

**Délibération du conseil d'administration de l'université Savoie Mont Blanc
Séance du 24 juin 2025
N° 2025.06.24_6.**

Point 6 – Recherche

- Demande d'approbation du projet Cryo-Adapt dans le cadre du programme Interreg VI (France-Suisse)

Vu le code de l'éducation ;

Vu les statuts de l'université Savoie Mont Blanc adoptés par le conseil d'administration le 8 juillet 2014, modifiés ;

Vu le règlement intérieur de l'université Savoie Mont Blanc adopté par le conseil d'administration le 8 juillet 2014, modifié ;

Vu l'avis de la commission de la recherche du conseil académique du 12 juin 2025, portant sur l'objet de la présente délibération ;

► Le conseil d'administration approuve le projet de recherche Cryo-Adapt présenté dans le cadre du programme Interreg VI (France-Suisse), tel que décrit dans le document annexé à la présente délibération.

Résultat du vote :

Membres en exercice :	38	Nombre de suffrages exprimés :	27
Quorum :	18	Contre :	0
Membres présents :	17	Abstention :	0
Membres représentés :	10	Pour :	27
Nombre de votants :	27		

Classée au registre des délibérations du conseil d'administration, consultable à la direction des affaires juridiques et institutionnelles	Délibération publiée sur le site internet de l'université le :	26/06/2025
	Transmise au recteur de région académique le :	26/06/2025
<p>Modalités de recours contre la présente délibération : La présente délibération pourra faire l'objet, dans un délai de deux mois à compter de sa publication et de sa transmission au recteur, d'un recours administratif auprès du président de l'université Savoie Mont Blanc ou d'un recours contentieux devant le tribunal administratif de Grenoble conformément aux dispositions des articles R.421-1 à R.421-5 du code de justice administrative. La requête peut être déposée au greffe de la juridiction ou adressée par voie postale ou par la voie de l'application « Télérecours citoyens » sur le site www.telerecours.fr.</p> <p>En cas de recours administratif préalable, le délai du recours contentieux est prolongé de la durée de réponse de l'auteur de la décision. Dans cette hypothèse, vous disposez de deux mois pour déposer un recours contentieux auprès du tribunal administratif de Grenoble conformément aux dispositions des articles R.421-1 à R.421-5 du code de justice administrative, à compter de la notification d'une décision expresse ou de la naissance d'une décision implicite de rejet résultant du silence gardé par l'administration pendant deux mois.</p>		

Demande d'approbation du projet CRYO-ADAPT dans le cadre du programme INTERREG VI France SUISSE 2021-2027 et de son plan de financement

Le programme Interreg France-Suisse est un programme de l'Union européenne, cofinancé par le Fonds européen de développement régional (FEDER), la Confédération suisse et les cantons, pour soutenir la coopération territoriale européenne (CTE) qui s'inscrit dans le cadre de la politique de cohésion européenne.

INFORMATIONS PROGRAMME

- Programme : Interreg France-Suisse 2021-2027
- Priorité : P1 : Placer le territoire de coopération sur une trajectoire de neutralité carbone et de transition écologique ;
- Objectif spécifique : RSO2.4 : Renforcer l'adaptation au changement climatique (CC), la prévention des risques et la résilience face aux catastrophes, en prenant en compte les approches basées sur la nature ;
- Financement : 80% des coûts complets avec 20% d'autofinancement (valorisation de salaires).

INFORMATIONS PROJET

Nom : Adaptation des infrastructures de montagne face à la dégradation du permafrost

Acronyme : CRYO-ADAPT

Durée : 30 mois

Coût total du projet : 1 384 029,25 €

Chef de file français : Géolithe

Partenaires français : Université Savoie Mont-Blanc, SAGE Ingénierie, NAGA GEOPHYSICS.

Chef de file suisse : Haute Ecole d'ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud

Partenaires suisses : Université de Lausanne, Société simple du Mont Fort, Haute Ecole d'Ingénierie de Sion HEI-VS, HES-SO Valais.

Budget prévisionnel projet		
	Projet	USMB
Subvention	1 107 223,40 €	162 181,92 €
Autofinancement (≥20%)	276 805,85 €	40 545,48 €
TOTAL éligible	1 384 029,25 €	202 727,40 €

INFORMATIONS USMB

Responsable scientifique : François Nicot
Laboratoire impliqué : ISTERRE

Budget prévisionnel USMB		
	Méthode de calcul	Montant
Frais de personnel	Coût réel	143 598,00 €
Frais de bureau et frais administratifs	15% des frais de personnel	21 539,70 €
Frais de déplacement et d'hébergement	15% des frais de personnel	21 539,70 €
Frais liés au recours à des compétences et à des services externes		16 050,00 €
TOTAL		202 727,40 €

RESUME DU PROJET

Le projet CRYO-ADAPT a pour objectif d'améliorer, par des analyses croisées et mises en perspective d'expertises variées sur des sites communs, la caractérisation des interactions entre permafrost et infrastructures de montagne, ainsi que l'évolution du permafrost dans ces zones d'interaction. Il tend à s'attacher plus particulièrement aux terrains très déstructurés qui concernent la majorité des infrastructures du territoire de coopération Interreg France-Suisse.

Les éléments de compréhension apportés, directement utilisables par les géotechniciens, ont pour but d'aider les bureaux d'étude et les gestionnaires à appréhender et anticiper l'évolution des infrastructures de montagne en contexte de changement climatique pour une gestion opérationnelle durable. Cette anticipation pourra prendre la forme de maintenance prédictive (renforcement des structures, évolution des systèmes de fondation, instrumentation de monitoring adaptée), de solutions opérationnelles (dispositifs actifs de stabilisation thermique du permafrost) ou de modification des modes d'exploitation.

In fine, il s'agit donc de doter les acteurs économiques de la montagne de connaissances et d'outils méthodologiques, supports d'aide à la décision, pour leur permettre de développer des pratiques de gestion des infrastructures qui soient plus pérennes et résilientes face au changement climatique. Les enjeux touchent à des solutions de développement durable des activités pour une meilleure adaptabilité des zones de montagne.



INTERREG VI FRANCE-SUISSE 2021-2027

(2021 - 2027)

Formulaire de candidature

21-27 Demande de subvention (V3)

Axe prioritaire-Priorité d'investissement-Objectif spécifique 1-2-1

P1 : Placer le territoire de coopération sur une trajectoire de neutralité carbone et de transition écologique

OS RSO2.4 : Renforcer l'adaptation au changement climatique (CC), la prévention des risques et la résilience face aux catastrophes, en prenant en compte les approches basées sur la nature

OS RSO2.4 : Renforcer l'adaptation au changement climatique (CC), la prévention des risques et la résilience face aux catastrophes, en prenant en compte les approches basées sur la nature

CRYO-ADAPT

Adaptation des infrastructures de montagne face à la dégradation du permafrost

Version déposée

Secrétariat Conjoint Interreg France-Suisse

4 square Castan 25031 Besançon FRANCE Franche-Comté Doubs

Tel:

Fax:

Email: interreg@bourgognefranche.comte.fr

Sommaire

1. Informations sur le formulaire	4
2. Mentions légales	4
3. Annexes	4
- I - Présentation synthétique du projet	4
1. Identification du projet	4
2. Identification du chef de file et des partenaires	5
3. Résumé du projet	5
- II - Eligibilité au programme	10
1. Dimension transfrontalière et retombées du projet sur le territoire	10
2. Conformité à la stratégie du programme	18
3. Contribution aux indicateurs	21
3.1 Indicateurs de réalisation	21
3.2 Indicateurs de résultat	21
4. Localisation du projet	22
5. Localisation des actions du projet	22
6. Contribution aux principes directeurs de sélection (selon l'OS retenu)	23
6.1 Critères spécifiques (France et Suisse)	23
6.2 Principes horizontaux	24
6.3 Critères d'éco-conditionnalité	24
6.4 Articulation avec les schémas français	26
7. Comment assurez-vous la transférabilité des résultats du projet à d'autres organisations/régions/pays à l'...	27
- III - Partenariat du projet	27
1. Liste des partenaires du projet	27
2. Informations sur les partenaires	28
3. Compétences et expériences des partenaires	34
4. Gouvernance du projet	36
- IV - Présentation détaillée du projet	37
1. Plan de travail	37
2. Rôle des partenaires impliqués dans les activités	50
3. Planning de réalisation	52
4. Livrables du projet	57
5. Expériences antérieures et complémentarité	57
6. Autres éléments d'analyse du projet	60
- V - Eléments financiers	66
1. Taux de change à la date du dépôt	66
2. Budget du projet (€)	66
3. Budget du projet (CH)	67
4. Budget par partenaire par catégorie de dépenses	68
5. Plan de financement (€)	79
6. Plan de financement (CH)	80
7. Plan de financement de chaque partenaire (en €)	81
8. Plan de financement de chaque partenaire (CH)	85
9. Echancier des remontées de dépenses du projet (France et Suisse)	90
10. Risque de double financement	91
11. Commande publique, et contributions en nature	91

11.1 Commande publique	91
11.2 Contributions en nature	91
12. Conditions d'obtention d'une avance	92
- VI - Obligations règlementaires	92
1. Communication	92
2. Comptabilité séparée	96
3. Mobilisation des fonds fédéraux (à remplir pour les partenaires suisses en vue de l'octroi d'une subve...	96
4. Engagement des deux chefs de file FR et CH (responsables légaux)	98
5. Validation du formulaire	98

1. Informations sur le formulaire

Le formulaire Synergie CTE est la pièce centrale de votre dépôt de demande de subvention. Tous les chapitres de ce formulaire doivent être complétés.

Il est vivement recommandé de remplir ce formulaire très en amont de la date butoir de dépôt de projet afin d'avoir le temps de vérifier tous les éléments que vous y incluez et éventuellement de pouvoir contacter le Secrétariat conjoint pour résoudre un problème ou répondre à une demande d'informations, ceci bien avant la date butoir de dépôt.

Vous avez la possibilité de travailler, relire, vérifier les différents éléments du formulaire dans sa version provisoire. Une fois que le travail partenarial a été réalisé sur ce formulaire, la version définitive doit être impérativement « validée » avant envoi au Secrétariat conjoint. En effet, toute version provisoire sera écartée par le Secrétariat conjoint France-Suisse lors du dépôt de votre dossier.

Pour valider définitivement votre formulaire, il faut cliquer sur « Contrôler la cohérence des données du formulaire » en bas du sommaire, puis sur « Soumettre le formulaire à l'autorité de gestion ».

2. Mentions légales

L'AG, en tant que gestionnaire du PC Interreg, est tenue de collecter et de traiter des données aux fins de différents traitements visant :

- le contrôle, avant paiement d'un acompte ou du solde de l'aide européenne, des dépenses acquittées et liées à la réalisation du projet. Ce contrôle pourra être externalisé et réalisé par un prestataire. Dans ce cas, le prestataire s'engage à mettre en œuvre le règlement général sur la protection des données personnelles (RGPD) du 25 mai 2018 ;
- le suivi des indicateurs de l'opération ;
- les travaux d'évaluation propres au programme ;
- les contrôles et audits réalisés par la Région et/ou par toute autre autorité commissionnée par l'Etat ;
- la réalisation de supports de communication permettant de valoriser les réalisations du programme de coopération.

Ces données peuvent également faire l'objet de contrôles par les instances en charge de ces missions.

Les documents sont conservés par la Direction Europe et Rayonnement International de la Région aux fins de ces traitements jusqu'au 31/12/2034.

Conformément au règlement général sur la protection des données (RGPD) du 25 mai 2018, les personnes concernées peuvent demander l'accès à leurs données à caractère personnel à des fins de rectification ou d'effacement, de limitation du traitement, ou d'opposition au traitement et un droit à la portabilité des données. Ces droits peuvent être exercés à l'adresse contact-rgpd@bourgognefranchecomte.fr ou par voie postale : Région Bourgogne-Franche-Comté – Direction Europe et Rayonnement International – 4 square Castan – CS 51857 – 25031 Besançon cedex.

Pour toute question relative à la protection de vos données personnelles, vous pouvez contacter le Délégué à la Protection des Données en lui écrivant par voie postale (17 boulevard de la Trémouille, CS 23502 – 21035 Dijon) ou par voie électronique (dpd@bourgognefranchecomte.fr).

La Commission nationale pour la protection des données (CNPD) peut être saisie, le cas échéant, d'une plainte ou d'une demande relative aux droits des intéressés.

Je suis informé(e) que l'Autorité de gestion peut avoir recours à un outil dénommé ARACHNE mis à sa disposition par la Commission européenne pour détecter des risques potentiels de fraude dans le cadre de la stratégie générale de prévention et lutte contre la fraude du programme.

3. Annexes

Vous pouvez retrouver ici tous les documents nécessaires à votre demande de subvention :

<https://www.interreg-francesuisse.eu/ressource-documentaire/depot-de-dossier-les-documents-utiles-pour-la-periode-2021-2027>

- I - Présentation synthétique du projet

1. Identification du projet

Nom du projet		Adaptation des infrastructures de montagne face à la dégradation du permafrost
Identifiant SYNERGIE		21709
Nom du chef de file FR		Géolithe
Nom du chef de file CH		Haute Ecole d'ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud
Durée du projet	Date de début	2026-03-01
	Date de fin	2028-07-31
Axe du programme		P1 : Placer le territoire de coopération sur une trajectoire de neutralité carbone et de transition écologique
Objectif spécifique du programme		OS RSO2.4 : Renforcer l'adaptation au changement climatique (CC), la prévention des risques et la résilience face aux catastrophes, en prenant en compte les approches basées sur la nature

2. Identification du chef de file et des partenaires

	France : nom de l'organisme chef de file et partenaire	France : personne responsable chez le chef de file et le partenaire	Suisse : nom de l'organisme chef de file et partenaire	Suisse : personne responsable chez le chef de file et le partenaire
1	Géolithe	Antoine Guillemot	Haute Ecole d'ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud	Erika Prina Howald
2	SAGE Ingénierie	Héloïse Cadet	Université de Lausanne	Christophe Lambiel
3	NAGA GEOPHYSICS	Pierre-Allain Duvillard	Société simple du Mont Fort	Serge Guntern
4	Université Savoie Mont Blanc	François Nicot	Haute Ecole d'Ingénierie de Sion HEI-VS, HES-SO Valais	Rafaël Weissbrodt et Joseph Moerschell

3. Résumé du projet

	-
--	---

<p>Objectifs principaux du projet</p>	<p>Le projet CRYO-ADAPT a pour objectif d'améliorer, par des analyses croisées et mises en perspective d'expertises variées sur des sites communs, la caractérisation des interactions entre permafrost et infrastructures de montagne, ainsi que l'évolution du permafrost dans ces zones d'interaction. Il tend à s'attacher plus particulièrement aux terrains très déstructurés qui concernent la majorité des infrastructures du territoire de coopération Interreg France-Suisse. Les éléments de compréhension apportés, directement utilisables par les géotechniciens, ont pour but d'aider les bureaux d'étude et les gestionnaires à appréhender et anticiper l'évolution des infrastructures de montagne en contexte de changement climatique pour une gestion opérationnelle durable. Cette anticipation pourra prendre la forme de maintenance prédictive (renforcement des structures, évolution des systèmes de fondation, instrumentation de monitoring adaptée), de solutions opérationnelles (dispositifs actifs de stabilisation thermique du permafrost) ou de modification des modes d'exploitation.</p> <p>In fine, il s'agit donc de doter les acteurs économiques de la montagne de connaissances et d'outils méthodologiques, supports d'aide à la décision, pour leur permettre de développer des pratiques de gestion des infrastructures qui soient plus pérennes et résilientes face au changement climatique. Les enjeux touchent à des solutions de développement durable des activités pour une meilleure adaptabilité des zones de montagne.</p> <p>Plus précisément, les objectifs du projet sont :</p> <p>D'améliorer et opérationnaliser la caractérisation thermique et mécanique 3D, voire 4D avec le suivi temporel, des terrains supports d'infrastructures et de leur évolution en milieu rocheux très fracturé en haute montagne, en testant des méthodes non-intrusives et non-destructives, à coût accessible et respectueuses de l'environnement :</p> <p>Caractérisation sur site des terrains avec une représentation de la distribution spatiale du permafrost par mesures thermiques et géophysiques, ainsi que la mesure et le suivi des déformations au cours du temps (workpackage 1) ;</p> <p>Caractérisation des matériaux en laboratoire, en effectuant plusieurs mesures complémentaires sur les mêmes échantillons prélevés sur les sites expérimentaux (pétrophysique, géomécanique, acoustique) (workpackage 2).</p> <p>D'améliorer la modélisation multi-échelle et multi-physique des comportements des terrains (workpackage 3) :</p> <p>Définir l'approche numérique optimale, pour le principal type caractéristique des terrains supports d'infrastructures de montagne dans la zone de coopération transfrontalière (massifs hétérogènes et/ou discontinus, intermédiaire entre massif rocheux et milieu granulaires) ;</p> <p>Calculer et prédire les mouvements, l'évolution mécanique des terrains et des infrastructures qui y sont implantés, en fonction de scénarios climatiques et forçages hydrologiques ;</p> <p>Explorer les possibilités d'un dialogue expérimental – numérique innovant sur ces sujets à travers les jumeaux numériques.</p> <p>Assurer un transfert opérationnel vers l'ingénierie géotechnique, en proposant des outils d'interface géotechnique / ingénierie (workpackage 4) :</p> <p>Fournir des données d'évolution des paramètres géotechniques (module de compressibilité, angle de frottement interne, cohésion apparente...) en fonction des paramètres environnementaux (teneur en eau, en air, en glace, porosité, ...)</p> <p>Fournir des outils de stabilisation thermique du permafrost ;</p> <p>Synthétiser toutes les études pour fournir les informations les plus utiles possibles pour les géotechniciens et les gestionnaires d'infrastructures ;</p> <p>Convaincre les acteurs locaux de l'intérêt d'utiliser ces méthodes innovantes ;</p> <p>Offrir des outils de suivi en continu : définir les variables clé (les plus représentatives) par techniques d'apprentissage machine ou d'intelligence artificielle, et proposer des méthodologies de suivi directement exploitables.</p> <p>Sensibiliser aux évolutions des pratiques et des risques géotechniques à destination des gestionnaires d'infrastructures, assurer la dissémination et l'appropriation des résultats répondant aux besoins opérationnels des acteurs locaux (workpackage 5).</p> <p>Pour atteindre ces objectifs, le projet rassemble un consortium transfrontalier d'équipes scientifiques et techniques (organismes de recherche et bureaux d'étude) fournissant un large spectre de compétences et assurant ainsi interdisciplinarité et transversalité, en lien avec les acteurs locaux concernés (privés et publics) de la zone de coopération France-Suisse. Afin de répondre aux enjeux liés à la thématique, les experts en géophysique, géotechnique et géomécanique sont appuyés par des experts en ergonomie et des organismes d'interface science-société pour assurer la meilleure adéquation entre les</p>
 INTERREG VI FRANCE-SUISSE 2021-2027	Page 6 / 99

	résultats proposés et les besoins opérationnels des gestionnaires d'infrastructures de montagne
Localisation (précisez France, Suisse, ...)	<p>Les partenaires sont tous implantés en territoire éligible transfrontalier. Les partenaires français ont leurs activités principales en Haute-Savoie, Savoie et Isère. Les partenaires suisses sont situés dans le canton de Vaud et le canton du Valais.</p> <p>Pour permettre des analyses croisées et une mise en perspective d'expertises variées, le consortium se propose de travailler sur deux sites expérimentaux où les études de terrain seront menées en commun : un en Suisse (le sommet du Mont Fort, stations de Verbier et de Nendaz, Valais) et un en France (la gare d'arrivée de la télécabine du Bochart, station des Grands-Montets, Haute-Savoie).</p> <p>Situés en territoire éligible transfrontalier, les deux sites ont été retenus en regard de deux arguments principaux :</p> <p>Un contexte d'étude favorable, avec :</p> <ul style="list-style-type: none">Une instrumentation ou des études géophysiques déjà existantes, avec un historique de données important permettant d'optimiser les besoins d'investissement par rapport à des sites similaires sur lesquels il n'y a pas à ce jour de données existantes ;Un accès relativement facile par télécabine/téléphérique par rapport à d'autres sites, permettant de limiter l'impact carbone du projet, réduire les frais de mission et d'augmenter les probabilités de succès pour mener les études prévues dans les 30 mois du projet ;Une très bonne représentativité de ces deux sites pour les exemples de supports d'infrastructure de montagne. Il sera ainsi possible d'y appliquer facilement les résultats obtenus sur d'autres sites dans les Alpes, ce qui favorise la transférabilité des résultats du projet.

<p>Actions principales du projet</p>	<p>Outre le WP0 qui porte sur les actions de gouvernance et coordination du projet, CRYO-ADAPT s'articulera autour de 5 workpackages (ou groupes d'activités) techniques équilibrés.</p> <p>Le WP1 "Caractérisation et suivi sur le terrain" se concentre sur les études terrain pour le suivi des propriétés du permafrost et des déformations géomécaniques sur deux sites d'étude : Mont Fort (Verbier-Nendaz, Suisse) et Bochar (Chamonix, France). L'objectif principal est de (1) Caractériser la distribution spatiale du permafrost en analysant la teneur en glace, eau, air et roche, (2) Quantifier les déformations superficielles et profondes et (3) Mesurer les paramètres géomécaniques de la structure rocheuse. Ces données alimenteront les mesures en laboratoire (WP2) et la modélisation géomécanique (WP3).</p> <p>Le WP2 "Caractérisation pétrophysique et thermo-mécanique en laboratoire" a pour objectif d'étudier en laboratoire le comportement des sols gelés, en se concentrant principalement sur les sols granulaires hétérogènes. Cette étude vise à analyser l'évolution du comportement mécanique des sols gelés en fonction de divers paramètres environnementaux et physiques rigoureusement identifiés, tels que la température, la teneur en eau, les cycles gel/dégel, la porosité.</p> <p>Le WP3 "Modélisation numérique" vise à développer une double stratégie numérique, avec une approche purement discrète pour les milieux rocheux très fracturés avec présence possible de lentilles de glace au sein des discontinuités, et une approche de type continu avec loi de comportement multi-échelle intégrant un couplage thermomécanique. Cette double stratégie débouchera sur l'élaboration d'un prototype de jumeau numérique permettant de suivre l'évolution mécanique et physique d'un terrain supportant une infrastructure sous forçage climatique. Ce prototype permet de faire le lien entre l'échelle du comportement mécanique complexe d'un milieu sol/roche déstructuré, comportant de la glace, et l'échelle géotechnique d'une infrastructure d'altitude en interaction avec un terrain support.</p> <p>Le WP4 "Interface opérationnelle" vise à répondre de manière spécifique aux besoins opérationnels des Bureaux d'études (BE) géotechniques concernant la gestion des infrastructures installées en contexte de permafrost. In fine, le but est d'aboutir à des outils d'expertise pour les bureaux d'étude.</p> <p>Le WP5 "Interactions entre les acteurs et transfert de connaissances" vise à mettre en place les conditions nécessaires pour assurer la qualité des résultats opérationnels du projet, en garantissant d'une part la production de connaissances et de solutions adaptées aux besoins des acteurs opérationnels, d'autre part en assurant leur dissémination auprès de ces derniers.</p>
<p>Résultats attendus</p>	<p>Le projet CRYO-ADAPT produira des résultats concrets à haute valeur opérationnelle : une méthodologie innovante de caractérisation non intrusive des terrains gelés, un jumeau numérique permettant de simuler leur évolution, et un outil d'aide à la décision pour les gestionnaires. Ces résultats seront accompagnés de livrables structurants : un guide de bonnes pratiques, une base de données géothermiques et géomécaniques, des fiches de retour d'expérience sur les confortements, et un workshop final de restitution. Ensemble, ils permettront de renforcer la résilience des territoires alpins face au changement climatique.</p>
<p>Le projet fait-il partie d'une opération plus globale ?</p>	<p>A priori non. Néanmoins, le projet s'inscrit dans une dynamique de recherche collaborative sur le permafrost alpin, et vise à apporter des réponses en termes opérationnels pour les gestionnaires d'infrastructures qui sont concernés par ces problématiques. Il s'inscrit donc en continuité et avec le projet Alcotra PrevRisk-CC, et en complémentarité avec le projet Interreg FROST.INI (Italie-Autriche) qui vient de débiter sur la même thématique (infrastructures sur permafrost, caractérisation et suivi plutôt par télédétection, modélisation de jumeaux numériques). La démarche de CRYO-ADAPT est ici très similaire mais concerne d'autres régions de l'Arc alpin, et utilise d'autres méthodes complémentaires, plus axées sur la mécanique du sous-sol et les conséquences sur les infrastructures.</p>

<p>Section dimension transfrontalière : résumez la plus value transfrontalière de votre projet ?</p>	<p>D'une part, la collaboration France-Suisse apporte un réel bénéfice au projet car la thématique touche des régions étendues spatialement (les zones de permafrost alpin), dont le monitoring environnemental n'a de valeur que s'il balaie des secteurs représentatifs de leur variabilité intrinsèque. Ainsi, les sites expérimentaux (un en France, un en Suisse) choisis sont similaires dans leur problématique (infrastructures de gare de télécabine construites sur un terrain support déstabilisé, principalement à cause de la dégradation du permafrost au cours des dernières années) mais complémentaires par leur diversité (contexte géologique et géotechnique principalement). D'autre part, par les workpackages WP4 et WP5, le projet abordera la complémentarité des cultures, des approches, des gestions d'infrastructure et des expertises de part et d'autre de la frontière, tout en étant confronté à des problématiques communes car touchant un territoire géographique cohérent au-delà des frontières administratives. Enfin, fédérer une communauté francophone travaillant sur la thématique commune du permafrost alpin constitue une ambition forte du projet ; la taille de cette communauté devant être suffisante pour faire face aux défis futurs liés aux risques environnementaux et à la résilience économique de ces territoires transfrontaliers.</p>
--	--

- II - Eligibilité au programme

1. Dimension transfrontalière et retombées du projet sur le territoire

Question	OUI	NON	N/A	Commentaire
Votre projet a-t-il été défini et monté en commun ?	X			La problématique a été abordée lors d'un workshop organisé par le pôle de compétences INDURA et le Pôle Alpin des Risques Naturels (PARN) le 27 mai 2021. Lors de ce workshop, des intervenants français et suisses étaient présents pour discuter de l'adaptation des infrastructures sur des milieux de haute altitude alpins. Par la suite de ce workshop, un projet de coopération France-Suisse a été monté, dans le cadre du fonds d'impulsion Alliance Campus Rhodanien, et qui a pour visée de monter des actions de travail commune pour monter un projet de coopération plus important. Le dépôt de ce projet France-Suisse résulte de ce travail et de cette coopération.

<p>Envisagez-vous de dégager, de part et d'autre, des moyens en personnel pour accompagner sa réalisation (ressources partagées) ?</p>	<p>X</p>		<p>Tous les partenaires envisagent de mettre à disposition des ressources en personnel en adéquation avec les participations respectives, et les ambitions affichées du projet CRYO-ADAPT. Géolithe : deux ingénieurs de recherche internes à l'équipe Recherche, Développement et Innovation, qui travailleront régulièrement au cours des 30 mois du projet sur les workpackages techniques ; un responsable administratif et financier qui supervisera la gestion interne et la gouvernance transversale du projet, afin d'assurer le rôle de chef de file français tout au long du projet. Ceux-ci sont déjà identifiés et leur implication dans le projet déjà validée. SAGE-Ingénierie : Une chargée de recherche et un ingénieur géotechnicien expert seront investis sur le projet entre 20% et 35% de leur temps de travail, avec un suivi tout le long du projet. NAGA Geophysics : un ingénieur de recherche expert en géophysique sera investi sur le projet, pour les workpackages techniques. USMB : deux enseignants-chercheurs contribueront significativement au projet, principalement sur les essais en laboratoire (WP2) et la modélisation du permafrost (WP3). Université de Lausanne : Occupant un poste de Maître d'enseignement et de recherche, Christophe Lambiel sera disponible tout au long du projet, essentiellement pour la planification, l'acquisition, le traitement et l'analyse des données de terrain. Un doctorant placé sous sa direction pourra également fournir du temps de travail pour la partie terrain. HEIG-VD : met un professeur en géotechnique et dangers naturels (Erika Prina) et des laborantins pour les essais spécifiques en laboratoire (W2), ainsi qu'un chercheur en tant que collaborateur scientifique. HES-SO Valais-Wallis : un expert en sciences humaines (pour le WP5) et un expert en dangers naturels (pour le WP1) contribueront au projet. La société simple du Mont Fort, qui regroupe les sociétés de remontées mécaniques de Téléverbier et Nendaz-Veysonnaz remontées mécaniques, pourra mettre à disposition du personnel pour l'aide à l'acquisition de certaines données de terrain.</p>
--	----------	--	--

<p>Quelle est la complémentarité de chacun des partenaires dans le projet, en France et en Suisse : répartition des moyens, des rôles et des résultats (compétences complémentaires) ?</p>	<p>X</p>		<p>Ce projet s'appuie sur un consortium complet, associant des partenaires privés (bureaux d'étude, sociétés de remontées mécaniques), et des partenaires académiques (laboratoires universitaires), aussi bien du côté suisse que du côté français. L'enjeu socio-économique est ambitieux, et derrière cet enjeu, les verrous scientifiques et techniques à lever sont significatifs, exigeant une diversité de compétences que seul un tel consortium peut apporter. Il convient de souligner que les compétences offertes par chaque partenaire sont complémentaires, avec des savoir-faire très spécifiques (notamment pour les bureaux d'étude), qui font intervenir l'ensemble des acteurs travaillant sur l'étude des infrastructures sur permafrost. Cette pluralité ne nuira pas à l'homogénéité du projet, dans la mesure où tous les partenaires, côté suisse et côté français, interviendront sur les deux sites d'étude sélectionnés (Sommet du Mont Fort, stations de Verbier et de Nendaz, Suisse – Téléphérique du Bochar, station des Chamonix - Grands Montets, France). Ces sites constitueront donc des points focaux importants pour ce projet. En outre, les résultats obtenus pourront être appliqués sur d'autres sites en zones de montagne, en France comme en Suisse, imposant un partage absolu des résultats obtenus par l'ensemble des partenaires.</p> <ul style="list-style-type: none"> Géolithe (Bureau d'étude en géotechnique, géophysique et gestion des risques naturels) Expertise en méthodes de surveillance géophysique (sismique passive, WP1) Expertise en sciences humaine et sociale, science des risques (WP5) Expertise en géotechnique (WP4) Gestion et pilotage de projets collaboratifs (WP0) SAGE Ingénierie (Bureau d'étude en géotechnique de montagne) Expert des études géotechniques : études de sol pour la construction d'ouvrages avec définition des fondations et diagnostics des ouvrages sinistrés (WP4) Expertise en géophysique (WP1) Expériences nombreuses en milieu de permafrost NAGA Geophysics (Bureau d'expertise en géophysique) Expertise et recherche en géophysique pour l'imagerie du permafrost et l'estimation de sa 	
--	----------	--	--	--

<p>Quelle est la complémentarité de chacun des partenaires dans le projet, en France et en Suisse : répartition des moyens, des rôles et des résultats (compétences complémentaires) ?</p>	<p>X</p>			<p>teneur en glace, à travers des mesures de terrain</p> <p>Expertise en mesures géomécaniques et thermo-régulées (WP2), expertise en dangers naturels gravitaires et dimensionnement des ouvrages géotechniques (WP4), gestion et pilotage du projet (WP0).</p> <p>HES-SO Valais-Wallis (Haute école spécialisée) Expertise en géotechnique, dangers naturels et changement climatique (WP1, 2 et 4) Expertise en sciences humaines et sociales (WP5) Université de Lausanne (Université) Analyse des données de terrain : mesures géophysiques et thermiques ; données sur les déformations de terrain Société simple du Mont Fort (Exploitant de remontées mécaniques) Expertise en gestion d'infrastructures, sous les angles techniques et économiques (WP1-WP5). Expertise en travaux en montagne (WP1).</p>
--	----------	--	--	---

Votre projet sera-t-il réalisé en commun (réalisations communes) ?	X		<p>La gouvernance et le suivi du projet seront assurés par l'exécution d'un workpackage (WP0). Des actions de gouvernance transversale, avec un comité de pilotage du projet se réunissant régulièrement (deux en présentiel et une à distance par an, a minima, réunissant au moins 1 membre de chaque partenaire, ainsi que des contributeurs invités si besoin) permettra d'exposer les points d'avancement à tous, de mutualiser et coordonner les actions et moyens sur le terrain, et d'assurer le partage d'une même culture commune. Les méthodologies déployées (actions sur le terrain, essais en laboratoire, entretiens avec les bureaux d'étude et exploitants, rédaction des livrables, ...) seront pensées en amont sur des temps de collaboration dédiés, et réalisés en coordination. Tous les partenaires travailleront sur les deux sites expérimentaux, avec des campagnes de terrain organisées en concertation, permettant d'optimiser les coûts et de limiter les risques. Enfin, par les nombreuses interactions entre workpackages, beaucoup d'actions transversales impliquant des réalisations communes seront menées au cours du projet. Ces interactions sont détaillés dans les annexes techniques.</p>
--	---	--	---

<p>Quelles dispositions prévoyez-vous de prendre pour poursuivre le partenariat que vous avez engagé au-delà de la réalisation du projet (réalisations pérennes) ?</p>	<p>X</p>		<p>Le présent projet s'appuie sur un partenariat à la fois équilibré, mais aussi expérimenté dans ce type de réalisations bilatérales franco-suisse. Toutefois, ce projet ne constituera qu'une étape devant mener vers un consortium plus large, associant notamment des équipes canadiennes. En effet, les problématiques liées à l'évolution et la transformation de la cryosphère, dans le contexte de changement climatique que nous vivons, dépasse très largement le seul cadre de la fonte du permafrost de montagne. D'autres pays des hautes latitudes subissent également des dommages importants liés à la dégradation du permafrost, affectant plus d'un million de personnes et menaçant 70 % des infrastructures de ces régions (Hjort et al., 2018), qui pourraient en subir de lourdes conséquences (autoroute du plateau tibétain de Qinghai, infrastructures routières en Alaska ; Burn et al., 2024).</p> <p>Tout au long du projet, un soin particulier sera porté de manière à assurer la portabilité des outils développés, de manière qu'ils puissent être déployés et appliqués à d'autres sites. En particulier, le cas des deux sites expérimentaux, présentant des configurations géologiques et géomorphologiques différentes, sera apprécié, de manière à évaluer la robustesse des outils et méthodes développés au cours du projet.</p> <p>Le partage des résultats obtenus auprès des communautés impactées (scientifique, technique et opérationnelle), sera assuré non seulement au travers de publications dans des revues et conférences scientifiques internationales, mais aussi par l'intermédiaire d'un workshop international de restitution des résultats que les partenaires du projet organiseront à l'issue de ce projet. Le maintien du lien fort entre bureaux d'études, chercheurs académiques et exploitants économiques sur cette thématique du projet permettra d'envisager des développements futurs dans le cadre d'autres projets collaboratifs, par exemple pour explorer les dispositions constructives et l'évolution des matériaux de fondation des infrastructures en haute montagne. (Hjort et al., 2018 : http://www.nature.com/articles/s41467-018-07557-4) (Burn et al., 2024 : https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ppp.2261)</p>
--	----------	--	--



<p>Détaillez quelles sont les répercussions/retombées du projet sur le territoire de part et d'autre de la frontière pendant le projet, et/ou après le projet ? Préciser quel est l'impact réel du projet sur la zone de coopération (effets matériels et/ou immatériels pour le territoire transfrontalier franco-suisse). Ex : qui bénéficie du projet ou des résultats du projet ? Qui conserve le brevet, les équipements, les données ?... »</p>	<p>X</p>		<p>Le projet vise des retombées économiques importantes, spécialement pour les exploitants et gestionnaires des infrastructures en contexte de permafrost. Il apportera une connaissance approfondie des impacts de la dégradation de la cryosphère. Parmi les livrables, un guide de bonnes pratiques et de recommandations à destination de tous les gestionnaires de la zone de coopération transfrontalière, et au-delà de la chaîne alpine. Ce guide sera pensé comme un outil d'aide à la décision, dans le cadre d'une maintenance prédictive visant à améliorer la durabilité des infrastructures existantes, avec des économies substantielles à prévoir. Un autre des livrables du projet consiste à la mise à disposition et l'alimentation continue d'une base de données libre d'accès, à destination de la communauté scientifique et technique impliquée dans la thématique. De plus, le projet permettra une sensibilisation et une montée en compétences de l'ensembles des acteurs techniques (bureaux d'études géotechniques, entreprises de travaux, maîtres d'œuvre, entrepreneurs, assistants à maîtrise d'ouvrage) sur la connaissance et la prise en compte de l'évolution du permafrost dans les projets d'ingénierie en montagne. Enfin, la diffusion des répercussions du projet sera assurée, via un groupe d'activité dédié (WP5), par des entretiens auprès des acteurs socio-économiques pendant le projet, un workshop final de restitutions des résultats du projet (WP5), ainsi que des interventions sur des grands salons professionnels et auprès des acteurs économiques (Mountain Planet en France, Domaines Skiabiles de France, réunions annuelles des chefs techniques, associations et syndicats de transports par câble, Société des Ingénieurs et Architectes en Suisse). Une majorité de ceux-ci ont déjà manifesté leur soutien au projet. Enfin, nous prévoyons la création d'un espace web dédié au projet qui sera régulièrement mis à jour au gré des actions et résultats, et ouvert à tous (WP0).</p>
---	----------	--	--

Le cas échéant, précisez quel est l'impact du projet en dehors de la zone de coopération ?	X		Comme indiqué, l'impact du projet dépasse largement la zone transfrontalière ; on peut en effet élargir le spectre d'influence des résultats à toutes les zones de montagne de l'Arc alpin (France, Suisse, Italie, Autriche), et plus largement toutes les zones de permafrost (alpin ou polaire) concernées par des problématiques d'aménagement en contexte de réchauffement climatique (Alpes, Asie centrale, Amérique du Sud, Amérique du Nord, ...). Les pays des hautes latitudes subissent déjà des dommages importants liés à la dégradation du permafrost, affectant plusieurs millions de personnes et menaçant une large majorité des infrastructures de ces régions.
--	---	--	---

<p>Quelle plus-value la dimension transfrontalière apporte-t-elle à votre projet ? En quoi votre projet contribue-t-il à renforcer la coopération transfrontalière ?</p>	X		<p>D'une part, la collaboration France-Suisse apporte un réel bénéfice au projet car la thématique touche des régions étendues spatialement (les zones de permafrost alpin), dont le monitoring environnemental n'a de valeur que s'il balaie des secteurs représentatifs de leur variabilité intrinsèque. Ainsi, les sites expérimentaux (un en France, un en Suisse) choisis sont similaires dans leur problématique (infrastructures de gare de télécabine construites sur un terrain support déstabilisé, principalement à cause de la dégradation du permafrost au cours des dernières années) mais complémentaires par leur diversité (contexte géologique et géotechnique principalement). D'autre part, par les workpackages WP4 et WP5, le projet abordera la complémentarité des cultures, des approches, des gestions d'infrastructure et des expertises de part et d'autre de la frontière, tout en étant confronté à des problématiques communes car touchant un territoire géographique cohérent au-delà des frontières administratives. Enfin, fédérer une communauté francophone travaillant sur la thématique commune du permafrost alpin constitue une ambition forte du projet ; la taille de cette communauté devant être suffisante pour faire face aux défis futurs liés aux risques environnementaux et à la résilience économique de ces territoires transfrontaliers.</p>
--	---	--	--

2. Conformité à la stratégie du programme

	-
--	---

Conformité à la stratégie du programme	<p>Le projet se rattache à l'objectif spécifique 2.4 (Adaptation au changement climatique, prévention de risques). Il vise à donner des nouveaux outils aux gestionnaires d'infrastructures, bureaux d'études et autres organismes amenés à travailler sur des projets d'infrastructures dans les Alpes, pour adapter les infrastructures existantes aux changements de la cryosphère alpine. Les outils développés et diffusés auprès des professionnels permettront d'améliorer la résilience des infrastructures, en communiquant des informations plus précises sur le comportement des matériaux supports en contexte de permafrost, dans un contexte de changement climatique. Les dégradations du support par fonte de la glace présente dans le sol viennent déstabiliser les fondations des infrastructures actuelles : le projet s'inscrit donc dans une optique de prévention des risques.</p> <p>Les actions du projet viennent participer à l'amélioration des connaissances et du suivi des impacts du changement climatique : caractérisation des propriétés des sols supports d'infrastructures en haute montagne, développement d'outil de modélisation du matériau et de l'interface avec les infrastructures pour en ressortir des propriétés nécessaires aux spécialistes des infrastructures dans un cadre de maintenance prédictive, sensibilisation des professionnels et des décideurs aux bonnes pratiques.</p> <p>L'espace de coopération France-Suisse est concerné par les problématiques abordées par sa vulnérabilité aux effets du changement climatique. Les politiques locales d'adaptation au changement climatique nécessitent l'apport d'outils d'aide à la décision (tel que ceux qui seront développés dans le cadre de ce projet) et leur valorisation à l'échelle transfrontalière sera bénéfique pour l'ensemble de l'espace de coopération. La mobilisation de l'objectif spécifique 4 répond à l'enjeu de sauvegarde du patrimoine naturel, fondateur de son identité et source de développement économique, en améliorant la connaissance du milieu et les pratiques d'intervention sur ce milieu.</p> <p>Le projet porte une attention particulière à la soutenabilité des solutions proposées (développement de solution de caractérisation géomécanique de la cryosphère alpine non intrusives, valorisation de méthodes d'adaptation des infrastructures durables). La résilience des infrastructures au changement climatique permet alors au territoire de rester une source de développement économique dans une visée de maintien d'activités de toutes saisons en haute montagne.</p> <p>Les deux sites démonstrateurs prévus concernent la zone de coopération transfrontalière visée par l'Interreg France-Suisse (le Mont Fort, canton du Valais en Suisse et le Bochard, département de Haute-Savoie, France). Ces deux sites étant à l'interface de la plupart des workpackages, ils assurent un ancrage territorial fort dans la réalisation du projet. De plus, leurs caractéristiques rejoignent de près de nombreux sites que l'on peut retrouver dans les Alpes Suisses et dans les Alpes françaises hors de la zone éligible, assurant de fait des retombées techniques qui dépassent celle-ci, et qui concernent en réalité l'ensemble des territoires et sociétés touchés par les évolutions de la cryosphère.</p>
--	--

<p>En cas de sollicitation d'une subvention Interreg fédérale suisse, dans quelle mesure votre projet répond-il aux enjeux de la politique régionale de la Suisse en améliorant la compétitivité des territoires et en y générant de la valeur ajoutée ?</p>	<p>Le projet répond à des enjeux économiques et de sécurité majeurs pour les régions de montagne. En effet, la dégradation du permafrost alpin augmente la vulnérabilité des infrastructures, telles que les gares de remontées mécaniques d'altitude, les pylônes et les routes d'accès. Dans ce contexte, l'intérêt du projet est double. Premièrement, il permettra aux exploitants des infrastructures qui ont leurs fondations dans le pergélisol de mieux gérer et planifier les investissements et les entretiens. Deuxièmement, il permettra de mieux coordonner certaines activités entre les exploitants et les autres acteurs bénéficiaires de la bonne performance de l'infrastructure, comme les transports à câbles, dont l'exploitation des secteurs les plus élevés est un garant de l'activité touristique tant hivernale qu'estivale. La participation au partenariat de la Société simple du Mont Fort, exploitant qui s'autofinancera à hauteur de 90% pour le projet sur un budget de 100'000 CHF, ainsi que les nombreuses lettres de soutien au projet déjà reçues (Unité des Dangers Naturels du Canton de Vaud, Service des Dangers naturels et Service de la mobilité du Canton du Valais, communes de Val de Bagnes, de Nendaz), indiquent une attente forte de la part des acteurs territoriaux. Un financement de 10'000 CHF a de plus été promis par le Service de la mobilité du Canton du Valais, alors qu'un financement de quelques milliers de francs sera discuté prochainement au conseil communal de Val de Bagnes (la décision après le dépôt du projet).</p> <p>Le projet CRYO-ADAPT contribuera clairement à la prospérité économique des régions de montagne, en préservant et en améliorant la gestion des infrastructures, en renforçant la sécurité, en développant la collaboration entre collectivités publiques et bureaux techniques, et en soutenant l'innovation technique au service des acteurs économiques du tourisme de montagne. Ces développements se traduiront par des économies financières et une optimisation des investissements, grâce à une meilleure anticipation de l'évolution des terrains et des infrastructures, qui permettra de limiter les coûts de réparation et de reconstruction des installations, et d'en prolonger la durée de vie. Ils contribueront également au maintien de l'attractivité de régions qui sont largement dépendantes de l'économie touristique, dont le bon fonctionnement nécessite confiance et sentiment de sécurité. Or, ces dernières années, plusieurs événements largement médiatisés ont montré la vulnérabilité économique des stations de montagne face à la dégradation du permafrost. Sur le domaine skiable des Grands Montets, la télécabine de Bochart a dû être fermée pendant un mois en pleine saison hivernale 2019, en raison d'instabilités rocheuses liées à la dégradation du permafrost et au retrait du glacier. Résultat : 1,5 million d'Euros de manque à gagner et 2 millions de travaux de confortement². En octobre de la même année, c'est la télécabine de l'Eggishorn qui a été mise à l'arrêt, pour des raisons similaires. En 2023, les remontées mécaniques d'Aletsch ont dû raccourcir de 500 mètres un télésiège, en raison des mouvements d'un glacier rocheux ; les coûts des travaux se sont montés à 1,8 millions de francs³. La piste de l'Eggishorn a dû être fermée pendant deux saisons hivernales, et la réouverture de la piste a coûté 900'000 francs⁴. Pour le projet Eggishorn 2025, motivé en partie par le réchauffement du permafrost, 35 millions de francs ont été devisés. Vu l'ampleur de ces montants, il est essentiel, pour assurer la viabilité économique de ces projets, d'optimiser les techniques d'anticipation et de modélisation des impacts sur les infrastructures, ainsi que la collaboration entre les gestionnaires, les bureaux d'études et les collectivités locales. Au-delà des seuls exploitants, c'est en effet tout un écosystème économique régional qui dépend de la bonne marche des infrastructures de montagne. Dans le commerce, les métiers de la montagne, l'hôtellerie-restauration et d'autres domaines encore, de nombreux emplois sont en jeu. Il en va également de la santé financière des collectivités publiques, via les rentrées fiscales générées par ces activités. Par ailleurs, le projet peut conduire à la création de nouvelles technologies et méthodes de gestion des instabilités liées à la dégradation du permafrost, ouvrant des opportunités économiques pour les entreprises locales et les bureaux d'ingénieurs.</p> <p>De plus, les enseignements du projet pourront également servir à d'autres infrastructures, notamment dans la production et la distribution hydroélectriques. En effet, dans le cas des bases de pylônes pour le transport de l'électricité, la gestion des entretiens et de l'intégrité des pylônes est d'une importance cruciale pour une bonne interconnexion des réseaux. Cet aspect a une très grande importance pour éviter un blackout électrique, considéré comme l'un des principaux risques en Suisse aujourd'hui, avec des impacts économiques majeurs.</p>
--	---

3. Contribution aux indicateurs

3.1 Indicateurs de réalisation

Nom de l'indicateur	Type de l'indicateur	Unité de l'indicateur	Valeur cible prévisionnelle 2026	Valeur cible prévisionnelle 2027	Valeur cible prévisionnelle 2028	Valeur cible totale	Description
RCO24 - Investissements des systèmes nouveaux ou améliorés de surveillance, de préparation, d'alerte et de réaction en cas de catastrophe*	Réalisation	Euro(s)	-	-	-	0	
RCO83 - Stratégies et plans d'action élaborés conjointement	Réalisation	Nombre	1	1	1	3	Stratégie franco-suisse pour la gestion des infrastructures sur permafrost menant à des plans d'actions impliquant des méthodes non-invasives, un jumeau numérique, des outils d'aide à la décision et des recommandations pour les gestionnaires.

3.2 Indicateurs de résultat

Nom de l'indicateur	Type de l'indicateur	Unité de l'indicateur	Valeur cible prévisionnelle 2026	Valeur cible prévisionnelle 2027	Valeur cible prévisionnelle 2028	Valeur cible prévisionnelle 2029 n+1	Valeur cible totale	Description
---------------------	----------------------	-----------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------	---------------------	-------------

RCR79 - Stratégies et plans d'action communs mis en œuvre par les organisations	Résultat	Nombre	0	0	2	-	2	Mise en œuvre concrète des plans d'actions issus de la stratégie commune sur deux sites expérimentaux, incluant instrumentation, suivi, confortements, tests en conditions réelles et intégration des outils développés dans le cadre du projet.
---	----------	--------	---	---	---	---	---	--

4. Localisation du projet

	France	Précision Reste du monde (France)	Suisse	Précision Reste du monde (Suisse)
Localisation	Haute-Savoie Reste du monde	Le site expérimental en France se trouve en Haute-Savoie. Les sièges sociaux des partenaires sont tous implantés à proximité de l'Arc alpin : les départements de Savoie (USMB, NAGA) et de l'Isère (Géolithe, SAGE). Néanmoins, tous ont des antennes locales présentes en Haute-Savoie et, de façon générale, contribuent de par leurs activités dédiées aux géosciences et risques naturels en milieu de montagne, vers la totalité de l'Arc alpin, et donc a fortiori vers les territoires frontaliers concernés. Leurs activités, tournée vers les territoires de montagne, impactent logiquement l'ensemble de l'Arc alpin et alimenteront géographiquement la coopération franco-suisse.	Vaud Valais	Le site expérimental en Suisse se trouve au Mont-Fort, en Valais, sur les communes de Nendaz et de Val de Bagnes. Les résultats du projet pourront être directement appliqués sur d'autres sites, dont le site des Diablerets (Glaciers3000), dans le canton de Vaud.

5. Localisation des actions du projet

Question	OUI	NON	N/A	Commentaire
----------	-----	-----	-----	-------------

Le projet prévoit-il des actions en dehors du territoire de coopération ? Préciser les zones concernées		X		
Si oui, pour quels montants ? (détailler les actions concernées)		X		
Ces actions bénéficient-elles directement au territoire de coopération du programme ? Sont-elles indispensables au projet ?		X		

6. Contribution aux principes directeurs de sélection (selon l'OS retenu)

6.1 Critères spécifiques (France et Suisse)

	Réponse
Tout OS - Capitalisation	
Votre projet s'inscrit-il dans une démarche pérenne en capitalisant sur les connaissances, les travaux déjà menés ou les résultats d'autres démarches entreprises sur une thématique similaire (les opérations ayant bénéficié de fonds européens feront l'objet d'une attention particulière) ?	Le projet CRYO-ADAPT capitalisera sur les connaissances et compétences très spécifiques des différents partenaires (bureaux d'étude, laboratoires en géomécanique et géophysique, gestionnaire). Ceux-ci sont aptes à définir leurs besoins et les verrous scientifiques, techniques et organisationnels qui font obstacle actuellement à une gestion optimale des infrastructures construites sur permafrost. En outre, le projet s'appuiera sur les collaborations entre universitaires et les projets précédents portant sur des thématiques connexes, comme par exemple le projet Alcotra PrevRisk CC.
Tout OS - Emploi dans l'Union Européenne	
La contribution financière du FEDER à votre projet se traduit-elle par une perte substantielle d'emplois dans d'autres territoires au sein de l'Union européenne ?	Non, la contribution financière du FEDER à notre projet ne se traduit par aucune perte d'emplois dans d'autres territoires de l'Union européenne. Le projet porte sur le développement d'activités scientifiques et opérationnelles déjà implantées sur le territoire bénéficiaire du financement. Il n'implique aucun transfert d'emplois depuis d'autres régions européennes. Par ailleurs, les résultats du projet seront accessibles et utilisables aux autres territoires de l'Union européenne, avec pour objectif de contribuer au développement économique local tout en générant des retombées positives pour d'autres régions confrontées à des problématiques similaires, à savoir, pour l'Union Européenne, tous les territoires de l'Arc alpin.
Priorité 2, OS 1 - Diffusion de l'information	
Votre projet s'inscrit-il dans un des domaines d'excellence de la zone de coopération ?	

Priorité 2, OS 2 - Domaines d'excellence	
Votre projet est-il complémentaire avec les domaines d'excellence en matière d'innovation dans la zone de coopération ?	

6.2 Principes horizontaux

	Réponse
Egalité Femme Homme	
Votre projet contribue-t-il à la promotion de l'égalité entre les femmes et les hommes ?	Bien que l'égalité des chances et la lutte contre toute forme de discrimination ne soient pas en lien direct avec les actions de notre projet, nous veillerons à l'absence de toute discrimination pour les personnes employées et recrutées au long du projet. Les partenaires, qu'ils soient organismes d'enseignement et recherche ou entreprises, s'engagent tous à respecter ces principes de non-discrimination via des chartes internes.
Egalité des chances	
Votre projet encourage-t-il l'égalité des chances et prévient-il toute discrimination ?	Le projet CRYO-ADAPT s'inscrit dans une démarche d'adaptation face au changement climatique. Il vise à proposer des méthodes techniques et solutions opérationnelles pour assurer une pérennité ou une adaptabilité des territoires de montagne dont les infrastructures subissent les effets de la dégradation du permafrost. Il contribue ainsi à produire et diffuser des connaissances sur la fonte de la cryosphère à cause du réchauffement climatique via les données expérimentales sur les terrains choisis, et intégrer ces effets aux enjeux socio-économiques des territoires de montagne. De plus, les méthodes envisagées pour étudier le sous-sol (géophysique passive principalement) sont non-destructives et relativement légères, dans la mesure du possible, en regard des conditions d'accès et de logistique difficiles des sites à enjeux, et de sauvegarde du patrimoine naturel.
Développement durable	
Votre projet s'inscrit-il dans une ou plusieurs démarches de développement durable? Respecte t-il le principe consistant à ne pas causer de préjudice important?	Le projet CRYO-ADAPT veille à respecter le principe consistant à ne pas causer de préjudice important. Les acteurs impliqués s'attacheront à utiliser et promouvoir des méthodes à faible bilan carbone, non-destructives et sans impact particulier sur le territoire pour caractériser et suivre l'évolution des zones de permafrost. En particulier, les méthodes de géophysique et de topométrie utilisées dans le cadre du WPI sont toutes passives et non destructives ; tous les capteurs et dispositifs qui auront été installés sur les sites expérimentaux seront intégralement retirés à la fin du projet, et réutilisés ailleurs dans la mesure du possible.

6.3 Critères d'éco-conditionnalité

	Réponse
Priorité 1 OS 2.2	
Préciser les points suivants : - Modalités de prise en compte de la biodiversité, du patrimoine et du paysage au sein du projet et les éventuels impacts négatifs limités notamment lorsqu'il s'agit d'incidences significatives sur Natura 2000 et les autres sites remarquables d'un point de vue du paysage et de la biodiversité. - Modalités de valorisation d'espaces déjà artificialisés ou dégradés, ou favorisant la multifonctionnalité. - Utilisation de matériel certifié présentant un bilan environnemental favorable et mise en place d'aménagements réversibles.	
Priorité 1 OS 2.4	
Préciser les moyens mis en œuvre au sein du projet afin de prévenir l'introduction d'espèces envahissantes, d'évaluer les effets à court, moyen et long terme sur l'ensemble des dimensions environnementales et, le cas échéant, définir des solutions alternatives. Lorsque pertinent, les actions sur la séquestration du carbone dans les forêts à des actions de préservation de la biodiversité seront précisées.	
Priorité 2 OS 1.1	
Préciser les modalités mises en œuvre au sein du projet pour une approche responsable et respectueuse de l'environnement dans la gestion et le traitement des effluents ainsi que dans l'élimination des produits et des déchets toxiques dangereux.	
Priorité 2 OS 1.2	
Préciser les modalités mises en œuvre au sein du projet afin de tenir compte de l'impact global du numérique tant sur la production du matériel que sur l'élimination des déchets.	
Priorité 3 OS 3.2	
Préciser les stratégies et, ou plans sur la qualité de l'air au sein desquels les actions de mobilité mises en œuvre s'inscrivent. Détailler, lorsque pertinent, les mesures prises concernant le cycle de vie de la faune et de la flore, l'intégration paysagère, l'évaluation des nuisances à l'échelle globale et locale ainsi qu'aux incidences secondaires.	
Priorité 4 OS 4.6	

Les projets ne doivent pas avoir d'impacts négatifs sur les milieux aquatiques. Afin d'éviter une hausse des incidences négatives du climat actuel et de son évolution attendue sur la population, la nature ou les biens, les opérations développant des infrastructures : - Ne contribuent pas à l'émergence d'îlots de chaleur urbains ; - Ne construisent pas en zone inondable ou potentiellement inondable à l'avenir en fonction de l'évolution du climat ; - Garantissent un confort d'été.	
---	--

6.4 Articulation avec les schémas français

	Réponse
Priorité 1 : votre projet s'articule-t-il avec le(s) schéma(s) concerné(s) ? (justifiez)	
-Les Schémas Régionaux d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) ; -Les Stratégies de Cohérence Régionales pour l'Aménagement Numérique (SCORAN) ; -Les documents d'objectifs Natura 2000.	Le projet s'inscrit dans le cadre du SRADDET et répond à l'enjeu de prévenir et de lutter contre les effets du dérèglement climatique, notamment en s'adaptant à l'accentuation des risques d'origine naturelle. Avec une hausse des températures de +2°C depuis 1960, plusieurs milliers d'infrastructures des Alpes situées en zones de permafrost ou affectées par le retrait glaciaire sont menacées de déstabilisation. Face à ces risques accrus, le projet propose des actions concrètes pour renforcer la résilience des territoires en protégeant les infrastructures vulnérables et en soutenant l'économie locale, notamment celle liée au tourisme. En anticipant les impacts du changement climatique, il participe activement à la préservation des activités et du cadre de vie des habitants. Il s'inscrit ainsi dans une démarche proactive et durable pour faire face aux défis environnementaux et socio-économiques à venir.
Priorité 2 : votre projet s'articule-t-il avec le(s) schéma(s) concerné(s) ? (justifiez)	
-Les Schémas Régionaux d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) ; -Les Stratégies de Cohérence Régionales pour l'Aménagement Numérique (SCORAN) ; -Le Schéma Régional de Développement Economique d'Innovation et d'Internationalisation (SRDEII).	
Priorité 3 : votre projet s'articule-t-il avec le(s) schéma(s) concerné(s) ? (justifiez)	
-Les Stratégies de Cohérence Régionales pour l'Aménagement Numérique (SCORAN) ; -Schéma Régional des Infrastructures et des Transports (SRIT) de Bourgogne-Franche-Comté et le Schéma régional des services de transport d'Auvergne-Rhône-Alpes ; -Les Schémas Régionaux d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET).	
Priorité 4 : votre projet s'articule-t-il avec le(s) schéma(s) concerné(s) ? (justifiez)	

<p>-Les Schémas Régionaux d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET); -Les Stratégies de Cohérence Régionales pour l'Aménagement Numérique (SCORAN); -Les Schémas Régionaux de Développement du Tourisme et des Loisirs (SRDTL); -Le contrat de plan interrégional État-Région du massif du Jura 2021-2027; -La stratégie régionale Montagne 2040; -Les documents d'objectifs Natura 2000.</p>	
<p>Priorité 5 : votre projet s'articule-t-il avec le(s) schéma(s) concerné(s) ? (justifiez)</p>	
<p>Les Schémas Régionaux d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET)</p>	

7. Comment assurez-vous la transférabilité des résultats du projet à d'autres organisations/régions/pays à l'extérieur du partenariat du projet ? Justifier de manière argumentée

Les sites expérimentaux choisis pour le projet ont été retenus, entre autres raisons, pour leur très bonne représentativité pour les exemples de supports d'infrastructure de montagne. Il sera ainsi possible d'y appliquer facilement les résultats obtenus sur d'autres sites dans les Alpes et autres régions de montagne, ce qui favorise la transférabilité des résultats du projet. Deux groupes d'activités (workpackages 4 et 5) visent à assurer la transférabilité des résultats aux exploitants, bureaux d'étude et entités concernées. Ils dédient une grande partie de leurs actions (notamment des enquêtes sociologiques, la rédaction de fiches de retour d'expériences et de guide de bonnes pratiques, ainsi que des workshops) aux interactions avec les autres entités concernées par la thématique (bureaux d'étude, techniciens, exploitants, gestionnaires, collectivités). La prise en compte de leurs besoins, de leur vision propre et leur perception des risques liés à la dégradation du permafrost, permettra d'assurer une bonne transmission des résultats, et de les ouvrir vers d'autres régions impactées. Enfin, en regard des enjeux touchés, il est très probable que des partenariats de long terme avec les scientifiques du monde entier se développent sur la thématique à la suite de ce projet (via des conférences exposant les recherches et résultats scientifiques en cours (prévu dans le budget et les actions du projet) et la réalisation de projets collaboratifs futurs par exemple.

- III - Partenariat du projet

1. Liste des partenaires du projet

	Organisme du partenaire	Forme juridique	Type de partenaire	Pays	Région	NUTS 3
Chef de File	Géolithe	PME (micro, petite, moyenne entreprise)	Privé	FRANCE	Rhône-Alpes	Haute-Savoie

	SAGE Ingénierie	PME (micro, petite, moyenne entreprise)	Privé	FRANCE	Rhône-Alpes	Haute-Savoie
	Université Savoie Mont Blanc	Institut d'enseignement supérieur et de recherche	Public	FRANCE	Rhône-Alpes	Savoie
	NAGA GEOPHYSICS	PME (micro, petite, moyenne entreprise)	Privé	FRANCE	Rhône-Alpes	Savoie
	Haute Ecole d'ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud	Institut d'enseignement supérieur et de recherche	Public	SUISSE	Région lémanique	Vaud
	Université de Lausanne	Institut d'enseignement supérieur et de recherche	Public	SUISSE	Région lémanique	Valais
	Société simple du Mont Fort	Groupes d'intérêt y compris les ONG	Privé	SUISSE	Région lémanique	Valais
	Haute Ecole d'Ingénierie de Sion HEI-VS, HES-SO Valais	Institut d'enseignement supérieur et de recherche	Public	SUISSE	Région lémanique	Valais

2. Informations sur les partenaires

Haute Ecole d'ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud

Référence du partenaire	90649
-------------------------	-------

Rôle du partenaire dans le projet	Chef de File
Adresse	Routete de Cheseaux 1 1400 Yverdon-les-Bains SUISSE
Représentant légal	
Service	
Personne de contact	PRINA HOWALD Erika erika.prinahowald@heig-vd.ch
NUTS 3	CH011 Vaud
Statut de la structure	Public
Type de partenaire	Institut d'enseignement supérieur et de recherche

Géolithe

Référence du partenaire	90645
Rôle du partenaire dans le projet	Chef de File
Adresse	Parc d'activités Annecy La Ravoire 74370 Metz Tussy FRANCE
Représentant légal	CAPPOEN Vincent vincent.cappoen@geolithe.com
Service	
Personne de contact	GUILLEMOT Antoine antoine.guillemot@geolithe.com
NUTS 3	FRK28 Haute-Savoie
Statut de la structure	Privé

Type de partenaire	PME (micro, petite, moyenne entreprise)
--------------------	---

Haute Ecole d'Ingénierie de Sion HEI-VS, HES-SO Valais

Référence du partenaire	90652
Rôle du partenaire dans le projet	Partenaire
Adresse	Rue de l'industrie 23 1950 SION SUISSE
Représentant légal	
Service	
Personne de contact	WEISSBRODT Rafaël rafael.weissbrodt@hevs.ch
NUTS 3	CH012 Valais
Statut de la structure	Public
Type de partenaire	Institut d'enseignement supérieur et de recherche

Société simple du Mont Fort

Référence du partenaire	90651
Rôle du partenaire dans le projet	Partenaire
Adresse	c/o NVRM SA Route de la Télécabine 63 1997 Haute-Nendaz SUISSE
Représentant légal	
Service	

Personne de contact	GUNTERN Serge s.guntern@nvrn.ch
NUTS 3	CH012 Valais
Statut de la structure	Privé
Type de partenaire	Groupes d'intérêt y compris les ONG

Université de Lausanne

Référence du partenaire	90650
Rôle du partenaire dans le projet	Partenaire
Adresse	Ch. de l'Institut 18 1967 Bramois/Sion SUISSE
Représentant légal	
Service	
Personne de contact	LAMBIEL Christophe christophe.lambiel@unil.ch
NUTS 3	CH012 Valais
Statut de la structure	Public
Type de partenaire	Institut d'enseignement supérieur et de recherche

NAGA GEOPHYSICS

Référence du partenaire	90648
Rôle du partenaire dans le projet	Partenaire

Adresse	229 Rue Joseph Fontanet 73000 Chambéry FRANCE
Représentant légal	
Service	
Personne de contact	DUVILLARD Pierre-Allain pierre-allain.duvillard@naga-geophysics.com
NUTS 3	FRK27 Savoie
Statut de la structure	Privé
Type de partenaire	PME (micro, petite, moyenne entreprise)

Université Savoie Mont Blanc

Référence du partenaire	90647
Rôle du partenaire dans le projet	Partenaire
Adresse	27 rue Marcoz 1104 73011 Chambéry cedex FRANCE
Représentant légal	
Service	
Personne de contact	NICOT François francois.nicot@univ-smb.fr
NUTS 3	FRK27 Savoie
Statut de la structure	Public

Type de partenaire	Institut d'enseignement supérieur et de recherche
--------------------	---

SAGE Ingénierie

Référence du partenaire	90646
Rôle du partenaire dans le projet	Partenaire
Adresse	Agence Haute-Savoie 181 Pl. Saint-Jacques, 74700 Sallanches FRANCE
Représentant légal	
Service	
Personne de contact	CADET Héloïse h.cadet@sage-ingenierie.com
NUTS 3	FRK28 Haute-Savoie
Statut de la structure	Privé
Type de partenaire	PME (micro, petite, moyenne entreprise)

3. Compétences et expériences des partenaires

	Dans quelle mesure les compétences de la structure sont-elles utiles pour le projet ? Justifier de manière argumentée.
Géolithe	<p>Les compétences seront mobilisées au niveau de l'équipe Recherche et Développement, qui apportera une expertise particulière en termes de méthodes géophysiques de surveillance innovantes et non-invasives (comme la sismique passive, WP1) et de sciences sociales du risque (actions du WP5). L'expertise métier de bureau d'études en géotechnique sera également sollicitée (notamment pour les actions du WP4).</p> <p>Les expériences passées de Géolithe dans les projets collaboratifs seront valorisées dans le WP0, pour la gouvernance et le pilotage du projet, la coordination des partenaires en regard du planning, du budget prévisionnel et des livrables.</p>
SAGE Ingénierie	<p>L'expertise en tant que bureau d'études en géotechnique sera essentielle pour diriger le WP4. De plus, notre importante expérience des environnements de permafrost, combinée à une maîtrise avancée en géophysique, en mesures de laboratoire et en modélisation, nous permettra d'orienter le projet vers des résultats concrets et directement exploitables pour nos enjeux d'infrastructure dans un contexte de permafrost en dégradation. Enfin, grâce à ses précédentes études et sa relation de confiance avec les gestionnaires Grand Massif Domaines Skiables et la compagnie du Mont Blanc, la SAGE a proposé le site de Bochart comme site test et a acquis le soutien des gestionnaires du site.</p>
Université Savoie Mont Blanc	<p>L'équipe sera mobilisée sur les WP2 (analyse expérimentale de la rupture d'échantillons de roches sous sollicitations triaxiales contrôlées en température) et WP3 (modélisation DEM, développement d'une loi de comportement multi-échelle et multi-physique, implémentation de la loi au sein d'une plateforme numérique pour traiter les situations correspondant aux deux sites d'étude).</p>
NAGA GEOPHYSICS	<p>Notre expertise et nos développements en géophysique permettront d'apporter des informations cruciales dans le cadre du WP1, notamment pour l'imagerie et le suivi de la dégradation du permafrost. Les données de terrain seront ensuite traduites en observables quantitatifs, tels que la température, grâce à des expériences en laboratoire sur des échantillons prélevés sur site (WP2). Nous disposons d'une solide expérience scientifique en thématique, avec plus d'une dizaine d'articles scientifiques et notamment une thèse soutenue sur la question : « Déstabilisation des terrains-supports d'infrastructures en contexte de permafrost ». Ce projet permettra ainsi de poursuivre les avancées de nos recherches et de renforcer les travaux opérationnels déjà réalisés.</p>
Haute Ecole d'ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud	<p>L'équipe impliquée dans le projet a une expertise pointue dans l'analyse des risques face aux dangers naturels et leur évolution avec le changement climatique. Nous disposons enfin d'un laboratoire équipé d'installations modernes pour l'étude de la fonte du permafrost et des changements de paramètres géomécaniques. Le chef de file est impliqué dans plusieurs commissions au niveau international, en particulier la ERTC10 où elle travaille sur l'incertitude géotechnique liée au changement climatique.</p>

Université de Lausanne	Notre connaissance approfondie du permafrost de montagne et notre expertise dans l'acquisition, le traitement et l'analyse de données de terrain est essentielle au WP1 et au WP4. En outre, nous connaissons parfaitement le site du Mont Fort, un des deux sites du projet, puisque nous y effectuons des études depuis 10 ans.
Société simple du Mont Fort	Notre rôle dans le projet sera d'accompagner les autres partenaires dans l'acquisition des données de terrain (WP1) et dans le déploiement du système de refroidissement thermique prévu dans le WP4, en facilitant l'accès au site d'étude prioritaire du Mont Fort, en fournissant du personnel et des machines et mettant à disposition nos données et nos observations. Notre expérience de plus de 40 ans dans la gestion d'infrastructures construites dans des terrains à permafrost sera également essentielle au WP5.
Haute Ecole d'Ingénierie de Sion HEI-VS, HES-SO Valais	Nous développons des méthodes de mesure géophysiques, p.ex. la tomographie d'impédance où l'innovation consiste au passage de campagnes de mesures avec des instruments lourds, à un monitoring permanent fonctionnant à basse puissance et pouvant être interrogé à distance. Nous appliquerons un nouvel extensomètre mesurant des déplacements en 6 ddl. Aussi nous avons une expérience particulière avec des mesures de petits signaux et le traitement du signal afin d'obtenir des informations dérivées des grandeurs de mesure primaires (machine learning). Nous pouvons compter sur une grande expérience dans la collaboration interdisciplinaire entre ingénierie et sciences humaines et sociales, et dans la conduite de projets en partenariat avec les acteurs territoriaux.

4. Gouvernance du projet

D'un commun accord, les partenaires ont prévu de constituer un workpackage qui adresse spécifiquement la gouvernance et le suivi du projet (WP0). Ainsi, il est prévu de consacrer environ 10% du budget global à ces actions de coordination, qui se décomposeront comme suit : 1) un suivi technique réalisé par chaque référent de WP (avec réunions d'avancement), ainsi qu'un suivi d'ordre administratif et financier par chaque partenaire (dépôt fréquent des justificatifs sur la plateforme idoine, par exemple) et piloté par chaque chef de file à l'échelle des consortiums nationaux, avec rédaction des rapports intermédiaires exigés. 2) des actions de gouvernance transversale, avec des réunions de comité de pilotage régulières (deux en présentiel et une à distance par an, a minima, réunissant au moins 1 membre de chaque partenaire, ainsi que des contributeurs invités si besoin) pour exposer les points d'avancement, ajuster les actions menées, mutualiser les moyens sur le terrain, et amender les contrats régissant les dispositions entre partenaires si besoin. Cette dernière action sera menée avec l'aide d'un prestataire externe qui assurera, en plus de cette coordination transversale, des actions de communication externe à destination du public, comme la création et l'alimentation régulière d'un espace Web dédié au projet CRYO-ADAPT.

- IV - Présentation détaillée du projet

1. Plan de travail

Groupe d'activités (WP)	1 WP0 : Gouvernance et portage du projet		
Activité	1.1 Suivi technique, administratif et financier à l'échelle du projet	Date de début	2026-03-01
		Date de fin	2028-07-31
Description	Suivi scientifique, technique, administratif et financier à l'échelle des consortiums nationaux (français d'une part, suisse d'autre part). La bonne gouvernance du projet sera assurée par des réunions de coordination régulières qui rassembleront au maximum tous les partenaires du projet ; la fréquence prévue est de 2 rencontres par an en présentiel, complétées par 1 à 2 réunions en distanciel avec l'ensemble des référents WP.		
Livrables			
Partenaire principal	Géolithe		
Partenaires	+ Haute Ecole d'ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud		
Localisation	+ Haute-Savoie + Vaud		
Activité	1.2 Suivi technique, administratif et financier à l'échelle du workpackage	Date de début	2026-03-01
		Date de fin	2028-07-31
Description	Suivi scientifique, technique, administratif et financier à l'échelle des workpackages : coordination au sein des workpackages par les référents de chaque workpackage, puis coordination et pilotage avec les chefs de file.		
Livrables			
Partenaire principal	Haute Ecole d'ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud		
Partenaires	+ Géolithe + SAGE Ingénierie + Université Savoie Mont Blanc + NAGA GEOPHYSICS + Université de Lausanne + Société simple du Mont Fort + Haute Ecole d'Ingénierie de Sion HEI-VS, HES-SO Valais		
Localisation	+ Haute-Savoie + Vaud + Valais		

Activité	1.3 Communication transversale	Date de début	2026-03-01
		Date de fin	2028-07-31
Description	Création d'un espace web dédié au projet permettant une bonne visibilité du travail en cours, à la fois en interne (porté-à-connaissance des actions réalisées pour les différents partenaires du projet) et en externe. L'alimentation se fera au démarrage du projet (présentation générale, objectifs, livrables attendus...), puis au fil de l'eau au fur et à mesure de la réalisation des actions en lien avec les référents des WP tout au long du projet ; les réunions de coordination (action 1) seront des moments privilégiés pour faire remonter l'information à mettre en ligne. Dans la mesure du possible, l'espace sera hébergé sur un site pérenne pour assurer un accès aux résultats du projet au-delà de la période de réalisation du projet.		
Livrables			
Partenaire principal	Géolithe		
Partenaires	+ Haute Ecole d'ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud		
Localisation	+ Haute-Savoie + Vaud		
Groupe d'activités (WP)	2 WP1 : Caractérisation et suivi sur le terrain		
Activité	2.1 Caractérisation, distribution et évolution du permafrost	Date de début	2026-04-01
		Date de fin	2028-07-31
Description	Mesures sur les deux sites expérimentaux pour cartographier et caractériser les zones de permafrost : Thermiques en surface et en forage, Thermographiques par drone, Géophysiques : ERT, PP, SRT. Imagerie 4D du permafrost		
Livrables			
Partenaire principal	NAGA GEOPHYSICS		
Partenaires	+ SAGE Ingénierie + Université de Lausanne		
Localisation	+ Haute-Savoie + Valais		
Activité	2.2 Mouvements de surface et déformations en profondeur	Date de début	2026-04-01
		Date de fin	2028-07-31
Description	Mesures sur les deux sites expérimentaux pour quantifier et suivre les déformations du terrain en surface et en profondeur, par méthodes photogrammétriques SfM (drone), relevés Lidar, installation de webcam(s) (surveillance + (mono)photogrammétrie), mesure des déformations du massif gelé (IEM, GNSS) et forages inclinométriques.		

Livrables			
Partenaire principal	Université de Lausanne		
Partenaires	+ SAGE Ingénierie + NAGA GEOPHYSICS + Haute Ecole d'Ingénierie de Sion HEI-VS, HES-SO Valais + Société simple du Mont Fort		
Localisation	+ Haute-Savoie + Valais		
Activité	2.3 Prélèvements de terrain nécessaires pour les essais en laboratoire	Date de début	2026-10-01
		Date de fin	2028-07-31
Description	Afin de pouvoir caractériser les paramètres géomécaniques et améliorer le lien entre les paramètres mesurés en laboratoire (WP2), des échantillons non remaniés seront prélevés sur le terrain (par induration avec une résine, puis découpage au labo). Ces informations permettront de travailler sur les différences d'échelle entre le terrain (WP1) et le labo (WP2) afin de pouvoir paramétrer au mieux le jumeau numérique (WP3).		
Livrables			
Partenaire principal	Haute Ecole d'ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud		
Partenaires	+ SAGE Ingénierie + Haute Ecole d'Ingénierie de Sion HEI-VS, HES-SO Valais + Société simple du Mont Fort		
Localisation	+ Haute-Savoie + Valais		
Activité	2.4 Suivi temporel des propriétés géomécaniques par sismique passive	Date de début	2026-05-01
		Date de fin	2028-07-31
Description	Mesures sur les deux sites expérimentaux avec des capteurs sismologiques passifs, afin de surveiller en continu l'évolution temporelle des propriétés géomécaniques du milieu. Cette technique permet de mesurer les variations saisonnières de rigidité (gel/dégel de la couche active, et infiltrations d'eau principalement), et est très sensible aux changements du ratio glace/eau qui peuvent intervenir au cours du temps. Les résultats du suivi temporel de la géomécanique sur le terrain alimenteront en conséquence les modélisations temporelles prévues au WP3 ; une résolution journalière peut être atteinte.		
Livrables			
Partenaire principal	Géolithe		
Partenaires	+ Société simple du Mont Fort		
Localisation	+ Haute-Savoie + Valais		

Groupe d'activités (WP)	3 Caractérisation pétrophysique et thermo-mécanique en laboratoire		
Activité	3.1 Caractérisation pétrophysique des sols non remaniés	Date de début	2026-11-01
		Date de fin	2028-05-31
Description	Essais conduits sur des échantillons prélevés de manière intacte (WP1) pour être représentatifs des conditions de terrain en termes de porosité et d'état de saturation. Des essais par spectroscopie d'impédance électrique sur ces échantillons permettront d'établir une relation entre propriétés électriques et les paramètres température et teneur en eau pour assister la cartographie spatiale du permafrost. De même, des mesures de vitesse de propagation d'ondes de compression et de cisaillement, dont on sait qu'elles dépendent de la porosité et l'état de la teneur en eau / glace (donc indirectement de la température) donneront des prédicteurs du comportement mécanique in situ.		
Livrables			
Partenaire principal	NAGA GEOPHYSICS		
Partenaires	+ Université Savoie Mont Blanc		
Localisation	+ Doubs + Jura + Territoire de Belfort + Haute-Savoie		
Activité	3.2 Caractérisation géotechnique des sols prélevés in situ	Date de début	2026-11-01
		Date de fin	2028-05-31
Description	L'objectif de l'action 2 est de fournir une caractérisation physique des sols prélevés in situ, ici les sols granulaires hétérogènes (on exclut de fait le cas des massifs rocheux fracturés qui feront l'objet d'une classification pétro-physique directement sur le terrain). Ces essais sont réalisés sur des prélèvements remaniés. Ils consistent en la détermination de leur granulométrie (diamètres moyen et maximum, proportion de fines, forme des grains, et altérabilité, notamment vis-à-vis de cycles thermiques gel/dégel), ainsi qu'en la caractérisation de la matrice (fine) par le biais d'essais conventionnels comme les limites d'Atterberg.		
Livrables			
Partenaire principal	Haute Ecole d'ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud		
Partenaires			
Localisation	+ Vaud		
Activité	3.3 Caractérisation géomécanique de la matrice fine des sols	Date de début	2026-11-01
		Date de fin	2028-05-31

Description	Les essais géomécaniques consistent en une campagne d'essais triaxiaux thermo-régulés dans une gamme de température fixée (a priori -5°C/+5°C) sur des échantillons remaniés et reconstitués issus de la fraction fine des sols prélevés in situ (WP1). Les essais sont conduits à différents niveaux de confinement et différents niveaux de température, et répétés pour estimer les effets de la variabilité des matériaux sources. Des essais uniaxiaux en chambre froide pourront être réalisés à l'USMB. La résistance à la rupture pourra être testée selon les conditions de températures ambiantes de la chambre froide (CF), entre 0 et -25°C. Des mesures thermiques et un chauffage du système de compression viendront compléter les données mécaniques.		
Livrables			
Partenaire principal	Université Savoie Mont Blanc		
Partenaires	+ Haute Ecole d'ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud		
Localisation	+ Haute-Savoie + Vaud		
Groupe d'activités (WP)	4 WP3 : Modélisation numérique		
Activité	4.1 Action 1 : Définition de la stratégie numérique	Date de début	2026-03-01
		Date de fin	2026-10-01
Description	Il s'agit de définir la stratégie numérique adaptée à chacun des deux sites d'étude. Typiquement, la cime du Mont-Fort présente une structure rocheuse très fracturée, donnant lieu à des blocs rocheux anguleux de dimension métrique. Une approche de type discrète, basée sur une méthode aux éléments discrets, est donc bien adaptée pour décrire le comportement cryo-hydrromécanique de ce type de milieu. Cette hypothèse devra être confirmée par une visite détaillée du site, permettant également de récolter les données géométriques nécessaires à l'usage de la méthode DEM (Discrete Element Method).		
Livrables			
Partenaire principal	Université Savoie Mont Blanc		
Partenaires	+ Géolithe + SAGE Ingénierie + NAGA GEOPHYSICS + Haute Ecole d'ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud + Université de Lausanne + Société simple du Mont Fort + Haute Ecole d'Ingénierie de Sion HEI-VS, HES-SO Valais		
Localisation	+ Haute-Savoie + Valais + Vaud		
Activité	4.2 Construction du modèle géométrique et développement d'une loi de contact	Date de début	2026-09-01
		Date de fin	2027-10-01

Description	Un modèle géométrique du site sera élaboré, en précisant les conditions aux limites (dont la présence d'une infrastructure de gare d'arrivée de téléphérique). Une loi de contact multi-physique entre éléments rocheux avec prise en compte de la glace porale sera développée. L'information sur la distribution de la glace porale ou de la glace massive dans les fractures pourra être fournie à partir des données géophysiques. Ce dernier point est essentiel afin de tenir compte de la présence de la glace, et des possibles changements d'état sous le contrôle d'un gradient de température. Dans cette action, le dialogue entre WP2 et WP3 sera essentiel, en complément d'un dialogue avec WP1 à partir des données géophysiques		
Livrables			
Partenaire principal	Université Savoie Mont Blanc		
Partenaires			
Localisation	+ Haute-Savoie		
Activité	4.3 Développement du modèle DEM du milieu rocheux fracturé	Date de début	2026-04-01
		Date de fin	2028-07-31
Description	Cette action vise au développement du modèle DEM (discrete element method) permettant de traiter le cas d'un milieu rocheux fracturé. Il conviendra d'aboutir à un outil de simulation, basé sur un nombre restreint de paramètres, qui pourront être calibrés à partir d'informations obtenues en WP1 et WP2. Dans cette action, le dialogue entre WP1 et WP3 sera renforcé pour que l'outil de modélisation choisi bénéficie au mieux des observations de terrain.		
Livrables			
Partenaire principal	Université Savoie Mont Blanc		
Partenaires			
Localisation	+ Haute-Savoie		
Activité	4.4 Extension du modèle H avec prise en compte de la glace porale (H-ice)	Date de début	2026-04-01
		Date de fin	2028-07-31

Description	Le recours à des modélisations de type continue est nécessaire. Dans cette perspective, le modèle H (Nicot and Darve, 2011) sera employé, avec prise en compte de la glace porale (Modèle H-ice), et utilisation de la loi de contact multi-physique développée dans les actions 2 et 3. Cette extension reste un challenge scientifique important. Elle permettra de décrire l'effet de la glace, agissant comme une matrice cimentaire, et l'incidence d'un changement d'état (glace-eau liquide) dans le comportement mécanique du terrain. Cette loi constitutive, de nature multi-échelle et multi-physique, aura pour vocation d'être implémentée au sein d'une plateforme numérique. Dans cette action, le dialogue entre WP2 et WP3 sera renforcé.		
Livrables			
Partenaire principal	Université Savoie Mont Blanc		
Partenaires			
Localisation	+ Haute-Savoie		
Activité	4.5 Implémentation du modèle H-ice dans une plateforme numérique	Date de début	2026-04-01
		Date de fin	2028-07-31
Description	Cette action vise à implémenter le modèle H-ice dans une plateforme numérique ad-hoc. L'objectif sera de disposer d'un outil numérique permettant de simuler le cas de la gare d'arrivée des Grands Montets. Dans cette action, le dialogue entre WP1 et WP3 sera également renforcé.		
Livrables			
Partenaire principal	Université Savoie Mont Blanc		
Partenaires			
Localisation	+ Haute-Savoie		
Activité	4.6 Application de la plateforme numérique au calcul de l'interaction entre le terrain support et les infrastructures	Date de début	2026-04-01
		Date de fin	2028-07-31

Description	Développement d'un prototype de jumeau numérique, à partir de la plateforme numérique développée dans l'action 5. Ce prototype sera couplé à un système de mesures mis en place par ailleurs dans le cadre du WP1, et utilisera les résultats du WP2. Cela garantit au jumeau numérique une capacité prédictive optimisée des conditions mécaniques à l'interface entre le terrain support et l'infrastructure. A l'aide de ces données, traduisant l'interaction de type sol/structure, une prédiction de la réponse mécanique de l'infrastructure pourra être donnée, en vue de mieux prédire les désordres qui pourraient se développer au sein de l'infrastructure. Dans cette action, le dialogue entre les WP1, WP2 et WP3 sera renforcé.		
Livrables			
Partenaire principal	Université Savoie Mont Blanc		
Partenaires	+ Géolithe + SAGE Ingénierie + NAGA GEOPHYSICS + Université de Lausanne + Haute Ecole d'Ingénierie de Sion HEI-VS, HES-SO Valais + Haute Ecole d'ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud		
Localisation	+ Haute-Savoie + Vaud + Valais		
Groupe d'activités (WP)	5 Interface opérationnelle		
Activité	5.1 Retour d'expériences et bonnes pratiques sur le confortement des infrastructures et travaux en zone de permafrost	Date de début	2026-03-01
		Date de fin	2028-07-31
Description	Réalisation d'un inventaire des pratiques actuelles et des retours d'expériences (REX) concernant le confortement et les travaux en haute montagne, par des enquêtes réalisées auprès de bureaux d'études spécialisés. Ils permettront de faire ressortir les bonnes pratiques pour le confortement des infrastructures en milieu de permafrost dégradé. Animation d'un groupe de travail sur le sujet. Un workshop de portée à connaissance des bonnes pratiques en termes de confortement et de travaux à destination des gestionnaires d'infrastructures sera organisé par le WP5. Les résultats seront aussi présentés lors du workshop final à la fin du projet.		
Livrables			
Partenaire principal	SAGE Ingénierie		
Partenaires	+ Géolithe + NAGA GEOPHYSICS		
Localisation	+ Haute-Savoie + Vaud + Valais + Genève + Bern + Freiburg + Neuchâtel + Jura		
Activité	5.2 Identification des paramètres utiles pour définir la stabilité des infrastructures sur permafrost	Date de début	2026-03-01
		Date de fin	2028-06-01

Description	Définition des paramètres utiles pour pérenniser la stabilité des fondations d'infrastructures sur permafrost. i) Identifier les paramètres d'entrée clés nécessaires au dimensionnement géotechnique, mais aussi nécessaires aux modélisations numériques (WP3) ii) Proposer des méthodologies pour déterminer ces paramètres sur le terrain et en laboratoire (WP1 et WP2) La finalité de cette action consiste à établir une méthodologie tirant parti de la complémentarité des différentes méthodes afin de construire des campagnes de prospections bas-coût et bas-carbone, notamment en suivi temporel.		
Livrables			
Partenaire principal	SAGE Ingénierie		
Partenaires	+ Géolithe + Université Savoie Mont Blanc + NAGA GEOPHYSICS + Haute Ecole d'ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud		
Localisation	+ Doubs + Jura + Territoire de Belfort + Haute-Savoie + Vaud		
Activité	5.3 Extraction de règles expertes pour la géotechnique	Date de début	2027-01-01
		Date de fin	2028-07-31
Description	1. Synthétiser l'évolution en fonction de la température des propriétés mécaniques obtenues en laboratoire 2. Synthétiser les tests paramétriques des modèles numériques 3. Extraire des règles expertes de compréhension de l'évolution de l'interaction entre sol gelé et infrastructures en fonction des évolutions de température, à destination des concepteurs et exploitants des ouvrages concernés. 4. synthèse sous forme opérationnelle et communication.		
Livrables			
Partenaire principal	SAGE Ingénierie		
Partenaires	+ Géolithe + Université Savoie Mont Blanc + NAGA GEOPHYSICS + Haute Ecole d'ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud		
Localisation	+ Haute-Savoie + Vaud		
Activité	5.4 Evaluation d'un système de stabilisation thermique	Date de début	2026-07-01
		Date de fin	2028-07-31

Description	Dans cette action, un système de stabilisation thermique analysé numériquement et expérimentalement à l'EPFL sera adapté, déployé et testé sur le terrain. Le système est composé d'une pompe à chaleur alimentée par des panneaux solaires et reliée à des tuyaux enterrés sous la surface du terrain qui refroidissent le sol, créant ainsi une couche thermique froide qui réduit la pénétration de la chaleur dans le sol. Ce système pourrait ainsi représenter une solution de protection des fondations des infrastructures existantes de haute montagne contre la dégradation du permafrost, améliorant ainsi leur stabilité.		
Livrables			
Partenaire principal	Université de Lausanne		
Partenaires	+ Société simple du Mont Fort		
Localisation	+ Vaud + Valais		
Groupe d'activités (WP)	6 WP5 : Interactions entre les acteurs et transfert des connaissances		
Activité	6.1 Identification et prise en compte des besoins opérationnels et des représentations des gestionnaires d'infrastructures	Date de début	2026-03-01
		Date de fin	2027-01-01
Description	L'objectif est d'identification et de prendre en compte les besoins et représentations des maîtres d'ouvrage/exploitants. Pour cela, des enquêtes par entretiens et des questionnaires seront réalisés auprès des maîtres d'ouvrage/exploitants partenaires du projet, à différents niveaux hiérarchiques. Les enquêtes par questionnaires seront également déployées auprès d'exploitants non partenaires du projet afin d'élargir le spectre des réponses collectées. Le guide d'entretien et le questionnaire seront réalisés en collaboration avec les bureaux d'étude et les chercheurs du consortium du projet. Une vingtaine d'entretiens pourront être réalisés sur 4 à 5 exploitants de remontées mécaniques en France et en Suisse.		
Livrables			
Partenaire principal	Géolithe		
Partenaires	+ Société simple du Mont Fort + Haute Ecole d'Ingénierie de Sion HEI-VS, HES-SO Valais		
Localisation	+ Valais + Vaud + Haute-Savoie		
Activité	6.2 Compréhension et formalisation des pratiques des bureaux d'étude	Date de début	2026-03-01
		Date de fin	2028-01-01

Description	Sur la base de descriptions de projets ou de retours d'expériences, 15 à 20 entretiens seront conduits auprès de bureaux d'étude en ingénierie des infrastructures de montagne. Ces entretiens seront complétés par des observations et une analyse de l'activité de ces bureaux réalisées à partir de suivis d'étude. Analyse de l'activité des bureaux d'étude via des suivis d'étude (observations ouvertes et systématiques, analyses qualitatives). Une comparaison France/Suisse sera également conduite si pertinente et si possible. Les résultats de l'action 2 seront transmis au WP4.		
Livrables			
Partenaire principal	Haute Ecole d'Ingénierie de Sion HEI-VS, HES-SO Valais		
Partenaires	+ Géolithe		
Localisation	+ Haute-Savoie + Vaud + Valais + Genève		
Activité	6.3 Transfert des connaissances, des solutions et des outils développés au cours du projet auprès de l'ensemble des acteurs pertinents	Date de début	2027-01-01
		Date de fin	2028-07-31
Description	Une série de workshops thématiques ciblés sera organisée à destination des différentes communautés. Dans un souci d'efficacité pour mobiliser les acteurs, nous chercherons à utiliser des lieux-espaces déjà institués, comme les assemblées générales, ou rencontres lors de temps communs programmés ou à prévoir. Les publications scientifiques qui seront produites pour valoriser les résultats du projet d'un point de vue académique (articles dans des revues à comité de lecture, présentations à des conférences scientifiques) pourront être accompagnées de publications plus techniques, sous différentes formes. Un séminaire de fin de projet sera organisé de façon à rassembler le plus largement possible l'ensemble des acteurs concernés.		
Livrables			
Partenaire principal	Géolithe		
Partenaires	+ SAGE Ingénierie + Université Savoie Mont Blanc + NAGA GEOPHYSICS + Haute Ecole d'ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud + Université de Lausanne + Société simple du Mont Fort + Haute Ecole d'Ingénierie de Sion HEI-VS, HES-SO Valais		
Localisation	+ Haute-Savoie + Vaud + Valais		

Liste des livrables du projet

Groupe d'activités (WP)	Activité	ID	Type d'unité	Unité	Nom du livrable	Description	Valeur prévisionnelle totale
1 WP0 : Gouvernance et portage du projet	1.1 Suivi technique, administratif et financier à l'échelle du projet						
1 WP0 : Gouvernance et portage du projet	1.2 Suivi technique, administratif et financier à l'échelle du workpackage						
1 WP0 : Gouvernance et portage du projet	1.3 Communication transversale						
2 WP1 : Caractérisation et suivi sur le terrain	2.1 Caractérisation, distribution et évolution du permafrost						
2 WP1 : Caractérisation et suivi sur le terrain	2.2 Mouvements de surface et déformations en profondeur						
2 WP1 : Caractérisation et suivi sur le terrain	2.3 Prélèvements de terrain nécessaires pour les essais en laboratoire						
2 WP1 : Caractérisation et suivi sur le terrain	2.4 Suivi temporel des propriétés géomécaniques par sismique passive						
3 Caractérisation pétrophysique et thermomécanique en laboratoire	3.1 Caractérisation pétrophysique des sols non remaniés						
3 Caractérisation pétrophysique et thermomécanique en laboratoire	3.2 Caractérisation géotechnique des sols prélevés in situ						
3 Caractérisation pétrophysique et thermomécanique en laboratoire	3.3 Caractérisation géomécanique de la matrice fine des sols						
4 WP3 : Modélisation numérique	4.1 Action 1 : Définition de la stratégie numérique						
4 WP3 : Modélisation numérique	4.2 Construction du modèle géométrique et développement d'une loi de contact						

4 WP3 : Modélisation numérique	4.3 Développement du modèle DEM du milieu rocheux fracturé						
4 WP3 : Modélisation numérique	4.4 Extension du modèle H avec prise en compte de la glace porale (H-ice)						
4 WP3 : Modélisation numérique	4.5 Implémentation du modèle H-ice dans une plateforme numérique						
4 WP3 : Modélisation numérique	4.6 Application de la plateforme numérique au calcul de l'interaction entre le terrain support et les infrastructures						
5 Interface opérationnelle	5.1 Retour d'expériences et bonnes pratiques sur le confortement des infrastructures et travaux en zone de permafrost						
5 Interface opérationnelle	5.2 Identification des paramètres utiles pour définir la stabilité des infrastructures sur permafrost						
5 Interface opérationnelle	5.3 Extraction de règles expertes pour la géotechnique						
5 Interface opérationnelle	5.4 Evaluation d'un système de stabilisation thermique						
6 WP5 : Interactions entre les acteurs et transfert des connaissances	6.1 Identification et prise en compte des besoins opérationnels et des représentations des gestionnaires d'infrastructures						
6 WP5 : Interactions entre les acteurs et transfert des connaissances	6.2 Compréhension et formalisation des pratiques des bureaux d'étude						
6 WP5 : Interactions entre les acteurs et transfert des connaissances	6.3 Transfert des connaissances, des solutions et des outils développés au cours du projet auprès de l'ensemble des acteurs pertinents						

2. Rôle des partenaires impliqués dans les activités

	Activités du plan de travail	Rôle de chacun des partenaires impliqués. Description précise et justifiée.
Géolithe	WP0 : activités 1, 2, 3 WP1 : activité 4 WP3 : activités 1, 6 WP4 : activités 1, 2 WP5 : activités 1, 3	L'équipe R&D de Géolithe sera largement impliquée dans le suivi temporel des propriétés géomécaniques du permafrost en profondeur (WP1 action 4), de part leur compétence acquise depuis plusieurs années. Une large part de son implication sera consacrée à la perception des risques liés à la dégradation du permafrost, à l'aide des compétences en sciences du risque de l'équipe (WP5 action 2) et d'enquêtes internes auprès du service d'études géotechniques de l'entreprise (WP5 action 1). Elle collaborera également sur d'autres actions auprès d'autres WP, pour le partage et l'intégration des résultats du WP1 aux modèles numériques (WP3), la partage des résultats des enquêtes et des bonnes pratiques géotechniques (WP4) et la collaboration générale entre les partenaires. Enfin, la capacité de gestion de projet (suivi financier, administratif, technique) de Géolithe sera sollicitée pour assurer les actions de chef de file français et les activités de communication transversale du projet (WP0).
SAGE Ingénierie	WP0 : activité 2 WP1 : activités 1, 2, 3 WP3 : activité 1, 2, 6 WP4 : activités 1, 2, 3 WP5 : activités 2, 3	L'équipe de SAGE ingénierie joue un rôle important dans le projet CRYO-ADAPT, en intervenant dans plusieurs Work Packages et en permettant un lien privilégié avec les gestionnaires du site d'étude de la télécabine du Bochart. Dans le WP1, elle participera à la caractérisation du permafrost via des mesures de température et des études de déformation. Elle synthétisera les essais géotechniques et géomécaniques en laboratoire du WP2, et les résultats du WP3. Le WP4 mobilisera fortement la SAGE, qui contribue aux retours d'expérience, à l'élaboration de méthodologies optimisées de prospection, et à la mise en place de règles expertes pour les études géotechniques. Enfin, dans le WP5, elle partagera son expertise à travers des entretiens et participera au transfert des connaissances vers les acteurs de terrain. Son implication assure un lien fort entre recherche et ingénierie opérationnelle en contexte de permafrost.

<p>Université Savoie Mont Blanc</p>	<p>WP0 : activité 2 WP2 : activités 1, 3, 6 WP3 : activités 1, 2, 3, 4, 5, 6 WP5 : activité 3</p>	<p>Les membres USMB du consortium appartiennent au laboratoire ISTerre, et s'impliqueront sur 2 WPs. D'une part des mesures géomécaniques et thermorégulées seront réalisées dans le cadre du WP2. D'autre part, et de manière complémentaire, une modélisation géomécanique multi-physique et multi-échelle sera développée dans le cadre du WP3 sur la base du modèle H (dont l'un des membres est l'auteur).</p>
<p>NAGA GEOPHYSICS</p>	<p>WP0 : activité 2 WP1 : activité 1 WP2 : activité 1 WP3 : activité 3, 6 WP4 : activités 1, 2 WP5 : activité 3</p>	<p>L'équipe de NAGA Geophysics sera principalement impliquée dans le WP1, dédié à la caractérisation et au suivi sur le terrain par géophysique, ainsi que dans le WP2, portant sur la caractérisation pétrophysique des échantillons en laboratoire. Elle contribuera également au WP3 en synthétisant les données de terrain pour les intégrer aux modèles de simulation, ainsi qu'aux WP4 et WP5 afin de diffuser les bonnes pratiques et les méthodes techniques de reconnaissance du permafrost sur les terrains support d'infrastructure.</p>
<p>Haute Ecole d'ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud</p>	<p>WP0 : activités 1, 2 WP1 : activité 3 WP2 : activités 2, 3 WP3 : activité 1 WP4 : activités 2, 3 WP5 : activité 3</p>	<p>L'équipe de la HEIG-VD sera impliquée principalement dans les WP2 et WP4 grâce au laboratoire de géotechnique et changement climatique. L'équipe réalisera plusieurs essais géotechniques dont des essais triaxiaux à température contrôlée afin de comprendre l'évolution, avec la dégradation du permafrost, des paramètres géomécaniques utilisés dans le dimensionnement des infrastructures et des ouvrages de montagne. La HEIG-VD sera sollicitée come chef de file suisse et assurera les activités de gouvernance et communication transversale du projet (WP0).</p>
<p>Université de Lausanne</p>	<p>WP0 : activités 2 WP1 : activités 1, 2, WP3 : activités 1 WP4 : activité 4 WP5 : activité 3 WP5 : activité 3</p>	<p>L'équipe de l'Université de Lausanne sera principalement impliquée dans le WP1 et le WP4. Grâce à son expertise dans la caractérisation des terrains à permafrost et aux mouvements de terrain associés au phénomène, elle assurera l'intégralité du suivi thermique de surface et en profondeur du site du Mont Fort, ainsi que le suivi et la caractérisation des mouvements de surface et en profondeur du site. En collaboration avec NAGA, elle s'occupera également des acquisitions géophysiques, tant au Mont Fort que sur le site de Bocharard. Par ailleurs, l'Unil assurera l'adaptation et le déploiement sur le site du Mont Fort du système de stabilisation thermique du permafrost. Ceci se fera en collaboration avec l'EPFL, où le système est en cours de développement et de test.</p>

Société simple du Mont Fort	WP1 : activités 1, 2, 3, 4 WP4 : activités 1, 2, 3, 4 WP5 : activité 3	Les sociétés Téléverbier et Nendaz-Veysonnaz remontées mécaniques, regroupées sous l'appellation Société simple du Mont Fort, aura pour rôle d'accompagner les autres partenaires dans l'acquisition des données de terrain (WP1) et dans le déploiement du système de refroidissement thermique prévu dans le WP4, en facilitant l'accès au site d'étude prioritaire du Mont Fort, en fournissant du personnel et des machines et mettant à disposition des données et des observations. Son expérience de plus de 40 ans dans la gestion d'infrastructures construites dans des terrains à permafrost sera également essentielle au WP5.
Haute Ecole d'Ingénierie de Sion HEI-VS, HES-SO Valais	WP0 : activités 2 WP1 : activités 2, 3 WP5 : activité 3	Les équipes de la HES-SO Valais-Wallis seront impliquées dans le WP1 et le WP5. Dans le WP1, les ingénieurs participeront à l'action 2 (identification des mouvements de surface et déformations en profondeur), en appliquant des méthodes innovatives de mesure en continu, sur le site du Mont-Fort. Dans le WP5, les spécialistes en sciences humaines prendront part aux actions 1 (identification et prise en compte des besoins opérationnels et des représentations des maîtres d'ouvrage/exploitants) et 2 (compréhension et formalisation des pratiques des maîtres d'œuvre), du côté suisse. Les équipes interagiront étroitement avec les partenaires français, pendant toute la durée du projet.

3. Planning de réalisation

Groupe d'activités (WP)	Activité	2026				2027				2028			
1 WP0 : Gouvernance et portage du projet		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
	1.1 Suivi technique, administratif et financier à l'échelle du projet	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
	1.2 Suivi technique, administratif et financier à l'échelle du workpackage	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	

	1.3 Communication transversale	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
2 WP1 : Caractérisation et suivi sur le terrain			P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
	2.1 Caractérisation, distribution et évolution du permafrost		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
	2.2 Mouvements de surface et déformations en profondeur		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
	2.3 Prélèvements de terrain nécessaires pour les essais en laboratoire				A	A	A	A	A	A	A	A	
	2.4 Suivi temporel des propriétés géomécaniques par sismique passive		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
3 Caractérisation pétrophysique et thermo-mécanique en laboratoire					P	P	P	P	P	P	P		
	3.1 Caractérisation pétrophysique des sols non remaniés				A	A	A	A	A	A	A		
	3.2 Caractérisation géotechnique des sols prélevés in situ				A	A	A	A	A	A	A		

	3.3 Caractérisation géomécanique de la matrice fine des sols				A	A	A	A	A	A	A		
4 WP3 : Modélisation numérique		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
	4.1 Action 1 : Définition de la stratégie numérique	A	A	A	A								
	4.2 Construction du modèle géométrique et développement d'une loi de contact			A	A	A	A	A	A				
	4.3 Développement du modèle DEM du milieu rocheux fracturé		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
	4.4 Extension du modèle H avec prise en compte de la glace porale (H-ice)		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
	4.5 Implémentation du modèle H-ice dans une plateforme numérique		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
	4.6 Application de la plateforme numérique au calcul de l'interaction entre le terrain support et les infrastructures		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
5 Interface opérationnelle		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	

	5.1 Retour d'expériences et bonnes pratiques sur le confortement des infrastructures et travaux en zone de permafrost	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
	5.2 Identification des paramètres utiles pour définir la stabilité des infrastructures sur permafrost	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A		
	5.3 Extraction de règles expertes pour la géotechnique					A	A	A	A	A	A	A	
	5.4 Evaluation d'un système de stabilisation thermique			A	A	A	A	A	A	A	A	A	
6 WP5 :	Interactions entre les acteurs et transfert des connaissances	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
	6.1 Identification et prise en compte des besoins opérationnels et des représentations des gestionnaires d'infrastructures	A	A	A	A	A							

	6.2 Compréhension et formalisation des pratiques des bureaux d'étude	A	A	A	A	A	A	A	A	A			
	6.3 Transfert des connaissances, des solutions et des outils développés au cours du projet auprès de l'ensemble des acteurs pertinents					A	A	A	A	A	A	A	

4. Livrables du projet

Groupe d'activités (WP)	Livrable	Type d'unité	Valeur prévisionnelle	Description

5. Expériences antérieures et complémentarité

Question	OUI	NON	N/A	Commentaire
----------	-----	-----	-----	-------------

<p>Participation antérieure à des projets co-financés par l'Union européenne ? (Si Interreg V : Nom du projet + dates de mise en œuvre + conditions dans lesquelles le projet a été soldé)</p>	<p>X</p>		<p>Université Savoie Mont-Blanc : Projet MUMOLADE Soutien : Marie Curie Initial Training Networks Intitulé : Multiscale modelling of landslides and debris flows Durée du contrat : 2012 – 2015 (4 ans)</p> <p>Projet PHC Bilatéral AMADEUS France-Autriche Financement Campus France Intitulé : Initiation and dynamics of glacial debris flows Durée : 2024-2025 (24 mois) Partenaires : USMB et Wien Universitat fur Bodenkultur (BOKU)</p> <p>Projet MONUGEO HORIZON-MSCA-2023-SE-01 Intitulé : Modern numerical methods for high-fidelity simulation of geohazards Durée : 2025-2028 (48 mois) Financement : 1.27 M€ HES-SO QuantumIRES, appel 2022 de CETP (Clean Energy Transition Program)</p>
--	----------	--	--

La structure a-t-elle déjà participé à des projets co-financés par la Confédération?	X			La HES-SO Valais-Wallis a conduit plusieurs projets dotés d'un financement InnoSuisse; elle a été partenaire de nombreux projets INTERREG. Elle a également réalisé des mandats pour divers services fédéraux, tels que le Secrétariat d'Etat à l'Economie et l'Office fédéral de l'environnement. La HEIG-VD a obtenu le fonds pour plusieurs projets InnoSuisse, INTERREG, Europe Horizon ainsi que FNS. Elle a également réalisé des mandats de recherche pour divers services cantonaux et fédéraux, tels que le Swisstopo, CFF et l'Office fédéral de l'environnement.
--	---	--	--	---

<p>Complémentarité avec d'autres programmes 2021-2027 cofinancés par l'Union européenne dans le cadre du projet déposé (citez le programme)</p>	<p>X</p>		<p>Le projet Interreg 2021-2017 Alcotra (France-Italie) "PrévRisk-CC" : Prévention des Risques et adaptation aux Changements Climatiques dans les territoires de l'Espace Mont-Blanc. Ce projet propose d'approfondir l'étude scientifique de ces risques naturels, d'organiser une vaste campagne de sensibilisation et de formation, tout en menant des actions opérationnelles de suivi et d'adaptation sur le terrain. Il fédère une communauté transfrontalière d'organismes associés à l'Espace Mont-Blanc (EMB) : des Collectivités locales françaises, italiennes et suisses (Canton du Valais), des Services de secours en montagne et des Centres de recherche sur le territoire.</p> <p>Le projet Interreg Italie-Autriche FROST.INI (PermaFROST degradation and INstabilities of high altitude Infrastructures). Le principal sujet de recherche abordé est l'analyse des conditions de dégradation du permafrost dans un environnement de haute altitude dans le contexte du changement climatique et en relation avec les infrastructures de haute montagne. Une analyse intégrant des mesures in situ et des données de télédétection sera étendue à certains sites pilotes de la zone frontalière alpine. Les résultats favoriseront i) la compréhension de l'interaction entre les infrastructures et le permafrost et ii) son état actuel et son évolution possible en relation avec les impacts climatiques, iii) la création de jumeaux numériques pour deux sites pilotes sélectionnés et iv) la production de recommandations basées sur les retours du projet.</p>
---	----------	--	---

6. Autres éléments d'analyse du projet

	<p>Réponse</p>
--	----------------

<p>A quel(s) enjeu(x) de la zone de coopération, votre projet répond-t-il et comment ? Justifier de manière argumentée.</p>	<p>Le projet CRYO-ADAPT s'inscrit pleinement dans les enjeux prioritaires de la zone de coopération Interreg France-Suisse, en apportant des réponses concrètes et innovantes à plusieurs défis majeurs touchant les territoires alpins transfrontaliers. En effet, ces territoires partagent à la fois des caractéristiques géographiques communes (relief alpin, haute altitude, climat montagnard) et des problématiques similaires liées à l'impact croissant du changement climatique sur les milieux naturels, les infrastructures et les économies locales.</p> <p>1. Un enjeu climatique et environnemental commun : la dégradation du permafrost alpin Les Alpes, situées au cœur de la zone de coopération, figurent parmi les régions du globe les plus affectées par le réchauffement climatique, notamment par la dégradation du permafrost. Ce phénomène concerne directement les deux versants de la frontière franco-suisse, et affecte des types de terrains similaires dans des contextes géomorphologiques comparables. CRYO-ADAPT s'attache à mieux comprendre l'évolution de ce permafrost alpin, notamment dans les terrains rocheux très déstructurés — caractéristiques de nombreuses zones de haute montagne — encore peu étudiés mais largement représentés sur l'ensemble du territoire transfrontalier. En améliorant la connaissance de ces phénomènes, le projet répond à un enjeu partagé de préservation des milieux naturels sensibles, en cohérence avec les engagements internationaux, notamment dans le cadre de l'Année internationale de la préservation des glaciers (2025) proclamée par l'ONU.</p> <p>2. Un enjeu d'adaptation des infrastructures et des activités économiques de montagne Les territoires alpins de la zone Interreg France-Suisse reposent largement sur l'exploitation touristique de la montagne, en particulier via les sports d'hiver, les remontées mécaniques, les refuges d'altitude, ou encore les routes de haute montagne. Ces infrastructures, souvent anciennes, ont été construites sans anticipation des effets du changement climatique sur les sols gelés. Or, près de 20 % des infrastructures construites sur permafrost en France présentent aujourd'hui un risque fort de déstabilisation, ce qui constitue un risque majeur pour la sécurité des personnes, mais aussi pour la pérennité des activités touristiques, piliers de l'économie alpine. La situation est similaire côté suisse, où de nombreuses installations sont également implantées sur des terrains vulnérables. Le projet CRYO-ADAPT contribue directement à l'adaptation de ces infrastructures en zone périglaciaire, en fournissant aux acteurs techniques (bureaux d'étude, gestionnaires) des outils méthodologiques et des données techniques fiables. Il s'agit ainsi d'anticiper les évolutions des terrains et de proposer des solutions concrètes : maintenance prédictive, évolution des systèmes de fondation, instrumentation de surveillance, ou modification des usages.</p> <p>3. Un enjeu de coopération technique et scientifique transfrontalière La problématique du permafrost est par nature transfrontalière : les dynamiques environnementales ne s'arrêtent pas aux frontières administratives. Le projet CRYO-ADAPT favorise donc la mutualisation des expertises, le partage de données et le développement d'une approche commune d'analyse géotechnique, en mobilisant des compétences françaises et suisses sur des sites d'étude partagés. Ce travail collaboratif contribue à renforcer la résilience des territoires de montagne dans leur ensemble, tout en valorisant une ingénierie alpine commune, axée sur la durabilité et l'innovation.</p> <p>4. Un enjeu de durabilité et de résilience socio-économique En fournissant des outils d'aide à la décision pour une gestion plus résiliente des infrastructures de montagne, le projet CRYO-ADAPT répond également à un enjeu socio-économique majeur : garantir la continuité et la sécurité des activités touristiques et des usages associés à la montagne dans un contexte de mutation climatique. À travers cette approche, CRYO-ADAPT soutient une transition vers un développement durable des zones de montagne, en intégrant pleinement les enjeux d'adaptation au changement climatique dans les pratiques professionnelles et les politiques locales. CRYO-ADAPT répond de manière directe et opérationnelle aux grands enjeux de la zone de coopération France-Suisse, à savoir : la lutte contre les effets du changement climatique sur la cryosphère alpine, la sécurisation et l'adaptation des infrastructures stratégiques de montagne, le soutien à une économie touristique durable, et le renforcement de la coopération transfrontalière scientifique et technique.</p>
---	--

Ce projet s'inscrit donc comme un levier stratégique au service de la résilience environnementale et économique des territoires alpins, en parfaite cohérence avec les priorités du programme Interreg.

En quoi votre projet et/ou la démarche envisagée dans votre projet sont-ils innovants? * Justifier de manière argumentée. * innovation au sens large (thématique, outils, moyens, organisation...)

Le projet CRYO-ADAPT se distingue par son caractère profondément innovant, tant par les thématiques abordées que par les outils développés, les moyens mobilisés et son mode d'organisation intégratif et transdisciplinaire.

1. Une thématique émergente et peu traitée : l'ingénierie du permafrost alpin
Alors que les effets du changement climatique sur les glaciers et la neige sont bien documentés, les impacts de la dégradation du permafrost sur les infrastructures de montagne restent peu anticipés par l'ingénierie classique. CRYO-ADAPT aborde ce défi encore marginal mais croissant, en traitant le permafrost non plus seulement comme un objet de recherche académique, mais comme une problématique opérationnelle d'ingénierie. L'enjeu est de faire le lien entre science du climat, géophysique, géotechnique, et gestion d'infrastructures.

2. Des outils de diagnostic et de simulation avancés, non intrusifs et adaptés aux contraintes alpines
Le projet propose une approche multi-outils inédite, combinant plusieurs méthodes novatrices, souvent encore peu exploitées en contexte d'ingénierie :

La thermographie infrarouge par drone, pour cartographier à haute résolution les contrastes thermiques en surface et détecter les hétérogénéités liées au permafrost.

La spectroscopie d'impédance en laboratoire, permettant de quantifier la teneur en glace et les propriétés électrothermiques des matériaux gelés.

La sismologie passive et les méthodes d'imagerie 3D/4D, pour caractériser la structure interne des terrains sans forages.

Des modèles numériques couplés thermo-géo-mécaniques, intégrant les effets du climat et des charges mécaniques, capables de simuler les évolutions temporelles des terrains.

Ces outils sont conçus pour être transférables vers les bureaux d'études, y compris dans des zones difficiles d'accès où les techniques traditionnelles sont peu applicables.

3. Des moyens de stabilisation thermique expérimentaux et adaptés au terrain
L'un des volets les plus innovants du projet réside dans l'expérimentation sur site de solutions de stabilisation thermique des terrains instables en contexte périglaciaire. Des dispositifs spécifiques (écrans thermiques, tubes à convection, systèmes d'ombrage, etc.) seront testés sur les sites pilotes, en lien avec les retours d'expérience canadiens, mais adaptés aux contraintes alpines européennes (topographie, logistique, impact environnemental). Ces solutions visent à ralentir ou inverser localement la dégradation thermique du sous-sol, dans une logique d'adaptation active.

4. Une organisation fondée sur la complémentarité et le transfert de compétences
L'organisation du projet est en elle-même innovante, par la coopération étroite entre partenaires français et suisses, entre laboratoires académiques, bureaux d'études, et gestionnaires de terrain. Cette organisation en workpackages articulés permet un enchaînement logique des activités : de l'observation in situ à la modélisation, puis au transfert opérationnel.

Le projet met l'accent sur la co-construction des outils avec les acteurs de terrain, et pas uniquement sur la production de résultats scientifiques. La création de jumeaux numériques simplifiés, la génération d'abaques pratiques et d'outils d'aide à la décision montrent une volonté d'intégrer l'innovation dans les pratiques professionnelles existantes.

5. Une approche intégrée, multi-échelle et transdisciplinaire
CRYO-ADAPT innove aussi par son approche systémique, en articulant plusieurs échelles d'analyse :

1. La micro-échelle des propriétés physiques des sols gelés en laboratoire,
2. La méso-échelle des talus et infrastructures étudiés sur les sites pilotes,
3. La macro-échelle des scénarios climatiques intégrés dans les modèles.

Cette démarche multi-échelle est couplée à une transdisciplinarité assumée, intégrant climatologie, géotechnique, modélisation numérique, ingénierie et concertation territoriale.

<p>En quoi la coopération transfrontalière est-elle nécessaire pour atteindre les objectifs et résultats de votre projet ? Justifier de manière argumentée.</p>	<p>D'une part, la collaboration France-Suisse apporte un réel bénéfice au projet car la thématique touche des régions étendues spatialement (les zones de permafrost alpin), dont le monitoring environnemental n'a de valeur que s'il balaie des secteurs représentatifs de leur variabilité intrinsèque. Ainsi, les sites expérimentaux (un en France, un en Suisse) choisis sont similaires dans leur problématique (infrastructures de gare de télécabine construites sur un terrain support déstabilisé, principalement à cause de la dégradation du permafrost au cours des dernières années) mais complémentaires par leur diversité (contexte géologique et géotechnique principalement). D'autre part, par les workpackages WP4 et WP5, le projet abordera la complémentarité des cultures, des approches, des gestions d'infrastructure et des expertises de part et d'autre de la frontière, tout en étant confronté à des problématiques communes car touchant un territoire géographique cohérent au-delà des frontières administratives. Enfin, fédérer une communauté francophone travaillant sur la thématique commune du permafrost alpin constitue une ambition forte du projet ; la taille de cette communauté devant être suffisante pour faire face aux défis futurs liés aux risques environnementaux et à la résilience économique de ces territoires transfrontaliers.</p>
---	--

<p>Quels sont les publics cibles de votre projet ? Justifier de manière argumentée</p>	<p>Le projet CRYO-ADAPT répond à un besoin croissant d'adaptation des infrastructures de montagne face aux effets du changement climatique, en particulier à la dégradation du permafrost. Il s'adresse principalement à cinq types d'acteurs, qu'ils soient français ou suisses, dont les missions, compétences et responsabilités s'articulent directement autour des thématiques abordées par le projet.</p> <p>Les gestionnaires d'infrastructures de montagne</p> <p>Ils constituent le principal public cible. Il s'agit des acteurs opérationnels en charge de l'entretien, de l'exploitation ou de la modernisation d'infrastructures situées en zone de permafrost : remontées mécaniques, refuges, routes d'altitude, bâtiments techniques. Sont concernés des exploitants majeurs tels que Téléverbier, NVRM, Compagnie du Mont Blanc, Grand Massif, ou encore les communes alpines (Saint-Gervais, Val de Bagnes, Nendaz). Ces infrastructures sont directement exposées à l'instabilité des terrains induite par la fonte du permafrost. Le projet se propose de développer et de leur fournir des données, des connaissances techniques et des outils d'aide à la décision, pour une gestion plus prédictive et durable.</p> <p>Les collectivités territoriales et services techniques publics</p> <p>Les communes de montagne ainsi que les services spécialisés des cantons suisses (Vaud, Valais) et de l'État français (STRMTG) constituent un second niveau de public cible. En tant que maîtres d'ouvrage et garants de la sécurité de sites alpins, ils doivent intégrer les effets du changement climatique dans leurs stratégies territoriales. Le projet vise à répondre à leurs besoins d'expertise, de cartographie des risques, et de connaissance géotechnique appliquée. Il accompagne les politiques publiques d'adaptation (révision de plans d'affectation, gestion des risques naturels, sécurisation des voies d'accès...).</p> <p>Les acteurs de l'aménagement touristique et de l'innovation</p> <p>Le Cluster Montagne, fédérant plus de 230 entreprises et collectivités françaises impliquées dans l'aménagement touristique en montagne, joue un rôle clé de relais d'innovation. Grâce à son implication, les résultats du projet pourront être valorisés à l'échelle sectorielle, dans une optique de diffusion de bonnes pratiques, de formation, et de mobilisation de sites d'expérimentation. Le lien entre production scientifique et application concrète est ainsi renforcé au sein d'un écosystème économique local fortement exposé aux effets du réchauffement climatique.</p> <p>Les assureurs et institutions de gestion des risques</p> <p>Les assureurs (ex. l'ECA Vaud, établissement cantonal d'assurance), et les services de gestion des dangers naturels (ex. canton du Valais) figurent parmi les publics cibles stratégiques du projet. L'intégration du facteur "permafrost" dans l'évaluation des risques assurantiels, mais aussi dans les plans de prévention ou les scénarios d'aménagement, est une attente forte exprimée par ces acteurs. Le projet doit leur fournir des données exploitables et des méthodologies pour enrichir leurs outils d'analyse.</p> <p>Les réseaux scientifiques et techniques transfrontaliers</p> <p>Le projet s'appuie sur des expertises pluridisciplinaires (géotechnique, glaciologie, modélisation, ingénierie) et sur des échanges entre partenaires français et suisses. Ce socle scientifique permet d'élaborer des référentiels communs, applicables des deux côtés de la frontière. En cela, le projet bénéficie aux bureaux d'études, aux centres de recherche appliquée, ainsi qu'aux réseaux techniques intercommunaux. Ces bénéficiaires pourront s'appuyer sur les résultats pour capitaliser, transférer et adapter les solutions développées dans d'autres territoires alpins ou au-delà.</p> <p>Tous les publics cibles identifiés partagent un besoin commun d'anticipation, de fiabilisation des pratiques et d'outils d'aide à la décision. CRYO-ADAPT prévoit, via ses partenaires, une diffusion ciblée et sectorielle des livrables : guides techniques, séminaires, plateformes d'échange, démonstrateurs terrains, intégration dans les politiques publiques locales. Cette logique d'essaimage garantit une appropriation concrète et durable des résultats.</p> <p>En conclusion, le projet CRYO-ADAPT s'adresse à des publics situés à l'intersection des enjeux environnementaux, techniques, économiques et politiques. Il mobilise à la fois des gestionnaires, des collectivités, des acteurs économiques, des services de l'État et des experts, dans une approche transfrontalière, intégrée et structurante pour les territoires alpins.</p>
--	---



<p>Certains projets touchent à des domaines pouvant nécessiter des autorisations spécifiques (ex : obtention autorisation travaux, permis de construire, intervention sur zone naturelle protégée, étude ou rapport environnemental, autorisation d'essai clinique etc...) ou relever de dispositions légales spécifiques et différentes entre les deux pays du programme (ex : utilisation de certaines données informatiques, autorisations de circulation de véhicules, conformité aux documents d'aménagement du territoire...). Avez-vous procédé aux démarches nécessaires ou avez-vous bien pris en compte les délais de ces démarches pour garantir le succès du projet ?</p>	<p>Oui, les obligations réglementaires et autorisations spécifiques ont bien été prises en compte dans la planification du projet afin d'en garantir le succès.</p> <p>Une vigilance particulière a été portée sur les contraintes administratives, notamment en lien avec les enjeux environnementaux et la gestion des zones sensibles de haute montagne. Ces enjeux sont particulièrement présents dans le cadre des études prévues sur les deux sites d'expérimentation du Work Package 1 (WP1), à savoir le sommet du Mont Fort (stations de Verbier et de Nendaz, Valais, Suisse) et la gare d'arrivée de la télécabine du Bochard (station des Grands-Montets, Haute-Savoie, France). Ces démarches ont été anticipées en collaboration avec les gestionnaires des sites concernés, c'est-à-dire Téléverbier pour le Mont Fort et la Compagnie du Mont Blanc pour les Grands-Montets, partenaires et/ou soutiens du projet (voir lettres de soutien du projet).</p> <p>Une attention particulière a également été portée à la conformité réglementaire en matière de protection des données, notamment celles relatives aux personnes, traitées dans le cadre des Work Package 4 et 5 (WP 4 et 5). Enfin, les éventuelles différences réglementaires entre la France et la Suisse ont été identifiées dès la phase de conception du projet, en collaboration avec les autorités compétentes et les partenaires institutionnels impliqués. Si des démarches supplémentaires devaient être requises en cours de projet, les délais nécessaires ont été évalués et n'impacteraient pas le calendrier global.</p>
---	--

- V - Eléments financiers

1. Taux de change à la date du dépôt

Franc Suisse	0.95000
--------------	---------

2. Budget du projet (€)

Nature des dépenses (HT) (si non assujetti à la TVA : TTC) Taux de change utilisé : 1 CHF = 1.05 €	Coût de l'opération
---	---------------------

	FRANCE (en euros)	SUISSE (en euros)	Total (en euros)
Frais de personnel	481 757,16	519 847,38	1 001 604,54
Frais de bureau et frais administratifs	72 263,58	77 977,90	150 241,48
Frais de déplacement et d'hébergement	72 263,58	28 648,42	100 912,00
Frais liés au recours à des compétences et à des services externes	85 896,00	4 210,53	90 106,53
Dépenses d'équipement	52 044,97	168 578,95	220 623,92
Dépenses d'infrastructures et travaux	0,00	0,00	0,00
Contributions en nature	0,00	0,00	0,00
Total des dépenses	764 225,29	799 263,18	1 563 488,47
%	48.88 %	51.12 %	100.00 %

3. Budget du projet (CH)

Nature des dépenses (HT) (si non assujetti à la TVA : TTC) Taux de change utilisé : 1 € = 0.95 CHF	Coût de l'opération		
	FRANCE (en CHF)	SUISSE (en CHF)	Total (en CHF)
Frais de personnel	457 669,30	493 855,01	951 524,31
Frais de bureau et frais administratifs	68 650,40	74 079,00	142 729,41
Frais de déplacement et d'hébergement	68 650,40	27 216,00	95 866,40

Frais liés au recours à des compétences et à des services externes	81 601,20	4 000,00	85 601,20
Dépenses d'équipement	49 442,72	160 150,00	209 592,72
Dépenses d'infrastructures et travaux	0,00	0,00	0,00
Contributions en nature	0,00	0,00	0,00
Total des dépenses	726 014,03	759 300,02	1 485 314,05
%	48.88 %	51.12 %	100.00 %

4. Budget par partenaire par catégorie de dépenses

Géolithe

Porteur FR – COUT Total de projet >=200 000 €

	Total	commentaire
Frais de personnel		
Frais de personnel	134 054,25 €	
Total Frais de personnel	134 054,25 €	
Frais de bureau et frais administratifs		
OCS 15%	20 108,14 €	
Total Frais de bureau et frais administratifs	20 108,14 €	
Frais de déplacement et d'hébergement		

OCS 15%	20 108,14 €	
Total Frais de déplacement et d'hébergement	20 108,14 €	
Frais liés au recours à des compétences et à des services externes		
Frais liés au recours à des compétences et à des services externes	42 866,00 €	
Total Frais liés au recours à des compétences et à des services externes	42 866,00 €	
Dépenses d'équipement		
Dépenses d'équipement	25 110,00 €	
Total Dépenses d'équipement	25 110,00 €	
Total	242 246,53 €	
Financement du partenaire	245 606,53 €	

SAGE Ingénierie

Porteur FR – COUT Total de projet >=200 000 €

	Total	commentaire
Frais de personnel		
Frais de personnel	91 716,07 €	
Total Frais de personnel	91 716,07 €	
Frais de bureau et frais administratifs		
OCS 15%	13 757,41 €	
Total Frais de bureau et frais administratifs	13 757,41 €	
Frais de déplacement et d'hébergement		
OCS 15%	13 757,41 €	
Total Frais de déplacement et d'hébergement	13 757,41 €	
Frais liés au recours à des compétences et à des services externes		
Frais liés au recours à des compétences et à des services externes	25 000,00 €	
Total Frais liés au recours à des compétences et à des services externes	25 000,00 €	
Dépenses d'équipement		
Dépenses d'équipement	2 684,50 €	

Total Dépenses d'équipement	2 684,50 €	
Total	146 915,39 €	
Financement du partenaire	146 913,23 €	

Université Savoie Mont Blanc

Porteur FR – COUT Total de projet >=200 000 €

	Total	commentaire
Frais de personnel		
Frais de personnel	143 597,57 €	
Total Frais de personnel	143 597,57 €	
Frais de bureau et frais administratifs		
OCS 15%	21 539,64 €	
Total Frais de bureau et frais administratifs	21 539,64 €	
Frais de déplacement et d'hébergement		
OCS 15%	21 539,64 €	
Total Frais de déplacement et d'hébergement	21 539,64 €	
Frais liés au recours à des compétences et à des services externes		
Frais liés au recours à des compétences et à des services externes	15 000,00 €	
Total Frais liés au recours à des compétences et à des services externes	15 000,00 €	
Total	201 676,85 €	
Financement du partenaire	201 637,84 €	

NAGA GEOPHYSICS

Porteur FR – COUT Total de projet >=200 000 €

	Total	commentaire
Frais de personnel		
Frais de personnel	112 389,27 €	
Total Frais de personnel	112 389,27 €	
Frais de bureau et frais administratifs		
OCS 15%	16 858,39 €	
Total Frais de bureau et frais administratifs	16 858,39 €	
Frais de déplacement et d'hébergement		
OCS 15%	16 858,39 €	
Total Frais de déplacement et d'hébergement	16 858,39 €	
Frais liés au recours à des compétences et à des services externes		
Frais liés au recours à des compétences et à des services externes	3 030,00 €	
Total Frais liés au recours à des compétences et à des services externes	3 030,00 €	
Dépenses d'équipement		
Dépenses d'équipement	24 250,47 €	

Total Dépenses d'équipement	24 250,47 €	
Total	173 386,52 €	
Financement du partenaire	170 355,70 €	

Haute Ecole d'ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud

Porteur CH

	Total	commentaire
Frais de personnel		
Frais de personnel	188 715,79 €	
Total Frais de personnel	188 715,79 €	
Frais de bureau et frais administratifs		
Frais de bureau et frais administratifs	28 307,37 €	
Total Frais de bureau et frais administratifs	28 307,37 €	
Frais de déplacement et d'hébergement		
Frais de déplacement et d'hébergement	11 792,63 €	
Total Frais de déplacement et d'hébergement	11 792,63 €	
Dépenses d'équipement		
Dépenses d'équipement	139 000,00 €	
Total Dépenses d'équipement	139 000,00 €	
Total	367 815,79 €	
Financement du partenaire	291 439,00 €	

Université de Lausanne

Porteur CH

	Total	commentaire
Frais de personnel		
Frais de personnel	161 842,11 €	
Total Frais de personnel	161 842,11 €	
Frais de bureau et frais administratifs		
Frais de bureau et frais administratifs	24 276,84 €	
Total Frais de bureau et frais administratifs	24 276,84 €	
Frais de déplacement et d'hébergement		
Frais de déplacement et d'hébergement	13 755,79 €	
Total Frais de déplacement et d'hébergement	13 755,79 €	
Frais liés au recours à des compétences et à des services externes		
Frais liés au recours à des compétences et à des services externes	4 210,53 €	
Total Frais liés au recours à des compétences et à des services externes	4 210,53 €	
Dépenses d'équipement		

Dépenses d'équipement	16 842,11 €	
Total Dépenses d'équipement	16 842,11 €	
Total	220 927,38 €	
Financement du partenaire	147 245,21 €	

Société simple du Mont Fort

Porteur CH

	Total	commentaire
Frais de personnel		
Frais de personnel	10 526,32 €	
Total Frais de personnel	10 526,32 €	
Frais de bureau et frais administratifs		
Frais de bureau et frais administratifs	1 578,95 €	
Total Frais de bureau et frais administratifs	1 578,95 €	
Total	12 105,27 €	
Financement du partenaire	12 105,26 €	

Haute Ecole d'Ingénierie de Sion HEI-VS, HES-SO Valais

Porteur CH

	Total	commentaire
Frais de personnel		
Frais de personnel	158 763,16 €	
Total Frais de personnel	158 763,16 €	
Frais de bureau et frais administratifs		
Frais de bureau et frais administratifs	23 814,74 €	
Total Frais de bureau et frais administratifs	23 814,74 €	
Frais de déplacement et d'hébergement		
Frais de déplacement et d'hébergement	3 100,00 €	
Total Frais de déplacement et d'hébergement	3 100,00 €	
Dépenses d'équipement		
Dépenses d'équipement	12 736,84 €	
Total Dépenses d'équipement	12 736,84 €	
Total	198 414,74 €	
Financement du partenaire	168 726,48 €	

5. Plan de financement (€)

	FRANCE		SUISSE		Total	
	en €	%	en €	%	en €	%
Autofinancement	152 902,67	20.00	0,00	0.00	152 902,67	11.05
Université Savoie Mont Blanc	40 327,57	5.27	0,00	0.00	40 327,57	2.91
Géolithe	49 121,31	6.43	0,00	0.00	49 121,31	3.55
NAGA GEOPHYSICS	34 071,14	4.46	0,00	0.00	34 071,14	2.46
SAGE Ingénierie	29 382,65	3.84	0,00	0.00	29 382,65	2.12
FEDER	611 610,63	80.00	0,00	0.00	611 610,63	44.19
Interreg fédéral suisse	0,00	0.00	251 082,28	40.53	251 082,28	18.14
Contreparties publiques	0,00	0.00	261 591,57	42.23	261 591,57	18.90
Canton Valais	0,00	0.00	125 532,63	20.26	125 532,63	9.07
Canton Vaud	0,00	0.00	125 532,63	20.26	125 532,63	9.07
Autres publics service mobilité VS	0,00	0.00	10 526,31	1.70	10 526,31	0.76
Contreparties privées	0,00	0.00	106 842,10	17.25	106 842,10	7.72
Société simple du Mont Fort	0,00	0.00	106 842,10	17.25	106 842,10	7.72
Total des financements	764 513,30	55.24	619 515,95	44.76	1 384 029,25	100.00
Total éligible	764 513,30	100.00	619 515,95	100.00	1 384 029,25	100.00

6. Plan de financement (CH)

	FRANCE		SUISSE		Total	
	en CHF	%	en CHF	%	en CHF	%
Autofinancement	145 257,53	20.00	0,00	0.00	145 257,53	11.05
Université Savoie Mont Blanc	38 311,19	5.27	0,00	0.00	38 311,19	2.91
Géolithe	46 665,24	6.43	0,00	0.00	46 665,24	3.55
NAGA GEOPHYSICS	32 367,58	4.46	0,00	0.00	32 367,58	2.46
SAGE Ingénierie	27 913,52	3.84	0,00	0.00	27 913,52	2.12
FEDER	581 030,10	80.00	0,00	0.00	581 030,10	44.19
Interreg fédéral suisse	0,00	0.00	238 528,17	40.53	238 528,17	18.14
Contreparties publiques	0,00	0.00	248 512,00	42.23	248 512,00	18.90
Canton Valais	0,00	0.00	119 256,00	20.26	119 256,00	9.07
Canton Vaud	0,00	0.00	119 256,00	20.26	119 256,00	9.07
Autres publics service mobilité VS	0,00	0.00	10 000,00	1.70	10 000,00	0.76
Contreparties privées	0,00	0.00	101 500,00	17.25	101 500,00	7.72
Société simple du Mont Fort	0,00	0.00	101 500,00	17.25	101 500,00	7.72
Total des financements	726 287,63	55.24	588 540,17	44.76	1 314 827,80	100.00
Total éligible	726 287,63	100.00	588 540,17	100.00	1 314 827,80	100.00

7. Plan de financement de chaque partenaire (en €)

Géolithe

	FRANCE		SUISSE		Total	
	en €	%	en €	%	en €	%
Autofinancement	49 121,31	20.00	0,00	0.00	49 121,31	20.00
Géolithe	49 121,31	20.00	0,00	0.00	49 121,31	20.00
FEDER	196 485,22	80.00	0,00	0.00	196 485,22	80.00
Total des financements	245 606,53	100.00	0,00	0.00	245 606,53	100.00
Total éligible	245 606,53	100.00	0,00	0.00	245 606,53	100.00

SAGE Ingénierie

	FRANCE		SUISSE		Total	
	en €	%	en €	%	en €	%
Autofinancement	29 382,65	20.00	0,00	0.00	29 382,65	20.00
SAGE Ingénierie	29 382,65	20.00	0,00	0.00	29 382,65	20.00
FEDER	117 530,58	80.00	0,00	0.00	117 530,58	80.00
Total des financements	146 913,23	100.00	0,00	0.00	146 913,23	100.00
Total éligible	146 913,23	100.00	0,00	0.00	146 913,23	100.00

Université Savoie Mont Blanc

	FRANCE		SUISSE		Total	
	en €	%	en €	%	en €	%

Autofinancement	40 327,57	20.00	0,00	0.00	40 327,57	20.00
Université Savoie Mont Blanc	40 327,57	20.00	0,00	0.00	40 327,57	20.00
FEDER	161 310,27	80.00	0,00	0.00	161 310,27	80.00
Total des financements	201 637,84	100.00	0,00	0.00	201 637,84	100.00
Total éligible	201 637,84	100.00	0,00	0.00	201 637,84	100.00

NAGA GEOPHYSICS

	FRANCE		SUISSE		Total	
	en €	%	en €	%	en €	%
Autofinancement	34 071,14	20.00	0,00	0.00	34 071,14	20.00
NAGA GEOPHYSICS	34 071,14	20.00	0,00	0.00	34 071,14	20.00
FEDER	136 284,56	80.00	0,00	0.00	136 284,56	80.00
Total des financements	170 355,70	100.00	0,00	0.00	170 355,70	100.00
Total éligible	170 355,70	100.00	0,00	0.00	170 355,70	100.00

Haute Ecole d'ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud

	FRANCE		SUISSE		Total	
	en €	%	en €	%	en €	%
Interreg fédéral suisse	0,00	0.00	130 464,26	44.77	130 464,26	44.77
Contreparties publiques	0,00	0.00	134 658,95	46.20	134 658,95	46.20

Canton Valais	0,00	0,00	65 224,21	22.38	65 224,21	22.38
Canton Vaud	0,00	0,00	65 224,21	22.38	65 224,21	22.38
Autres publics service mobilité VS	0,00	0,00	4 210,53	1.44	4 210,53	1.44
Contreparties privées	0,00	0,00	26 315,79	9.03	26 315,79	9.03
Société simple du Mont Fort	0,00	0,00	26 315,79	9.03	26 315,79	9.03
Total des financements	0,00	0,00	291 439,00	100.00	291 439,00	100.00
Total éligible	0,00	0,00	291 439,00	100.00	291 439,00	100.00

Université de Lausanne

	FRANCE		SUISSE		Total	
	en €	%	en €	%	en €	%
Interreg fédéral suisse	0,00	0,00	48 361,00	32.84	48 361,00	32.84
Contreparties publiques	0,00	0,00	51 515,79	34.99	51 515,79	34.99
Canton Valais	0,00	0,00	24 178,95	16.42	24 178,95	16.42
Canton Vaud	0,00	0,00	24 178,95	16.42	24 178,95	16.42
Autres publics service mobilité VS	0,00	0,00	3 157,89	2.14	3 157,89	2.14
Contreparties privées	0,00	0,00	47 368,42	32.17	47 368,42	32.17
Société simple du Mont Fort	0,00	0,00	47 368,42	32.17	47 368,42	32.17
Total des financements	0,00	0,00	147 245,21	100.00	147 245,21	100.00
Total éligible	0,00	0,00	147 245,21	100.00	147 245,21	100.00

Société simple du Mont Fort

	FRANCE		SUISSE		Total	
	en €	%	en €	%	en €	%
Interreg fédéral suisse	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Contreparties privées	0,00	0,00	12 105,26	100,00	12 105,26	100,00
Société simple du Mont Fort	0,00	0,00	12 105,26	100,00	12 105,26	100,00
Total des financements	0,00	0,00	12 105,26	100,00	12 105,26	100,00
Total éligible	0,00	0,00	12 105,26	100,00	12 105,26	100,00

Haute Ecole d'Ingénierie de Sion HEI-VS, HES-SO Valais

	FRANCE		SUISSE		Total	
	en €	%	en €	%	en €	%
Interreg fédéral suisse	0,00	0,00	72 257,02	42,82	72 257,02	42,82
Contreparties publiques	0,00	0,00	75 416,83	44,70	75 416,83	44,70
Canton Valais	0,00	0,00	36 129,47	21,41	36 129,47	21,41
Canton Vaud	0,00	0,00	36 129,47	21,41	36 129,47	21,41
Autres publics service mobilité VS	0,00	0,00	3 157,89	1,87	3 157,89	1,87
Contreparties privées	0,00	0,00	21 052,63	12,48	21 052,63	12,48
Société simple du Mont Fort	0,00	0,00	21 052,63	12,48	21 052,63	12,48
Total des financements	0,00	0,00	168 726,48	100,00	168 726,48	100,00
Total éligible	0,00	0,00	168 726,48	100,00	168 726,48	100,00

8. Plan de financement de chaque partenaire (CH)

Géolithe

	FRANCE		SUISSE		Total	
	en CHF	%	en CHF	%	en CHF	%
Autofinancement	46 665,24	20.00	0,00	0.00	46 665,24	20.00
Géolithe	46 665,24	20.00	0,00	0.00	46 665,24	20.00
FEDER	186 660,96	80.00	0,00	0.00	186 660,96	80.00
Total des financements	233 326,20	100.00	0,00	0.00	233 326,20	100.00
Total éligible	233 326,20	100.00	0,00	0.00	233 326,20	100.00

SAGE Ingénierie

	FRANCE		SUISSE		Total	
	en CHF	%	en CHF	%	en CHF	%
Autofinancement	27 913,52	20.00	0,00	0.00	27 913,52	20.00
SAGE Ingénierie	27 913,52	20.00	0,00	0.00	27 913,52	20.00
FEDER	111 654,05	80.00	0,00	0.00	111 654,05	80.00
Total des financements	139 567,57	100.00	0,00	0.00	139 567,57	100.00
Total éligible	139 567,57	100.00	0,00	0.00	139 567,57	100.00

Université Savoie Mont Blanc

	FRANCE	SUISSE	Total

	en CHF	%	en CHF	%	en CHF	%
Autofinancement	38 311,19	20.00	0,00	0.00	38 311,19	20.00
Université Savoie Mont Blanc	38 311,19	20.00	0,00	0.00	38 311,19	20.00
FEDER	153 244,76	80.00	0,00	0.00	153 244,76	80.00
Total des financements	191 555,95	100.00	0,00	0.00	191 555,95	100.00
Total éligible	191 555,95	100.00	0,00	0.00	191 555,95	100.00

NAGA GEOPHYSICS

	FRANCE		SUISSE		Total	
	en CHF	%	en CHF	%	en CHF	%
Autofinancement	32 367,58	20.00	0,00	0.00	32 367,58	20.00
NAGA GEOPHYSICS	32 367,58	20.00	0,00	0.00	32 367,58	20.00
FEDER	129 470,33	80.00	0,00	0.00	129 470,33	80.00
Total des financements	161 837,91	100.00	0,00	0.00	161 837,91	100.00
Total éligible	161 837,91	100.00	0,00	0.00	161 837,91	100.00

Haute Ecole d'ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud

	FRANCE		SUISSE		Total	
	en CHF	%	en CHF	%	en CHF	%
Interreg fédéral suisse	0,00	0.00	123 941,05	44.77	123 941,05	44.77

Contreparties publiques	0,00	0.00	127 926,00	46.20	127 926,00	46.20
Canton Valais	0,00	0.00	61 963,00	22.38	61 963,00	22.38
Canton Vaud	0,00	0.00	61 963,00	22.38	61 963,00	22.38
Autres publics service mobilité VS	0,00	0.00	4 000,00	1.44	4 000,00	1.44
Contreparties privées	0,00	0.00	25 000,00	9.03	25 000,00	9.03
Société simple du Mont Fort	0,00	0.00	25 000,00	9.03	25 000,00	9.03
Total des financements	0,00	0.00	276 867,05	100.00	276 867,05	100.00
Total éligible	0,00	0.00	276 867,05	100.00	276 867,05	100.00

Université de Lausanne

	FRANCE		SUISSE		Total	
	en CHF	%	en CHF	%	en CHF	%
Interreg fédéral suisse	0,00	0.00	45 942,95	32.84	45 942,95	32.84
Contreparties publiques	0,00	0.00	48 940,00	34.99	48 940,00	34.99
Canton Valais	0,00	0.00	22 970,00	16.42	22 970,00	16.42
Canton Vaud	0,00	0.00	22 970,00	16.42	22 970,00	16.42
Autres publics service mobilité VS	0,00	0.00	3 000,00	2.14	3 000,00	2.14
Contreparties privées	0,00	0.00	45 000,00	32.17	45 000,00	32.17
Société simple du Mont Fort	0,00	0.00	45 000,00	32.17	45 000,00	32.17
Total des financements	0,00	0.00	139 882,95	100.00	139 882,95	100.00

Total éligible	0,00	0,00	139 882,95	100,00	139 882,95	100,00
-----------------------	-------------	-------------	-------------------	---------------	-------------------	---------------

Société simple du Mont Fort

	FRANCE		SUISSE		Total	
	en CHF	%	en CHF	%	en CHF	%
Interreg fédéral suisse	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Contreparties privées	0,00	0,00	11 500,00	100,00	11 500,00	100,00
Société simple du Mont Fort	0,00	0,00	11 500,00	100,00	11 500,00	100,00
Total des financements	0,00	0,00	11 500,00	100,00	11 500,00	100,00
Total éligible	0,00	0,00	11 500,00	100,00	11 500,00	100,00

Haute Ecole d'Ingénierie de Sion HEI-VS, HES-SO Valais

	FRANCE		SUISSE		Total	
	en CHF	%	en CHF	%	en CHF	%
Interreg fédéral suisse	0,00	0,00	68 644,17	42,82	68 644,17	42,82
Contreparties publiques	0,00	0,00	71 646,00	44,70	71 646,00	44,70
Canton Valais	0,00	0,00	34 323,00	21,41	34 323,00	21,41
Canton Vaud	0,00	0,00	34 323,00	21,41	34 323,00	21,41
Autres publics service mobilité VS	0,00	0,00	3 000,00	1,87	3 000,00	1,87
Contreparties privées	0,00	0,00	20 000,00	12,48	20 000,00	12,48

Société simple du Mont Fort	0,00	0.00	20 000,00	12.48	20 000,00	12.48
Total des financements	0,00	0.00	160 290,17	100.00	160 290,17	100.00
Total éligible	0,00	0.00	160 290,17	100.00	160 290,17	100.00

9. Echancier des remontées de dépenses du projet (France et Suisse)

	Trimestre	Montant période
France		
2021		
2022		
2023		
2024		
2025		
2026	3ieme Trimestre	254837.77
2027	3ieme Trimestre	254837.77
2028	3ieme Trimestre	254837.77
2029		
Suisse		
2021		
2022		

2023		
2024		
2025		
2026	3ieme Trimestre	253099.88
2027	3ieme Trimestre	253099.88
2028	3ieme Trimestre	253099.88
2029		

10. Risque de double financement

	Réponse
Avez-vous fait d'autres demandes de fonds UE pour le même projet ?	Non.
A la date du dépôt, la structure porte t-elle une autre opération financée par un programme européen? Si oui, comment la structure garantie t-elle l'absence de double financement?	Non.
Votre projet est-il financé par d'autres fonds cantonaux ou fédéraux côté suisse?"	Non.

11. Commande publique, et contributions en nature

11.1 Commande publique

Pour la partie française, reportez-vous au lien ci-dessous :

<https://www.interreg-francesuisse.eu/ressource-documentaire/memo-commande-publique-concessions/>

11.2 Contributions en nature

Question	OUI	NON
Le projet prévoit-il des contributions en nature ? Si oui, pour la partie française, chaque partenaire concerné doit remplir l'annexe 2.		X

12. Conditions d'obtention d'une avance

L'octroi d'une avance au bénéficiaire de FEDER Interreg France-Suisse n'est en principe pas autorisé.

Dans le cas où une avance pourrait faciliter l'engagement de dépenses, l'autorité de gestion peut examiner la recevabilité d'une demande d'avance dûment justifiée.

Cette demande doit faire l'objet d'un courrier motivé précisant le partenaire concerné et le montant souhaité. Cette avance ne pourra pas excéder 20 % du montant de la subvention demandée par le partenaire concerné.

Le bénéficiaire devra alors tenir à disposition de l'autorité de gestion tout document que celle-ci jugerait nécessaire pour l'instruction de cette demande d'avance.

- VI - Obligations règlementaires

1. Communication

Question	OUI	NON	N/A	Commentaire
----------	-----	-----	-----	-------------

<p>Des actions de communication spécifiques sont-elles envisagées pour le projet ? Préciser et détailler toutes les actions prévues</p>	<p>X</p>		<p>Des actions de communication externe sont prévues à destination d'un public ouvert, comme la création et l'alimentation régulière d'un espace Web dédié au projet CRYO-ADAPT. Cinq séminaires spécifiques d'une demi-journée chacun sont prévus en fin de projet, à destination des gestionnaires, bureaux d'étude et collectivités locales, pour présenter la démarche du projet et les premiers résultats transférables (WP5 action 3). L'ambition opérationnelle et opérante du projet implique qu'une attention particulière soit portée au-delà de la simple diffusion des connaissances, des solutions et des outils développés, sur une véritable appropriation de ces derniers par l'ensemble des acteurs concernés : exploitants de domaines skiables, maîtres d'ouvrages gestionnaires d'infrastructures publiques, bureaux d'étude, entreprises, élus et techniciens des collectivités locales de montagne...</p> <p>Au fil du projet, les outils de valorisation des résultats seront adaptés aux cibles et aux besoins identifiés dans les actions 1 et 2 du WP5.</p> <p>Une série de 5 workshops thématiques ciblés sera organisée à destination des différentes communautés. Dans un souci d'efficacité pour mobiliser les acteurs, nous chercherons à utiliser des lieux-espaces déjà institués, comme les assemblées générales, ou rencontres lors de temps communs programmés ou à prévoir - par exemple Assemblée générale des domaines skiables en France et Association des transports à câbles en Suisse (exploitants privés), Rencontres Maîtres d'Ouvrage (gestionnaires d'infrastructure publics), relais Infra2050 (Bureau d'études+ entreprise), Bureaux de contrôle et assurances, réseau de collectivités locales porteuses de missions risques, diverses conférences nationales et internationales, ...).</p> <p>De plus, un grand workshop final est également prévu pour rassembler les acteurs socio-économiques concernées par la thématique du projet, restituer les résultats et livrables du projet et assurer une bonne continuité des liens tissés au long du projet avec les opérationnels (WP4 et WP5) et une bonne transmission des principales informations. Ce workshop aura pour but de rassembler une large communauté autour des résultats du projet, afin de décliner ceux-ci en</p>	
--	----------	--	---	--

stratégies et plans d'actions opérables par tous les acteurs (bonnes pratiques de maintenance, suivi, construction des infrastructures). Enfin, des participations en conférences académiques nationales ou internationales et congrès professionnels sont envisagées, ainsi que des publications scientifiques dans des revues internationales à comité de lecture.

<p>Les actions de communication du projet tiennent-elles compte des obligations de publicité européenne et fédérale ? De quelle manière ?</p>	<p>X</p>		<p>Oui, les actions de communication du projet tiennent compte des obligations de publicité européennes et fédérales.</p> <p>Conformément aux exigences du FEDER, tous les supports de communication mentionneront clairement le soutien de l'Union européenne, en affichant :</p> <p>Le logo de l'Union européenne, accompagné de la mention « Financé par l'Union européenne – Fonds européen de développement régional » ;</p> <p>Le logo du FEDER et les logos institutionnels demandés au niveau régional et national.</p> <p>Conformément à ces obligations, une affiche A3 sera réalisée et affichée dans les locaux de tous les partenaires du projet et une communication numérique sera mise en place sur le site internet dédié au projet et géré par le Work Package 0 (WP0).</p> <p>Ces éléments seront accessibles dès le début du projet et seront maintenus pendant toute sa durée, en cohérence avec les lignes directrices de l'autorité de gestion.</p> <p>Les obligations de publicité mentionnées seront intégrées dans l'ensemble des actions de communication et livrables définis dans le projet, et en particulier dans le Work Package 5 (WP), tels que :</p> <p>Les 5 ateliers (workshops) et le séminaire final du projet ;</p> <p>Les articles dans des revues, actes de colloques, ainsi que les guides et rapports techniques à destination des acteurs opérationnels.</p> <p>Le cas échéant, l'ensemble des partenaires seront également incités à relayer les actions du projet sur leurs propres supports de communication, tels que leurs sites internet ou réseaux sociaux.</p> <p>Pour garantir une mise en œuvre homogène de ces obligations, un kit de communication sera élaboré, incluant des modèles (présentations PowerPoint, documents, affiches), une charte graphique et les mentions obligatoires. Dans le cadre du Work Package 0 (WP0), le chef de file est responsable de garantir la conformité de l'ensemble des supports de communication, publications et actions de diffusion, au regard des règles de visibilité imposées par le FEDER. Il assurera alors un rôle d'accompagnement des partenaires.</p>	
---	----------	--	--	--

2. Comptabilité séparée

	Les différentes structures partenaires possèdent-elles une comptabilité séparée ou au minima un système de codification comptable adéquate pour le projet?	Commentaires
Géolithe	OUI	Géolithe dispose d'un outil de gestion de comptabilité interne qui permet de suivre l'intégralité des dépenses liées à une affaire ou un projet précis (notes de frais, heures de personnel, gestion administrative et financière globale). Cet outil sera à disposition pour assurer le suivi adéquat de comptabilité à l'échelle du projet, en tant que chef de file.
SAGE Ingénierie	OUI	Outil de gestion et comptabilité interne.
Université Savoie Mont Blanc	OUI	En tant qu'établissement universitaire, l'USMB dispose d'un outil de gestion de comptabilité interne qui permet de suivre l'intégralité des dépenses liées à un projet précis. De nombreux projets incluant l'USMB ont été gérés par cette comptabilité séparée.
NAGA GEOPHYSICS	NON	Pas d'outils de comptabilité séparée mais une capacité et des expériences importantes de gestion administrative et financière conforme à la taille de l'entreprise, et qui permette d'assurer le suivi adéquat de comptabilité à l'échelle des workpackages où NAGA sera impliqué.
Haute Ecole d'ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud	OUI	Outil de gestion et comptabilité interne.
Université de Lausanne	OUI	Outil de gestion et comptabilité interne.
Société simple du Mont Fort	OUI	Outil de gestion et comptabilité interne.
Haute Ecole d'Ingénierie de Sion HEI-VS, HES-SO Valais	OUI	Outil de gestion et comptabilité interne.

3. Mobilisation des fonds fédéraux (à remplir pour les partenaires suisses en vue de l'octroi d'une subvention fédérale Interreg)

	Réponse

<p>Le projet aura des retombées économiques sur la région frontalière concernée en y générant de la valeur ajoutée.</p>	<p>Le projet CRYO-ADAPT aura des retombées économiques significatives dans les cantons de Vaud et du Valais, ainsi qu'en Savoie. En effet, la dégradation du permafrost alpin augmente la vulnérabilité des infrastructures, telles que les gares de remontées mécaniques, les pylônes et les routes d'accès. Par ricochet, assurer la pérennité de ces infrastructures permettra de prolonger et d'améliorer l'efficacité du tourisme hivernal dans la région transfrontalière. En améliorant la gestion et la planification des investissements et des entretiens des infrastructures, le projet permettra de réduire les coûts de réparation et de reconstruction, prolongeant ainsi la durée de vie des installations. Ceci se traduira par des économies financières et une optimisation des investissements, renforçant la sécurité et la confiance des usagers. En évitant des incidents tels que ceux décrits plus haut (section « Conformité à la stratégie du programme »), le projet contribuera à maintenir l'attractivité touristique de la région, essentielle pour l'économie locale. En effet, les régions étudiées sont largement dépendantes du tourisme ; assurer une gestion optimale des infrastructures d'altitude permettant l'accès à la montagne – qui constitue le produit touristique phare de la région – est une nécessité pour conserver l'attractivité des stations de montagne, dans un contexte de changement climatique. De plus, le projet favorisera la collaboration entre collectivités publiques et bureaux techniques, soutenant l'innovation technique au service des acteurs économiques du tourisme de montagne. Les enseignements du projet pourront également être appliqués à d'autres infrastructures, notamment dans la production et la distribution hydroélectriques, renforçant ainsi la résilience économique de la région.</p>
<p>Le projet comporte des éléments d'innovation favorisant l'économie de la région frontalière</p>	<p>Le projet CRYO-ADAPT comporte des éléments d'innovation qui favoriseront l'économie valaisanne, vaudoise et savoyarde. Il propose des méthodes non-intrusives et non-destructives pour la caractérisation thermique et mécanique des terrains, respectueuses de l'environnement et à coût accessible. Ces innovations permettront de mieux comprendre les interactions entre permafrost et infrastructures de montagne, et de prédire les mouvements et l'évolution mécanique des terrains en fonction des scénarios climatiques. Le projet inclut également des outils de stabilisation thermique du permafrost et des dispositifs de monitoring adaptés, utilisant des techniques d'apprentissage machine et d'intelligence artificielle. Ces innovations offriront des solutions opérationnelles pour la maintenance prédictive des infrastructures, renforçant leur résilience face au changement climatique. En sensibilisant les gestionnaires d'infrastructures aux évolutions des pratiques et des risques géotechniques, le projet assurera la dissémination et l'appropriation des résultats, répondant aux besoins opérationnels des acteurs locaux. Ainsi, le projet contribuera à l'amélioration des pratiques de gestion des infrastructures, favorisant le développement durable des activités économiques en montagne. De plus, ces innovations seront mises à disposition des bureaux d'ingénieurs de la région, favorisant ainsi l'émergence d'un marché de niche facilement exportable.</p>

<p>Le projet donne accès à un savoir-faire susceptible de dynamiser l'économie de la région frontalière et d'améliorer la compétitivité des territoires.</p>	<p>Le projet CRYO-ADAPT donne accès à un savoir-faire susceptible de dynamiser l'économie et d'améliorer la compétitivité dans les régions de montagne vaudoises, valaisannes et haut-savoyardes. En réunissant un consortium transfrontalier d'équipes scientifiques et techniques, le projet assure interdisciplinarité et transversalité, en partenariat étroit avec les acteurs locaux concernés (communes, exploitants de remontées mécaniques, services étatiques). Les experts en géophysique, géotechnique et géomécanique, appuyés par des spécialistes en sciences sociales et des organismes faisant l'interface entre science et société, fourniront des connaissances et des outils méthodologiques directement utilisables par les bureaux d'étude et les gestionnaires d'infrastructures. Ces éléments de compréhension permettront d'appréhender et d'anticiper l'évolution des infrastructures de montagne en contexte de changement climatique, facilitant une gestion opérationnelle durable. La maintenance prédictive, les solutions de stabilisation thermique et les dispositifs de monitoring proposés par le projet renforceront la sécurité et la performance des infrastructures, soutenant ainsi l'activité touristique et l'habitabilité des vallées de montagne. En améliorant la compétitivité des territoires, le projet contribuera à la prospérité économique de la région frontalière. Un workpackage entier (WP5) sera dévolu au transfert de connaissances et de savoir-faire entre les acteurs et à l'optimisation de leur collaboration. Comme dit précédemment, le volet transfert technologique aux bureaux techniques de la région donnera un avantage compétitif aux bureaux qui s'approprient ce savoir.</p>
<p>Le projet favorise la capacité d'exportation de biens ou de services de la région frontalière concernée tout en stimulant l'esprit d'entreprise</p>	<p>Les technologies et méthodes développées pour la gestion des instabilités liées à la dégradation du permafrost ouvriront des opportunités économiques pour les entreprises locales et les bureaux d'ingénieurs. En proposant des outils innovants de suivi géophysique et de caractérisation thermo-mécanique des terrains, le projet permettra aux acteurs économiques de la montagne de développer des pratiques de gestion des infrastructures plus pérennes et résilientes face au changement climatique. Ces innovations pourront être exportées vers d'autres régions de montagne confrontées à des défis similaires, renforçant ainsi la capacité d'exportation de la région. De plus, le projet encouragera la collaboration entre les exploitants d'infrastructures, les bureaux d'études et les collectivités locales, stimulant l'esprit d'entreprise et la création de nouvelles technologies. En contribuant à la préservation et à l'amélioration de la gestion des infrastructures de montagne, le projet CRYO-ADAPT soutiendra le développement durable des activités économiques, renforçant la compétitivité et l'attractivité de la région transfrontalière. Il permettra aussi aux bureaux techniques et aux gestionnaires d'infrastructures de se présenter à des appels d'offres avec un atout supplémentaire. Ces améliorations, déclinées sous forme de stratégies et plans d'actions, pourront leur ouvrir de nouveaux marchés dans d'autres régions de montagne ayant un fort développement en infrastructures.</p>

4. Engagement des deux chefs de file FR et CH (responsables locaux)

Nom du chef de file FR :

Nom du chef de file CH :

Signé par Vincent CAPPOEN
Le 11/04/25

Date : ID: tx_Y0MvAZvPar6k

Date :

Signed with
Universign

et :

GEOLITHE
GEOLOGIE - GEOTECHNIQUE - GEOPHYSIQUE
181, rue des Bécasses
Cidex 112 F
38920 CROLLES
Tél. 04.76.92.22.22 - Fax 04.76.92.22.23

Signature et cachet :

5. Validation du formulaire

erika.prinahowald@heig-vd.ch
11.04.2025

 **Simple eSignature**
Signed via Switch Sign - Powered by Certification

Florent Joerin 
florent.joerin@heig-vd.ch
11.04.2025

 **Simple eSignature**
Signed via Switch Sign - Powered by Certification

Ana Maria Nogareda 
ana-maria.nogareda@heig-vd.ch
11.04.2025

 **Simple eSignature**
Signed via Switch Sign - Powered by Certification

Question	OUI	NON
Votre convention inter-partenariale (si nécessaire) est-elle à jour des informations figurant dans cette version du formulaire de candidature ?	X	