

Rapport n° 015481-01
mars 2024

Éboulement de la Falaise de la PRAZ

Revue de détail des propositions d'action faites par les différents maîtres d'ouvrage en vallée de la Maurienne

Bertrand LOOSES - IGEDD

<https://www.igedd.developpement-durable.gouv.fr/>

PUBLIÉ



Les auteurs attestent qu'aucun des éléments de leurs activités passées ou présentes n'a affecté leur impartialité dans la rédaction de ce rapport

Statut de communication	
<input type="checkbox"/>	Préparatoire à une décision administrative
<input type="checkbox"/>	Non communicable
<input type="checkbox"/>	Communicable (données confidentielles occultées)
<input checked="" type="checkbox"/>	Communicable

Sommaire

Présentation de la mission	5
1 Méthode de travail	6
2 Le site de la falaise de « la Praz »	7
3 Les trois sujets à résoudre	8
4 Les études techniques réalisées	9
4.1 SNCF Réseau	9
4.2 Département de la Savoie	9
4.3 SFTRF	9
5 Les moyens mis en œuvre	10
6 Le point d'avancement au 29 février 2024	11
6.1 Le traitement de la falaise	11
6.2 La galerie de SNCF Réseau	11
7 Planning général	13
8 Travaux dans les tunnels du Fréjus, de Saint-Antoine et Rieu Roux	13
Conclusion	14
Annexes	15
Annexe 1. Lettre de mission	16
Annexe 2. Lettre de mission de l'IGEDD	18
Annexe 3. Liste des entretiens	19
Annexe 4. Convention de participation – Département de la Savoie - SFTRF - SNCF Réseau	20
Annexe 5. Cartographie de la falaise	27

Annexe 6. Service commandé en zone risquée (art. du Moniteur - 09/02/24).....	28
Annexe 7. Planning de réouverture des infrastructures	30
Annexe 8. GLOSSAIRE	31

Présentation de la mission

Les 27 et 28 août 2023, un éboulement majeur a conduit à la fermeture de trois infrastructures de transport essentielles dans la vallée de la Maurienne : l'autoroute A43, la RD 1006 et la ligne ferroviaire Chambéry – Modane. Si l'A43 a pu rouvrir, avec la création d'un écran de protection, dès le 8 septembre, les deux autres infrastructures demeurent durablement fermées.

Après un trimestre d'investigations et de travaux d'urgence, le ministre chargé des transports de l'époque, Monsieur Clément BEAUNE, a souhaité missionner l'IGEDD pour procéder à une revue détaillée des opérations entreprises et envisagées devant conduire à une réouverture la plus optimisée possible ([la lettre de mission est jointe en annexe 1](#)).

L'IGEDD a confié cette mission à Bertrand LOOSES, coordonnateur de la MIGT de Lyon par lettre en date du 16 janvier ([annexe 2](#)). Après une série d'entretiens ([liste en annexe 3](#)) et l'analyse des documents disponibles et communiqués, le rapport qui suit peut être établi.

1 Méthode de travail

En parallèle au pilotage de la crise, mené sous la conduite du préfet de Savoie, François Ravier, les trois maîtres d'ouvrage des infrastructures impactées, le Conseil départemental 73, SNCF Réseau et SFTRF, ont décidé d'un travail conjoint traduit dans la conclusion d'une convention tripartite, aujourd'hui finalisée et en cours d'approbation administrative ([projet en annexe 4](#)). La conclusion d'un tel accord - cela mérite d'être souligné - est facilité par la position du Conseil départemental de la Savoie qui se substitue aux communes lorsqu'elles sont impliquées dans ce type de phénomène, ce qui est le cas ici puisque la falaise est foncièrement propriété de la commune du Freney.

Chacun a ainsi mis en commun ses experts pour constituer un groupe technique permanent capable d'analyser les situations, de partager des actions envisageables, de les valider au plan technique puis de les soumettre à l'instance de pilotage politique. Cette méthode, très efficace, a permis de progresser de manière optimale dans le traitement des premières urgences.

Ceci a été rendu possible grâce à l'esprit de coopération remarquable entre les trois maîtres d'ouvrage concernés - traduit dans la convention évoquée ci-dessus. La confrontation d'expertise scientifique s'avère sur ce type d'évènement particulièrement pertinente, fructueuse et efficace. Elle permet en effet de mettre sur la table les scénarios, de les dérouler, et de proposer aux maîtres d'ouvrage les solutions techniques les plus appropriées.

Elle permet de fournir un socle robuste au travail de pilotage politique, sur le plan de la communication, de l'adoption de solutions transitoires vis-à-vis de la vie quotidienne, notamment sur les plans économique, touristique et commercial, et de la conduite du dialogue avec les collectivités locales.

L'ensemble de ces travaux ont été conduits avec le souci premier de n'exposer aucune vie humaine, et de placer l'impératif de sécurité en priorité dans la conduite de chaque action. Cela, nous le verrons plus avant, impose des calendriers et plannings fortement contraints.

2 Le site de la falaise de « la Praz »

La fragilité du site de part et d'autre de l'Arc est connue depuis plusieurs centaines d'années.

Lors de la réalisation de la voie ferrée, à la fin du 19^{ème} siècle, la nécessité de la réalisation d'une galerie pare-blocs est apparue ; l'ouvrage a été réalisé en deux phases pour bien intégrer la largeur du cône de déversement des éboulis. Il s'agit d'un ouvrage en maçonnerie traditionnelle fort bien conçu et réalisé.

Un merlon de protection a été réalisé en 1986, puis progressivement des écrans de protection ont été implantés en 2004 et 2006, pour protéger la voie ferrée de part et d'autre de la galerie. Un évènement de chute de 400m³ de rochers en 2019 a été traité par la mise en place d'écrans en falaise et surtout par la consolidation et la rehausse du merlon de protection de la galerie. Ces ouvrages ont été pris en charge par les maîtres d'ouvrage de la route, successivement la DDE et le Conseil général devenu départemental de la Savoie après le transfert routier de 2007.

L'évolution de la falaise était parfaitement suivie grâce à des dispositifs adaptés, par les services techniques du département de la Savoie, repères implantés en paroi permettant de suivre les mouvements en continu, et notamment l'évolution de la fissure sommitale. Cette fissure, d'une largeur de plusieurs décimètres, se présentait en arrière du bord de falaise d'une distance de 4 à 10 mètres. Depuis près de dix années, voire plus, elle n'avait pas présenté d'évolution notable, les mouvements constatés étant plus concentrés sur la façade de la falaise.

Au début de l'été 2023, les analyses de suivi ont mis en évidence une divergence des mouvements non compensée, comme chaque année par la saisonnalité. Les modèles ont prévu une chute potentielle de quelques centaines de m³ de blocs. Le département de la Savoie a dès lors informé les maîtres d'ouvrage de cette éventualité.

Après un été plutôt méditerranéen, forte chaleur et épisode de pluie intense concentrée, les 27 et 28 août un éboulement massif s'est produit d'environ 15000 m³, soit plus de 20 fois supérieur à ce qui avait été observé au cours des dernières décennies. De fait, c'est bien l'ensemble de la masse en aval de la fissure qui s'est détachée, ce qui explique l'importance du volume de roches mis en mouvement.

Au dire des experts géologues, conseils du Département, de SNCF Réseau et de la SFTRF, cet évènement peut être considéré de fréquence au minimum centennale.

3 Les trois sujets à résoudre

Cet événement, au caractère complètement exceptionnel, pose trois questions techniques à résoudre.

Trois temporalités sont à intégrer, l'urgence immédiate qui a permis par exemple de rouvrir l'A43 en moins de deux semaines, le moyen terme de quelques mois pour permettre la circulation ferrée et la remise en service de la RD 1006, indispensable à la vie locale, et enfin le terme des consolidations et protections à réaliser pour mettre les trois infrastructures en sécurité pour au moins la décennie à venir.

Le premier sujet concerne le traitement de la falaise, purge des éléments résiduels et protection contre des chutes ultérieures.

Le second sujet consiste en la protection de la voie ferrée, évaluation de l'état de la galerie soumise au choc des rochers ainsi qu'à leur accumulation en son toit, et protection des voies à l'air libre désormais sans protection car tous les écrans pare-blocs ont été détruits dans l'éboulement.

Le troisième sujet concerne l'autoroute A43, dont les voies de circulation ont été impactées par des petits blocs de pierre, et surtout la stabilité de son viaduc dont la pile P2 a reçu un bloc de plusieurs tonnes.

Pour construire le chemin optimal entre l'urgence et le moyen terme, la mise en œuvre du groupe d'experts évoqué ci-dessus a été déterminante.

La restauration et le déploiement du suivi technique

Le suivi des mouvements de la falaise est assuré par :

- un radar interférométrique, implanté par SNCF Réseau, sur le versant opposé qui détecte des mouvements millimétriques de surface jusqu'à 5 km. Il permet de fiabiliser l'analyse du risque résiduel après chaque phase de travaux sur la falaise et de suivre en continu l'évolution surfacique et ainsi de définir le cas échéant des seuils d'alerte de nouveaux phénomènes de chute.
- le département de la Savoie a mis en place un théodolite automatisé qui assure le suivi continu de cibles réimplantées en falaise, ainsi qu'un dispositif d'analyse TSM de photographies prises en automatique et en continu depuis le versant opposé.

Ces dispositifs techniques sont déterminants pour la compréhension des phénomènes en jeu, la définition des suites à donner, ainsi que pour le suivi du site pendant les phases de travaux.

Les études conduites ont respecté les principes suivants (page 12 de la note technique du 17/11/23) :

- sécurité des intervenants ;
- recherche de la réduction du délai des travaux ;
- préserver les ouvrages majeurs – galerie et viaduc A 43 ;
- concertation, dialogue et coordination permanente entre les 3 maîtres d'ouvrage sur les choix techniques à déployer.

4 Les études techniques réalisées

4.1 SNCF Réseau

La trajectographie a été conduite, avec plusieurs conséquences :

- la partie aérienne de la voie ferrée présente une vulnérabilité certaine qui interdit tous travaux sans création de protection lourde de type « nouvelle galerie » (solution examinée par SNCF Réseau mais écartée eu égard au délai de mise en œuvre) ;
- l'efficacité du merlon en partie basse est confirmée, il sera donc conforté en solution finale (son existence, à dire d'expert, a permis à la galerie de ne pas être emportée dans l'éboulement grâce à l'absorption de l'énergie cinétique des blocs qu'il a assuré) ;
- le traitement définitif de la falaise en protection ne peut être réalisé qu'en partie basse, et par conséquent le traitement de la partie médiane de la falaise peut être plus léger et ne consister qu'en la protection des phases de chantier situées en aval.

4.2 Département de la Savoie

Le Département a travaillé sur les études de définition de traitement de la falaise :

- qualifier l'état résiduel ;
- identifier les zones de fragilité ;
- définir les zones et méthodes de purge ;
- dimensionner les ouvrages de protection.

Il en est résulté une cartographie précise de la falaise avec délimitation et nomination des diverses zones à traiter ([annexe 5](#)).

4.3 SFTRF

La société, au vu de l'ampleur de l'éboulement, a repris les études de trajectographie réalisées en 2019 afin de mieux caractériser l'exposition de l'infrastructure.

Celles-ci mettent en évidence un risque d'atteinte aux piles P2 du viaduc, accompagné d'un risque structurel lié au choc latéral (expertise SETEC) impliquant la mise en place d'une protection spécifique de cette pile.

De plus, des études balistiques de chute de blocs ont été réalisées qui font apparaître un risque de projection en chaussée, sans traitement approprié de la falaise. Il en découle que la protection provisoire de la chaussée, mise en place par une triple hauteur de conteneurs, ne pourra être retirée qu'après achèvement des opérations de traitement de la falaise.

5 Les moyens mis en œuvre

L'accord de coopération entre les trois maîtres d'ouvrage concernés a été déterminant dans la rapidité de prise en charge du phénomène. Il est nécessaire de souligner que ceci n'a été possible que grâce à l'engagement personnel du président du Conseil départemental de la Savoie, Hervé Gaymard, du PDG de SNCF Réseau Mathieu Chabanel, et du DG de SFTRF Alain Chabert. À ce jour, en effet la convention n'est pas encore signée, le temps administratif est souvent bien éloigné des contraintes qu'impose le monde réel !

Il y a une autre contrainte à respecter : les règles de la commande publique ont conduit à ce que chaque maître d'ouvrage s'engage avec les ressources qu'il avait la possibilité juridique de mobiliser.

Ainsi le Département, avec ses marchés à bons de commande, a pu s'engager sur la partie « FALAISE », avec le bureau d'étude SAGE (société alpine de géotechnique) et l'entreprise CITEM locale, spécialisée dans les travaux en site difficile.

SNCF Réseau a mobilisé son ingénierie au plus haut niveau, complétée du bureau d'étude Sixense, spécialiste de la surveillance d'ouvrages et du CETU pour la modélisation du comportement dynamique de la galerie.

SFTRF a de son côté mobilisé le RTM pour les mouvements de terrain et la SETEC pour la structure du viaduc.

La question des ressources financières traitée dans la convention par la définition d'une règle de répartition de 75% pour le CD 73 et SNCF Réseau et de 25% pour la SFTRF ainsi que d'une estimation prévisionnelle de 6 millions d'euros n'est, à aucun moment, apparue comme un facteur limitant ou retardant de l'engagement des partenaires.

6 Le point d'avancement au 29 février 2024

La lecture de l'ensemble des compte-rendus des réunions techniques souligne, s'il en était besoin, l'extrême difficulté de cheminer et de construire des étapes sur un sujet aussi complexe, incertain et multipartenarial, et bien évidemment contraint par le temps.

6.1 Le traitement de la falaise

La base de chantier a été livrée par le Département en seconde quinzaine d'octobre 2023.

Les travaux, proprement dits, de traitement se sont déroulés jusqu'au 15 décembre 2023, date de démarrage du chantier aval de purge de l'éboulis pesant sur la galerie (voir ci-après).

L'entreprise CITEM conduit les opérations dans le plus strict respect des mesures de sécurité propres à ce type de chantier. Il est rappelé que c'est cette entreprise qui avait réalisé le chantier de purge de 2019, elle possède donc une parfaite connaissance du site et de ses problématiques.

Le travail, d'amont en aval, par secteur, consiste en des purges réalisées par minage, à la main, avec l'utilisation de pelles araignées, des confortements par ancrage, et des protections par pose de grillages ou filets plaqués.

L'entreprise travaille 7 jours sur 7, avec deux équipes qui se relayent. Les conditions météorologiques ont été favorables, puisqu'à fin décembre il n'y a eu que deux jours d'interruption de chantier pour intempéries.

Le coordonnateur santé prévention sécurité, l'entreprise PMM, souligne dans son PV du 22 janvier 2024 que « le nombre de compagnons présents sur le chantier est suffisant compte tenu du linéaire en tête de falaise afin d'éviter toute superposition de postes, comme défini dans le code du travail ».

Aujourd'hui, compte tenu de l'interruption mentionnée ci-dessus, la partie haute de la zone supérieure est traitée, et les travaux ont repris le 15 février 2024.

La principale source d'incertitude concerne le traitement de la zone dite B, centrale, avec un volume d'environ 300 m³ à miner, dit « le sarcophage » dans la description des géologues. Cette opération devrait entraîner une purge naturelle d'autres éléments instables.

L'option technique de traitement de la partie médiane est arrêtée, et consistera en la pose de grillages plaqués, l'option étudiée de mise en place d'écrans pare-blocs s'étant avérée trop délicate, voire impossible à mettre en œuvre.

À ce stade, les services techniques du Département prévoient de « laisser la main » à SNCF Réseau courant juillet pour lui permettre d'entamer en toute sécurité les opérations de restauration des installations ferrées.

6.2 La galerie de SNCF Réseau

L'ouvrage de galerie couverte, de construction en maçonnerie traditionnelle de la fin du XIX^{ème} siècle a reçu en aval de la falaise les 15000 m³ de l'éboulement, et 5000 m³ de foisonnement. Les premières investigations menées par drone n'ont pas permis de détecter de désordres significatifs sur la voute de l'ouvrage. L'existence du merlon de protection a permis d'absorber l'énergie cinétique du phénomène, et donc d'éviter que l'ouvrage ne soit emporté. Demeure par conséquent l'effet masse des rochers accumulés, 50 000 tonnes en ordre de grandeur.

L'instrumentation complète mise en place permet de suivre en continu l'évolution de la situation. Si en septembre et octobre 2023, la convergence de la voute est restée modérée de l'ordre de 1.5 mm, le mois de novembre a vu une accélération très significative avec un écart de 6 mm. Compte tenu d'une tolérance structurelle de 20 mm, la poursuite de ce phénomène aurait entraîné la ruine de la galerie en février 2024.

Les experts de SNCF Réseau ont décidé de lancer une double démarche :

- sans attendre, procéder à l'évacuation des 15000 m³ de rochers ainsi que le foisonnement ;
- préparer la mise sous cintres de la galerie pour la pérenniser.

L'opération d'évacuation a été conduite par l'entreprise BIANCO (filiale de l'entreprise RAZEL, elle-même partie du groupe major FAYAT). Cela a consisté en l'emploi d'engins télécommandés et blindés, qui sont pilotés depuis une base située à proximité, hors du cône de chute des blocs. La solution de commande a été artisanale mais très efficace. La recherche d'autres solutions au plan européen a été conduite mais impliquait un délai de mise en œuvre supplémentaire de 3 mois, inacceptable eu égard à l'urgence.

Toujours avec un rythme de 7 jours sur 7, et une météo clémente, le chantier a tenu le délai de 2 mois et s'est achevé au 15 février 2024 avec la purge complète des éboulis, et au-delà la prolongation du merlon de protection, par un merlon latéral de protection de la tête nord de galerie. La revue de référence « Le moniteur » a salué cette opération innovante et complètement inédite ([annexe 6](#)).

La dernière mesure de convergence, à fin janvier, était de 1 mm, démontrant ainsi l'efficacité du chantier. Les dernières analyses du service des ouvrages d'art de SNCF Réseau concluent à fin février au sauvetage de la galerie. Il a été décidé sur cette constatation d'abandonner la démarche de mise sur cintres de l'ouvrage. Les dernières mesures font même état d'un retour de la structure de la galerie à son état initial, effaçant ainsi les déformations subies.

7 Planning général

L'ensemble des points effectués ci-dessus contribuent à rendre robuste le planning général ([annexe 7](#)), tel que présenté en réunion de concertation entre les MOA, les élus de Savoie sous la présidence du préfet, le 8 janvier dernier.

La ligne ferroviaire serait ainsi réouverte fin novembre 2024.

8 Travaux dans les tunnels du Fréjus, de Saint-Antoine et Rieu Roux

Dès octobre 2023, au vu de la durée prévisible de la fermeture de la ligne ferroviaire, SNCF Réseau s'est interrogé sur l'opportunité d'avancer des séquences de travaux prévus sur les tunnels ci-dessus mentionnés sur l'année 2024. L'argument principal tient dans l'accélération de chantiers réalisés hors circulation par rapport à des chantiers de nuit, avec ligne ouverte le jour, qui n'offrent que 4h de travail effectif chaque nuit.

Ainsi, la reprise de la conduite incendie pourrait se réaliser en 12 semaines au lieu de 40 sous maintien de circulation de jour. Et les travaux de génie civil sont réalisables sans difficulté de février à juin 2024.

La nécessité de réfection rapide ne pose aucun débat : la commission de sécurité du Lyon-Turin, compétente sur ce tunnel, insiste depuis plusieurs années pour que ce travail puisse être entrepris. Il en est de même des partenaires italiens au sein de la CIG Lyon-Turin, qui ne manquent aucune occasion de manifester leur agacement face à la lenteur de SNCF Réseau.

La question est dès lors fort simple : peut-on réaliser cette réfection avant la réouverture de la ligne soit avant fin novembre 2024, date ultime acceptable ?

Le dialogue conduit localement par le préfet a permis la validation, acceptée par les milieux locaux, d'une circulation par SNCF Voyageurs de trains Milan - Turin - Modane, un AR par jour, entre les 6 juillet et 25 août 2024. La réfection de la conduite serait entreprise entre le 26 août et le 15 novembre 2024. La compatibilité avec la réouverture de l'ensemble de la ligne est donc assurée.

Conclusion

Le 14 mars 2024, sous la présidence de Madame Josiane Beaud, s'est réuni à Modane le sous-groupe de la CIG spécial « éboulement de la Praz ». Les partenaires italiens ont été informés de l'état d'avancement des travaux, et il a été donné réponse à l'ensemble de leurs questions. À l'invitation de la présidente, j'ai décrit les principales composantes de mon analyse.

L'engagement exemplaire des partenaires impliqués permet de rendre crédible la date de réouverture de la ligne ferroviaire à fin novembre 2024, ainsi que la réalisation de la réfection de la conduite incendie du tunnel du Fréjus. Un point d'étape début juin 2024 permettrait utilement de confirmer ces éléments, je propose de l'assurer.

Bertrand LOOSES



**Ingénieur général
des ponts, des eaux
et des forêts**

Annexes

Annexe 1. Lettre de mission

①



Le ministre

Réf: MT/2023-12/50803

Paris, le 21 DEC. 2023

Monsieur Paul DELDUC
Chef de service
Inspection Générale de l'Environnement
et du Développement Durable (IGEDD)
Tour Séquoia
1 place Capeaux
92800 PUTEAUX

Cher Monsieur le chef de service,

Entre le 27 et le 28 août 2023, d'importants éboulements se sont enchaînés sur la commune du Fresnay (73) et ont conduit à la fermeture de l'A43, de la D1006 et de la ligne ferroviaire Chambéry-Modane. L'A43 a pu rouvrir le 8 septembre 2023, en revanche la D1006 reste fermée et le trafic ferroviaire est totalement suspendu sur la ligne.

Les travaux en pied de paroi sont suspendus dans l'attente que la partie amont soit purgée et sécurisée. Des études sont menées par les différents maîtres d'ouvrage responsables pour apprécier l'état de la falaise, les travaux de sécurisation et les protections nécessaires pour permettre le chantier.

Plus spécifiquement, la galerie ferroviaire supporte sur sa couverture une majeure partie des éboulis mais, selon le rapport de SNCF Réseau en date du 20 novembre 2023, aucun désordre structurel majeur n'a été identifié. Le déchargement des éboulis ainsi que la remise en état des installations ferroviaires sont actuellement analysés par SNCF Réseau.

Compte tenu des incertitudes liées aux purges ou à la météo et des contraintes géographiques, un planning général est envisagé par les maîtres d'ouvrage avec plusieurs séquences d'intervention conduisant à une réouverture de la ligne ferroviaire à l'automne 2024.

Malgré des mesures de substitution mises en place par SNCF Voyageurs pour organiser des transports de voyageurs au-delà de la frontière et pour quelques trains de fret, mais en volumes très limités, le délai d'interruption du trafic présente un impact économique majeur pour les économies alpine et nationale.

Aussi, afin de s'assurer que le plan d'action envisagé est le plus adapté qui soit à cette situation d'urgence, je vous confie pour mission de procéder à une revue détaillée et approfondie des propositions d'action faites par les différents maîtres d'ouvrage, principalement SNCF Réseau et le conseil départemental de la Savoie.

Il s'agira en particulier de vérifier que toutes les solutions techniques ont été envisagées et examinées, et que pour celles qui ont été retenues, elles ont été optimisées et accélérées au regard du décal et non de leurs coûts. Les marges pour aléas retenues ainsi que les risques pris ou non en compte devront dans cette optique être explicités et interrogés.

Il conviendra également de mettre en lumière un éventuel renfort de moyens, en expertise et ingénierie, en ressources humaines ou en engins et outils, s'il permettait d'accélérer les travaux tout en respectant les enjeux de sécurité des intervenants et, le cas échéant, de proposer les pistes de ressources, sur le plan national ou international, qui pourraient être utilisées.

Enfin, l'impact de la possible intégration dans ce calendrier des autres travaux qui étaient programmés sur la ligne dans les deux prochaines années devra être détaillé avant d'en confirmer la réalisation anticipée.

Je souhaite disposer de votre rapport dans le délai d'un mois et demi. Vous pourrez pour cela faire appel à SNCF Réseau, aux services de la préfecture de la Savoie ainsi que ceux de la DGITM, à qui j'adresse copie de ce courrier. Vous vous rapprocherez du conseil départemental de la Savoie et vous pourrez également contacter les partenaires italiens qui ont proposé leur appui, notamment via la commission intergouvernementale.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le chef de service, l'expression de ma considération distinguée.



Clément BEAUNE

Annexe 2. Lettre de mission de l'IGEDD

2



Le chef de l'Inspection générale

Paris, le 16 JAN. 2024

Référence IGEDD n° 015481-01

Note
A l'attention de

Monsieur Bertrand Looses
Inspecteur général,

Par lettres du 21 décembre 2023, le ministre délégué auprès du ministre de la transition écologique et de la cohésion des territoires a demandé à l'Inspection générale de l'environnement et du développement durable (IGEDD), de diligenter une mission relative à une revue des propositions d'actions faites par les différents maîtres d'ouvrages d'infrastructures de transport en vallée de la Maurienne.

Je vous confie cette mission. Elle est enregistrée sous le n° 015481-01 dans le système de gestion des affaires de l'IGEDD.

J'attire votre attention sur la date de remise du rapport : 29 février 2024.

Conformément à la procédure en vigueur, je vous demande de m'adresser votre rapport afin que je puisse le transmettre au ministre de la transition écologique et de la cohésion des territoires.

Paul DELDUC

Copies :

- M. le coordonnateur et Mme la secrétaire générale de la MIGT de Lyon

Tour Séquoia - 92055 La Défense cedex
Tél : 33(0)1 40 81 21 22
www.igedd.developpement-durable.gouv.fr

Annexe 3. Liste des entretiens

LISTE DES ENTRETIENS

François Ravier	Préfet de la Savoie
Josiane Beaud	Cheffe de la délégation française à la commission Intergouvernementale Lyon Turin
Frédéric Ricard	Président du comité de sécurité Lyon Turin
Floriane Torchin	Directrice des infrastructures ferroviaires fluviales Et des ports(DGITM)

DEPARTEMENT DE LA SAVOIE

Nicolas Martrenchard	DGS
Eva Aliacar	DGA en charge de l'Aménagement
Jean-Philippe Laplanche	Directeur des infrastructures
Anne Lescurier	Cheffe du service des risques naturels

SNCF Réseau

Olivier Bancel	DGA
Emmanuel Manier	Directeur de l'ingénierie-secteur sud est-
Béatrice Leloup	Directrice régionale Auvergne Rhône-Alpes
Christine Fons	Chef de projet sur la galerie de « la praz »
Nicolas Poymiro	Ingénierie et projets régionaux-ouvrages d'art-

SFTRF

Alain Chabert	Directeur Général
---------------	-------------------

SOMMAIRE

ARTICLE 1 - OBJET DE LA CONVENTION	4
ARTICLE 2 - DESCRIPTION DE L'OPERATION	4
2.1 PERIMETRE DES TRAVAUX	4
2.2 OBJECTIF DES TRAVAUX	5
2.3 PROGRAMME PREVISIONNEL DES TRAVAUX	5
2.4 DELAI PREVISIONNEL DE REALISATION	5
ARTICLE 3 - MAITRISE D'OUVRAGE ET PROPRIETE DES OUVRAGES	5
ARTICLE 4 - SUIVI DE L'OPERATION	7
ARTICLE 5 - FINANCEMENT DES ETUDES ET TRAVAUX	7
ARTICLE 6 - APPELS DE FONDS	7
ARTICLE 7 - RESPONSABILITE	8
ARTICLE 8 - ENTREE EN VIGUEUR ET DUREE DE LA CONVENTION	8
ARTICLE 9 - RESILIATION	8
ARTICLE 10 - MODIFICATION	8
ARTICLE 11 - COMMUNICATION	8
ARTICLE 12 - CONFIDENTIALITE	9
ARTICLE 13 - LITIGES	9
ARTICLE 14 - NOTIFICATIONS / CONTACTS	9
ANNEXES	9

IL EST PREALABLEMENT RAPPELE CE QUI SUIV

La falaise de La Praz, située sur la commune du Freney, est le siège de chutes de blocs et d'éboulements exposant des infrastructures stratégiques comme le tronçon SNCF Culoz-Modane, la route départementale (RD) 1006 exploitée par le Département de la Savoie et l'autoroute A 43 exploitée par la Société française du Tunnel routier du Fréjus.

La falaise est suivie depuis de nombreuses années suites à différents événements géologiques.

Plusieurs ouvrages ont été réalisés par le passé :

- une galerie pare-blocs en 1898, surmontée par un merlon de protection en 1986, pour protéger les voies SNCF ;
- des ouvrages de protection pare-blocs en falaise et des écrans haute capacité en pied de versant, pour protéger les infrastructures de transport en 2004 et 2005 ;
- des ouvrages de protection en falaise et un rehaussement du merlon pour protéger les infrastructures de transport en 2019 et 2020.

Les 27 et 28 août 2023, un éboulement de 15 000 m³ a détruit la totalité des ouvrages de protection existant en falaise et comblé en grande partie la fosse du merlon de protection. Les différentes infrastructures de transport ont été touchées par cet éboulement, rappelant qu'elles étaient directement soumises aux aléas de la falaise de La Praz :

- La voie ferrée a été atteinte par des blocs de grandes dimensions et la galerie supportant le merlon de protection a été, et reste, fortement sollicitée.
- La RD 1006 a également été impactée par plusieurs blocs de grandes dimensions.
- L'A43 Maurienne n'a pas subi de dommages, mais les voies de circulation ont été envahies par un nuage de poussières et atteintes par de petits fragments rocheux.

Devant l'urgence de la situation, le Département, SNCF Réseau et la SFTRF se sont mobilisés pour engager au plus vite des études et travaux sans attendre un conventionnement entre eux.

La remise en situation normale d'exploitation de la voie SNCF, de la RD 1006 et de l'autoroute A 43 nécessitent la réalisation d'importants travaux de sécurisation de la falaise. Face à ces enjeux communs, le Département, SNCF Réseau et la SFTRF ont défini un partenariat pour la réalisation, le financement de l'opération.

Les conditions de suivi ultérieur des ouvrages et installations techniques qui seront mis en œuvre ainsi que de leur entretien seront définis dans une convention spécifique.

IL EST ENSUITE CONVENU CE QUI SUIV :

ARTICLE 1 - OBJET DE LA CONVENTION

La présente convention a pour objet de définir :

- la consistance des études et des travaux réalisés depuis le 28 août 2023 et/ ou à réaliser,
- les modalités d'exécution et de suivi des études et des travaux,
- l'assiette de financement et le plan de financement,
- les modalités de versement des fonds.

ARTICLE 2 - DESCRIPTION DE L'OPERATION

2.1 Périmètre des travaux

Les travaux se situent aux abords de la ligne de Culoz à Modane, section entre les points kilométriques (PK) 230,994 et 231,350 : versant de la falaise sur la commune du Freney jusqu'à 50m à l'est de la galerie de la Brèche protégeant les voies ferrées.

Les travaux pris en compte dans cette convention sont ceux initiés à la suite de l'éboulement des 27 et 28 août 2023.

2.2 Objectif des travaux

Les travaux ont pour objectif de sécuriser les infrastructures en pied de falaise : galerie ferroviaire et voie ferrée à ses abords immédiats, RD 1006, autoroute A 43 vis-à-vis du risque d'éboulement rocheux de la falaise.

2.3 Programme prévisionnel des travaux

Les travaux objets de la présente convention portent sur les travaux en falaises et la vidange du merlon et notamment :

- **les travaux en falaise :**
 - o préparation et sécurisation des accès et des postes de travail
 - o purges hydrauliques,
 - o purges manuelles, mécaniques et minages,
 - o protections par filet anti-sous-marin, grillages plaqués et/ou déflecteurs avaloirs,
 - o ancrages ;
- **la vidange du merlon :**
 - o Travaux de vidange du merlon, hors surcoût lié au recours aux engins téléguidés, évalué en tenant compte des bénéfices apportés par l'anticipation de ces travaux sur la suite de l'ensemble des opérations de sécurisation, y compris stockage provisoire sur la RD1006 et tri des matériaux, ces travaux s'avérant indispensables au rétablissement d'une sécurisation complète du site pour l'ensemble des acteurs (galerie pour la SNCF, travaux de protection de piles pour la SFTRF, retour à une circulation normale pour la RD1006) ;

Le programme des travaux couverts par la présente convention est susceptible d'évoluer au regard des constats faits à l'avancement des travaux et impératifs techniques qui peuvent conduire à adapter les ouvrages prévus à ce stade.

2.4 Délai prévisionnel de réalisation

Les études et travaux sont réalisés selon le calendrier joint, à titre indicatif, en Annexe 2. Il n'engage pas la responsabilité du porteur des travaux et peut évoluer selon les diverses contraintes (aléas, choix techniques...) qui seront identifiées en cours de chantier.

ARTICLE 3 - MAITRISE D'OUVRAGE ET PROPRIETE DES OUVRAGES

Les travaux de sécurisation et de remise au niveau nominal de l'ensemble des infrastructures relèvent simultanément de la compétence de plusieurs maîtrises d'ouvrage.

Afin de s'appuyer de manière optimale sur les compétences, expériences et capacités d'actions des trois parties, dans un contexte exceptionnel et afin de garantir au mieux l'intérêt général, les parties conviennent donc de confier la maîtrise d'ouvrage des travaux de protection :

- 1/ Au département pour les travaux suivants
- o Etude des solutions de protection en falaise
 - o Etudes relatives à la rehausse du merlon
 - o Assistance technique au MOA pour les travaux en falaise
 - o AMO technique interne
 - o Mission de coordination sécurité et protection de la santé (CSPS)
 - o Instrumentation de la falaise par un théodolite automatique, des acquisitions photos pour exploitation via la méthode TSM et des extensomètres
 - o Travaux en falaise (purges manuelles, purges mécaniques à la pelle araignée, minages, emmaillotage par filet ASM, grillages plaqués, ancrages, et éventuellement déflecteur avaloir)
 - o Fin de la vidange du merlon en pied suivant décision prise entre le Département et SNCF Réseau,

Interne SNCF Réseau

2/ A SNCF Réseau pour les travaux suivants

- o Instrumentation de la falaise par radar interférométrique et sécurisation anti-vandalisme associée (surveillance, clôtures)
- o Purges hydrauliques héloportées
- o Contribution aux études des solutions de protection en falaise
- o Etude des solutions de protection en falaise au-dessus de la voie ferrée (rive droite orographique)
- o Vidange du merlon et remise en configuration initiale
- o Fin de la vidange du merlon en pied suivant décision prise entre le Département et SNCF Réseau,
- o AMO technique interne
- o Mission de coordination sécurité et protection de la santé (CSPS)

Chaque maître d'ouvrage est en responsabilité des actes d'achat qu'il contractualise conformément aux dispositions en vigueur qui lui sont propres. La répartition de ces maîtrises d'ouvrage est susceptible d'évoluer au regard des impératifs de chantier.

A l'issue des travaux, chaque maître d'ouvrage est propriétaire des ouvrages qu'il a réalisés.

Les études et travaux exclus du champ de la convention et restant à charge de chaque gestionnaire d'infrastructure sont ceux strictement nécessaires à la mise en sécurité ou à la réparation des infrastructures du gestionnaire concerné.

Pour SNCF Réseau :

- o Reconnaissances géotechniques à l'intérieur de la galerie ;
- o Instrumentation de la galerie par un théodolite automatique mesurant un réseau de cibles en voûte 24h/24, des géophones, de la vidéosurveillance et une remontée d'alerte vers le personnel d'astreinte et les postes d'exploitation encadrants.
- o Réalisation de sondages carottés, d'essais au dilatomètre, d'essais au vérin plat et en laboratoire dans la galerie ferroviaire « mission d'étude confiée au CETU pour assembler les données d'entrée nécessaires à la conception du merlon définitif.
- o Éventuels travaux de confortement ou de réparation de la galerie ;
- o Travaux de protection en falaise au-dessus de la voie ferrée (rive droite orographique)
- o Travaux de remise en état des installations ferroviaires (voie, caténaire, signalisation, télécom)
- o Le surcoût pour terrassement par moyens télécommandés, évalué en tenant compte des bénéfices apportés par l'anticipation de ces travaux sur la suite des opérations, est supporté par SNCF Réseau ;
- o Évacuation des matériaux issus de la vidange du merlon à destination des chantiers SNCF, les quantités de matériaux nobles et notamment d'enrochements étant mis à disposition de SNCF Réseau dans la limite de son taux de participation financière défini à l'article 5, sauf avis favorable des autres partenaires pour une mise à disposition supérieure ;

- **Pour la SFTRF :** les travaux préparatoires suivants ont été effectués à la fois pour permettre la réouverture de l'autoroute 43 Maurienne dès le 8 septembre et pour protéger celle-ci des travaux de sécurisation de la falaise :

- o Protection de la pile P2 du viaduc des Teppes par un merlon constitué de big bags remplis de sable et par une barrière formée par 6 bennes de déchetterie remplies de matériaux ;
- o Protection d'une des deux chaussées contre les trajectoires balistiques par la création d'une barrière de 250m de longueur constituée de conteneurs maritimes empilés sur 3 niveaux ;
- o Mise en place d'une couverture vidéo pour la surveillance des protections de la pile P2 ;
- o Évacuation des matériaux issus de la vidange du merlon à destination des chantiers SFTRF, les quantités de matériaux nobles et notamment d'enrochements étant mis à disposition de la SFTRF dans la limite de son taux de participation financière défini à l'article 5, sauf avis favorable des autres partenaires pour une mise à disposition supérieure ;
- o Protection définitive de la pile P2 du viaduc des Teppes.

- **Pour le Département :**

- o Réparation des écrans pare-blocs situés en pied de versant, rive gauche orographique ;
- o Traitement particulier des secteurs I et J ;
- o Rehausse éventuelle du merlon par un écran pare-blocs ;
- o Travaux de réparation de la chaussée et de ses dépendances (mur amont, mur aval) après diagnostics de leur état ;

Interne SNCF Réseau

- Évacuation des matériaux issus de la vidange du merlon à destination des chantiers CD73, les quantités de matériaux nobles et notamment d'enrochements étant mis à disposition du Département dans la limite de son taux de participation financière défini à l'article 5, sauf avis favorable des autres partenaires pour une mise à disposition supérieure ;

ARTICLE 4 – SUIVI DE L'OPERATION

Plusieurs instances techniques sont mises en place afin d'assurer la coordination entre les partenaires et formaliser les décisions prise collégialement pour la définition et le dimensionnement des travaux et des ouvrages :

- Les réunions de chantier hebdomadaires
- Les comités techniques mensuels

Les partenaires s'engagent à y participer. Ces réunions font l'objet de comptes-rendus rédigés par l'organisateur.

En complément, les partenaires peuvent convenir de mettre en place toutes autres instances qu'ils jugeront nécessaires à la parfaite exécution des travaux et de la présente convention (réunions entre partenaires, réunions avec les élus, réunions publiques...). Les partenaires s'engagent à y participer.

ARTICLE 5 - FINANCEMENT DES ETUDES ET TRAVAUX

Le coût global de l'opération a été estimé à 6 000 000 € HT aux conditions économiques de novembre 2023.

Les Parties s'engagent à contribuer au financement de l'opération selon les clés de répartition suivante :

- SFTRF : 25% (contribution plafonnée à 1,5 M € HT)
- Département : 37,5 % ou à parts égales avec SNCF Réseau en cas de dépassement du coût prévisionnel de 6 000 000 € HT.
- SNCF Réseau : 37,5 % ou à parts égales avec le Département en cas de dépassement du coût prévisionnel de 6 000 000 € HT.

Selon les maîtrises d'ouvrage, les contributions prévisionnelles sont réparties comme suit. Elles seront réajustées en fonction du coût réel des travaux portés par chaque maître d'ouvrage :

	MOA Département	MOA SNCF Réseau	TOTAL € HT
Département	2 250 000	0	2 250 000
SNCF Réseau	0	2 250 000	2 250 000
SFTRF	750 000	750 000	1 500 000
TOTAL	3 000 000	3 000 000	6 000 000

Les appels de fonds sont réalisés conformément aux dispositions de l'article 6, déduction faite des autres aides et subventions dont chaque partenaire aura pu bénéficier.

La clé de répartition précitée est uniquement valable pour les travaux couverts par la présente convention.

ARTICLE 6 – APPELS DE FONDS

Les appels de fonds sont réalisés par le Département et SNCF Réseau, chacun pour le périmètre le concernant, selon l'échéancier prévisionnel suivant et les modalités précisées en Annexe 3 de la présente convention :

- ⌘ 30% à la signature de la convention ;
- ⌘ 50% supplémentaires à l'avancement des travaux ;
- ⌘ le solde (20%) à l'achèvement des travaux, sur la base d'un état récapitulatif des dépenses effectivement réalisées signé avec un PV de réception ou un certificat d'achèvement des travaux.

Pour le Département, les crédits en dépenses et recettes, en section d'investissement, seront inscrits sur le programme budgétaire n°1999P059 Protection contre les risques naturels.

ARTICLE 7 - RESPONSABILITE

Chaque partie assume les responsabilités technique et financière des travaux sous sa maîtrise d'ouvrage. C'est elle qui a la charge

- de faire respecter toutes les réglementations en vigueur à ses prestataires
- de respecter les dispositions de l'article 4

En dehors des cas traités à l'alinéa précédent, chaque Partie renonce à tout recours contre les autres Parties qui assureraient la maîtrise d'ouvrage de travaux, dans le cas où ces derniers, exécutés conformément aux dispositions arrêtées conjointement, occasionneraient des dommages sur ses ouvrages. Sont notamment concernés les travaux suivants réalisés en falaises :

- Purges manuelles ou mécanisées
- Minage et micro-minage
- Tous travaux de mise en sécurité de la falaise
- Ainsi que les travaux de vidange et de réparation du merlon de protection.

Cette clause de renonciation en recherche de responsabilité entre les signataires de la convention ne vaut pas pour les entreprises qui devront être assurées dans le cadre de leur intervention.

ARTICLE 8 - ENTREE EN VIGUEUR ET DUREE DE LA CONVENTION

La présente convention entre en vigueur à la date de sa signature par l'ensemble des Parties, et intègre rétroactivement les travaux réalisés depuis le 28 août 2023, détaillés à l'article 3. Elle expire à l'achèvement de l'ensemble des flux financiers dus au titre de la convention.

ARTICLE 9 - RESILIATION

La présente convention peut être résiliée de plein droit par chacune des Parties en cas de non-respect par une autre Partie des engagements pris au titre de la convention, à l'expiration d'un délai de deux mois suivant l'envoi d'une lettre recommandée avec accusé de réception valant mise en demeure.

Toute résiliation de la convention est notifiée par lettre recommandée avec accusé de réception.

ARTICLE 10 - MODIFICATION

Toute modification de la présente convention, à l'exception des références bancaires et des domiciliations de factures donne lieu à l'établissement d'un avenant. Les changements de références bancaires et/ou de domiciliations des factures font l'objet d'un échange de lettres entre les Parties.

ARTICLE 11 - COMMUNICATION

Les dossiers d'études et autres documents techniques comporteront le logo du maître d'ouvrage concerné.

Tout support d'information et de communication destinés aux élus, aux médias et au grand public comportera les logos des trois Parties. Ils devront recueillir l'accord de chaque partie avant d'être finalisés et diffusés.

Chaque Partie souhaitant organiser une action de communication (conférence, visite, publication...) informera les autres Parties afin qu'elles puissent éventuellement s'y associer.

ARTICLE 12 - CONFIDENTIALITE

Les Parties garderont confidentielles toutes les informations techniques (données, documents, résultats, produits et matériels) et financières échangées dans le cadre de la convention.

Les Parties ne pourront faire état des informations confidentielles auprès de tiers sans avoir obtenu l'accord préalable et exprès de l'autre partie.

Les obligations de confidentialité énumérées ci-dessus survivront à l'expiration de la convention, quelle qu'en soit la cause.

Ne sont pas considérées comme confidentielles pour la partie considérée les informations figurant dans les études dont elle est propriétaire.

ARTICLE 13 – LITIGES

Les parties s'engagent à entamer une démarche amiable pour tout différent pouvant survenir dans le cadre de la présente Convention préalablement à la saisine du juge.

Tout litige relatif à l'exécution de la présente convention, après tentative de règlement amiable, relève du Tribunal Administratif compétent.

ARTICLE 14 – NOTIFICATIONS / CONTACTS

Toute notification faite par l'une des Parties à l'autre pour les besoins de la présente convention sera adressée par écrit et envoyée par courrier simple ou courrier électronique à :

Pour le Département de la Savoie :

Monsieur Hervé GAYMARD
Direction des infrastructures - 1 rue des Cévennes - L'Adret - CS 40850 - 73008 CHAMBERY Cedex
E-mail : infrastructures@savoie.fr

Pour SNCF Réseau

Madame Béatrice LELOUP
Direction Territoriale Auvergne Rhône Alpes – 78 rue de la Villette – 69425 Lyon Cedex 03
E-mail : contact.aura@snct.fr

Pour la SFTRF :

Monsieur Alain CHABERT
SFTRF - Plate-forme du tunnel 73 500 MODANE
E-mail : courriersftrf@tunnedulrejus.com

ANNEXES

Annexe 1 – Plan et description succincte des travaux
Annexe 2 – Calendrier prévisionnel de réalisation de l'opération
Annexe 3 – Appels de fonds

Fait en 3 exemplaires originaux,

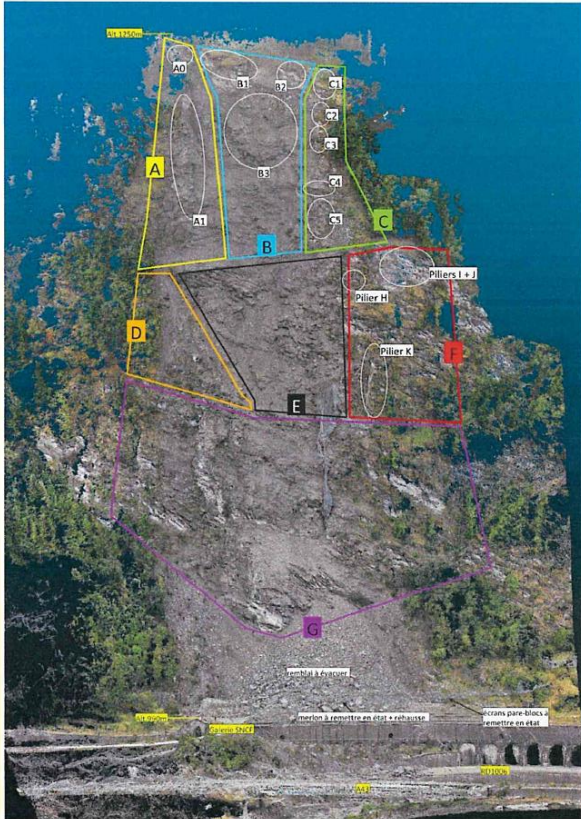
A Lyon, le
Pour SNCF RÉSEAU,

A CHAMBERY, le
Pour le Département de la Savoie,

A MODANE, le
Pour SFTRF,

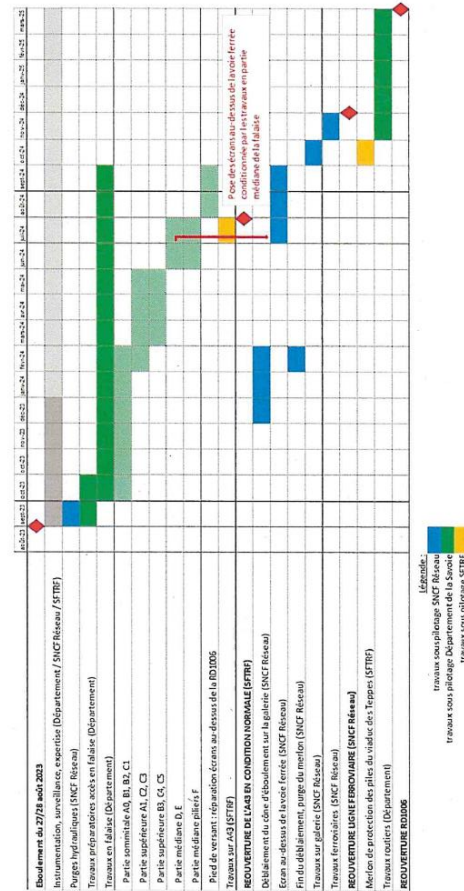
ANNEXE 1 - Plan et description détaillée des études et travaux

Les travaux objet de la présente convention concernent de façon certaine les zones A, B, C, L'intégration à la convention des travaux sur les zones D, E, F et G figurées sur le plan ci-dessous, sera définie et précisée par avenant, à l'appui des expertises en cours.



Interne SNCF Réseau

ANNEXE 2 - Calendrier prévisionnel de réalisation de l'opération



Legend:
■ Travaux sous pilotage SNCF Réseau
■ Travaux sous pilotage Département de la Seine-Saint-Denis
■ Travaux sous pilotage SPTIF

Interne SNCF Réseau

ANNEXE 3 - Appels de fonds

Identification et contacts financiers

Département de la Savoie

Adresse de facturation :

Direction des infrastructures
Service budget, contrôle de gestion et administratif
1, rue des Cévennes
73008 CHAMBERY Cedex

Modalités de transmission : plateforme CHORUS et courrier postal / mail

SIRET : 227 300 019 00014

Référence à rappeler : CDR Gestionnaire : 219 - PAD DIA SPC

IBAN / BIC : FR59 3000 1002 79C7 3300 0000 067 / BDFEFRPPCCT

Contact financier : infrastructures@savoie.fr

SNCF Réseau

Adresse de facturation :

Direction Générale Finances Achats
15-17 rue Jean-Philippe Rameau
CS 80001
93418 La Plaine Saint-Denis Cedex

DGFA – unité Crédit Management

Modalités de transmission : courrier postal + copie par mail

En vertu de l'article n°221 de la loi n°2015-990 du 6 août 2015 pour la croissance, l'activité et l'égalité des chances économiques, SNCF Réseau n'est pas soumis à l'obligation de dématérialisation comptable issue de l'article n°2 de l'ordonnance n°2014-697 du 26 juin 2014 relative au développement de la facturation numérique.

SIRET : 412 280 737 20375

Référence à rappeler : numéro de commande à 15 chiffres commençant par " 00068 "

Code IBAN						Code BIC
FR76	3000	3036	2000	0200	6214 594	SOGEFRPPHPO

Contact financier : nadege.duploux@reseau.sncf.fr

SFTRF

Adresse de facturation :

Direction des affaires financières
Plateforme du Tunnel
73500 MODANE

Modalités de transmission : courrier postal + copie par mail

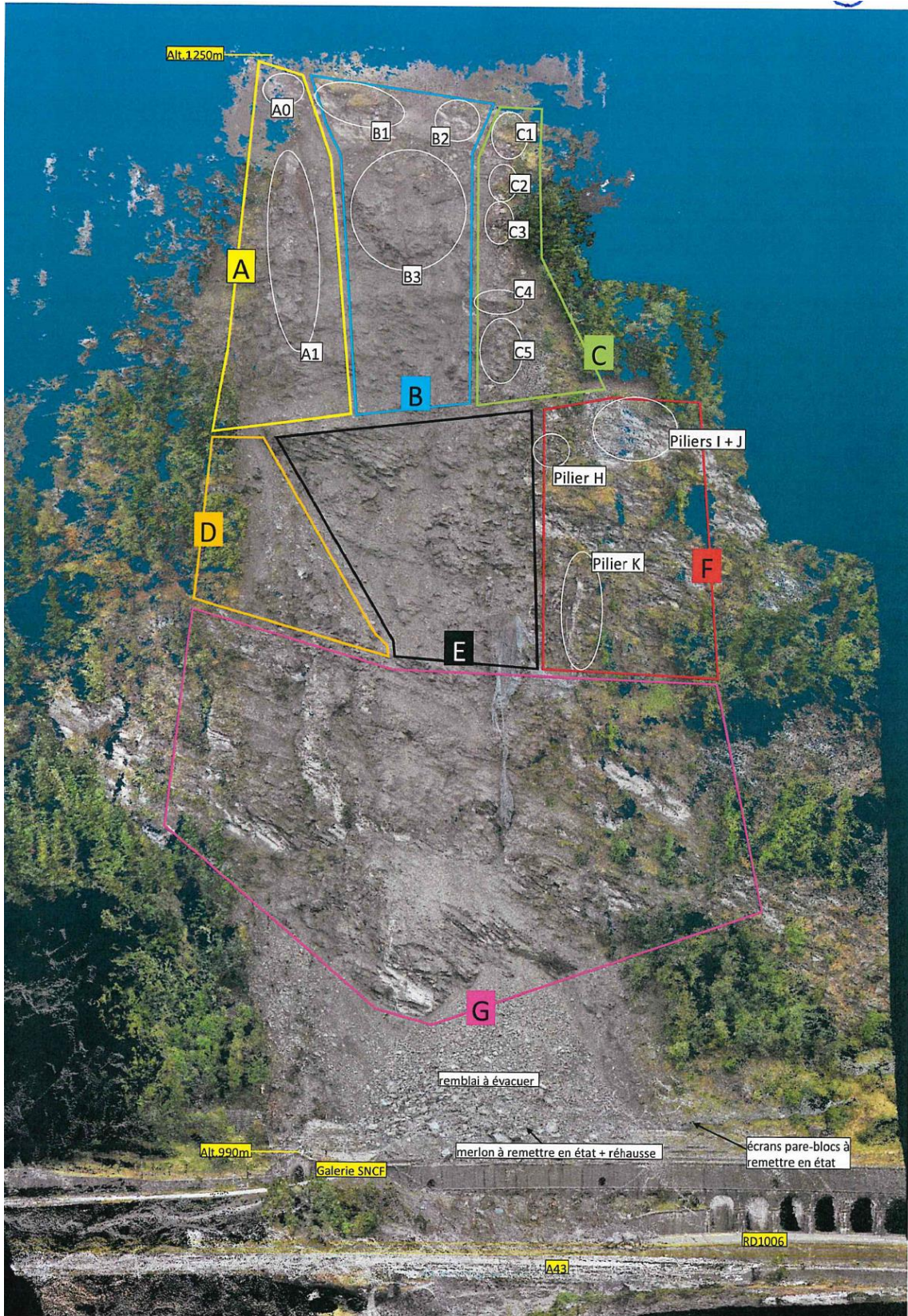
SIRET : 962 504 049 00041

Référence à rappeler : Convention sécurisation falaise la Praz

Contact financier : courriersftrf@tunneldufrejus.com

Interne SNCF Réseau

Annexe 5. Cartographie de la falaise



Annexe 6. Service commandé en zone risquée (art. du Moniteur - 09/02/24)

Architecture & technique

6



Terrassement
Service commandé
en zone risquée
En Maurienne, Bianco
emploie des pelles
radioguidées pour
déblayer un éboulement
sans mettre en danger ses
équipiers. Une première.

Fin août 2023, une partie de la falaise de La Praz, dans la vallée de la Maurienne (Savoie), s'écroule. Des milliers de mètres cubes de roches se déversent sur les infrastructures en contrebas : l'autoroute A43, la route départementale 1006 et la ligne ferroviaire qui relie la France à l'Italie sont coupées. La voie ferrée est abritée par le tunnel-galerie de la Brèche, un ouvrage de 300 m de long de la fin du XIX^e siècle désormais recouvert d'un cône de déjection de 20 000 m³. Immédiatement, SNCF Réseau demande au Centre d'études des tunnels (Cetu) de modéliser le comportement de la galerie sous éboulement. Conclusion : il faut absolument la décharger pour assurer sa pérennité. Pour permettre aux équipes d'intervenir, SNCF Réseau et le conseil départemental de la Savoie purgent la falaise.



Pendant ce temps, Bianco, filiale de Razel-Bec qui a été chargée du déblaiement, s'active. Des chutes de blocs rocheux sont toujours possibles et il est inenvisageable d'envoyer des conducteurs opérer des pelles et des camions-bennes sur le site. La solution, inédite à ce jour : des engins radioguidés. Dans ses ateliers de Marthod (Savoie), l'entreprise installe le dispositif sur quatre pelles, dont deux de 50 t, et trois tombereaux à chenilles. Les conducteurs seront installés dans un bungalow de conduite. Mais celui-ci, implanté à 150 m de la zone interdite, ne leur donnera pas la visibilité nécessaire pour agir. Chaque pelle se trouve

60 • Le Moniteur 9 février 2024



3 - L'éboulement a coupé la voie ferrée et deux routes. La circulation a pu être rétablie sur une partie de l'A43 grâce à la pose de 60 containers par NGE Fondations. 2 - Le bungalow dans lequel opèrent les conducteurs de Bianco est situé à 150 m de la zone dangereuse. 3 - Les pelles sont protégées par des cages pour éviter qu'elles soient endommagées par de nouvelles chutes de pierres. 4 - Cinq engins fonctionnent sept jours sur sept avec deux équipes par jour. 5 - Initialement prévu pour des vues détaillées, le drone s'est révélé indispensable pour disposer d'une image d'ensemble.

donc dotée de cinq caméras sur le poste de conduite, le tableau de bord et les chenilles tandis que les tombereaux disposent d'une caméra dans le poste de conduite pour la marche avant. « Trois mécaniciens et un soudeur ont équipé les engins en trois semaines, un délai record », souligne Stéphane Bastien, directeur général de Bianco. Un drone vient compléter le dispositif, permettant aux conducteurs de se situer dans l'espace.

Joystick. Ceux-ci manœuvrent les engins à l'aide d'un joystick. « Nous avons privilégié les plus expérimentés, ceux habitués à terrasser des blocs en montagne plutôt que les pros des consoles de jeux - même si la question s'est posée », sourit Jérémie Bulloz, chef de secteur réseaux et terrassement chez Bianco. Et de préciser : « Le plus délicat n'est pas le pilotage radiocommandé, c'est d'apprécier le terrain car l'écran déforme l'image et les distances. » Une perception compliquée par le fait que les conducteurs n'ont pas la sensation du mouvement. A défaut, ils ont demandé à avoir le son et des haut-parleurs ont été ajoutés au dispositif. Gros sujet également, la retranscription de l'image. « Au premier essai, il y avait un décalage d'une à deux secondes, c'était énorme », se souvient Stéphane Bastien. Elle est aujourd'hui fluide grâce à l'association de la radio et du wifi.

Les premiers jours ont permis de terrasser une piste pour atteindre le sommet de l'éboulis, environ 80 m au-dessus de la galerie SNCF. « La zone d'intervention est complexe avec un cône très pentu, des blocs conséquents et un fort risque de retournement des machines », relève Stéphane Bastien. Difficulté supplémentaire : l'éboulement a emporté avec lui 14 000 m² de filets de protection qui se sont enchevêtrés dans la roche. « L'une des pelles est équipée d'une cisaille mais le câble des filets a tendance à se tordre et à venir se coincer dans ses mâchoires. Or personne ne peut pénétrer sur la zone de chantier. Il faut donc éviter à tout prix que la cisaille se bloque car nous ne pourrions pas y envoyer de mécanicien », explique Jérémie Bulloz.

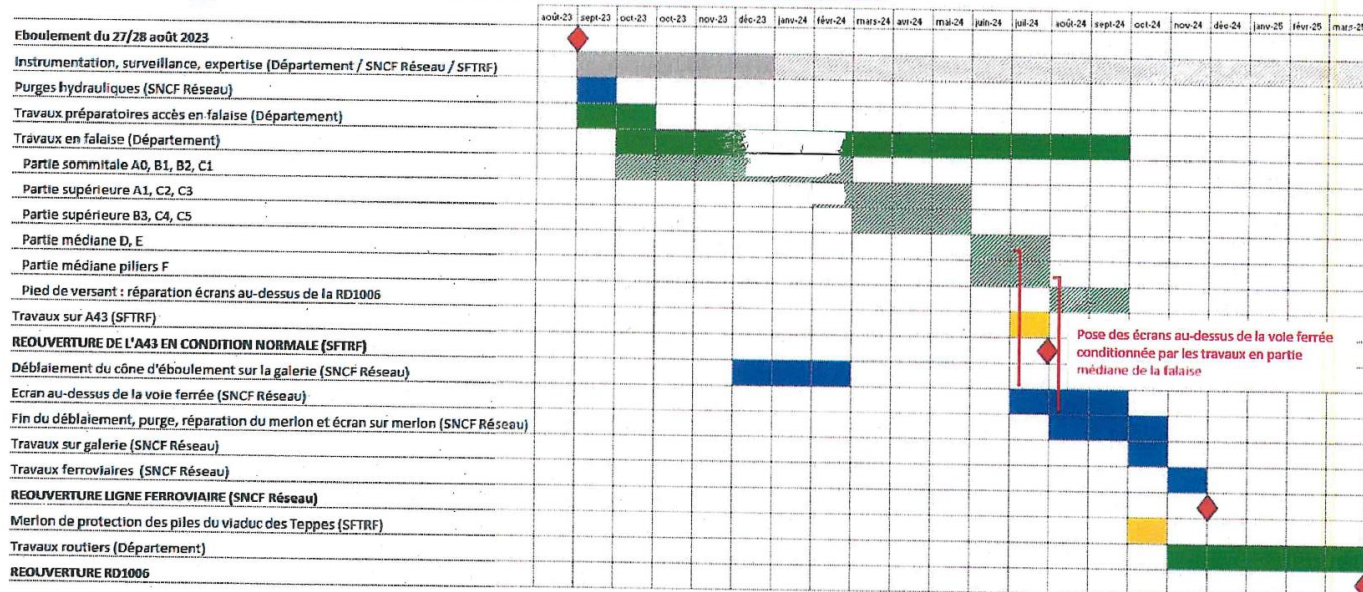
Ce chantier délicat s'est achevé fin janvier et Bianco a aussitôt enchaîné avec la construction d'un merlon en enrochement bétonné, un « piège à cailloux » entre la montagne et la galerie. Il faudra encore consolider celle-ci et poser de nouveaux filets de protection pour commencer la remise en état de la voie ferrée, à l'été. ● Stéphanie Frank



↳ Maîtrise d'ouvrage : SNCF Réseau. Entreprise : Bianco, filiale de Razel-Bec (groupe Fayat). Communications vidéo : Jager BT. Durée du chantier : décembre 2023 - fin janvier 2024. Budget : NC.

Annexe 7. Planning de réouverture des infrastructures

Planning de réouverture des infrastructures



Pose des écrans au-dessus de la voie ferrée conditionnée par les travaux en partie médiane de la falaise

18

Légende :
 travaux sous pilotage SNCF Réseau
 travaux sous pilotage Département de la Savoie
 travaux sous pilotage SFTRF

Rappel des hypothèses prises en compte à ce jour dans le planning de réouverture :
 Pas de trêve hivernale, Travaux de sécurisation de la falaise 7j/7
 Déchargement anticipé de la galerie 7j/7
 Pas d'interruption des travaux en falaise pendant le déchargement partiel de la galerie
 Anticipation de la sécurisation de la voie ferrée en parallèle des travaux de sécurisation de la partie médiane de la falaise
 Pas de travaux majeurs sur la galerie avant réouverture de la ligne (petits travaux de réparation en tête côté Modane uniquement)



7

Annexe 8. GLOSSAIRE

Acronyme	Signification
A 43	autoroute de la Maurienne (67.46 km) - voir SFTRF
CETU	Centre d'études techniques des tunnels - service technique central du ministère chargé des transports
DDE	Direction départementale de l'équipement fusionnée avec son homologue de l'agriculture en 2009 pour donner naissance à la direction départementale des territoires
RD 1006	route départementale en Isère et Savoie, ex-nationale 6, du département du Rhône à la frontière italienne au col du Mont-Cenis
RTM	service de restauration des terrains en montagne au sein de l'Office National des Forêts qui est spécialisé dans la prévention des risques naturels en montagne
SETEC	entreprise d'ingénierie pluridisciplinaire française
SFTRF	Société française du tunnel routier du Fréjus, société anonyme d'économie mixte (détenue à 99.4% par l'État, via le Fond pour le développement d'une politique intermodale des transports dans le massif alpin) qui est titulaire de la concession du tunnel franco-italien du Fréjus (12.8km) et de l'autoroute de la Maurienne A 43 (67.46 km)
SNCF Réseau	au sein du groupe SNCF, société anonyme qui gère le réseau ferré national. L'État français, propriétaire du réseau, est actionnaire à 100%

:

:



Site internet de l'IGEDD :
« Les rapports de l'inspection »