

RAPPORT D'ENQUÊTE TECHNIQUE sur la chute d'une cabine de la télécabine de Costebelle survenue le 25 mars 2018 à Pra Loup (04)

Juin 2019

**Bureau d'Enquêtes sur les Accidents
de Transport Terrestre**

Affaire n° BEATT-2018-04

**Rapport d'enquête technique
sur la chute d'une cabine
de la télécabine de Costebelle
survenue le 25 mars 2018
à Pra Loup (04)**

Bordereau documentaire

Organisme commanditaire : Ministère de la Transition écologique et solidaire (MTES)

Organisme auteur : Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de Transport Terrestre (BEA-TT)

Titre du document : Rapport d'enquête technique sur la chute d'une cabine de la télécabine de Costebelle survenue le 25 mars 2018 à Pra Loup (04)

N° ISRN : EQ-BEAT--19-8--FR

Proposition de mots-clés : télécabine, chute cabine, évacuation

Avertissement

L'enquête technique faisant l'objet du présent rapport est réalisée dans le cadre des articles L. 1621-2 à 1622-2 et R. 1621-1 à 1621-26 du Code des transports relatifs, notamment, aux enquêtes techniques après accident ou incident de transport terrestre.

Cette enquête a pour seul objet de prévenir de futurs accidents, en déterminant les circonstances et les causes certaines ou possibles de l'évènement analysé et en établissant les recommandations de sécurité utiles. Elle ne vise pas à déterminer des responsabilités.

En conséquence, l'utilisation de ce rapport à d'autres fins que la prévention pourrait conduire à des interprétations erronées.

SOMMAIRE

GLOSSAIRE.....	9
RÉSUMÉ.....	11
1 - CONSTATS IMMÉDIATS ET ENGAGEMENT DE L'ENQUÊTE.....	13
1.1 - Les circonstances de l'évènement.....	13
1.2 - Le bilan humain et matériel.....	13
1.3 - Les mesures prises après l'évènement.....	14
1.4 - L'engagement et l'organisation de l'enquête.....	14
2 - CONTEXTE DE L'ACCIDENT.....	15
2.1 - La station de Pra Loup et la société d'exploitation de la télécabine de Costebelle.....	15
2.2 - Les caractéristiques techniques générales de la télécabine de Costebelle.....	16
2.3 - L'exploitation de la télécabine et sa maintenance.....	17
2.4 - Les gares.....	17
2.5 - Les cabines de transport de passagers.....	20
2.6 - La pince S double.....	20
2.6.1 -En ligne – position embrayée.....	21
2.6.2 -En gare – position débrayée.....	21
2.7 - Le mécanisme d'embrayage d'une pince S.....	22
2.8 - Les sécurités en gare.....	23
2.8.1 -Emplacements et fonctions.....	23
2.8.2 -Zoom sur la sécurité n° 1.....	24
2.9 - La maintenance des pinces S.....	26
2.10 - La maintenance des gares.....	26
2.11 - L'accidentologie de la télécabine de Costebelle.....	27
2.12 - Les recommandations du STRMTG concernant les pinces S.....	28
2.13 - Le processus d'ouverture de l'installation.....	29
3 - COMPTE RENDU DES CONSTATS IMMÉDIATS.....	31
3.1 - Résumés des déclarations.....	31
3.1.1 -Déclarations du conducteur en gare haute.....	31
3.1.2 -Déclarations de la vigie en gare basse.....	32
3.1.3 -Déclarations de l'agent d'exploitation.....	33
3.1.4 -Déclarations du responsable électricité.....	33
3.1.5 -Compte rendu par le service de secours sur l'évacuation.....	33
3.2 - Les constats complémentaires sur les cabines n° 7, n° 12 et n° 28.....	34
3.3 - Les données enregistrées par l'automate de sécurité.....	34
3.4 - Conditions météorologiques.....	35
3.5 - Conclusion sur les constats immédiats.....	35
4 - COMPTE RENDU DES INVESTIGATIONS EFFECTUÉES.....	37
4.1 - Les investigations sur le câble.....	37
4.2 - Les investigations sur le pylône n° 1.....	38

4.3 - Les investigations sur les pinces.....	41
4.4 - Les investigations sur la zone d'embrayage en gare basse.....	42
4.4.1 -Les contrôles quotidiens, mensuels et annuels.....	42
4.4.2 -Les réglages des voies d'embrayage et de débrayage en gare.....	43
4.4.3 -Le rail d'abaissement.....	45
5 - LES INVESTIGATIONS SUR LES FACTEURS ORGANISATIONNELS ET HUMAINS.....	49
5.1 - La vigie.....	49
5.1.1 -Les missions de la vigie.....	49
5.1.2 -Les actions de la vigie, le 25 mars 2018.....	50
5.1.3 -L'analyse des actions de la vigie.....	50
5.2 - Le conducteur.....	51
5.2.1 -Les missions du conducteur.....	51
5.2.2 -Les actions du conducteur, le 25 mars 2018.....	54
5.2.3 -L'analyse des actions du conducteur.....	54
5.3 - Le management.....	56
5.3.1 -La gestion des missions des opérateurs.....	56
5.3.2 -La remontée d'informations et le retour d'expérience.....	57
5.3.3 -La formation et le contrôle des connaissances.....	58
5.4 - L'audit du service de contrôle.....	60
5.5 - Les investigations sur l'évacuation des usagers.....	60
6 - RESTITUTION DU DÉROULEMENT DE L'ÉVÈNEMENT ET DES SECOURS.....	63
7 - ANALYSE DES CAUSES ET FACTEURS ASSOCIÉS, ORIENTATIONS PRÉVENTIVES. .	65
7.1 - L'arbre des causes.....	65
7.2 - Les causes de l'évènement.....	65
7.3 - La mobilité du pylône P1.....	66
7.4 - La sensibilité de l'embrayage des pinces S aux réglages du câble et des voies d'embrayage et de débrayage des gares.....	66
7.5 - Le renforcement du management de la sécurité par l'exploitant.....	67
7.6 - La formation des agents aux spécificités des installations à pinces S.....	69
7.7 - Les messages d'alarme de l'automate de sécurité.....	69
7.8 - La formalisation des actions à mener suite à déclenchement des sécurités.....	70
7.9 - L'entraînement à l'évacuation des passagers.....	70
8 - CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS.....	71
8.1 - Conclusions.....	71
8.2 - Recommandations.....	71
ANNEXES.....	73
Annexe 1 : Décision d'ouverture d'enquête.....	75
Annexe 2 : Parc français d'installations à pinces S en date de mai 2018.....	77
Annexe 3 : Notice Poma n° 815–9308 - entretien et révision périodiques des pinces S.....	78
Annexe 4 : Fiche particulière d'exploitation TC Costebelle F04/29.....	80
Annexe 5 : Recommandation du STRMTG du 11 janvier 2019.....	82

Glossaire

- **CQP** : Certificat de Qualification Professionnelle, délivré par DSF
- **DSF** : Domaines Skiabiles de France
- **PGHM** : Peloton de Gendarmerie de Haute Montagne
- **RM** : Remontées Mécaniques
- **RM1 / RM2** : Guides techniques des Remontées Mécaniques édités par le STRMTG
- **RPLU04** : Régie Pra Loup Ubaye 04 (département des Alpes-de-Haute Provence)
- **SGS** : Système de Gestion de la Sécurité
- **STRM** : Service Technique des Remontées Mécaniques, avant 2001
- **STRMTG** : Service Technique des Remontées Mécaniques et des Transports Guidés
- **TCD 6S** : TéléCabine Débrayable à 6 places à pince S double
- **TIA** : Technicien d'Inspection Annuelle

Résumé

L'évènement concerne la télécabine de Costebelle située dans la station de ski de Pra Loup, à Uvernet-Fours dans les Alpes de Haute-Provence.

Le dimanche 25 mars 2018, à 13 h 33, la cabine n° 7 de la télécabine de Costebelle a chuté d'une douzaine de mètres peu après son départ de la gare basse. Elle a lentement dévalé la pente avant de s'arrêter dans les filets en contrebas. La cabine était vide et il n'y a pas eu de victime. L'installation s'est immobilisée après enclenchement du bouton poussoir d'arrêt d'urgence par le conducteur, prévenu de la chute de la cabine par radio.

Une évacuation verticale des usagers a été mise en place à 15 h 35 : 62 personnes sur la montée et 10 sur la descente furent dénombrées. Elles ont été secourues jusqu'à 16 h 55.

Enfin, l'exploitant a arrêté l'exploitation de sa télécabine et un arrêté préfectoral de suspension de l'exploitation de l'appareil a été pris le 12 avril 2018.

Le fait initiateur de la chute de la cabine est le non-accouplement de l'attache de la cabine au câble.

Cet accouplement n'a pas pu se réaliser lors du passage de l'attache sur la rampe d'embrayage en gare, en raison d'un décalage latéral du câble dans la zone d'embrayage qui a été causé par le déplacement du pylône de sortie de gare. Le système d'embrayage s'est avéré très sensible à ce décalage.

La sécurité de non-accouplement des attaches, disposée en sortie de zone d'embrayage, a bien arrêté l'installation, mais l'action des opérateurs a conduit à un mauvais diagnostic de la situation et à la remise en route de la télécabine sans identification de la cause ni correction de celle-ci.

Les facteurs organisationnels et humains en cause ont été notamment :

- l'habitude d'avoir des déclenchements de nombreuses alarmes sans objet ;
- un manque de conscience des risques lié à l'absence de rappel des points essentiels de sécurité au travers de formations de recyclage des connaissances et aptitudes ;
- un manque d'outils adaptés pour identifier les causes d'un arrêt et de consignes d'aide au diagnostic ;
- trop de confiance accordée par le conducteur au diagnostic de la vigie et une absence de réflexe pour avertir un technicien sur ce type d'alarme.

Le BEA-TT émet **trois recommandations** et **trois invitations** dans les domaines suivants :

- la stabilité des pylônes avec massifs « pleine fouille » implantés devant les gares (aval ou amont) de téléportés ;
- la problématique de fin de vie des technologies anciennes, notamment des pinces d'accouplement de type « S » équipant la télécabine de Costebelle ;
- le renforcement du management de la sécurité par l'exploitant ;
- le libellé des messages d'alarme de l'automate de sécurité et la durée de conservation de leur enregistrement ;
- la formalisation des actions à mener suite à déclenchement des sécurités ;
- et l'entraînement à l'évacuation des passagers.

1 - Constats immédiats et engagement de l'enquête

1.1 - Les circonstances de l'évènement

L'évènement concerne la télécabine de Costebelle dans la station de Pra Loup, dans les Alpes-de-Haute-Provence.

Le dimanche 25 mars 2018, le temps était clair et l'installation était en fonctionnement depuis 9 h. Sa fréquentation était normale.

Vers 13 h 30, à proximité de la gare de départ et au-dessus des pistes de ski, la cabine numéro 7 s'est décrochée du câble qui la maintenait suspendue. Elle est tombée d'une douzaine de mètres et a lentement dévalé la pente avant de s'arrêter en contrebas.

Une autre cabine toujours attachée au câble, la cabine numéro 28, est endommagée lors de l'accident.



Figure 1 : localisation de l'évènement : la cabine n° 7 au sol et la cabine n° 28 abîmée en ligne

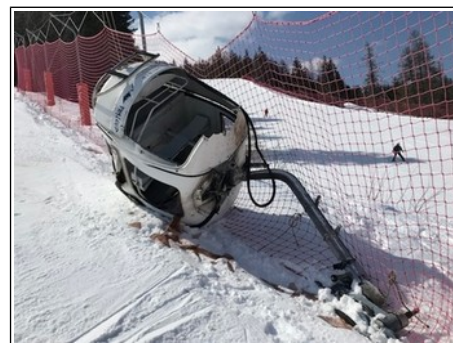
1.2 - Le bilan humain et matériel

L'évènement n'a fait aucun blessé, la cabine n° 7 au sol étant vide tout comme la n° 28 qui la suivait. L'évacuation des 72 passagers a commencé à 15 h 35 et s'est terminée à 16 h 55.

Les dommages matériels sont importants :

- la cabine n° 7 présente de nombreux chocs, sa structure en acier est déformée et la coque en polyester est fissurée. Le carter de pince constitué d'un alliage moulé est cassé en deux parties et la partie faisant office de bride de serrage est restée sur le chariot à double pince ;

Figure 2 : la cabine n° 7 au sol



- la cabine n° 28 présente également des déformations et des marques au niveau de l'axe de fixation de sa pince. La structure en acier est déformée et la coque en polyester est fissurée. Un plat sur le galet de roulement et des traces de choc sur la pince amont sont également visibles.

Figure 3 : la cabine n° 28 impactée



1.3 - Les mesures prises après l'évènement

À la suite de l'évènement, l'exploitant a arrêté l'exploitation de son installation et un arrêté préfectoral de suspension d'exploitation a été émis le 12 avril 2018. Cette suspension a été maintenue dans la mesure où le 14 juin, l'option de remplacer la télécabine de Costebelle, et non de la remettre en état, a été actée par le comité d'administration du Syndicat Mixte d'Aménagement de Pra Loup.

1.4 - L'engagement et l'organisation de l'enquête

Au vu des circonstances et du contexte de l'accident, le directeur du bureau d'enquêtes sur les accidents de transport terrestre (BEA-TT) a ouvert le 28 mars 2018 une enquête technique en application de l'article L. 342-8 du Code du tourisme et des articles L. 1621-2 à L. 1622-2 du Code des transports.

Les enquêteurs techniques du BEA-TT se sont rendus sur place. Ils ont rencontré les représentants de l'exploitant, la Régie Pra Loup Ubaye – Alpes-de-Haute-Provence, ainsi que les agents opérationnels en service le jour de l'accident. Ils ont rencontré le constructeur Poma¹ et l'automaticien Seirel². Ils ont enfin rencontré les experts du STRMTG en charge du contrôle de l'exploitation. Ils ont eu communication de l'ensemble des pièces et documents nécessaires à l'enquête.

1 La société Poma, appelée auparavant Pomagalski et créée en 1947, est une entreprise française spécialisée dans la fabrication de systèmes de transport par câble.

2 La société Seirel, créée en 1985, conçoit, fabrique, installe, met en service et assure la maintenance d'équipements électriques notamment dans le domaine des automatismes de sécurité.

2 - Contexte de l'accident

2.1 - La station de Pra Loup et la société d'exploitation de la télécabine de Costebelle

La station de Pra Loup est une station de ski des Alpes du Sud dont le domaine se situe à une altitude entre 1500 m et 2500 m. Elle est localisée sur la commune d'Uvernet-Fours (Alpes-de-Haute-Provence), dans la vallée de l'Ubaye, à 7 km de Barcelonnette et à 64 km de Gap.

Elle comporte 19 remontées mécaniques : 2 télécabines, 1 télémix³, 4 télésièges dont 2 débrayables, 9 téléskis et 3 tapis roulants.

Elle réalise environ 300 000⁴ journées-skieurs par saison.

Avec la station de ski Val d'Allos, le domaine skiable forme l'Espace Lumière représentant 38 remontées mécaniques et 180 km de pistes.

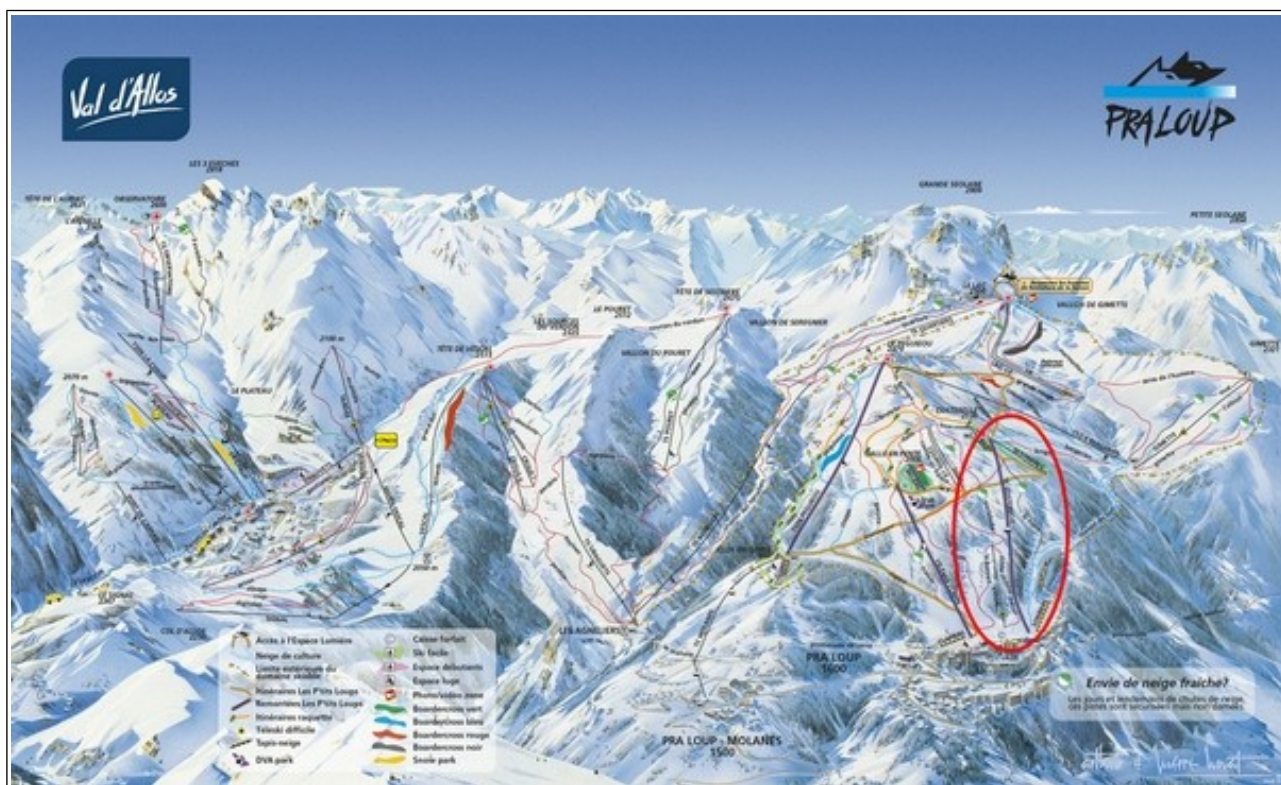


Figure 4 : stations de Pra Loup et Val d'Allos, et situation de la télécabine de Costebelle

L'exploitant de la télécabine de Costebelle est la Régie Pra Loup Ubaye 04 (RPLU04). La régie, créée en 2008, est administrée sous l'autorité du Syndicat Mixte pour l'Aménagement de Pra Loup (SMAP – détenu à 55 % par le Conseil Général et à 45 % par la communauté de communes). Elle effectue la gestion, l'exploitation, l'entretien courant et la maintenance des remontées mécaniques et des tapis roulants de la station de Pra Loup. L'effectif de la régie est d'environ 155 personnes dont 20 permanents.

³ Un télémix est un téléporté utilisant sur un même câble à la fois des sièges et des cabines.

⁴ Valeur moyenne des trois dernières saisons.

2.2 - Les caractéristiques techniques générales de la télécabine de Costebelle

La télécabine a été construite par la société Poma en 1983. Elle a été autorisée pour sa mise en exploitation le 9 février 1984.

D'un dénivelé de 502 mètres, d'une longueur selon la pente de 1566 mètres et composée de 14 pylônes, sa gare motrice et son poste de conduite sont localisés dans la gare haute.

La montée des cabines s'effectue par la gauche de la ligne, à une vitesse de 5 m/s maximum.

L'appareil est à attaches débrayables : les cabines se détachent du câble par leurs attaches (les pinces), ce qui leur permet donc de ne plus être solidaires du câble en gare. Les pinces sont des pinces S doubles, conçues par Poma.

Le pylône n° 1 est situé à la sortie de la gare basse, le pylône n° 2 est à 40 mètres de celle-ci et le pylône n° 3 est positionné à 226 mètres avec un dénivelé de 56 mètres.

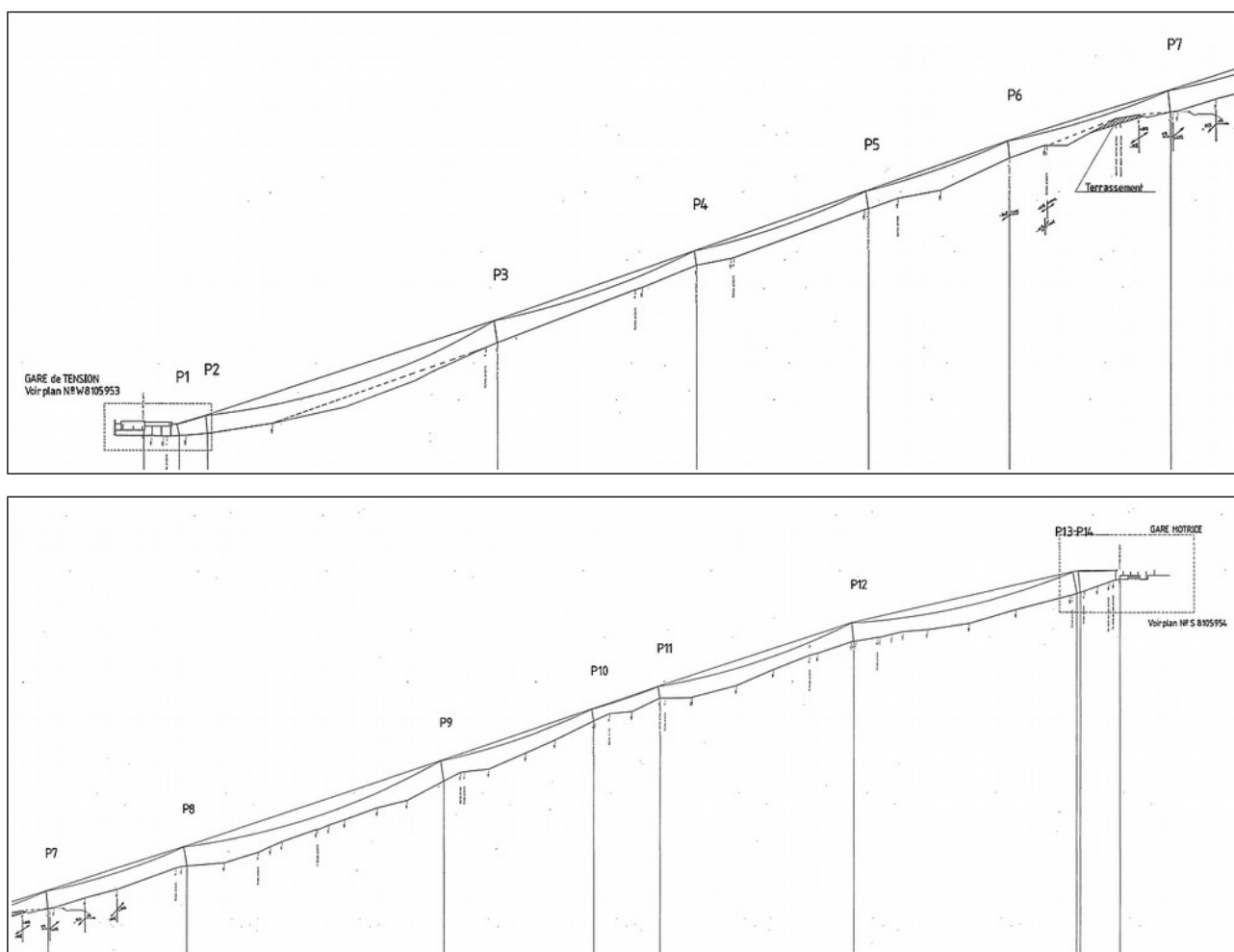


Figure 5 : profil en long de l'ensemble de la télécabine de Costebelle

2.3 - L'exploitation de la télécabine et sa maintenance

La télécabine est exploitée l'été et l'hiver, à la montée et à la descente, de jour uniquement. Elle transporte les skieurs, les vététistes ainsi que les piétons se rendant à un restaurant d'altitude ou à un lac pour y pêcher.



Figure 6 : transport des VTTs sur la télécabine de Costebelle

La télécabine est exploitée selon les conditions de transport présentées dans le règlement d'exploitation, le règlement de police particulier ainsi que le plan d'évacuation. Ces documents, élaborés par l'exploitant, furent approuvés dans leur dernière version le 30 octobre 2014 par le préfet des Alpes-de-Haute-Provence.

Depuis octobre 2017, un Système de Gestion de la Sécurité (SGS) a été élaboré par l'exploitant et approuvé le 11 décembre 2017 par le préfet. Un SGS est un système d'organisation mis en œuvre par un exploitant afin de maîtriser les risques et d'assurer une gestion sûre de son activité. Un document dit d'orientation du SGS de l'exploitant décrit l'organisation mise en place par ce dernier pour exploiter et maintenir les installations, via des principes et mesures d'exploitation et de maintenance qu'il a définis, afin d'assurer pendant toute la durée d'exploitation la sécurité des usagers ainsi que celle des tiers dans les zones d'interférence avec les installations. Le SGS organise en particulier les dispositions d'exploitation, de maintenance et d'évacuation. De ce fait, il intègre notamment les documents cités ci-dessus à savoir le règlement d'exploitation, le règlement de police particulier et le plan d'évacuation.

Pour l'exploitation de la télécabine de Costebelle, il y a trois opérateurs, dont éventuellement un en pause : un conducteur en gare haute, une vigie en gare basse et un agent d'exploitation en renfort pour notamment aider à l'embarquement/débarquement. Au moment des faits, le conducteur et la vigie étaient en poste. L'agent d'exploitation en renfort était en pause (de 12 h 30 à 13 h 30).

Pour la maintenance, des contrôles du câble, des pinces, ainsi que de l'installation complète, doivent avoir lieu de façon récurrente, selon l'arrêté du 7 août 2009 modifié relatif à la conception, à la réalisation, à la modification, à l'exploitation et à la maintenance des téléphériques. La maintenance préventive et curative est organisée par l'exploitant selon des principes émis dans son SGS. Nous y reviendrons plus loin.

2.4 - Les gares

La poulie motrice est située en gare haute, entraînée par un moteur électrique. Le conducteur se trouve dans cette gare. Un espace vie est installée à proximité de son poste de conduite, à l'intérieur de la gare.

La gare basse est la gare retour de la télécabine, qui assure la tension du câble. C'est la gare de départ pour les usagers. Dans cette gare se trouve la vigie.

Dans chacune des deux gares, une zone de débrayage désaccouple les pinces du câble, les cabines sont ralenties en entrée de gare par des pneus qui prendront le relais du câble pour entraîner le véhicule. Puis les cabines sont déplacées à faible vitesse jusqu'au quai pour faciliter l'embarquement et le débarquement des usagers, sans nécessiter de ralentir la vitesse du câble et donc des autres véhicules présents en ligne. Ces pneus viennent frotter sur une traverse d'entraînement disposée sur le dessus de la pince afin d'amener progressivement chaque cabine à une vitesse faible. Lors de son déplacement dans le ralentisseur, la pince, ouverte, est progressivement écartée du câble.

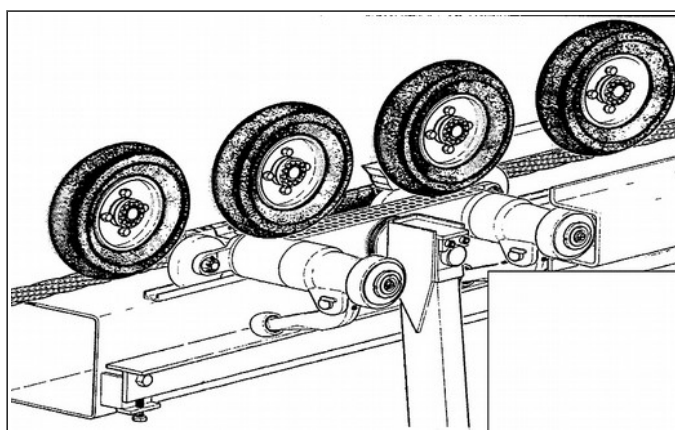


Figure 7 : train de pneus et pinces S doubles

Après le demi-tour, et de façon symétrique, l'opération inverse est effectuée : les cabines sont accélérées en sortie de la gare par un dispositif de lancement sur pneus qui permet d'amener progressivement chaque cabine à la vitesse du câble, d'embrayer la pince sur le câble et de rendre la cabine de nouveau attachée au câble à la vitesse de ce dernier. L'embarquement et le débarquement des usagers s'effectuent ainsi sans l'arrêt de la cabine mais à très faible vitesse.

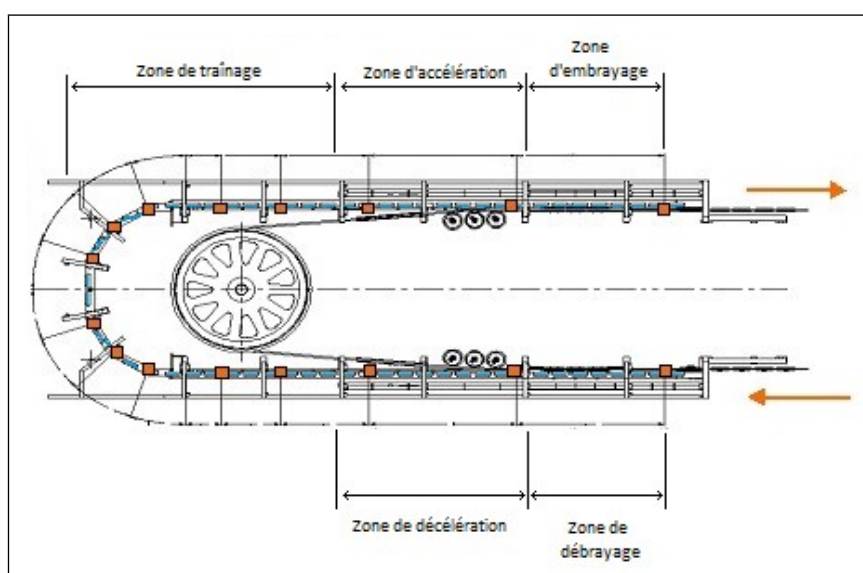


Figure 8 : vue de dessus de la gare basse



Figure 9 : gare basse avec le pylône n° 1 (en gris à l'extrémité gauche)



Figure 10 : gare haute

2.5 - Les cabines de transport de passagers

L'appareil est composé de 50 cabines. Chaque cabine est distante de 60 mètres de la suivante. À la vitesse de 4 m/s, a priori la vitesse mise en œuvre le 25 mars 2018, le temps de trajet entre les deux gares est d'environ 6 minutes et 30 secondes.

Le soir, les cabines sont débrayées du câble et rentrées à l'abri dans la gare haute, quelques-unes restent en gare basse, et elles sont ressorties le matin.

Les cabines sont de types Sigma SP77 composite 6 places. Elles contiennent chacune au maximum 6 passagers qui doivent rester assis durant le transport.

Elles sont attachées au câble par des attaches débrayables appelées pinces S doubles via une suspente.



Figure 11 : cabine avec suspente et attache

2.6 - La pince S double

Il reste en France 29 appareils avec des pinces S (simples ou doubles). Leur liste est fournie en annexe 2.

En ligne, les cabines sont à la fois supportées et halées par un câble unique constituant une boucle fermée animée d'une vitesse constante.

En gare, la technologie débrayable permet de rendre non permanente la liaison entre le câble et la pince à laquelle est rattachée le véhicule, que ce soit une cabine ou un siège. Ceci permet après désaccouplement du véhicule de le ralentir en gare alors que les autres véhicules en ligne conservent une vitesse élevée.

Une attache de télécabine 6S possède deux pinces débrayables, identiques, reliées par une traverse sur laquelle est fixée la suspente de la cabine. C'est une attache débrayable à pince S double. La pince S a été conçue en 1965 par Poma, initialement pour des télésièges 2 places (mono pince 2S) et des télécabines 4 places (double pinces 4S). Les véhicules avec les cabines 6 places sont équipés d'une double pince 6S.

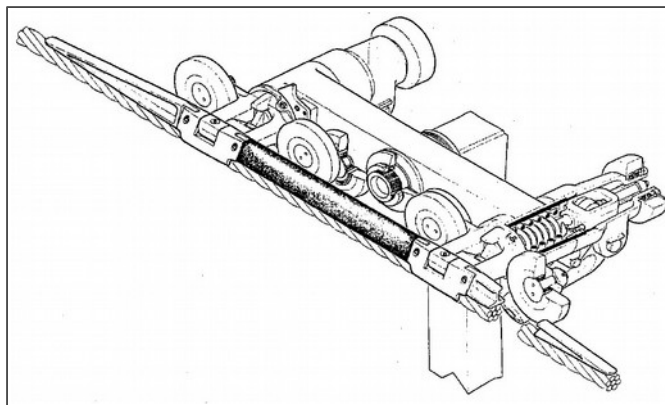


Figure 12 : ensemble de la pince S double vue de dessus

2.6.1 - En ligne – position embrayée

Chaque pince S est composée de deux mors (12)⁵ et (14). En **position embrayée** de la pince, ils viennent serrer le câble (17) avec un effort suffisant. Cet effort de serrage est obtenu par des ressorts (28) et (29), enfermés dans un carter et qui appuient par l'intermédiaire d'un poussoir (30-31) sur le mors mobile (14), lui-même articulé sur le mors fixe (12) par un axe (13). Le mors mobile est alors bloqué et serre le câble. Le levier (33) est flottant, les ressorts appuient sur le fond et sur le poussoir par la coupelle (27).

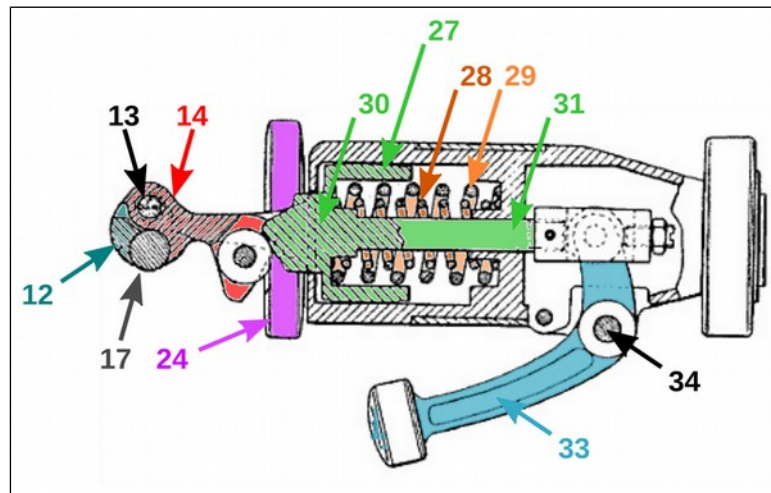
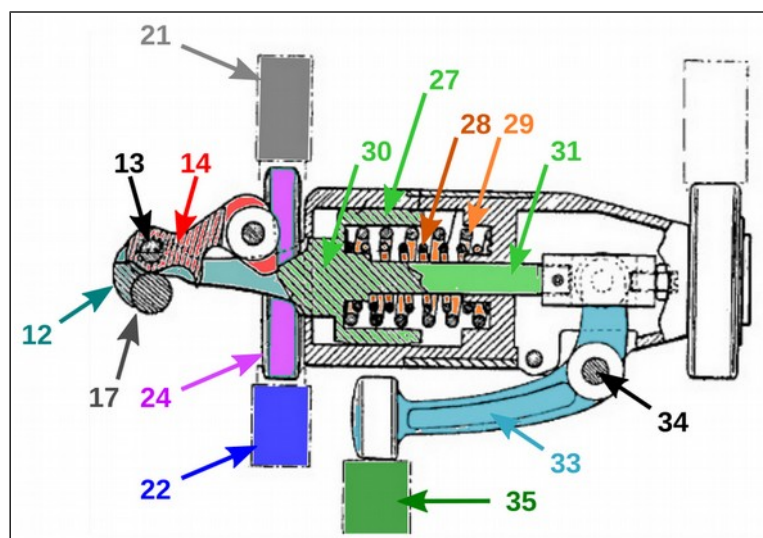


Figure 13 : pince S fermée/embrayée (situation en ligne)

2.6.2 - En gare – position débrayée

Le levier (33) a été poussé vers le haut par la rampe de débrayage (35) en entrée de gare et a pivoté autour de l'axe (34). Le poussoir (30-31) est reculé ce qui comprime les ressorts (28) et (29). Le mors mobile (14), après avoir été poussé vers le haut par un rail de relevage, est positionné en butée supérieure. Le levier (33) relâché, les ressorts (28) et (29) reverrouillent le poussoir (30-31). Le mors mobile est alors en position ouverte et reste bloqué ainsi, il est verrouillé. La **position débrayée** correspond au mors mobile ouvert.



⁵ Dans la suite du rapport, cette numérotation donnée dans les figures 13 et 14 sera utilisée pour faire référence aux éléments considérés.

Figure 14 : pince S ouverte/débrayée (situation lors de l'embrayage/débrayage)

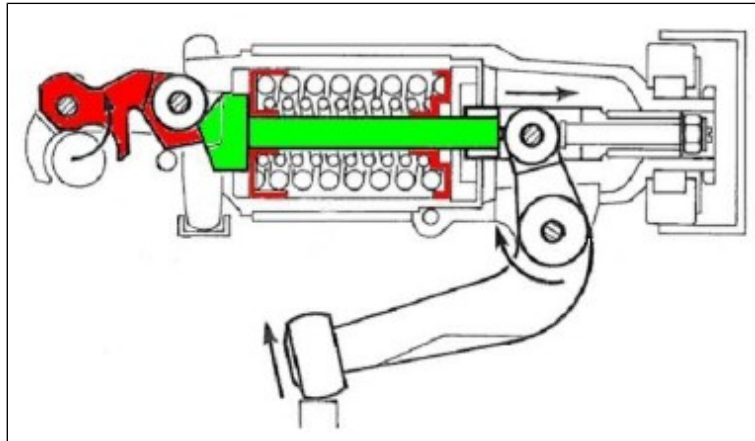


Figure 15 : pince S ouverte verrouillée et mouvement de déverrouillage

En gare, après le débrayage et avant l'embrayage, les pinces S restent ouvertes.

2.7 - Le mécanisme d'embrayage d'une pince S

En sortie de gare, pour passer de la position débrayée à la position embrayée, cinq rampes profilées permettent les opérations d'embrayage des pinces⁶ :

- (a) ou (22) : un rail de roulement dans lequel roulent les galets (24) de l'attache et qui va par sa déviation latérale, rapprocher progressivement les mors du câble ;
- (b) ou (21) : un contre-rail maintient les galets de l'attache dans le rail de roulement ;
- (c) ou (35) : une rampe d'embrayage/de débrayage agit sur le levier de commande (33) de fermeture de l'attache : elle relève progressivement le levier de l'attache pour entraîner l'effacement du poussoir ;
- (d) un rail d'abaissement concourt à l'abaissement du mors mobile (14) ;
- (e) avant cet abaissement, un rail de maintien relâche progressivement le mors mobile (14) de la pince jusqu'à sa position en butée sur le câble. Il est appelé rail de relevage dans la zone de débrayage.

Le débrayage est effectué de façon symétrique en entrée de gare.

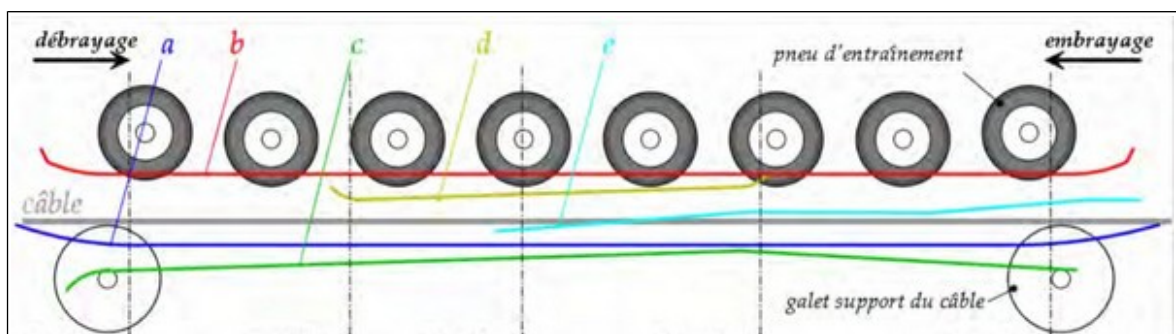


Figure 16 : les cinq rampes de la zone d'embrayage

⁶ La numérotation ci-dessous sera utilisée dans la suite du rapport pour faire référence aux éléments considérés.

Le cycle d'embrayage de la pince est le suivant :

- l'attache est ouverte verrouillée : la rampe d'embrayage (c) va commencer à relever le levier de l'attache (33) pour entraîner l'effacement progressif du poussoir (30-31). Celui-ci recule donc et comprime les deux ressorts (28) et (29).
- la déviation latérale du rail de roulement (a) commence pour approcher progressivement les mors de la pince vers le câble.
- le levier de l'attache est relevé au maximum, au point haut de la rampe (c) : le poussoir de l'attache a libéré le mors mobile qui va commencer à s'abaisser suite à l'effacement du rail de maintien (e). Le mors mobile de la pince tombe sur le câble **par gravité**. Pour les appareils pour lesquels la vitesse a été augmentée au-delà de 3,5 m/s, un rail d'abaissement (d) a été installé pour aider à rabaisser le mors sur le câble.
- puis c'est le début de l'embrayage : la rampe d'embrayage (c) va commencer à relâcher le levier de l'attache pour entraîner la détente progressive du poussoir.
- les mors enserrant le câble : la rampe d'embrayage (c) continue à relâcher le levier de l'attache en vue du serrage sur le câble.
- fin de la déviation latérale du rail de roulement (a) : les mors sont contre le câble. C'est également la fin du rail d'abaissement (d).
- fin de l'embrayage : la rampe d'embrayage relâche le levier de l'attache et le poussoir de celle-ci finit de serrer et verrouille le mors mobile contre le câble, via les efforts des deux ressorts transmis au mors mobile.

Les serrages des deux pinces sont indépendants et effectués l'un à la suite de l'autre.

2.8 - Les sécurités en gare

2.8.1 - Emplacements et fonctions

Les sécurités en gare (placées en gares haute et basse) détectent toute anomalie dans la position du câble et des attaches. Elles garantissent ainsi la sécurité dans les zones de débrayage et d'embrayage des attaches. Elles sont, sur la partie embrayage :

- la sécurité n° 8 : immobilise toute attache dont un mors mobile serait déverrouillé. C'est une butée fixe, solidaire du rail principal. En cas de déverrouillage intempestif d'un mors mobile, elle bloque le départ de l'attache incriminée vers la rampe d'embrayage.
- la sécurité n° 4 : contrôle la position géométrique du câble dans le plan horizontal et vérifie la bonne position ouverte du mors mobile.
- la sécurité n° 3 : contrôle la position géométrique du câble dans le plan vertical.
- la sécurité n° 1 : contrôle le bon accouplement de l'attache sur le câble.

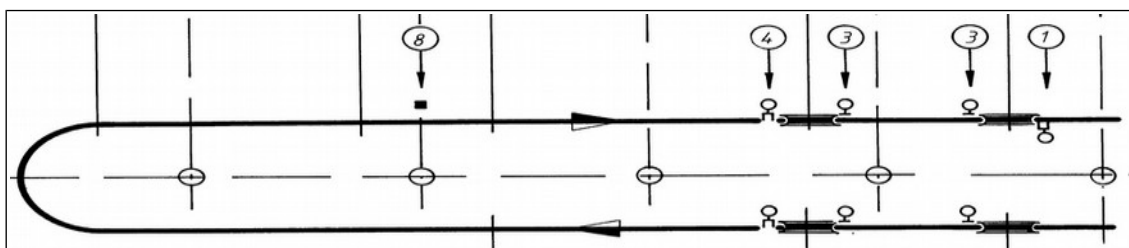


Figure 17 : emplacement des sécurités côté embrayage en gare basse

Les sécurités n° 1, 3 et 4 agissent par coupure de la ligne de sécurité pour provoquer un arrêt de l'installation par le frein de service.



Figure 18 : sécurités n° 4, 3 et 1

2.8.2 - Zoom sur la sécurité n° 1

La sécurité n° 1 est placée du côté départ des cabines, juste après le point d'accouplement total des attaches sur le câble, c'est-à-dire après le galet de fin de zone d'embrayage. Elle fonctionne sur le principe d'un gabarit : lorsque le gabarit est engagé, la sécurité est heurtée et bascule.

Elle contrôle le bon accouplement de l'attache sur le câble et détecte :

- tout mors mobile non rabattu ;
- une position trop haute de l'attache par rapport au câble ;
- une position latérale anormale de l'attache par rapport au câble.

Cette sécurité détecte également :

- une aiguille⁷ de pince tordue latéralement ou trop relevée ;
- une goupille élastique de fixation d'aiguille en mauvaise position ;
- le serrage d'une pince sur un nœud d'épissure⁸.

⁷ La pince se prolonge de part et d'autre par deux aiguilles flexibles, destinées à faciliter son passage sous les galets des pylônes "compression".

⁸ Selon les indications données dans la notice n° 555-8510 du constructeur Poma.



Figure 19 : la sécurité n° 1 en position normale avec un mors mobile embrayé



Figure 20 : le mors mobile en position non embrayée qui déclenche la sécurité n° 1



Figure 21 : la sécurité n° 1 sur la télécabine de Costebelle une fois déclenchée

2.9 - La maintenance des pinces S

Les paramètres intervenant sur le bon fonctionnement de l'attache sont nombreux (position du câble, des rails, bon fonctionnement de la pince...). Ce type de pince correspond à l'état de l'art des années 60. La pince fut améliorée ultérieurement, notamment en raison de son mécanisme enfermé dans un carter et non visible sans démontage. Le réglage des cotes des différentes rampes par rapport au câble est connu pour être délicat, ce qui nécessite un strict respect des consignes d'exploitation et d'entretien.

À la suite de deux accidents mortels dus au glissement des véhicules après défaillance des attaches avec cette pince S (Les Deux Alpes et Saint-Jean-d'Aulps – dans les années 70), ont été imposés : le contrôle périodique de la garde de mise en butée, l'essai de traction annuel et l'obligation d'un nombre minimal de cabines en ligne devant et derrière les cabines chargées.

L'entretien et la révision périodiques des pinces S et doubles S sont décrits par leur constructeur Poma dans sa notice n° 815–9308 (voir annexe 3). Cette notice précise notamment les contrôles journaliers, hebdomadaires, à 300 heures et annuels à réaliser. La révision des pinces doit se faire soit annuellement par lot de 20 % des pinces de l'appareil, soit de façon globale tous les 5 ans. Il est bien précisé que toute anomalie constatée devra être suivie d'une analyse adaptée, ce qui fut bien le cas lors de la détection d'une anomalie en 2016 sur laquelle nous reviendrons.

2.10 - La maintenance des gares

Dans sa notice n° 553-8701 d'entretien des gares d'installation avec pinces S, Poma indique les opérations journalières, hebdomadaires, mensuelles, semestrielles et annuelles à réaliser sur les rails, les zones de débrayage et d'embrayage.

Les opérations sont notamment :

- la lubrification journalière des rails de relevage et d'abaissement ;
- le contrôle hebdomadaire du positionnement du câble ;
- le contrôle mensuel (position et usure) du rail de relevage, du rail d'abaissement, des rampes de débrayage et d'embrayage, du contre-rail.

Ces opérations seront étudiées dans l'analyse présentée au paragraphe 4.4.

7. TABLEAU D'ENTRETIEN

PERIODICITE	OPERATIONS A EFFECTUER DANS LES DEUX STATIONS D'EXTREMEITE
Journalière	Lubrifier le rail de relevage et le rail d'abaissement des zones d'embrayage-débrayage. (voir chapitre 2.3.)
Hebdomadaire (1)	Zones de débrayage et d'embrayage : contrôler la position du câble. (voir chapitre 2.2.)
Mensuelle	Zones de débrayage et d'embrayage : contrôler la position et l'usure éventuelle : - du rail de relevage (côté débrayage), - du rail d'abaissement (côté embrayage), - des rampes de débrayage et d'embrayage, - du contre-rail } voir chapitre 2 2 Ce contrôle peut se faire par le passage de la pince jaune à vitesse lente ou d'une pince normale pour compléter le réglage Contrôler la pression de gonflage des pneus et vérifier leur degré d'usure Les changer si besoin est (voir chapitre 5) Lubrifier la chaîne de traînage (voir chapitre 4 2) Mécanisme de prise et de transmission du mouvement : - lubrifier les chaînes (voir chapitre 6 1), - contrôler le niveau d'huile des renvois d'angle et du multiplicateur en station de tension (voir chapitres 6 3 , 6 6 et 6 7), - contrôler les bruits et le jeu des cardans (voir chapitre 6 2), - contrôler la tension et l'état des courroies de transmission entre pneus (voir chapitre 6 5), remplacer toute courroie qui présenterait des cassures ou des traces d'usure anormale. Alternateur (2) : vérifier l'usure des balais (voir chapitre 6 4) Contrôler le degré d'usure du bandage caoutchouc des galets support de câble : si l'usure est importante, remplacer les galets Les galets usagés seront alors renouvelés (bandage et roulements) pour constituer de nouveaux galets de rechange. Chaîne de traînage : contrôle visuel de la chaîne et des cliquets, et contrôle de l'état des roulements de la chaîne.
Bi-annuelle	Alternateur (2) : graissage des paliers (voir chapitre 6 4) Mécanisme de transmission du mouvement : lubrifier les cardans. (voir chapitre 6.2.)
Annuelle	Mécanisme de transmission du mouvement : vidanger et renouveler l'huile des renvois d'angle et du multiplicateur (voir chapitres 6.3., 6.6. et 6.7.)
3 à 5 ans	Alternateur (2) : remplacer les balais. (voir chapitre 6.4.)
5 à 8 ans	Alternateur (2) : vidanger la graisse usagée (voir chapitre 6 4)

(1) ou après un déclenchement d'une sécurité de voie
(2) sur certaines stations de retour 1984, et sur celles à partir de 1985

Figure 22 : tableau d'entretien des gares d'installation avec pinces S
(extrait de la notice n° 553-8701 de Poma)

2.11 - L'accidentologie de la télécabine de Costebelle

Par le passé, la télécabine a connu quatre incidents/accidents sans victime :

- 4 décembre 1993 : une défaillance d'un composant électronique de l'installation avait conduit à réaliser une évacuation avec le moteur thermique de secours ;
- 1 mars 1995 : lors d'une manipulation hors exploitation par le personnel, une pince s'était coincée dans un aiguillage en gare basse, provoquant la rupture de l'axe de la poulie crantée de la chaîne de traînage des cabines en zone débrayée ;
- 7 décembre 1997 : en gare haute, un dysfonctionnement du cadencement des cabines a entraîné l'arrêt de l'appareil et a nécessité l'intervention de Poma sur l'automate ;
- 2 novembre 2011 : lors d'une opération de maintenance de la télécabine, un mauvais accouplement de deux cabines a lieu en sortie de gare basse. Un pneu dégonflé a été identifié comme l'une des causes du non-embrayage de la pince. Une autre cause identifiée par Poma est un réglage impropre des mécaniques de voies : à cette occasion, il est constaté que l'exploitant avait reçu une notice de réglage inadéquate à l'installation, la bonne notice est alors envoyée à l'exploitant par Poma le 21 juin 2012.

Par ailleurs, l'exploitant réalise depuis la saison 2013/2014 un rapport « Maintenance Curative ». Il contient entre autres la liste des pannes remontées par les conducteurs, les interventions effectuées dans le cadre de la maintenance curative, une analyse de ces pannes, les objectifs de l'année suivante ainsi que l'analyse de l'atteinte des objectifs de l'année précédente. Dans ces rapports annuels, des incidents mineurs sont mentionnés concernant la télécabine de Costebelle ainsi qu'une redondance de pannes sur la saison 2015/2016 portant sur l'aiguillage de l'installation, résolue à la saison 2016/2017.

Aucun des événements ci-dessus n'a de lien direct avec l'accident du 25 mars 2018.

2.12 - Les recommandations du STRMTG concernant les pinces S

Cinq recommandations (ou circulaires) ont concerné les appareils à attache débrayable de type pince S.

➤ **23 mars 1985 : circulaire STRM relative aux appareils à attaches découplables de fabrication Poma équipés de pince type S 6 places et 3 places.**

À la suite d'un accident présentant une rupture du roulement (34) pris en chape en bout du levier de manœuvre (33) des attaches 6 places modèle S, pouvant maintenir en position « débrayé-bloqué » la pince, le STRM attire l'attention des exploitants concernés sur *« les consignes strictes qu'ils doivent donner à leur personnel pour que tout déclenchement d'un dispositif de sécurité soit suivi d'un examen attentif du matériel permettant de s'assurer qu'il peut fonctionner normalement et pour que cette remise en marche soit faite avec la plus grande prudence. Et [il] rappelle que tout déclenchement d'un dispositif de sécurité doit être porté au registre d'exploitation »*.

➤ **26 juin 1985 : circulaire STRM relative au dispositif de contrôle de l'effort de serrage des attaches découplables Poma dont la séquence d'acquiescement de la signalisation sonore et de réarmement pouvait présenter un risque de non-détection d'une pince défectueuse.**

Le STRM demande aux bureaux locaux de contrôle de s'assurer auprès des exploitants que les appareils en question ne présentent pas de risque, et dans le cas contraire, de demander aux exploitants concernés de modifier le dispositif pour que l'acquiescement de la signalisation sonore réalise en même temps le réarmement.

➤ **12 février 1986 : circulaire STRM relative à l'avis du STRM sur les appareils à attaches découplables modèles S ou mini S – Dispositifs de sécurité d'embrayage et débrayage.**

Depuis de nombreuses années, le réglage de certains dispositifs de sécurité des appareils à attaches découplables modèles S ou mini S posait des problèmes de fiabilité. Après réflexion et essais, le constructeur a proposé des améliorations dans la conception, la forme ou le réglage de ces sécurités (sécurités n° 1 et 3 concernées, pour les appareils à partir de 1983). Celles-ci ont été prises en compte dans les avis STRM pour chaque nouvelle fabrication et pour leur mise en œuvre sur les appareils construits antérieurement. Et suite à un accident [non précisé dans la circulaire], il est devenu nécessaire d'empêcher tout départ de véhicule dont l'attache aurait un mors mobile « tombé »/déverrouillé. Ainsi depuis 1982, des butées (sécurité n° 8) remplissent cette fonction.

➤ **18 juillet 1991 : circulaire STRM relative à la maintenance et aux révisions périodiques sur les appareils téléportés par intervention des exploitants – cas particulier des attaches débrayables Poma.**

Quand les exploitants veulent assurer eux-mêmes, ou par des tiers qui ne soient pas les constructeurs, les opérations de maintenance ou de révision périodiques, ceci requiert une attention particulière sur les appareils à attaches débrayables. Les révisions périodiques nécessitent des moyens adaptés en matériel et

personnel : l'exploitant doit garantir que ces opérations sont faites selon les procédures/notices adéquates du constructeur, par du personnel formé et qualifié, avec du matériel adapté et avec un contrôle par second regard interne ; et pour les appareils récents, par la mise en œuvre d'un système d'assurance qualité.

Pour le cas des attaches débrayables Poma (tous modèles S ou T), le constructeur a mis en place à destination des exploitants une formation spécifique pour cette révision pluriannuelle ainsi qu'une procédure mise à jour périodiquement.

➤ **7 avril 2017 : recommandation STRMTG sur le remplacement des poussoirs des pinces S Poma type S 4 et 6 places dans le cadre de la prochaine révision (inspection quinquennale) des pinces.**

Une rupture de poussoir de pince S est survenue le 28 décembre 2015 sur un télésiège débrayable. Cet incident s'est produit à l'arrivée du véhicule en gare basse : la décélération par rampe gravitaire n'a pas permis le débrayage en force, conduisant au blocage du véhicule, détecté et pris en charge par le personnel sans conséquence particulière.

Cela a conduit la société Poma à une évolution de la conception de ce poussoir basée sur des pièces usinées permettant d'éliminer les risques d'amorçage de fissure. Le remplacement de l'ensemble des poussoirs de pinces S actuels par ces nouveaux poussoirs a été demandé sur les télécabines 4 et 6 places dans le cadre de prochaines inspections quinquennales des pinces (au plus tard en 2021). Les appareils devant être remplacés peuvent cependant faire l'objet de dérogation.

Ainsi cinq circulaires et recommandations ont été émises par le STRMTG pour les pinces S, depuis 1985 et jusqu'à récemment. Dans le cas de Costebelle, seule la circulaire du 23 mars 1985 concerne la situation rencontrée le 25 mars 2018 à Pra Loup (car installation mise en service en 1983 donc bénéficiant des sécurités n° 1 et n° 3 améliorées, pas de rupture du roulement ni de poussoir dans l'accident objet de cette enquête, séquence d'acquittement de la signalisation sonore et de réarmement non concernée, maintenance pluriannuelle réalisée par Poma).

2.13 - Le processus d'ouverture de l'installation

L'ouverture aux usagers de la télécabine de Costebelle est réalisée par les actions suivantes du conducteur et de la vigie :

- elle commence avec les essais journaliers en gare basse ;
- puis tandis que la vigie reste en gare basse, le conducteur et l'agent d'exploitation montent en gare haute au moyen des quelques cabines qui restent la nuit en gare basse. Les autres cabines sont stockées en gare haute ;
- l'engagement des cabines depuis la gare haute : chaque cabine est poussée manuellement jusqu'aux voies de traînage ;
- la réalisation d'un cycle complet de cabines ;
- puis la télécabine est ouverte aux usagers ;
- l'agent d'exploitation redescend en gare basse pour aider la vigie à l'embarquement et au débarquement des usagers ;
- le conducteur remplit le registre d'exploitation (partie haute de la fiche) pour attester du bon contrôle des points journaliers.

1595

DATE 25/04/2018 Fe Estebelle METEO Matin Beau Après-midi :

HEURE OUVERTURE PUBLIC :		H repas		HEURE FERMETURE PUBLIC		H repas	
... H 00		début	fin	13 H 35		début	fin
Nom du conducteur		11 H 30	12 H 30	Agent Exploitation		12 H 30	13 H 30
Vigie :		... H ...	... H ...	Agent Exploitation :		... H ...	... H ...
Compteur HORAIRE	Début journée :	6901		Fin journée :	Delta journée :		
Compteur PASSAGES	Début journée :			Fin journée :	Delta journée :		

GARE

Test du bon fonctionnement du coffret de sécurité (test), des portillons de cadencement et non débarquement ☒

Passage de chaque pince au moins une fois dans le dispositif de pesage avant ouverture au public ☒

Nettoyages gares et environnements. Vérifications de la signalétique conforme au plan d'implantation, RP, informations journalières. ☒

Informations des conditions météorologiques. Vérification du bon fonctionnement des anémomètres ☒

Contrôle de la zone d'embarquement et débarquement. Contrôle de la hauteur siège / plateforme ☒

Vérification du dispositif mécanique anti retour (gare motrice) Détection de tout bruit anormal ☒

Vérification, téléporté à l'arrêt, des boutons d'arrêt des zones embarquement et débarquement ☒

Vérification des commandes de variation de vitesse ☒

Contrôle et nettoyage des systèmes d'embrayage, débrayage, trainage ☒

Test des dispositifs de contrôle de l'effort du serrage des pinces ☒

LIGNE

Contrôle de la ligne (alignement du câble, libre rotation des galets, libre passage des véhicules au droit des ouvrages, absence d'obstacles (givre, arbre penché, etc...)) et signalétique conforme au plan d'implantation ☒

SYSTÈME DE TENSION

Vérification de la position et du libre fonctionnement du système de tension ☒

VÉHICULES

Vérification visuelle des sièges, cabines, arceaux, suspentes, attaches, portes numéro ☒

SYSTÈME DE COMMUNICATION

Vérification du bon fonctionnement des liaisons phoniques internes à l'installation ☒

Heure ARRET	Heure REPRISE	Code arrêt	INTERVENANT	CAUSES	TRANSMISSION Informations	
12 ^h 33	13 ^h 33			gabarit lanceur accompli	Accueil	Respons. ☒
13 ^h 33	(Arrêt)			gabarit lanceur accompli	Accueil	Respons. ☒

FELEC : Origine Electrique PMECA : Origine Mécanique PAUT : Origine câble PLIG : Origine Ligne sécurité PDER : Démariement câble

CONSIGNES PARTICULIÈRES ou OBSERVATIONS Vérifier les pous galets à 15^h 13^h 23 " gabarit lanceur " ☒

Signatures

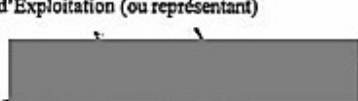
Conducteur  Chef d'Exploitation (ou représentant)  STRMTG

Figure 23 : extrait du registre d'exploitation à la date de l'accident

La maintenance journalière est réalisée par un technicien de façon indépendante de l'ouverture de l'installation.

3 - Compte rendu des constats immédiats

3.1 - Résumés des déclarations

Les résumés présentés ci-dessous sont établis par les enquêteurs techniques sur la base des déclarations, orales ou écrites, dont ils ont eu connaissance. Ils ne retiennent que les éléments qui paraissent utiles pour éclairer la compréhension et l'analyse des événements et pour formuler des recommandations. Il peut exister des divergences entre les différentes déclarations recueillies avec les constats ou les analyses présentés par ailleurs.

3.1.1 - Déclarations du conducteur en gare haute

Le conducteur⁹ travaille sur les remontées mécaniques depuis environ 27 ans. Lors de son arrivée à Pra Loup, il a travaillé sur télésièges fixes puis il a été formé aux télésièges débrayables, qu'il conduit depuis 15 ans et notamment la télécabine de Costebelle depuis 10 ans. L'été, il est vigie en gare basse, car moins ancien que l'autre conducteur travaillant l'été. Il a les quatre niveaux de qualification suivants, délivrés par Domaines Skiables de France (DSF)¹⁰ : agent d'exploitation, téléski, télésiège fixe et télésiège débrayable.

La journée du dimanche 25 mars 2018 est une journée habituelle. Il assure la conduite depuis le matin sans interruption et il déclare que l'exploitation se faisait à 4 m/s (le conducteur peut régler la vitesse de la télécabine).

Une première alarme se déclenche : il s'agit de la sécurité en sortie de gare basse. Il la visualise du fait qu'il travaille en gare basse l'été. Il dit à la vigie d'aller voir : la vigie ne voit rien d'anormal. Le conducteur lui demande s'il constate la présence de l'épissure car une pince posée sur l'épissure peut ne pas se fermer et alarmer l'installation. Ce n'est pas le cas. Il inscrit cet arrêt sur la main courante (registre d'exploitation) comme un arrêt banal. La vigie ne lui fournit pas le numéro de la cabine alarmée, ni celui de la cabine suivante. Il lui signale que connaître le numéro de la cabine alarmée est important, qu'il doit être noté sur la main courante afin de permettre un suivi des cabines déclenchant des alarmes.

Une seconde alarme a lieu environ 4 minutes après le redémarrage. La vigie lui indique ne voir aucune anomalie. En tout, 3 minutes d'arrêt s'écoulent et la vigie fournit le numéro de la cabine. Il inscrit cet arrêt sur la main courante et note le numéro de la cabine concernée (n°7). Le conducteur redémarre l'engin.

Dans la minute suivant le démarrage, il reçoit l'information via la radio, d'un pisteur qui était en bas des pistes, qu'une cabine a chuté : il actionne le bouton « arrêt d'urgence ».

Lors du second arrêt, son collègue responsable électricité de la station, était présent en gare haute avec lui, car il déjeunait dans l'espace vie de la gare haute. Il s'est proposé seul d'aller voir s'il n'y avait rien d'anormal en gare basse.

9 La terminologie de « conducteur » a changé dans la dernière édition de la réglementation. On parle désormais de personnel affecté aux « missions de conduite ». L'étendue des missions de conduite peut varier d'une personne à une autre. Pour des raisons de commodité, nous avons conservé la terminologie d'origine de « conducteur ».

10 Domaines Skiables de France (DSF) est la chambre professionnelle des opérateurs de domaines skiables, avec 412 adhérents.

DSF a mis en place un système de certificats de qualification professionnelle (CQP) concernant les diverses qualifications rencontrées dans les exploitations (conducteur de téléski, conducteur de téléporté à pinces fixes, conducteur de téléporté à pinces débrayables...)

Concernant la sécurité « gabarit pince », elle est parfois touchée : la fourchette du mors mobile est très abîmée, car elle est régulièrement déclenchée. Il dit avoir connu une centaine de déclenchements en 15 ans.

3.1.2 - Déclarations de la vigie en gare basse

La vigie est un saisonnier qui réalise sa seconde saison en remontées mécaniques. Depuis décembre 2017, il est affecté 2 jours sur la télécabine de Costebelle, puis 2 jours sur un téléski et 2 jours de repos. Il a passé avec succès son certificat d'agent d'exploitation¹¹ le 30 mars 2018, soit 5 jours après l'accident. Il indique avoir été formé à la télécabine de Costebelle sur 2 à 3 matinées.

Ce matin du 25 mars 2018, il était en gare basse à assister les usagers sur le quai d'embarquement. Il faut notamment les aider à mettre leurs skis dans les porte-skis extérieurs des cabines et vérifier qu'il n'y pas plus de six personnes par cabine. C'est une journée classique avec des pointes et quelques creux, sans incident en cours. L'agent d'exploitation était sur le point de le rejoindre pour lui permettre de prendre sa pause.

Intervient alors la sonnerie d'une première alarme. Il est sur le quai d'embarquement et constate que la télécabine s'arrête. Il va alors en salle de commande : un voyant est au rouge et sur l'écran est affichée la localisation de l'alarme. Il a un échange par le téléphone de service avec le conducteur et ils font le même constat sur la localisation de l'alarme. Il monte à l'étage de la gare voir le câble et la sécurité. Il actionne la sécurité « tension câble » par réflexe. Il constate que la sécurité « gabarit pince » est relevée. Il conclut que c'est bien elle qui a provoqué l'arrêt.

La cabine est à environ 8 mètres de lui : il observe de loin la pince et ne voit rien d'anormal. Il réenclenche la sécurité (abaisse la patte) et retourne devant l'écran de l'automate de sécurité en bas où il réarme l'alarme. Il reprend le téléphone avec le conducteur et lui dit « je ne vois rien d'alarmant ». Le conducteur lui demande le numéro de la cabine (pour vérifier à l'arrivée). Or il n'a pas noté le numéro de la cabine concernée, alors qu'il sait qu'il doit le faire. Le conducteur lui fait la remarque mais la cabine est désormais trop loin pour qu'il puisse apercevoir le numéro, et les cabines ne sont pas numérotées dans l'ordre. Il indique cependant que la cabine alarmée était occupée par des usagers.

Quelques minutes après, intervient la sonnerie d'une seconde alarme : il était revenu à son poste de travail sur le quai d'embarquement. Il va au pupitre, où le conducteur l'appelle par le téléphone de service. Il effectue les mêmes gestes que précédemment : il monte sur la passerelle, vérifie la pince et réenclenche la sécurité « gabarit pince ». Il ne touche pas à l'autre sécurité actionnée par inadvertance la première fois. Il pense à prendre le numéro de la cabine (n° 7), cette cabine est vide. Puis il réarme la sécurité au pupitre. Il échange au téléphone avec le conducteur et lui dit « la pince ça va, il n'y a rien d'anormal », il donne aussi le numéro de la cabine. Il voit alors la télécabine repartir. Il retourne à son poste sur le quai d'embarquement.

Environ 30 secondes plus tard, il entend à la radio qu'il porte sur lui, un message indiquant qu'une cabine de Costebelle est tombée.

¹¹ Le CQP d'agent d'exploitation valide la connaissance de l'entreprise, de son milieu, de ses partenaires... Sa réussite est un préalable indispensable à la présentation à tout autre examen. À noter qu'un CQP n'est pas obligatoire pour la réalisation des missions confiées par un exploitant à son personnel. L'exploitant peut identifier au sein de son organisation la fonction d'agent d'exploitation avec des missions précises sans que le CQP d'agent d'exploitation ne soit nécessaire.

Il a assuré une quarantaine de jours à la vigie de Costebelle et indique avoir déjà connu 5 à 6 arrêts suite à des alarmes. Il se souvient de l'alarme « tension câble » et de l'alarme « cheminement » mais il n'avait jamais eu l'alarme « gabarit pince ».

3.1.3 - Déclarations de l'agent d'exploitation

Il travaille sur les remontées mécaniques depuis 29 ans à Pra Loup. Il est affecté sur Costebelle depuis 5 ans. Auparavant, il était sur la télécabine des Clapiers qui a été remplacée par le télémix de la Clappe. Il a obtenu en 2001 les 4 niveaux de qualification délivrés par DSF. Généralement, il est conducteur sur Costebelle mais certains jours, il n'assure que les missions d'agent d'exploitation. C'était le cas ce dimanche 25 mars 2018. Il remplace aussi le conducteur lors de sa pause.

Au moment des faits, il était en pause au coin-cuisine de la gare haute et il s'apprêtait à redescendre pour remplacer la vigie en gare basse. Lors de la première alarme, il n'est pas intervenu et a vu la télécabine de Costebelle à l'arrêt.

Lors de la seconde alarme, il est prêt à monter en cabine pour descendre en gare basse : c'est une alarme semblable à la première, en gare basse. Le fait qu'elle ait lieu deux fois de suite l'interroge. Il y avait une deuxième personne en gare haute avec le conducteur, un électricien qui est descendu en ski pour observer s'il n'y avait rien d'anormal. Il n'est pas monté en cabine, il est retourné dans l'espace vie pendant l'attente après la deuxième alarme, car il y avait oublié son téléphone mobile. C'est là qu'il a entendu qu'une cabine avait chuté.

3.1.4 - Déclarations du responsable électricité

Le chef électricien est le responsable du service électrique pour toute la station et encadre deux autres électriciens. Il a participé à la construction de Costebelle en 1983. Il estime n'avoir aucune légitimité sur la partie mécanique, qui est du domaine du responsable mécanique.

Lors de la journée du 25 mars 2018, au moment de la première alarme, il déjeune en gare haute. Au moment de la seconde alarme, il a fini de déjeuner et est prêt à partir. Il se rend au pupitre de commande afin de voir ce qu'il se passe. Il dit au conducteur qu'il va faire un passage en bas pour observer s'il n'y a rien d'anormal.

Il part à ski et il lui faut cinq minutes pour aller en gare basse. Il a vu la télécabine redémarrer dès son départ. À mi-parcours de la descente, il l'a vue de nouveau arrêtée. Il a pris sa radio pour demander s'il s'agissait à nouveau de la sécurité mais a entendu à ce moment l'information « cabine en bas ».

Il est allé voir les sécurités en gare basse et a constaté qu'elles étaient en bonne position. L'alarme affichée est « accouplement correct » ; il faut comprendre que l'accouplement d'une pince est incorrect. Cette sécurité est selon lui assez sensible. Elle peut se déclencher si la pince tombe sur l'épissure du câble. Pour lui, elle fait bien ce qui est attendu. Il vaut mieux déclencher intempestivement qu'avoir une absence de déclenchement des sécurités.

3.1.5 - Compte rendu par le service de secours sur l'évacuation

Après l'arrêt par le conducteur de la télécabine en gare haute, des vérifications sont menées par l'exploitant. Excepté la cabine n° 7 tombée et la n° 28 abîmée, aucune anomalie n'est détectée sur l'installation. Une procédure de récupération des usagers présents dans les autres cabines en ligne, à vitesse réduite et avec le moteur principal, est mise en œuvre, avec la mise en place de surveillance humaine et d'un système de

communication réparti sur la ligne, ainsi que du personnel dans les deux gares pour surveiller le bon passage des cabines.

Cette procédure a été interrompue quand du personnel de l'exploitant présent en gare haute a observé qu'une attache d'une cabine était mal positionnée sur le câble.

Suite à l'interruption de la récupération, l'exploitant décide de mettre en place une opération d'évacuation verticale des usagers. Il est 15 h 35. L'évacuation se termine à 16 h 55. Les usagers étaient bloqués depuis 13 h 30.

3.2 - Les constats complémentaires sur les cabines n° 7, n° 12 et n° 28

Les constats effectués sur site précisent que la cabine n° 7 est très abîmée, à la fois par le premier choc quand elle a percuté la cabine aval, puis quand elle est tombée. Sa structure acier est déformée et la coque en polyester est fissurée. De plus, alors qu'elle est au sol juste après sa chute, il est constaté que les deux pinces en S sont toutes deux ouvertes, en position débrayée.

Par ailleurs, il est constaté en entrée de gare haute sur la cabine n° 12, que la pince à l'arrière (pince B) n'est pas embrayée. Il est constaté également que le mors mobile de la pince ne présente pas de point dur particulier.

L'examen de la cabine n° 28, percutée par la cabine n° 7, confirme un choc des pinces entre elles (marquage sur l'aiguille et le carter de la pince avant).

3.3 - Les données enregistrées par l'automate de sécurité

Installé par l'automaticien Seirel, l'automate de sécurité présente l'historique des défauts sur les écrans de contrôle de la gare motrice/haute et de la gare retour/basse. Le défaut concerné dans l'évènement est « Gabarit lanc. 1 accouplement correct » qui entraîne l'arrêt par le frein de service.

Date	Heure	Libelle	Rearm.
25/03/18	13:24	AER - Gabarit position câble vertical 2 (lanc.)	13:24
25/03/18	13:24	ALM - Arrêt électrique gare retour	13:24
25/03/18	13:24	ALM - Contrôle changement type de marche	13:24
25/03/18	13:24	ALM - Sélection hors sécurité	13:24
25/03/18	13:24	ALM - Contrôle changement type de marche	13:31
25/03/18	13:30	FSR - Gabarit lanc. 1 accouplement correct	13:31
25/03/18	13:30	FSM - Arrêt frein de service gare retour	13:31
25/03/18	13:33	ALM - BP arrêt électrique pupitre / extérieurs	14:46
25/03/18	13:37	FSR - Gabarit lanc. 1 accouplement correct	14:41
25/03/18	13:37	FSM - Arrêt frein de service gare retour	14:41
25/03/18	14:41	AER - Gabarit position câble vertical 2 (lanc.)	14:41
25/03/18	14:41	ALM - Arrêt électrique gare retour	14:57
25/03/18	14:41	AER - Gabarit position câble vertical 1 (lanc.)	14:57
25/03/18	14:47	FSM - Arrêt frein de service gare retour	14:57
25/03/18	14:57	FSR - Mise hors service équipement	14:57

Figure 24 : historique des défauts, affiché sur l'écran en gare retour/basse

MOTRICE TC COSTEBELLE			
HISTORIQUE DES DEFAUTS			
Date	Heure	Libellé	Réarm.
25/03/18	08:54	AEM - Arrêt électrique gare retour	08:54
25/03/18	09:03	AEM - Arrêt électrique gare retour	09:08
25/03/18	09:03	AER - BP Arrêt électrique gare	09:08
25/03/18	11:57	AEM - BP arrêt électrique embarquement/débarque	11:59
25/03/18	12:23	FSR - Gabarit lanc. 1 accouplement correct	12:26
25/03/18	12:23	FSM - Arrêt frein de service gare retour	12:26
25/03/18	12:26	AER - Gabarit position câble vertical 2 (lanc.	12:26
25/03/18	12:26	AEM - Arrêt électrique gare retour	12:26
25/03/18	12:26	AEM - Contrôle changement type de marche	12:26
25/03/18	12:26	ALM - Sélection hors sécurité	12:26
25/03/18	12:26	HEM - Contrôle changement type de marche	12:26
25/03/18	12:31	FSR - Gabarit lanc. 1 accouplement correct	12:33
25/03/18	12:31	FSM - Arrêt frein de service gare retour	12:33

Figure 25 : historique des défauts, affiché sur l'écran en gare motrice/haute

Il s'avère qu'il existe un décalage horaire de 58 minutes entre les affichages en gare haute et en gare basse de l'historique des défauts, les informations restant les mêmes. En effet, il n'existe pas de synchronisation des horloges entre les deux écrans. L'affichage de l'écran de la gare basse est au bon horaire.

Sur les deux affichages, la première alarme est acquittée 3 minutes après son apparition (13 h 21 à 13 h 24).

D'après l'écran de l'automate en gare basse la seconde alarme « Gabarit lanc. 1 accouplement correct » est acquittée 1 minute après son apparition (13:30-13:31).

La seconde alarme apparaît en gare motrice/haute à 12 h 31 et est réarmée à 12 h 33. Ainsi sur cet enregistrement, 2 minutes se sont écoulées entre la seconde alarme et son acquittement. C'est cette valeur que nous garderons par la suite. L'écart est probablement dû à une troncature à la minute.

3.4 - Conditions météorologiques

Ce dimanche 25 mars 2018, il faisait beau temps et sec, il n'avait pas neigé la veille. Il n'était donc pas nécessaire de faire tourner le câble, comme cela se fait parfois pour enlever la neige ou la glace du câble pouvant contrarier la fermeture des pinces.

3.5 - Conclusion sur les constats immédiats

L'ensemble des constats immédiats nous conduit à nous interroger sur les causes et les conséquences du déclenchement à deux reprises de la sécurité n° 1 de contrôle de bon accouplement des pinces.

Nos investigations ont également porté sur les raisons qui ont conduit les opérateurs à redémarrer l'installation après les déclenchements.

Les investigations sur l'appareil se sont déroulées lors de quatre visites en statique et essais dynamiques de fonctionnement qui ont eu lieu les 27 et 30 mars 2018, le 18 avril 2018 et le 8 novembre 2018.

4 - Compte rendu des investigations effectuées

4.1 - Les investigations sur le câble

Le câble porteur-tracteur a été remplacé en 2011 et les contrôles magnétographiques du câble (incluant l'épissure) ont bien été réalisés conformément à l'arrêté du 7 août 2009 modifié relatif à la conception, à la réalisation, à la modification, à l'exploitation et à la maintenance des téléphériques ainsi que son annexe 1. Ils sont tracés dans les rapports de contrôle magnétographique. Le dernier contrôle magnétographique complet du câble date du 6 juin 2017 et indique dans ses conclusions que le câble peut assurer normalement son service, son état étant conforme à l'arrêté du 7 août 2009 modifié et au guide technique STRMTG RM1 partie F.

Lors des premières observations sur site, des traces de frottement superficiel sur le câble ont pu être observées entre la position théorique de la cabine n° 7 et celle de la cabine n°28 qui la suivait. Les traces témoignent que la cabine n° 7 a glissé le long du câble avant de percuter la cabine n°28.

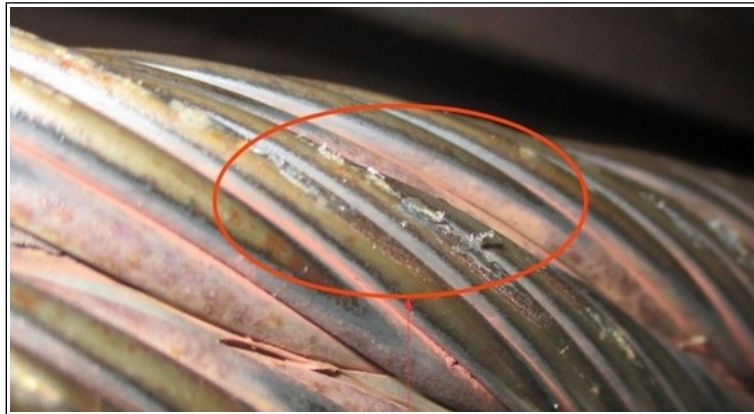


Figure 26 : traces sur le câble entre les cabines n° 7 et n° 28

Il a également été constaté que, dans la zone d'embrayage, le câble est décalé latéralement. Une vérification de la distance du câble est réalisée grâce au gabarit affecté à l'installation, permettant de faciliter la lecture de la cote à régler ou à contrôler. Le câble est décalé latéralement de 4 mm.

Ce décalage latéral empêche le mors mobile de se fermer, car le câble le bloque.

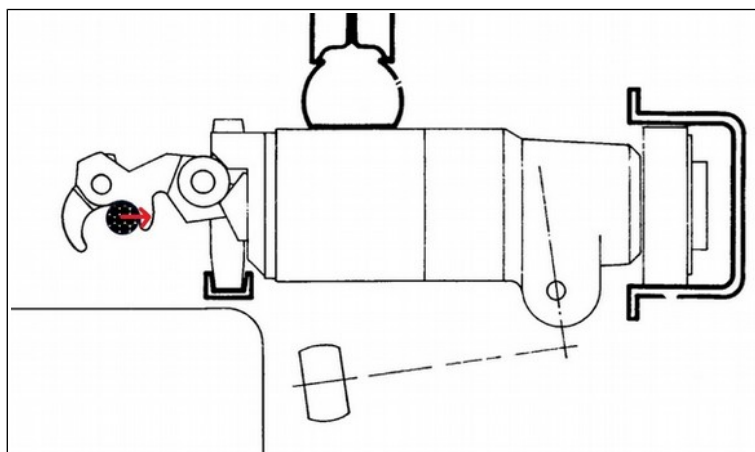


Figure 27 : schéma du câble décalé latéralement en contact avec le bec du mors mobile

La pince est donc partie ouverte en ligne. Le câble ayant plusieurs torons, sa surface n'est pas lisse : la pince a pu se bloquer dans les vides inter-torons entraînant une certaine adhérence au câble sans que l'attache ait été fermée verrouillée.

La chute de la cabine s'est produite peu après le départ de la gare basse, entre le P2 et le P3, lorsque la pente du câble porteur-tracteur a augmenté. Après une première partie assez plane de la ligne, dans cette partie pentue, la pince n'adhère plus et la cabine glisse sur le câble. Elle vient heurter la cabine suivante, également vide. La cabine n° 7 chute. Les constats de casses matérielles témoignent de la violence du choc entre les deux cabines. La cause directe envisagée pour la chute de la cabine n° 7 est le décrochement de son attache sous le choc, permis par le non-embayage de la pince. Le carter de la pince de la cabine n° 7, côté choc, a aussi été cassé, ceci soit lors du choc entre les deux cabines, soit lors de la chute sur le sol.

À noter que l'épissure a été repérée lors des investigations, à 20 mètres en amont de la cabine n° 7. Il a aussi été constaté que le passage de cette épissure en sortie de gare basse entraînait des vibrations significatives du câble.

La question se pose alors de savoir comment le câble porteur-tracteur de la télécabine a pu se décaler.

4.2 - Les investigations sur le pylône n° 1

Le pylône n° 1 est très proche de la gare basse. C'est un pylône « compression » : il appuie sur le câble par ses balanciers (essentiellement constitués de galets) afin de garder le câble dans l'alignement vertical à la sortie de la gare basse.

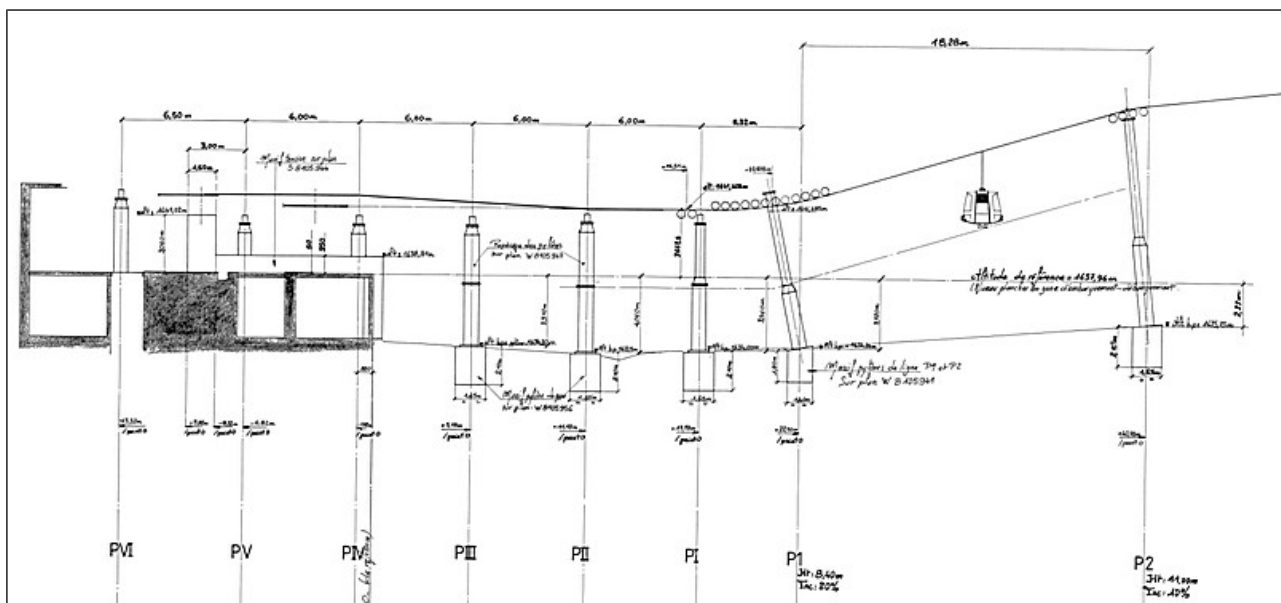


Figure 28 : plan d'implantation de la gare basse et des deux premiers pylônes, dont P1

C'est un pylône dont le fût a été changé en 2008 dans le cadre des études COREM (nom de la campagne de suivi de la fatigue des pylônes pour cette génération d'appareils), car il avait atteint sa limite de vie vis-à-vis de la fatigue (limite théorique issue d'un calcul, bien que le pylône P1 ne présentait pas de fissure de fatigue).

En 2014, le rapport d'inspection concernant la station motrice, la ligne et la station retour ne mentionne pas de désordre au niveau des massifs de gare basse et du pylône n° 1.



Figure 29 : pylône P1 et sortie de gare basse

Après l'accident, lors des essais dynamiques de l'appareil du 30 mars 2018, l'installation est mise en fonctionnement à vitesse lente (1 m/s) : toutes les cabines s'accrochent au câble. À vitesse rapide (4 m/s), sont observées deux cabines mal accrochées. Il est alors constaté que le câble roule anormalement sur les galets verticaux de gare. Un contrôle des cotes de la position du câble confirme le dérèglement en embrayage et en débrayage, et contredit les valeurs qui avaient été relevées conformes lors d'un relevé en statique le 27 mars 2018.

Quatre personnes montent au sommet du pylône P1 et le secouent : lors de cette action, le mouvement de son massif est observé, avec présence d'eau et avec une estimation du déplacement latéral du massif et de la terre autour d'environ un centimètre.

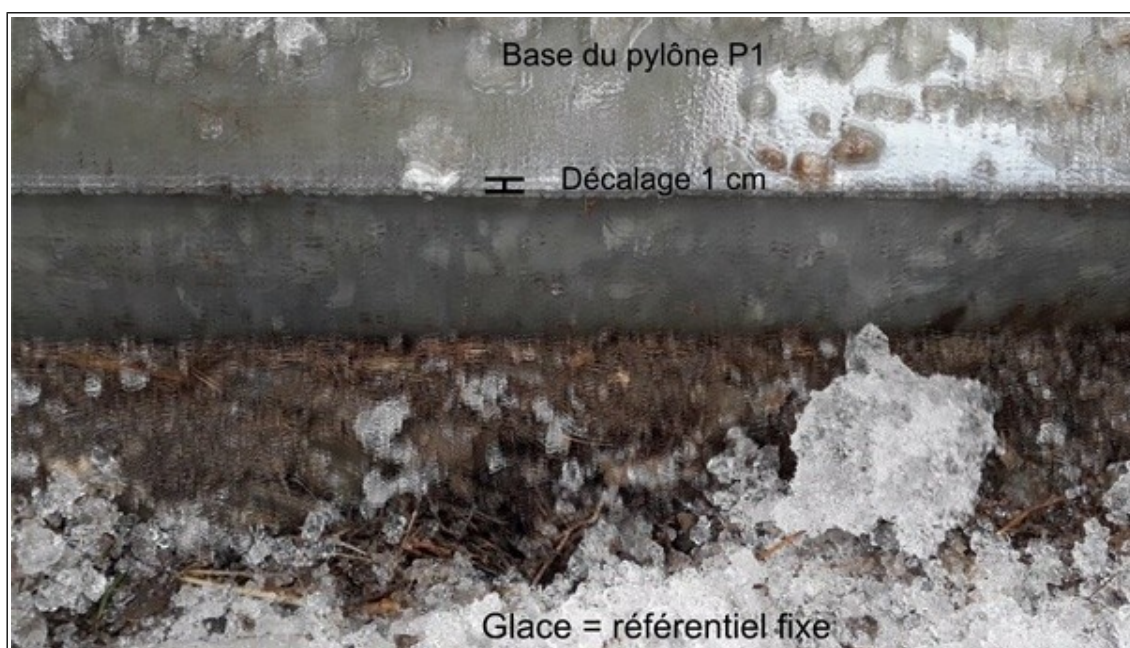


Figure 30 : déplacement du pylône P1 sous sollicitation de 4 personnes au sommet du fût

Son massif a été construit en 1983 en « pleine fouille »¹², comme cela se faisait à l'époque sans vérification approfondie des performances du sol, sans drainage et avec des qualités de béton qui peuvent être hétérogènes. Ceci ne se fait plus aujourd'hui, les constructions nouvelles installant des massifs béton avec coffrage et calculs complets. Le massif n'a pas présenté de problème en visuel contrairement à deux autres massifs sur la ligne à savoir P7 et P8 pour lesquels, suite au constat de déplacement important des massifs existants, les massifs ont été refaits à neuf en 2008 lors de la Grande Inspection. Un suivi biannuel des nouveaux massifs, par un géomètre, était mis en œuvre depuis cette modification pour vérifier l'éventuelle évolution de ces pylônes : entre 2009 et 2017, de faibles déplacements ont été observés mais qui n'ont pas été de nature à alerter le géomètre ou l'exploitant. De plus, la vérification par contrôle non destructif lors de la Grande Inspection ne signale pas de désordre notable au niveau des massifs de gare ni sur le pylône n° 1. Et un contrôle visuel de l'état de surface des massifs était réalisé par l'exploitant deux fois par an, les conclusions étant positives également.

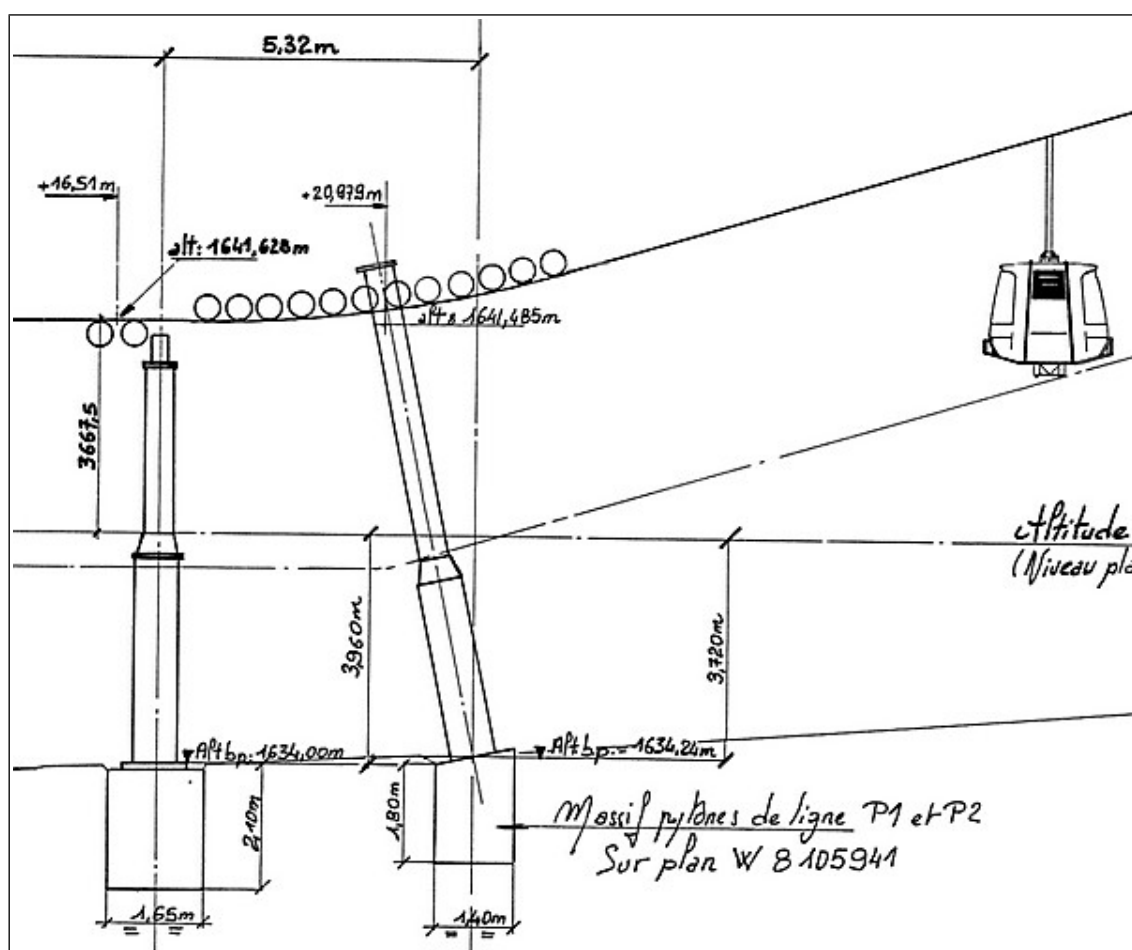


Figure 31 : détail du plan d'implantation de la gare basse – zoom sur le pylône P1

L'altération du pylône P1 et de son déplacement, observés le 30 mars 2018, sont potentiellement causés par :

- la proximité d'un passage d'eaux de pluie et de fonte avec les fondations du P1 ;
- la réfection de la piste passant devant le P1 en 2013 ;
- la présence d'une canalisation d'égout à proximité ;
- la présence d'un défaut de réalisation d'origine.

12 Massif « pleine fouille » : massif dont le béton est coulé directement dans la fouille, sans coffrage autour.

L'altération du pylône P1 et sa mobilité anormale sont avancées pour expliquer un désaxement du câble : le mouvement du P1 d'un centimètre en bas, a très certainement impacté 7 mètres plus haut le positionnement des balanciers et donc le positionnement du câble.

À noter que la sécurité n° 4 ne s'est pas déclenchée. Pour mémoire (§ 2.8.1), cette sécurité située en amont de la zone d'embrayage, contrôle notamment la position géométrique du câble dans le plan horizontal. Il est fortement probable qu'étant donné l'éloignement de la sécurité n° 4 de la source du décalage latéral, et du fait que ce décalage latéral puisse partiellement être repris par les pinces et les galets de gare, cette variation n'ait plus été suffisamment importante en fin de zone d'accélération pour déclencher le gabarit de la sécurité n° 4.

En conclusion, c'est la mobilité latérale du câble sur les pinces qui a contribué à gêner la fermeture des pinces lors de l'embrayage.

4.3 - Les investigations sur les pinces

La révision des attaches est bien réalisée tous les cinq ans, par lots annuels, par le constructeur Poma, avec une traçabilité par pince. Les fiches individuelles des pinces sont fournies en annexe du rapport d'inspection transmis à l'exploitant.

L'attache de la cabine n° 7, portant le numéro 83-221, faisait partie du lot révisé en 2017. Elle est conforme après remontage et sa fiche de traçabilité a été transmise à l'exploitant. Cette révision a nécessité de changer le mors mobile de la première des 2 pinces. Elle a été également l'occasion de remplacer les poussoirs conformément à la recommandation du STRMTG du 7 avril 2017 (vue au § 2.12). L'attache de la cabine n° 12 avait été également contrôlée par Poma en 2013.

Lors de la révision de 2016 concernant un lot de 13 attaches (lot E), il avait été remarqué une usure marquée des mors : Poma était alors intervenu chez l'exploitant sur les réglages des cotes de gare, et pour identifier les causes et les actions correctives à mettre en place. Les causes exactes de cette usure n'ont pu être déterminées. Toutefois, de nombreuses actions avaient aussi été réalisées par l'exploitant (remise à neuf de tous les galets de roulement et d'équilibrage de pinces ainsi que des bandages des galets de guidage du câble en gare, puis reprise de tous les réglages des gares). De nouveaux contrôles des pinces du lot E ont été réalisés et étaient positifs. De nouvelles marques ont ensuite été constatées sur les pinces, par l'exploitant, en janvier 2017 et leur analyse n'était pas close du côté du constructeur lors de l'accident. La révision en 2017 du lot de 13 pinces avait nécessité de changer 4 mors mobiles, sans recommandation particulière de Poma.

La notice Poma n° 815-9308 (voir annexe 3) préconise des contrôles périodiques des pinces : hebdomadaires, à 300 h, ceux en début, milieu et fin de saison, et la révision annuelle. En pratique, l'exploitant ne les met pas exactement en œuvre aux mêmes périodes. Cette situation nous semble sans incidence sur l'accident du 25 mars 2018. Toutefois, l'exploitant est conscient que ces écarts entre les recommandations du constructeur et leur mise en œuvre ne sont ni tracés, ni argumentés. Pour y remédier, l'exploitant a d'ores et déjà engagé en interne un état des lieux : le responsable de la maintenance a pour mission, d'ici le début de la saison 2019/2020, de lister ces écarts, de les analyser, de consulter le constructeur et enfin, de proposer, avec argumentation, le maintien ou non de ces écarts. La traçabilité des différentes opérations de maintenance sera revue.

De plus, sur la cabine accidentée, une trace de frottement en fond de mors de la pince peut correspondre au glissement de la pince sur le câble. Par construction et

conformément aux règles en vigueur (aujourd'hui norme EN 13796-1¹³), la pince S a un coefficient de tenue sur le câble égal à 3. On peut ainsi supposer, comme la cabine n° 12 a pu monter jusqu'en gare haute sans glisser, qu'une seule pince a suffi à tenir la cabine face au glissement. En revanche dans le cas de la cabine n° 7, les deux pinces étant mal embrayées, le glissement a eu lieu.

Enfin, au cours des investigations, il a été constaté des traces de frottement au-dessus des mors mobiles des pinces des cabines 7, 12, mais également 14, dues à un frottement du rail d'abaissement sur ces mors mobiles.

Les pinces S sont des pinces connues pour leur sensibilité, de conception et de réglage. Elles ont une cinématique plus complexe que les pinces actuelles et elles nécessitent de nombreux réglages : elles sont de ce fait plus sujettes au (dé)réglage.

4.4 - Les investigations sur la zone d'embrayage en gare basse

4.4.1 - Les contrôles quotidiens, mensuels et annuels

L'exploitant réalise et trace dans le registre d'exploitation les contrôles journaliers de la télécabine de Costebelle ainsi que les essais mensuels, conformément à son Système de Gestion de la Sécurité (et plus en détail, en référence au règlement d'exploitation de l'installation). D'après le registre d'exploitation, l'installation n'a pas eu de soucis particuliers pendant la saison d'hiver 2017/2018.

Les essais journaliers ont bien été réalisés le 25 mars 2018, avant l'ouverture de l'installation au public et consignés dans le registre d'exploitation, sans observation particulière. Ces contrôles comprennent notamment :

- le passage en gare de chacune des pinces dans un appareil de contrôle de leur effort de serrage ;
- la vérification visuelle des systèmes d'embrayage, de débrayage et de traînage des véhicules afin de détecter notamment toute accumulation de neige, de givre, de glace...

Les essais mensuels ont été réalisés le 19 mars 2018 et consignés dans le registre d'exploitation, sans observation particulière. Ces contrôles comprennent notamment :

- un contrôle visuel des organes d'appui et de déviation du câble en station ;
- un contrôle visuel de la position relative du câble et des détecteurs de position du câble dans les zones de couplage et de découplages des attaches.

Annuellement, l'exploitant procède à une visite globale de l'installation incluant la vérification de toutes les cotes, la vérification des attaches et des véhicules, le réglage de la ligne et des gares.

Puis, conformément à l'article R.342-13 du Code du tourisme, et « *afin de vérifier leur état de fonctionnement et d'entretien, les remontées mécaniques et les tapis roulants font l'objet de contrôles réalisés par l'exploitant et de vérifications réalisées par les techniciens d'inspection annuelle [TIA]* ». L'objectif de l'inspection annuelle faite par le TIA est d'observer le bon état de l'appareil après que l'exploitant a fait son travail de préparation via sa visite annuelle.

¹³ La norme PR NF EN 13796-1 (Prescriptions de sécurité pour les installations à câbles transportant des personnes – Véhicules – Partie 1 : Attaches, chariots, freins embarqués, cabines, sièges, voitures, véhicules de maintenance, agrès) impose que l'effort de serrage des pinces sur le câble soit suffisant pour qu'il n'y ait pas glissement pour une pente de 100 % (45°) au triple du poids de la cabine 6S.

4.4.2 - Les réglages des voies d'embrayage et de débrayage en gare

Comme cela a été vu au paragraphe 2.11, les réglages en gare étaient jusqu'en 2012 réalisés avec une notice VOI013 non adéquate, au lieu de la notice VOI032 C302 indice 6.

En 2016, il s'est avéré que l'exploitant n'avait pas le gabarit préconisé dans la notice VOI032. Il utilisait un gabarit qui permet de prendre certaines cotes de câble (gabarit gris à gauche sur la figure 32). Les autres cotes sont prises au niveau et au réglet. En 2016, Poma a fourni à l'exploitant l'outil préconisé dans la notice VOI032 (gabarit jaune à droite sur la figure 32).



Figure 32 : à gauche l'ancien gabarit, à droite le nouveau gabarit

Les mesures s'effectuent en de multiples points de la gare, des sécurités et du câble, dans un process bien défini dans la procédure VOI032 de Poma.

Dans la zone d'embrayage notamment, des points de contrôle sont identifiés le long de la rampe afin de vérifier les bons réglages. Ils sont nommés de C1 à C9 (voir figure 33). Ces réglages concernent :

- la position des contre-rails et des rails latéraux ;
- la position des rampes d'embrayage ;
- la position du câble par rapport au rail de roulement ;
- la position des rails de maintien et d'abaissement.

Afin de faciliter les mesures des hauteurs de la face active des rampes, les positions longitudinales sur lesquelles le gabarit de contrôle doit être placé sont marquées sur la face verticale de la rampe.

Il s'avère que les vérifications sont tracées sous forme « ok / non ok » par l'exploitant en visite annuelle sans noter les valeurs de cotes observées. Lors de la visite annuelle, l'exploitant réglait les cotes, et lors de la venue du technicien d'inspection annuelle (TIA), les cotes pouvaient ne plus être bonnes. Cette variabilité pose question mais l'absence de traçabilité des cotes rend son analyse impossible.

Lors de leur visite sur site du 26 mars 2018, les équipes de maintenance de l'exploitant, le STRMTG et le constructeur Poma ont effectué la prise des cotes en gare basse. Côté départ (embrayage), les cotes ci-dessous ont été relevées non conformes à la notice VOI032 du constructeur. Bien que la télécabine n'ait pas été exploitée depuis l'accident, les cotes ne sont pas conformes :

Zone	Cote d'après la notice VOI032 C302 ind6	Cote relevée
C2	125 mm (+1/-0)	121 mm
C7	103 mm (+1/-0)	109 mm

La prise des cotes en gare haute côté départ n'a pas relevé de non-conformité à la notice du constructeur.

Suite à l'événement, pour l'ensemble de ses téléportés, l'exploitant a mis à jour sa fiche de suivi de ces cotes avec une traçabilité chiffrée des mesures pour en suivre l'évolution et pouvoir échanger factuellement avec le TIA.

D'autre part, dans sa notice n° 553-8701, Poma indique les opérations journalières, hebdomadaires, mensuelles, semestrielles et annuelles à réaliser sur les rails, les zones de débrayage et d'embrayage... (voir § 2.10). Il s'avère que les pratiques de l'exploitant sur la maintenance préventive sur différents sous-systèmes de son installation, exploitée et maintenue depuis 35 ans, ont évolué et ont adapté ces opérations indiquées par Poma. Certains contrôles sont plus fréquents, d'autres le sont moins que ce qui est préconisé. Et la traçabilité de certains contrôles n'est pas réalisée (visite journalière du mécanicien par exemple).

La télécabine de Costebelle va être remplacée, toutefois les autres appareils de la station sont certainement concernés de la même manière par des écarts non tracés et non argumentés entre les préconisations du constructeur et la pratique en exploitation et maintenance. Pour y remédier, l'exploitant a d'ores et déjà engagé la réalisation en interne d'un état des lieux sur les écarts entre les recommandations du constructeur et les pratiques en exploitation et maintenance. Comme pour les pinces, le responsable de la maintenance a en effet pour mission d'ici la saison 2019/2020 de lister ces écarts, de les analyser, de consulter le constructeur, pour proposer un argumentaire sur le maintien ou non de ces écarts. De même, la traçabilité des différentes maintenances sera revue.

4.4.3 - Le rail d'abaissement

Pour rappel, la fonction de ce rail est de concourir à l'abaissement du mors mobile de la pince plus vite que la gravité dans le cas d'un appareil dont le câble est à une vitesse supérieure à 3,5 m/s (notice Poma n° 557).

En gare basse du côté de l'embrayage, lors de la visite sur site du 26 mars 2018 ont été constatés :

- un dérèglement vertical, visible au niveau de la rondelle de fixation du rail sur la structure, où on voit le rail un peu rehaussé ;
- une usure prononcée en forme de plat du rail d'abaissement, le bas du rail se trouvant 6 mm trop haut en zone C7 par rapport aux prescriptions de la notice Poma.

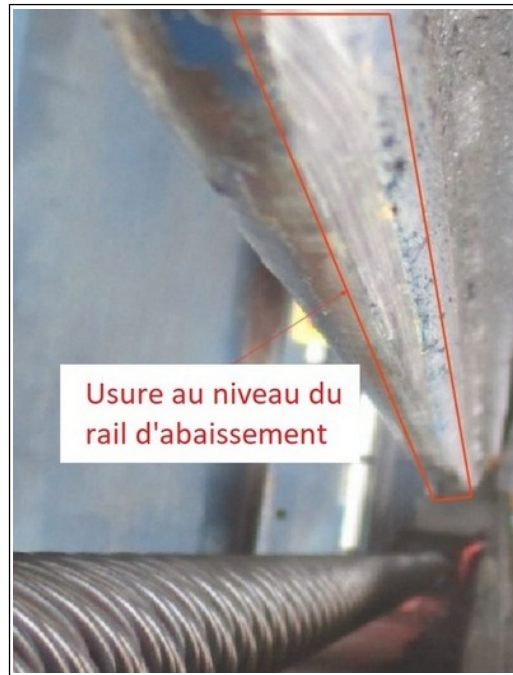


Figure 35 : usure du rail d'abaissement

Côté gare haute, l'usure du rail d'abaissement est moins marquée.

Le rail d'abaissement s'est de plus avéré être « souple » en position latérale. Une vidéo du constructeur Poma, réalisée le 30 mars 2018 en haute définition, a permis de voir au ralenti le déplacement latéral du rail. La figure ci-dessous montre, en superposition, deux images successives extraites de la vidéo lors du passage d'une attache non embrayée. Lorsque le mors mobile passe en fin de rail, pince verrouillée en position ouverte, il se produit des étincelles (cerclées en rouge sur la figure), signes de frottements importants du mors sur le rail. Le rail d'abaissement se déplace latéralement (voir la superposition des deux extrémités colorées en violet), laissant passer le mors en position ouverte.

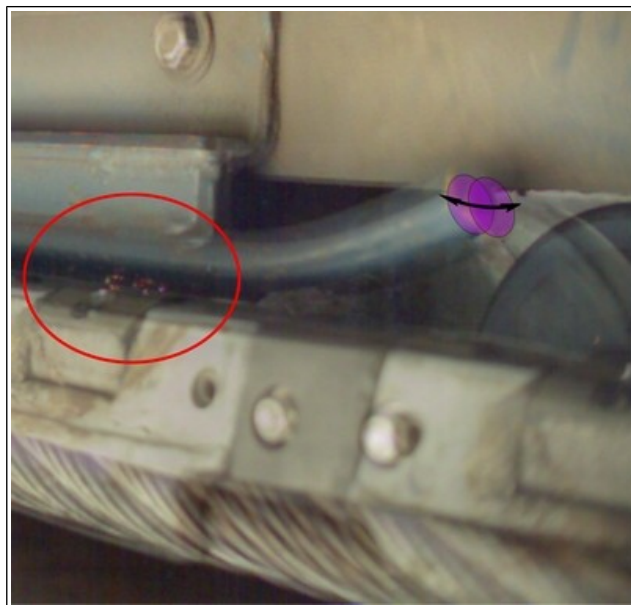


Figure 36 : superposition de deux photos du rail d'abaissement : position hors contrainte et sous contrainte d'une pince ouverte, avec présence d'étincelles à gauche

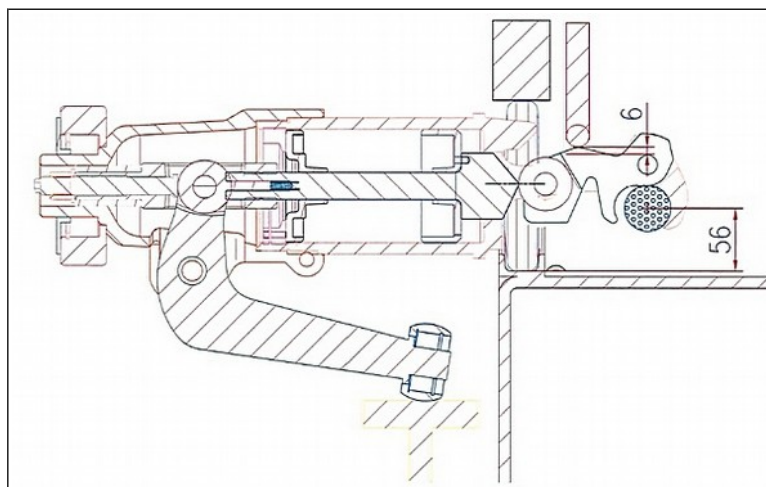
Le rail d'abaissement est un cylindre plein de 22 mm de diamètre et sa nuance d'acier est du E24-3 (acier non allié, destiné à la construction métallique, d'élasticité modérée). Le mors mobile est une pièce de moins de 2 kg, l'effort sur le rail d'abaissement est très proche de cette valeur. La conception (section et choix du matériau) du rail d'abaissement est suffisante pour assurer sa fonction. A contrario, le rail d'abaissement n'est pas dimensionné pour un effort comme celui généré lorsqu'il y a un obstacle qui s'oppose à la retombée du mors mobile, quand le câble est mal positionné. Cet effort supplémentaire sur le rail d'abaissement n'a pas été envisagée lors de la conception.

Le 18 avril 2018, le rail d'abaissement a été démonté pour réaliser des essais dynamiques à différentes vitesses. La vitesse a été augmenté progressivement et le non-accouplement d'une attache à une vitesse à partir de 2,50 m/s a été constaté. La position latérale du câble par rapport au rail de roulement en embrayage en gare basse (selon notice Poma VOI032) était trop vers l'extérieur d'après les cotes relevées.

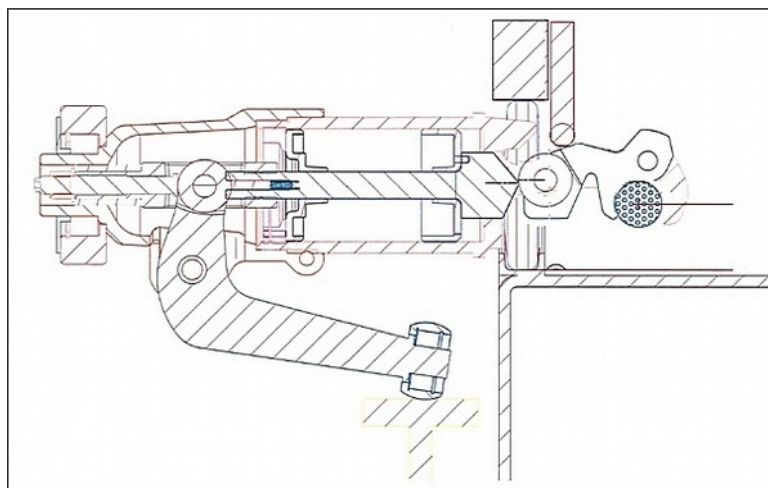


Figure 37 : rail d'abaissement en train de forcer sur le mors mobile pour le fermer

Par contre, une fois la position du câble par rapport au rail de roulement reprise et le rail d'abaissement remis en place, les essais dynamiques ont été menés jusqu'à la vitesse maximale (5 m/s) : il n'a pas été constaté de dysfonctionnement au niveau de l'embrayage en gare basse.



**Figure 38 : situation normale
le rail d'abaissement en bonne position referme le mors mobile sur le câble**



**Figure 39 : situation de non-embayage
le câble fait obstacle à l'abaissement du mors mobile
et le rail d'abaissement est contraint**

En fonctionnement normal, il n'y a pas de déformation du rail d'abaissement au passage de la pince et pas de surveillance nécessaire en continu de cette déformation. Une déformation permanente serait détectée par le contrôle des cotes et l'impossibilité d'atteindre l'ensemble des bonnes cotes à contrôler si le rail était déformé. Le rail d'abaissement est contrôlé visuellement en complément de la prise des cotes de la position de celui-ci. Ces deux actions étant suivies et enregistrées au cours des visites annuelles. Toutefois, seule la conclusion du contrôle bon ou pas bon est notée, et non les valeurs elles-mêmes : ainsi les évolutions défavorables ne sont pas détectées.

Le rail d'abaissement n'a donc pas été conçu pour supporter et accepter un décalage latéral du câble. Les bons réglages du câble, de la gare (rampes) et des pinces sont indispensables à son bon fonctionnement. Le rail d'abaissement ne peut pas jouer le rôle de forcer l'abaissement du mors mobile.

En conclusion, il apparaît que :

- le câble peut dévier latéralement en raison de la mobilité du pylône n° 1 ;
- lorsque le câble dévie latéralement, l'embrayage de la pince ne se fait pas ;
- le rail d'abaissement du mors mobile n'est pas conçu pour rattraper les effets du décalage du câble.

Il existe donc un réel risque de non-embayage des pinces. Ce risque est couvert par la sécurité n° 1 de bon accouplement des pinces.

Le 25 mars 2018, le mors s'est présenté ouvert devant la sécurité n° 1. La sécurité n° 1 a bien fonctionné et a mis l'installation dans un état plus sûr en l'arrêtant.

Toutefois, les actions mises en œuvre par les opérateurs ont conduit à réarmer la sécurité et à relancer l'installation, à deux reprises. Nous avons donc examiné les facteurs organisationnels et humains qui ont pu aboutir à une telle démarche de la part des opérateurs.

5 - Les investigations sur les facteurs organisationnels et humains

5.1 - La vigie

5.1.1 - Les missions de la vigie

Le Système de Gestion de la Sécurité identifie et organise la répartition des tâches et fonctions nécessaires à l'exploitation. Cette répartition est déclinée dans des grilles de répartition des tâches nécessaires à l'exploitation, dont une est spécifique aux télésièges et télécabines à pinces débrayables (grille F04/23). Cette grille précise les missions dévolues au conducteur, à l'agent d'exploitation, à la vigie, au chef de secteur, au technicien, aux responsables des services mécanique ou électricité, au responsable maintenance et au responsable d'exploitation.

Conformément au Document d'orientation du SGS et notamment au règlement d'exploitation de la télécabine de Costebelle, les agents intervenants sur cette installation doivent informer le conducteur de l'évolution des conditions d'exploitation. Aucun agent ne doit quitter son poste sans l'accord du conducteur.

Il n'y a pas de procédure écrite que la vigie devrait suivre lors des arrêts de sécurité. Les missions de la vigie sont définies dans la grille F04/23 et par le règlement d'exploitation comme suit :

« À l'embarquement :

- *maintenir en bon état l'aire et le quai d'embarquement, leur zone de travail ainsi que les cheminements du personnel liés à la gare,*
- *surveiller les opérations d'embarquement dans la zone d'embarquement et en cas de besoin ou à leur demande, assister les usagers,*
- *ralentir ou arrêter la télécabine en cas de nécessité,*
- *réguler l'admission ainsi que le transport des usagers et des charges conformément au règlement d'exploitation, au règlement de police, aux consignes d'exploitation et aux dispositions prévues pour le public.*

Au débarquement :

- *maintenir en bon état l'aire et le quai de débarquement, leur zone de travail ainsi que les cheminements du personnel liés à la gare,*
- *surveiller les opérations de débarquement dans la zone de débarquement et en cas de besoin ou à leur demande, assister les usagers,*
- *ralentir ou arrêter la télécabine en cas de nécessité,*
- *l'agent de surveillance doit porter un dispositif radiocommandé d'arrêt d'installation. En l'absence d'un tel dispositif, il doit réduire la vitesse de l'installation de moitié lorsqu'il s'éloigne du dispositif fixe d'arrêt, pour porter assistance à un usager en difficulté. »*

La vigie localisée en gare basse, à laquelle ces principes s'appliquent, a donc majoritairement un rôle d'accompagnement de la clientèle pour la montée dans les cabines.

Au-delà de cette mission principale d'assistance à la clientèle, la vigie doit suivre les indications du conducteur, comme prévu dans le règlement d'exploitation de Costebelle dans l'article 4 sur les missions des agents : « Ils ne peuvent intervenir sur l'installation

qu'à la demande et sous le contrôle du conducteur, à l'exception de la remise en marche de l'installation consécutive au déclenchement d'un dispositif de sécurité lié à l'embarquement ou débarquement [des usagers] », par exemple un arrêt coup de poing enclenché par eux-mêmes pour un usager mal embarqué en cabine.

La vigie ne dispose pas de procédure spécifique pour les arrêts de sécurité.

5.1.2 - Les actions de la vigie, le 25 mars 2018

Au début de la journée du dimanche 25 mars 2018, vers 8 h, la vigie a effectué avec le conducteur et l'agent d'exploitation en renfort, la vérification de la gare basse, des sécurités, de l'état et de la pression des pneus. Puis le conducteur et l'agent d'exploitation en renfort sont montés en gare haute. L'agent d'exploitation est revenu l'aider pour l'accueil des usagers et plus tard, il est parti en pause déjeuner.

Lors du déclenchement de la première alarme, la vigie échange avec le conducteur par la liaison phonique de l'installation. Conformément au règlement d'exploitation, il suit les directives et indications de ce dernier. Le conducteur lui demande « va vérifier » ou « est-ce que tout est normal ? ». La vigie s'acquitte de cette tâche. Il monte à la rampe d'embrayage mais il ne sait pas quoi regarder. Il bouge la sécurité n° 3, réarme la sécurité n° 1 et regarde la cabine de loin. Il ne note pas le numéro de la cabine concernée par l'alarme.

Lors de la seconde alarme, il procède de la même façon sans toutefois bouger la sécurité n° 3 et en notant le numéro de la cabine.

5.1.3 - L'analyse des actions de la vigie

La vigie a effectué les tâches qui lui incombait et a suivi les indications du conducteur.

Des essais post-accident, à une vitesse de 4 m/s et après déclenchement de la sécurité n° 1, ont permis de vérifier que la cabine s'arrête bien après le pylône P1 et que le constat visuel d'une pince non accouplée est difficile depuis la gare tout comme depuis le sol. Par ailleurs, la réglementation sur la sécurité du personnel interdit l'accès à la passerelle du pylône P1, car elle n'est pas pourvue d'équipement de protection collectif et la vigie n'est pas équipée d'équipement individuel.



**Figure 40 : visuel sur les pinces de la cabine depuis la gare basse
(photo prise lors des essais en novembre 2018)**



**Figure 41 : visuel sur les pinces de la cabine depuis le sol, au pied du P1
(photo prise lors des essais en novembre 2018)**

L'opérateur assurant la vigie indique avoir été formé à la télécabine de Costebelle au cours de deux à trois matinées en début de saison avec le conducteur en compagnonnage, pour apprendre notamment les vérifications de la tournée initiale de sécurité, complétées d'une séance avec le responsable maintenance pour comprendre le cheminement des cabines dans la gare, pendant l'exploitation. S'il estime ne pas avoir été sous-formé, il considère toutefois que cette formation serait mieux si elle était réalisée hors clientèle pour avoir moins la pression de celle-ci et pour pouvoir poser plus de questions. Il déclare ne pas avoir lu la procédure sur les alarmes mais avoir feuilleté le classeur d'exploitation. Le chef de secteur est passé également chaque jour pour vérifier comment cela se passait lors de la première semaine de l'agent.

Cette formation au poste ne semble pas de nature à attirer l'attention de la vigie sur les observations et actions qui sont attendues de lui en cas d'arrêt de sécurité.

5.2 - Le conducteur

5.2.1 - Les missions du conducteur

En concordance avec le SGS et la grille de répartition des tâches d'exploitation des télésièges et télécabines à pinces débrayables citée ci-dessus, le règlement d'exploitation de Costebelle précise (article 3) : « *Sous l'autorité du chef d'exploitation, le conducteur est chargé de vérifier l'état de l'installation et d'en assurer en permanence le fonctionnement. Il donne les consignes nécessaires aux agents affectés à l'exploitation* ». Le conducteur encadre de ce fait l'équipe en place sur l'installation (vigie et conducteur assistant) dans le respect des consignes de sécurité. Il est responsable du fonctionnement de l'appareil et c'est lui qui redémarre l'installation en dernier lieu. Il doit donc lors d'une anomalie ou arrêt, mener son diagnostic avant la remise en route de la télécabine. Selon sa fiche de poste « Conducteur Remontées Mécaniques », il doit également avertir le chef de secteur de toute anomalie ou arrêt de l'appareil et appliquer les procédures spécifiques (dysfonctionnement appareil, arrêt prolongé, etc.).

L'article 7 du règlement d'exploitation précise que l'installation doit être remise en marche après identification et traitement des causes de l'arrêt.

Le règlement d'exploitation est à disposition des conducteurs dans les gares de l'installation et on peut supposer qu'ils le lisent au moins une fois. Toutefois, les points sécuritaires n'y sont pas mis en avant, alors qu'ils pourraient être formalisés suite à incident (comme l'usure marquée des mors en 2016).

ARTICLE 7 - Perturbations d'exploitation

La constatation d'une situation anormale ou d'un accident doit amener le personnel à intervenir et au besoin à arrêter l'installation le plus rapidement possible. Ces perturbations doivent faire l'objet d'une mention dans le registre d'exploitation. En outre, en cas de panne, les mesures prises sont consignées dans le registre d'exploitation.

- Arrêts imprévus

Tout arrêt imprévu de l'installation, automatique ou manuel, doit être suivi d'un examen de la situation par le conducteur. Le résultat de cet examen peut l'amener à informer le chef d'exploitation et à faire appel à des compétences ou des moyens complémentaires.

- Arrêt prolongé

Lorsque l'arrêt risque de se prolonger, les usagers doivent être informés conformément aux prescriptions générales de récupération et d'évacuation. Le cas échéant, le chef d'exploitation doit décider du commencement de l'opération de récupération des véhicules et, si l'évacuation des usagers s'impose, de la mise en œuvre du plan d'évacuation.

- Accidents

En cas d'accident corporel, les secours aux victimes priment sur toute autre opération. Toutefois, ces secours n'autorisent d'aucune manière à déroger aux règles de sécurité. Le cas échéant, le chef d'exploitation doit alerter les personnes et les services concernés.

- Remise en marche

L'installation ne peut être remise en marche qu'après identification et traitement des causes de l'arrêt.

Figure 42 : article 7 du règlement d'exploitation de la télécabine de Costebelle

Une instruction « Maintenance curative RM » est mise en place depuis 2017 et précise selon l'arrêt et/ou le niveau de panne, si le conducteur peut intervenir ou s'il doit faire appel à un mécanicien ou électricien, voire en référer au responsable d'exploitation.

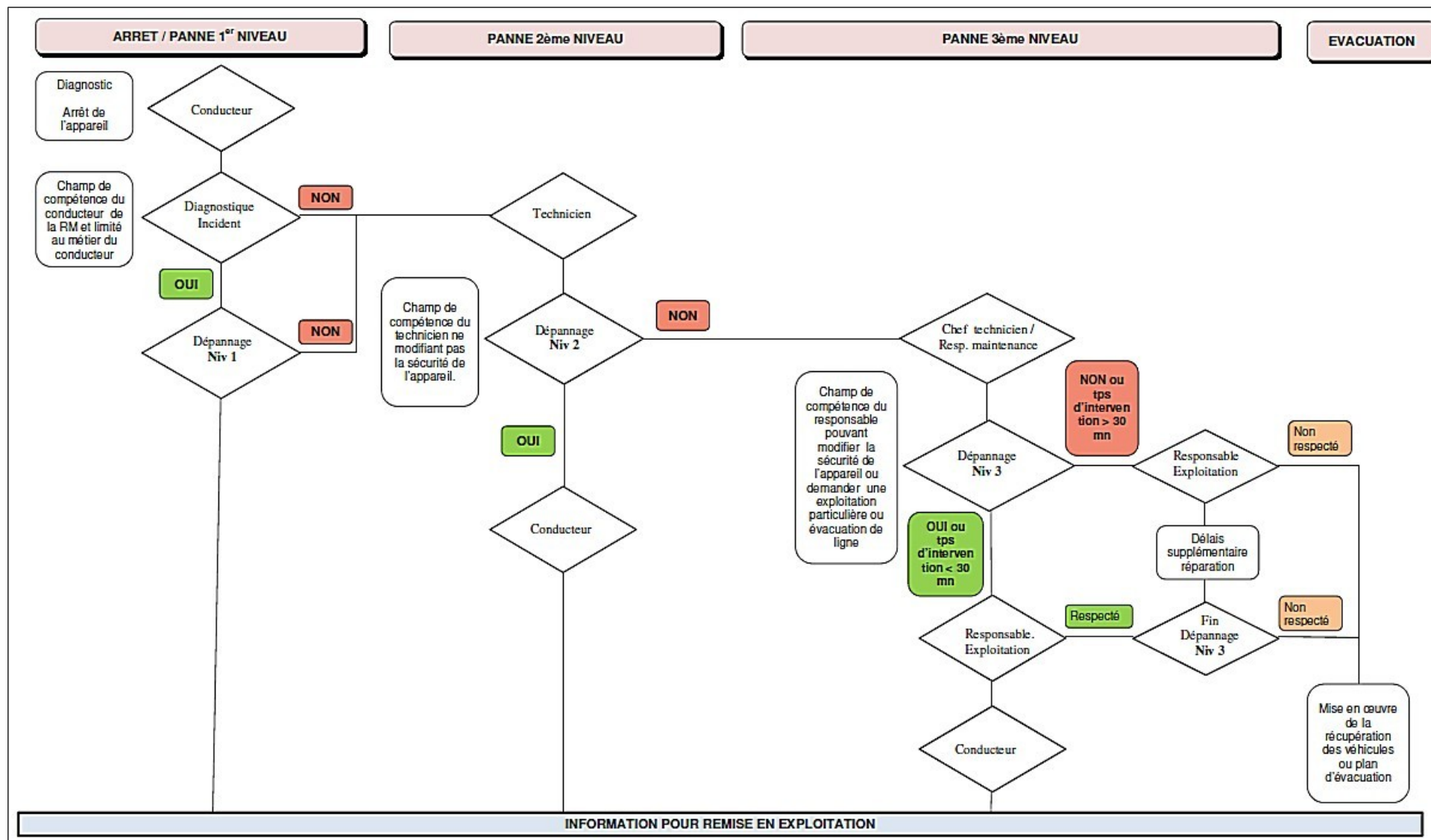


Figure 43 : instruction I06_03 A Maintenance curative - version C

5.2.2 - Les actions du conducteur, le 25 mars 2018

Lors de la seconde alarme, le conducteur appelle à nouveau la vigie et attend le réarmement de la sécurité n° 1. L'information lui est de nouveau faite qu'il n'y a rien d'anormal et que la cabine concernée est la n° 7. Il relance l'installation après 2 minutes d'arrêt.

5.2.3.1 - Le contexte du poste de conducteur de Costebelle

54

5.2.3.2 - La récurrence des alarmes

Les différents témoignages ont mis l'accent sur le fait que cette installation était sensible car émettait de fréquentes alarmes, alarmes qu'ils estiment plus liées à la sensibilité des sécurités qu'à un problème technique, la sécurité n° 1 étant toutefois moyennement concernée.

Les perturbations d'exploitation sont écrites dans le registre d'exploitation conformément à l'article 7 ci-dessus mais l'exhaustivité de leur recensement ne peut être garantie. Le suivi des arrêts, des alarmes et le retour d'expérience se font en effet à partir des déclarations des conducteurs dans le registre d'exploitation. Du début de la saison le 12 décembre 2017 au 25 mars 2018, seules les deux alarmes gabarit accouplement du 25 mars sont notées, un arrêt de 15 minutes pour une panne mécanique ainsi que 156 arrêts (sans identification de la raison précise) en gare basse et 45 en gare haute.

L'automate de sécurité les affiche sur l'écran mais aucune extraction n'est possible et l'enregistrement est limité à un certain nombre de lignes qui s'écrasent au fur et à mesure par tassement. Ainsi le 25 mars 2018, nous pouvons remonter jusqu'au 19 mars 2018, 11 h 11, sur l'écran de l'automate. Sur cette période courte, nous pouvons constater qu'aucune alarme liée à la sécurité n° 1 n'a été déclenchée hormis lors des essais statiques matinaux avant ouverture au public. Une alarme « gabarit dégagement mors mobile » de la sécurité n° 4 et quelques alarmes liées à la fermeture des portes des cabines apparaissent dans l'historique. Cette durée de 6 jours n'est pas significative pour tirer une quelconque conclusion.

L'attention des conducteurs et des vigies, ainsi que des chefs de secteur de Costebelle était tournée vers la fermeture des portes des cabines, leur entrée en gare, la neige ou la glace sur le câble, la présence de l'épissure... Le conducteur témoigne en effet s'être posé des questions sur l'épissure. À aucun moment dans son raisonnement et dans ses échanges avec la vigie, l'état embrayé ou non des pinces de la cabine n'a été mentionné, pourtant corrélé à la sécurité n° 1 déclenchée le 25 mars 2018.

5.2.3.3 - Les constats sur l'automatisme de sécurité

L'automatisme de sécurité installé sur Costebelle est de conception Seirel, rénové en 2013 également par Seirel. La dénomination de l'alarme d'engagement du gabarit par le mors mobile non embrayé (déclenchement de la sécurité n° 1) est la suivante à l'écran :

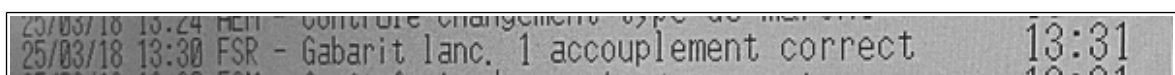


Figure 45 : affichage à l'écran de l'automate de sécurité

Cette dénomination « Gabarit lanc. 1 accouplement correct » n'alerte pas le conducteur sur le caractère inadéquat de l'état de la pince. Certes, il a bien dû comprendre qu'il s'agit d'un défaut de gabarit d'embrayage puisqu'il fait bien vérifier à la vigie la sécurité n° 1. Et jusque-là, cette dénomination ne semble pas avoir posé de problème d'interprétation pour quiconque sur cette installation ou d'autres. Toutefois, la dénomination pose question par sa tournure positive qui est contraire à la situation et la notion de danger n'est pas transmise sans ambiguïté à l'opérateur : la dénomination de l'alarme est inadéquate et peut induire en erreur un opérateur non au fait des choix qui ont conduit à cette formulation du libellé. Elle peut être améliorée puisque 51 caractères utiles sont disponibles pour le libellé, ce qui contribuerait à plus de clarté du message d'alarme transmis à l'opérateur.

5.2.3.4 - **Le diagnostic et le classement de l'arrêt par le conducteur**

Lors de l'accident du 25 mars 2018, le conducteur pense être dans la situation d'un arrêt/panne de 1^{er} niveau, du fait de son diagnostic incomplet et des informations rassurantes de la vigie. Le conducteur étant seul, c'est son analyse subjective qui lui permet de décider quelle suite donner.

Le diagnostic par le conducteur a conduit à la relance de l'appareil pour les raisons suivantes :

- l'habitude d'avoir des déclenchements de nombreuses alarmes sans objet ;
- un manque de conscience des risques lié à l'absence de rappel des points essentiels de sécurité au travers de formations de recyclage des connaissances et aptitudes ;
- un manque d'outils adaptés pour identifier les causes d'un arrêt et de consignes d'aide au diagnostic ;
- trop de confiance accordée par le conducteur au diagnostic de la vigie et une absence de réflexe pour avertir un technicien sur ce type d'alarme.

5.3 - **Le management**

Composée du directeur et du directeur adjoint, la direction de la station encadre, sur la partie Remontées Mécaniques, un responsable exploitation et un responsable maintenance.

Les missions du chef d'exploitation (article 2 du règlement d'exploitation de Costebelle) sont « *d'assurer la direction technique d'une installation ou d'un ensemble d'installations pendant les périodes d'exploitation. [...] Le chef d'exploitation est responsable :*

- *du personnel affecté à l'exploitation ;*
- *de la sécurité de l'exploitation vis-à-vis des usagers, du personnel et des tiers ;*
- *du respect des prescriptions techniques ;*
- *de l'organisation technique de l'exploitation.*

En particulier, il doit :

- *adapter l'effectif du personnel aux besoins de l'exploitation ;*
- *[...]*
- ***appliquer et/ou faire appliquer les instructions et prescriptions particulières relatives à l'exploitation et à la maintenance de l'exploitation de l'installation ; prendre les mesures nécessaires pour compléter ou modifier celles-ci ;***
- ***s'assurer que le conducteur et les agents possèdent les compétences nécessaires à l'exécution des missions qui leur sont confiées, contrôler leur activité et en garder la trace ;***
- ***veiller à la formation initiale et continue du personnel. [...]*** »

Ces missions sont partagées entre le directeur adjoint et le responsable exploitation.

5.3.1 - **La gestion des missions des opérateurs**

Le responsable exploitation effectue la planification de la saison selon les compétences de chaque employé, basées sur les validations des CQP, les entretiens annuels et les fiches d'évaluation interne sur lesquelles nous reviendrons dans la partie contrôle des connaissances.

De plus, il élabore une fiche particulière d'exploitation par appareil : elle indique le plan de cheminement embauche et débauche, les particularités techniques de l'exploitation, les points de sécurité particuliers de l'appareil... La fiche F04/29 pour la télécabine de Costebelle (voir annexe 4) a été mise en place à partir de la saison 2017/2018. Elle est incluse dans le classeur d'exploitation présent au poste en gares haute et basse. Toutefois, la spécificité des pinces S, la sécurité n° 1 ou encore la déclinaison des recommandations ou alertes Poma n'y sont pas inscrites. Par exemple, la prescription de Poma dans son courrier du 12 août 2012 sur les désordres relevés sur les pinces de Costebelle (« *Tout déclenchement de sécurité de gare doit impérativement faire l'objet d'une analyse complète de défaillance avec, si nécessaire, retrait momentané ou définitif du véhicule ayant causé l'arrêt* »), n'y est pas mentionnée. Aucune vigilance particulière du conducteur par rapport aux alarmes n'est spécifiée.

La direction attend des conducteurs d'avoir une connaissance de ce type de problématiques, même si elles ne sont pas décrites, sans toutefois en vérifier la bonne compréhension et prise en compte. La fiche particulière d'exploitation n'identifie pas clairement les points critiques de sécurité de l'appareil : le conducteur n'a pas d'éléments pour remettre en cause ce qu'il croit savoir. Ces fiches particulières d'exploitation pour chaque appareil sont en cours de révision par l'exploitant car considérées comme trop vagues.

5.3.2 - La remontée d'informations et le retour d'expérience

Les conducteurs sont tenus de remplir de façon quotidienne le registre d'exploitation avec les arrêts de l'installation, les pannes rencontrées, les événements. Le double de la fiche journalière est ramené en fin de journée aux bureaux de l'exploitant par le conducteur.

Heure ARRET	Heure REPRISE	Code arrêt	INTERVENANT	CAUSES	TRANSMISSION Informations	
12 ^h 33	13 ^h 33			gabarit lanceur accouplement	Accueil	Respons.
13 ^h 33	14 ^h 33			gabarit lanceur accouplement	☒	☒
					Accueil	Respons.
					☐	☐
PELEC : Origine Electrique FMECA : Origine Mécanique PAUT : Origine câble FLIG : Origine Ligne sécurité PDER : Déraillement câble CONSIGNES PARTICULIERES ou OBSERVATIONS : Vérification des points de sécurité après gare 1 : 11 13 ^h 23 "gabarit lanceur"						
Signatures						
Conducteur		Chef d'Exploitation (ou représentant)			STRMTG	

Figure 46 : zoom sur le registre d'exploitation à la date de l'accident

Heure ARRET	Heure REPRISE	Code arrêt	INTERVENANT	CAUSES	TRANSMISSION Informations	
					Accueil	Respons.
					☐	☐
					Accueil	Respons.
					☐	☐
PELEC : Origine Electrique FMECA : Origine Mécanique PAUT : Origine câble FLIG : Origine Ligne sécurité PDER : Déraillement câble CONSIGNES PARTICULIERES ou OBSERVATIONS : Vérification des points de sécurité après gare 1 : 11 11 ^h 23 "gabarit lanceur"						
Signatures						
Conducteur		Chef d'Exploitation (ou représentant)			STRMTG	

Figure 47 : zoom sur le registre d'exploitation du 24 mars 2018

Le directeur d'exploitation intègre les données dans un tableau de statistiques hebdomadaires. Ce tableau sert pour quantifier les arrêts commerciaux.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1			Stats hebdomadaire						TC COSTEBELLE					
2		DATE	Durée exploit.	Panne	Ratio Heures F / Panne	Nbr passage	Nbr Arrêt Exp	Ratio passage/ Arrêt	Horaire Ouvert.	Horaire Fermet.	Durée exploit.	Panne	Nbr passage	Nbr Arrêt
3	Durée exploitation théorique		922:15:00	Jrs exploit. théoriques		133	Réels	115	09:00	16:40	07:40	En fonctionnement		x
130	Samedi	24/03/2018							09:00	16:50	07:50	0	2815	3
131	Dimanche	25/03/2018							09:00	16:50	07:50	0	1456	0
132	Lundi	26/03/2018							00:00	00:00	00:00	0		0
133	Mardi	27/03/2018							00:00	00:00	00:00	0		0

Figure 48 : extrait du tableau de statistiques hebdomadaires

Ces données, bien que non exhaustives parce que déclaratives, auraient pu être exploitées en termes de sécurité pour effectuer un suivi des déclenchements des alarmes dans le cadre du retour d'expérience.

5.3.3 - La formation et le contrôle des connaissances

L'exploitant organise une journée de formation lors de l'accueil des agents à l'ouverture de la station à destination de l'ensemble du personnel de la station. Cette journée est axée sur l'accueil de la clientèle et les nouveautés de la station.

Ensuite un agent nouvellement affecté à un appareil va se former par compagnonnage sur cet appareil :

- la vigie est formée sur 2 à 3 matinées en début de saison avec le conducteur en compagnonnage, pour apprendre notamment les vérifications de la tournée initiale de sécurité, complétées par une séance avec le responsable maintenance pour comprendre le cheminement des cabines dans la gare, pendant l'exploitation.
- le conducteur, qui doit avoir été vigie auparavant, reçoit une formation plus poussée sur le fonctionnement de l'installation, en compagnonnage avec un agent expérimenté, pendant l'exploitation.

Le conducteur lors de l'accident du 25 mars 2018 avait une ancienneté de 25 ans dans le domaine des remontées mécaniques et de 10 ans sur la télécabine de Costebelle. Il était titulaire d'un CQP « Téléportés débrayables » validé en 2002.

Il n'y a pas de formation continue formalisée, il s'agit plutôt d'informations régulières par le service technique. La dernière information portait sur les problèmes de cadencement (prise en charge des cabines en gare par les crochets après les pneus). Lors de ces informations, les agents restent à leur poste, en exploitation.

La vérification des connaissances des conducteurs et des vigies sur les téléportés débrayables est faite depuis la saison 2017/2018 via un questionnaire par activité, avec des items en face desquels sont cochées des cases « acquis » ou « non acquis ». Les réponses aux questions ne sont pas mentionnées, ni a minima les points indispensables devant être connus par l'agent. La case « commentaire » est également minimaliste. Cette validation, positive ou négative, des compétences remonte ensuite aux ressources humaines et au responsable exploitation pour l'affectation aux postes et la réalisation des plannings.

conducteur TSD en gare amont

FICHE D'EVALUATION ET D'ACCOMPAGNEMENT
CONDUCTEUR DE TÉLÉPORTE DÉBRAYABLE GARE AMONT

NOM du Salaré évalué : [REDACTED]	Modalités d'évaluation					2ème évaluation sur points non acquis ou à améliorer						
	Observation	Interview	Non Acquis	à améliorer	Acquis	Commentaire	Evaluateur	date	Non Acquis	à améliorer	Acquis	Commentaire
MISSION D'ACCUEIL ET DE GESTION DE LA RELATION CLIENT												
Savoir préparer les abords de l'installation avant l'ouverture à la clientèle puis les maintenir en état pendant l'exploitation (filets, protections, propreté, files d'attente, ...)					X							
Connaître la conduite à tenir en cas de petits conflits entre clients					X							
Présenter une tenue générale respectueuse du client : ne pas fumer et téléphoner au contact du public, tenue vestimentaire propre					X							
Etre attentif et prévenir les risques et les difficultés rencontrées par le client lors du débarquement ou de l'embarquement. S'assurer que le client lève ou baisse le garde-corps au bon endroit. Respecter les consignes de la charte clients.					X							
Savoir renseigner la clientèle : informer les clients en cas d'arrêt de la RM, ouverture des pistes/RM du secteur, difficultés pistes desservies, liaisons secteur/retour station, connaissance générale du domaine (plan des pistes à disposition du client), lieu d'affichage météo, emplacement des panoramiques pistes, emplacement toilettes					X							
MISSION TECHNIQUE												
Y-a-t-il eu un suivi des anomalies sur l'appareil: bruits anormaux au niveau du moteur, centrale frein...					X							
Savoir effectuer la visite journalière sur la base de la check-list. Savoir renseigner le registre d'exploitation et le tenir propre					X							
La hiérarchie est-elle informée des opérations de visites périodiques, en respectant les délais réglementaires					X							
Faire respecter les obligations et interdictions du RP					X							
S'assurer de la mise en place de la signalisation conformément au RE					X							
Entretenir régulièrement la zone de débarquement et d'embarquement					X							
Comment ouvrir le télésiège à la clientèle (au moins une piste ouverte)					X							
Comment fermer le télésiège?					X							
En cas d'arrêt de la remontée que dois-je faire (arrêt exploitation motrice et retour et arrêt technique)?					X							
Dans quelles circonstances fait-on descendre un client et quelles sont les précautions à prendre?					X							
Shuntage cheminement : quels risques et quelles conséquences possibles					X							
Savoir passer en marche arrière					X							
Savoir évacuer en thermique					X							

LGS - Accompagnement et évaluation des salariés

Figure 49 : fiche d'évaluation et d'accompagnement
Conducteur de téléporté débrayable gare amont (haute) - recto

conducteur TSD en gare amont

FICHE D'EVALUATION ET D'ACCOMPAGNEMENT
CONDUCTEUR DE TÉLÉPORTE DÉBRAYABLE GARE AMONT

NOM du Salaré évalué : [REDACTED]	Modalités d'évaluation					2ème évaluation sur points non acquis ou à améliorer						
	Observation	Interview	Non Acquis	à améliorer	Acquis	Commentaire	Evaluateur	date	Non Acquis	à améliorer	Acquis	Commentaire
MISSION SECURITE ET SANTE AU TRAVAIL / ENVIRONNEMENT/QUALITE												
Que faire en cas de défaut de pesage ?					X							
Que faire en cas de situations exceptionnelles vent, orage, glivre, panne. (informer son responsable, informer les clients et si possible, les orienter vers autre RM)					X							
Dans quelles circonstances fait-on descendre un client et quelles sont les précautions à prendre ?					X							
Savoir réagir en cas d'accident corporel sur l'installation. Savoir alerter en cas d'un signalement d'un accident client sur piste ou d'une avalanche.					X							
MISSION SECURITE ET SANTE AU TRAVAIL / ENVIRONNEMENT/QUALITE												
Connaître les risques encourus en cas de consommation de drogues ou d'alcool, ou d'utilisation du téléphone portable					X							
Connaître les objectifs QSE. Qui sont vos interlocuteurs pour améliorer la sécurité au travail?					X							
Connaître les risques liés à son poste et les moyens de prévention (fiches de risques)					X							
Savoir réagir en cas d'incendie ou de problème lié au manteau neigeux (roptation, risque d'avalanche...)					X							
Comment effectuer le tri des déchets au poste de travail?					X							
Comment remettre en route l'appareil après intervention de la maintenance?					X							
Dans quelles circonstances consigner l'appareil? Comment?					X							
MISSION MANAGEMENT DE SON EQUIPE												
Contrôler l'organisation de la journée de son équipe (planning, présences, relèves, ...)					X							
S'assurer que la visite journalière en station retour et en ligne a été correctement effectuée.					X							

date	visa évaluateur	visa salarié	visa resp d'exploitation
19 novembre 2018	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

A l'occasion de l'évaluation accompagnement, tout point non acquis ou à améliorer sera systématiquement ré-expliqué par l'évaluateur

LGS - Accompagnement et évaluation des salariés

Figure 50 : fiche d'évaluation et d'accompagnement
Conducteur de téléporté débrayable gare amont (haute) - verso

Dans cette grille des missions à maîtriser, il n'est fait aucune mention explicite du comportement à avoir en cas de déclenchement des alarmes ou des sécurités.

Cette vérification des connaissances dans le cas de la vigie et du conducteur, a été faite par un chef de secteur, également conducteur de téléskis et téléportés mais qui n'opère pas sur le secteur de Costebelle habituellement, le but étant de croiser les évaluations et de libérer la parole.

L'évaluation est également l'occasion d'une écoute des difficultés que les agents pourraient rencontrer à conduire leur installation : si leur auto-évaluation est bonne, les points ne sont pas approfondis. Cependant, il n'y a pas d'échange entre chefs de secteur sur les réponses apportées, pas de mémo sur les points particuliers des installations (comme les pinces S sur la télécabine de Costebelle).

Le chef de secteur nous semble avoir plutôt un rôle d'appui et d'accompagnement aux conducteurs de son secteur, selon leurs sollicitations et sur tout ce qui concerne la partie exploitation, comme la météo et surtout la gestion de la clientèle.

L'évaluation du conducteur impliqué dans l'accident du 25 mars 2018 a été tracée dans la fiche d'accompagnement – conducteur de téléporté débrayable gare amont (haute) selon le modèle ci-dessus. Elle a eu lieu le 19 janvier 2018. Toutes les cases ont été cochées « acquis ».

Cette situation pose la question du maintien et du contrôle des compétences.

5.4 - L'audit du service de contrôle

Par ailleurs, le 7 août 2018, le Bureau des Alpes du Sud du STRMTG a réalisé un audit portant sur l'organisation de la société et de l'exploitation des remontées mécaniques de Pra Loup, ainsi que sur la gestion de la maintenance du parc des remontées mécaniques, le tout ciblé sur l'accident du 25 mars 2018. Sans entrer dans le détail des conclusions de cet audit, le STRMTG observe en particulier que *« la formation pourrait utilement mettre les agents en situation sur des scénarios de panne ou des conditions particulières d'exploitation »*. Cette observation nous semble tout spécialement mériter d'être prise en considération.

Le STRMTG constatait également que *« l'exploitant n'est pas en mesure d'affirmer, preuve à l'appui, des valeurs des cotes de gare mesurées lors de la visite mensuelle (fiche de contrôle type cases à cocher). Pour cela, des fiches de contrôle mensuel de gare des appareils débrayables avec des cotes mesurées et plus complètes sont en cours d'élaboration. Elles seront propres à chaque appareil et élaborées à partir des données des constructeurs, elles seront utilisées pour les contrôles mensuels en exploitation et les inspections annuelles. »* Cela permettra de les confronter aux cotes relevées par le technicien d'inspection annuelle et de suivre les évolutions des mesures sur les différentes installations.

5.5 - Les investigations sur l'évacuation des usagers

L'évacuation s'est déroulée en trois temps :

- le comptage des usagers et la mise en route de la procédure par l'exploitant ;
- le rapatriement à basse vitesse mais arrêté rapidement à l'arrivée de la cabine n° 12 en gare haute ;
- l'arrivée des secours et le début de l'évacuation verticale.

La cabine a chuté à 13 h 30. Le PGHM est arrivé à 14 h 30. À 14 h 54 était lancé le rapatriement à basse vitesse, arrêté quelques minutes plus tard. L'évacuation verticale a commencé à 15 h 35 et s'est terminée à 16 h 55.

Les opérations d'évacuation ont rencontré une certaine désorganisation de l'exploitant à l'arrivée des secours, cumulée avec un manque de coordination entre l'exploitant et les secours. La conséquence de cette situation a été une non-maîtrise de la durée des opérations d'évacuation des passagers. Le dernier usager est resté bloqué 3 h 20 minutes sur l'installation alors que celle-ci n'était chargée qu'au tiers de sa capacité maximale. De plus, les défaillances dans le comptage des usagers évacués ont obligé à réaliser une vérification finale visuelle de la non-occupation de toutes les cabines par hélicoptère le long de la ligne.

L'article 34 de l'arrêté du 7 août 2009 modifié relatif à la conception, à la réalisation, à la modification, à l'exploitation et à la maintenance des téléphériques indique qu'« *une fois par an au moins, l'exploitant réalise un exercice sur une de ses installations lui permettant de tester la mise en œuvre des moyens, des matériels et des procédures, et de traiter les éventuelles mises au point en fonction des difficultés rencontrées* ». Il s'avère que l'exploitant ne procède pas tous les ans, mais plutôt au mieux tous les 3 ans, à un exercice complet d'évacuation sur l'une de ses installations, de la simulation de la panne à l'évacuation complète de passagers volontaires.

Une formation spécifique et un entraînement régulier sont bien apportés au personnel en charge des évacuations via un livret de formation, des contrôles des connaissances et un tableau de suivi des évacuateurs.

Selon le guide technique STRMTG RM1 au § B.4.1 « *la mise au point de l'organisation des opérations d'évacuation doit aboutir à l'établissement du plan d'évacuation dont la responsabilité de l'application doit être définie* ». La dernière version du Plan Général d'Évacuation des Téléportés de la station de Pra Loup en date du 24 août 2014 précise dans le chapitre 5 Procédure de déclenchement : « *Le chef d'exploitation (ou adjoint) en concertation avec le responsable des pistes (ou adjoint) dirigeront l'opération. Ils pourront se faire aider s'ils ne maîtrisent pas ou peu les moyens employés (hélicoptère, méthode spécifique à un groupe d'évacuateur)* ». La réalisation d'au moins un essai annuel de façon complète permettrait de tester et de mieux définir les modalités de la coordination entre les différents intervenants.

Par ailleurs, un tel accident pose la problématique des conditions d'évacuation d'une cabine en ligne partie avec deux attaches non embrayées, compte tenu du risque de chute de la cabine en cas de tentative de rapatriement en marche arrière ou lors d'une évacuation verticale.

6 - Restitution du déroulement de l'évènement et des secours

Après avoir été en exploitation normale toute la matinée, une sécurité en gare basse de la télécabine de Costebelle se déclenche à 13 h 21 au passage de la cabine n° 12 entraînant l'arrêt de l'installation. La vigie remet la sécurité en place sans déceler d'anomalie et le conducteur remet en route l'installation à 13 h 24. Plus tard, le personnel observera que cette cabine était repartie avec une des deux pinces ouverte.

Quelques minutes plus tard, à 13 h 30, un second déclenchement de la même sécurité en gare basse a lieu, au passage de la cabine n° 7 et de nouveau la télécabine s'arrête. Un technicien présent en gare haute indique qu'il va passer en gare basse voir ce qui se passe et descend en ski. La sécurité est de nouveau remise en place par la vigie, l'installation est remise en route par le conducteur et deux minutes plus tard, la cabine n° 7 sort de la gare basse et commence son ascension.

Entre les pylônes n° 2 et n° 3, la pente s'accroît, la cabine glisse sur le câble en sens inverse, percute la cabine n° 28 qui la suivait, son attache se décroche et elle chute au sol. Elle s'immobilise dans les filets quelques mètres plus loin.

Les deux cabines étant vides de passagers et la piste située à l'aplomb de la ligne étant dégagée, il n'y a pas de victime.

Le conducteur, prévenu de la chute de la cabine par radio, actionne le bouton poussoir d'arrêt d'urgence et ainsi arrête l'installation.

L'exploitant décide de faire une récupération à vitesse réduite. Un redémarrage de l'installation est alors engagé avec surveillance tout le long de la ligne et en gare. En gare haute, le personnel d'exploitation constate que sur la cabine n° 12 une des deux pinces n'est pas embrayée. Ils arrêtent définitivement la télécabine de Costebelle.

Une évacuation verticale est mise en place : 62 personnes sur la montée et 10 sur la descente sont dénombrées. Les secours arrivent sur place. Les usagers ont été secourus jusqu'à 16 h 55.

La Préfecture a pris un arrêté de suspension de l'exploitation de l'appareil le 12 avril 2018.

7 - Analyse des causes et facteurs associés, orientations préventives

7.1 - L'arbre des causes

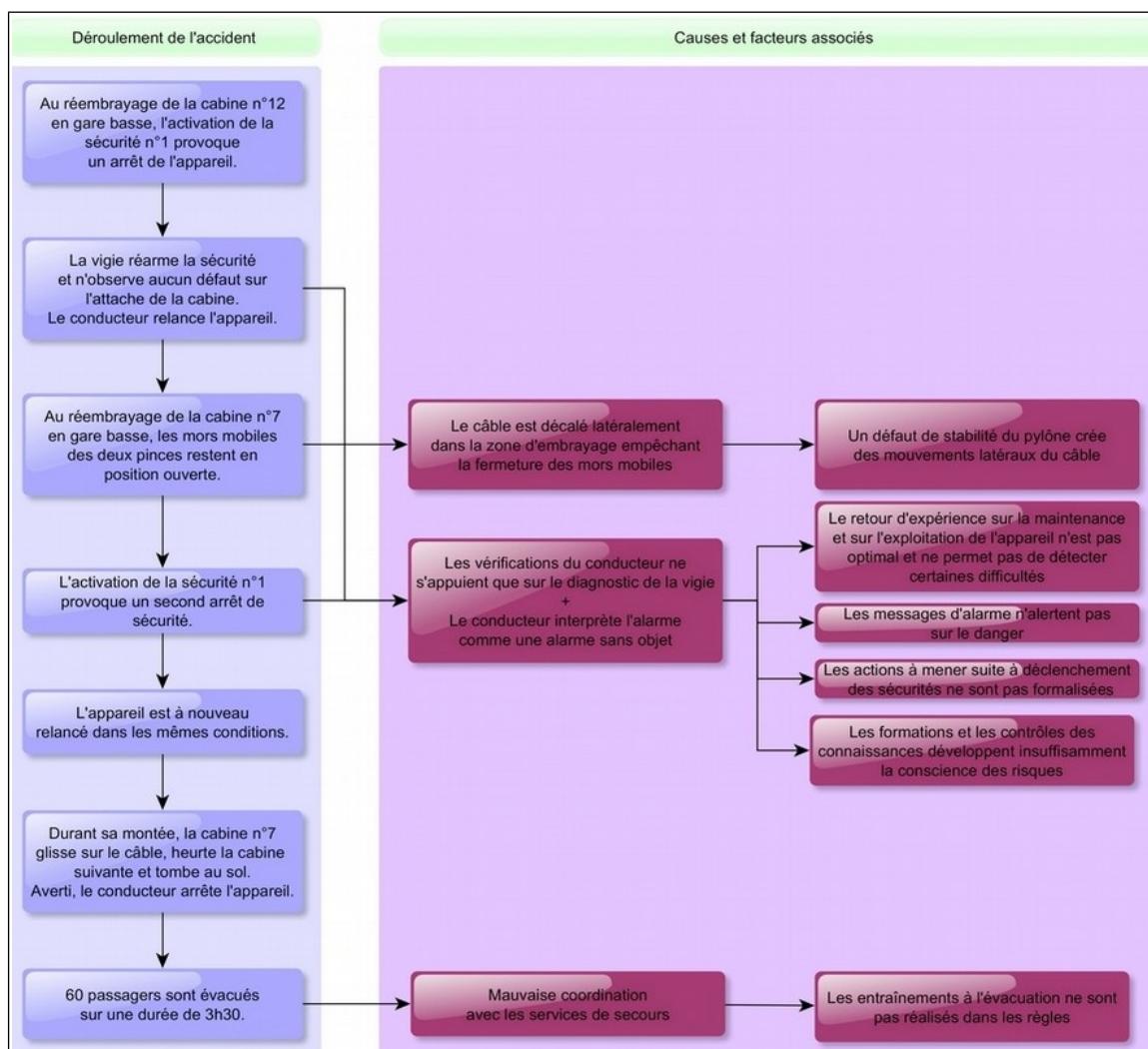


Figure 51 : arbre des causes

7.2 - Les causes de l'évènement

Le fait initiateur de la chute de la cabine est le non-accouplement de l'attache de la cabine au câble.

Cet accouplement n'a pas pu se réaliser lors du passage de l'attache dans la zone d'embrayage en gare, en raison d'un décalage latéral du câble dans cette zone, lui-même causé par l'instabilité du pylône n° 1 situé en sortie de la gare. Le système d'embrayage s'est avéré très sensible à ce décalage hors tolérance.

La sécurité de non-accouplement des attaches, disposée en sortie de zone d'embrayage, a bien arrêté l'installation, mais un mauvais diagnostic de la situation par les opérateurs a conduit à la remise en route de la télécabine sans identification de la cause.

Enfin, l'évacuation a été plus longue que ce qu'elle aurait dû être, son efficacité ayant été dégradée en raison d'un manque de coordination entre l'exploitant et les secours.

Les orientations préventives sont à rechercher dans les sept domaines suivants :

- la mobilité du pylône n° 1 ;
- la sensibilité de l'embrayage des pinces S aux réglages du câble et des rampes de la gare ;
- le renforcement du management de la sécurité par l'exploitant ;
- la formation des agents aux spécificités des installations à pinces S ;
- les messages d'alarme de l'automate de sécurité ;
- la formalisation des actions à mener suite à déclenchement des sécurités ;
- l'entraînement à l'évacuation des passagers.

7.3 - La mobilité du pylône P1

Les mouvements du pylône P1 nécessiteraient une étude approfondie et une reprise de son ancrage au sol.

En juin 2018, le Syndicat Mixte d'Aménagement de Pra Loup a décidé de remplacer la télécabine de Costebelle quasi intégralement, seuls les emplacements des gares seront conservés. À l'occasion du démontage des gares, de la ligne et des pylônes, une observation fine va être menée par l'exploitant sur le massif du P1 pour comprendre ses désordres et la raison de son déplacement.

Le BEA-TT prend acte de la décision de remplacement et des investigations envisagées, et n'émet donc pas de recommandation sur le pylône P1.

Le contrôle des massifs « pleine fouille » est réalisé en visuel lors de l'inspection annuelle mais ne permet pas de détecter une situation comme celle du pylône P1 de Costebelle. À défaut de leur remplacement, un suivi plus approfondi pourrait être envisagé notamment sur les pylônes « pleine fouille » devant les gares (aval ou amont) pour les téléportés de ce type, afin d'obtenir un diagnostic plus précis.

Postérieurement à l'accident, le STRMTG a émis une recommandation en date du 11 janvier 2019 (voir annexe 5). L'une des actions demande aux exploitants de téléphériques à pinces S de mettre en œuvre, d'ici fin 2019, une campagne ponctuelle d'inspection et d'évaluation de la situation des massifs de fondation immédiatement devant les gares (premier pylône devant les gares aval et amont) par un expert géotechnicien, permettant d'identifier les pylônes sensibles et de définir des préconisations de suivi, de réparation ou de remplacement.

Le BEA-TT prend acte de la recommandation du STRMTG et n'émet pas de recommandation supplémentaire sur ce sujet.

7.4 - La sensibilité de l'embrayage des pinces S aux réglages du câble et des voies d'embrayage et de débrayage des gares

Rapidement après l'accident, l'exploitant a fait un retour d'expérience de cet événement et modifié son programme de Grande Inspection qui devait avoir lieu en 2018. Au final, l'exploitant a pris la décision de reconstruire une installation à la place de la télécabine de Costebelle. L'exploitation de cette dernière n'est donc plus d'actualité. Désormais, l'exploitant de Pra Loup n'est plus concerné par les pinces S.

Toutefois, bien que les installations à pinces S ne soient plus construites, les pinces S sont encore présentes sur une trentaine d'appareils en France. La question se pose des modalités de gestion de leur fin de vie et du maintien des compétences pour les années à venir au sein du personnel des exploitants et chez le constructeur sur cette technologie développée dans les années 60. La réglementation française ne prévoit pas de dispositif de fin de vie pour les appareils mais leur sécurité est assurée dans le temps par la mise en place de contrôles périodiques réguliers et rapprochés (Grande Inspection tous les 5 ans), conjuguée à une veille sur les événements et leur analyse par la profession sous la coordination du STRMTG (gestion des pathologies).

Suite à cet accident, DSF et le STRMTG ont entamé une réflexion sur les télécabines à pinces S. L'élargissement de la réflexion à tout le parc ancien, et donc concernant l'ensemble de la profession, est envisagé lorsque les discussions récemment lancées sur ce sujet au niveau international (OITAF¹⁴) auront abouti.

Le BEA-TT invite le STRMTG et DSF à poursuivre la réflexion en cours avec la profession sur la problématique de fin de vie des appareils à pince S et à l'élargir à d'autres technologies vieillissantes.

7.5 - Le renforcement du management de la sécurité par l'exploitant

Le diagnostic fait par le conducteur a conduit à la relance de l'appareil pour les raisons suivantes :

- l'habitude d'avoir des déclenchements de nombreuses alarmes sans objet ;
- un manque de conscience des risques lié à l'absence de rappel des points essentiels de sécurité au travers de formations de recyclage des connaissances et aptitudes ;
- un manque d'outils adaptés pour identifier les causes d'un arrêt et de consignes d'aide au diagnostic ;
- trop de confiance accordée par le conducteur au diagnostic de la vigie et une absence de réflexe pour avertir un technicien sur ce type d'alarme.

Suite à l'accident, le directeur adjoint de la station de Pra Loup a engagé la rédaction d'un document d'aide à la décision, spécifique à chaque téléporté de la station, à destination des conducteurs. Cette procédure ne se substitue pas aux responsabilités du conducteur et vient en complément de la documentation générale existante. Elle vise à apporter un appui à la réflexion et à l'anticipation dans différentes situations afin d'accompagner le conducteur de téléporté dans l'établissement d'un diagnostic avant sa prise de décision, notamment concernant les défauts de sécurité en gare. La vérification de la sécurité d'accouplement y est par exemple bien détaillée.

De plus, l'exploitant avait élaboré une fiche particulière d'exploitation par appareil : elle indique le plan de cheminement embauche et débauche, les particularités techniques de l'exploitation, les points de sécurité particuliers de l'appareil... La fiche F04/29 pour la télécabine de Costebelle (voir annexe 4) avait été mise en place à partir de la saison 2017/2018. Elle est incluse dans le classeur d'exploitation présent au poste en gares haute et basse. Les points critiques de sécurité de l'appareil n'y étaient pas clairement spécifiés. Par exemple, la spécificité des pinces S ou la sécurité n° 1 ne sont pas mentionnés pour Costebelle, malgré le courrier Poma du 12 août 2012 et leur prescription sur les désordres relevés sur les pinces S. Cette fiche est en cours de révision par l'exploitant.

14 L'OITAF (Organizzazione Internazionale Trasporti A Fune) est une association internationale qui réunit les trois catégories d'intervenant du domaine des transports à câbles : les exploitants de transports à câble, les fabricants des installations de transports à câbles et les autorités de surveillance.

Un contrôle des connaissances des conducteurs et vigies, via un questionnaire mené par les chefs de secteur avait aussi été mis en place pour la saison 2017/2018 par l'exploitant. Il conviendra de l'améliorer notamment en identifiant les sujets sécuritaires de chacun des appareils de la station et les réponses attendues, voire en mettant en place des scénarios d'arrêts et de pannes. Le regard croisé par les chefs de secteur est une bonne pratique mais l'homogénéité du contrôle des connaissances est à assurer.

D'autre part, le réglage des rails et rampes en gare est fait par l'exploitant selon les périodicités données par le constructeur de l'appareil. La traçabilité est restreinte à un résultat bon ou pas. Les feuilles de contrôle mensuel des cotes de gares ont été retravaillées par l'exploitant avec une prise des valeurs mesurées. Cette consignation des valeurs relevées sera également appliquée lors des visites annuelles en préalable à la venue du technicien d'inspection annuelle, afin de les confronter aux cotes relevées par le technicien, qui doit inclure dans ses vérifications celles des rails d'abaissement, de maintien, contre-rail... conformément à l'arrêté du 7 août 2009 modifié dans son article 45 *« un essai fonctionnel et un contrôle du réglage des dispositifs de surveillance des attaches et du dispositif de contrôle de la force de serrage des attaches découplables ; [...] une vérification de la position du câble dans les voies d'embrayage et débrayage »*. Ainsi il sera possible de suivre les évolutions possibles des mesures sur les différentes installations. Cette traçabilité est à poursuivre sur tous les téléportés de la station.

De plus, les vérifications faisant partie des contrôles périodiques ne sont pas répertoriées mais uniquement transcrites sur le registre d'exploitation en cas de dysfonctionnement. La traçabilité n'est pas systématiquement assurée et le second regard est inopérant dans ces conditions. La traçabilité des différents contrôles périodiques sera revue par l'exploitant.

Enfin, il s'avère que les pratiques de l'exploitant sur la maintenance préventive de son installation ont évolué sans être ni tracées, ni argumentées, ni validées. Pour y remédier, l'exploitant a engagé un état des lieux des écarts entre ses pratiques et les recommandations du constructeur avec pour objectif d'ici la saison 2019/2020 de lister ces écarts, de les analyser, de consulter le constructeur et enfin, de proposer leur mise en œuvre avec argumentation.

Le BEA-TT prend acte des améliorations engagées par l'exploitant sur ses installations. Il les encourage et émet la recommandation suivante :

Recommandation R1 à l'attention de la Régie Pra Loup Ubaye 04 (RPLU04) :

Poursuivre la progression dans le management de la sécurité, incluant des améliorations dans les domaines suivants :

- **tracer l'évolution des valeurs mesurées et des actions de maintenance réalisées sur les appareils ;**
- **réaliser un constat exhaustif des écarts entre les pratiques et la maintenance préconisée par le constructeur, suivi d'une analyse des risques engendrés par ces écarts ;**
- **mettre à jour les procédures décrivant les points essentiels et sécuritaires pour chaque installation ;**
- **renforcer les formations, notamment continue et le contrôle des connaissances, en incluant les comportements à adopter face aux alarmes ;**
- **compléter le partage des informations avec le personnel d'exploitation et de maintenance ainsi que le Retour d'Expérience sur les données du registre d'exploitation.**

7.6 - La formation des agents aux spécificités des installations à pinces S

Les investigations ont montré des écarts au niveau des réglages en particulier ceux du rail d'abaissement. La connaissance des pinces S et de leurs dispositifs d'embrayage et de débrayage est difficile à maintenir compte tenu du vieillissement de la technologie, de la réduction du parc et du renouvellement de personnel chez les exploitants et le constructeur. Il existe plusieurs notices et même plusieurs générations de notices relatives au réglage des gares d'installations à pinces S.

Poma et Domaines Skiables de France, appuyés par le STRMTG, ont proposé pour tenir compte de ces facteurs, de mettre en place d'ici la fin de l'année 2018 une formation, pour l'ensemble des opérateurs de ce type d'installation, concernant le réglage des gares de téléportés à pinces S. Un cahier des charges de cette formation a été établi pour mise en œuvre auprès de l'ensemble des exploitants concernés (20 sociétés exploitantes). DSF s'est appuyé sur son organisme de formation pour proposer très rapidement la formation. Dans sa recommandation du 11 janvier 2019, le STRMTG demande à tous les exploitants de téléportés à pinces S de s'assurer que tous leurs opérateurs de télécabines à pinces S ont bien suivi l'une des formations organisées par DSF, relatives aux réglages des gares de ces installations, avant les vacances d'hiver 2019.

La grande majorité des exploitants concernés a suivi cette formation avant la saison d'hiver 2018/2019. Une session de « rattrapage » a été organisée avant les vacances d'hiver 2019 pour les quelques exploitants qui n'avaient pu s'inscrire aux sessions précédentes. La formation, qui a alterné des apports théoriques et des mises en situation pratiques, a été, selon le bilan établi par DSF, très appréciée.

Le BEA-TT prend acte de la mise en œuvre de la formation et n'émet pas de recommandation supplémentaire sur ce sujet.

7.7 - Les messages d'alarme de l'automate de sécurité

Lors de notre investigation, la disponibilité des données de l'automate de sécurité était restreinte à une période courte, ce qui a limité fortement l'analyse de la survenance des alarmes, notamment celles liées à la sécurité n° 1. Le peu de disponibilité des données est également un obstacle à la mise en œuvre d'analyses rétrospectives et d'un retour d'expérience de l'exploitant sur son appareil. Aucune obligation réglementaire n'existe à ce sujet.

De plus, l'intitulé de l'alarme, bien qu'a priori connu des agents, n'est pas clair en ce qu'il indique un message positif contraire à la notion de danger.

Le BEA-TT émet donc la recommandation et l'invitation suivantes :

Recommandation R2 à l'attention du Service technique des remontées mécaniques et des transports guidés (STRMTG) :

Pour les automates de sécurité neufs ou régénérés, introduire dans la réglementation l'obligation d'enregistrement des données et d'extraction aisée sur une période minimale d'une année afin de permettre un retour d'expérience et une analyse du fonctionnement de l'appareil suite à incident.

Le BEA-TT invite Seirel à implémenter des messages sans ambiguïté dans les alarmes remontées sur les groupes de sécurité et à les valider avec l'exploitant.

7.8 - La formalisation des actions à mener suite à déclenchement des sécurités

Compte tenu de la configuration des gares et de la difficulté de visualiser la situation des attaches suite au déclenchement du gabarit de non-accouplement, l'accident a mis en évidence l'écart entre l'objectif à atteindre (voir une pince non embrayée) et les moyens (vision à plusieurs mètres depuis le haut de la gare quelles que soient les conditions météorologiques).

Il est donc nécessaire de prévoir des consignes à destination des opérateurs, formalisant les actions à mettre en œuvre pour garantir la bonne évaluation de l'accouplement des pinces S suite au déclenchement d'une sécurité pince ou hauteur câble.

Une fiche type d'analyse a été rédigée par le constructeur Poma, en lien avec la profession, portant sur les actions à mener en cas de déclenchement d'une sécurité de gare à l'embrayage pour les installations équipées de pinces S. Cette fiche est jointe à la recommandation du 11 janvier 2019 du STRMTG.

Cette recommandation du STRMTG demande aux exploitants de renforcer les consignes aux opérateurs des téléphériques à pinces S et de mettre en œuvre des mesures matérielles ou organisationnelles pour la gestion des cas de déclenchement d'une sécurité pince ou hauteur câble. Elle insiste sur la formalisation des actions à mettre en place pour garantir la bonne évaluation de l'accouplement des pinces S suite au déclenchement de ces sécurités.

Le BEA-TT prend acte de la création de cette fiche type, de sa diffusion à tous les exploitants de téléportés à pinces S et de la demande de renforcement des consignes par la recommandation du STRMTG du 11 janvier 2019.

Il n'émet pas de recommandation supplémentaire.

7.9 - L'entraînement à l'évacuation des passagers

Enfin, lors de l'évacuation des usagers, malgré la bonne formation initiale et continue des agents, le manque de coordination entre l'exploitant et les services de secours a conduit à une perte de temps et d'efficacité dans le partage des informations, la mise en œuvre du plan d'évacuation et la prise de décision. La réalisation d'un exercice d'évacuation complet sur l'une de ses installations, de la simulation de la panne à l'évacuation complète de volontaires passagers, est un facteur d'amélioration de cette coordination.

Par conséquent, le BEA-TT émet la recommandation ci-après.

Recommandation R3 à l'attention de la Régie Pra Loup Ubaye 04 (RPLU04) :

Conformément à l'article 34 de l'arrêté du 7 août 2009 modifié, réaliser annuellement un exercice complet sur une de ses installations, de la simulation de la panne à l'évacuation complète de volontaires passagers, lui permettant de tester la mise en œuvre des moyens, des matériels et des procédures et de s'assurer de la bonne coordination des différents intervenants.

Le BEA-TT invite la Régie Pra Loup Ubaye 04 (RPLU04) à préciser pour ses installations débrayables comment réaliser l'évacuation des passagers d'un siège ou d'une cabine mal embrayés au câble en dehors de la gare.

8 - Conclusions et recommandations

8.1 - Conclusions

Le 25 mars 2018, une cabine de la télécabine de Costebelle ne s'accroche pas sur le câble, monte jusqu'au pylône n° 3 puis glisse, percute la cabine qui la suivait et chute au sol.

L'instabilité de la fondation du pylône P1 en sortie de gare basse produit le déplacement du pylône lui-même et donc une mobilité latérale du câble.

Ce décalage de la position latérale du câble pousse le mors mobile et l'empêche de tomber par gravité. Cela impacte également le rail d'abaissement qui, lui-même déjà déréglé, ne peut pas appuyer sur les mors mobiles pour les accompagner dans leur position fermée sur le câble.

Le mors mobile ne peut donc pas avoir sa position fermée au débrayage fonctionnel du poussoir de la pince, entraînant un non-accouplement des pinces de l'attache de la cabine n° 7.

La sécurité n° 1 de surveillance du bon accouplement de l'attache en gare aval a détecté la situation anormale et conformément au fonctionnement prévu a mis la télécabine à l'arrêt.

Des réactions humaines induites par de multiples facteurs, organisationnels et humains, ont conduit au diagnostic incomplet de cet arrêt et à la remise en route inadaptée de l'installation.

La cabine est donc partie en ligne avec ses deux pinces non embrayées et se déplace uniquement bloquée par adhérence sur le câble. Lorsque la pente s'est accentuée, la cabine a glissé, a percuté la cabine suivante et a chuté. Il n'y a eu heureusement aucune victime.

Enfin, l'évacuation des usagers présents dans les autres cabines ne s'est pas effectuée de façon optimale en étant notamment plus longue qu'elle aurait dû l'être.

8.2 - Recommandations

Recommandation R1 à l'attention de la Régie Pra Loup Ubaye 04 (RPLU04) :

Poursuivre la progression dans le management de la sécurité, incluant des améliorations dans les domaines suivants :

- **tracer l'évolution des valeurs mesurées et des actions de maintenance réalisées sur les appareils ;**
- **réaliser un constat exhaustif des écarts entre les pratiques et la maintenance préconisée par le constructeur, suivi d'une analyse des risques engendrés par ces écarts ;**
- **mettre à jour les procédures décrivant les points essentiels et sécuritaires pour chaque installation ;**
- **renforcer les formations, notamment continue et le contrôle des connaissances, en incluant les comportements à adopter face aux alarmes ;**
- **compléter le partage des informations avec le personnel d'exploitation et de maintenance ainsi que le Retour d'Expérience sur les données du registre d'exploitation.**

Recommandation R2 à l'attention du Service technique des remontées mécaniques et des transports guidés (STRMTG) :

Pour les automates de sécurité neufs ou régénérés, introduire dans la réglementation l'obligation d'enregistrement des données et d'extraction aisée sur une période minimale d'une année afin de permettre un retour d'expérience et une analyse du fonctionnement de l'appareil suite à incident.

Recommandation R3 à l'attention de la Régie Pra Loup Ubaye 04 (RPLU04) :

Conformément à l'article 34 de l'arrêté du 7 août 2009 modifié, réaliser annuellement un exercice complet sur une de ses installations, de la simulation de la panne à l'évacuation complète de volontaires passagers, lui permettant de tester la mise en œuvre des moyens, des matériels et des procédures et de s'assurer de la bonne coordination des différents intervenants.

Le BEA-TT invite le STRMTG et DSF à poursuivre la réflexion en cours avec la profession sur la problématique de fin de vie des appareils à pince S et à l'élargir à d'autres technologies vieillissantes.

Le BEA-TT invite Seirel à implémenter des messages sans ambiguïté dans les alarmes remontées sur les groupes de sécurité et à les valider avec l'exploitant.

Le BEA-TT invite la Régie Pra Loup Ubaye 04 (RPLU04) à préciser pour ses installations débrayables comment réaliser l'évacuation des passagers d'un siège ou d'une cabine mal embrayés au câble en dehors de la gare.

ANNEXES

Annexe 1 : Décision d'ouverture d'enquête

Annexe 2 : Parc français d'installations à pinces S en date de mai 2018

Annexe 3 : Notice Poma n° 815–9308 - entretien et révision périodiques des pinces S

Annexe 4 : Fiche particulière d'exploitation TC Costebelle F04/29

Annexe 5 : Recommandation du STRMTG du 11 janvier 2019

Annexe 1 : Décision d'ouverture d'enquête


Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

MINISTÈRE CHARGÉ DES TRANSPORTS


Bureau d'Enquêtes sur les Accidents
de Transport terrestre

La Défense, le 28 mars 2018

DÉCISION

Le directeur du bureau d'enquêtes sur les accidents de transport terrestre,

Vu le code du tourisme et notamment l'article L. 342-8 ;

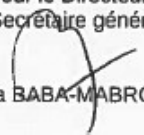
Vu le code des transports et notamment les articles L. 1621-1 à L. 1622-2 et R. 1621-1 à R. 1621-26 relatifs, en particulier, à l'enquête technique après un accident ou un incident de transport terrestre ;

Vu les circonstances de la chute d'une cabine d'une télécabine du domaine skiable de Pra Loup dans les Alpes-de-Haute-Provence, le 25 mars 2018 ;

décide

Article 1 : Une enquête technique est ouverte en application des articles L. 1621-1 et R. 1621-22 du code des transports concernant la chute d'une cabine de la télécabine de Costebelle sur le domaine skiable de Pra Loup, le 25 mars 2018, sur la commune d'Uvernet-Fours (04).

Pour le Directeur
La Secrétaire générale


Farida BABA-MABROUKI

Grande Arche – Paroi Sud 92055 - La Défense Cedex
Tél. : 01 40 81 23 27 – www.bea-tt.developpement-durable.gouv.fr

Annexe 2 : Parc français d'installations à pinces S en date de mai 2018

Le parc français d'installations à pinces S comprend 29 appareils, tous de type télécabines à l'exception du télésiège de la Combe des Juments à La Clusaz, répartis de la façon suivante :

TYPE	STATION	NOM APPAREIL
2S	LA CLUSAZ	LA COMBE DES JUMENTS
4S	ISOLA 2000	PELEVOS
	LES CONTAMINES	LA GORGE
	LA NORMA	LE MELEZET/AVRIEUX
	COURCHEVEL	LES CHENUS
	COURCHEVEL	LE PRAZ
	SERRE CHEVALIER	FREJUS
	LES DEUX ALPES	JANDRY I
	SAMOENS	SAIX
	SERRE CHEVALIER	L'ARAVET
6S	COURCHEVEL	JARDIN ALPIN
	LELEX	LA CATHELINE
	LES CONTAMINES	LE SIGNAL (2EME TRONCON)
	MEGEVE	LE JAILLET
	FONT ROMEU	LES AIRELLES
	LA PLAGNE	LES COCHES
	VILLARD DE LANS	PRE DES PREYS
	LA PLAGNE	BELLE PLAGNE
	LA PLAGNE	BELLECOTE
	ST LARY	ESPIAUBE
	GOURETTE	LES BOSSES
	LA PLAGNE	ROCHE DE MIO
6S+	ABONDANCE	L'ESSERT
	LES CONTAMINES	MONTJOIE
	ST PIERRE DE CHARTREUSE	LES ESSARTS
	PRALOU	COSTEBELLE
	VALLOIRE	LA SETAZ
	MERIBEL MOTTARET	PLATIERES 3
	AX LES THERMES	BONASCRE - LE SAQUET

Annexe 3 : Notice Poma n° 815–9308 - entretien et révision périodiques des pinces S

Contrôles et lubrification des pinces S et doubles S

Périodicité	Opérations
Journalière	- Inspection visuelle de l'ensemble pince–suspente. (*) Elle peut s'effectuer avec l'installation en marche, dans une zone à faible vitesse d'une gare. - Contrôle visuel et auditif du passage des pinces dans les gares, et plus particulièrement dans les zones d'embrayage et de débrayage. (*)
Hebdomadaire	Vérifier le libre jeu de fonctionnement du levier de commande des pinces. (*)
300 heures de fonctionnement (1)	- Inspection de chaque pince (*) : - état des mors, principalement la partie en contact avec le câble ; une usure prématurée peut permettre de déceler un dérèglement des dispositifs d'embrayage et de débrayage ou une mauvaise synchronisation ou maintien de vitesse ; - aiguilles : jeu, position des goupilles, alignement avec le câble, absence de déformation ; - état général, notamment la liaison avec la suspente. - Effectuer le graissage des axes des mors mobiles, des leviers de commande et du mécanisme des pinces.
Début et milieu de saison	Lorsqu'un graisseur est prévu (sur les doubles pinces et sur certaines pinces de télésiège), effectuer le graissage du tourillonnement des mors fixes dans les traverses ou dans les suspentes, sans rien démonter.
Fin de saison	- Effectuer le graissage cité précédemment : - en faisant tourner les mors fixes dans les traverses, pour les doubles pinces ; pour cela, amener la cabine en voie de garage et ôter la liaison souple entre les deux pinces ; - en faisant balancer le siège longitudinalement, pour les pinces de télésiège débrayable.
Annuelle	- Vérifier la capacité de serrage des attaches (*) : voir manuel n° 423. - Vérifier la résistance au non glissement (*) : voir les dispositions réglementaires. En France : vérification du non glissement des attaches, sous l'effet d'un effort au moins égal à 3 fois la valeur maximale de la projection orthogonale du poids du véhicule sur la tangente de sa trajectoire.

(1) Et début & fin de saison pour le graissage des axes des mors mobiles et des leviers de commande.

(*) Toute anomalie constatée, devra être suivie d'une analyse adaptée.

Révision des pinces

Périodicité	Opérations
	Les révisions doivent se faire suivant l'une des deux règles suivantes : – celle dite des "20 % par an", – ou celle dite des "5 ans". Le choix appartient à l'exploitant, qui se détermine en fonction du nombre d'installations concernées, de ses possibilités, de l'organisation de son exploitation, etc.
4 ans après la 1ère mise en service des pinces, ou 4 ans après la dernière révision de tout ou partie des pinces. (2)	Règle des "20 % par an" • Révision d'un lot de 20 % de toutes les pinces de l'installation. (1) • Ensuite, chaque année, révision d'un autre lot de 20 % de toutes les pinces de l'installation. (1)
5 ans après la 1ère mise en service de la pince considérée, ou 5 ans après la dernière révision de la pince considérée, et ensuite tous les 5 ans.	Règle des "5 ans" • Révision de chaque pince ayant atteint la limite de périodicité.

(1) Toute anomalie constatée, devra être suivie d'une analyse adaptée.

(2) Le chiffre de 4 est à ramener à 3 ou 2, lorsque 10 000 heures de fonctionnement sont atteintes dans l'année qui suit. Les années ou les heures doivent être comptées :

- à partir de la première mise en service des premières pinces fournies,
- ou à partir de la dernière révision du lot de pinces le plus ancien.

(En effet, des compléments de pinces peuvent avoir été fournis ensuite, pour une augmentation de débit par exemple.)

Annexe 4 : Fiche particulière d'exploitation TC Costebelle F04/29

	FICHE PARTICULIERE d'EXPLOITATION TC COSTEBELLE	F04/29 Version C Date : 27/02/2018
---	--	--

Plan de cheminement embauche et débauche

Destination	Départ	Itinéraire aller	Itinéraire retour
Conducteur	Gare aval TC Costebelle	Gare aval TC Costebelle	Chemin inverse Chalet des Clapiers
Vigie	Gare aval TC Costebelle	↘ TC Costebelle □ Gare amont TC Costebelle	Chemin inverse Chalet des Clapiers

Particularités techniques de l'appareil

Particularités techniques	Particularités d'Exploitation
En cas de givre ou neige	Faire tourner le câble à vide en débrayant la chaîne de trainage après avoir pris connaissance de son fonctionnement
Visite de ligne	Suite à réaligement des pylônes, vérification attentive du centrage du câble sur tous les pylônes notamment P6 ; P7 et P8
Réducteur	Vérification de la t° et écoute de bruits anormaux (révision du réducteur 2012)
Avant la mise en route	Vérifier la pression des pneus
Avant l'exploitation journalière	Suivre les recommandations d'injection des cabines sur la ligne pour l'exploitation
Exploitation	Prendre connaissance des particularités d'exploitation pour le nombre de cabines : voir Règlement d'Exploitation
En fin d'exploitation, descente du personnel par la dernière cabine	Avant la descente des cabines stockées dans la gare retour, mettre le commutateur sur « télécommande » et ajuster la vitesse
En fin d'exploitation, descente du personnel par la dernière cabine	S'assurer que la première cabine soit vide
Cabines stockées dans la gare motrice	Vigilance de non embarquement d'un client pendant la phase de fermeture
Gare motrice n'est pas verrouillée	S'assurer que les accès clients soient fermés et, auprès du restaurant, qu'il n'y a plus ni client ni personnel

Références techniques de l'appareil pour comparaison lors des vérifications

	Tps arrêt	Vitesse Câble	A signaler si Tps arrêt
Temps de freinage à vide arrêt électrique	6.5 s	5 m/s	➤ 7 s
Temps de freinage à vide arrêt frein 1	4.4 s	5 m/s	➤ 6 s
Temps de freinage à vide arrêt FU	4.4 s	5 m/s	➤ 6 s

E.P.I et moyens d'intervention

Page 1 sur 2



**FICHE PARTICULIERE d'EXPLOITATION
TC COSTEBELLE**

F04/29
Version C
Date : 27/02/2018

Bruit moteur thermique	Casque anti bruit
Incendie	Extincteurs

Points de sécurité particuliers de l'appareil

Objet	Consignes particulières
Entrée des clients en gare motrice	Vérifier la présence de la main courante interdisant l'accès à l'aire de stockage des véhicules
Sortie des clients en gare motrice	Vérifier la présence de la main courante interdisant l'accès à l'aire de stockage des véhicules
Embarquement et débarquement clients	Vigilance particulière au coincement des chaussures sous le porte ski
Personnel du restaurant	Voir les recommandations particulières
Déneigement des toitures des gares	Faire appel au Chef de secteur
Zones de décharge du toit des gares	Délimiter ces zones et, en cours de journée, vérifier ces dispositifs

Annexe 5 : Recommandation du STRMTG du 11 janvier 2019

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

MINISTÈRE CHARGÉ DES TRANSPORTS



Service Technique des Remontées
Mécaniques et des Transports Guidés

Division Transports à câbles

Saint Martin d'Hères, le 11 janvier 2019

RECOMMANDATION DU STRMTG

Nos réf. : 2019/009/DTC/GRI
Affaire suivie par : Gaëtan Riout
Tél. : 04 76 63 78 77
Courriel : gaetan.riout@developpement-durable.gouv.fr

Objet : Actions pour l'amélioration de la sécurité des téléphériques POMA à pinces S

PJ : Annexe 1 - Détail des actions avec explications des objectifs recherchés
Annexe 2 - Fiche type d'analyse des défauts hauteur câble ou sécurité pince
Annexe 3 - Liste des installations à pinces S en France

Résumé :

Type d'appareil concerné	Téléphériques POMA à pinces S
Constructeur	POMA
Équipement concerné	Installation entière
Type d'actions	multiples
Échéances	À partir 2019

• Situation et analyse

Une chute d'une cabine d'une télécabine à pinces S est survenue pendant l'exploitation au cours de l'hiver 2018, heureusement sans faire de blessé.

L'analyse a permis de comprendre le scénario de l'incident et d'identifier les facteurs qui y ont contribué :

Suite à une altération de la fondation du 1er pylône de sortie de gare aval, la stabilité de l'ouvrage n'était plus assurée complètement, entraînant des mouvements en tête de pylône et conduisant à des écarts de position latérale du câble en gare dans la zone d'embrayage.

Un dérèglement et une usure prononcée du rail d'abaissement du mors mobile côté départ de la gare aval ont été constatés, le bas du rail se trouvant environ 6 mm trop haut. Ces éléments impliquent que le rail d'abaissement ne pouvait plus jouer son rôle pour forcer l'abaissement du mors mobile.

Du fait des mauvaises positions de câble et du rail d'abaissement, des mauvais couplages de pinces S sont alors survenus, détectés par la sécurité de surveillance du bon embrayage des attaches sur le câble.

Ces situations anormales des attaches n'ont pas été détectées par l'opérateur venu réarmer la sécurité, notamment du fait de la position déjà éloignée de la cabine concernée après l'arrêt, située en sortie du 1^{er} pylône après la gare.

Il a au final été conclu que l'incident n'était pas dû à une défaillance de la conception des dispositifs liés à l'embrayage/débrayage des attaches, le système ayant démontré son aptitude à détecter une mauvaise situation d'embrayage d'attaches, mais qu'il était la conséquence de la conjonction d'une configuration non conforme de la gare aval et d'une erreur de diagnostic des opérateurs.

L'incident met en revanche en lumière la sensibilité des installations munies de pinces S vis-à-vis des événements qui peuvent se rencontrer plus généralement dans la vie des appareils (défaillances matériels, erreurs d'exploitation, ...), ceci alors que le parc correspondant ne diminue que progressivement.

Des réflexions ont donc été menées entre le STRMTG, DSF et POMA, afin d'identifier les actions préventives à même de tenir compte des différents facteurs pouvant impacter la sécurité des téléphériques à pinces S POMA, sur la base d'une approche de l'évolution des fonctions assurées sur les téléphériques, dépassant ainsi le seul cadre de l'incident de l'hiver dernier.

Il en découle le plan d'actions décrit au paragraphe suivant.

- Actions à mener

Il est demandé aux exploitants de téléphériques à pinces S de mettre en œuvre les actions mentionnées dans les tableaux ci-dessous, dans les délais indiqués, et de rendre compte à leur bureau du STRMTG des résultats de ces actions.

L'annexe 1 à la présente recommandation reprend ces différentes actions et explicite les raisonnements tenus ayant conduit à les retenir.

Actions directement en lien avec l'incident de 2018		Échéance
N°	Thème	
1	<u>Campagne évaluation situation pylônes devant gares par géotechnicien</u> Mise en place d'une campagne ponctuelle d'inspection et d'évaluation de la situation des massifs de fondation immédiatement devant les gares (premier pylône devant les gares aval et amont) par un expert géotechnicien, permettant d'identifier les pylônes sensibles et de définir des préconisations de suivi, de réparation ou de remplacement.	Fin 2019
2	<u>Formation des opérateurs aux réglages de ces gares</u> Tous les opérateurs de télécabines à pinces S devront avoir suivi l'une des formations organisées par DSF, relatives aux réglages des gares de ces installations.	Avant vacances hiver 2019

Actions directement en lien avec l'incident de 2018		Échéance
N°	Thème	
3	<u>Contrôles par TIA des cotes de réglage des rails de gare</u> Rappel aux exploitants et aux Techniciens d'Inspections Annuelles de la nécessité de réaliser lors des inspections annuelles les contrôles des cotes de réglage des différents rails présents en gare (notamment les rails spécifiques aux pinces S : abaissement, maintien/relevage, contre-rail), en adéquation avec les réglages prévus par les notices POMA.	Immédiat
4	<u>Gestion de la remise en route après un arrêt par déclenchement d'une sécurité pince ou hauteur de câble</u> Renforcement des consignes aux opérateurs des téléphériques à pinces S et mise en œuvre de mesures matérielles ou organisationnelles pour la gestion des cas de déclenchement d'une sécurité pince ou hauteur câble, avec formalisation des actions à mettre en œuvre pour garantir la bonne évaluation de l'accouplement des pinces S suite au déclenchement de ces sécurités. A titre d'exemple et d'aide à la rédaction, une fiche type d'analyse est proposée en annexe 2.	Sous un mois à compter de la réception de la présente recommandation

Actions complémentaires visant à pérenniser la sécurité des téléphériques		Échéance
N°	Thème	
5	<u>Vérification des gabarits des véhicules</u> Vérification des gabarits (transversal et longitudinal) par le passage sur chaque ligne d'un véhicule équipé d'un gabarit physique simulant les gabarits considérés à l'origine. Si un contact est mis en évidence lors du passage, une analyse devra être menée afin d'évaluer la situation et définir les actions à mettre en place. Ces actions devront avoir été mises en œuvre avant la saison 2019/2020	Fin 2019
6	<u>Note d'analyse et gestion des dispositifs de mesure du vent</u> Production d'une note d'analyse relative aux dispositifs de mesure du vent conforme à la note d'analyse prévue à partir de 2018 pour les appareils nouveaux (cf. courrier STRMTG du 03/07/2018). Si nécessaire : - complément d'équipement de la ligne par des dispositifs de mesure de vent ; - gestion des données de vent avec création d'un seuil intermédiaire d'alarme (pour les appareils avec vent > 15 m/s).	Fin 2019
7	<u>Remplacement rampes d'embrayage/débrayage hélicoïdales par rampes plates</u> Remplacement de toutes les rampes d'embrayage/débrayage hélicoïdales qui existeraient encore dans les gares par des rampes plates.	Fin 2020

Actions complémentaires visant à pérenniser la sécurité des téléphériques		Echéance
N°	Thème	
8	<u>État des lieux des sécurités équipant les balanciers</u> Réalisation par les exploitants d'un état des lieux des sécurités équipant les balanciers pour vérifier que les équipements en place sont conformes à une configuration prévue par les notices du constructeur. POMA proposera au cours du premier trimestre 2019 un cadre pour faciliter la réalisation de l'enquête, en préciser les attentes et permettant l'auto-évaluation par les exploitants. Si des actions correctives sont nécessaires à la suite de cet état des lieux, elles devront être mises en œuvre avant la saison 2019/2020.	Fin 2019
9	<u>Inspections pluriannuelles / grandes inspections</u> Les inspections quinquennales / GI des pinces S d'une même installation seront obligatoirement réalisées par lot annuel, de façon que ces contrôles recouvrent 100 % des attaches sur une période de 5 ans. Les exploitants mettant nouvellement en place cette gestion préciseront à leur bureau de contrôle les modalités envisagées pour assurer la transition entre les deux méthodes d'inspection.	À partir 2019
10	<u>Gestion des modifications des installations</u> Prise en compte des dossiers de déclaration de modification par POMA. Il est demandé que le cahier des charges d'une modification d'installations à pinces S soit discuté entre exploitant, responsable de modification ou maître d'œuvre et le constructeur d'origine POMA, quel(s) que soi(en)t le(s) prestataire(s) prévu(s) pour cette modification, de façon à vérifier l'absence de risques et la possibilité d'apporter une amélioration générale du point de vue de la sécurité. Le dossier de déclaration de modification devra établir formellement la prise en compte de cette concertation.	À partir 2019

Enfin, la liste des téléphériques POMA à pinces S est fournie en annexe 3.

Le directeur du STRMTG


Daniel PFEIFFER

Destinataires :

Bureaux du STRMTG
Domaines Skiables de France
POMA
Techniciens d'Inspection Annuelle agréés
Andorre



Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de Transport Terrestre



Grande Arche - Paroi Sud
92055 La Défense cedex

Téléphone : 01 40 81 21 83

Télécopie : 01 40 81 21 50

bea-tt@developpement-durable.gouv.fr

www.bea-tt.developpement-durable.gouv.fr

