

L'impact du changement climatique sur les précipitations est difficilement analysable. Les précipitations sont très variables temporellement et spatialement.

En ce sens, les projections montrent en fonction des scénarios une augmentation des cumuls de précipitation printanière à moyen terme pour le RCP 4.5 et une diminution pour le RCP 8.5.

Ces variations restent relativement basses par rapport aux cumuls saisonniers de la période de référence et sont donc considérées comme non significatives par rapport à la variabilité temporelle.

La ressource en eau nécessaire à la production de neige de culture reste donc disponible et il n'y a pas lieu de considérer que le remplissage des retenues existantes par les précipitations printanières et la fonte des neiges devienne difficile.

5.1.2.2. ÉVOLUTION DU POTENTIEL DE FROID

L'évolution du potentiel de froid a été modélisée dans l'étude « Impact », sur les pistes du domaine skiable de Tignes et du secteur des Brévières. Les simulations ont été réalisées pour une température inférieure à -4 °C et en fonction de la période de la saison : la période d'avant-saison, jusqu'au 21 décembre, correspond à la plus grosse production de neige de culture, afin de sécuriser le manteau neigeux ; en période de confortement, du 21 décembre au 31 janvier, la neige de culture vient renforcer l'enneigement naturel en cas de besoin.

Les figures ci-dessous montrent les modélisations de l'évolution du potentiel de froid sur les pistes du secteur pour la période de production d'avant-saison. Hors des pistes, la modélisation montre le cumul du nombre de jours d'enneigement naturel supérieur à 30 cm.



Le tableau suivant détaille les résultats pour les pires années (Q10 ou 2 années sur 20) :

	PERIODE D'AVANT-SAISON		PERIODE DE CONFORTEMENT	
	1830 m	2780 m	1830 m	2780 m
Actuel (2021-2040)	110 h	270 h	360 h	680 h
Horizon moyen (2041-2060) Scénario RCP 4.5	110 h	260 h	360 h	670 h
	0	- 4 %	0 %	- 1 %
Horizon moyen (2041-2060) Scénario RCP 8.5	80 h	190 h	280 h	580 h
	- 27 %	- 30 %	- 29 %	- 15 %

Potentiel de froid (en heures propices à la production de neige de culture) les pires années (Q10 ou 2 années sur 20) pour les scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5 et à l'horizon moyen (2041-2060) sur le secteur des Brévières.

Source : Outil IMPACT, CDA.

Le nombre d'heures de froid diminue drastiquement pour la période d'avant-saison et devient insuffisant (<200 h) pour le scénario RCP 8.5 à l'horizon moyen les pires années

quelle que soit l'altitude. Le nombre d'heures de froid à 1830 m en décembre est aujourd'hui insuffisant.

En période de confortement le nombre d'heures de froid diminue, mais est garanti même dans le cas du pire scénario les pires années.

Il est possible d'affirmer qu'en période de confortement la production de neige de culture reste possible à l'échelle de temps du projet sans qu'une baisse notable des conditions propices à la production interviennent du fait du changement climatique. Toutefois, en période d'avant-saison, le nombre d'heures de froid devient insuffisant à 2780 m et l'est déjà actuellement à 1830 m d'altitude. La production de neige de culture en période d'avant-saison connaît aujourd'hui des difficultés avec les technologies actuelles. Une technologie performante serait alors nécessaire pour produire de la neige avec moins de 200 h et ainsi assurer l'ouverture du secteur 100% du temps.

5.1.2.3. SYNTHÈSE

Il apparaît qu'à moyen terme (horizon 2041-2060), le domaine skiable de Tignes devrait avoir besoin de plus en plus de neige de culture pour pallier le manque d'enneigement naturel, notamment lors des pires années. Il convient de rappeler que la ressource en eau restant disponible, elle n'est donc pas une limite à la production de neige de culture. Toutefois, le nombre d'heures de froid devient insuffisant en période d'avant-saison ne permettant pas une production optimale permettant l'ouverture notamment du bas du secteur des Brévières 100 % du temps. Toutefois la télécabine des Brévières est présente pour permettre le retour station à Tignes 1550. De plus, le projet se situe à une altitude assez importante où le manque d'enneigement naturel reste relativement rare et pour lequel la production de neige de culture restera possible même si le nombre d'heures de froid venait à diminuer comme le prévoit l'étude IMPACT.

5.1.3. DURÉE ET FIABILITÉ DE L'ENNEIGEMENT

5.1.3.1. DURÉE DE L'ENNEIGEMENT

Les modélisations DRIAS prévoient une évolution du nombre de jours avec une épaisseur de neige supérieure à 50 cm, qui varie selon le scénario RCP envisagé :

SCÉNARIO	ALTITUDE	NOMBRE DE JOURS AVEC ÉPAISSEUR DE NEIGE > 50 CM				
		PÉRIODE DE RÉFÉRENCE [1976-2005]	HORIZON MOYEN [2041-2070]		HORIZON LOINTAIN [2071-2100]	
RCP 4.5	1800 m	115 J	100 J	- 15 J	77 J	- 38 J
	2100 m	131 J	120 J	- 11 J	112 J	- 19 J
	2400 m	145 J	140 J	- 5 J	131 J	- 14 J
	2700 m	155 J	149 J	- 6 J	145 J	- 10 J
	3000 m	164 j	162 j	- 2 j	157 j	- 7 j
RCP 8.5	1800 m	115 j	87 j	- 28 j	47 j	- 68 j
	2100 m	131 j	119 j	- 12 j	79 j	- 52 j
	2400 m	145 j	134 j	- 11 j	109 j	- 36 j
	2700 m	155 j	147 j	- 8 j	128 j	- 27 j
	3000 m	164 j	158 j	- 6 j	144 j	- 20 j

Simulation DRIAS du nombre de jours avec une épaisseur de neige > 50 cm, dans le massif de la Haute Tarentaise à différentes altitudes et différents horizons temporels. La modélisation pour le scénario RCP 2.6 n'est pas représentée, car jugée non réaliste.

En raison de l'altitude du projet, la durée de l'enneigement évolue assez peu, pour un scénario RCP 4.5 à horizon moyen.

Les effets commencent à être significatifs pour l'horizon lointain.

Quel que soit le scénario et l'horizon, l'enneigement naturel supérieur à 50 cm sur la zone de projet sera présent plus de 100 jours par an.

Cette durée d'enneigement sera complétée par l'apport de la neige de culture qui permettra d'allonger la durée de l'ouverture des pistes de ski.

Le secteur du télésiège de l'Aiguille Percée voit sa durée d'enneigement naturel réduire de façon peu impactante. Le présent projet se situe entre 2420 m et 2750 m d'altitude, ce qui lui confère une résilience à la baisse de la durée d'enneigement.

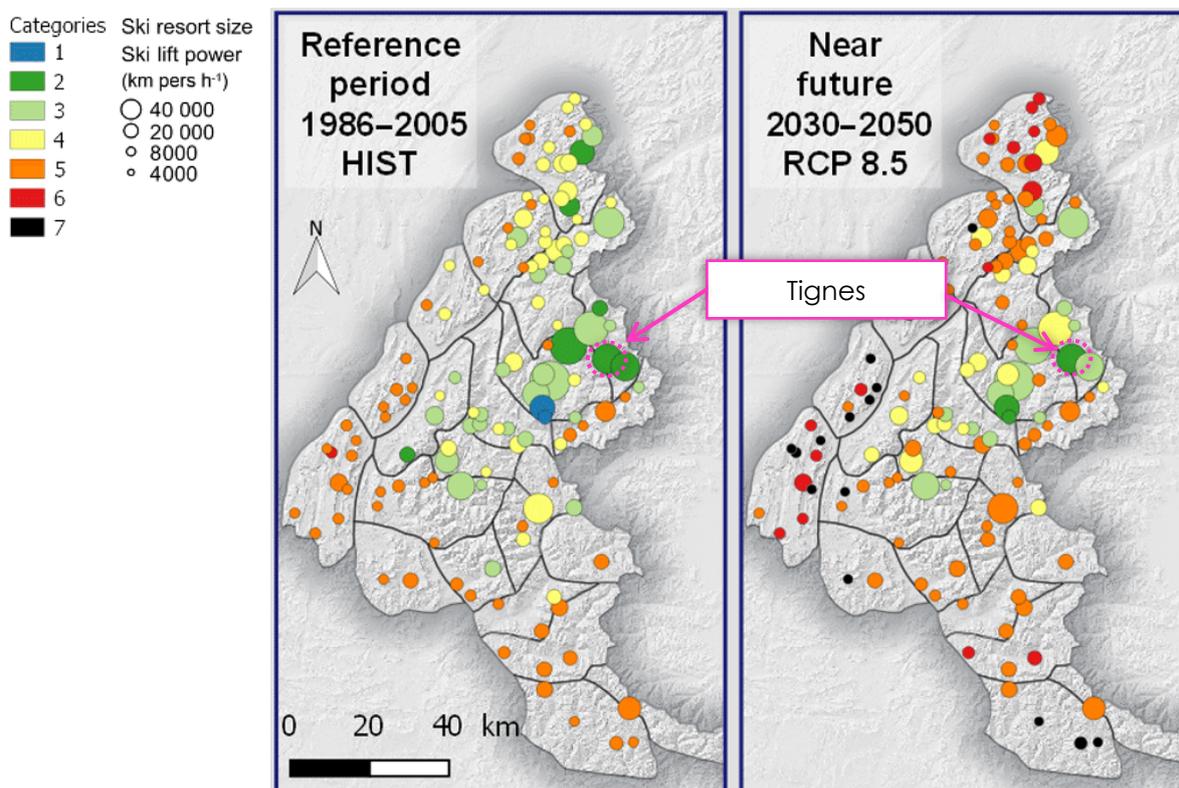
Le projet est considéré comme **non vulnérable** à l'évolution de la durée de l'enneigement.

5.1.3.2. FIABILITE DE L'ENNEIGEMENT

L'indice de fiabilité de l'enneigement est la proportion du domaine skiable ouvert à la pratique du ski, calculé sur toute la saison hivernale. Il tient compte de l'enneigement naturel et de la production de neige de culture, de façon à ce que l'enneigement corresponde aux conditions suffisantes pour la pratique du ski.

Le travail d'un groupe de chercheurs et chercheuses de l'Université Grenoble Alpes, d'IRSTEA, de Météo France, du CNRS, du Snow and Mountain Research Center of Andorra, etc. étudie les perspectives d'évolutions de l'enneigement en montagne sur 175 stations de ski françaises dans les Alpes et dans les Pyrénées.

L'étude sépare les stations en 7 catégories de fiabilité d'enneigement, qui reposent sur l'enneigement naturel et la production de neige de culture. Dans cette étude est publiée la carte ci-dessous, qui montre l'évolution des catégories de fiabilité de l'enneigement des stations de ski, selon différents horizons temporels et différents scénarios d'émissions de GES.



Évolution des catégories de fiabilité d'enneigement des stations à l'horizon 2050 pour un scénario RCP8.5.

Cette carte montre que d'ici 2050, même dans le pire scénario (RCP 8.5), la station de Tignes est une des quelques stations à rester dans la même catégorie que sur la période de référence. Le domaine skiable de Tignes est classé, selon cette étude, comme une station de catégorie 2, ce qui signifie :

- > La fiabilité de l'enneigement, reposant sur la neige naturelle damée, est supérieure à 70 % à l'altitude de la station ;
- > La fiabilité de l'enneigement, avec production de neige de culture, est supérieure à 90 % à l'altitude de la station.

L'étude résume ainsi que les stations de catégorie 2 présentent des conditions d'enneigement généralement fiables et suffisantes : la neige de culture n'est produite qu'aux altitudes les plus basses, et ne compense le manque d'enneigement que sur une minorité de saisons déficitaires en neige.

À l'échelle de temps de rentabilisation des investissements liés au projet (30 ans, soit à l'horizon 2053), cette étude montre que la fiabilité de l'enneigement sur le domaine skiable de Tignes pour un RCP 8.5 ne sera pas dégradée par le changement climatique.

5.2. SYNTHÈSE DE LA VULNÉRABILITÉ À LA DISPONIBILITÉ EN NEIGE

Les différents indicateurs présentés tendent à montrer une dégradation des conditions d'enneigement naturel existant, mais la production de neige de culture permettra de les relever pour rester au niveau d'enneigement requis pour la pratique du ski et au fonctionnement économiquement rentable du domaine skiable. Malgré une difficulté de production de neige de culture sur les secteurs bas des Brévières en début de saison, la pratique du ski sera tout à fait possible sur une majorité du secteur le reste de la saison.

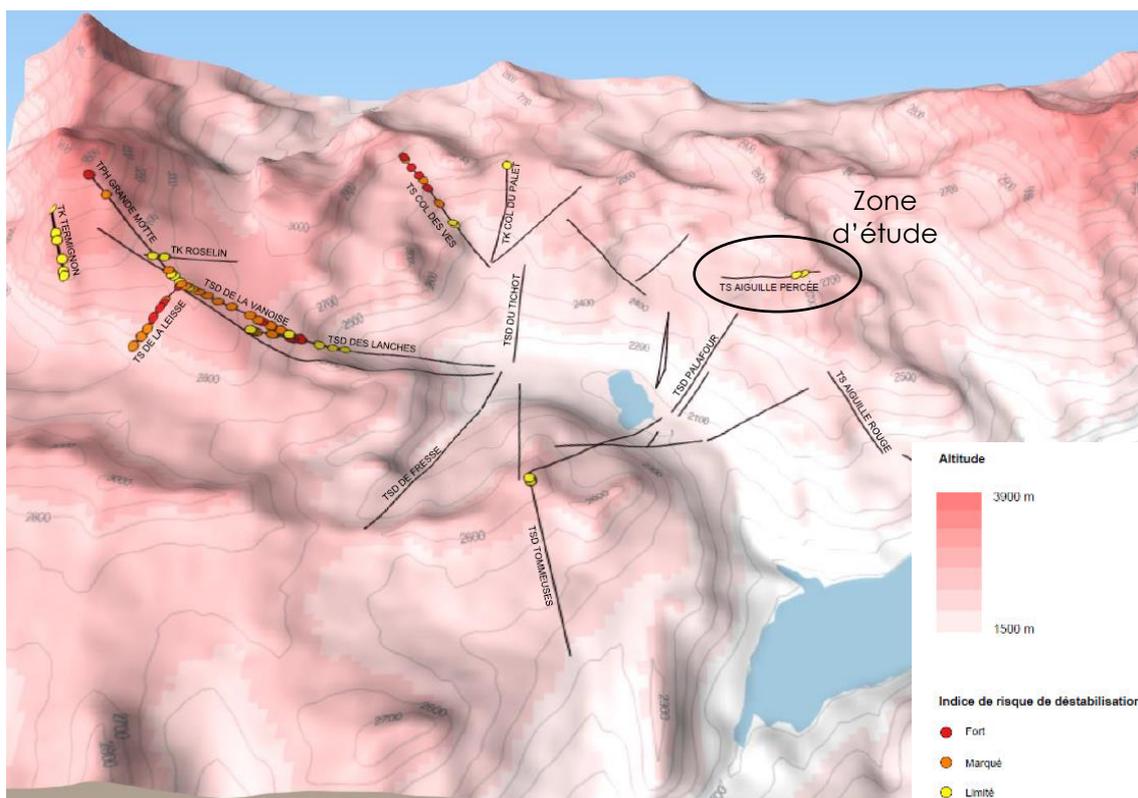
Le secteur de l'Aiguille Percée est jugé **non vulnérable** au changement climatique à l'horizon 2050.

5.3. DÉGRADATION DU PERGÉLISOL

Le réchauffement climatique en montagne entraîne une fonte du pergélisol.

La station de Tignes, possède par endroit les caractéristiques d'un pergélisol (sol gelé en permanence que l'on retrouve sur les ubacs au-dessus de 2500 m) notamment au niveau de la partie amont de la ligne de l'Aiguille Percée.

L'outil IMPACT de la CDA propose des simulations du risque de déstabilisation des infrastructures, pas la fonte du pergélisol.



Simulation des infrastructures (pylônes, gares, cabanes) qui pourraient être impactées par la dégradation du pergélisol. Source : Outil IMPACT, CDA.

Cette simulation montre que 2 des pylônes du télésiège de l'Aiguille Percée seraient affectés par un risque limité de déstabilisation par la fonte du pergélisol.

En effet, le télésiège de l'Aiguille Percée atteint environ 2700 m d'altitude à la gare amont. Le pergélisol se trouve généralement au-dessus de 2500 m d'altitude, ce qui limite la longueur de la ligne qui pourrait être affectée par sa fonte. De plus, le versant est orienté sud et exposé au soleil une grande partie de la journée. Ces versants exposés sud présentent très peu ou pas de pergélisol en raison des températures du sol relativement plus élevées en lien avec l'ensoleillement.

Le nouveau télésiège répondra aux prescriptions géotechniques imposées, ce qui limitera d'autant plus le risque de déstabilisation des pylônes concernés. De plus, un suivi des mouvements des pylônes permettra d'évaluer le niveau de risque d'une déstabilisation de l'appareil.

Le projet est jugé **peu vulnérable** à la dégradation du pergélisol.

CHAPITRE 6. SOLUTIONS DE SUBSTITUTION

L'article R122-5 du Code de l'environnement précise le contenu de l'étude d'impact qui comporte :

« 7° Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ».

6.1. DESCRIPTION DES VARIANTES

Le projet a fait l'objet de 2 variantes.

- > **Variante 1** : remplacement en lieu et place du télésiège actuel ;
- > **Variante 2** : remplacement et rallongement à l'aval avec une G1 située au niveau de la G2 du télésiège Merles.

Après concertation entre la STGM et la commune de Tignes le choix a été fait de remplacer le télésiège en lieu et place du télésiège actuel pour éviter d'équiper un secteur aujourd'hui encore non équipé.

Les deux tracés ont tout de même été étudiés dans la présente évaluation environnementale, notamment dans la partie État initial de l'environnement.

Le nouveau télésiège sera de type télésiège débrayable 6 places. Il remplacera le télésiège à pince fixe 4 places actuel avec pour objectif de moderniser l'infrastructure vieillissante, d'augmenter le débit et donc de réduire le temps de transport des skieurs au profit du temps passé sur les pistes. Le remplacement de ce télésiège permettra aussi de maintenir l'accessibilité au secteur haut du Vallon de la Sache aujourd'hui desservi entre autres par le télésiège de l'Aiguille Percée.

6.1.1. VARIANTE 1

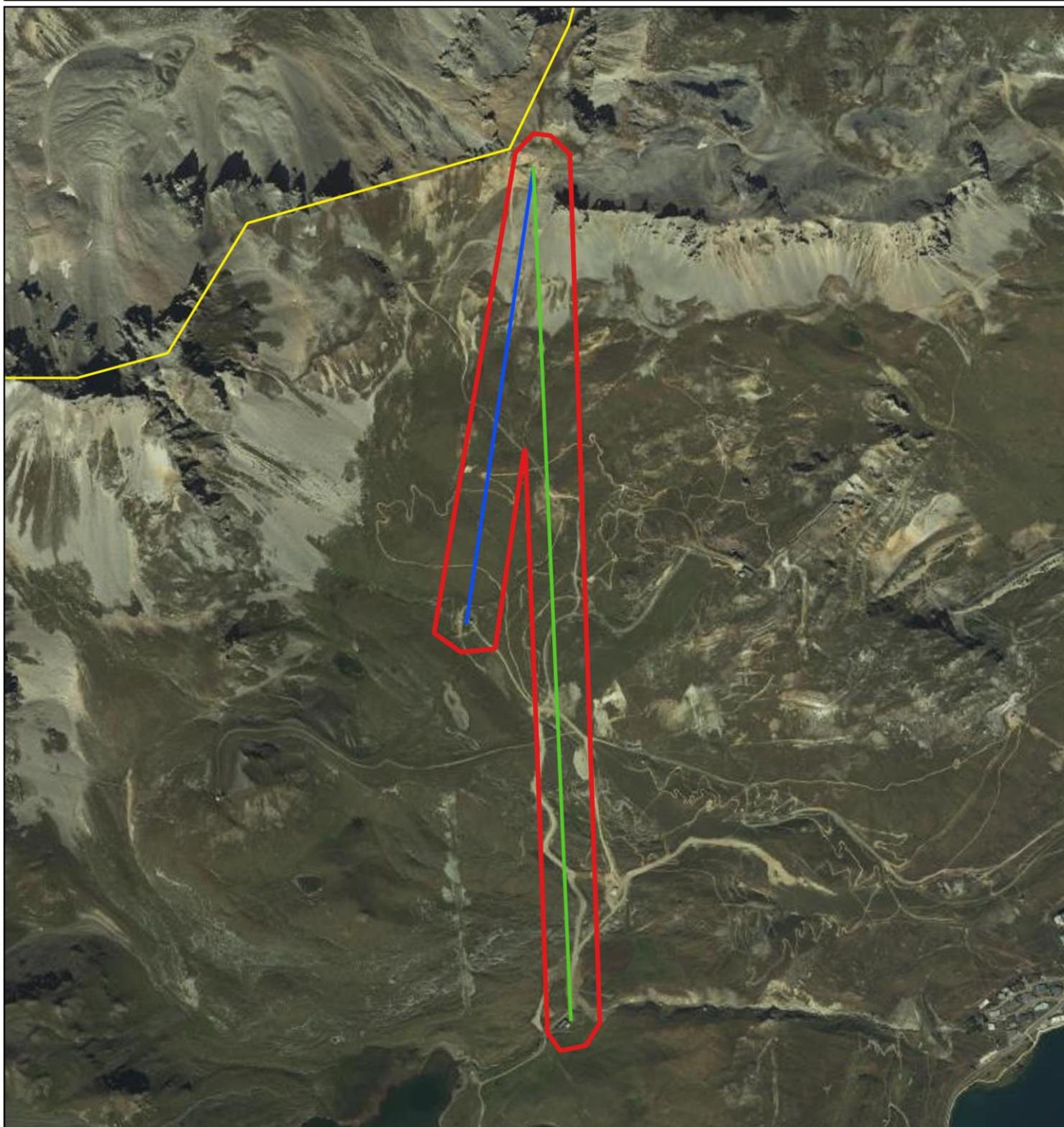
Cette solution est intéressante au niveau de l'impact environnemental du projet avec des travaux moins conséquents et une incidence paysagère moins importante de par la longueur de la ligne qui reste identique à la ligne actuelle.

D'un point de vue clientèle l'aménagement permet de maintenir l'attractivité du secteur avec une qualité d'embarquement améliorée et un temps de transport réduit.

6.1.2. VARIANTE 2

Le rallongement du télésiège en aval jusqu'à la gare amont du télésiège des Merles aurait permis de faciliter l'accès à l'Aiguille Percée depuis Val Claret via les télésièges Tichot et Grattalu.

Variante du projet



Légende

-  Zone d'étude
-  Périmètre de l'observatoire

Variante

-  1 (projet retenu)
-  2



Échelle : 1:12 000
0 240 m

Conception: KARUM n°2022028 / Z.LA COMBE
Données fonds de carte issues de BD
ORTHO® - IGN - (2019) et du SCAN25® - IGN -
(2017)
Source de données : KARUM et DCSA (2023)
Date : 07/08/2023

6.2. COMPARAISON DES VARIANTES

VARIANTE	PAYSAGE	ENVIRONNEMENT	OBJECTIF DU PROJET	FAISABILITE TECHNIQUE	COUT
Variante 1 (projet retenu)	+	+	+	+	+
Variante 2	-	-	-	+	-

Au regard des enjeux présents sur la zone d'étude, le tracé retenu apparaît comme le meilleur possible pour la préservation de la biodiversité.

CHAPITRE 7. DESCRIPTION DES MESURES D'INTÉGRATION ENVIRONNEMENTALE ET SUIVI DES MESURES

L'article R.122-5, II, 8° 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 :

« Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :

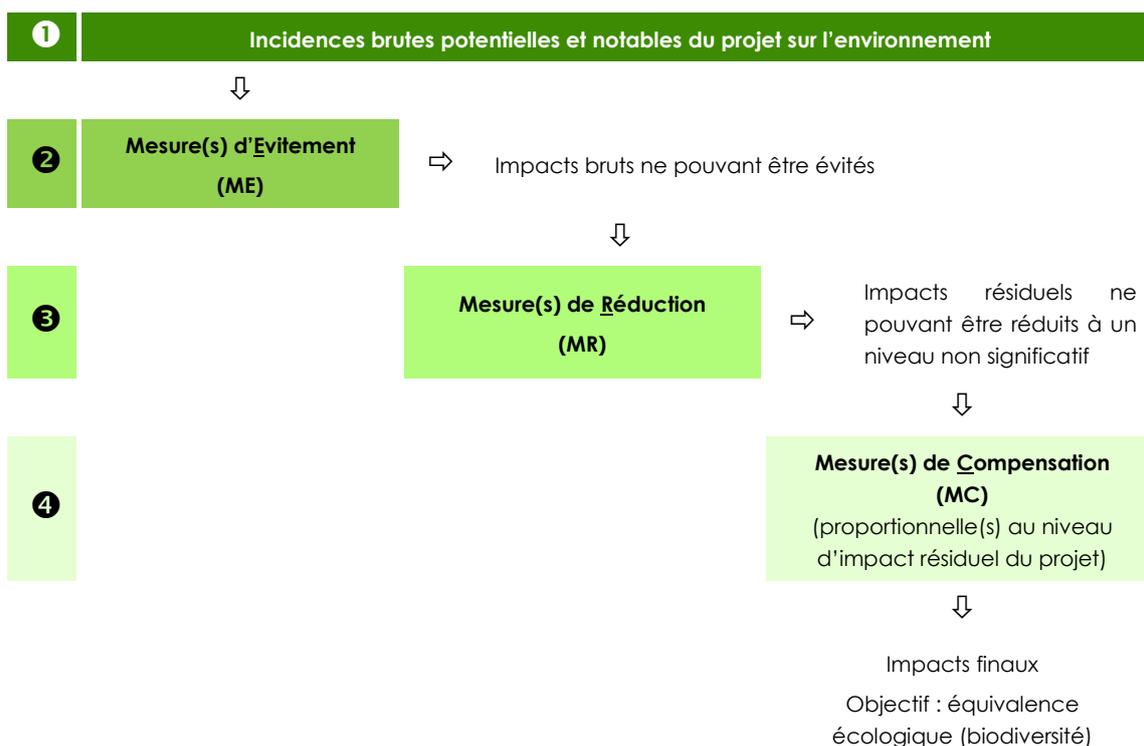
- éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;
- compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ».

Dans la conception et la mise en œuvre de leurs projets, il est de la responsabilité des maîtres d'ouvrage de définir les mesures adaptées pour éviter, réduire et, lorsque c'est nécessaire et possible, compenser leurs impacts négatifs significatifs sur l'environnement.

Le principe de la logique Eviter-Réduire-Compenser (ERC) est illustré par le schéma ci-dessous. La séquence ERC englobe l'ensemble des thématiques de l'environnement (air, bruit, eau, sol, santé des populations...). Elle s'applique, de manière proportionnée aux enjeux. La loi du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages, portée par le ministère, est venue renforcer les attendus pour ces thématiques. En particulier, les atteintes à la biodiversité sont compensées, avec la notion d'**équivalence écologique** : les atteintes prévues ou prévisibles à la biodiversité occasionnées par la réalisation d'un projet de travaux « visent un **objectif d'absence de perte nette, voire de gain de biodiversité**. Les compensations doivent se traduire par une **obligation de résultats** et être effectives pendant toute la durée des atteintes. Elles ne peuvent pas se substituer aux mesures d'évitement et de réduction ».

Schéma du principe de la logique ERC (Éviter - Réduire - Compenser) - KARUM



Le tableau figurant à la page suivante expose le raisonnement qui a conduit à la définition des mesures préconisées.

Les mesures sont proposées dans le cas d'incidences brutes considérées ici de niveau faible à fort.

Le guide d'aide à la définition des mesures ERC THÉMA du ministère de l'Environnement (janvier 2018) a servi de base pour la classification des mesures décrites ci-dessous.

Certains points sont à préciser dans ce sens :

- > Une même mesure peut, selon son efficacité, être rattachée à de l'évitement ou de la réduction : il s'agira d'évitement lorsque la solution retenue garantit la suppression totale d'un impact. Si la mesure n'apporte pas ces garanties, il s'agira d'une mesure de réduction. La mesure d'évitement peut être complétée par une mesure d'accompagnement et/ou de suivi ;
- > Les mesures de compensation forestière financière en lien avec l'autorisation de défrichement ainsi que les mesures relatives à la compensation agricole collective ne constituent pas des mesures ERC au sens de compensation écologique puisqu'il s'agit de contribution financière et non pas d'une compensation en nature. Le cas échéant, elles seront citées comme mesure d'accompagnement ;
- > Une mesure prise au titre d'un arrêté de prescriptions générales applicables obligatoirement au projet entre dans la classification ERC ;
- > L'évitement peut être de différent type :
 - o Évitement lors du choix d'opportunité : elle intervient notamment lors de la phase de conception, voire, au plus tard, lors de la phase de concertation du public ;
 - o Évitement géographique : elle peut intervenir à toutes les phases du projet ;
 - o Évitement technique : elle peut intervenir à toutes les phases du projet.

7.1. SYNTHÈSE DES INCIDENCES ET DE LA SEQUENCE ERC

THÉMATIQUES	INCIDENCES BRUTES (AVANT MESURES)	NIVEAU D'INCIDENCES BRUTES	MESURES D'ÉVITEMENT (ME)	MESURES DE RÉDUCTION (MR)	INCIDENCES RÉSIDUELLES	NIVEAU D'INCIDENCES RÉSIDUELLES	MESURES DE COMPENSATION (MC)	MESURES D'ACCOMPAGNEMENT (MA) ET MODALITÉS DE SUIVI (MS)
Le patrimoine et le paysage								
Patrimoine	Site classé et inscrit	Projet très proche de la remontée existante, l'incidence est donc minimale : pas de covisibilité avec les sites classés relativement éloignés de la zone d'étude, présence d'un site inscrit à proximité relative de la zone de projet, mais orientation du site vers le cœur de station ce qui limite les covisibilités.	NEGLIGEABLE	-	-	Aucune	NEGLIGEABLE	-
Paysage	Unités paysagères	Incidence paysagère temporaire des travaux intervenant dans l'enveloppe du domaine skiable. A terme, pas de modification majeure des caractéristiques des unités paysagères concernées, avec une implantation du nouvel appareil très proche de l'existant.	NEGLIGEABLE	-	-	Aucune	NEGLIGEABLE	-
	Perceptions sensibles	L'implantation du projet très proche de la remontée existante, l'incidence globale est donc minimale : covisibilité limitée du projet avec le site inscrit. Périmètre de projet englobant un versant marqué par des falaises, pierriers et ondulations enherbées et un plateau bosselé, le tout déjà marqué par de nombreux aménagements du domaine skiable. Un soin particulier dans l'intégration paysagère est donc nécessaire.	MOYEN	-	MR_7 : Réhabilitation des zones concernées par le démantèlement	Aucune	NEGLIGEABLE	MS_1 : Suivi environnemental des travaux
	Éléments paysagers sensibles	Secteur 1 : Plateau Merles-Chardonnet Version du projet qui ne s'implante pas sur le plateau Merles-Chardonnet.	NUL	-	-	Aucune	FAIBLE	-
		Secteur 2 : Gare de départ actuelle du télésiège de l'Aiguille percée Projet qui s'implante sur les ondulations enherbées sensibles aux aménagements. Présence d'un petit plan d'eau à proximité, à préserver. Secteur déjà marqué par la remontée actuelle. Gare actuelle assez bien intégrée, qui reprend les codes de l'architecture locale.	MOYEN	-	MR_1 : Revégétalisations des surfaces terrassées par la technique d'étrépage et/ou par apport d'un semis de plantes herbacées locales MR_4 : Maintenir une bonne visibilité des câbles des remontées mécaniques pour limiter le risque de collision de l'avifaune MR_7 : Réhabilitation des zones concernées par le démantèlement	Aucune	NEGLIGEABLE	MS_1 : Suivi environnemental des travaux MS_2 : Suivi de l'efficacité des mesures à travers l'observatoire environnemental du domaine skiable
Secteur 3 : Versants de l'Aiguille percée Projet qui s'implante sur un secteur sensible aux aménagements.		FORT	-	MR_8 : Préconisation de teintes pour les nouveaux équipements	Pierriers et ondulation enherbée maintenues par la	FAIBLE	-	

THÉMATIQUES		INCIDENCES BRUTES (AVANT MESURES)	NIVEAU D'INCIDENCES BRUTES	MESURES D'ÉVITEMENT (ME)	MESURES DE RÉDUCTION (MR)	INCIDENCES RÉSIDUELLES	NIVEAU D'INCIDENCES RÉSIDUELLES	MESURES DE COMPENSATION (MC)	MESURES D'ACCOMPAGNEMENT (MA) ET MODALITÉS DE SUIVI (MS)
		Projet devant veiller à la préservation de l'intégrité des textures naturelles : pierriers de granulométrie fine dans la partie haute, ondulations enherbées dans la partie basse.				mise en place de mesures			
		Secteur 4 : Gare d'arrivée du TS de l'Aiguille percée Projet devant préserver la ligne de crête et la cohérence topographique.	FORT	-	MR_1 : Revégétalisations des surfaces terrassées par la technique d'étrépage et/ou par apport d'un semi de plantes herbacées locales MR_4 : Maintenir une bonne visibilité des câbles des remontées mécaniques pour limiter le risque de collision de l'avifaune MR_7 : Réhabilitation des zones concernées par le démantèlement MR_8 : Préconisation de teintes pour les nouveaux équipements	Aucune	POSITIF	MC_1 : Valorisation paysagère des talus et raccords au terrain naturel	MS_1 : Suivi environnemental des travaux MS 2 : Suivi de l'efficacité des mesures à travers l'observatoire environnemental du domaine skiable

Les milieux physiques

Géologie		Contraintes géotechniques intégrées au projet. Pas d'incidences sur les formations géologiques de la zone d'étude.	NUL	-	-	Aucune	NUL	-	-
Eau	Eaux de surface : hydrographie	Morphologie des cours d'eau Aucuns travaux dans l'emprise des cours d'eau.	NUL	-	-	Aucune	NUL	-	-
		Pollution des écoulements de surface Risque de pollution aux hydrocarbures et aux fines en phase travaux.	MOYEN	ME_1 : Limitation des pollutions, boues et matières en suspensions	-	Aucune	NEGLIGEABLE	-	MS_1 : Suivi environnemental des travaux
		Bande de protection des berges de lacs La version choisie du projet ne se trouve pas dans la bande de protection de 300.	NUL	-	-	Aucune	NUL	-	-
	Eaux souterraines : hydrogéologie	Le projet est situé sur une entité hydrogéologique imperméable à l'affleurement. Aucune incidence en phase travaux ou exploitation.	NUL	-	-	Aucune	NUL	-	-
	Eaux usées	Aucun réseau présent sur la zone d'étude.	NUL	-	-	Aucune	NUL	-	-
Climat		Les émissions de GES générées par le présent projet ne sont pas de nature à impacter le climat de façon durable et conséquente.	FAIBLE	-	MR_3 : Gestion des nuisances et émissions en phase travaux	Aucune	NEGLIGEABLE	-	MS_1 : Suivi environnemental des travaux MA_1 : Engagement de la Compagnie Des Alpes à devenir un acteur « ZERO CARBONE »

THÉMATIQUES		INCIDENCES BRUTES (AVANT MESURES)	NIVEAU D'INCIDENCES BRUTES	MESURES D'ÉVITEMENT (ME)	MESURES DE REDUCTION (MR)	INCIDENCES RÉSIDUELLES	NIVEAU D'INCIDENCES RÉSIDUELLES	MESURES DE COMPENSATION (MC)	MESURES D'ACCOMPAGNEMENT (MA) ET MODALITÉS DE SUIVI (MS)
La biodiversité									
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	-	MR 4 : Maintenir une bonne visibilité des câbles des remontées mécaniques pour limiter le risque de collision de l'avifaune	Aucune	NEGLIGEABLE	-	MS_1 : Suivi environnemental des travaux MS 2 : Suivi de l'efficacité des mesures à travers l'observatoire environnemental du domaine skiable
Zonages nature	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	ME 6 : Adaptation du calendrier des travaux aux périodes sensibles pour la faune	MR_1 : Revégétalisation des surfaces terrassées par la technique d'étrépage et/ou par apport d'un semis de plantes herbacées locales MR 4 : Maintenir une bonne visibilité des câbles des remontées mécaniques pour limiter le risque de collision de l'avifaune	Aucune	NEGLIGEABLE	-	MS_1 : Suivi environnemental des travaux MS 2 : Suivi de l'efficacité des mesures à travers l'observatoire environnemental du domaine skiable
	Autres sites naturels	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	-	-	Aucune	NEGLIGEABLE	-	-
		Zones humides et tourbières Aucune tourbière ou zone humide de l'inventaire régional ou départemental dans l'emprise du projet.	NEGLIGEABLE	-	-	Aucune	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	-	-	Aucune	NEGLIGEABLE	-	-
Habitats	Risque de destruction indirecte de zones humides par le passage d'engins de chantier et le stockage de matériaux	FAIBLE	ME 5 : Mise en défens des zones humides et de la flore protégée et cheminement des engins de chantier	-	Aucune	Nul	-	MS_1 : Suivi environnemental des travaux	
	Risque de pollution des zones humides	MOYEN	ME 1 : Limitation des pollutions, boues et matières en suspensions	-	Aucune	Nul	-	MS_1 : Suivi environnemental des travaux	

THÉMATIQUES		INCIDENCES BRUTES (AVANT MESURES)	NIVEAU D'INCIDENCES BRUTES	MESURES D'ÉVITEMENT (ME)	MESURES DE REDUCTION (MR)	INCIDENCES RÉSIDUELLES	NIVEAU D'INCIDENCES RÉSIDUELLES	MESURES DE COMPENSATION (MC)	MESURES D'ACCOMPAGNEMENT (MA) ET MODALITÉS DE SUIVI (MS)
Flore	Flore protégée et/ou menacée	Risque de destruction indirecte de flore protégée lors du passage d'engins de chantier et du stockage de matériaux	MOYEN	ME 5 : Mise en défens des zones humides et de la flore protégée et cheminement des engins de chantier	-	Aucune	NUL	-	MS_1 : Suivi environnemental des travaux
	Espèce végétale exotique envahissante	Aucune espèce végétale exotique envahissante n'est présente sur la zone d'étude	NUL	-	-	Aucune	NUL	-	-
Faune	Rhopalocères	Risque de destruction d'individus	NEGLIGEABLE	-	-	Aucune	NUL	-	-
		Destruction d'habitats réduits avec 0,9 ha impactés sur environ 34 ha concernés	FAIBLE	-	MR 1 : Revégétalisation des surfaces terrassées par la technique d'étrépage et/ou par apport d'un semis de plantes herbacées locales	Aucune	NEGLIGEABLE	-	MS_1 : Suivi environnemental des travaux MS_2 : Suivi de l'efficacité des mesures à travers l'observatoire environnemental du domaine skiable
	Amphibiens	Risque de destruction d'individus adulte	FAIBLE	ME 5 : Mise en défens des zones humides et de la flore protégée et cheminement des engins de chantier	-	Aucune	NEGLIGEABLE	-	MS_1 : Suivi environnemental des travaux MS_2 : Suivi de l'efficacité des mesures à travers l'observatoire environnemental du domaine skiable
	Avifaune	Risque de destruction d'individus au stade d'œuf ou de juvénile non volant aux abords de la remontée lors des travaux	FORT	ME 6 : Adaptation du calendrier des travaux aux périodes sensibles pour la faune	-	Aucune	NUL	-	MS_1 : Suivi environnemental des travaux
		Destruction d'habitats de reproduction aux abords de la remontée. Pylônes et gares : 1 600 m²	MOYEN	ME 6 : Adaptation du calendrier des travaux aux périodes sensibles pour la faune	MR 5 : Dispositifs permettant de limiter les espèces à enjeux et/ou leur installation	Aucune	NEGLIGEABLE	-	MS_1 : Suivi environnemental des travaux
		Risque de collision pour les galliformes de montagne et les grands rapaces	FORT	-	MR 4 : Maintenir une bonne visibilité des câbles des remontées mécaniques pour limiter le risque de collision de l'avifaune	Aucune	NEGLIGEABLE	-	MS_1 : Suivi environnemental des travaux MS 2 : Suivi de l'efficacité des mesures à travers l'observatoire environnemental du domaine skiable

THÉMATIQUES		INCIDENCES BRUTES (AVANT MESURES)	NIVEAU D'INCIDENCES BRUTES	MESURES D'ÉVITEMENT (ME)	MESURES DE REDUCTION (MR)	INCIDENCES RÉSIDUELLES	NIVEAU D'INCIDENCES RÉSIDUELLES	MESURES DE COMPENSATION (MC)	MESURES D'ACCOMPAGNEMENT (MA) ET MODALITÉS DE SUIVI (MS)
		Dérangement des espèces lors de la période de travaux	MOYEN	ME 6 : Adaptation du calendrier des travaux aux périodes sensibles pour la faune	-	Aucune	NEGLIGEABLE	-	MS_1 : Suivi environnemental des travaux
	Autres mammifères	Aucun risque de destruction d'individus	NUL	-	-	Aucune	NUL	-	-
		Destruction d'habitats sur 3 pylônes pour le Lièvre variable, soit 9m ² des 5ha concernés.	NUL	-	-	Aucune	NUL	-	-
		Dérangement lors de la phase travaux	NEGLIGEABLE	-	-	Aucune	NEGLIGEABLE	-	-
La population et la santé humaine									
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	ME_3 : Concertation avec les exploitants agricoles et gestion pastorale du site après travaux	MR_1 : Revégétalisation des surfaces terrassées par la technique d'étrépage et/ou par apport d'un semis de plantes herbacées locales	Aucune	NEGLIGEABLE	-	MS_1 : Suivi environnemental des travaux MS 2 : Suivi de l'efficacité des mesures à travers l'observatoire environnemental du domaine skiable
	Autres activités	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	-	-	Aucune	POSITIF	-	-
		Activités estivales Incidence en phase travaux sur les sentiers de randonnée et de VTT qui recoupent la zone d'étude.	FAIBLE	ME_4 : Mise en sécurité des zones de chantier	MR_2 : Fermeture temporaire des itinéraires traversant la zone d'étude et mise en place d'itinéraires de déviation	Aucune	NEGLIGEABLE	-	MS_1 : Suivi environnemental des travaux
		Industrie et artisanat Le projet n'aura aucune incidence sur les activités des artisans de la commune.	NUL	-	-	Aucune	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	-	-	Aucune	NUL	-	-
Santé et nuisances	Santé Risque d'accident dû à la présence d'engins de chantier sur un secteur fréquenté.	MOYEN	ME_4 : Mise en sécurité des zones de chantier	-	Aucune	NEGLIGEABLE	-	MS_1 : Suivi environnemental des travaux	
	Nuisances Augmentation des nuisances sonores en phase travaux et risque de propagation de l'ambrosie.	MOYEN	ME_5 : Mesures préventives concernant les espèces exotiques envahissantes	MR_3 : Gestion des nuisances et émissions en phase travaux	Aucune	NEGLIGEABLE	-	MS_1 : Suivi environnemental des travaux	

7.2. MESURES D'EVITEMENT (ME)

ME 1 : LIMITATION DES POLLUTIONS, BOUES ET MATIERES EN SUSPENSIONS

TYPE DE MESURES				PHASE D'APPLICATION DE LA MESURE			
E	R	C	A	Phase de conception	Phase de travaux	Phase d'exploitation	
THÉMATIQUE ENVIRONNEMENTALE CONCERNÉE				Paysage et patrimoine	Milieux physiques	Biodiversité	Pollutions et nuisances

> Contexte et objectif de la mesure

Les travaux sont susceptibles d'entraîner des désordres (départ de matières en suspension (MES), pollutions aux laitances, hydrocarbures, traversée inopinée du milieu par des engins de chantier ...). La zone d'étude est située aux abords de zones humides et d'écoulements d'eau.

L'objectif est de limiter au maximum les risques de pollution accidentelle par déversement de substances toxiques sur les zones humides ou dans les écoulements d'eau. Toutes les précautions sont prises afin de limiter ces rejets dans l'environnement du projet et donc réduire les risques de colmatage de zones humides et d'augmentation de la turbidité des eaux.

> Description de la mesure

Aussi, les recommandations suivantes peuvent être données :

- > Installer des panneaux d'information sur la présence de zones humides et d'écoulement d'eau ;
- > Les engins intervenant sur le site (camions, pelle mécanique...) seront munis de kits antipollution et régulièrement contrôlés (réparation immédiate de toute fuite éventuellement constatée, aucune réparation d'engin ne sera effectuée sur place...). Les personnels connaîtront les techniques à mettre en œuvre en cas d'incident et seront informés de la vulnérabilité du site sur lequel ils interviennent ;
- > Les cartouches de lubrifiants et autres produits chimiques (graisses...) utilisés sur les engins ou le chantier seront récupérées après usage ;
- > En cas d'incident entraînant une fuite d'hydrocarbures, toutes les mesures seront prises pour récupérer et éviter toute diffusion prolongée dans la nature ;
- > Des dispositifs de récupération de la laitance de béton et des effluents sur les sites de construction sont intégrés au projet ;
- > Le stockage éventuel d'hydrocarbures sera possible avec des containers munis d'une double cuve, disposés sur une aire étanche (la capacité de rétention de l'aire devra être dimensionnée pour le volume stocké). Les ravitaillements en carburant des engins seront effectués au moyen de matériels anti-débordements et sur cette aire étanche prévue pour le stockage des engins (l'aire sera équipée de dispositifs de récupération des fluides renversés ou des fuites éventuelles). Les aires seront démantelées après travaux de façon à retrouver l'aspect originel des sols.

Si besoin les mises en défens des zones humides seront doublées de la mise en place d'un textile destiné à retenir les boues issues des zones de chantier qui pourraient ruisseler vers la zone humide.



Exemple de textile filtrant mis en place pour retenir les boues

> **Localisation de la mesure**

Panneaux d'information installée au niveau des zones humides et des écoulements d'eau présents sur la zone d'étude.

> **Budget estimatif de la mesure**

Coût de 2000€ HT lié à la mise en œuvre de l'aire étanche de stationnement des véhicules

Coût unitaire d'environ 600 € HT pour la mise en œuvre d'un système de textile filtrant

> **Modalité de suivi**

MS_1 : Suivi environnemental des travaux.

ME 2 : MISE EN SECURITE DES ZONES DE CHANTIER

TYPE DE MESURES				PHASE D'APPLICATION DE LA MESURE			
E	R	C	A	Phase de conception	Phase de travaux	Phase d'exploitation	
THÉMATIQUE ENVIRONNEMENTALE CONCERNÉE				Paysage et patrimoine	Milieux physiques	Biodiversité	Pollutions et nuisances

> Contexte et objectif de la mesure

Il existe un risque d'insécurité pour les randonneurs et cyclistes en été du fait des chemins de randonnées et pistes VTT inclus dans la zone de travaux.

L'objectif est d'éviter les risques d'accident des touristes par une sécurisation de la zone de chantier.

> Description de la mesure

Choix d'endroits stratégiques pour informer le public d'une zone de travaux ;

Mise en place de dispositifs interdisant l'accès à la zone de chantier (barrières, rubalises) ou indiquant des précautions à respecter en traversant la zone de chantier (respect des itinéraires balisés, être vigilant à la circulation des engins de chantier) ;

Mise en place d'itinéraires de déviation pour les touristes si nécessaire ;

Le dispositif reste en place durant la phase de chantier.



Exemple de panneau indicateur

> Localisation de la mesure

Au niveau des G1 et G2 et le long de l'emplacement des pylônes et de la ligne. Information à l'office de tourisme et en station.

> Budget estimatif de la mesure

Intégré au coût du projet.

> Modalité de suivi

MS_1 : Suivi environnemental des travaux.

ME 3 : MESURES PREVENTIVES CONCERNANT LES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

TYPE DE MESURES				PHASE D'APPLICATION DE LA MESURE			
E	R	C	A	Phase de conception	Phase de travaux	Phase d'exploitation	
THÉMATIQUE ENVIRONNEMENTALE CONCERNÉE				Paysage et patrimoine	Milieux physiques	Biodiversité	Pollutions et nuisances

> Contexte et objectif de la mesure

La lutte contre les espèces invasives constitue un enjeu fort au sein des chantiers qui risquent de véhiculer des semences ou rhizomes d'espèces, invasives issues d'autres chantiers. Les milieux pionniers et remaniés sont particulièrement favorables à ce type d'espèces.

Ainsi, afin d'éviter tout risque de prolifération d'invasives en phase chantier, les espèces invasives doivent faire l'objet de mesures de prévention durant la phase travaux qui comprennent différentes actions.

> Description de la mesure

- > Sensibiliser les ouvriers et tout le personnel de la présence de plantes envahissantes ;
- > Inspection visuelle et nettoyage des roues et des parties basses des véhicules de chantier (jet d'eau ou bac d'eau) pour éviter la pollution du chantier par des rhizomes ou graines d'invasives ;
- > Transmission d'éventuelles nouvelles observations d'espèces exotiques envahissantes sur la zone d'étude et arrachage des pieds nouvellement observés après détermination certaine ;
- > Enherbement rapide de tous les terrains décapés à la fin des travaux pour éviter la prolifération des EEE.

> Localisation de la mesure

Attention particulière au niveau des terrassements des gares et des pylônes.

> Budget estimatif de la mesure

Intégré au coût du projet.

> Modalité de suivi

MS_1 : Suivi environnemental des travaux.

ME 4 : MISE EN DÉFENS DES ZONES HUMIDES ET DE LA FLORE PROTÉGÉE ET CHEMINEMENT DES ENJINS DE CHANTIER

TYPE DE MESURES				PHASE D'APPLICATION DE LA MESURE			
E	R	C	A	Phase de conception	Phase de travaux	Phase d'exploitation	
THÉMATIQUE ENVIRONNEMENTALE CONCERNÉE				Paysage et patrimoine	Milieux physiques	Biodiversité	Pollutions et nuisances

> Contexte et objectif de la mesure

Des zones sensibles sont présentes à proximité des zones de travaux : flore protégée et zones humides.

> Description de la mesure

Les zones de déplacements des engins de chantier ont été définies afin de préserver les espèces végétales protégées et les zones humides.

La mise en défens des zones sensibles sera réalisée par un écologue avant le début des travaux. Les zones sensibles seront mises en défens à l'aide de piquets et de cordeline à environ 1 m de la zone sensible. Sur les secteurs les plus fréquentés, la rubalise pourra être remplacée par du grillage de chantier orange.

> Localisation de la mesure

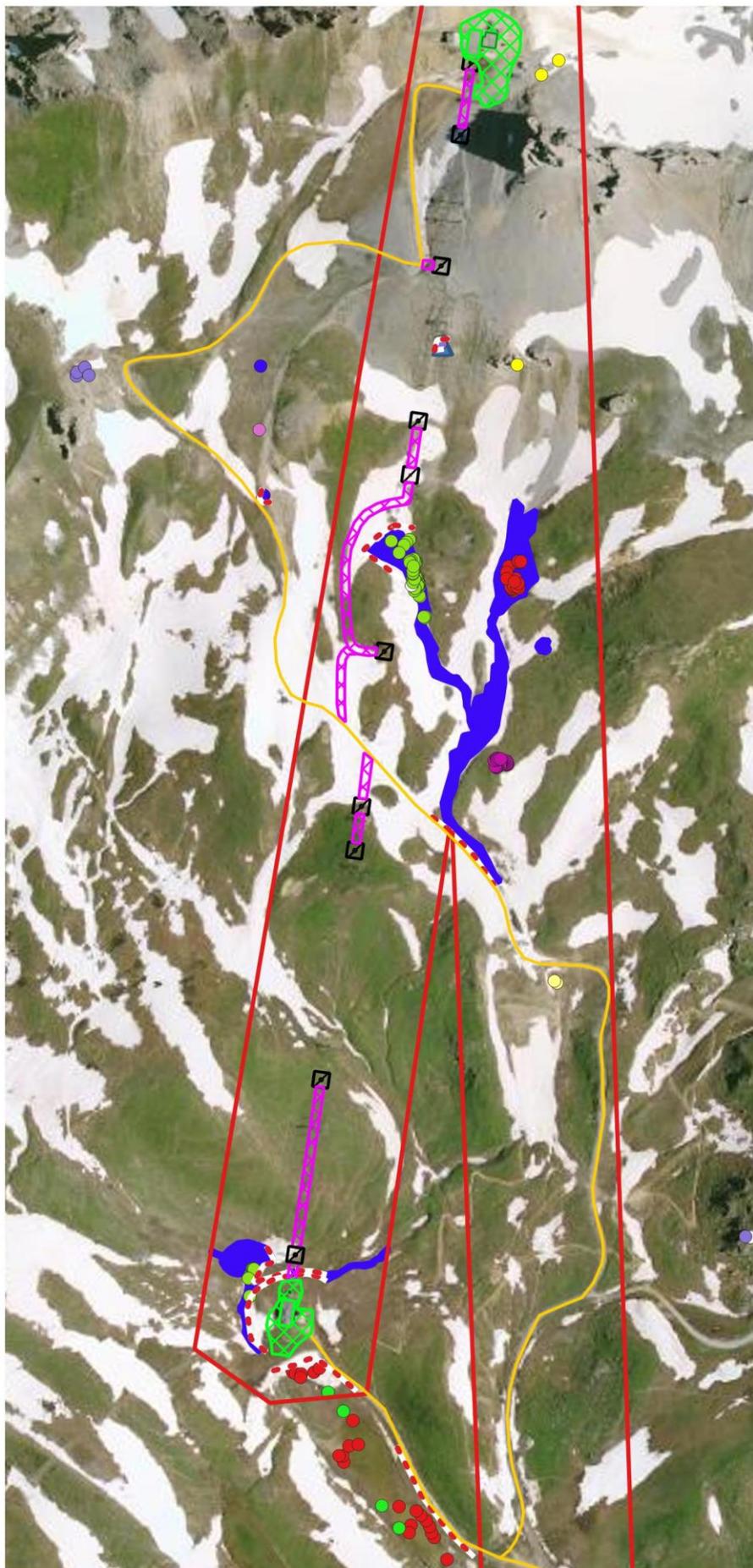
Cf carte page suivante

> Budget estimatif de la mesure

2500 €

> Modalité de suivi

MS_1 : Suivi environnemental en phase travaux



Légende

Projet

-  Zone d'étude
-  Batiments
-  Accès pelle araignée
-  Pylones
-  Terrassements pylones
-  Terrassements gares, bases vies et stockage matériaux
-  Accès chantier
-  Mises en défens

Flore protégée

-  *Androsace alpina* (L.) Lam., 1779
-  *Androsace pubescens* DC., 1805
-  *Carex bicolor* All., 1785
-  *Carex lachenalii* Schkuhr, 1801
-  *Carex maritima* Gunnerus, 1772
-  *Carex omithopoda* subsp. *omithopodioides* (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
-  Zones humides



Échelle : 1:5 000

0 100 m

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

ME 5 : ADAPTATION DU CALENDRIER DES TRAVAUX AUX PERIODES SENSIBLES POUR LA FAUNE

TYPE DE MESURES				PHASE D'APPLICATION DE LA MESURE			
E	R	C	A	Phase de conception	Phase de travaux		Phase d'exploitation
THÉMATIQUE ENVIRONNEMENTALE CONCERNÉE				Paysage et patrimoine	Milieux physiques	Biodiversité	Pollutions et nuisances

> Contexte et objectif de la mesure

Présence de faune protégée et patrimoniale : avifaune nicheuse au sol et dans les bâtiments/pylônes. Risque de destruction d'individus et de leurs habitats de reproduction.

L'enneigement varie en fonction des années, mais en 2022, saison avec de forte chaleur dès le mois de juin, les poussins de Niverolle alpine ont été entendu au 24 juin. L'incubation durant environ 18 jours, la ponte a dû avoir lieu tout début juin.

> Description de la mesure

Période recommandée (en vert) et à éviter (en rouge) pour les travaux :

PERIODES SENSIBLES DE LA FAUNE A EVITER	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Avifaune nicheuse	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Rouge	Rouge	Rouge	Vert	Vert	Vert	Vert
Travaux de démantèlement du télésiège actuel	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Rouge	Rouge	Rouge	Vert	Vert	Vert	Vert
Travaux de décapage des milieux naturels au pieds des	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Rouge	Rouge	Rouge	Vert	Vert	Vert	Vert
Travaux de génie civil et de montage de la ligne	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert

La réalisation des travaux de décapage des sols naturels et de démantèlement du télésiège actuel seront effectuées avant la période de reproduction de l'avifaune (avant le 1^{er} juin).

Les travaux de montage de la ligne et de génie civil pourront être effectués pendant la période de reproduction de l'avifaune sans risque de destruction d'individus.

> Budget estimatif de la mesure

Intégré au coût du projet

> Modalité de suivi

MS_1 : Suivi environnemental en phase travaux

ME 6 : MESURE DE TRAVERSEE DE COURS D'EAU

TYPE DE MESURES				PHASE D'APPLICATION DE LA MESURE			
E	R	C	A	Phase de conception	Phase de travaux	Phase d'exploitation	
THÉMATIQUE ENVIRONNEMENTALE CONCERNÉE				Paysage et patrimoine	Milieux physiques	Biodiversité	Pollutions et nuisances

> Contexte et objectif de la mesure

La ligne du télésiège recoupe plusieurs cours d'eau « à expertiser » dont les écoulements sont temporaires. L'un d'entre eux se situe entre le P1 et le P2 juste en bordure de la gare aval. L'accès au P2 et au P3 pour la réalisation des terrassements nécessite de traverser le cours d'eau (environ 1,6 m de large).

L'objectif de cette mesure est de prévoir une traversée du cours d'eau non impactante pour l'écoulement et la morphologie de ce dernier.

> Description de la mesure

- > Les engins traverseront le cours d'eau en un seul et même endroit ;
- > Le nombre de traversées sera limité au strict minimum ;
- > Des « planches » seront mises en place entre les 2 berges pour permettre la traversée sans impacter directement le lit du cours d'eau.

> Localisation de la mesure

Entre le P1 et le P2 sous la future ligne du télésiège.

> Budget estimatif de la mesure

4400 € HT pour 2 plaques de passage pour véhicules lourds de 4m par 2m

> Modalité de suivi

MS_1 : Suivi environnemental en phase travaux

7.3. MESURES DE REDUCTION (MR)

MR 1 : REVEGETALISATION DES SURFACES TERRASSEES PAR LA TECHNIQUE D'ETREPAGE ET/OU PAR APPORT D'UN SEMIS DE PLANTES HERBACEES LOCALES

TYPE DE MESURES				PHASE D'APPLICATION DE LA MESURE			
E	R	C	A	Phase de conception	Phase de travaux	Phase d'exploitation	
THÉMATIQUE ENVIRONNEMENTALE CONCERNÉE				Paysage et patrimoine	Milieux physiques	Biodiversité	Pollutions et nuisances

> Contexte et objectif de la mesure

Toutes opérations confondues, le projet prévoit de terrasser une surface totale de 0,5 ha. Toutefois les milieux de la gare amont ainsi que des P7 à P11 ne sont pas propices à la mesure de revégétalisations. La surface totale à revégétaliser se rapproche des 2100 m².

L'intégration paysagère, la reprise de l'agriculture ainsi que le retour d'habitats favorables à la nidification sera en grande partie liée à la bonne revégétalisation des surfaces terrassées.

Les objectifs sont les suivants :

- > Garantir la bonne intégration paysagère du projet ;
- > Lutter contre l'érosion des sols ;
- > Favoriser la remise en état rapide des milieux naturels d'intérêt écologique impactés par les travaux ;
- > Remettre en état les surfaces agricoles dégradées.

> Description de la mesure

La technique d'étrépage sera mise en œuvre sur les surfaces de terrassements montrant à la fois une couverture végétale et un horizon de sol suffisant pour pouvoir prélever des mottes de végétation dans de bonnes conditions. Il conviendra également de s'assurer au préalable que les mottes prélevées pourront être temporairement stockées à proximité de leurs zones d'étrépage afin que celles-ci puissent être replaquées sur les zones de travaux inscrites au projet, une fois terrassées.

Le mode opératoire de la technique d'étrépage est le suivant :

- 1) Étrépage des mottes de végétation herbacée à l'aide d'un godet de curage (sur une épaisseur d'environ 20 cm) sur la surface d'emprise des terrassements retenus ;
- 2) Dépôt et stockage des mottes de végétation à proximité ;
- 3) Prélèvement de la terre végétale restante à la suite du prélèvement de mottes et dépôt en tas à proximité de la zone de travaux sur une zone sans enjeu, validée préalablement par l'écologue en charge du suivi environnemental des travaux ;
- 4) Réalisation des travaux de terrassement, mise en forme définitive des modelés de terrains ;
- 5) Sur les surfaces nouvellement terrassées :
 - > Apport en couche de finition de la terre végétale initialement stockée en début de travaux (cf. point 3 précédent)

- > Sur la couche de terre végétale, replaquage en forme de mosaïques des mottes de végétation étrepées au démarrage des travaux

Une planche photographique illustrant la technique d'étrepage/replaquage de mottes de végétation est présentée en page suivante.

Les déplacements d'engins de chantier sur site devront être canalisés et localisés à la stricte emprise des travaux ou sur les accès définis à la mesure d'évitement 'Plan de circulation des engins' (aucune divagation autorisée des engins sur les milieux naturels alentours).



Modèle de godet à utiliser (type godet de curage)



Étrépage de mottes de végétation herbacée



Stockage des mottes étrépees



Mottes étrépees replaquées sur les surfaces de sol travaillées

EXEMPLES D'OPERATION D'ETREPAGE

Tignes Val Claret



Test d'étrépage (Juin 2016)

Ci-contre : Talus végétalisé par étrépage : Après travaux (Aout 2016) et 1 an après la fin des travaux (2017)



La Toussuire



Emprise de fouille de pylône et tranchée de réseau neige revégétalisés par étrépage (contexte de zone humide) : 1 an après travaux (2017)

Méribel Alpina



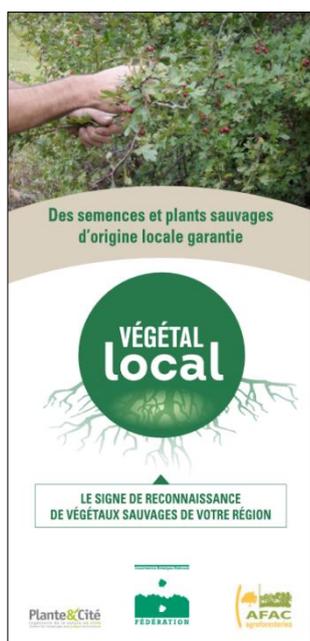
Test d'étrépage, godet plat et stockage des mottes (Mai 2018)

En complément de l'étrépage, et sur les secteurs terrassés sur lesquels cette technique n'a pas pu être mise en œuvre (épaisseurs de sol insuffisantes, stockage de mottes étrépeées impossible, etc.), une végétalisation par apport d'un semis herbacé sera réalisée.

Les travaux de végétalisation s'effectueront de la manière suivante :

- > En début de chantier, décaper l'horizon supérieur du sol des terrains remaniés sur 20 cm de profondeur minimum afin de mettre de côté la terre végétale disponible sur site. La stocker en cordons de 1,5 mètre de hauteur sur une zone prévue à cet effet.
- > En fin de chantier, effectuer un régalaage de la terre végétale (contenant les graines des espèces présentes avant les travaux) en surface des terrains remodelés.
- > Organiser une campagne de semis mécanique avec un mélange de semences spécialement adapté aux conditions locales du milieu de moyenne montagne (température, altitude, période de floraison) et non concurrentiel des espèces indigènes. Les espèces choisies devront assurer une qualité fourragère proche de celle des prairies existantes, mais également permettre une reprise rapide du couvert herbacé pour d'une part limiter l'érosion et d'autre part garantir une cicatrisation paysagère efficace des zones remaniées.

La technique de revégétalisation des sols, préconisée, est la suivante :



➤ Hydroseeding (ensemencement hydraulique). Application d'un mélange de semences accompagné d'une matrice fibrillaire (de type cellulose avec fixateur) et parfois de fertilisant engrais ou compost (en accord avec la réglementation).

➤ Types de semences utilisés : se référer aux productions issues des programmes ALP'GRAIN puis SEM' LES ALPES conduits par le CBNA et INRAE.

La démarche consiste à favoriser l'utilisation de semences d'origine locale dans les travaux de revégétalisation, notamment à travers le label « Végétal Local » de la Fédération des Conservatoires Botaniques Nationaux.

L'objectif est depuis le lancement d'une filière spécialisée et l'utilisation de mélanges avec une proportion de semences Végétal Local, d'en augmenter les proportions dans les années à venir.

À défaut de pouvoir accéder à ces produits, un mélange de type 3 Vallées ou MILLET Montagne (ou similaire) est recommandé, notamment s'il y a une valorisation pastorale attendue.

- La densité de semis devra rester relativement faible, autour de 10 à 15g/m², car plus favorable à l'expression d'une grande diversité d'espèces.
- Exercer une surveillance sur le développement de cette application en année N+1 et réaliser un semis complémentaire en cas de mauvaise reprise. Les protocoles seront à définir plus finement lors des travaux dans le cadre d'une assistance opérationnelle.

> **Localisation de la mesure**

La mesure d'étrépage sera mise en place sur les emprises de terrassement des pylônes soit sur environ 850 m².

La mesure de revégétalisations par semis sera mise en place sur les surfaces de terrassement de la G soit sur environ 1200m².

> **Budget estimatif de la mesure**

Etrépage : 5 € HT* du m² soit environ 4500 € HT.

Note : la technique d'étrépage impliquant des heures de pelle mécanique, il convient que cette action soit inscrite au Cahier des charges du Dossier de Consultation des Entreprises qui sera rédigé dans le cadre du projet

Végétalisation : environ 1 € HT du m² soit environ 1200.

> **Modalité de suivi**

MS_1 : Suivi environnemental des travaux.

MS_2 : Suivi de l'efficacité des mesures à travers l'observatoire environnemental du domaine skiable

MR 2 : FERMETURE TEMPORAIRE DES ITINERAIRES TRAVERSANT LA ZONE D'ETUDE ET MISE EN PLACE D'ITINERAIRES DE DEVIATION SI BESOIN

TYPE DE MESURES				PHASE D'APPLICATION DE LA MESURE			
E	R	C	A	Phase de conception	Phase de travaux	Phase d'exploitation	
THÉMATIQUE ENVIRONNEMENTALE CONCERNÉE				Paysage et patrimoine	Milieux physiques	Biodiversité	Pollutions et nuisances

> Contexte et objectif de la mesure

Une piste VTT traverse à plusieurs reprises la zone d'étude.

L'objectif de cette mesure est d'éviter le risque d'accident entre les VTT empruntant cette piste et les engins de chantier se déplaçant sur la zone d'étude.

> Description de la mesure

La piste VTT sera fermée lorsque des engins travailleront entre les pylônes P2 et P4. La signalisation sera renforcée entre ces pylônes et notamment au niveau du croisement entre la piste VTT et le cheminement emprunté par les engins (entre le P2 et P3).

Un itinéraire de déviation sera mis en place si besoin.

> Localisation de la mesure

Secteur bas de la zone d'étude.

> Budget estimatif de la mesure

Intégré au coût du projet.

> Modalité de suivi

MS_1 : Suivi environnemental des travaux.

MR 3 : GESTION DES NUISANCES ET EMISSIONS EN PHASE TRAVAUX

TYPE DE MESURES				PHASE D'APPLICATION DE LA MESURE			
E	R	C	A	Phase de conception	Phase de travaux	Phase d'exploitation	
THÉMATIQUE ENVIRONNEMENTALE CONCERNÉE				Paysage et patrimoine	Milieux physiques	Biodiversité	Pollutions et nuisances

> Contexte et objectif de la mesure

Le projet est situé en montagne, dans un secteur relativement reculé par rapport aux premières habitations. Toutefois des nuisances peuvent être produites notamment lors de la phase travaux (nuisances sonores, émissions de GES).

L'objectif est de limiter les nuisances sonores pendant la phase travaux et le rejet d'émissions de GES et de polluants dans l'atmosphère.

> Description de la mesure

BRUIT

Les nuisances sonores seront réduites autant que possible grâce au respect strict de la réglementation des engins de chantier. Les matériels utilisés devront tous être homologués « bruit ». L'entrepreneur veillera à limiter l'usage des engins bruyants au strict nécessaire, et arrêtera ceux qui ne servent pas (compresseur par exemple).

Un affichage explicatif permettra d'informer les promeneurs sur la nature du projet et les délais de réalisation de l'aménagement.

La durée globale des travaux devra être limitée dans le temps afin de réduire les nuisances dans le temps. Les jours et les horaires de travail devront respecter la réglementation.

Les nuisances sonores (engins, véhicules, explosifs...) seront prohibées de 19 heures à 8 heures ainsi que le week-end et les jours fériés.

POUSSIÈRES

Concernant l'émission de poussières, on veillera à nettoyer régulièrement les engins lors de leur sortie de chantier.

En cas de vent et de temps sec, on arrosera les sols meubles lors des terrassements, les camions transportant les matériaux auront une bâche.

QUALITÉ DE L'AIR ET EMISSIONS DE GES

Les nuisances seront réduites autant que possible grâce au respect strict de la réglementation des engins de chantier (entretien, vitesse réduite ...).

Une limitation de la vitesse des engins de chantier à 30km/h sur les zones de travaux sera nécessaire.

> Localisation de la mesure

Sans objet.

> Budget estimatif de la mesure

Intégré au coût du projet.

> Modalité de suivi

MS_1 : Suivi environnemental des travaux.

MR 4 : MAINTENIR UNE BONNE VISIBILITE DES CABLES DES REMONTEES MECANQUES POUR LIMITER LE RISQUE DE COLLISION DE L'AVIFAUNE

TYPE DE MESURES				PHASE D'APPLICATION DE LA MESURE			
E	R	C	A	Phase de conception	Phase de travaux	Phase d'exploitation	
THÉMATIQUE ENVIRONNEMENTALE CONCERNÉE				Paysage et patrimoine	Milieux physiques	Biodiversité	Pollutions et nuisances

> Contexte et objectif de la mesure

Un risque de collision avec les câbles de la remontée mécanique a été mis en évidence pour plusieurs espèces d'oiseaux (Lagopède alpin et rapaces principalement).

L'objectif est de réduire les risques de collisions des oiseaux de passage ou nicheurs sur le site.

> Description de la mesure

Les risques de collision entre l'avifaune (notamment les galliformes et les rapaces) et les câbles de remontées mécaniques sont avérés lors de mauvaises conditions météorologiques. Le câble multipaire du TSD6 sera en aérien ce qui augmente ce risque.

A ce titre, le maître d'ouvrage mettra en place un dispositif de visualisateurs colorés disposés sur le câble multipaire directement, chaque visualisateur étant espacé de 5 m. La mise en place devra se faire avant la mise en service de la remontée.

Les birdmarks seront installés avec une alternance de couleur (blanc et orange) et catadioptré sur les 2 faces comme préconisé par le parc de la Vanoise.

Ce système permet d'éblouir l'oiseau dans un rayon de 12 mètres et de le dévier de l'obstacle. Le visualisateur joue également le rôle d'épouvantail et empêche les oiseaux de se poser.

Des études ont montré que le dispositif *Firefly* déjà mis en place sur la station des Arcs avait un effet trop performant et effarouchait excessivement les oiseaux. Le producteur a donc créé un nouveau système afin de réduire l'impact négatif sur les oiseaux : le *Birdmarker*.



Dispositifs BirdMark Hammarprodukter

Les sièges seront également laissés en place en toute saison afin de bien matérialiser la présence de câble.

RETOUR D'EXPERIENCE KARUM

Ce dispositif est fortement recommandé par l'OGM et le Parc de la Vanoise et est installé depuis 2010 dans le massif de la Vanoise.

> Budget estimatif de la mesure

Le coût pour équiper le télésiège (990 m de linéaire) en balises avifaune (tous les 5m) est estimé à 5 000 € HT.

> Modalité de suivi

MS_1 : Suivi environnemental des travaux.

MS 2 : Suivi de l'efficacité des mesures à travers l'observatoire environnemental du domaine skiable

MR 5 : DISPOSITIFS PERMETTANT DE LIMITER LES ESPECES A ENJEUX ET/OU LEUR INSTALLATION

TYPE DE MESURES				PHASE D'APPLICATION DE LA MESURE			
E	R	C	A	Phase de conception	Phase de travaux	Phase d'exploitation	
THÉMATIQUE ENVIRONNEMENTALE CONCERNÉE				Paysage et patrimoine	Milieux physiques	Biodiversité	Pollutions et nuisances

> Contexte et objectif de la mesure

Le Lagopède alpin est présent sur le site d'après des observations de l'observatoire des galliformes de montagne. Non observés, durant les inventaires, les habitats présents sur la zone d'étude n'en restent pas moins très favorables pour sa nidification. L'alouette des champs a aussi été observée lors des inventaires et les pylônes du futur télésiège prendront place sur des habitats favorables à cette espèce.

Cette mesure vise donc à rendre le terrain le moins attractif possible en rendant le sol impropre à la nidification des oiseaux afin d'éviter tout risque de destruction des espèces.

> Description de la mesure

Il s'agit d'empêcher la recolonisation des milieux, de ne pas créer de gîtes temporaires favorables et de ne pas permettre la nidification.

- > Décapage sélectif des horizons du sol avant le 1^{er} juin sur les P2 à P6 et P7 et P8 si l'horizon d'éboulis n'est pas trop important
 - o Après le démantèlement de la remontée mécanique par utilisation de moyen mécanique ;
- > Pose d'une bâche sur l'emprise des terrassements du P9 et P10 (éventuellement sur P7 et P8 si décapage impossible)
 - o Mise en place avant le 1^{er} juin jusqu'au démarrage des travaux ;
 - o Les bâches seront enlevées 2 jours avant le début des travaux afin de laisser partir de potentiels reptiles et pour éviter l'installation d'espèces aviaire.

> Localisation de la mesure

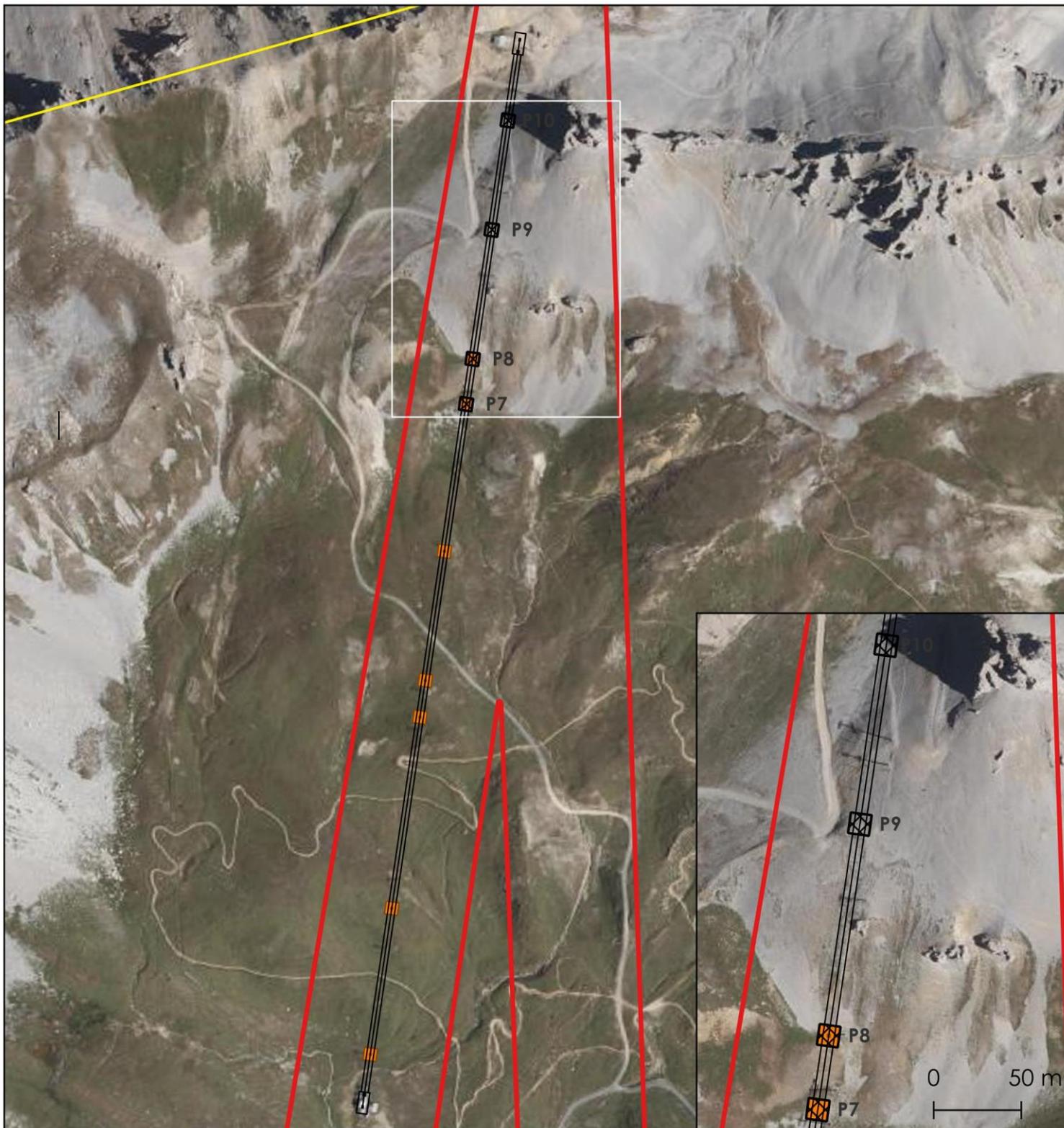
Décapage du sol sur les P2 à P6 (éventuellement P7 et P8) et pose de la bâche sur les pylônes favorables au Lagopède alpin, P9 au P10 (éventuellement P7 et P8).

> Budget estimatif de la mesure

Pour 282 m² à bâcher (P9 et P10) environ 4000 € TTC.
 Pour 564 m² à bâcher (P7 à P10) environ 7000 € TTC.

> Modalité de suivi

MS_1 : Suivi environnemental des travaux.



Légende

- Zone d'étude
- Périmètre de l'observatoire
- Projet**
- Emprise de décapage
- Emprise de la pose des bâches
- Ligne
- Pylones de ligne

Échelle : 1:5 100
 0 100 m



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

MR 6 : INSERTION PAYSAGERE ET TOPOGRAPHIQUE DES MASSIFS DE PYLONES

TYPE DE MESURES				PHASE D'APPLICATION DE LA MESURE			
E	R	C	A	Phase de conception	Phase de travaux	Phase d'exploitation	
THÉMATIQUE ENVIRONNEMENTALE CONCERNÉE				Paysage et patrimoine	Milieux physiques	Biodiversité	Pollutions et nuisances

> Contexte et objectif de la mesure

Les pylônes du TSD6 de l'Aiguille Percée viendront s'insérer dans des secteurs prairiaux, aux ondulations enherbées dans la partie basse, ainsi que dans des pierriers aux pentes raides et de granulométrie fine dans la partie haute. Ce milieu minéral de texture relativement fine est sensible à l'intégration de nouveaux massifs de pylônes, compte tenu de son instabilité et la nécessité d'aménagements pour la stabilisation des pylônes.

La réalisation des massifs en béton nécessitera des terrassements et aura donc un impact paysager sur ces secteurs sensibles aux aménagements. Il est à noter que plus l'intervention est réalisée dans une pente forte, plus elle est impactante car elle perturbe la cohérence topographique du versant.

L'objectif est de limiter l'impact paysager des terrassements par la remise en forme des massifs.

> Description de la mesure

A/ Sur les zones végétalisées :

Avant le terrassement :

- > Réaliser un étrépage de la végétation ;
- > Décaper la couche de terre végétale sous-jacente sur une emprise similaire à la zone étrépagee ;
- > Stocker la terre végétale.

Après les travaux :

- > Utiliser les remblais pour réajuster l'emprise des terrassements autour des massifs ;
- > Remettre en place la terre végétale de manière cohérente avec la pente afin de stabiliser le sol ;
- > Favoriser la revégétalisation des terrains remaniés par la remise en place des mottes étrépagees pour obtenir une homogénéité de la texture des ondulations enherbées aux abords des pylônes.

MR 7 : REHABILITATION DES ZONES CONCERNEES PAR LES DEMANTELEMENTS

TYPE DE MESURES				PHASE D'APPLICATION DE LA MESURE			
E	R	C	A	Phase de conception	Phase de travaux	Phase d'exploitation	
THÉMATIQUE ENVIRONNEMENTALE CONCERNÉE				Paysage et patrimoine	Milieux physiques	Biodiversité	Pollutions et nuisances

> Contexte et objectif de la mesure

Le projet implique le démantèlement du TSF4 de l'Aiguille Percée : gares de départ et d'arrivée et locaux techniques associés, pylônes (y compris massifs d'ancrage en béton et abords).

L'objectif est d'effacer de manière efficace les traces des anciens aménagements dans le paysage.

> Description de la mesure

Le démantèlement du télésiège fixe de l'Aiguille Percée intégrera :

- > Le démontage et l'évacuation des gares et constructions annexes dont l'usage n'est pas recyclable sur place (local de rangement à matériels, par exemple, balisage d'hiver ou autre usage concret).
- > Le démontage complet de tous les pylônes, y compris la démolition partielle des socles dont les arasées seront surélevées ou affleurantes (à réduire à -25/30 cm), la remise en place de matériaux de surface similaires à ceux entourant la zone (terreux ou minéral) en recouvrement sur les emplacements des massifs en béton.
- > L'enlèvement et l'évacuation de tous les câbles et des sièges obsolètes, leur évacuation pour recyclage.
- > La réhabilitation des autres sols dégradés consécutifs au fonctionnement de cet équipement, apport de matériaux complémentaires, remise en forme (emplacements à définir).

Une revégétalisation optimale des zones remaniées en contexte d'ondulations enherbées sera effectuée avec un mélange de semences locales adaptées à l'altitude et dont la composition correspondra à une prairie sauvage de montagne.

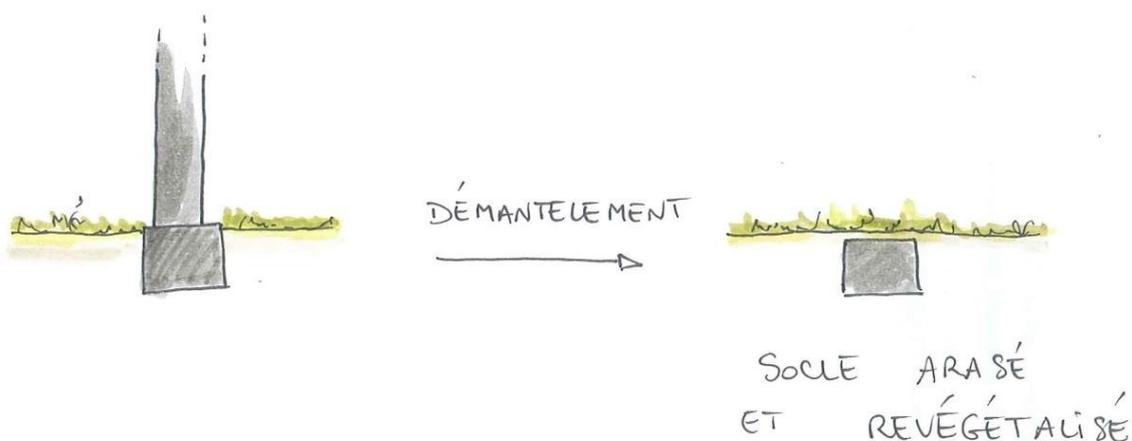


Schéma de principe du traitement des socles de pylônes démantelés

> Localisation de la mesure

Sur l'ensemble des secteurs concernés par les travaux de démantèlement (gares de départ et d'arrivée et locaux techniques associés, pylônes).

> **Budget estimatif de la mesure**

Intégré au coût des travaux.

> **Modalité de suivi**

Contrôles de la bonne mise en œuvre de la mesure et de son efficacité dans le cadre de la mission de suivi environnemental des travaux inscrite au projet.

MR 8 : PRECONISATIONS DE TEINTES POUR LES NOUVEAUX EQUIPEMENTS

TYPE DE MESURES				PHASE D'APPLICATION DE LA MESURE			
E	R	C	A	Phase de conception	Phase de travaux	Phase d'exploitation	
THÉMATIQUE ENVIRONNEMENTALE CONCERNÉE				Paysage et patrimoine	Milieux physiques	Biodiversité	Pollutions et nuisances

> Contexte et objectif de la mesure

Le projet intègre la mise en place de nouvelles gares de départ et d'arrivée pour le TSD6 de l'Aiguille Percée, accompagnée d'un local d'exploitation. Ces nouveaux éléments bâtis doivent présenter une architecture cohérente avec les constructions existantes sur le domaine skiable de Tignes, et s'intégrer au mieux dans le paysage.

> Description de la mesure

Il est conseillé de privilégier des teintes sobres de type « toutes saisons » qui favorisent l'intégration paysagère des nouveaux équipements et leur cohérence architecturale avec les remontées situées à proximité. Le blanc neige n'est donc pas conseillé comme teinte prédominante.

Le projet tel que présenté propose des matériaux et teintes adaptées à une intégration paysagère optimale des constructions nouvelles : couverture en lauze, habillage bois naturel, tons gris.

Toutefois, les précisions concernant les pylônes, sièges, et cabanons du télésiège par exemple ne sont pas mentionnées à ce stade.

Il est donc rappelé ci-dessous les teintes et matériaux préférentiels qui pourraient être préconisés dans le cadre du cahier des charges des constructeurs :

- > **Pour les pylônes** : Acier galvanisé mat
- > **Pour les gares** : Capotage métallique de teinte grise (RAL 7022 – Gris terre d'ombre récemment utilisé sur le domaine skiable).

Le blanc est à proscrire car trop clair et focalisant, y compris en soubassement.

Un habillage pierre ou bois naturel non peint est préférable pour les bâtiments techniques (gares et local annexe), mieux adapté au contexte local. Il est aussi demandé une couverture en lauzes, des chenaux en cuivre, et des menuiseries en RAL 7022.

- > **Pour les sièges** : Les couleurs trop voyantes et trop claires (tons blancs et couleurs chaudes) sont à proscrire. Favoriser les couleurs froides, plus discrètes.
- > **Pour les bâches de protection** : Pour les pylônes, préférer les teintes grises moyennes (éviter le blanc). Pour les sièges du TSD6 de l'Aiguille Percée hors période d'exploitation, choisir une bâche sombre adaptée au contexte estival (dans les tons gris ou kaki).

> Localisation de la mesure

Sur l'ensemble des nouveaux équipements (pylônes, gares, sièges, bâches de protection).

> Budget estimatif de la mesure

Intégré au coût du projet.

> Modalité de suivi

Sans objet.

MR 9 : TRAITEMENT COHERENT DES TALUS ET RACCORDS AU TERRAIN NATUREL

TYPE DE MESURES				PHASE D'APPLICATION DE LA MESURE			
E	R	C	A	Phase de conception	Phase de travaux	Phase d'exploitation	
THÉMATIQUE ENVIRONNEMENTALE CONCERNÉE				Paysage et patrimoine	Milieux physiques	Biodiversité	Pollutions et nuisances

> Contexte et objectif de la mesure

La mise en œuvre du projet va engendrer la création de talus, principalement en zone amont. Ces travaux vont modifier la topographie naturelle du terrain. Cela aura une incidence sur le paysage, particulièrement en saison estivale.

Les objectifs sont donc les suivants :

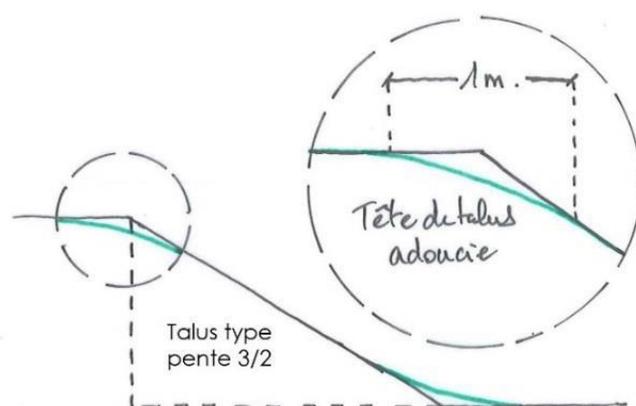
- > Améliorer l'intégration paysagère des zones remaniées en favorisant la cohérence topographique d'ensemble.
- > Faciliter la stabilisation des talus et la pérennisation des opérations de végétalisation des surfaces terrassées.
- > Limiter le risque d'érosion en tête de talus.

> Description de la mesure

Afin de favoriser l'inscription du projet au plus proche de la topographie naturelle et d'éviter tout effet négatif perceptible en été, les talus en déblais ou en remblais devront être adoucis et parfaitement raccordés aux terrains alentours de manière à donner une impression de continuité.

Cette mesure s'applique spécifiquement aux têtes de talus afin d'éviter la création d'arrêtes saillantes qui présenteront à terme des difficultés de végétalisation et resteront par conséquent très perceptibles en période estivale.

Les raccords anguleux devront être étirés sur 1 mètre environ comme indiqué sur le croquis de principe ci-après.



Croquis de principe pour le remodelage doux des têtes et pieds de talus

Les finitions devront être soignées afin de recréer des irrégularités sur les talus, mieux adaptées à un modelé naturel du terrain : griffage perpendiculaire à la pente permettant de retenir le mélange de graines semé. Les talus lissés au godet seront à proscrire. Un aspect motteux sera privilégié, d'aspect moins artificiel, et plus favorable au ré-enherbement.

> Localisation de la mesure

Au niveau de chaque talus remanié dans le cadre du projet (principalement sur le secteur de la gare amont).

> **Budget estimatif de la mesure**

Intégré au coût des travaux.

> **Modalité de suivi**

Contrôles de la bonne mise en œuvre de la mesure et de son efficacité dans le cadre de la mission de suivi environnemental des travaux inscrite au projet.

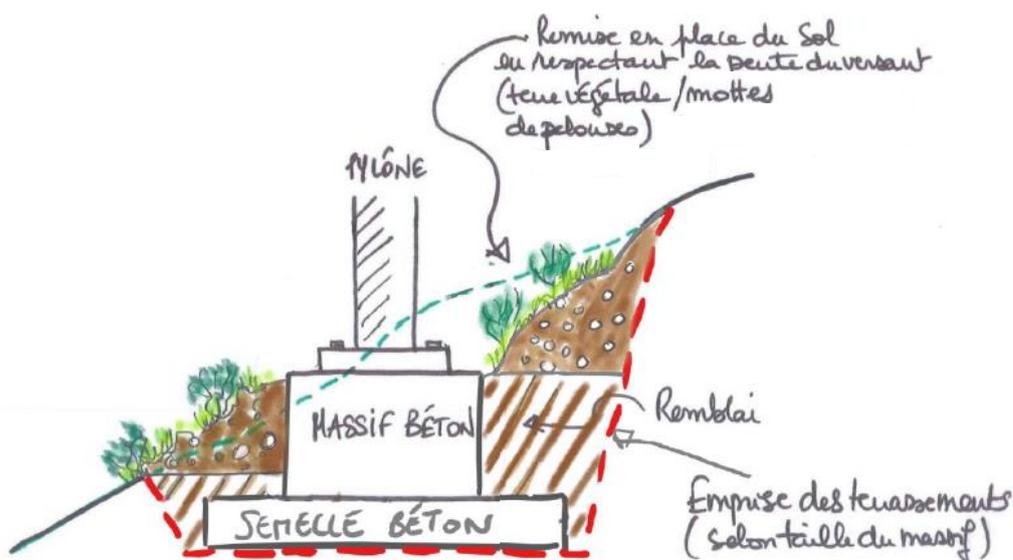


Schéma de principe pour le traitement des emprises de pylônes

B/ Dans les pierriers :

Avant le terrassement :

- > Décaper la couche supérieure d'éboulis sur la zone à terrasser ;
- > Stocker les éboulis.

Après les travaux :

- > Utiliser les remblais pour réajuster l'emprise des terrassements autour des massifs ;
- > Remettre en place les éboulis de manière cohérente avec la pente, afin de conserver tant que possible la granulométrie et le modelé de la pente initiale.

> **Localisation de la mesure**

Au pied de chaque pylône du TSD6 de l'Aiguille Percée

> **Budget estimatif de la mesure**

Intégré au coût des travaux.

> **Modalité de suivi**

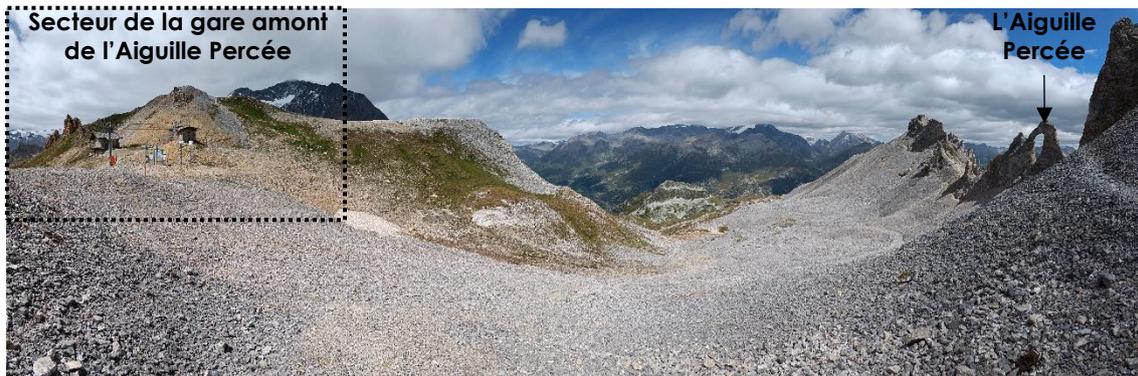
Contrôles de la bonne mise en œuvre de la mesure et de son efficacité dans le cadre de la mission de suivi environnemental des travaux inscrite au projet.

7.4. MESURES DE COMPENSATION (MC)

MC 1 : VALORISATION PAYSAGERE DU SECTEUR DE LA GARE AMONT

TYPE DE MESURES				PHASE D'APPLICATION DE LA MESURE			
E	R	C	A	Phase de conception	Phase de travaux	Phase d'exploitation	
THÉMATIQUE ENVIRONNEMENTALE CONCERNÉE				Paysage et patrimoine	Milieux physiques	Biodiversité	Pollutions et nuisances

> Contexte et objectif de la mesure



Vue depuis le sentier reliant l'Aiguille Percée à la gare amont du TSF4 de l'Aiguille Percée – Source : KARUM (photo août 2023)

Le secteur de la gare amont est sensible. Il est en hauteur, visible de loin, et proche de l'Aiguille percée et de son belvédère, sites très fréquentés. Les pierriers qui le composent, et la rareté de la végétation à cette altitude rend plus complexe l'intégration paysagère des aménagements.

Ce secteur présente aujourd'hui des traces assez perceptibles des aménagements antérieurs, qui disqualifient l'ambiance paysagère. Certains sont visibles de loin (enrochements dans une zone de pierrier) et d'autres sont de l'ordre du détail (plots béton non démantelés) mais ont leur importance lorsque l'on se trouve sur le site.

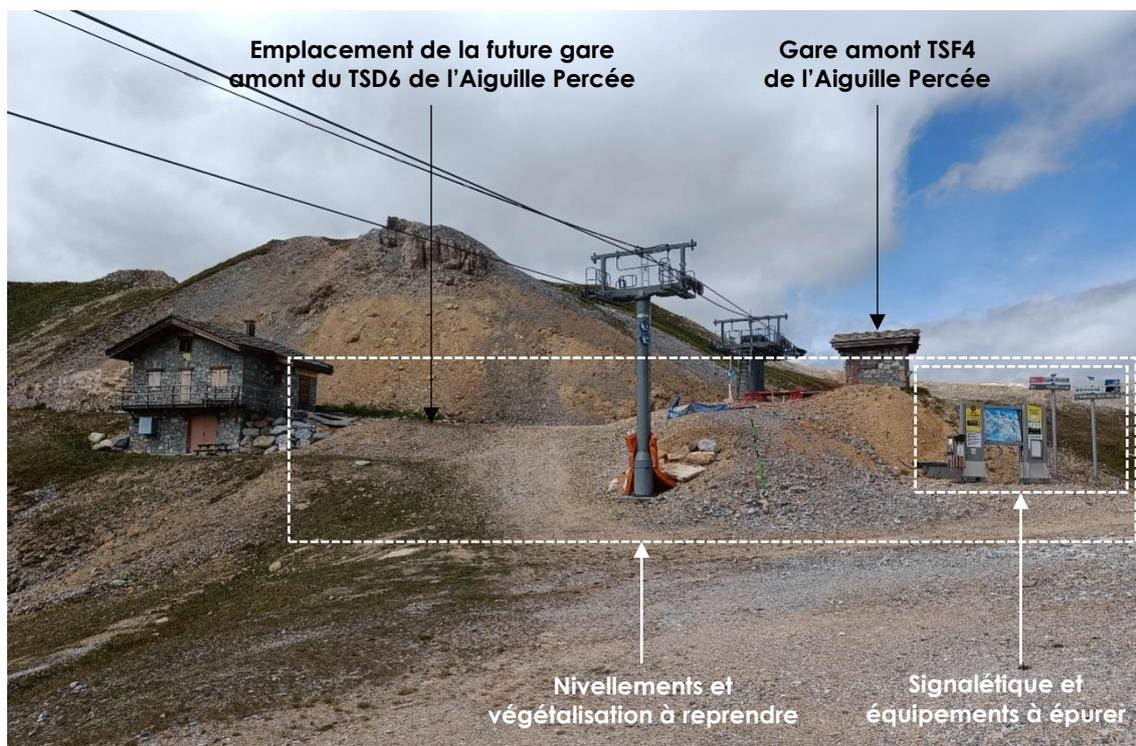
L'objectif est donc d'effacer tant que possible les ruptures disgracieuses liées aux aménagements antérieurs, qui perturbent l'harmonie globale du site, en interrogeant la cohérence topographique notamment, mais aussi ponctuellement la végétalisation, et l'épuration de la signalétique et des équipements.

> Description de la mesure

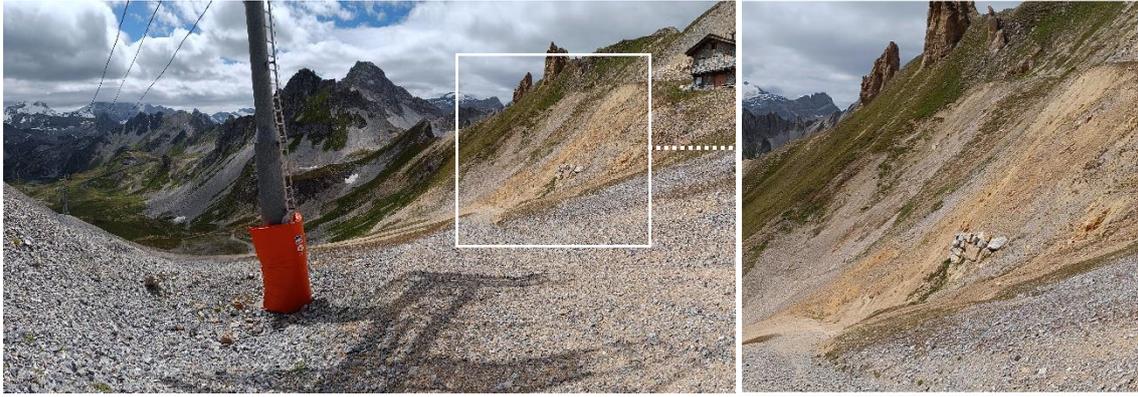
Il s'agit de profiter des travaux de démantèlement de l'appareil existant pour mener un travail de valorisation paysagère sur l'ensemble du secteur de la gare amont aujourd'hui marqué par les terrassements et divers équipements, afin de le rendre plus respectueux des ambiances paysagères naturelles.

Les anciens massifs du précédent TSF3 de l'Aiguille Percée et ceux du TKD qui précédait le TSF3 qui sont au droit de l'actuelle ligne du TSF4 seront arrasés dans le cadre des travaux de construction du TSD6, au même titre que les massifs de l'actuel TSF4 de l'Aiguille Percée.

Au niveau de la piste d'accès des talus raides ont été créés avec quelques enrochements qui attirent le regard. Ce talus ne s'est pas végétalisé et son coloris diffère des coloris gris dominant l'ensemble du secteur. Il s'agit donc d'améliorer son insertion paysagère à l'échelle du secteur de la gare amont.



Zones marquées par les aménagements antérieurs, pouvant faire l'objet d'un travail d'intégration paysagère : nivellements à reprendre, végétalisation ponctuelle, et épuration de la signalétique et des divers équipements – Source : KARUM (photo août 2023)



Zone marquée par les aménagements antérieurs, pouvant faire l'objet d'un travail d'intégration paysagère : talus et enrochement dans une zone de pierrier – Source : KARUM (photos août 2023)



> **Localisation de la mesure**

Sur le secteur de la gare amont du TSF4 de l'Aiguille Percée.

> **Budget estimatif de la mesure**

Démantèlement des plots béton : compris dans le coût des travaux

Reprise des terrassements, enrochements compris, autour de la future gare amont et végétalisation ponctuelle, en vue d'une meilleure intégration paysagère : compris dans le coût des travaux.

Reprise des éléments de signalétique et des petits équipements également compris dans le coût des travaux.

> **Modalité de suivi**

Contrôles de la bonne mise en œuvre de la mesure et de son efficacité dans le cadre de la mission de suivi environnemental des travaux inscrite au projet.

7.5. MODALITES DE SUIVI (MS)

L'article R.122-5, II, 9° 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 : « [...] les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ».

7.5.1. MODALITES DE SUIVI DES MESURES

MESURES	INDICATEUR	MODALITES DE SUIVI	TEMPORALITE DU SUIVI	PRODUCTEUR DE LA DONNEE
ME_1 : Limitation des pollutions, boues et matières en suspension	Retour des événements par les équipes de chantier	Suivi de chantier (compte-rendu)	Durant toute la durée du chantier	Écologue mandaté
ME_2 : Mise en sécurité des zones de chantier	Présence/absence de filets de sécurité autour des gares et pylônes.	Suivi de chantier (compte-rendu)	Durant toute la durée du chantier	Maître d'œuvre mandaté
ME_3 : Mesures préventives concernant les espèces exotiques envahissantes	Présence/absence d'espèces exotiques envahissantes sur les zones terrassées	Suivi de chantier (compte-rendu)	Durant toute la durée du chantier	Écologue mandaté
ME_4 : Mise en défens des zones humides et de la flore protégée et cheminement des engins de chantier	Présence/absence de mise en défens Présence/absence de traces de passage d'engins en dehors du plan de cheminement	Suivi de chantier (compte-rendu)	Durant toute la durée du chantier	Écologue mandaté
ME_5 : Adaptation du calendrier des travaux aux périodes sensibles pour la faune	Présence/absence de travaux pendant les périodes de travaux non recommandé	Suivi de chantier (compte-rendu)	Durant toute la durée du chantier	Écologue mandaté
ME_6 : Mesure de traversée de cours d'eau	Présence/absence de dégradation du cours d'eau Présence/absence de moyen de traversée du cours d'eau	Suivi de chantier (compte-rendu)	Durant toute la durée du chantier	Écologue mandaté

MESURES	INDICATEUR	MODALITES DE SUIVI	TEMPORALITE DU SUIVI	PRODUCTEUR DE LA DONNEE
MR_1 : Revégétalisation des surfaces terrassées par la technique d'étrépage et/ou par apport d'un semis de plantes herbacées locales	Présence/absence de remise en place des mottes en fin de chantier + Indicateur paysager de l'Observatoire du domaine skiable de Tignes (cf. MS_2)	Suivi de chantier (compte-rendu) + Suivi via l'observatoire du domaine skiable (cf. MS_2)	Durant toute la durée du chantier + Pendant 5 ans après le chantier	Paysagiste et écologue mandaté
MR_2 : Fermeture temporaire des itinéraires traversant la zone d'étude et mise en place d'itinéraires de déviation si besoin	Présence/absence de filet et d'indication de fermeture de la piste VTT qui recoupe la zone de chantier Présence absence d'un itinéraire de déviation	Suivi de chantier (compte-rendu)	Durant toute la durée du chantier	Écologue mandaté
MR_3 : Mesures diverses en phase travaux	Présence/absence de travaux en dehors des horaires autorisés + Présence/absence de l'homologation bruit des engins de chantier + Présence/absence de poussières sur les engins + Présence/absence d'engins dépassant les 30 km/h et des papiers recensant leur entretien annuel	Suivi de chantier (compte-rendu)	Durant toute la durée du chantier	Écologue mandaté et maître d'œuvre mandaté
MR_4 : Maintenir une bonne visibilité des câbles des remontées mécaniques pour limiter le risque de collision de l'avifaune	Présence/absence de Birdmarks sur la remontée mécanique	Suivi de chantier (compte-rendu)	A la fin des travaux	Ecologue mandaté
MR_5 : Dispositif permettant de limiter les espèces à enjeux et/ou leur installation	Présence/absence des travaux de décapage et de la pose des bâches sur les surfaces de terrassement des pylônes	Suivi de chantier (compte-rendu)	Avant le 1 ^{er} juin	Ecologue mandaté

MESURES	INDICATEUR	MODALITES DE SUIVI	TEMPORALITE DU SUIVI	PRODUCTEUR DE LA DONNEE
MR_6 : Insertion paysagère et topographique des massifs de pylônes	Présence/absence de traces visibles et disgracieuses liées à l'implantation des pylônes sur le site	Suivi de chantier (compte-rendu) + Suivi via l'Observatoire environnemental de Tignes	Pendant la phase chantier et à la fin du chantier Suivi annuel pendant 5 ans après fin des travaux	Paysagiste mandaté
MR_7 : Réhabilitation des zones concernées par les démantèlements	Présence/absence d'anciens éléments de remontée mécanique, de déchets... + Retour visuel du socle naturel (végétalisé sur une base terreuse ou pierrier)	Suivi de chantier (compte-rendu) + Suivi via l'Observatoire environnemental de Tignes	Pendant la phase chantier et à la fin du chantier Suivi annuel pendant 5 ans après fin des travaux	Paysagiste mandaté
MR_9 : Traitement cohérent des talus et raccords au terrain naturel	Présence/absence de ruptures disgracieuses entre les talus remaniés et le terrain naturel + Cohérence topographique et végétale des talus remaniés	Suivi de chantier (compte-rendu) + Suivi via l'Observatoire environnemental de Tignes	Pendant la phase chantier et à la fin du chantier Suivi annuel pendant 5 ans après fin des travaux	Paysagiste mandaté
MC_1 : Valorisation paysagère du secteur de la gare amont	Présence/absence d'anciens éléments de remontée mécanique + Cohérence topographique et végétale des talus remaniés + Présence/absence de ruptures disgracieuses entre les talus remaniés et le terrain naturel	Suivi de chantier (compte-rendu) + Suivi via l'Observatoire environnemental de Tignes	Pendant la phase chantier et à la fin du chantier Suivi annuel pendant 5 ans après fin des travaux	Paysagiste mandaté

7.5.2. DESCRIPTION DES MODALITES DE SUIVI

MS 1 : SUIVI ENVIRONNEMENTAL DES TRAVAUX

> Contexte et objectif de la mesure

Plusieurs sensibilités environnementales ont été identifiées sur la zone d'étude du projet et sont susceptibles d'être impactées par les travaux d'aménagement projetés.

Afin d'éviter des incidences notables des opérations d'aménagement inscrites au projet sur l'environnement, plusieurs mesures seront mises en œuvre par le Maître d'ouvrage pour que celles-ci soient évitées ou réduites à un niveau d'incidences non significatif. À ces actions seront rajoutées des mesures de compensation au regard de certaines incidences non évitables dans le cadre du projet.

L'objectif est de suivre la bonne mise en œuvre de l'ensemble des mesures environnementales inscrites au projet et évaluer leur efficacité à court, moyen et long terme.

> Description de la mesure

Le suivi environnemental des travaux sera confié à un bureau d'études compétent au regard des sensibilités environnementales qui seront à suivre dans le cadre de la réalisation du projet. Outre une sensibilité marquée à l'environnement, le bureau d'études en charge du suivi devra présenter des compétences plus particulières en écologie et en paysage. Le suivi environnemental des travaux donnera lieu à une mission spécifique dont les grandes lignes peuvent être résumées de la manière suivante :

- > Participation aux réunions préparatoires au démarrage des travaux ;
- > Réalisation d'actions environnementales préalables au démarrage des travaux (ex. : mises en défens de milieux naturels sensibles, vérification de l'absence de faune sur les secteurs de travaux, etc.) ;
- > Au démarrage des travaux :
 - > Sensibilisation des entreprises en charge des travaux et de leur personnel aux enjeux environnementaux à prendre en considération dans le cadre du chantier (ex. : espèces protégées, milieux naturels sensibles, activités touristiques...) ;
 - > Contrôle des mesures environnementales que doivent mettre en place les entreprises en charge des travaux ;
- > En cours de travaux :
 - > Participations périodiques aux réunions de chantier ;
 - > Contrôles réguliers des dispositifs environnementaux mis en place au démarrage du chantier et de leur respect par les entreprises ;
 - > Encadrement des phases de travaux considérées comme délicates au niveau environnemental (ex. : opérations d'étrépage) ;
 - > Réponses aux questions et sollicitations d'ordre environnemental en provenance du Maître d'ouvrage, de son maître d'œuvre ou encore des entreprises en charge des travaux ;
- > En fin de travaux, retrait des dispositifs environnementaux mis en place au début du chantier.

Chaque intervention du bureau d'étude réalisée dans le cadre de sa mission donnera lieu à la rédaction d'un compte-rendu adressé au Maître d'ouvrage, à son maître d'œuvre, aux entreprises en charge des travaux ainsi qu'à tout autre interlocuteur dont l'association en tant que destinataire des comptes-rendus aura été jugée utile d'associer par le Maître d'ouvrage (ex. : agriculteurs).

> Budget estimatif de la mesure

5000 € HT (5 visites de chantier minimum avec rédaction des comptes-rendus d'intervention). Le nombre de visites nécessaires pourra être revu en fonction de l'avancée des travaux. Le prix d'achat du matériel sera également à rajouter.

MS 2 : SUIVI DE L'EFFICACITE DES MESURES A TRAVERS L'OBSERVATOIRE ENVIRONNEMENTAL DU DOMAINE SKIABLE

> Contexte et objectif de la mesure

- > S'assurer que les objectifs des mesures environnementales sont atteints ;
- > Avoir un retour sur une expérience valorisable pour d'autres projets similaires.

> Description de la mesure

Depuis 2013, le gestionnaire du domaine skiable de Tignes suit la bonne intégration de l'ensemble de ces aménagements dans le cadre de l'animation annuelle du volet « Paysage » de son Observatoire environnemental.

Un suivi paysager sera réalisé dans le cadre de l'Observatoire à travers le « Volet Travaux ». Il s'agit d'une démarche de suivi « active » dont l'objectif est d'évaluer l'efficacité des mesures mises en œuvre par la STGM afin de favoriser l'intégration paysagère des travaux réalisés ou pour permettre la cicatrisation des espaces dégradés. Ce travail est réalisé à trois échelles d'étude : l'échelle territoriale, l'échelle locale et l'échelle parcellaire.

Les mesures suivantes seront mises en place dans le cadre de l'Observatoire :

- > Un suivi paysager des zones concernées par les travaux permettant de :
 - Évaluer l'efficacité des mesures d'intégration paysagère mises en œuvre ;
 - Analyser la capacité de cicatrisation et la vitesse de résilience selon les milieux (topographie, nature du sol, végétation...) ;

Une grille d'analyse est utilisée et permet de suivre chaque année l'évolution de l'intégration paysagère des travaux sur la base de 5 indicateurs différents (cf. image ci-dessous). Dans le cas du projet il s'agira de s'assurer que les zones remaniées se feront discrètes dans le paysage par :

- > Des talus aux raccords soignés et souples avec le terrain naturel ;
- > Une cohérence de granulométrie entre les zones terrassées et le terrain naturel et un respect du contexte rocheux ;
- > Le respect de la morphologie du cours d'eau ;
- > Une revégétalisation homogène et pérenne des secteurs prairiaux.

Ces mesures seront donc vérifiées et suivies dans le cadre de l'Observatoire de l'environnement et des suggestions opérationnelles pourront être suggérées lors d'une intégration paysagère jugée partielle ou non satisfaisante.

Les conclusions pourront aider le gestionnaire du domaine skiable à réintervenir en modifiant ses pratiques et à optimiser les techniques de mise en œuvre. Ce suivi sera réalisé 1 fois par an à la même période de l'année, et ce jusqu'à ce que le paysagiste en charge du suivi estime que l'intégration paysagère est jugée satisfaisante (à minima sur 3 ans soit 2250 € HT). Les observations et constats établis chaque année à l'échelle des zones de travaux suivies donneront lieu à des recommandations en termes de reprise de travaux afin de garantir une intégration paysagère optimale des aménagements comme des équipements qui auront été réalisés dans le cadre du projet.

INDICATEURS SUIVIS (Mesures ERC le cas échéant)	MISE EN OEUVRE	EFFICIENCE
Cohérence architecturale : Couleur et hauteur des pylônes, qualité architecturale des gares	Pour chaque Mesure	Pour chaque Mesure
Cohérence topographique : terrassement raccordé à la topographie naturelle, modulations du talus de gauche	Réalisée	Objectif non atteint
Traitement des surfaces : Travaux sur lapiaz, enrochement de talus, stabilisation des sols	En cours	Objectif partiellement atteint
Végétalisation arborée : plantation d'arbres, de lande, reboisement	Projetée	Objectif en cours
Végétalisation herbacée : semis, étrepape...	Non réalisée	Objectif atteint
SUITE A DONNER	ÉVALUATION DE L'INTÉGRATION PAYSAGÈRE DES TRAVAUX	
<p>A suivre en ...</p> <p>Suivi terminé</p>	Evaluation en attente	
	Intégration non satisfaisante	
	Intégration partielle	
	Intégration en cours (stabilisation)	
	Intégration satisfaisante	

Grille de suivi des travaux en domaine skiable dans le cadre de l'observatoire de l'environnement. Source : Karum

Il s'agira également de suivre les populations d'espèces présentes avant travaux afin de vérifier qu'elles soient toujours présentes et dans un bon état de conservation.

- > Un suivi des oiseaux sur 2 journées par an (mai et juin) sur 2 ans. Coût total de 3000 € HT.

En fonction des résultats, ces inventaires pourront être reconduits jusqu'à 5 ans.

BUDGET ESTIMATIF

Intégré au coût d'animation annuel de l'Observatoire environnemental du domaine skiable de Tignes. Des rapports de suivi seront transmis à la DREAL chaque année pour un total d'environ 12 000€ HT.