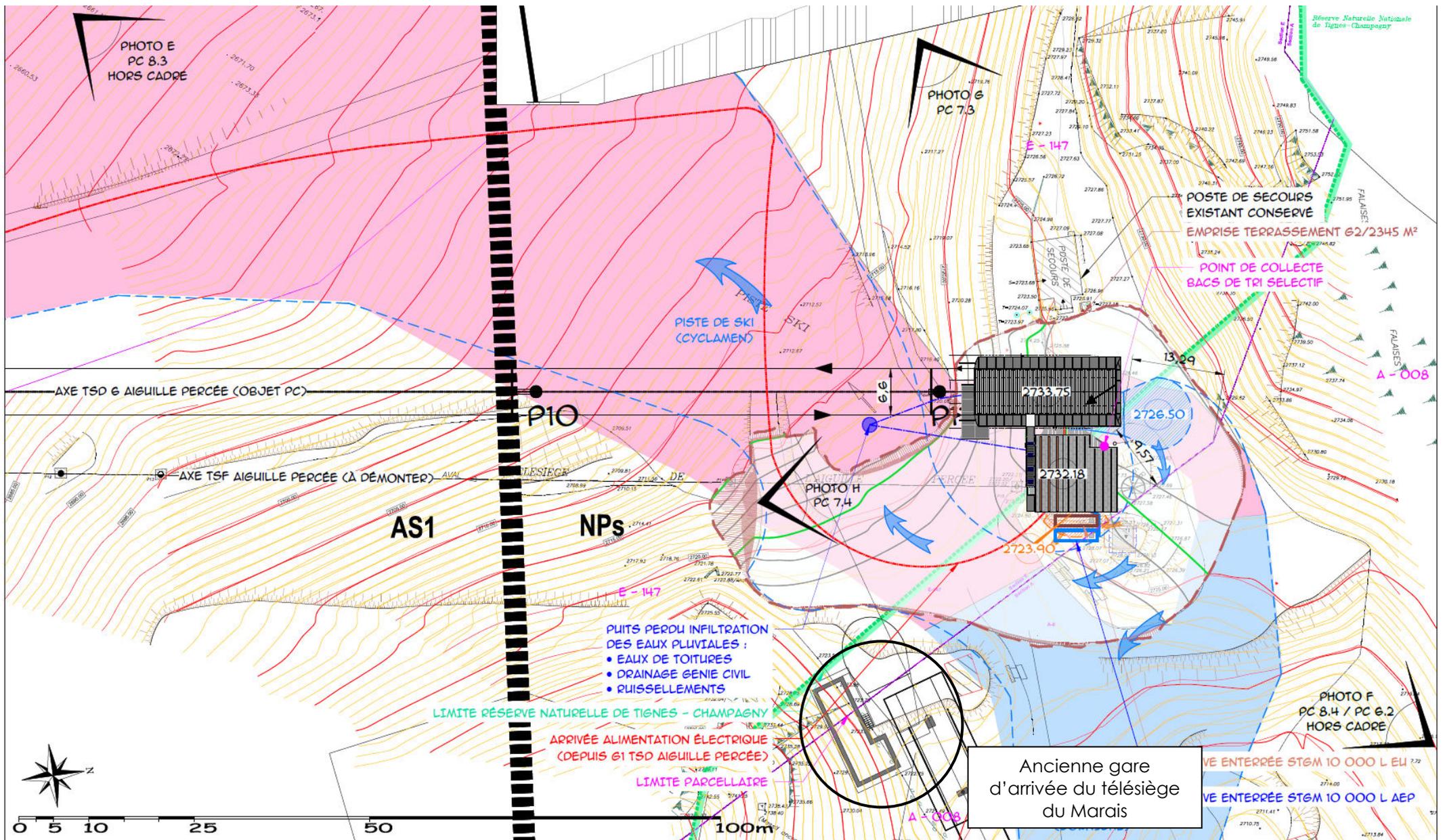
L'ampleur des travaux dans la réserve naturelle n'est pas de nature à remettre en cause la conservation des espèces et milieux naturels ayant permis la désignation du site.

Au regard de la surface totale de la réserve naturelle de Tignes Champagny d'environ 1000 ha, le niveau d'incidence brute potentielle du projet sur la réserve naturelle de Tignes Champagny est jugé comme **négligeable**.

Aucune mesure d'évitement ou de réduction ne sera mise en place.



Localisation de la limite de la réserve naturelle de Tignes Champagny (ligne rouge), de la gare actuelle et de la future gare du télésiège de l'Aiguille Percée.



Plan de masse des aménagements de la gare amont (G2) du télésiège de l'Aiguille Percée et localisation de la limite de la réserve naturelle de Tignes Champagny en vert. Source : DCSA.

3.3.4. INCIDENCES SUR LES HABITATS

HABITAT (EUNIS)	HABITAT D'INTERET COMMUNAUTAIRE*	ZONE HUMIDE**	SURFACE IMPACTEE EN M ²	NIVEAU D'INCIDENCE BRUTE
E4,11 x E4,31 Pelouses et habitats herbacés boréo-alpins acidoclines des combes à neige x Gazons alpiens à <i>Nardus stricta</i> et communautés apparentées	oui	/	303.69	FAIBLE
E4.31 Gazons alpiens à <i>Nardus stricta</i> et communautés apparentées	oui	/	151.36	FAIBLE
E4.421 Gazons alpins à <i>Élyna queue-de-souris</i>	oui	/	309.92	FAIBLE
E5,1 Piste de ski		/	20.04	FAIBLE
H2.41 Éboulis des Alpes sur calcschistes	oui	/	1921.55	MOYEN
H2,41 x E4,421 Éboulis des Alpes sur calcschistes X Gazons alpins à <i>Élyna queue-de-souris</i>	oui	/	58.17	FAIBLE
H2,41 x E5,1 Éboulis des Alpes sur calcschistes x Piste de ski		/	506.31	FAIBLE
I1.5 Zones rudérales		/	1045,74	FAIBLE
Piste carrossable		/	550.03	FAIBLE
Infrastructure		/	322.66	FAIBLE
TOTAL			5189.47	FAIBLE A MOYEN

* D'après Cahiers d'habitats Natura 2000 / ** Habitat caractéristique de zones humides suivant le critère de végétation ou pédologique.

HABITATS D'INTERET COMMUNAUTAIRE ET/OU PRIORITAIRE (IC/ICP)

Le projet aura un impact global sur 5189.47 m² dont 2744,69 m² d'habitats naturels d'intérêt communautaire (éboulis des alpes, Pelouses et habitats herbacés boréo-alpins acidoclines des combes à neige, Gazons alpiens à *Nardus stricta* et communautés apparentées et Gazons alpins à *Élyna queue-de-souris*).

Environ la moitié de la surface des terrassements impacte des habitats naturels d'intérêt communautaire.

L'habitat naturel le plus impacté par les travaux et les éboulis des Alpes car la moitié du projet et le secteur de la gare amont se situent sur les éboulis de l'aiguille percée.

L'incidence résiduelle liée au risque de destruction d'habitats naturels d'intérêt communautaire est donc considérée comme **Faible à Moyen**.

HABITATS HUMIDES

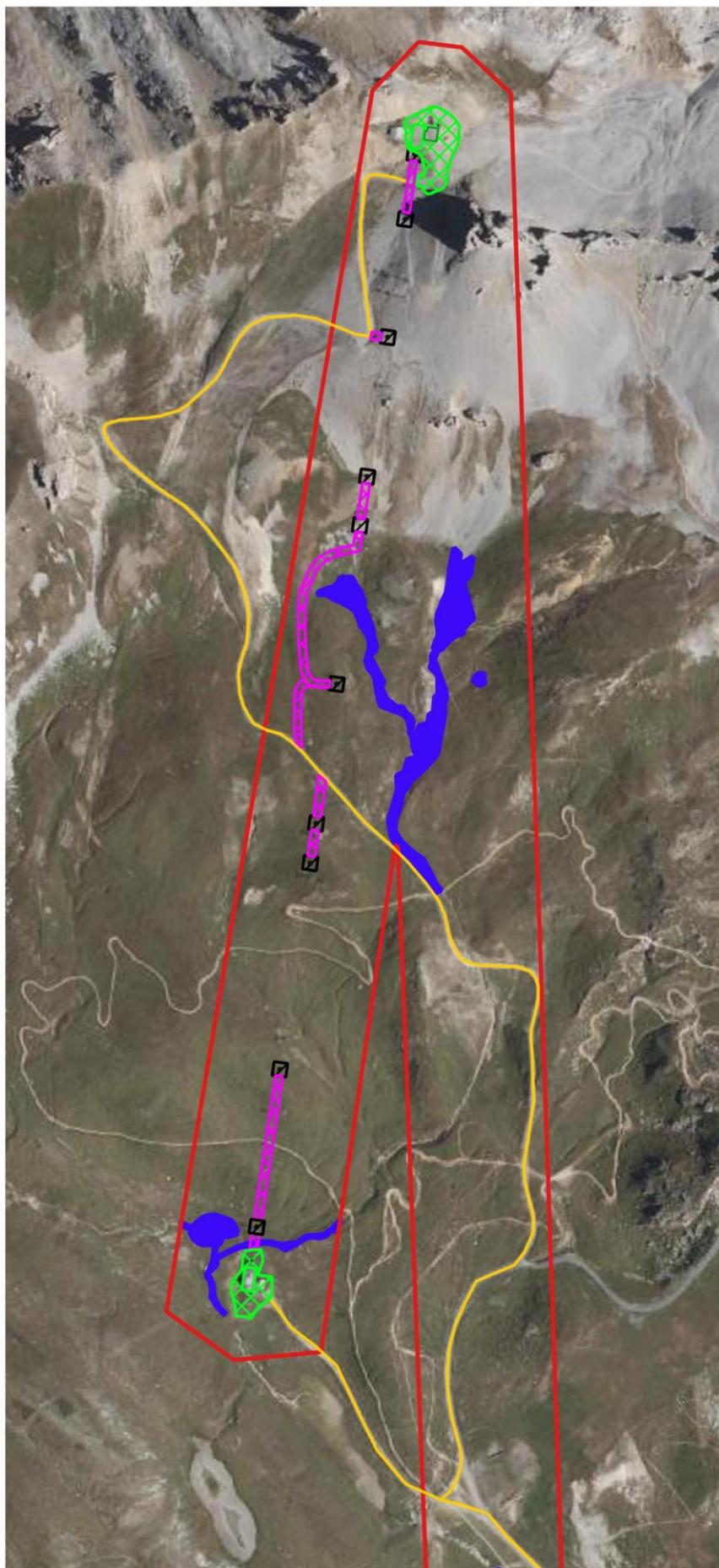
Aucun habitat naturel humide ne sera impacté directement par les travaux. Cependant, les zones humides peuvent être impactées par un mauvais cheminement d'engins de chantier ainsi que par une pollution de fines issues du chantier ou d'hydrocarbures.

L'incidence brute potentielle liée au risque de destruction et de pollution de zones humides est donc considérée comme **Moyen**.

Afin de limiter l'impact sur les zones humides, celles-ci seront mises en défens. Les accès chantier et les zones de stockage de matériaux éviteront les zones humides.

Entre le pylône P1 et P2 la pelle-araignée devra traverser un écoulement qui est en partie caractéristique de zones humides. La distance à franchir étant inférieure à 2 mètres l'impact sera très limité.

Après la mise en œuvre des mesures, l'incidence résiduelle liée au risque de destruction ou pollution de zones humides est jugée **Faible**.



Légende

-  Zone d'étude
-  Zones humides
-  Accès chantier
-  Accès pelle araignée
-  Terrassements pylones
-  Terrassements gares, bases vies et stockage matériaux



Échelle : 1:5 556,434

0 110 m

Conception: KARUM n°2022028 / Z.LACOMBE
Données fonds de carte issues de BD ORTHO® - IGN - (2022)
Source de données : KARUM (2013-2022)
Date : 12/06/2024



Légende

-  Zone d'étude
-  Emprise des terrassements
- Habitats naturels impactés**
-  Éboulis des Alpes sur calcschistes
-  Éboulis des Alpes sur calcschistes x Gazons alpins à Élyna queue-de-souris
-  Éboulis des Alpes sur calcschistes x Piste de ski
-  Gazons alpiens à Nardus stricta et communautés apparentées
-  Gazons alpins à Élyna queue-de-souris
-  Gazons alpins à Élyna queue-de-souris x Pelouses et habitats herbacés boréo-alpins acidoclines des combes à neige
-  Infrastructure
-  Pelouses et habitats herbacés boréo-alpins acidoclines des combes à neige
-  Pelouses et habitats herbacés boréo-alpins acidoclines des combes à neige x Gazons alpiens à Nardus stricta et communautés apparentées
-  Piste carrossable
-  Piste de ski
-  Zone rudérale



Échelle : 1:4 556,434

0 90 m

Conception: KARUM n°2022028 / J.MARTIN
 Données fonds de carte issues de BD ORTHO® - IGN - (2022)
 Source de données : KARUM (2013-2022)
 Date : 12/06/2024

3.3.5. INCIDENCES SUR LA FLORE

3.3.5.1. FLORE PROTEGEE ET/OU MENACEE D'EXTINCTION

DESTRUCTION D'INDIVIDUS

Les emprises de terrassements du projet ne portent pas atteinte aux stations de flore protégée présentes sur la zone d'étude.

L'incidence brute potentielle liée au risque de destruction directe d'individus est donc considérée comme **nul**.

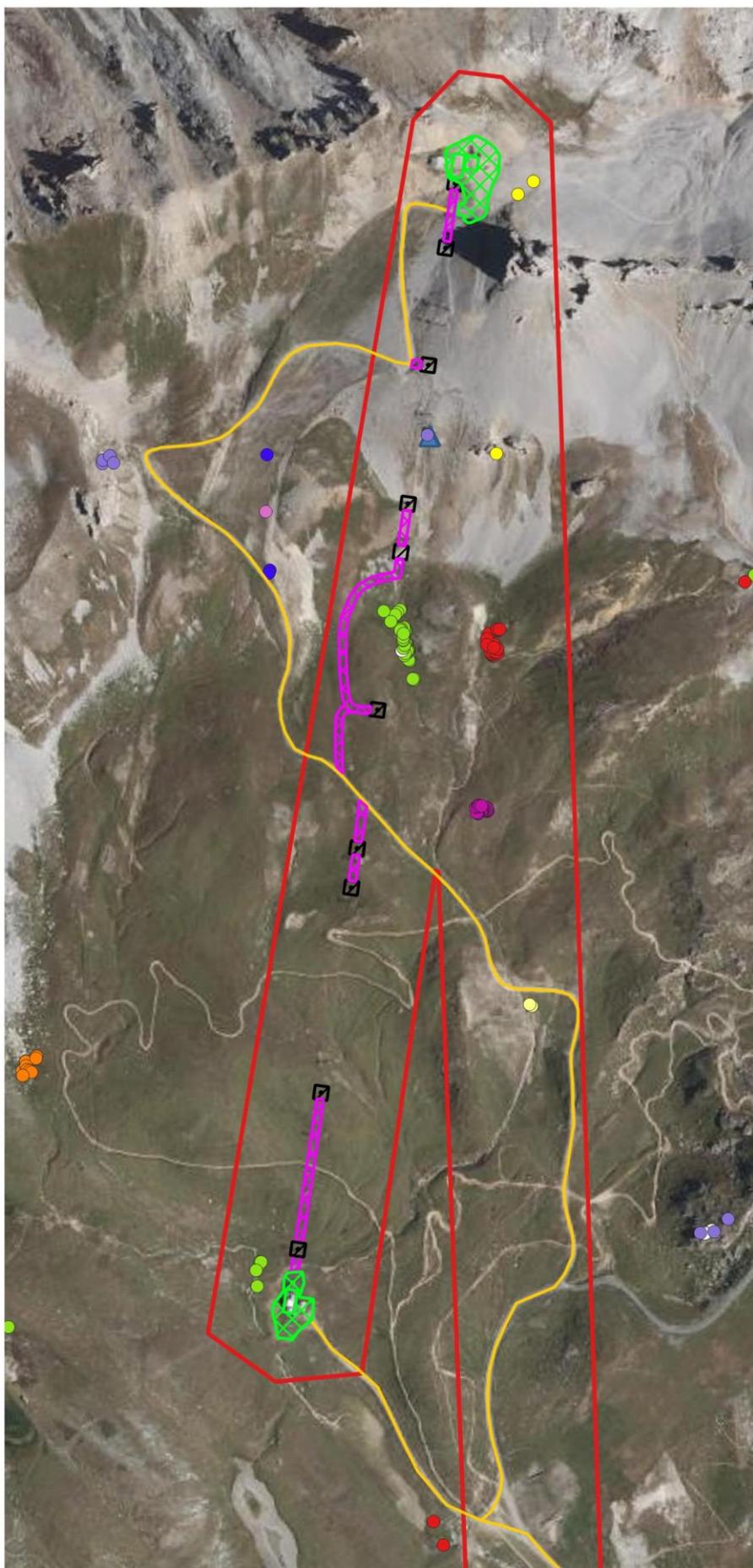
RISQUE DE DESTRUCTION D'INDIVIDUS SITUES A PROXIMITE DES TRAVAUX

Même si les terrassements ne portent pas directement atteinte aux espèces protégées, la circulation des engins de chantier et le stockage des matériaux peuvent avoir des impacts indirects et entraîner la destruction de certains individus situés à proximité des travaux ou sur les axes de déplacements.

L'incidence brute potentielle liée au risque de destruction indirecte est donc considérée comme **moyen**.

Afin de ne pas porter atteinte aux espèces végétales protégées, le plan de circulation des engins ainsi que le stockage des matériaux ont été adaptés. Les stations de flore protégée situées à proximité immédiate du chantier seront mises en défens.

Après la mise en œuvre des mesures, l'incidence résiduelle liée au risque de destruction indirecte d'individu est jugée **comme nulle**.



Légende

-  Zone d'étude
-  Terrassements pylones
-  Terrassements gares, bases vies et stockage matériaux
-  Accès pelle araignée
-  Accès chantier

Flore protégée

-  *Androsace alpina* (L.) Lam., 1779
-  *Androsace pubescens* DC., 1805
-  *Carex bicolor* All., 1785
-  *Carex lachenalii* Schkuhr, 1801
-  *Carex maritima* Gunnerus, 1772
-  *Carex ornithopoda* subsp. *ornithopodioides* (Hausm.) Nyman, 1882
-  *Chamorchis alpina* (L.) Rich., 1817
-  *Juncus arcticus* Willd., 1799
-  *Koeleria cenisia* Reut. ex E.Rev., 1873
-  *Salix breviserrata* Flod., 1940
-  *Salix glaucosericea* Flod., 1943
-  *Salix helvetica* Vill., 1789
-  *Saxifraga diapensioides* Bellardi, 1792
-  *Saxifraga muscoides* All., 1773
-  *Viscaria alpina* (L.) G.Don, 1831



Échelle : 1:5 589,058

0 110 m

Conception: KARUM n°2022028 / J.MARTIN
 Données fonds de carte issues de BD ORTHO® - IGN - (2022)
 Source de données : KARUM (2013-2023)
 Date : 12/06/2024

3.3.6. INCIDENCES SUR LA FAUNE

3.3.6.1. INSECTES : RHOPALOCERES

Pour rappel : Parmi les 31 espèces présentes sur la zone d'étude, aucune n'est protégée, menacée d'extinction en Rhône-Alpes, ou ciblée par un plan national d'action.

Malgré la présence de plantes hôtes d'espèces protégées ou menacées d'extinction en Rhône-Alpes, aucun individu n'a été observé. Il semblerait donc que la zone ne soit pas favorable à leur reproduction.

RISQUE DE DESTRUCTION D'INDIVIDUS

Il existe un risque de destruction d'individus sous forme de chenille, lors des terrassements. Néanmoins, les espèces présentes sont à enjeu faible, à faible effectif, et les terrassements représentent moins de 0,9 ha (dont 0,8 temporairement hors piste carrossable) sur une zone d'étude d'environ 34 ha de milieux naturels équivalents.

L'incidence brute potentielle liée au risque de destruction d'individus est donc considérée comme **négligeable**.

Aucune mesure n'est donc prévue.

DESTRUCTION D'HABITATS

Malgré la présence de plantes hôtes d'espèces protégées ou menacées d'extinction en Rhône-Alpes, aucun individu n'a été observé. Il semblerait donc que la zone ne soit pas favorable à leur reproduction.

De plus les terrassements restent réduits avec 0,9 ha (dont 0,8 temporairement hors piste carrossable) sur une zone d'étude d'environ 34 ha de milieux naturels équivalents.

L'incidence brute potentielle liée au risque de destruction d'habitat d'espèce protégée ou menacée d'extinction est donc considérée comme **faible**.

Une mesure d'étrépage sera prévue pour les terrassements des pylônes, quand la profondeur de sol le permettra.

Après la mise en œuvre de cette mesure, l'incidence résiduelle liée au risque de la destruction d'habitat est jugée **négligeable**.

3.3.6.2. ODONATES

Pour rappel, il n'y a eu aucune observation d'individu et de zone humide favorable à la reproduction d'odonate (plan d'eau, mares, cours d'eau).

Aucune incidence n'est donc prévue sur ce taxon en raison de l'absence d'enjeu.

3.3.6.3. AMPHIBIENS

Pour rappel, seul la Grenouille rousse, espèce quasi menacée et partiellement protégée, a été observée sur la zone d'étude. Elle se reproduit de manière certaines sur certains points d'eau.

RISQUE DE DESTRUCTION D'INDIVIDUS

Aucune zone humide ne sera impactée : Ainsi, aucun individu au stade œuf ou têtard ne sera impacté. La circulation d'engin sur les habitats naturels se fait à vitesse très faible (<5 km/h) ce qui limite très fortement le risque de destruction d'individu adulte potentiellement présent.

L'incidence brute potentielle liée au risque de la destruction d'individu est donc considérée comme **faible**.

Les zones humides seront mises en défens, et la divagation d'engin sera empêchée.

Après la mise en œuvre de ces mesures, l'incidence résiduelle liée au risque de la destruction d'individu est jugée **négligeable**.

DESTRUCTION D'HABITATS

Aucune zone humide, donc potentiel habitat de reproduction des amphibiens, ne sera impactée.

Aucune incidence liée au risque de la destruction d'habitat n'est donc prévue.

3.3.6.4. REPTILES

Pour rappel, aucun individu de reptile n'a été observé malgré des habitats favorables et des prospections réalisés en périodes et conditions optimales

Aucune incidence n'est donc prévue sur ce taxon en raison de l'absence d'enjeu.

3.3.6.5. AVIFAUNE

Pour rappel, 7 espèces protégées non menacées d'extinction, 1 espèce menacée d'extinction mais non protégée (Alouette des champs), et 1 espèce de galliforme de montagne (Lagopède alpin) sont présents et potentiellement reproducteurs sur la zone d'étude. La Niverolle alpine, espèce protégée, est nicheuse certaine dans un pylône et la gare d'arrivé. Le passage et/ou la chasse opportunistes de grand rapaces (Vautour moine, Vautour fauve, Aigle royal) sont aussi documentés.

RISQUE DE DESTRUCTION D'INDIVIDUS

Parmi les espèces présentes, certaines nichent à même le sol, et d'autres nichent dans les gares et les pylônes. Les travaux de terrassements et de démontage de la ligne existante pourraient donc entraîner la destruction d'individus au stade d'œuf ou de juvénile non volant. Les abords des gares sont peu favorables à la nidification au sol en raison du manque de végétation et du dérangement touristique ou d'entretiens des équipements. Seuls les terrassements des futurs pylônes seront donc impactant pour les oiseaux potentiellement nicheurs au sol.

L'incidence brute potentielle liée au risque de destruction d'individus est donc considérée comme **fort**.

Les travaux de démontage de la ligne et de terrassement des pylônes se feront en dehors de la période de reproduction (avant le 1^{er} juin).

Après la mise en œuvre de ces mesures, l'incidence résiduelle liée au risque de la destruction d'individu est jugée **nul**.

DESTRUCTION D'HABITATS

Les habitats de reproduction en lien avec les bâtiments et les pylônes ne seront impactés que le temps des travaux, puisqu'une nouvelle ligne et de nouvelles gares seront installées en lieu et place.

Les habitats naturels permettant aux oiseaux de nicher au sol ne seront impactés qu'aux niveaux des terrassements des pylônes, et de l'accès à ces pylônes par les engins de chantier. Les pylônes représentent un impact total d'environ 1 600 m². L'accès aux pylônes, qui peut être optimisé, ne concerne qu'environ 1,5 km, sur la largeur de l'engin, et est donc temporaire.

Les abords des gares sont peu favorables à la nidification au sol en raison du manque de végétation et du dérangement touristique ou d'entretiens des équipements.

En dehors des surfaces temporairement dégradées, la destruction stricte d'habitat naturel ne concerne qu'une quarantaine de mètre carrés, en lien avec les massifs béton des pylônes.

L'incidence brute potentielle liée au risque de destruction d'habitat est donc considérée comme **moyenne**.

Les bâtiments et pylônes seront démontés en dehors de la période de reproduction de l'avifaune. Les terrassements temporaires pour les pylônes à construire P2 à P6 (éventuellement P7 et P8) et la pose de bâches sur les P9 et P10 et éventuellement les P7 et P8, seront effectués en dehors de la période de reproduction de l'avifaune (avant le 1^{er} juin). Un écologue passera avant le début des travaux de terrassement et de génie civil sur place pour vérifier qu'aucune nichée n'est présente sur la zone de travaux.

Après la mise en œuvre de ces mesures, l'incidence résiduelle liée au risque de la destruction d'habitat est jugée **négligeable**.

RISQUE DE COLLISION

La présence d'un câble à cette altitude peut impacter les individus de galliformes de montagne et de grand rapace, avec un risque de collision.

L'incidence brute potentielle liée au risque de collision est donc considérée comme **fort**.

Le câble sera équipé de visualisateurs type birdmarks et les sièges seront laissés à tout moment sur le câble ce qui augmentera sa visualisation par les oiseaux.

Après la mise en œuvre de ces mesures, l'incidence résiduelle liée au risque de collision est jugée **négligeable**.

DERANGEMENT

Les travaux peuvent avoir un impact de dérangement par l'émission de bruits et de poussières, notamment sur les nicheurs au sol ou les espèces sensibles comme le Lagopède alpin.

L'incidence brute potentielle liée au risque de dérangement est donc considérée comme **moyen**.

Les travaux auront lieu en dehors de la période de reproduction, donc les individus seront mobiles et nettement moins sensible au dérangement.

Après la mise en œuvre de ces mesures, l'incidence résiduelle liée au risque de dérangement est jugée **négligeable**.

3.3.6.6. CHIROPTERES

Les chiroptères ne semblent pas être présent pour gîter sur le secteur au vu de l'absence de cavités favorables et de l'altitude.

Les zones de chasses potentielles semblent plutôt pauvres et hautes en altitude, donc peu attirantes pour les chiroptères.

Aucune incidence n'est donc prévue sur ce taxon en raison de l'absence d'enjeu.

3.3.6.7. AUTRES MAMMIFERES

Pour rappel, le Lièvre variable, espèce non protégée mais menacée d'extinction en Rhône-Alpes est présent sur la partie amont de la zone d'étude. Les indices de présences ne semblent pas montrer que c'est un secteur de reproduction, mais plutôt un secteur de transit et de nourrissage.

RISQUE DE DESTRUCTION D'INDIVIDUS

L'espèce est extrêmement discrète, et ne vit pas dans des terriers mais dans des zones de gros blocs rocheux. Les engins n'accéderont sur aucun site de ce type.

L'incidence brute potentielle liée au risque de destruction d'individu est donc considérée comme **nul**.

DESTRUCTION D'HABITATS

Les habitats présents semblent peu favorables à la reproduction du Lièvre variable. Seuls 3 pylônes sont sur la zone où des indices de présence de l'espèce ont été observés. Cela représente 9 m² de massifs bétons (impact permanent) et 440 m² de terrassements temporaires sur une zone de plus de 5 ha où ont été retrouvés les indices de présence.

L'incidence brute potentielle liée au risque de destruction d'habitat est donc considérée comme **nul**.

DERANGEMENT

Les travaux peuvent avoir un impact par l'émission de bruits et de poussières qui peuvent déranger la reproduction de l'espèce. Néanmoins, le site est déjà dérangé par la présence de piste de VTT et de chemin de randonnée dès la mi-juin.

L'incidence brute potentielle liée au risque de dérangement est donc considérée comme **négligeable**.

3.3.7. INCIDENCES SUR LA TRAME ECOLOGIQUE

Pour rappel, la zone d'étude peut être considérée comme un espace de libre circulation pour la faune sauvage, dont les infrastructures du domaine skiable (remontées

mécaniques, pistes de ski aménagées...) ne constituent pas un élément contraignant pour le déplacement des espèces (animales ou végétales).

Les câbles aériens de la remontée mécanique peuvent constituer un obstacle au vol de certaines espèces et entraîner une destruction d'individus par collision.

Le niveau d'incidence brute potentielle du projet sur la trame écologique est jugé **moyen**.

La mise en place de birdmarks sur la ligne du télésiège permettra de réduire le risque de collisions et les incidences sur la trame écologique.

Le niveau d'incidence résiduelle du projet sur la trame écologique est jugé **négligeable**.

3.4. INCIDENCES SUR LA POPULATION ET LA SANTE

3.4.1. SYNTHESE DES INCIDENCES SUR LA POPULATION ET LA SANTE

THEMATIQUE		DESCRIPTIF DE L'INCIDENCE BRUTE POTENTIELLE	NIVEAU D'INCIDENCE BRUTE
Population et santé	Environnement humain	Agriculture Destruction permanente de 21 m ² de surface agricole dans l'unité pastorale du Chardonnet (perte non significative). Dégradation temporaire d'environ 0,5 ha de surface pastorale pendant la phase travaux.	MOYEN
		Activités hivernales Maintien de la pratique du ski sur le secteur de l'Aiguille Percée et sur le haut du vallon de la Sache.	POSITIF
		Activités estivales Incidence en phase travaux sur les sentiers de randonnée et de VTT qui recoupent la zone d'étude.	FAIBLE
		Industrie et artisanat Le projet n'aura aucune incidence sur les activités des artisans de la commune.	NUL
	Biens matériels Projet situé pour partie dans une zone de protection contre les perturbations magnétiques. Le projet n'est pas susceptible de produire ou de propager des perturbations d'ondes radioélectriques.	NUL	
	Santé et nuisances	Santé Risque d'accident dû à la présence d'engins de chantier sur un secteur fréquenté.	MOYEN
		Nuisances Augmentation des nuisances sonores en phase travaux et risque de propagation de l'ambroisie.	MOYEN

3.4.2. INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT HUMAIN

3.4.2.1. AGRICULTURE

Pour rappel, la zone d'étude est comprise pour partie dans l'unité pastorale du Chardonnet d'une surface totale de 718,70 ha et exploitée par un berger avec un troupeau de moutons présents entre fin juin et fin octobre.

L'incidence du projet sur la pratique agricole sera en grande partie temporaire, limitée au temps des travaux (quelques mois) et aux surfaces de terrassement liées à l'implantation de pylônes et des gares. Au total, environ 0,5 ha de surface pastorale seront perdus de manière temporaire pendant la durée des travaux.

De plus, une légère perte permanente de surface pastorale est à relever et concerne l'emplacement des massifs de 7 pylônes, soit une surface d'environ 21 m² perdus de manière permanente. L'emplacement de la gare aval, ainsi que de la base vie et des

terrassements en aval qui se trouve dans l'unité pastorale ne sont pas pris en compte, car prenant place au même endroit que la gare actuelle, en milieux terrassés non utilisés pour l'agriculture.

Le niveau d'incidence brute du projet sur l'agriculture est jugé **moyen**.

La surface impactée temporairement sera réduite considérablement par des mesures d'étrépage et de revégétalisation des surfaces remaniées.

La surface permanente impactée n'est pas significative.

Le niveau d'incidence résiduelle du projet sur l'agriculture est jugé **négligeable**.

3.4.2.2. AUTRES ACTIVITES

ACTIVITES HIVERNALES

En hiver l'activité principale du secteur de l'Aiguille Percée est le ski.

Le télésiège de l'Aiguille Percée dessert les pistes Cyclamen, Aiguille percée, Corniche et La Sache.

Son remplacement sera bénéfique pour l'activité touristique avec le maintien de l'activité ski sur le secteur de l'Aiguille Percée et du haut du Vallon de la Sache qui n'est plus accessible par le télésiège du Marais mis hors service en 2020. De plus, il permettra de réduire le temps d'attente en période de forte affluence et il améliorera le confort et la sécurité des usagers (enfants notamment) avec des vitesses d'embarquement et de débarquement réduites.

Le projet sera bénéfique pour les secours avec un accès aux pisteurs plus rapide pour les opérations de sécurisation du domaine skiable sur les zones Cyclamen, Corniche et Vallon de la Sache ainsi que pour l'accès au poste de secours de l'Aiguille Percée pour le Search and Rescue des victimes d'avalanches et/ou accident de pistes ou hors-piste sur les mêmes secteurs.

Le niveau d'incidence brute et résiduelle du projet sur l'activité hivernale est jugé **positif**.

ACTIVITES ESTIVALES

La zone d'étude est fréquentée l'été par des randonneurs et cyclistes. Durant la phase de chantier, les travaux peuvent induire une perturbation temporaire des circuits touristiques, notamment de la piste de VTT qui recoupe la zone d'étude qui sera utilisée par les engins de chantier pour accéder aux pylônes.

La période de travaux sera réalisée du printemps (dès la fermeture du domaine skiable) jusqu'à l'automne, c'est-à-dire lors de la plus faible fréquentation du domaine skiable.

Le niveau d'incidence brute du projet sur les activités estivales est jugé **faible**.

Les itinéraires qui traversent la zone d'étude seront fermés temporairement et des itinéraires de déviations seront mis en place si nécessaire. Les zones de chantier seront sécurisées afin d'éviter tout risque d'accident.

Le niveau d'incidence résiduelle du projet sur les activités estivales est jugé **négligeable**.

INDUSTRIE ET ARTISANAT

Quelques artisans sont présents sur la commune de Tignes. Leur activité concerne principalement le secteur de la rénovation immobilière et du bâtiment.

Le projet n'est pas de nature à avoir une incidence sur l'activité des artisans de la commune.

Le niveau d'incidence brute et résiduelle du projet sur l'industrie et l'artisanat est jugé **nul**.

3.4.2.3. BIENS MATERIELS

Pour rappel, le projet est situé en partie dans une zone de protection contre les perturbations magnétiques.

Dans ces zones sont prescrites toutes activités susceptibles de produire ou de propager des perturbations se plaçant dans la gamme d'ondes radioélectriques reçues par le centre concerné par cette protection.

Le projet n'est pas susceptible de produire ou de propager des perturbations d'ondes radioélectriques.

Le niveau d'incidence brute et résiduelle du projet sur les biens matériels est jugé **nul**.

3.4.3. INCIDENCES SUR LA SANTE ET LES NUISANCES

SANTE

Durant la phase de travaux, la présence d'engins de chantier à proximité de zones fréquentées induit un risque temporaire pour la sécurité publique. Il conviendra donc de prendre toutes les dispositions nécessaires pour limiter le risque d'accident.

Le niveau d'incidence brute du projet sur la santé est jugé **moyen**.

La mise en place d'une signalétique est nécessaire pour assurer la sécurité du public sur le secteur.

Le niveau d'incidence résiduelle du projet sur la santé est jugé **négligeable**.

NUISANCES

- > En phase travaux, le projet est susceptible de générer des nuisances sonores temporaires. En phase exploitation, les nuisances sonores du télésiège ne seront pas significatives et resteront limitées aux horaires d'ouverture du domaine skiable.
- > En phase travaux, les engins de chantier sont susceptibles de propager l'ambrosie notamment sur les secteurs remaniés pour l'implantation des gares et des pylônes.
- > Le projet n'aura aucune incidence sur le moustique tigre en phase travaux ou exploitation.
- > Le projet n'engendrera aucune source de pollution lumineuse en phase travaux ou exploitation.

Le niveau d'incidence brute du projet sur les nuisances est jugé **moyen**.

Les engins de chantier respecteront les normes en matière d'émissions sonores et d'horaires de travail. Ils seront lavés avant leur amenée sur le chantier et avant leur départ pour éviter la propagation de l'ambroisie.

Le niveau d'incidence résiduelle du projet sur les nuisances est jugé **négligeable**.

3.5. EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS D'AMENAGEMENT CONNUS

L'article R.122-5, II, 5° du code de l'environnement (dans sa version modifiée par le décret n°2021-837 du 29/06/2021) précise que l'étude d'impact doit comporter :

« Du cumul des incidences avec d'autres **projets existants ou approuvés**, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs **à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées**.

Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés.

Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés.

Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'une **étude d'incidence environnementale** au titre de l'article R. 181-14 **et d'une consultation du public** ;
- ont fait l'objet d'une **évaluation environnementale** au titre du présent code **et** pour lesquels un **avis de l'autorité environnementale** a été **rendu public**.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ».

Les projets, retenus pour apprécier le cumul des incidences avec le présent projet, ont été sélectionnés de la manière suivante, à partir de l'analyse successive suivante :

1. Recensement des projets connus sur la base :
 - Des avis rendus par l'Autorité environnementale (Ae) compétente sur la région Auvergne-Rhône-Alpes ;
 - Du fichier national des études d'impact ;
 - De leur inscription sur le territoire communal et/ou dans le périmètre du domaine skiable de Tignes
2. Sélection des projets conformes aux critères réglementaires de l'article R.122-5 du code de l'environnement : seuls les projets réunissant les conditions cumulatives suivantes ont été retenus :
 - Projets existants ou approuvés¹³ au sens de la réglementation, c'est-à-dire disposant d'une décision leur permettant d'être réalisés (ex. : arrêté délivrant le permis de construire ou d'aménager, l'autorisation d'entreprendre les travaux, etc.)
 - Projets ayant fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale (dans le cadre de la procédure d'autorisation environnementale unique)

¹³ Un projet ayant fait l'objet d'une consultation du public et/ou d'un avis de l'autorité environnementale ne peut pas être considéré comme approuvé car n'ayant pas encore obtenu l'autorisation de réaliser les travaux. En effet, **l'avis de l'autorité environnementale et la consultation du public ne permettent pas d'autoriser un projet, ils constituent uniquement un préalable à la décision approuvant le projet.**

avec consultation du public ou d'une évaluation environnementale avec un avis de l'autorité environnementale rendu public (sur son site internet) ont été retenus¹⁴

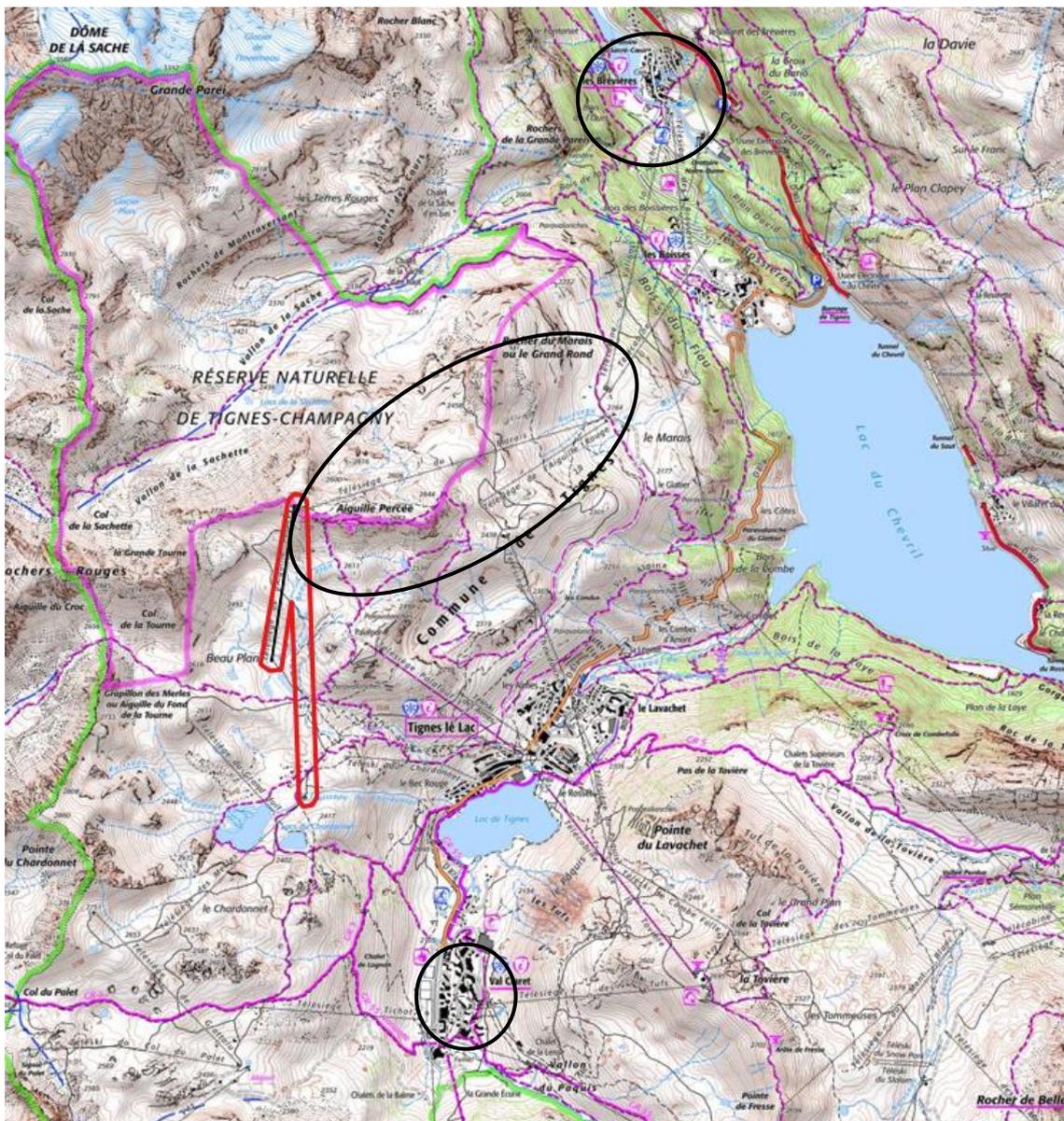
3. Sélection des projets partageant, avec le présent projet, des enjeux communs en termes de ressources naturelles et/ou de zones d'importance particulière pour l'environnement (projets de même nature et donc utilisant le même type de ressources naturelles, localisées dans la même zone d'importance particulière pour l'environnement...)
4. Temporalité : seuls les projets existants ou approuvés au cours de ces 5 dernières années¹⁵ ont été retenus.

Le tableau suivant présente ainsi les projets recensés et les projets sélectionnés (cases en orange) pour l'analyse des effets cumulés avec le projet de remplacement du télésiège de l'Aiguille Percée.

PROJET	AVIS DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE	ÉTAT D'AVANCEMENT DU PROJET
Évaluation environnementale Création du complexe hôtelier « Alpine Mess » - Powerhouse Hospitality (Tignes)	21 juin 2022	Enquête publique clôturée, avis du commissaire enquêteur favorable
Évaluation environnementale Remplacement des télésièges du Marais et de l'Aiguille Rouge – STGM (Tignes)	26 avril 2022	TS de l'Aiguille rouge remplacé en 2022 Travaux en cours pour le TS Marais
Évaluation environnementale Remplacement du télésiège Tichot par une télécabine et création d'un espace débutant au col du Palet – STGM (Tignes)	28 mars 2022	Travaux annulés
Évaluation environnementale Village Club Med (village club, parking souterrain et stade de Lognan) – Commune de Tignes (Tignes)	27 août 2021	Travaux réalisés

¹⁴ Les projets ayant fait l'objet d'un examen au cas par cas n'ayant pas conduit à la réalisation d'une étude d'impact ne sont donc pas retenus.

¹⁵ Au-delà de 5 ans, les effets des projets réalisés sont considérés être « assimilés » à des éléments de contexte, alors présentés de l'état initial, réalisé pour le projet objet de l'actuelle étude d'impact.



Localisation des projets retenus pour l'analyse des incidences cumulées.

3.5.1. INCIDENCES CUMULEES SUR LES RESSOURCES NATURELLES

Par ressources naturelles, on entend prélèvement d'eau, modification des masses d'eau souterraines, drainages, déblais/remblais, ressources du sol/sous-sol, ressource forestière. Les 2 projets présentés dans le tableau ci-dessus (en orange) sont concernés par l'incidence cumulée sur les ressources naturelles :

- > Remplacement du télésiège du Marais et de l'Aiguille rouge pour la ressource minérale et dont les travaux de remplacement de l'Aiguille rouge ont été réalisés et ceux du Marais sont en cours ;
- > Village Club Med, parking souterrain et stade Lognan pour la ressource en eau et minérale ;

Concernant la **ressource en eau**, le projet de remplacement du télésiège de l'Aiguille Percée n'engendrera aucun prélèvement d'eau que ce soit en phase travaux ou en phase exploitation.

Concernant la **ressource minérale**, les travaux se dérouleront à l'équilibre déblais/remblais. Aucune ressource minière ne sera exploitée pour le projet. Tous les matériaux de remblais nécessaires proviendront des matériaux de déblais issus du projet.

Le présent projet ne nécessitera pas de prélèvement d'eau ni de prélèvement de la ressource minière. **Il n'y aura donc pas d'effet cumulé avec quelconque autre projet.**

3.5.2. INCIDENCES CUMULEES SUR LES ZONES D'IMPORTANCE PARTICULIERE POUR L'ENVIRONNEMENT

Les zones revêtant une importance particulière pour l'environnement sont considérées dans la présente analyse comme les secteurs identifiés à une plus large échelle que le projet, et dont les caractéristiques ont justifié leur désignation sous la forme de documents formels (d'inventaire et/ou réglementaires). Il s'agit notamment des sites Natura 2000, des ZNIEFF, des Sites Classés, des périmètres de protection de captages d'eau potable, etc.

PROJET	N2000	ZNIEFF	RESERVE NATURELLE NATIONALE
Télesiège de l'Aiguille Percée	ZSC Massif de la Vanoise	ZNIEFF de type II Massif de la Vanoise	Réserve naturelle nationale de Tignes Champagny
Télesiège de l'Aiguille Rouge et du Marais	-	-	Réserve naturelle nationale de Tignes Champagny
Village Club Med	-	-	-

Le présent projet est situé en partie dans plusieurs zonages d'inventaire ou réglementaires (ZNIEFF, N2000 et réserve naturelle nationale). Toutefois il n'aura aucune incidence significative sur les habitats, la faune et la flore présente sur la zone d'étude et à fortiori sur ces zonages. Une partie du projet est située dans la réserve naturelle nationale de Tignes Champagny tout comme le projet du télesiège du Marais. Toutefois, la surface de travaux située dans l'emprise de la réserve est relativement faible (0,1 ha) et le secteur est largement remanié par d'anciens travaux.

Par ce fait, il n'y aura pas d'effet cumulé avec quelconque autre projet.

3.5.3. SYNTHÈSE ET CONCLUSION DES EFFETS CUMULES

En conclusion, le projet de remplacement du télesiège de l'Aiguille Percée n'aura aucune incidence cumulée avec les autres projets (existants ou approuvés), au regard de l'utilisation des ressources naturelles et les zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées.

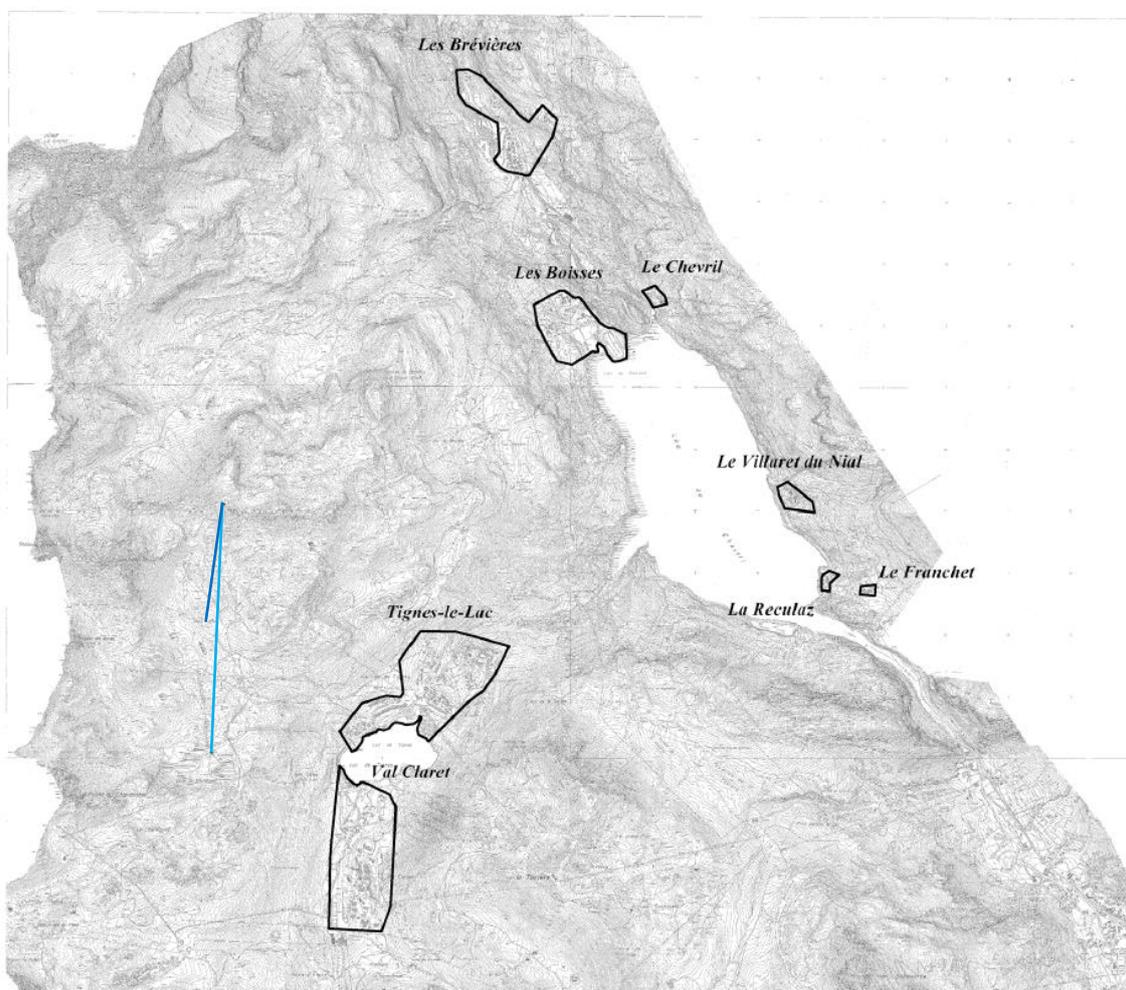
CHAPITRE 4. VULNÉRABILITE DU PROJET FACE AUX RISQUES

L'article R.122-5, II, 6° du code de l'environnement (dans sa version modifiée par le décret n°2021-837 du 29/06/2021) précise que l'étude d'impact doit comporter :

« Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ».

La commune de Tignes est concernée par un Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN) prescrit en 2006 et révisé partiellement le 20 novembre 2012. Toutefois, le secteur de la zone de projet n'est pas concerné par ce PPRN.

Le choix du tracé du projet s'est porté sur la version 1 (version courte, en lieu et place de la ligne actuelle).



Secteurs concernés par le PPRN de Tignes. En bleu, la position du projet pour la version 1 retenue (bleu foncé), et la version 2 (bleu clair). Source : mairie-tignes.fr, annoté KARUM.

4.1. RISQUES TECHNOLOGIQUES

La commune de Tignes n'est pas concernée par un PPR industriel.

La zone d'étude n'est pas concernée par des installations nucléaires, canalisations de matières dangereuses, anciens sites miniers, sols pollués (BASOL).

D'anciens sites industriels sont présents sur la commune de Tignes dans le secteur urbanisé, mais pas à proximité immédiate de la zone d'étude.

4.1.1. INDUSTRIES

Source : data.gouv.fr ; georisques.gouv.fr

1 site ICPE industriel classé non SEVESO est cartographié sur la commune de Tignes à proximité de la zone d'étude, au lieu-dit les Almes. Celui-ci est situé à plus de 1,5 km de la zone d'étude et ne présente pas de risque avéré pour le projet.

Toutefois le descriptif de l'installation correspond à l'Usine d'Incinération des Ordures Ménagères des Brévières, dont la localisation est erronée dans les bases de données consultées et qui n'est plus en activité depuis 31/03/2016.



Localisation du site ICPE. Entouré en noir, la localisation de la zone d'étude.

Compte tenu de l'absence d'établissement ICPE en activité à proximité de la zone d'étude, le risque est jugé **nul**.

4.1.2. RUPTURE DE STRUCTURE HYDRAULIQUE

Source : georisques.gouv.fr

La zone d'étude du projet est située à 3,4 km au sud-ouest d'un ouvrage utilisé pour la production d'hydroélectricité.

Il s'agit du barrage du Lac du Chevril aménagé en fond de vallée, environ 1000m de dénivelé en aval de la zone d'étude. En cas de rupture de cet ouvrage hydraulique, la remontée mécanique projetée ne sera pas impactée.

Le risque de rupture de structure hydraulique est jugé **nul**.

Compte tenu des informations ci-dessus, le risque technologique sur la zone d'étude est jugé **nul**.

4.2. RISQUES NATURELS

4.2.1. RISQUE HYDROLOGIQUE

Source : georisques.gouv.fr

La Communauté de Commune de Haute Tarentaise est compétente en matière de « Gestion des Milieux Aquatiques et de Prévention des Inondations » (GEMAPI) depuis le 1^{er} janvier 2018 suite aux lois MAPTAM et NOTRe.

La commune de Tignes possède un plan de prévention des risques inondation approuvé. Il ne concerne pas la zone d'étude du projet.

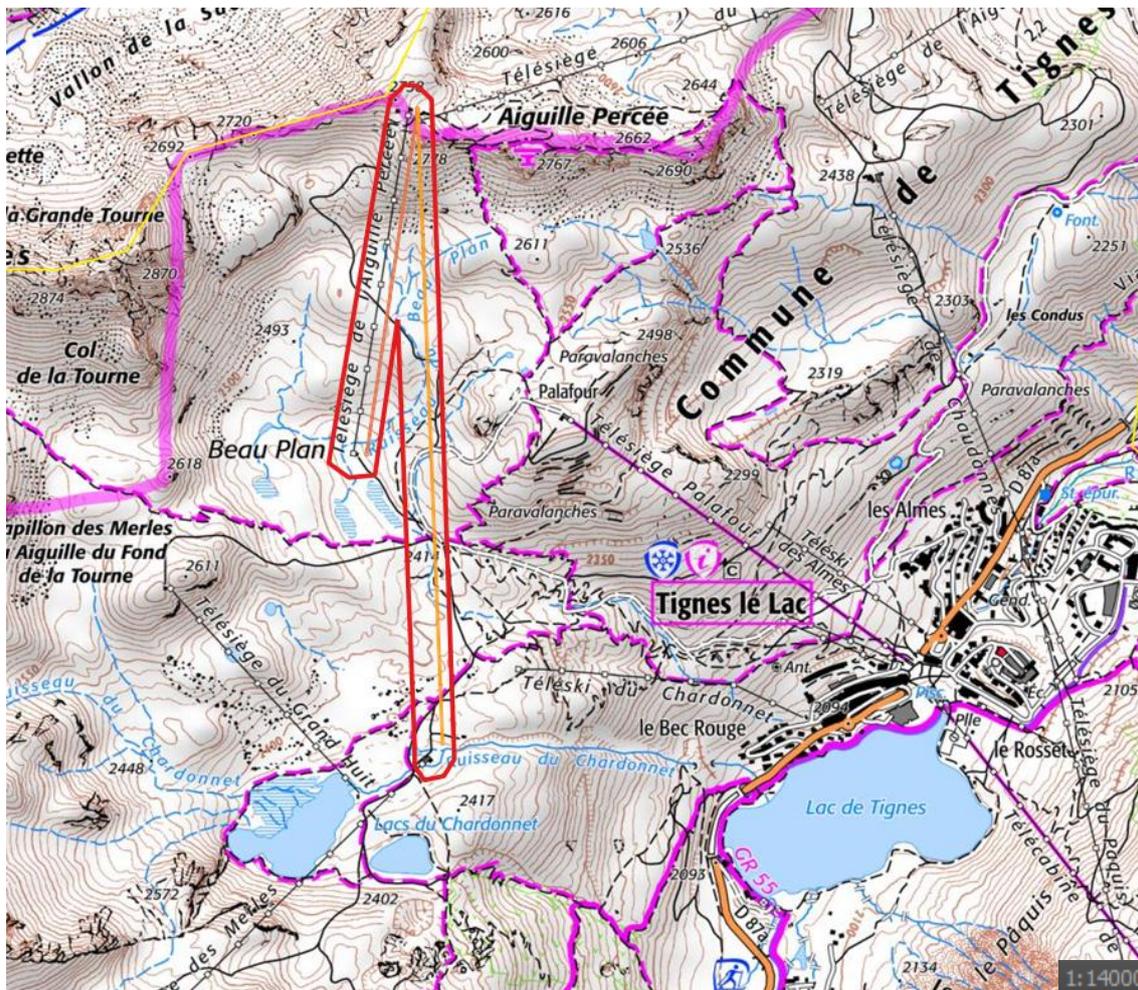
D'après les fonds topographiques IGN et la cartographie départementale des cours d'eau, la zone d'étude englobe :

- > Au niveau de la gare aval version 1 :
 - o 3 petits plans d'eau temporaires : ruisseau du Beau Plan et affluent,
 - o Zone de confluences du ruisseau du Beau Plan et de ses affluents résultant du débordement des petits plans d'eau ;
- > Au niveau de la gare aval version 2 :
 - o 1 cours d'eau permanent : ruisseau du Chardonnet,
 - o 2 lacs permanents : lacs du Chardonnet,
 - o Le lac de Tignes se trouve à environ 800 m ;
- > Au niveau de la ligne (tracé des deux versions) : ruisseau du Beau Plan et son réseau d'affluents ;
- > Au niveau de la gare amont : aucun cours d'eau ou plan d'eau.

Le ruisseau du Chardonnet prend naissance au déversoir du plus grand des Lacs du Chardonnet puis s'écoule dans un talweg marqué en direction du Lac de Tignes. Étant donné son caractère permanent avéré et sa situation entre deux lacs, il est probablement le ruisseau présentant le plus de risques d'inondation pour la gare aval du télésiège en version 2. Néanmoins résultant naturellement du débordement du lac, en cas de fortes précipitations, le plan d'eau assurera son rôle de tampon avant que le cours d'eau ne sorte de son lit mineur.

Le ruisseau temporaire du Beau Plan s'écoule des pentes du Beau Plan et de l'Aiguille Percée en direction du Lac de Tignes. Les petits lacs temporaires assureront un rôle tampon en cas de fortes précipitations. Toutefois, la gare aval version 1 est localisée dans la zone de confluence de ces écoulements temporaires.

La commune a subi 5 inondations et/ou coulées de boue plus ou moins importantes entre 1982 et 2016, mais en dehors de la zone d'étude.



Extrait de la carte IGN. En rouge, la zone d'étude. Le tracé de gauche correspond à la version 1 du projet, le tracé de droite correspond à la version 2 du projet.

Compte tenu des informations présentées ci-dessus, le risque d'inondations et de débordements du réseau hydrographique local sur la zone de projet est jugé **faible** et le projet en lui-même n'est pas de nature à accroître ce risque.

4.2.2. AVALANCHE

Source : avalanches.fr ; *Diagnostic des risques nivologiques*, Engineerisk

Le Plan de Prévention des Risques (PPR) de la commune de Tignes comprend une quinzaine de phénomènes avalancheux. En prenant en compte les zones non urbanisées de la commune qui ne sont pas comprises dans le PPR, ce nombre est beaucoup plus important.

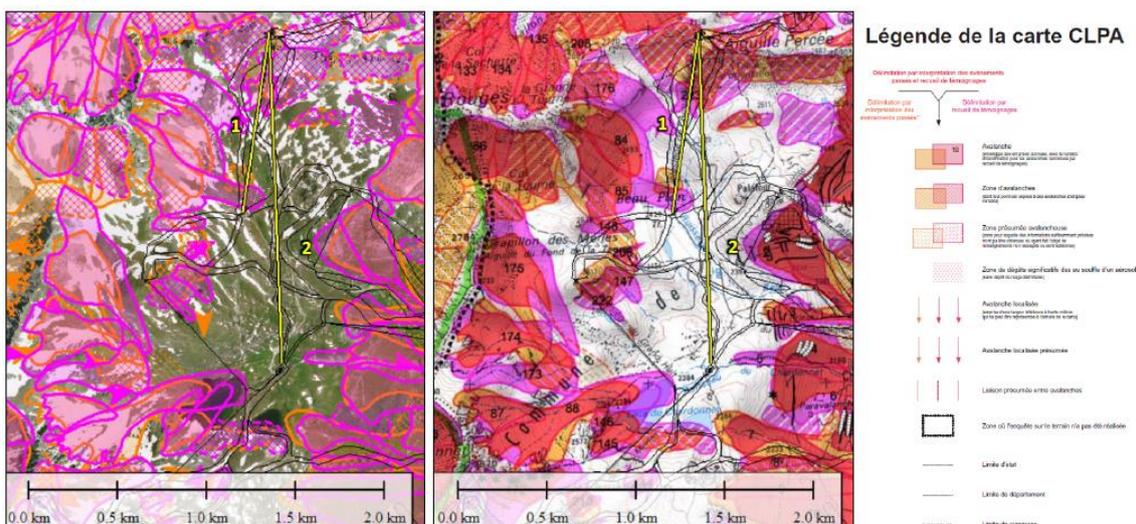
Sur la zone d'étude du projet, plusieurs couloirs d'avalanche ont pu être identifiés au cours de ces dernières décennies si l'on se réfère à la Carte de Localisation des Phénomènes Avalancheux (CLPA) et d'après l'étude de diagnostic des risques nivologiques :

- > CLPA n°84 « La Grande Tourne (est) » :
- > CLPA n°85 « La Grande Tourne » :
- > CLPA n°88 « Le Chardonnet » :
- > CLPA n°176 "La Grande Tourne" :

- > CLPA n°223 "Sous le Télésiège de l'Aiguille Percée" :

D'après la CLPA donc :

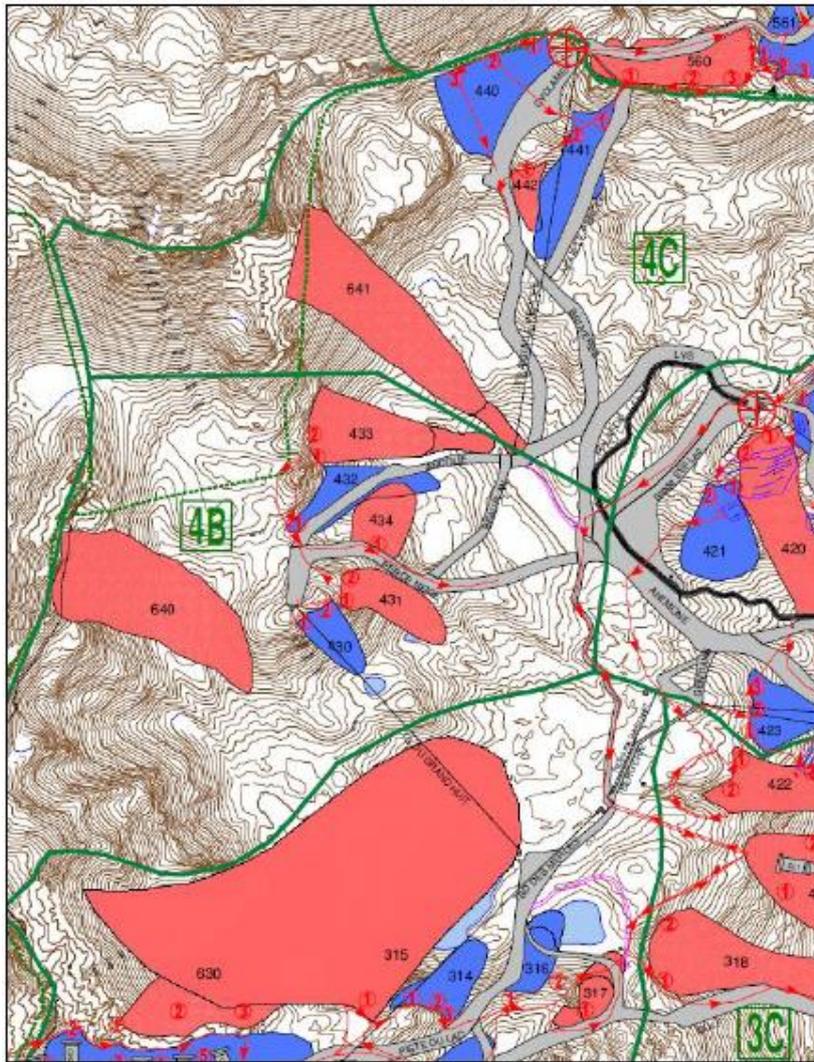
- > Les deux projets sont menacés par la CLPA 223 (dans leur partie haute uniquement) → «avalanche de plaque à vent. Cassure linéaire atteignant 2 à 3 mètres d'épaisseur», 2003.
- > La solution n°1 est également concernée par l'avalanche CLPA n°85, au niveau de sa G1 → «l'avalanche est venue taper contre la gare de départ du télésiège de l'Aiguille Percée. Elle est venue s'arrêter contre la gare, a endommagé la cabane des remontées mécaniques et l'ancien transformateur qui était situé plus à l'est.»



Couches vectorisées de la CLPA sur fond orthophoto et extrait de la carte CLPA pour le secteur d'étude.
Source : Diagnostic des risques nivologiques, Engineerisk.

La zone de projet reste globalement entourée par des avalanches, mais les coulées s'arrêtent généralement à quelques centaines de mètres.

Un Plan d'Intervention et de Déclenchement des Avalanches (PIDA, extrait ci-dessous) est en place sur le domaine skiable de Tignes. Les pisteurs disposent de plusieurs moyens d'intervention, tirs manuels, hélicoptère, CATEX, GAZEX et avalancheurs. Ce PIDA permet de diminuer fortement le risque d'avalanche.



Extrait de la carte PIDA (en bleu les avalanches déclenchées de manière assez systématique, en rouge : les avalanches sous surveillance). Source : Diagnostic des risques nivologiques, Engineerisk.

Le PIDA confirme bien :

- > L'atteinte des 2 projets dans leur partie haute, a priori plutôt concentrée sous les affleurements rocheux que directement sous l'Aiguille Percée ;
- > L'atteinte (avec un caractère exceptionnel) du secteur G1 de l'axe 1.



Photo d'une avalanche au niveau du point de tir PIDA 441 directement sous la ligne actuelle du TSF3 de l'Aiguille percée. Source ONF/RTM et Engineerisk.

Malgré le fait que les zones soient d'ores et déjà sécurisées par le déclenchement préventif (à travers le PIDA), qui permet surtout de traiter les parties superficielles du manteau neigeux, les parties inférieures ne sont pas toujours stabilisées, « accrochées » au sol et peuvent conduire au phénomène de reptation. Dévastateur, ce phénomène engendre une charge importante de neige sur les infrastructures qu'il rencontre jusqu'à les détruire.

Ce phénomène est très difficilement prévisible, mais se met en place généralement sur des pentes raides herbeuses ou formées de plaques rocheuses. Il concernera les deux projets qu'en toute dernière partie de ligne, grosso modo entre 2540 m et 2615 m d'altitude.

MODELISATION NUMERIQUE D'AVALANCHES DENSES :

Les résultats de ces modélisations montrent deux tendances distinctes :

- > Tendence assez représentative pour les points de tir 441 et 442 (en partie haute et qui concernent les deux projets) pour lesquels les emprises reprennent assez bien celles de 2003 notamment (Figure 4), avec les rôles importants du bassin de rétention (situé au pied) des affleurements rocheux, qui joue respectivement le rôle de rétention et de déviation des écoulements.

Notons ici d'ailleurs que la ligne 1 est moins impactée que la ligne 2 qui sera soumise aux dépôts des zones localisées sous l'aiguille Percée, directement sujettes aux accumulations dues au vent.

- > Une difficulté à retrouver les emprises connues et témoignées sur les deux secteurs G1 (projets 1 et 2), y compris en considérant une période de retour centennale.

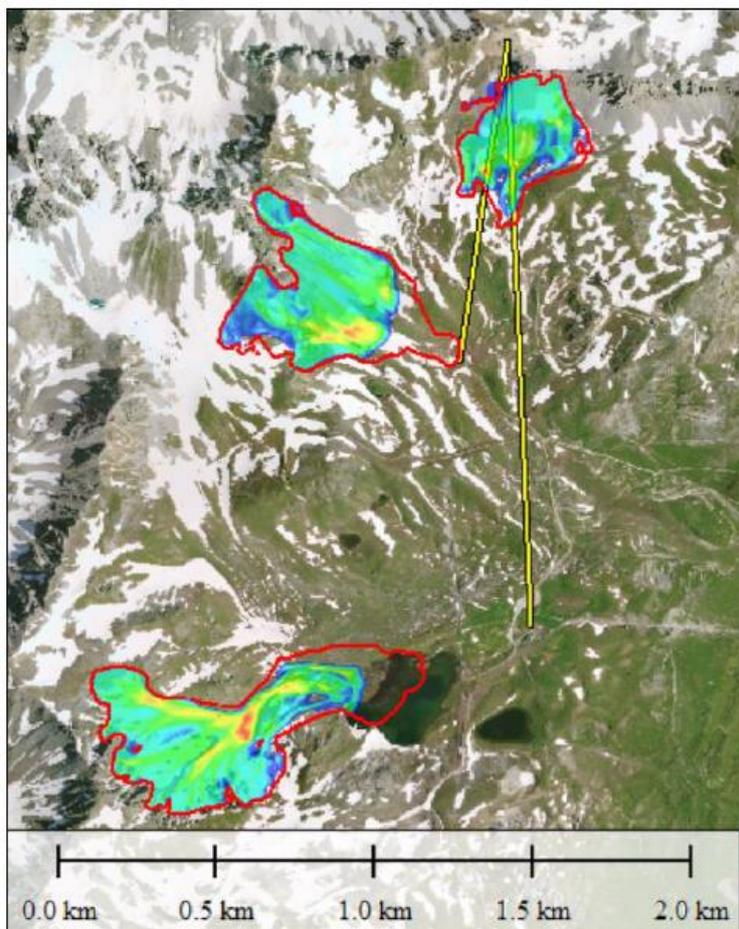
Une zone de départ ainsi qu'une catégorie de volume très conservatrice ont dû être considérées pour approcher la G1 de l'axe 1. Cette pseudoatteinte reste malgré tout très limitée, avec des vitesses très faibles (avalanche en phase de dépôt) et des hauteurs quasi nulles.

Il est impossible d'atteindre le secteur de la G1 du TSD Grand Huit malgré l'utilisation de données d'entrée également conservatives.

Ces résultats permettent de souligner que :

- > Les avalanches denses sont représentatives de la partie haute des deux lignes.
- > Des phénomènes plutôt de type avalanches aérosols (cf. ci-après) permettent d'expliquer les "surextensions" des événements connus.

Notons que la partie supérieure de l'axe actuel (1) est relativement moins soumise aux risques d'avalanches denses que l'axe 2.



Épaisseur maximale obtenue pour les avalanches denses trentennales. En rouge, limite des avalanches centennales. Source : Diagnostic des risques nivologiques, Engenireesk.

MODELISATION NUMERIQUE D'AVALANCHE AEROSOL

Les modélisations d'avalanches aérosols n'ont été effectuées que sur les pentes est de la Grande Tourne et de la Pointe du Chardonnet, dont les configurations s'y prêtent et pour lesquelles cette phénoménologie est connue et récurrente.

Il a malgré tout été difficile d'obtenir des résultats correspondant aux différents événements connus et/ou aux emprises CLPA ; ou alors, des paramètres d'entrée très conservatifs ont été intégrés pour y parvenir ce qui confirme des caractères exceptionnels. Il a notamment été question de considérer des avalanches tricentennales avec des épaisseurs de l'ordre de 2m dans les zones de départ.

Ceci est surtout le cas pour l'avalanche du Nid d'Aigle (à l'est de la pointe du Chardonnet), qui concerne le secteur G1 du projet 2. L'avalanche prend bien la

direction évoquée lors de la visite sur site, plutôt sur un axe est/ouest que nord/sud (comme représenté dans le PIDA). Les écoulements viennent mourir aux environs des 1^{er} et 2^{ème} pylône, mais n'approchent pour autant pas la G1.

Notons que les flux de sud, de plus en plus fréquents sur le domaine skiable de Tignes, sont certainement à l'origine d'événements de plus en plus inhabituels sur ces pentes nord.

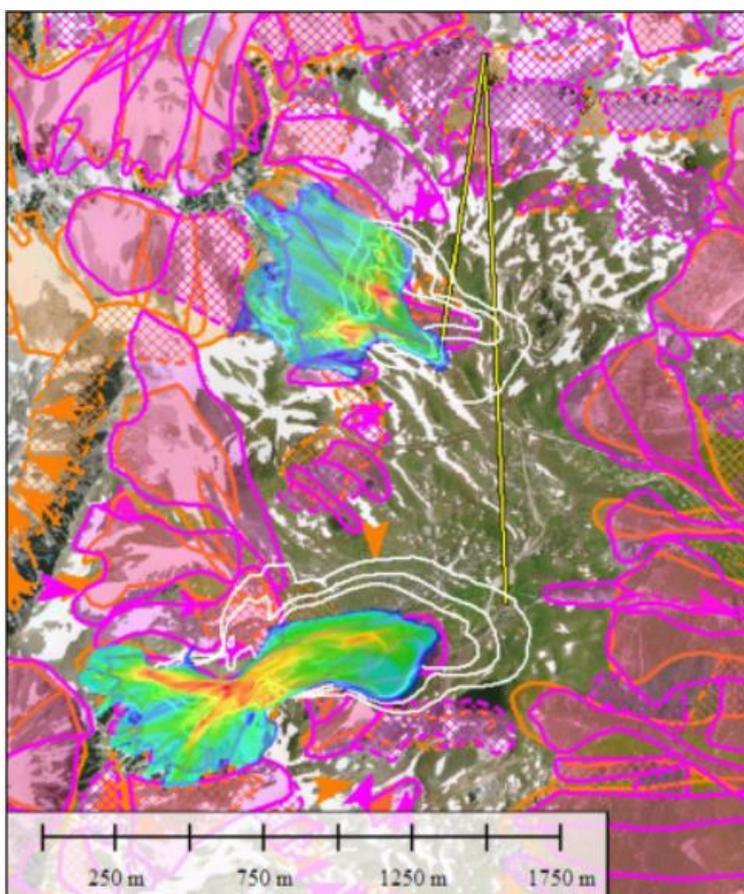
Dans tous les cas, le projet de TSD Aiguille Percée (dans sa configuration 2) ne sera pas concerné par le cœur de l'avalanche aérosol, mais uniquement par sa phase aérienne/aérosol...dans des proportions très limitées : de l'ordre d'à peine plus d'1kPa, valeur non dimensionnante, déjà couverte par les hypothèses Eurocodes de vents.

A propos maintenant des pentes est de la Grande Tourne. Les modélisations ont été relativement moins « musclées » que pour le cas précédent pour obtenir un événement type 1980.

On retrouve une phase coulante qui atteint le secteur de la G1 (du projet 1/ ligne actuelle) et est capable de détruire un bâtiment de « construction légère », avec des pressions de l'ordre de 4.5kPa qui s'appliquent sur une épaisseur de 1.5m
Ceci recoupe bien le témoignage pour l'avalanche de 1980.

Seul le secteur de la G1 de l'axe 1 sera faiblement soumis aux avalanches de type aérosol.

Du fait du caractère conservateur des données d'entrée utilisées pour recouper le phénomène "avalanche aérosol", ces résultats seront intégrés uniquement pour une occurrence centennale. Seules les avalanches denses seront donc dimensionnantes pour la période de retour trentennale.



Épaisseur maximale du cœur de l'aérosol (période de retour tri-centennale) et isocontours de la pression du nuage (en blanc). Source : Diagnostic des risque nivologiques, Engineerisk.

Les deux axes proposés en remplacement de l'actuel TSD Aiguille Percée sont partiellement soumis aux risques nivologiques (avalanche et reptation) sans pour autant remettre en cause leur faisabilité. D'ailleurs, l'existence du TSF4 actuel en atteste également.

Le phénomène de reptation concernera les deux projets en dernière partie de ligne (amont).

Pour le risque avalanche :

- > Pour une période de retour trentennale, les deux projets seront soumis uniquement aux avalanches denses (emprises de la CLPA 223 et PIDA 441. Le tracé 2 est plus contraint avec un linéaire touché plus important.
- > Pour un période de retour centennale, l'axe 1 sera soumis à un risque supplémentaire d'avalanche aérosol au niveau de la G1. Ce phénomène restera tout de même très exceptionnel et pourra être contré par des disposition constructives au-delà des hypothèses habituelles de vent.

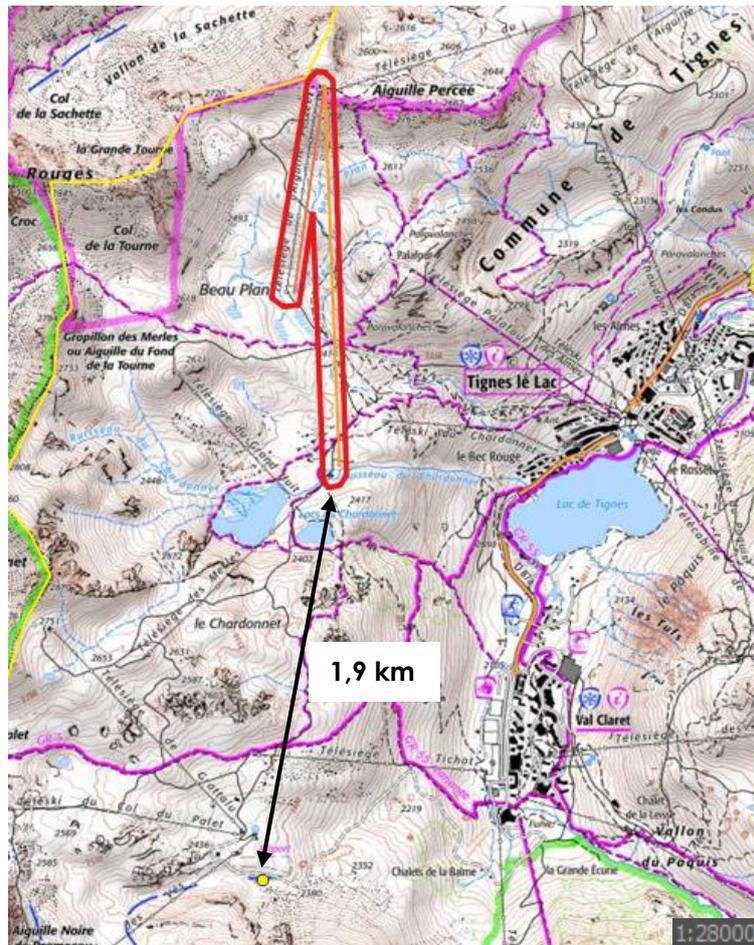
Compte tenu des informations apportées par le diagnostic des risques nivologiques, du PIDA mis en place et de la topographie du site, le risque d'avalanche sur la zone de projet est jugé **moyen** et le projet en lui-même n'est pas de nature à accroître ce risque.

4.2.3. SEISME

Source : irsn.fr ; INFOTERRE.BRGM.FR et georisques.gouv.fr

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 (octobre 2010).

D'après le BRGM, un séisme dont l'épicentre est recensé à moins de 2 km de la zone d'étude s'est produit en 1983 avec une intensité épacentrale de 5. Il a été ressenti sur la commune de Tignes avec la même intensité qu'à l'épicentre. Il n'a cependant causé aucun dommage.



Localisation du séisme d'intensité 5 de 1983.

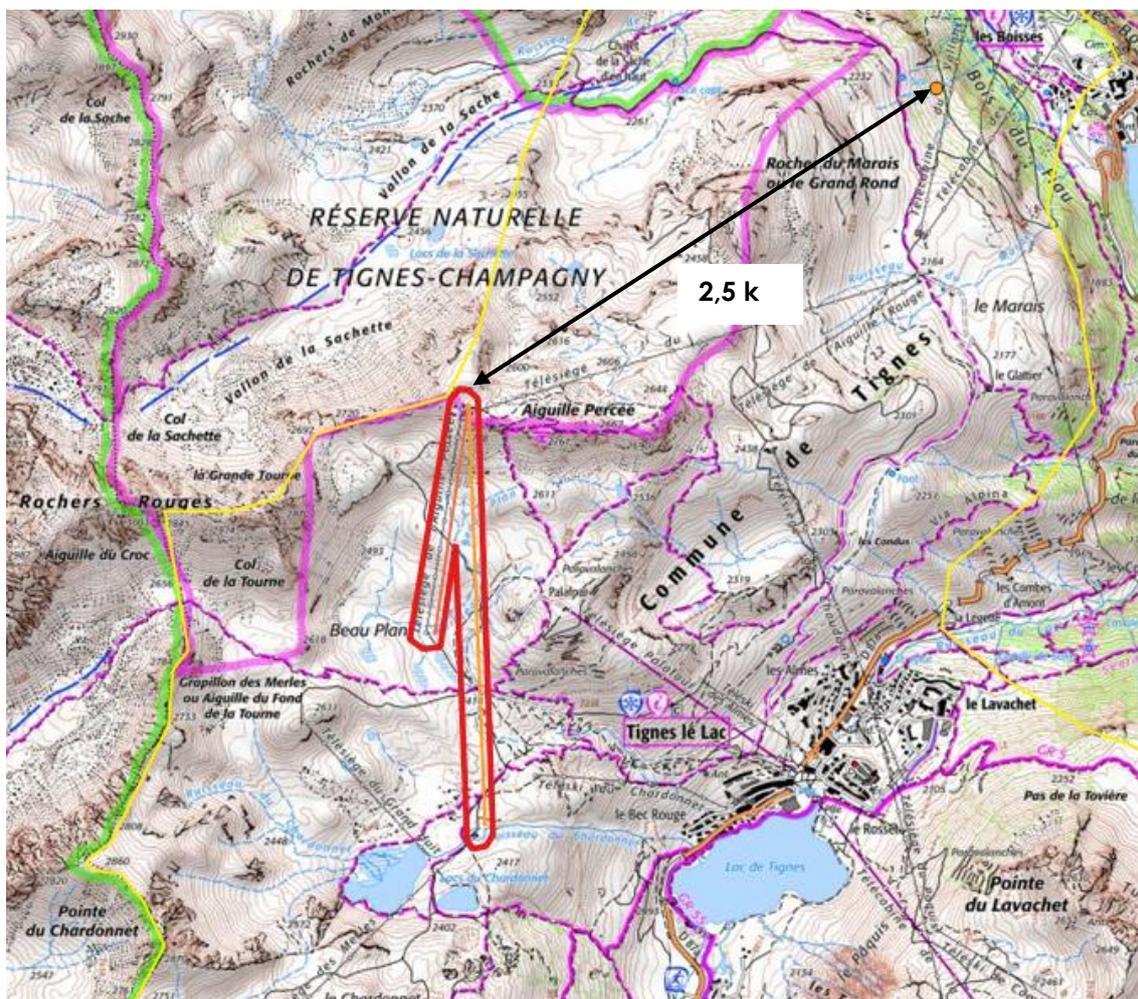
C'est le seul évènement sismique ayant eu lieu à proximité de la zone d'étude du projet.

Étant donné son classement en zone d'aléa modéré, le projet est potentiellement exposé aux séismes. L'historique des séismes recensés à proximité de la zone d'étude ne présente qu'un séisme non dommageable, pour autant le niveau de risque est jugé **moyen**. Le projet en lui-même n'est pas de nature à accroître ce risque.

4.2.4. GLISSEMENT DE TERRAIN

Source : INFOTERRE.BRGM.FR

Le PPR de la commune de Tignes comprend un volet mouvement de terrain, affaissement et effondrement liés aux cavités souterraines hors mines se trouvant sur la commune.



Localisation du mouvement de terrain recensé à proximité de la zone d'étude.

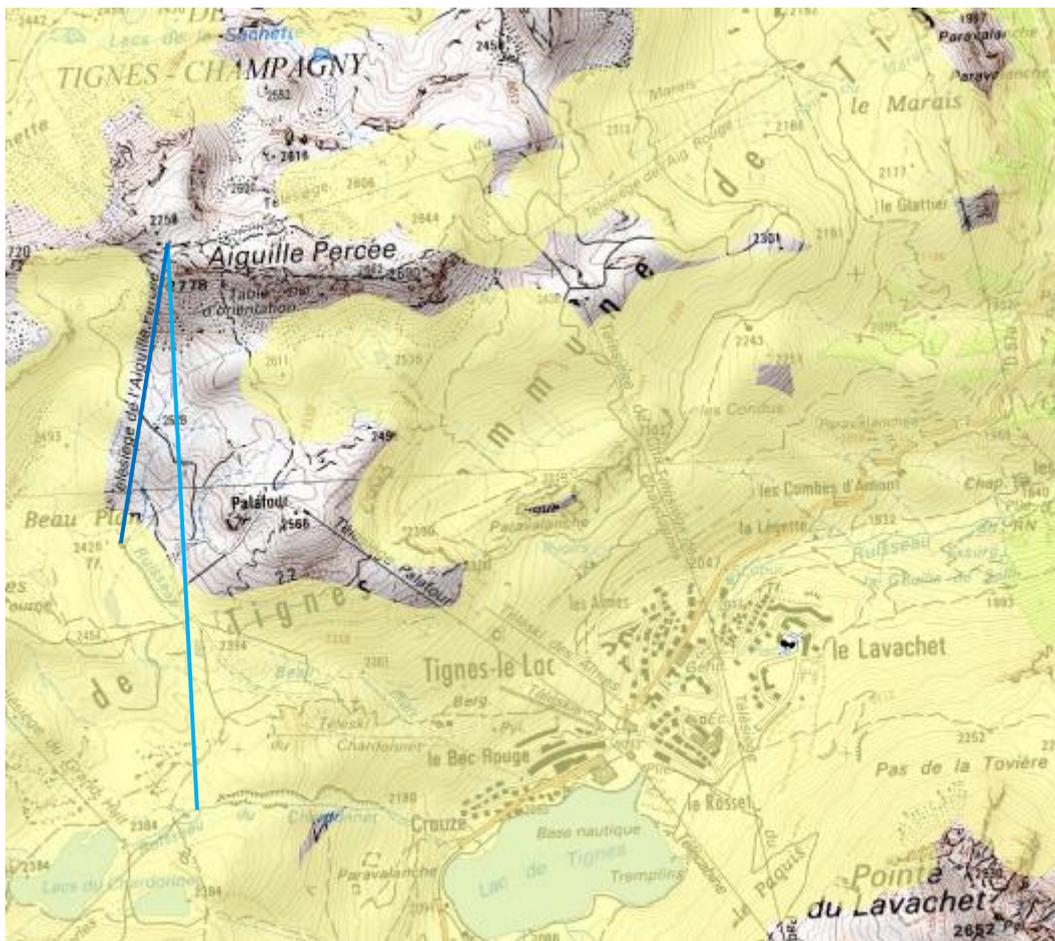
Un évènement est recensé à plus de 2,5 km de la gare amont du projet. Ce mouvement de terrain s'est produit en 1981 et a été caractérisé comme une coulée. Plusieurs autres évènements se sont produits (éboulements, coulées et glissement de terrain) sur la commune de Tignes, mais à plus de 4 km de la zone d'étude donc sans interactions possibles.

Le projet n'a dans le passé pas été exposé aux mouvements de terrain. Seuls quelques évènements se retrouvent sur la commune de Tignes, mais sans incidence sur la zone d'étude du projet. Le risque glissement de terrain est jugé **négligeable** et le projet en lui-même n'est pas de nature à accroître ce risque.

4.2.5. RETRAIT ET GONFLEMENT DES SOLS ARGILEUX

Source : INFOTERRE.BRGM.FR et georisques.gouv.fr

La gare aval, quelle que soit sa position (version 1 ou version 2) est exposée faiblement au risque de retrait-gonflement des sols argileux. 9 pylônes de la version 2 du projet sont concernés par ce même risque. La gare amont et la ligne de la version 1 du projet sont classées en zone d'aléa nul.



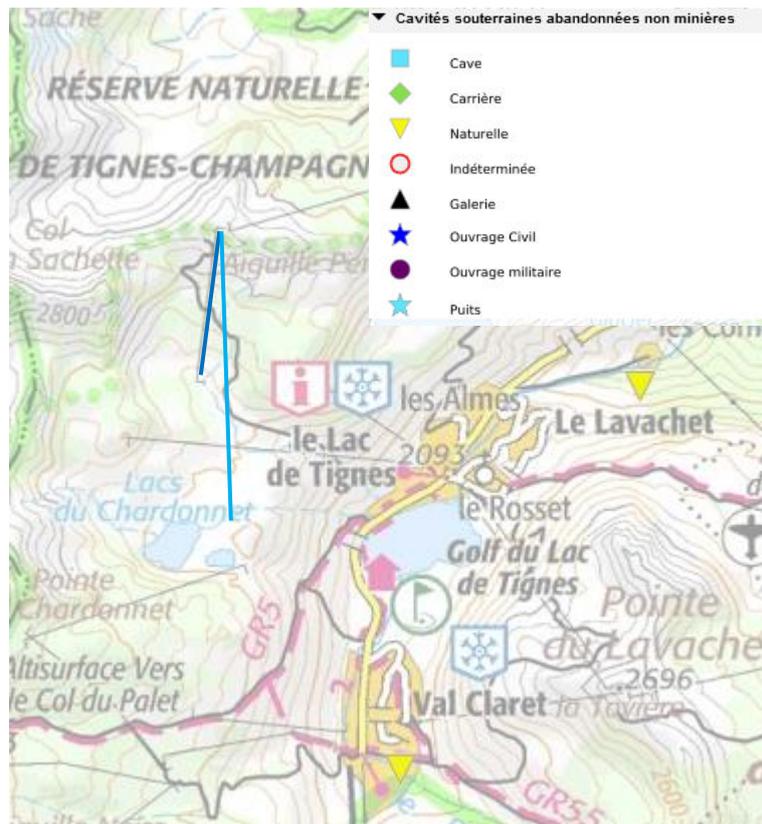
Aléa, retrait-gonflement des sols argileux. En bleu foncé, la version 1 du projet. En bleu clair, la version 2.

Le risque de retrait-gonflement des sols argileux est jugé **faible** et le projet en lui-même n'est pas de nature à accroître ce risque.

4.2.6. AFFAISSEMENT ET EFFONDREMENT

Source : infoterre.brgm.fr et georisques.gouv.fr

Aucun phénomène de type effondrement ou affaissement n'a été signalé sur ou à proximité immédiate de la zone d'étude. Les deux cavités naturelles les plus proches se trouvent à plus de 2,5 km de la zone de projet.



Le risque affaissement et effondrement sur la zone de projet est jugé **négligeable** et le projet en lui-même n'est pas de nature à accroître ce risque.

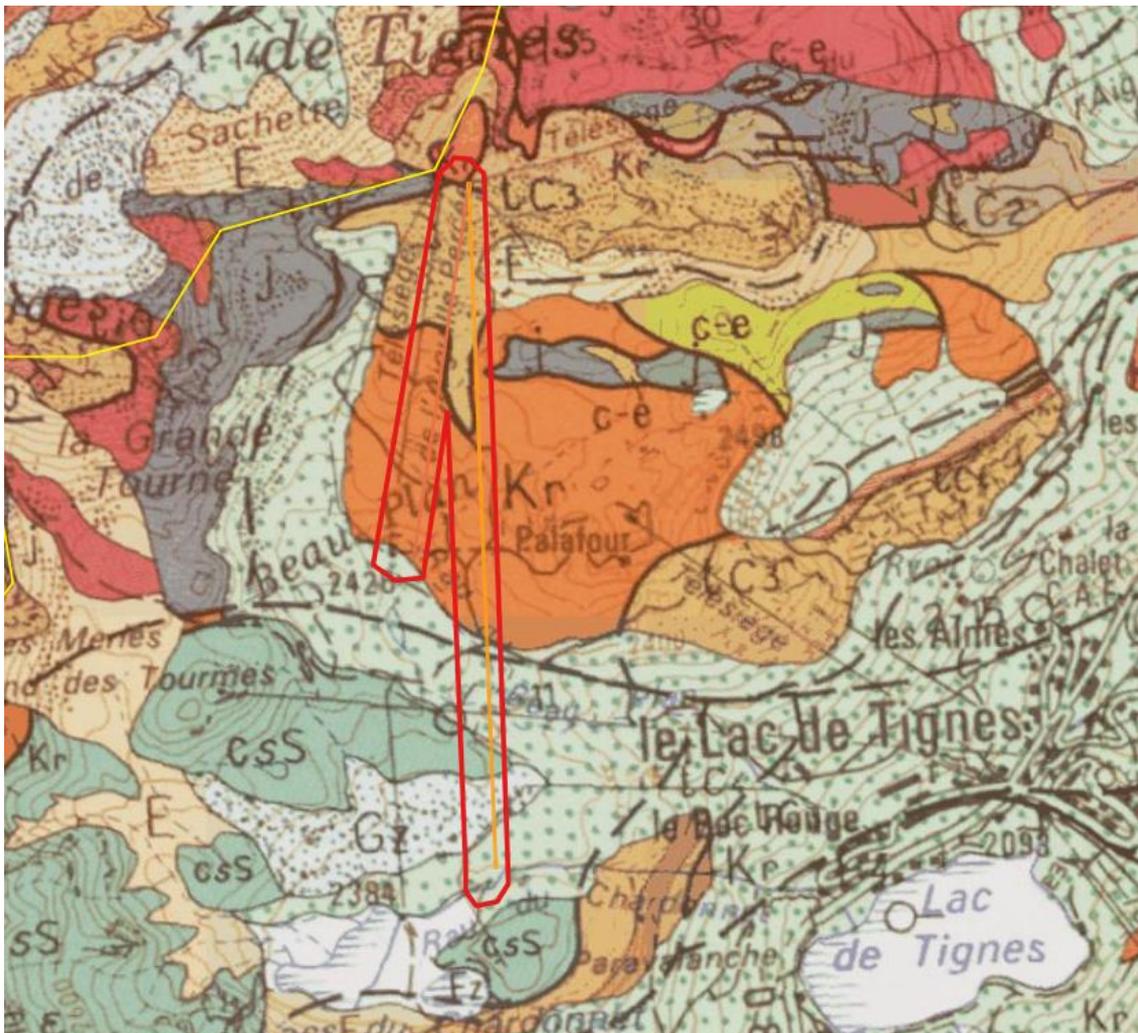
4.2.7. CHUTE DE BLOCS

Source : INFOTERRE.BRGM.FR

La géologie sous le tracé du télésiège de l'Aiguille Percée est constituée de formations glaciaires (Würm et récentes), de cargneules et de marbres rubanés. Ces roches ne présentent pas de fracturation ou de plan de fragilité bien identifié et sont donc plutôt résistantes. Seules les cargneules peuvent parfois présenter une résistance plus faible du fait de leur hétérogénéité, mais pas au point de remettre en question le projet. La carte géologique ne met pas en évidence d'éboulis sur la zone de projet.

La topographie locale reste assez douce sur la majorité du tracé du télésiège, quelle que soit la version et permet donc de diminuer le risque de chute de blocs. Attention tout de même, la gare amont et les quelques pylônes de la partie la plus amont du projet se trouvent dans une zone assez pentue, mais constituée de marbres rubanés roche métamorphique non foliée résistante. Dans ce secteur, le versant est recouvert de débris rocheux de petites tailles et relativement stabilisés, dans lesquels une piste de ski a été modelée.

Les gares et lignes actuelle et projetée ne sont pas installées à l'aplomb de barres rocheuses, donc en dehors des chutes de blocs potentielles.



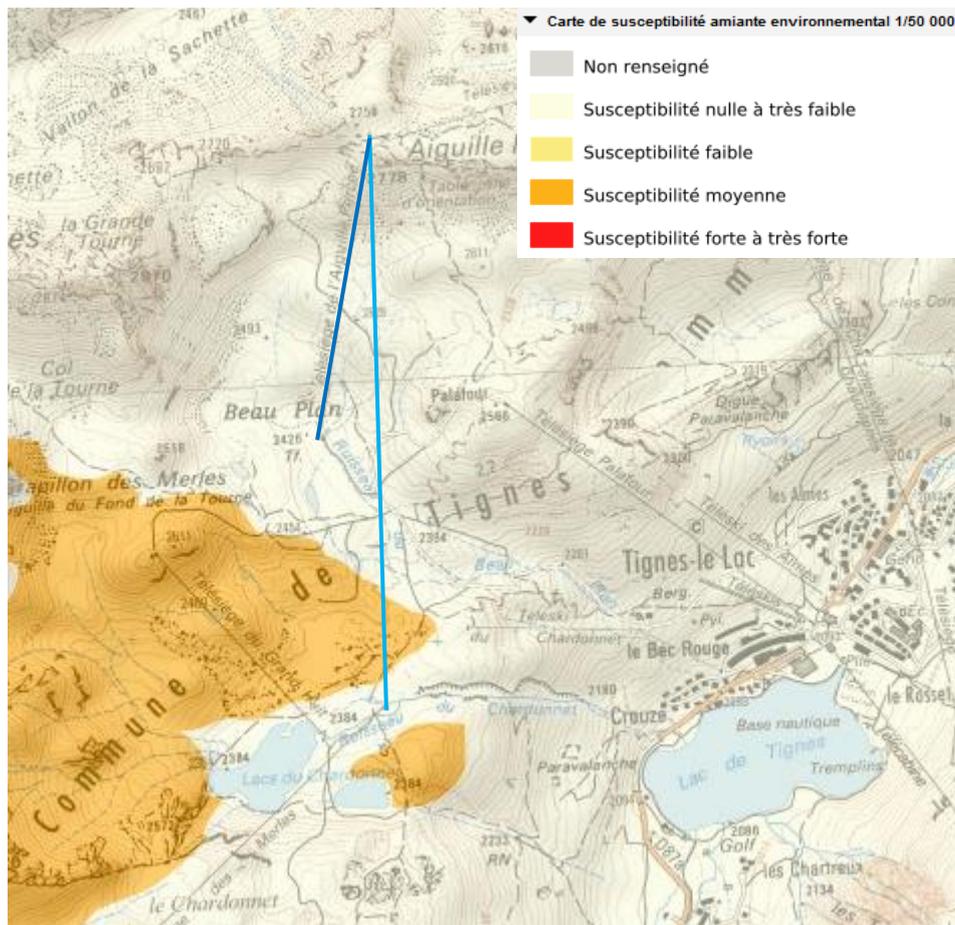
Extrait de la carte géologique sur la zone du projet.

Le risque de chute de bloc sur la zone de projet est jugé **faible** et le projet en lui-même n'est pas de nature à accroître ce risque.

4.2.8. ROCHES AMIANTIFERES

Source : INFOTERRE.BRGM.FR

La zone de projet se situe principalement en susceptibilité nulle vis-à-vis du risque de présence de minéraux amiantifères naturels. Seule une partie de la ligne de la version 2 et quelques pylônes se trouvent en zone de susceptibilité moyenne. Cette version n'est pas retenue. La version courte est localisée ne secteur de susceptibilité nulle à très faible.



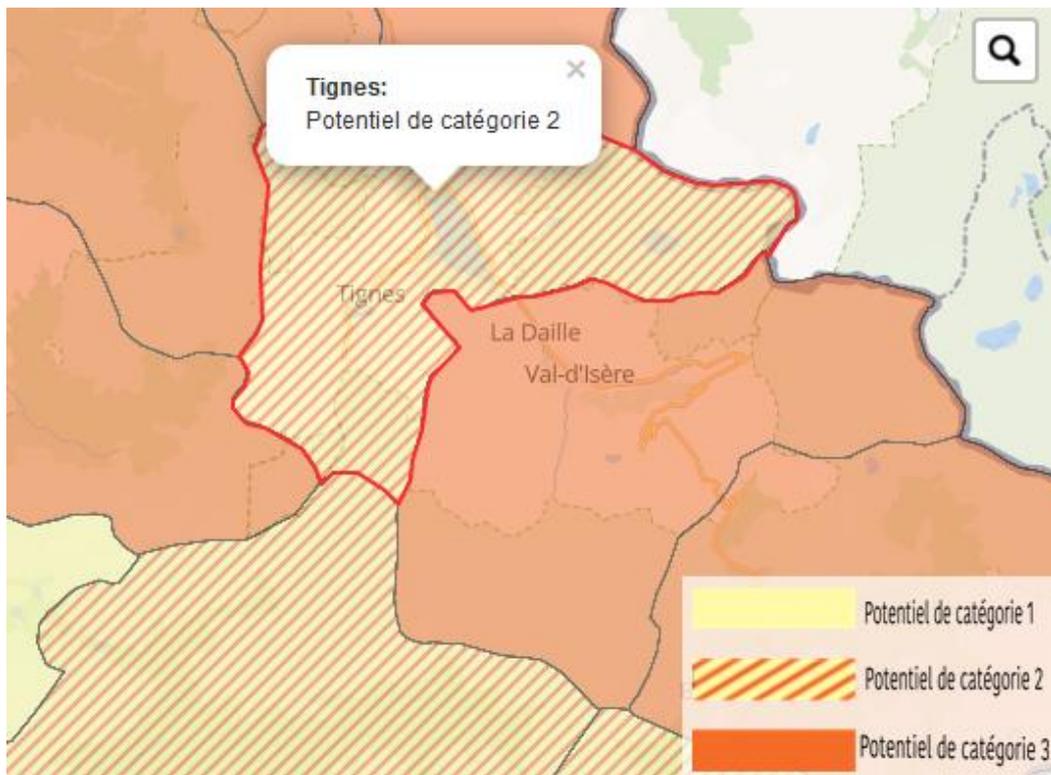
Cartographie du risque amiantifère sur la zone de projet.

Le risque amiantifère sur la zone de projet est jugé **nul à très faible** et le projet en lui-même n'est pas de nature à accroître ce risque.

4.2.9. POTENTIEL RADON

Source : IRSN.fr

La commune de Tignes est classée en catégorie 2 vis-à-vis du potentiel radon. Ce zonage correspond aux communes « localisées sur des formations géologiques présentant des teneurs en uranium faibles, mais sur lesquelles des facteurs géologiques particuliers peuvent faciliter le transfert de radon vers les bâtiments ». Compte tenu du type d'aménagement prévu (télésiège : équipement ouvert, hormis le local de commande), le projet n'est pas concerné par ce risque.



Zonage du potentiel radon.

Le risque radon sur la zone de projet est jugé **négligeable** et le projet en lui-même n'est pas de nature à accroître ce risque.

4.3. SYNTHÈSE DE LA VULNÉRABILITÉ DU PROJET FACE AUX RISQUES

RISQUE	TYPE ALEAS	PRESCRIPTIONS POUR LE PROJET	INCIDENCES POTENTIELLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT EN CAS D'ALEAS
Technologique	NUL	-	AUCUNE INCIDENCE
Hydrologique	FAIBLE	-	AUCUNE INCIDENCE
Avalanche	MOYEN	Mise en place du PIDA. Respect des dispositions constructives énoncées dans le diagnostic de risque nivologique.	AUCUNE INCIDENCE
Sismicité	MOYEN	Dispositions constructives des recommandations AFPS 92.	AUCUNE INCIDENCE
Glissement de terrain	NUL A NEGLIGEABLE	-	AUCUNE INCIDENCE
Retrait gonflement des sols argileux	FAIBLE	Conception adaptée de la gare aval (versions 1 et 2) et des pylônes se trouvant dans la zone d'aléa faible (version 2).	AUCUNE INCIDENCE
Affaissement et effondrement	NUL A NEGLIGEABLE	-	AUCUNE INCIDENCE
Chute de bloc	FAIBLE	-	AUCUNE INCIDENCE
Roches amiantifères	NUL A TRES FAIBLE	Surveillance de la présence de roches amiantifères lors des terrassements pour les quelques poteaux en zone de susceptibilité moyenne (version 2).	AUCUNE INCIDENCE
Potentiel radon	NEGLIGEABLE	-	AUCUNE INCIDENCE

CHAPITRE 5. VULNÉRABILITÉ DU PROJET FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

La vulnérabilité du projet de remplacement du télésiège de l'aiguille percée au changement climatique s'évalue en prenant en compte tout d'abord les capacités d'enneigement futures du secteur et des secteurs qu'il dessert (en prenant en compte les équipements actuels disponibles de production de neige de culture) ainsi que le risque de déstabilisation de l'appareil par la fonte du pergélisol qui entraînerait des mouvements du terrain naturel.

5.1. DISPONIBILITE EN NEIGE

Sources : Outil IMPACT – CDA Compagnie des Alpes, 2022 ; Outil DRIAS – Les futurs du climat¹⁶ ; P. Spandre et al. Winter tourism under climate change in the Pyrenees and the French Alps, The Cryosphere 2019.

Le présent projet concerne le **remplacement du télésiège de l'Aiguille Percée**. Or, le changement climatique affecte les conditions d'enneigement en zone de montagne, et par extension la pratique du ski.

Afin de déterminer la vulnérabilité du projet au changement climatique, il convient d'étudier, à l'échelle du projet comme à celle du domaine skiable de Tignes, les conditions d'enneigement et leurs évolutions prévisibles en raison du changement climatique sur la durée d'amortissement de ce type d'investissement (30 ans). Pour ce faire, trois indicateurs seront pris en compte, à savoir :

- > L'enneigement naturel ;
- > Les conditions nécessaires à la production de neige de culture ;
- > La fiabilité de l'enneigement et sa durée, qui déterminent si la station a la capacité d'accueillir des skieurs sur un temps durable et rentable.

L'outil IMPACT a été créé en 2021 par la Compagnie Des Alpes pour évaluer l'enneigement de leurs stations de ski à plusieurs horizons temporels et selon les trajectoires climatiques du GIEC.

Il est important ici de rappeler que dans la suite de l'étude, le scénario le plus optimiste (RCP 2.6) ne sera pas commenté.

Les scénarios RCP sont décrits dans le chapitre état actuel de l'environnement.

5.1.1. ENNEIGEMENT NATUREL

Les modélisations DRIAS prévoient une baisse de l'enneigement, dont l'ampleur varie selon le scénario RCP envisagé et l'horizon temporel, aux altitudes de référence du projet :

SCENARIO	ALTITUDE	ÉPAISSEUR MOYENNE DE NEIGE DURANT UNE SAISON HIVERNALE (DE NOVEMBRE A AVRIL)				
		PERIODE DE REFERENCE (1976-2005)	HORIZON MOYEN (2041-2070)		HORIZON LOINTAIN (2071-2100)	
RCP 4.5	1800 m	73 cm	61 cm	- 12 cm (- 16 %)	55 cm	- 18 cm (- 24 %)

¹⁶ DRIAS est un ensemble de projections climatiques régionalisées mis à disposition sur un portail du même nom. Le projet a été développé par Météo France, l'Institut Pierre Simon Laplace et la CERFACS (école nationale de la météorologie).

SCENARIO	ALTITUDE	ÉPAISSEUR MOYENNE DE NEIGE DURANT UNE SAISON HIVERNALE (DE NOVEMBRE A AVRIL)				
		PERIODE DE REFERENCE (1976-2005)	HORIZON MOYEN (2041-2070)		HORIZON LOINTAIN (2071-2100)	
	2100 m	96 cm	84 cm	-12 cm (- 12 %)	78 cm	- 18 cm (- 19 %)
	2400 m	122 cm	112 cm	- 10 cm (- 8 %)	104 cm	- 18 cm (- 15 %)
	2700 m	147 cm	141 cm	- 6 cm (- 4 %)	129 cm	- 18 cm (- 12 %)
	3000 m	172 cm	172 cm	- 0 cm	163 cm	- 9 cm (- 5 %)
RCP 8.5	1800 m	73 cm	48 cm	- 25 cm (- 34 %)	29 cm	- 44 cm (- 60 %)
	2100 m	96 cm	72 cm	- 24 cm (- 25 %)	48 cm	- 48 cm (- 50 %)
	2400 m	122 cm	98 cm	- 24 cm (- 20 %)	71 cm	- 51 cm (- 42 %)
	2700 m	147 cm	127 cm	- 20 cm (- 14 %)	97 cm	- 50 cm (- 34 %)
	3000 m	172 cm	161 cm	- 11 cm (- 6 %)	134 cm	- 38 cm (- 22 %)

Simulation DRIAS de l'épaisseur moyenne de neige dans le massif de Haute Tarentaise à différentes altitudes et différents horizons temporels. Produit multi-modèles ADAMONT-2017 : médiane ou 50e centile de l'ensemble.

Pour rappel, les gares du télésiège de l'Aiguille Percée sont situées à 2420 m et 2750 m d'altitude. Ce secteur est relativement peu sensible à l'évolution de l'enneigement naturel à l'horizon moyen, quel que soit le scénario, c'est à cet horizon de temps que s'apprécie l'amortissement de l'investissement.

Au-delà de 2070, les effets se font sentir de manière importante principalement pour le scénario RCP 8.5.

L'outil IMPACT, met en avant un indicateur « Nombre de jours avec une épaisseur de neige naturelle damée supérieure à 30 cm (tenant compte de la fonte) ». En considérant la modélisation, il est possible de visualiser les conditions d'enneigement des années les moins favorables (Q10 ou 2 pires années sur 20) sur le secteur des Brévières où se situe le télésiège de l'Aiguille percée.

	ACTUEL (2021-2040)		SCENARIO RCP 4.5 (HORIZON MOYEN 2041-2060)		SCENARIO RCP 8.5 (HORIZON MOYEN 2041-2060)	
	1830 m	2780 m	1830 m	2780 m	1830 m	2780 m
Décembre	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Janvier	Red	Green	Red	Orange	Red	Red
Février	Red	Green	Red	Green	Red	Green
Mars	Orange	Green	Red	Green	Red	Green
Avril	Red	Green	Red	Green	Red	Green

Conditions d'enneigement naturel les pires années (Q10) entre 1830 m et 2780 m d'altitude sur le secteur des Brévières à Tignes selon l'étude « Impact ». En rouge, enneigement naturel insuffisant, nombre de jours avec au moins 30 cm de neige naturelle damée <10 jours. En orange, enneigement moyen, nombre de jours avec au moins 30 cm de neige naturelle damée entre 10 à 20 jours. En vert, enneigement suffisant, nombre de jours avec au moins 30 cm de neige damée > 20 jours. Source : Outil IMPACT, CDA.

Le secteur du projet va faire face à une baisse sensible des conditions d'enneigement naturel favorable à l'ouverture des pistes. Quel que soit le scénario futur, les conditions d'enneigement naturel en décembre seront insuffisantes à l'ouverture des pistes, c'est également le cas actuellement. Les conditions d'enneigement naturel en janvier vont se dégrader pour devenir insuffisantes même à 2780 m d'altitude. Pour le reste de la saison,

l'enneigement naturel reste insuffisant à 1830 m d'altitude, mais est suffisant à 2780 m quel que soit le scénario.

Le présent projet est situé dans une zone soumise à une baisse significative de l'enneigement naturel dans les prochaines décennies dans le pire des scénarios. Le manque d'enneigement affecte déjà le début de saison avec des épaisseurs de neiges naturelle insuffisantes, quelle que soit l'altitude. Une diminution dans le futur pourrait affecter la pratique du ski jusqu'au mois de janvier et jusqu'à 2780 m d'altitude. La production de neige de culture pourrait compenser ce déficit. Une extension des réseaux neige est envisagée dans le secteur de l'Aiguille Percée à horizon 2025-2029, sur la piste de l'Ancolie notamment.

L'horizon moyen correspond à la durée d'amortissement de ce type de projet ; il pourra être exploité en période hivernale pour la pratique du ski avec la neige naturelle dans le scénario le plus favorable et avec neige de culture dans le pire des scénarios.

5.1.2. CONDITIONS METEOROLOGIQUES POUR LA PRODUCTION DE NEIGE DE CULTURE

La production de neige de culture repose sur la disponibilité en eau et sur le potentiel de froid, à savoir les créneaux temporels où la température humide est suffisamment basse pour permettre la production (< -3°C température humide).

5.1.2.1. ÉVOLUTION DES PRECIPITATIONS

Les modélisations DRIAS permettent de simuler l'évolution des précipitations chaque saison. Il est pertinent d'évaluer si le remplissage des retenues est possible, principalement au printemps, en vue de stocker la ressource en eau nécessaire à la production de neige de culture.

SCENARIO	ALTITUDE	CUMULS DE PRECIPITATIONS PRINTANIERES				
		PERIODE DE REFERENCE (1976-2005)	HORIZON MOYEN (2041-2070)		HORIZON LOINTAIN (2071-2100)	
RCP 4.5	1800 m	309 mm	- 3 mm	- 1 %	- 8 mm	- 3 %
	2100 m	326 mm	0 mm	0	- 10 mm	- 3 %
	2400 m	343 mm	+ 9 mm	+ 3 %	- 10 mm	- 3 %
	2700 m	366 mm	+ 13 mm	+ 4 %	- 8 mm	- 2 %
	3000 m	381 mm	+ 14 mm	+ 4 %	+ 3 mm	+ 1 %
RCP 8.5	1800 m	309 mm	- 11 mm	- 4 %	- 43 mm	- 14 %
	2100 m	326 mm	- 13 mm	- 4 %	- 48 mm	- 15 %
	2400 m	343 mm	- 9 mm	- 2 %	- 32 mm	- 9 %
	2700 m	366 mm	- 3 mm	- 1 %	- 11 mm	- 3 %
	3000 m	381 mm	+ 5 mm	+ 1 %	+ 7 mm	+ 2 %

Simulation DRIAS des cumuls de précipitations printanières dans le massif de haute Tarentaise à différentes altitudes et différents horizons temporels. Produit multi-modèles ADAMONT-2017 : médiane ou 50e centile de l'ensemble.