

Notice complémentaire dossier cas par cas du projet de reprofilage de la piste de ski Serpentine - Station de Flaine - Arâches-la-Frasse (74)

Suite à la demande de compléments du 19/03/2025- Dossier 2025-KKP-5727

Introduction

Ce document présente les compléments demandés suite à l'examen du dossier de cas par cas pour le projet de reprofilage de la piste de ski Serpentine à la station de Flaine (Arâches-la-Frasse, Haute-Savoie). Il **répond point par point aux demandes formulées** par l'autorité environnementale compétente.

Sommaire

Demande de complément n° 1. L'annexe 1 "informations nominatives relatives au maître d'ouvrage ou pétitionnaire" est manquante.....3

Demande de complément n° 2. Identifier clairement le lien entre le pétitionnaire (Grand Massif Domaines Skiables) et la personne ou l'entité qui dépose le dossier d'examen au cas par cas (attestation du maître d'ouvrage désignant le bureau d'études comme mandataire3

Demande de complément n° 3. Localiser l'opération sur le plan des pistes3

1. Vue d'ensemble3
2. Zooms4
3. Situation et enjeux de la piste Serpentine5
4. La problématique.....5
5. Le projet de reprofilage.....5
6. La zone de stockage temporaire6

Demande de complément n° 4. Le dossier ne comprend aucun élément de diagnostic écologique. Au regard du secteur concerné, des éléments d'état initial relatifs à la biodiversité et aux milieux naturels sont attendus. 7

1. Phase 1 : Zone de stockage temporaire7
2. Phase 2 : Piste Serpentine8
3. Avis de l'écologue8
4. Note sur les écoulements.....9

Demande de complément n° 5. Les impacts sont à évaluer et les mesures ERC sont à définir précisément (cf cerfa : calendrier de chantier, protocole d'étrépage, plan de circulation des engins, localisation du balisage de chantier, modalités de suivi)..... 11

1. Préserver les 4 mares temporaires (habitat C1.6) 11
2. Calendrier de chantier,..... 12

3.	Étrépage/ replaquage	12
4.	Re végétalisation des zones terrassées/ dégradées par hydroseeding.....	13
5.	Plan de circulation des engins pour éviter la divagation des engins,.....	14
6.	Modalités de suivi	15
7.	Mesure de réduction / suivi de la dispersion de plantes invasives.....	15
8.	Deux à trois zones de « Murgiers»	16
9.	Chaos de bloc.....	16
Demande de complément n° 6. Des éléments sont à présenter, le secteur étant exposé aux risques de mouvements de terrain et l'opération nécessitant jusqu'à 6.8m de remblai.		
1.	Extrait de carte et du PPR	17
2.	Prise en compte du risque d'avalanche.....	17
3.	Prise en compte des mouvements de terrain.....	18
4.	Classe de sol des matériaux d'origine des remblais	19
5.	Phase 1 : stockage des remblais	20
6.	Phase 2 : reprofilage de la piste Serpentine	20
7.	Calendrier de chantier.....	21
Demande de complément n° 7. Des éléments relatifs aux paysage sont attendus, notamment au regard des terrassements et des volumes de remblais.		
1.	Phase 1 : Stockage de remblais	22
2.	Phase 2 : Reprofilage de la piste de ski	23
Demande de complément n° 8. Il convient d'apporter des précisions sur la provenance des matériaux, de localiser le chantier dont ils sont issus et d'inclure cette opération à l'analyse (analyse des incidences et mesures), en application de l'article L.122-1 III du code de l'environnement. La reprise de piste Serpentine étant fonctionnellement liée à ce chantier, du fait de l'utilisation des déblais excédentaires.		
3.	Localisation du projet.....	24
4.	Géologie du site	25
5.	Plan du projet et implantation des sondages	26
6.	Photographies du site de construction	27
7.	Avis sur le réemploi des matériaux de remblais	27
Demande de complément n° 9. L'analyse des variantes étudiées doit être présentée afin de justifier le choix de l'opération de reprise de piste.		
1.	Variante A - Étude du 03/09/2018.....	28

Compléments

Demande de complément n° 1. L'annexe 1 "informations nominatives relatives au maître d'ouvrage ou pétitionnaire" est manquante

Complément n° 1. : voir annexe 1 - informations nominatives relatives au maître d'ouvrage ou pétitionnaire

Demande de complément n° 2. Identifier clairement le lien entre le pétitionnaire (Grand Massif Domaines Skiables) et la personne ou l'entité qui dépose le dossier d'examen au cas par cas (attestation du maître d'ouvrage désignant le bureau d'études comme mandataire

Complément n° 2. : voir Attestation du Maître d'ouvrage

Demande de complément n° 3. Localiser l'opération sur le plan des pistes

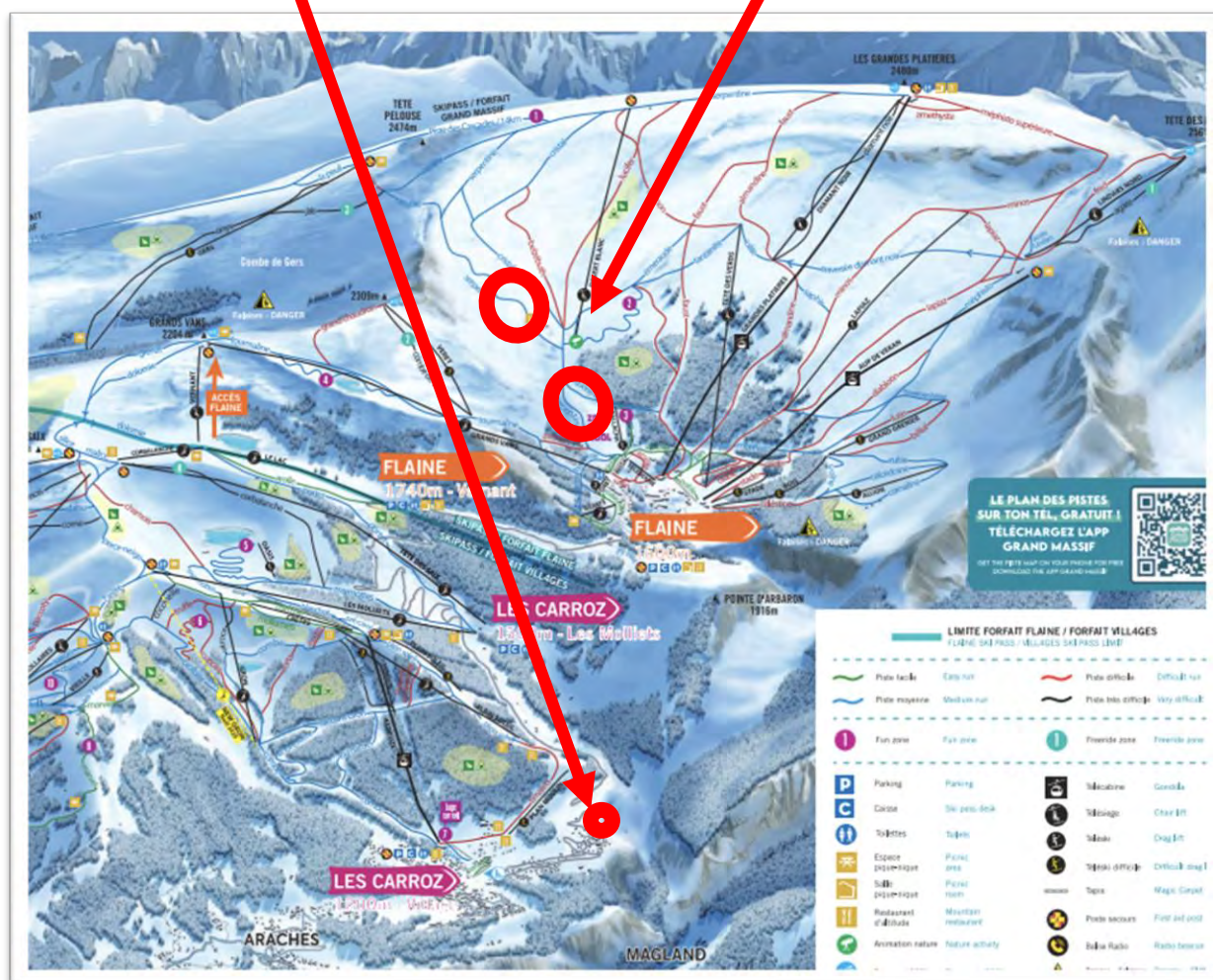
Complément n° 3. Voir ci-dessous la situation du projet sur le plan des pistes

A. Vue des zones de projet sur le plan des pistes

1. Vue d'ensemble

Phase 0 : Chantier de construction :
zone d'apport des remblais

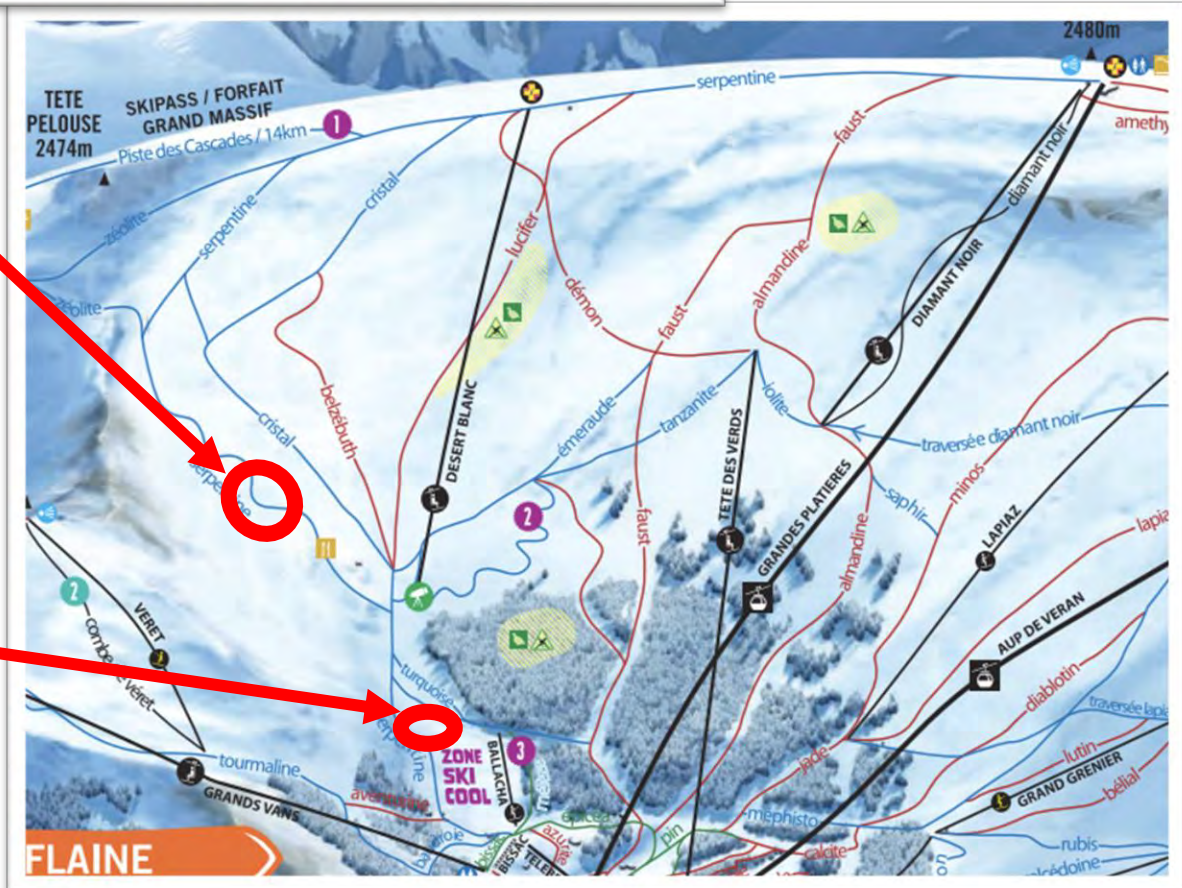
Phase 1 et 2 :
**Stockage des remblais
et reprofilage de la piste Serpentine**



2. Zooms



Phase 2 : Reprofilage de la piste Serpentine



B. Introduction : le reprofilage de la piste Serpentine : un projet utile et opportun.

3. Situation et enjeux de la piste Serpentine

La piste **Serpentine** est une **piste bleue** de niveau facile et très **accessible aux débutants** et ainsi fréquentée par le plus grand nombre d'utilisateurs.

La piste est desservie **par 3 remontées mécaniques à fort débit** : DMC des Grandes Platières, Télésièges Désert Blanc et Diamant Noir.

Elle a pour intérêt de relier, par une piste bleue, le **sommet** du secteur **des Grandes Platières** jusqu'au **front de neige** de la station. Cet aspect est essentiel dans l'offre d'un domaine skiable, ce qui fait de Serpentine **l'une des pistes majeures** du domaine skiable de **Flaine**.

➔ **Cette piste est donc très fréquentée. Elle joue un rôle clé dans le flux des utilisateurs, la progression des skieurs débutants et l'expérience client.**

4. La problématique

Cette section de piste supporte un **trafic important** et nécessite des **aménagements de sécurité adaptés**.

Actuellement, la **zone du projet présente un rétrécissement** dû à la présence d'un **talweg**, qui doit être comblé afin d'apporter une **largeur suffisante pour apporter fluidité et sécurité optimale**.

Lorsque ce talweg **n'est pas comblé de neige**, des **filets et banderoles de ralentissement** doivent être installés **chaque jour** et contrôlés régulièrement par le **service des pistes**.

Cet hiver, le comblement du talweg **n'a pu être obtenu qu'à la mi-janvier**, grâce à d'importantes chutes de neige et après de **nombreuses heures de damage**.

Cet aménagement en neige doit être réalisé **chaque hiver**, ce qui représente un besoin équivalent estimé à **25 000 m³ de neige**.

5. Le projet de reprofilage

Le projet de reprofilage de la piste de ski Serpentine prévoit de **réemployer 15 000 m³** de matériaux d'un chantier de construction **mis à disposition de GMDS**.

Ce volume disponible va permettre de corriger le dévers, sans le supprimer. Le **travail de damage sera alors toujours nécessaire mais largement facilité** une fois la dépression comblée.

Les premières chutes de neige viendront rapidement venir combler le dévers restant et permettre alors une ouverture plus rapide de la piste en début de saison.

- ➔ **Le projet vise à réduire significativement les opérations répétées et coûteuses de comblement en neige du talweg.**
- ➔ **Le reprofilage de la piste Serpentine représente une opportunité de réutiliser des remblais excédentaires issus d'un autre chantier nous évitant ainsi de lourdes opérations de déblaiement in situ – voir Variante A - Étude du 03/09/2018**

6. La zone de stockage temporaire

Les **15 000 m³ de matériaux** devront être **stockés temporairement**. Cela est lié à plusieurs facteurs :

- **La courte période de travaux de terrassement en montagne.**
- **La présence tardive de la neige jusqu'à l'été (projet de piste situé à 2000 m d'altitude)**
- Le chantier de construction des Carroz prévoit un démarrage très tôt dans la saison (juin 2025). Or il est possible que le démarrage soit reporté. **GMDS ne maîtrise pas la temporalité de ce chantier.**
- Conformément aux recommandations de l'OFB, **il est prévu** de réaliser les **travaux d'aménagement des pistes de ski durant l'automne**, en dehors des périodes de reproduction des espèces animales, afin de **minimiser les perturbations de la faune locale.**

➔ **Considérant ces facteurs nous prévoyons un stockage temporaire d'1.5 an maximum.**

Demande de complément n° 4. Le dossier ne comprend aucun élément de diagnostic écologique. Au regard du secteur concerné, des éléments d'état initial relatifs à la biodiversité et aux milieux naturels sont attendus.

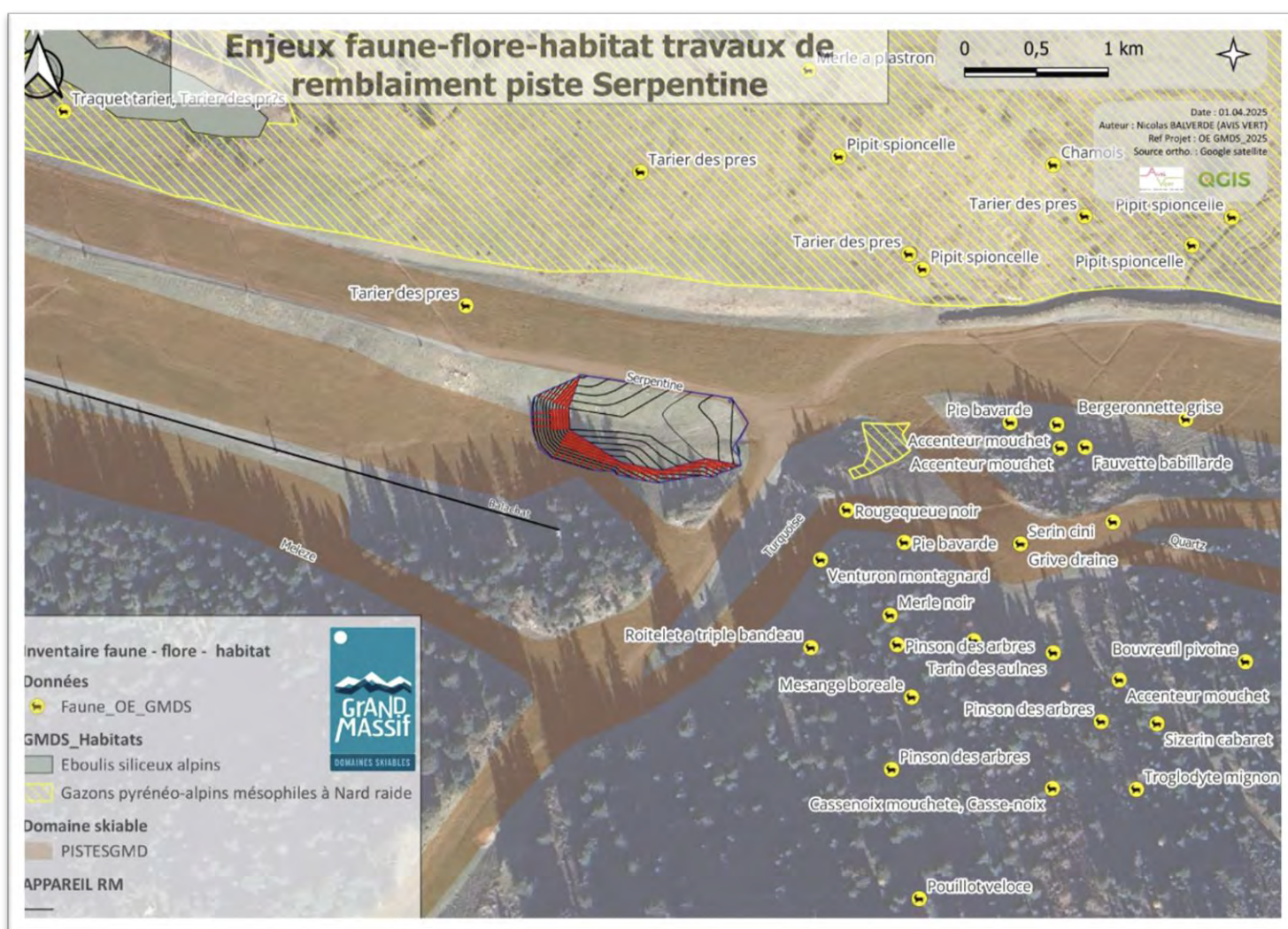
Complément n° 4. Voir ci-dessous les éléments de diagnostic

A. Cartes d'inventaire écologique.

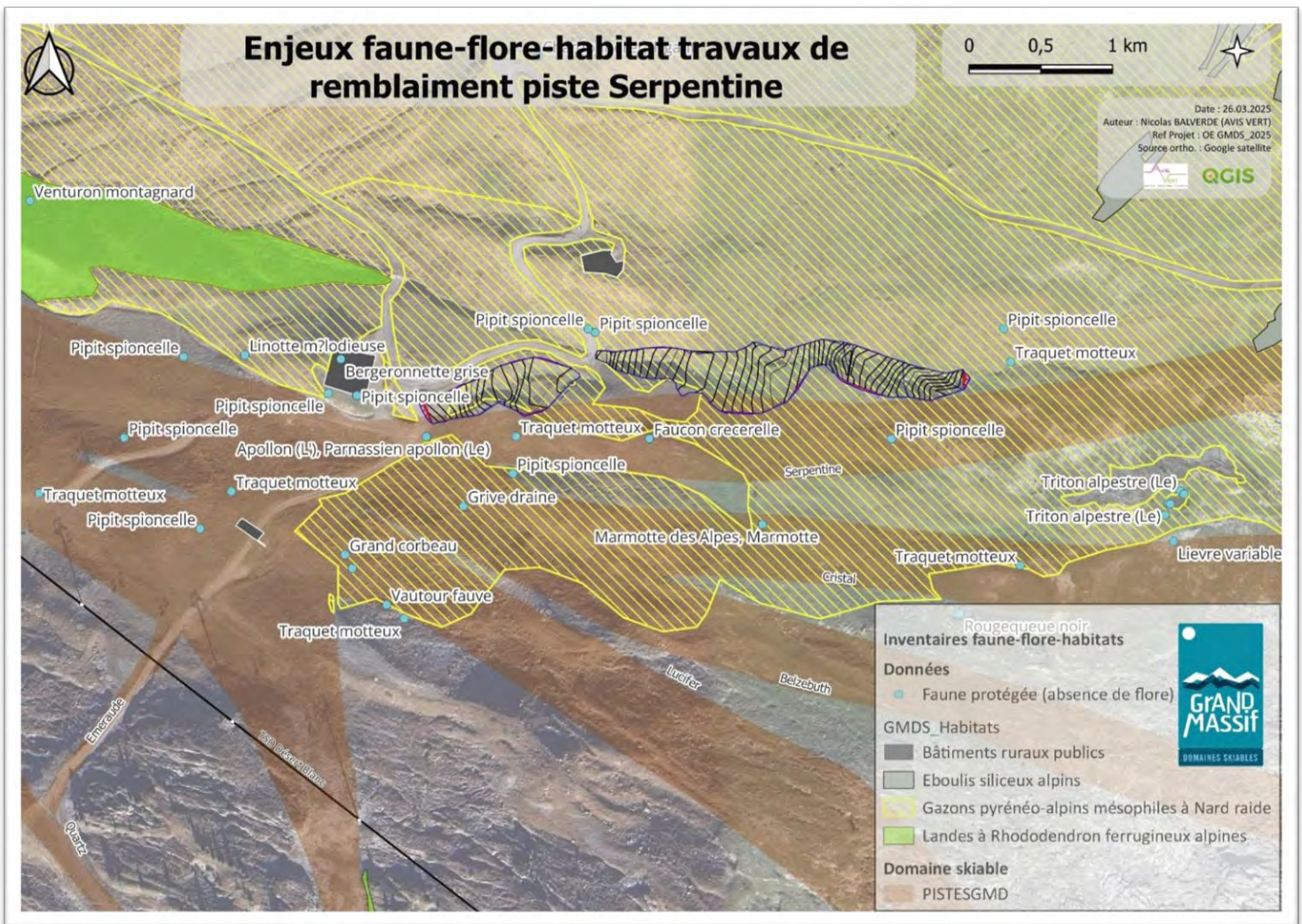
Les données s'appuient sur diverses sources :

- Des **données de l'Observatoire** du Grand Massif Domaines Skiables.
- La zone d'étude du projet a été parcourue par le bureau **d'écologie KARUM** avec **inventaires des habitats naturels, de la flore et de la faune** en présence.

1. Phase 1 : Zone de stockage temporaire



2. Phase 2 : Piste Serpentine



3. Avis de l'écologie

- ➔ La cartographie ne montre aucune présence de flore protégée, ni habitats humides.
- ➔ Ce talweg ne présente pas de trace d'écoulements permanents en surface.
- ➔ Le projet ne détruira aucune espèce ou habitats.
- ➔ Des mesures complémentaires d'accompagnement de la biodiversité devront être prévues afin de réduire et accompagner les impacts de ce projet.
Demande de complément n° 5
- ➔ L'éloignement du projet des Carroz et la temporalité des projets limite d'autant plus les impacts cumulés des projets.

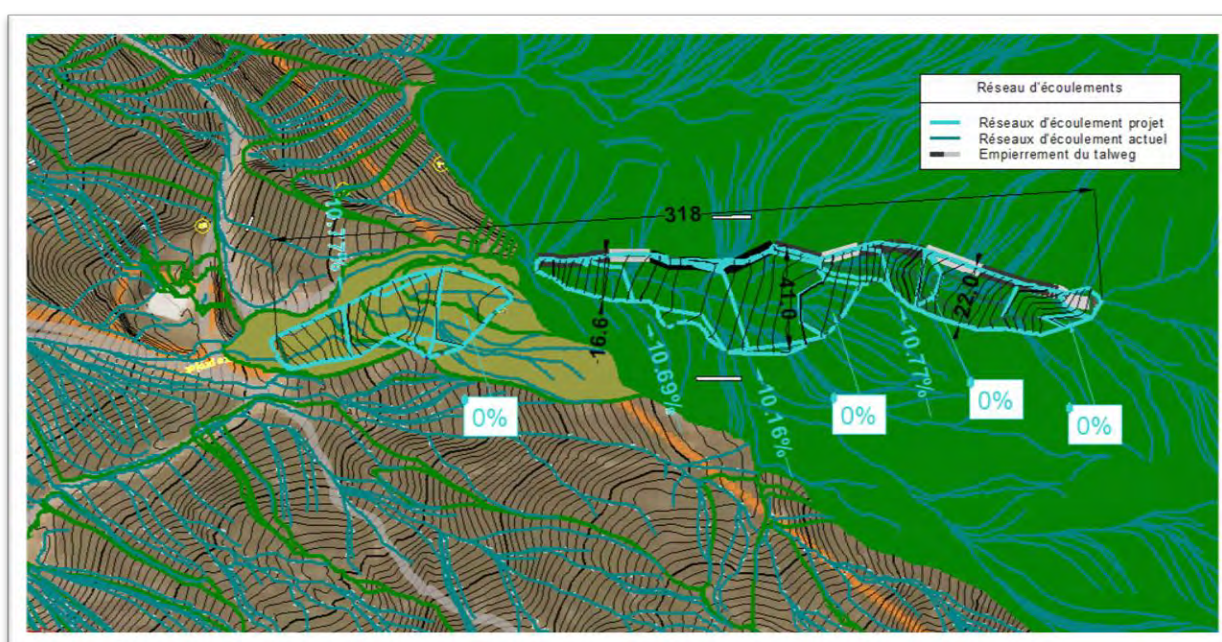
4. Note sur les écoulements

Les écoulements du talweg sont **ponctuels** et sont associés aux **périodes de précipitations** et lors de la **fonte de neige**. Ils sont représentés en bleu sur la carte ci-dessous. En bleu ciel les écoulements liés au projet de reprofilage de la piste de ski Serpentine. En vert les bassins versants.

On note :

- **Le profil en long et le devers de piste** va permettre un **bon écoulement des eaux** – voir **profil en long Plan du projet - Phase 2 - Reprofilage piste Serpentine**
- La présence 4 ilots présentant un replat. Ces ilots sont d'emprise limitée et régulièrement espacés. Ces zones sont prévues légèrement déversantes, les rendant propices au développement de nouveaux types d'habitats.

Carte illustrant les écoulements d'eau avant et après le projet.



- ➔ L'emprise des travaux de va pas modifier le fonctionnement du bassin versant des zones concernées.
- ➔ Le dévers du projet va guider les écoulements en bord droit de piste.
- ➔ La zone d'écoulement des eaux est prévue stabilisée par un empierrement plus ou moins dense

B. Présentation de l'observatoire du Grand Massif Domaines Skiables

L'**Observatoire environnemental du Grand Massif Domaines Skiables** (GMDS) est un outil mis en place pour **surveiller, analyser et accompagner l'impact environnemental** des activités liées à l'exploitation du domaine skiable. Il s'agit d'un dispositif volontaire qui s'inscrit dans une démarche de **développement durable**.

Voici les rôles principaux de cet observatoire :

1. Suivi des impacts environnementaux

Il permet de mesurer les effets des aménagements et de l'exploitation du domaine sur différents éléments de l'environnement :

- Faune et flore alpines
- Qualité des sols et des eaux
- Paysage et biodiversité
- Émissions de gaz à effet de serre, consommation énergétique, etc.

2. Appui à la prise de décision

Les données recueillies aident à orienter les choix de gestion et de travaux (comme les créations ou modifications de pistes, les retenues collinaires, etc.) pour **minimiser leur impact** écologique.

3. Travail en collaboration avec les acteurs du territoire

L'observatoire associe :

- Des écologues, naturalistes, bureaux d'études
- Des collectivités locales (communes, intercommunalités)
- Des associations environnementales
- Les services de l'État
- GMDS bien sûr, en tant qu'exploitant

4. Amélioration continue et innovation

Il ne se contente pas de suivre : il propose aussi des **mesures compensatoires, des pratiques alternatives** (ex. : fauches tardives, zones de quiétude pour la faune, corridors écologiques) et encourage des solutions innovantes en matière de gestion durable de la montagne.

5. Sensibilisation et transparence

L'observatoire contribue à **informer le public et les partenaires** sur les actions menées, via des bilans, rapports ou supports pédagogiques.

C'est donc à la fois une **vigie**, un **outil d'aide à la décision** et un **levier de progrès environnemental** pour concilier au mieux tourisme, économie locale et préservation de la montagne.

Demande de complément n° 5. Les impacts sont à évaluer et les mesures ERC sont à définir précisément (cf cerfa : calendrier de chantier, protocole d'étrépage, plan de circulation des engins, localisation du balisage de chantier, modalités de suivi).

Complément n° 5. Mise à jour du Cerfa et détail des mesures ci dessous

Mise à jour du Cerfa, voir § 6 Caractéristiques de l'impact potentiel du projet sur l'environnement et la santé humaine au vu des informations disponibles.

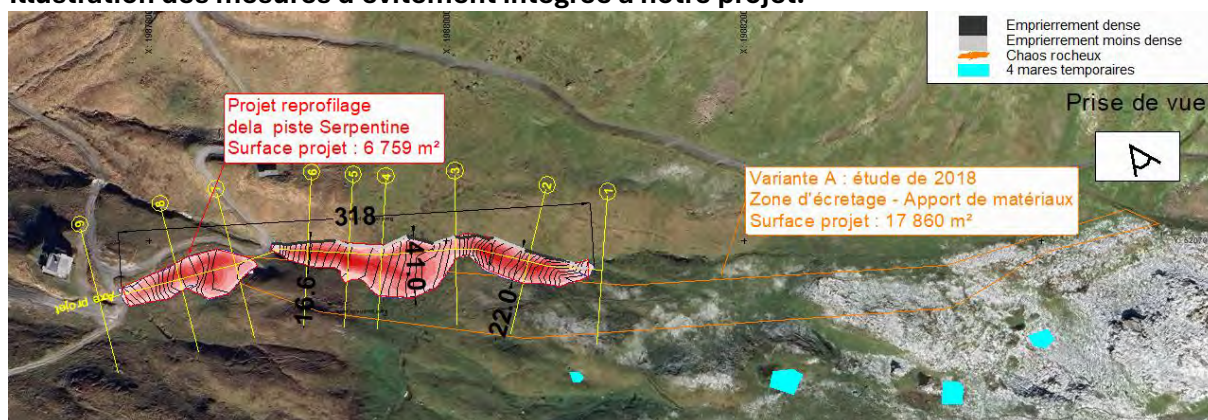
A. Mesures d'évitement/ réduction

1. Préserver les 4 mares temporaires (habitat C1.6)

Nota : Cette mesure d'évitement a été établie à la suite d'une étude de terrassement désignée dans ce document **variante A** qui avait étudié ce projet en **version déblais / remblais**. Les mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement prévue à l'époque ont été intégrée à ce notre projet. **Voir Demande de complément n° 9**

Objectif de la mesure : Il s'agit ici d'un enjeu écologique fort à l'échelle du projet qu'il conviendra de préserver en interdisant durant les travaux la divagation d'engins de chantiers comme les dépôts de matériaux (même temporaires) sur et aux abords immédiats des sites en question. Pour rappel, ces mares relèvent d'une zone de refuge avérée et d'une zone de reproduction avérée pour les amphibiens locaux parmi lesquels a été relevée la présence de 2 espèces d'amphibiens protégées : le Triton alpestre et le Crapaud commun.

Illustration des mesures d'évitement intégrée a notre projet.



Prise de vue de la zone amont du projet



- ➔ L'emprise du projet de reprofilage de piste a été réduite passant de 17 900 m² à 6 759 m².
- ➔ Le projet de remploi de remblais permet d'éviter la réalisation de déblais et réduire significativement le dérangement lié à ce type de procédé.

2. Calendrier de chantier,

Objectif de la mesure : Éviter/Réduire le risque de destruction d'individus et/ou de nichée et réduire le dérangement en période sensible.

Le calendrier de chantier a été défini en tenant compte de divers impératifs :

- La fonte tardive de la neige dans le talweg
- La présence potentielle de la faune avec des enjeux de conservations selon préconisations de l'OFB.

→ Il a donc été convenu que les travaux de terrassement seraient réalisés à après le 15 août 2024, à l'automne.

→ Le risque de destruction d'individu ou de nichée est donc négligeable et le dérangement en période sensible est faible.

Mise en œuvre/ Suivi : suivi interne GMDS du chantier par chef de projet et service QSE.

3. Étrépage/ replaquage

Objectif de la mesure : permettre au sol de retrouver son **aspect végétal immédiatement après les travaux.**

Cette recommandation est à l'interface des enjeux écologiques et paysagers du projet.

En effet, si les pelouses d'altitude inventoriées sur la zone d'étude ne relèvent pas en soit d'un enjeu écologique notable, leur reconstitution à l'identique sera difficile à réaliser une fois les terrains remaniés par les travaux.

Pour pallier cette incidence, et **sous réserve qu'elle soit techniquement possible**, KARUM recommande de mettre en œuvre la technique **d'étrépage/replaquage de mottes de végétation.**

Cette technique a été **mise en œuvre avec succès** en **2009** sur le domaine skiable de Flaine dans le cadre des **travaux de requalification de la piste de ski Silice (combe de Vernant).**

Outre la préservation du cortège floristique propre à chaque pelouse, cette technique garantira une meilleure insertion paysagère de l'aménagement tout en économisant le coût d'une opération de végétalisation traditionnelle.

Mise en œuvre/ Suivi : suivi interne GMDS du chantier par chef de projet et service QSE.

4. Re végétalisation des zones terrassées/ dégradées par hydroseeding

Objectif de la mesure : permettre le retour rapide de la végétation des zones qui auront été dégradées et qui n'auront pas pu être étrepées faute de terre végétale. Cette méthode devrait garantir la **réhabilitation paysagère, agricole et écologique** de la zone de projet

La végétalisation se fait généralement en **2 à 3 ans** en termes **paysager et fourrager**, et en **10 à 15 ans** en termes de **dynamique naturelle**.

Les impacts paysagers permanents seront **réduits significativement** à partir de la **3 -ème année**.

Mise en œuvre : les travaux de revégétalisation seront ont intégrés à la prestation du terrassier, qui réalisera le projet.

➔ **En raison de risque de chute de neige à cette période à cette altitude, la re végétalisation sera prévue à l'automne de l'année suivante des travaux.**

L'hydroseeding permet de projeter en mélange de l'eau (10m³/ha), les graines (250kg/ha), des engrais organo-minérale (70% de matière organique (Malt, biomasse fermentée, fève cacao et mélasse) et un fixateur dit mulch (88% de fibre de bois)

Type de graines à adjoindre au mélange standard local:

- Achillea millefolium ,Daucus carota ,Hypericum perforatum ,Leucanthemum ircutianum ,Melilotus officinalis ,Plantago lanceolata ,Sanguisorba minor ,Silene latifolia alba.

Précautions particulières : Les précautions incluent le nettoyage préalable des engins de chantier, la préparation du sol par décompaction, l'adaptation des semences aux conditions écologiques, l'évitement de la divagation des engins après le réensemencement, et le traitement immédiat en cas d'atteinte accidentelle au couvert végétal

Suivi de la mesure : suivi interne GMDS du chantier par chef de projet et service QSE. Suivi par écologue années N+1 et N+3 suivant la revégétalisation.

5. Plan de circulation des engins pour éviter la divagation des engins.

Objectif de la mesure : établir un plan de circulation, de stationnement et de stockage du matériel de chantier afin d'éviter les déambulations des engins de chantier en dehors des espaces prévus à cet effet, notamment pour protéger les espaces sensibles.

- Les engins lors de la phase de stockage ne passeront par Flaine forêt afin **d'éviter Flaine centre.**
- Les engins utiliseront les chemins 4x4 et pistes déjà carrossables pour accéder au secteur du projet, et le stationnement de longue durée sera limité aux aires dédiées.
- Un plan de circulation et d'installation de chantier sera réalisé avant le début des travaux/ Il identifiera précisément la circulation de chantier, balisages et accès, mesures de protections de l'environnement et des travailleurs, zones de stockage et divers.
- **Le stationnement des engins et les aires de stockage** des hydrocarbures sont prévus sur une zone dédiée **située sur la route de service en dehors de toute zone sensible.**
- Tant que nécessaire des **dispositifs de rétention étanches** seront prévus et chaque engin sera équipé d'un **kit antipollution conforme à l'engin concerné.**
- L'entretien des véhicules de chantier et leur approvisionnement en carburant seront effectués en bord de la route de service en dehors des zones sensibles.
- Ces mesures sont incluses dans le cahier des charges pour les prestataires et complétées dans le **cahier environnemental de chantier.**

➔ **L'envergure de chantier ne justifie pas d'installation lourde de chantier. Seuls 2 à 3 engins de TP seront nécessaires et présents simultanément sur site.**

Suivi de la mesure : effectué au démarrage des travaux par un écologue et lors des visites de chantier.

B. Mesures de suivi

6. Modalités de suivi

Objectif de la mesure : Garantir la bonne conduite écologique du chantier, la mise en œuvre des mesures désignées par l'écologue et les autorités environnementales ainsi que le suivi post travaux de ces diverses mesures.

1. **Diagnostic initial :** expertise par un écologue avant le chantier, phase 0, 1 et 2.
L'écologue rédigera un **cahier environnemental de chantier** présentant l'ensemble des mesures à réaliser en amont, pendant et après les travaux.

2. **Suivi de chantier :** Suivi interne GMDS du chantier et suivi hebdomadaire par un écologue.

Est prévu :

- **Une réunion de lancement** pour présenter le **cahier environnemental de chantier** à toutes les entreprises intervenantes sur site.
 - **Visites en cours de chantier** pour vérifier le respect des plans de circulations, nettoyage des engins de chantier, la stabilité des terrains, le plan de revégétalisation et adapter les mesures si besoin.
 - **Une visite de fin de chantier** afin de faire vérifier la remise en état des lieux et demander de nouvelles mesures si besoin.
3. **Suivi post travaux :** Le cabinet Avis Vert responsable de l'observatoire de GMDS reprend le suivi précédemment réalisé par le cabinet Karum.

➔ **Un suivi post travaux en N+1 puis en N+3 est prévu pour évaluer l'efficacité des mesures de revégétalisation et de réhabilitation paysagère.**

7. Mesure de réduction / suivi de la dispersion de plantes invasives

Objectif de la mesure : Réduire et contrôler le risque de colonisation d'espèces envahissantes. Les zones terrassées peuvent être colonisées par des espèces invasives apportées par des engins de chantier sous forme de graines, rhizomes, tiges, susceptibles de se reproduire par voie végétative.

Mise en place :

1. **Diagnostic phase 0 :** expertise et analyse par un écologue avant les opérations de terrassement du chantier de construction des Carroz. Les consignes de l'écologue seront incluses dans le **cahier environnemental de chantier et appliquées par l'entreprise.**
2. **Mesures en phase chantier phase 0**
Il serait prévu le nettoyage au karcher des engins de chantier avant démarrage des travaux et au cours des opérations de transport des matériaux entre les Carroz et Flaine.
3. **Diagnostic phase 1 :** Expertise et analyse par un écologue de remblais stockés avant leur mise en place de remblais sur la piste Serpentine. Les consignes de l'écologue seront incluses dans le **cahier environnemental de chantier et appliquées par l'entreprise.**
4. **Suivi de chantier phase 2:** Les consignes de l'écologue seront appliquées.

Contrôle : Suivi interne GMDS du chantier par chef de projet et QSE et par un écologue.

C. Mesures d'accompagnement en faveur de la biodiversité

- ➔ Désigné ici mesure « d'accompagnement » et non pas mesure « compensatoire » dans le sens où aucun habitat n'aura été détruit.

8. Deux à trois zones de « Murgiers»

- ➔ Ils sont prévus implantés en haut de talus, au soleil, en tant que lieu de refuge et bain de soleil pour la vipère aspic présente sur le secteur proche de la zone. Cette mesure est retenue car la vipère aspic est une espèce à enjeux sur le département.

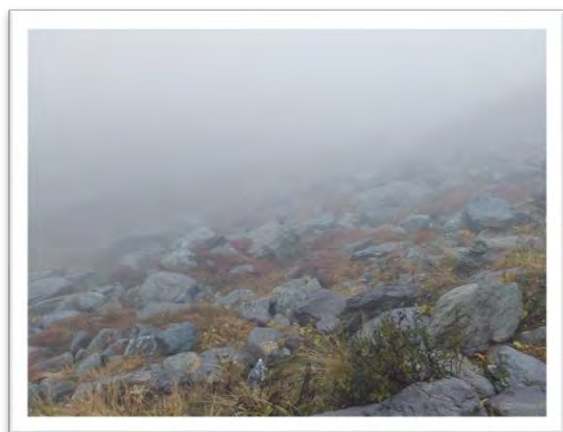
Illustration de Murgiers



9. Chaos de bloc

- ➔ Ils sont prévus ici pour d'une part permettre la stabilisation des remblais et apporter une cachette au lièvre .

Illustration d'un chaos de blocs



- ➔ Ces aménagements seront supervisés et adaptés si besoin par l'écologue en charge du suivi de travaux.

Demande de complément n° 6. Des éléments sont à présenter, le secteur étant exposé aux risques de mouvements de terrain et l'opération nécessitant jusqu'à 6.8m de remblai.

Complément n° 6. Voir cartes ci-dessous et procédés de mise en œuvre des remblais

A. Cartes relatives aux risques de mouvements de terrain

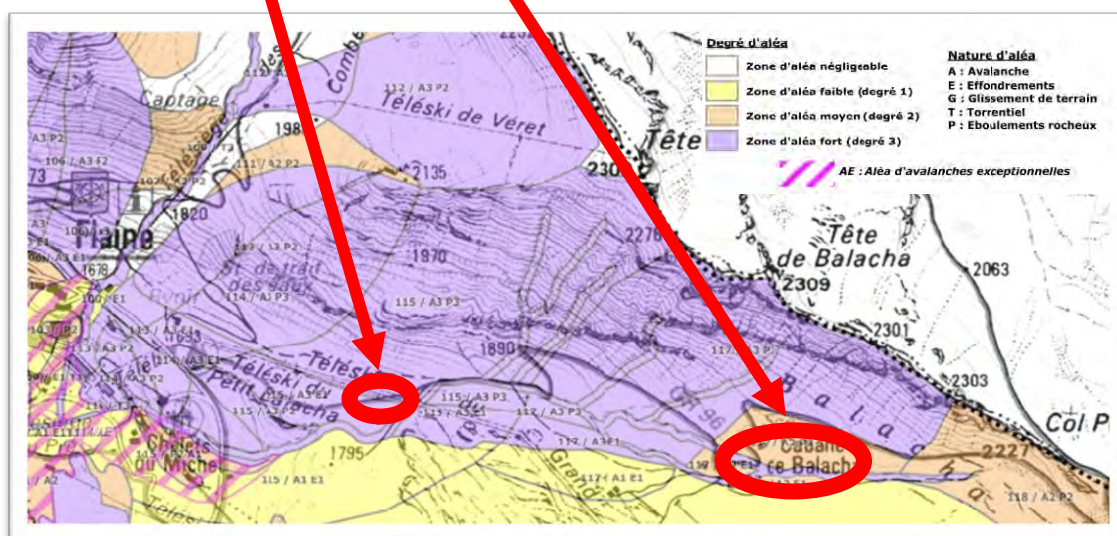
1. Extrait de carte et du PPR

La commune de d'Arâches-la-Frasse est identifiée comme soumise aux

- Mouvements de terrain
- Glissement de terrain
- Éboulement ou chutes de pierres et de blocs.

Stockage de remblais

Reprofilage de la piste Serpentine



EXTRAIT DE CARTE ET LÉGENDE DU PPR DE FLAINE (EN VIGUEUR) : SOURCE WWW.HAUTE-SAVOIE.GOUV.FR/

➔ Les zones des projets de stockage et de reprofilage sont spécifiquement concernées par l'aléas avalanche et éboulement rocheux.

2. Prise en compte du risque d'avalanche

Ce risque est maîtrisé par l'exploitant via le **PIDA : Plan d'Intervention de Déclanchement d'Avalanches**.

- En hiver et en présence de neige, le **PIDA protège des avalanches** la zone du projet de stockage et de reprofilage de la piste Serpentine.
- En cas de chute de neige durant les travaux le chantier sera temporairement arrêté jusqu'à l'amélioration des conditions climatiques. Alors le **PIDA pourrait être déclenché dans le cadre de la protection du chantier et des travailleurs** .

3. Prise en compte des mouvements de terrain

La zone du projet est déterminée comme sujette aux mouvements de terrain répertoriés sur la plateforme Géorisques.

Définition et types de risque identifiés sur Géorisques

Glissements de terrain.

Mouvements plus ou moins lents d'un sol en pente qui se détache. Ils ont lieu selon la nature du sol, l'inclinaison de la pente et les intempéries.

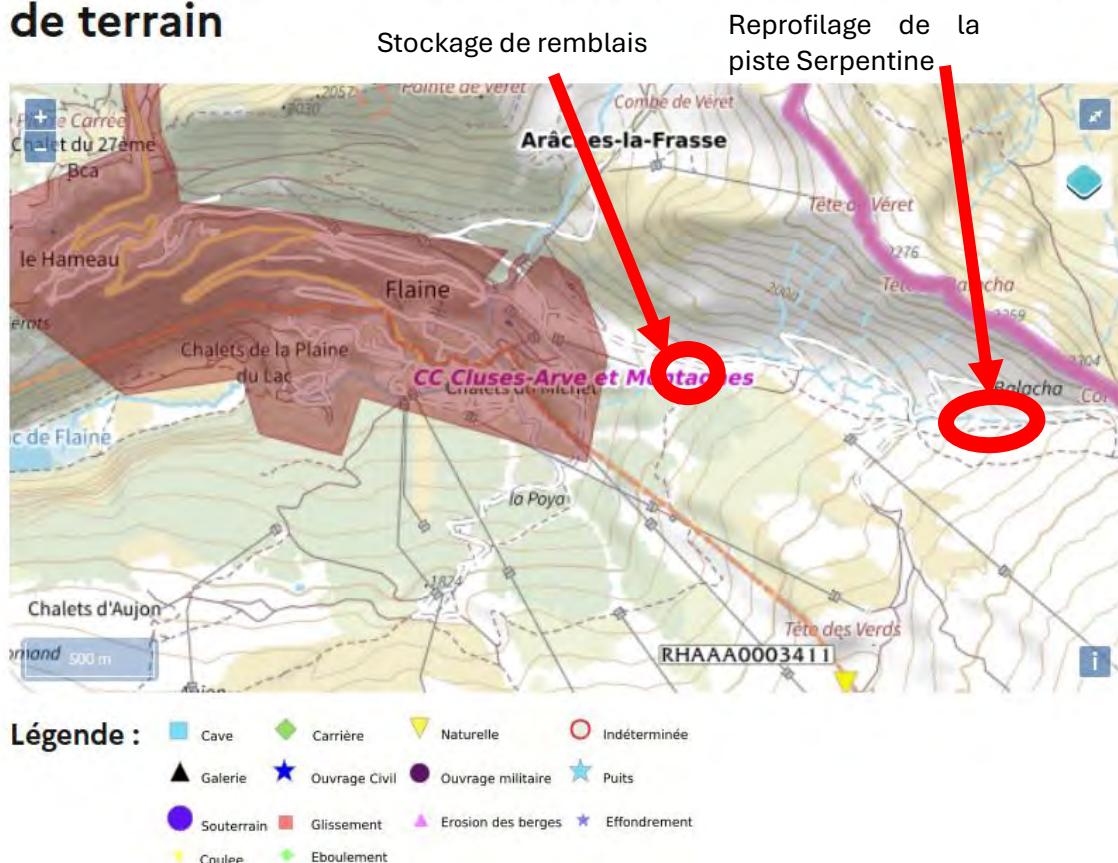
➔ **Risque pris en compte dans la mise en œuvre des remblais**

Éboulements ou chutes de pierres et de blocs.

Action de l'érosion, des conditions météorologiques et des systèmes racinaires sur les flancs rocheux, entraînant le détachement de pierres et blocs.

➔ **Ce risque est connu par GMDS. Ici le secteur n'est pas connu comme sujet aux éboulements ou chutes de bloc.**

Périmètre des servitudes d'utilité publique et localisation des cavités et indices de mouvements de terrain



CARTE DE LOCALISATION DES MOUVEMENTS DE TERRAIN NON LOCALISÉS : SOUCE GÉORISQUE

➔ **Après analyse il semble que les phénomènes de mouvements de terrain ne concernent pas la zone du projet.**

B. Qualité des matériaux et mise en œuvre des remblais

4. Classe de sol des matériaux d'origine des remblais

Extraits de l'étude géotechnique G2 PRO réalisée dans le cadre d'un projet de construction soumis aux Eurocodes.

Les éléments portés à notre connaissance nous permettent d'établir précisément la nature et l'origine des matériaux.

Cet extrait conclut **que les matériaux du site ne sont pas classés comme présentant un caractère liquéfiable**. En effet, la liquéfaction des argiles peut se produire lors de violents chocs associés à des mouvements de terrain ou à des séismes, notamment pour des matériaux contenant une trop forte proportion d'argiles.

Page 21 sur 53

3.2.6 Sismicité du site

Nous retiendrons les éléments géotechniques suivants :

- Données réglementaires :

Normes et documents réglementaires pris en compte dans le présent rapport :

NF EN 1998-1, 1998-5 : Règles de l'Eurocode 8 (Calcul des structures pour leur résistance aux séismes – Partie 5 : Fondations, soutènements et aspects géotechniques).

Zone de sismicité selon décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010

Zone de sismicité	Niveau d'aléa	$a_{gr}(m/s^2)$	Classes de sol	S (zones 1 à 4)	Catégorie d'importance	Coefficient d'importance γ_I
Zone 1	Très faible	0,4	A	1	I	0,8
Zone 2	Faible	0,7	B	1,35	II	1
Zone 3	Modéré	1,1	C	1,5	III	1,2
Zone 4	Moyen	1,6	D	1,6	IV	1,4
			E	1,8		

Influence du sol S Coefficient d'importance γ_I

Classe de sol : A

Coefficient d'accélération topographique $S_T = 1.2$

Les matériaux du site, compte tenu de leur nature, ne sont pas classés dans les matériaux à caractère potentiellement liquéfiable.

Accélération nominale : $a_g = \gamma_I \cdot S \cdot S_T \cdot a_{gr}$

→ Cette analyse ayant été réalisée sur la même commune et étudiant les matériaux d'origine des remblais cela devrait permettre de justifier de la qualité de réemploi des matériaux du chantier des Carroz en cas de mouvement de terrain en effet il est noté « les matériaux du site, compte tenu de leur nature, ne sont pas classés dans les matériaux à caractère potentiellement liquéfiables »

C. Détails sur la mise en œuvre des remblais.

5. Phase 1 : stockage des remblais

Caractéristiques du projet	
Longueur du projet	100 m
Surface de projet	3 730 m ²
Volumes / Hauteur de remblais	15 101 m ³ / 10.21

Voir Plan du projet - Phase 1 - Stockage de remblais

Mise en œuvre :

- Transport et dépose des matériaux sur le site de stockage temporaire ;
- Stabilisation par couches successive compactées à l'aide des chenilles des engins ;
- Réalisation de talus de remblais 3/2 ;

➔ **La pente des talus 3/2 et le compactage à la chenille va permettre d'apporter une bonne tenue des matériaux**

6. Phase 2 : reprofilage de la piste Serpentine

Caractéristiques du projet	
Longueur du projet	318 m
Surface de projet	6 759 m ²
Volumes / Hauteur de remblais	15 210 m ³ / 6.8 m

Voir Plan du projet - Phase 2 - Reprofilage de la piste de ski

Mise en œuvre :

- Etrépage et stockage de la terre végétale ;
- Préparation d'assises (**mesure de stabilisation des remblais**)
- Transport des matériaux depuis la zone de stockage ;
- Stabilisation par couches successive compactées à l'aide des chenilles des engins (**mesure de stabilisation des remblais**) ;
- Empierrement du talweg par la mise en place des chaos rocheux en bord droit de piste (**mesure de stabilisation des remblais**) ;
- Remise en place de la terre végétale ;
- L'année suivante, à l'automne, revégétalisation complémentaire avec un mélange de graines adaptées aux sites.
- Suivi de la renaturation via l'observatoire environnemental.

➔ **Cette mise en œuvre va permettre de garantir une bonne stabilité des remblais**

Considérant :

- **Notre connaissance approfondie** de la zone ainsi que **l'analyse de la morphologie** du site **ne laissent présager aucun signe de mouvements de terrain**.
- La mise en œuvre des remblais sera réalisée par une entreprise de travaux publics expérimentée dans les chantiers de montagne et **spécialisée dans les aménagements de pistes de ski**.
- **Des raccordements doux ou 3/2 maximum au terrain naturel**.
- **L'adéquation des matériaux pour leur réemploi en remblais** de reprofilage de la piste de ski Serpentine.
- Des mesures spécifiques de **stabilisation des remblais** sont prévues dès leur mise en œuvre, notamment par la réalisation **d'assises solides** et le **compactage par couches successives**.
- **Les remblais seront stabilisés par les bords du talweg/ talus, qui agiront comme des supports naturels**.
- **L'hétérogénéité granulométrique** des matériaux utilisés est également un facteur favorable pour assurer une bonne stabilisation des remblais.
- Les **blocs rocheux** issus du site même et complétés, si besoin, par des blocs provenant du chantier des Carroz .
- Par ailleurs, des opérations de **revégétalisation** contribueront à la **stabilisation durable des terres**.
- Enfin, un **suivi des travaux** ainsi qu'un **contrôle post-travaux** seront assurés par les équipes de GMDS et par un écologue.

➔ **Les opérations de reprofilage de la piste nécessitant 6,8 m de remblais et l'opération de stockage nécessitant 10.21 m de remblais ont été conçue en tenant compte des mesures adaptées pour garantir la stabilité des remblais et garantir la sécurité du site en phase chantier et en phase exploitation.**

7. Calendrier de chantier.

	Projet construction*des Carroz	Stockage des remblais	Reprofilage de piste Serpentine et replaquage	Revégétalisation hydroseeding Stockage + piste
Début	Entre juin 2025 et octobre 2026	Entre juin 2025 et octobre 2026	Automne 2025 ou 2026	Automne 2027 ou 2027
Fin	Non connue	Entre juin 2025 et octobre 2026	Automne 2025 ou 2026	Automne 2025 ou 2026
Durée totale (j)	250	16	15	2

Demande de complément n° 7. Des éléments relatifs aux paysages sont attendus, notamment au regard des terrassements et des volumes de remblais.

Complément n° 7.

A. Aspect paysager du reprofilage de la piste Serpentine

1. Phase 1 : Stockage de remblais

Photographie de l'existant et illustration du projet



La zone de stockage temporaire est implantée en contrebas d'un talus ou passe la route de service. La zone a été choisie pour sa praticité d'accès mais **sa morphologie va permettre de confondre ces 15 000 m³ de matériaux dans le paysage**. Après avoir placé jusqu'à 10 m de terre la plateforme finale se trouvera au niveau de la route et viendra se raccorder au terrain naturel en contre bas par une pente à 3/2. Cette configuration assure une bonne stabilité des terres tout en restant proche des pentes naturelles environnantes.

- ➔ **L'impact paysagé sera temporaire, limité pour une durée d'environ 6 mois et AU MAXIMUM 1.5 an**
- ➔ **A l'issue du chantier cette zone de stockage sera revégétalisée afin de retrouver son aspect initial.**

2. Phase 2 : Reprofilage de la piste de ski

Photographie de l'existant et illustration du projet



Actuellement la zone correspond à un **talweg au flancs arrondis** dans un paysage modelée de creux et de bosses.

Projet paysager

Le projet vise à combler le creux du talweg avec les 15 000 m³ de remblais, en respectant la pente naturelle du terrain, pour raccorder les terres avec une faible déclivité au terrain existant. L'objectif est de préserver une lecture naturelle du paysage :

- Recréation de légères **ondulations** et de **zones planes** pour éviter tout aspect linéaire ou artificiel.
- Aucun **talus vifs** afin de conserver des formes douces et naturelles.
- Stabilisation des remblais en bordure droite de la piste par la **mise en place de pierres et de blocs rocheux**, accompagnant les eaux de ruissellement.

À la fin des opérations de mise en place des remblais et du chaos rocheux :

- Les **plaques d'étrépage** seront remplacées pour favoriser une revégétalisation rapide du site.
- Des opérations de **revégétalisation par hydroseeding** seront menées à l'automne suivant les travaux.

Il faudra prévoir un délai de :

- **2 à 3 ans** après la revégétalisation pour retrouver pleinement la **valeur paysagère et fourragère** du site,
- **10 à 15 ans** pour atteindre une **dynamique naturelle stable**.

Demande de complément n° 8. Il convient d'apporter des précisions sur la provenance des matériaux, de localiser le chantier dont ils sont issus et d'inclure cette opération à l'analyse (analyse des incidences et mesures), en application de l'article [L.122-1 III](#) du code de l'environnement. La reprise de piste Serpentine étant fonctionnellement liée à ce chantier, du fait de l'utilisation des déblais excédentaires.

Complément n° 8. *Mise à jour du cerfa Voir § 6 Caractéristiques de l'impact potentiel du projet sur l'environnement et la santé humaine au vu des informations disponibles et présentation ci après d'extraits de l'étude géotechnique de conception avec présentation de l'origine et nature des remblais.*

A. Mise à jour des incidences et mesures dans le Cerfa,

Les incidences ont été abordées en phase **en chantier et exploitation** considérant l'ajout ou réduction d'impacts de nos projets sur le milieu naturel vis-à-vis de la situation actuelle.

Phase 0 : Le chantier de construction des Carroz.

Phase 1 : Le projet de stockage des remblais

Phase 2 : Le projet de reprofilage de la piste Serpentine.

➔ **Les incidences des 3 chantiers : les Carroz + stockage des remblais + reprofilage de piste sont non cumulés car interviennent à des périodes espacées et en des lieux éloignés.**

A. Présentation du projet de construction des Carroz

3. Localisation du projet

Département : HAUTE SAVOIE (74)
Commune : Arâche la Frasse
Adresse : Route de Flaine « Les feux » Parcelle dont n°4923 et 4849



B. Extraits de l'étude géotechnique et présentation de l'origine des matériaux

4. Géologie du site

Ces éléments sont issus des études **G2 PRO et sondages** réalisées par le bureau de géotechnique Equaterre. Le paragraphe présente la nature du sol au travers d'observation de terrain, analyse des cartes géologique et analyse de sol après sondages.

3.2.2 Géologie du site

Page 18 sur 53

[Ceci concerne le sol au droit du projet, mais également au droit de la ZIG : Il s'agit d'une interprétation la plus juste possible, déduite et interpolée à partir des sondages ponctuels. Seule la vision en « vraie grandeur », c'est à dire à l'ouverture peut garantir l'exactitude de l'organisation géologique. En effet, le sol est par définition discontinu et répond à des logiques de formation non purement mathématiques ou statistiques.]

D'un point de vue géomorphologique, le site s'inscrit en bordure d'un plateau rocheux calcaire. L'environnement immédiat du projet ne met pas clairement en lumière la présence de forme de dissolution du rocher (Lapiaz) pouvant témoigner de la présence de karst en profondeur.

Le pendage des bancs est subhorizontal légèrement incliné vers le Nord en banc plurimétriques massifs (visible dans le chemin communal situé sous le projet au Sud) – photo ci-après.



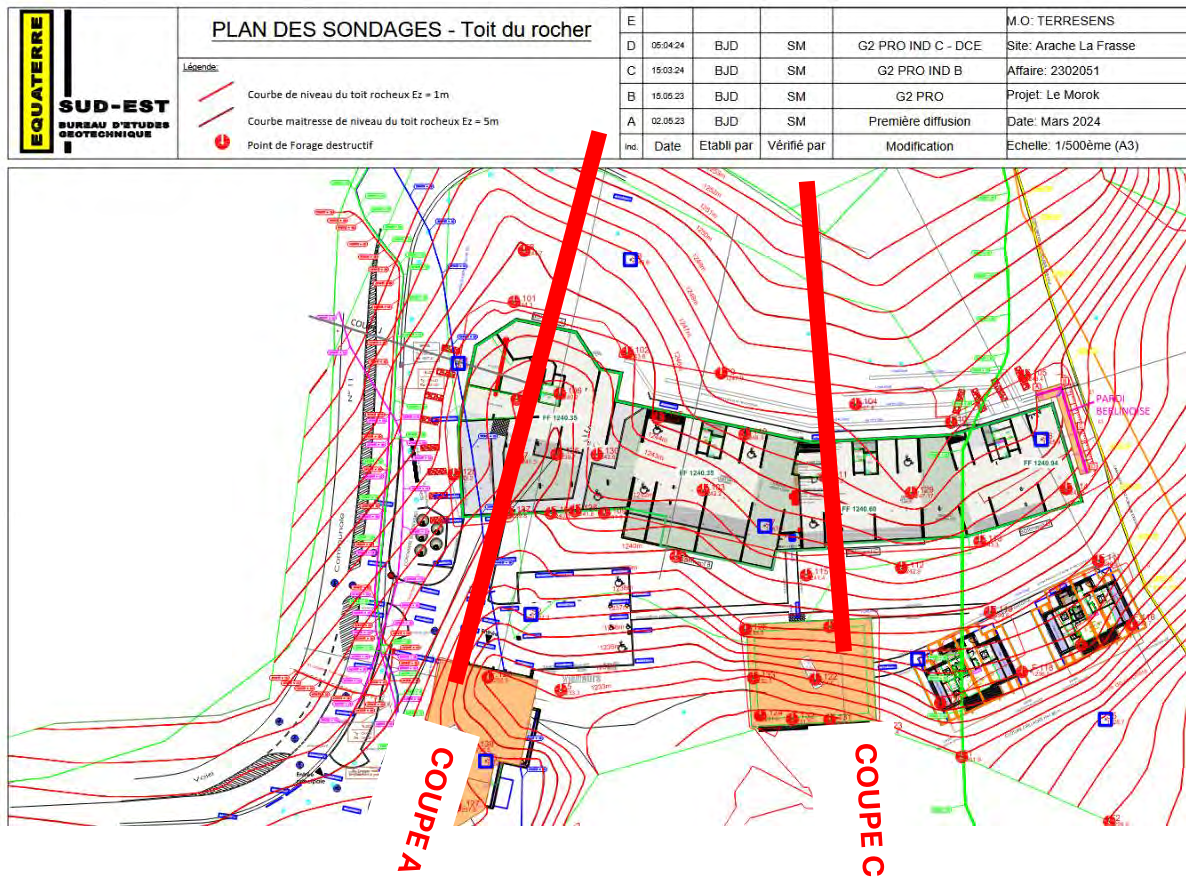
Un affleurement rocheux visible au niveau du talus de la RD108 montre que la fracturation des bancs rocheux est orienté vers le Sud-Est avec une inclinaison de 20-25 ° sous l'horizontale.

Le site est donc relativement homogène en plan, constitué verticalement par :

- **Terre végétale d'apport** sur 20 cm d'épaisseur environ.
- **Remblai gravelo- argileux** à blocs Ø 2000mm jusqu'à 2.0 à 3,5 m/TN localement (moitié Nord et Est).
- **Couverture limono caillouteuse à blocs et remblais anciens** jusqu'à 1.0 à 6,5m de profondeur/TN.
- **Rocher calcaire au-delà** massif. Pas de vide significatif noté en forage destructif - parfois légèrement fracturé en tête (cf. forage F7).

[Pour les terrains plus en profondeur, les faciès ne sont le fait que d'une interprétation du géotechnicien basée sur les résultats des cuttings de sondages destructifs ou sur les résultats des autres essais, mais ne résultent en aucun cas d'une description visuelle contractuelle du matériau in-situ telle que celle pouvant être effectuée au droit de puits à la pelle mécanique ou à l'aide de sondages carottés (échantillons prélevés). Si la Maîtrise d'œuvre le souhaite de tels sondages visuels pourront être chiffrés et mis en œuvre lors d'une campagne d'investiations complémentaires.]

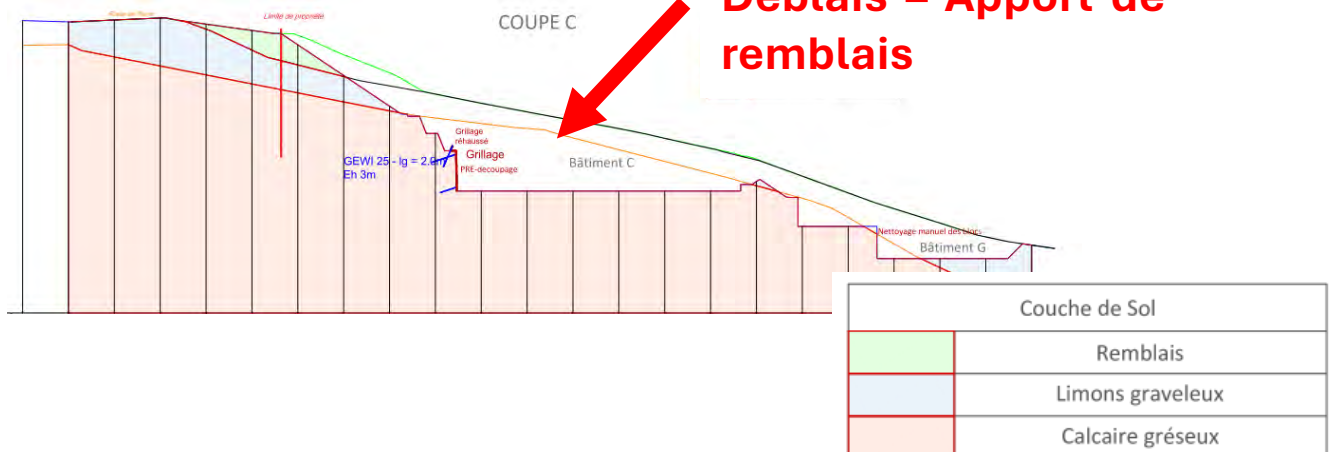
5. Plan du projet et implantation des sondages



Coupe A



Coupe C



6. Photographies du site de construction

Photographies prises en mars 2025



- ➔ On observe ici la couche superficielle de remblais. Les couches de limons graveleux et calcaire gréseux ne sont pas visibles.

7. Avis sur le réemploi des matériaux de remblais

Les éléments présentés dans ce chapitre ont eu pour but de présenter les matériaux d'apport qui seront utilisés dans le cadre de notre projet de reprofilage de piste de ski Serpentine. En synthèse on peut dire que :

- ➔ Les calcaires gréseux apporteront une résistance suffisante aux efforts mécaniques induits par les surcharges de neige et engins de damage.
- ➔ La présence de limon facilitera la reprise de la végétation et favorisera l'enracinement, assurant ainsi une meilleure stabilité dans le temps.
- ➔ L'hétérogénéité de la nature et taille des matériaux apportera quant à elle une stabilité à long terme réduisant le risque d'érosion ou de glissement superficiel.

Demande de complément n° 9. L'analyse des variantes étudiées doit être présentée afin de justifier le choix de l'opération de reprise de piste.

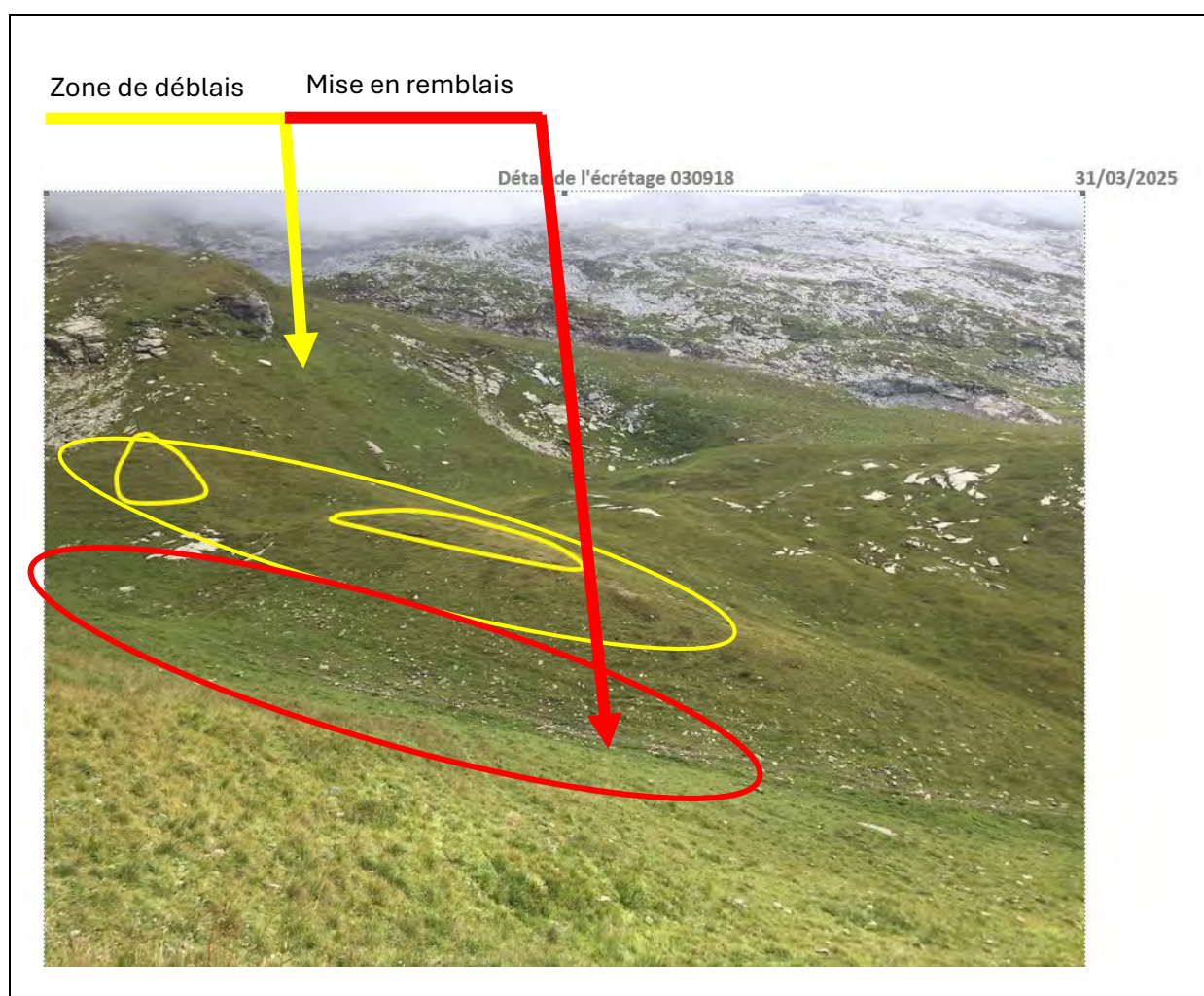
A. Projet de reprofilage de Serpentine en déblais / remblais

1. Variante A - Étude du 03/09/2018

Le reprofilage prévoyait ici 20 000 m³ de déblais mis en remblais.

- Cette variante n'a pas été retenue car jugée trop impactante. En effet, l'obtention des déblais nécessitait l'écrêtage des rochers du site, une méthode lourde impliquant l'utilisation de brise-roche et de concassage in situ.

Illustrations variante A



Recommandations variante A , pour la bonne intégration écologique du projet (bureau d'écologue Karum en 2018)

○ **Préserver les 4 mares temporaires (habitat C1.6)**

Il s'agit ici d'un enjeu écologique fort à l'échelle du projet qu'il conviendra de préserver en interdisant durant les travaux la divagation d'engins de chantiers comme les dépôts de matériaux (même temporaires) sur et aux abords immédiats des sites en question. Pour rappel, ces mares relèvent d'une zone de refuge avérée et d'une zone de reproduction avérée pour les amphibiens locaux parmi lesquels a été relevée la présence de 2 espèces d'amphibiens protégées : le Triton alpestre et le Crapaud commun.

○ **Etréper les surfaces de pelouses subalpines qui seront impactées par les travaux (habitats E4.311 & E4.4311)**

Cette recommandation est à l'interface des enjeux écologiques et paysagers du projet. En effet, si les pelouses d'altitude inventoriées sur la zone d'étude ne relèvent pas en soit d'un enjeu écologique notable, leur reconstitution à l'identique sera difficile à réaliser une fois les terrains remaniés par les travaux.

Pour pallier cette incidence, et sous réserve qu'elle soit techniquement possible, KARUM recommande de mettre en œuvre la technique d'étrépage/replaquage de mottes de végétation à l'avancée des travaux de terrassement. Cette technique a été **mise en œuvre avec succès** en **2009** sur le domaine skiable de Flaine dans le cadre des **travaux de requalification de la piste de ski Silice (combe de Vernant)**. Outre la préservation du cortège floristique propre à chaque pelouse, cette technique garantira une meilleure insertion paysagère de l'aménagement tout en économisant le coût d'une opération de végétalisation traditionnelle.

○ **Préserver la formation subalpine humide à grande herbes (habitat E5.5)**

Cet habitat sera très certainement utilisé comme zone refuge par le Crapaud commun mais aussi la Grenouille rousse (autre espèce d'amphibien présente sur Flaine) durant la réalisation des travaux. Il convient donc que celui-ci ne soit pas impacté directement ou indirectement par le chantier. -> **non concernée par notre projet**