

**RAPPORT
D'ENQUÊTE TECHNIQUE**
**sur le déraillement d'un train
de la ligne Nice-Digne-les-Bains
survenu, consécutivement
à la chute d'un rocher,
le 8 février 2014 à Saint-Benoît (04)**

Décembre 2015

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

Affaire n° BEATT-2014-003

**Rapport d'enquête technique sur
le déraillement d'un train de la ligne Nice – Digne-les-Bains
survenu, consécutivement à la chute d'un rocher,
le 8 février 2014 à Saint-Benoît (04)**

Bordereau documentaire

Organisme commanditaire : Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (MEDDE)

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

Titre du document : Rapport d'enquête technique sur le déraillement d'un train de la ligne Nice – Digne-les-Bains survenu, consécutivement à la chute d'un rocher, le 8 février 2014 à Saint-Benoît (04)

N° ISRN : EQ-BEAT--15-13--FR

Proposition de mots-clés : déraillement, chute de rocher, maintenance, surveillance des abords

Avertissement

L'enquête technique faisant l'objet du présent rapport est réalisée dans le cadre des articles L. 1621-1 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 de l'événement 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'accident.....	13
1.2 - Le bilan humain et matériel.....	13
1.3 - L'engagement et l'organisation de l'enquête.....	14
2 - CONTEXTE DE L'ACCIDENT.....	15
2.1 - La ligne ferroviaire Nice – Digne-les-Bains.....	15
2.2 - L'autorité organisatrice du transport et l'exploitant.....	16
2.3 - Les autorisations et le contrôle de la sécurité.....	16
2.4 - L'environnement et l'infrastructure de la ligne.....	17
2.5 - Le matériel roulant impliqué dans l'accident.....	19
2.6 - L'exploitation et la maintenance de la ligne.....	20
2.6.1 -L'exploitation de la ligne.....	20
2.6.2 -La maintenance des infrastructures.....	21
3 - COMPTE RENDU DES INVESTIGATIONS EFFECTUÉES.....	23
3.1 - Les résumés des témoignages.....	23
3.2 - L'analyse des enregistrements.....	23
3.3 - Les constatations sur le site de l'accident.....	23
3.4 - Les facteurs explicatifs et le scénario de l'accident.....	27
3.4.1 -Les conditions météorologiques.....	27
3.4.2 -Le site de l'accident.....	28
3.4.3 -L'autorail n° 43, le personnel à bord et ses conditions de circulation.....	30
3.4.4 -Le scénario de l'accident.....	31
3.5 - La gestion de l'accident et les mesures prises.....	31
3.5.1 -Le signalement de l'accident et les opérations de secours.....	31
3.5.2 -Les mesures prises suite à l'accident et la reprise de l'exploitation.....	32
3.6 - Le risque de chute de pierres.....	34
3.6.1 -Le risque de chute de pierres sur la ligne ferroviaire Nice – Digne-les-Bains.....	34
3.6.2 -Le risque de heurt d'un train contre un rocher tombé sur la voie ferrée.....	35
3.6.3 -Le suivi du Clot Jaumal effectué par le gestionnaire de la RN 202.....	36
3.6.4 -Le suivi du Clot Jaumal effectué par le gestionnaire de la voie ferrée.....	36
4 - DÉROULEMENT DE L'ACCIDENT ET DES SECOURS.....	39

5 - ANALYSE DES CAUSES ET FACTEURS ASSOCIÉS, ORIENTATIONS PRÉVENTIVES.	41
5.1 - La surveillance des talus rocheux dans les zones à risques de chutes de pierres.....	41
5.2 - L'équipement de la ligne en dispositifs de protection et de détection.....	42
5.3 - Les mesures d'exploitation en cas de risque élevé de chute de rocher.....	42
6 - CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS.....	43
6.1 - Les causes de l'accident.....	43
6.2 - Les recommandations.....	43
ANNEXE : DÉCISION D'OUVERTURE D'ENQUÊTE.....	45

Glossaire

- **AOT** : Autorité Organisatrice du Transport
- **CEREMA** : Centre d'études et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement
- **CFD** : Compagnie de Chemins de fer Départementaux
- **CFP** : Chemins de Fer de Provence
- **DAAT** : Dispositif Automatique d'Arrêt des Trains
- **DDE** : Direction Départementale de l'Équipement
- **DDT 04** : Direction Départementale des Territoires des Alpes-de-Haute-Provence
- **DDTM 06** : Direction Départementale des Territoires et de la Mer des Alpes-Maritimes
- **DIRMED** : Direction Interdépartementale des Routes Méditerranéennes
- **PACA** : Provence-Alpes-Côte d'Azur
- **PIS** : Plan d'Intervention et de Secours
- **PK** : Point Kilométrique
- **RRT-PACA** : Régie Régionale de Transport Provence-Alpes-Côte d'Azur
- **RSCP** : Règlement de Sécurité des Chemins de fer de Provence
- **RSE** : Règlement de Sécurité de l'Exploitation
- **STRMTG** : Service Technique des Remontées Mécaniques et des Transports Guidés

Résumé

La ligne ferroviaire de Nice à Digne-les-Bains est une voie ferrée secondaire d'intérêt général concédée par l'État à la région Provence-Alpes-Côte d'Azur qui en a confié l'exploitation à un établissement public local à caractère industriel et commercial, la régie régionale de transport Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Le 8 février 2014 à 11h07, sur la commune de Saint-Benoît dans le département des Alpes-de-Haute-Provence, l'autorail n° 43 composé de deux voitures qui circulait à faible vitesse sur cette ligne en direction de Digne-les-Bains est percuté au PK 74+070 par un rocher d'environ 15 m³ qui a dévalé sur quelque 130 mètres la falaise surplombant la voie ferrée, en transperçant deux lignes d'écrans de protection.

Ce rocher heurte la première voiture de ce train, qui déraille et se renverse dans le talus situé au-dessus de la route nationale N 202. La seconde voiture du train, bien que déraillée, reste sur la plate-forme ferroviaire.

Cet accident coûte la vie à deux des 23 personnes présentes dans le train. Il occasionne des blessures à neuf autres dont deux agents de la régie régionale de transport Provence-Alpes-Côte d'Azur. Les dégâts causés à l'infrastructure et à l'autorail sont très importants.

Les investigations effectuées montrent que la chute du rocher à l'origine de ce déraillement est la conséquence directe de sa déstabilisation progressive par l'érosion et que son état précaire ne pouvait pas être détecté lors des tournées de surveillance effectuées au pied des falaises par les agents en charge de la maintenance de la route ou de la voie ferrée.

Des évaluations de l'état de ces falaises étaient périodiquement réalisées par les gestionnaires des différentes infrastructures concernées. Elles avaient en particulier conduit, à l'endroit où l'accident s'est produit, à mettre en place en 2007 plusieurs lignes de protection, constituées de filets, pour se prémunir contre des chutes de blocs rocheux. Ces dispositifs ne pouvaient cependant pas retenir un rocher de la taille de celui qui a percuté ce train.

Néanmoins, face au risque important de chutes de pierres sur une grande partie du massif rocheux considéré, les actions d'évaluation et de surveillance de son état que conduisent tant le gestionnaire de la ligne ferroviaire que les gestionnaires des infrastructures routières mériteraient d'être renforcées et coordonnées.

Le BEA-TT leur recommande donc de se doter de dispositifs communs de surveillance et d'alerte.

Par ailleurs, le BEA-TT invite la région PACA et la régie régionale de transport Provence-Alpes-Côte d'Azur à étudier l'équipement de certaines zones à risques de chutes de pierres en dispositifs de protection de la voie ferrée, et notamment en rails de sécurité lorsqu'elle est en bordure d'un ravin profond.

1 - Constats immédiats et engagement de l'enquête

1.1 - Les circonstances de l'accident

Le 8 février 2014 à 11h07, sur la commune de Saint-Benoît dans le département des Alpes-de-Haute-Provence, l'autorail n° 43 composé de deux voitures effectuant le trajet de Nice à Digne-les-Bains est percuté au PK* 74+070 par un rocher d'environ 15 m³ qui a dévalé sur quelque 130 mètres la falaise surplombant la voie ferrée, en transperçant deux lignes d'écrans de protection.

Ce rocher heurte la première voiture du train concerné qui déraile et se renverse dans le talus situé au-dessus de la route nationale N 202. La seconde voiture de ce train, bien que déraillée, reste sur la plate-forme ferroviaire, mais en position fortement inclinée.

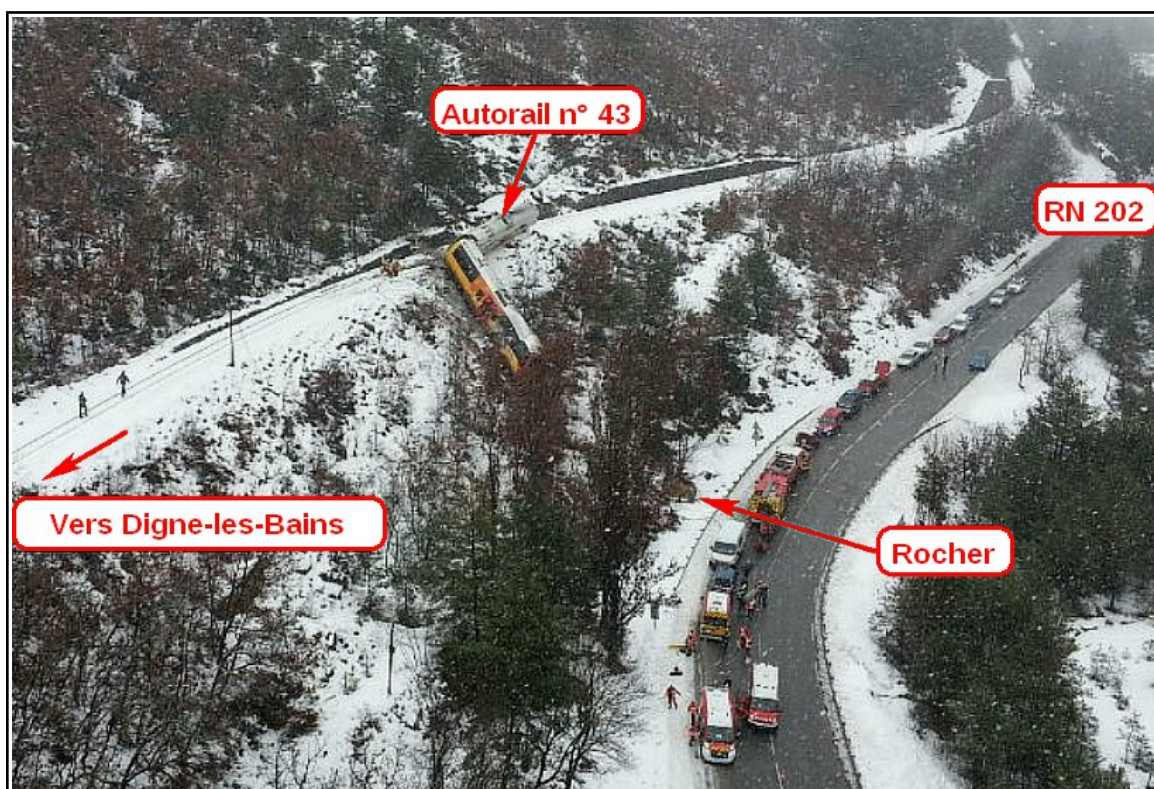


Fig. 1 : L'accident

1.2 - Le bilan humain et matériel

Cet accident coûte la vie à deux des 23 personnes présentes dans le train. Il occasionne des blessures à neuf autres dont deux agents de la régie régionale de transport Provence-Alpes-Côte d'Azur. Les dégâts causés à l'infrastructure et à l'autorail sont très importants.

La voie est fortement endommagée sur une quarantaine de mètres.

* Terme figurant dans le glossaire

Le rocher a provoqué l'enfoncement du véhicule et la destruction de ses aménagements intérieurs derrière la cabine de conduite. Son châssis est tordu et la voiture est irrécupérable. La seconde voiture est également endommagée suite à son déraillement.

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

Au vu des circonstances de cet accident, le directeur du bureau d'enquêtes sur les accidents de transport terrestre (BEA-TT) a ouvert, le 5 décembre 2013, une enquête technique, en application des articles L. 1621-1 à L. 1622-2 du code des transports.

Les enquêteurs du BEA-TT se sont rendus sur place et ont pu disposer de l'ensemble des pièces et documents nécessaires à leurs analyses, et en particulier du rapport d'enquête établi par l'exploitant. Ils ont notamment rencontré les représentants :

- de la régie régionale de transport Provence-Alpes-Côte d'Azur (RRT-PACA) ;
- du service des Chemins de fer de Provence de la direction des transports et des grands équipements du conseil régional de la région PACA ;
- de la division « *métros et chemins de fer locaux* » du service technique des remontées mécaniques et des transports guidés (STRMTG) ;
- de la direction départementale des territoires et de la mer des Alpes-Maritimes (DDTM 06) ;
- de la direction interdépartementale des routes Méditerranée (DIRMED) ;
- du département « *conception et exploitation durables des infrastructures* » de la direction territoriale Méditerranée du CEREMA* ;
- de la gendarmerie nationale.

* Termes figurant dans le glossaire

2 - Contexte de l'accident

2.1 - La ligne ferroviaire Nice – Digne-les-Bains

Cette ligne ferroviaire à voie unique et écartement métrique, connue sous l'appellation de « *Train des Pignes* », est exploitée depuis 1911 et assure un service public régulier de transport de voyageurs. D'une longueur de 150 kilomètres, elle relie Nice au PK 0, dans le département des Alpes-Maritimes, à Digne-les-Bains au PK 150, dans le département des Alpes-de-Haute-Provence. Elle traverse les montagnes de l'arrière-pays niçois en s'élevant à plus de 1000 mètres et son profil accidenté impose des rampes et des pentes pouvant atteindre 30 mm/m, ainsi que de nombreux ouvrages d'art.

La ligne comporte notamment 26 tunnels, dont 10 mesurant plus de 300 mètres et le plus long près de 3500 mètres, quelque 235 ponts et viaducs d'ouverture supérieure à 2 mètres, 73 passages à niveau, 23 gares et 29 haltes voyageurs. Elle n'est pas électrifiée et la vitesse maximale autorisée pour les circulations commerciales est de 100 km/h.

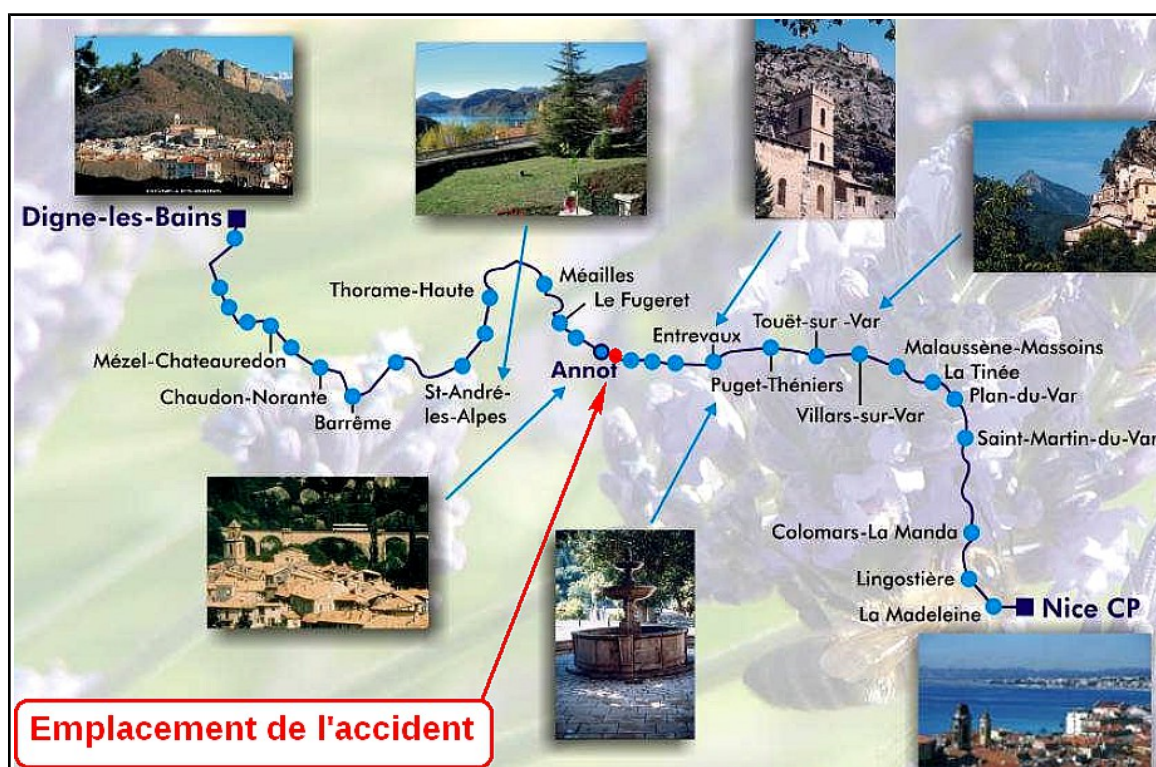


Fig. 2 : La ligne Nice – Digne-les-Bains et l'emplacement de l'accident

Exploitée sept jours sur sept de 5h30 à 21h00, la ligne transporte quelque 500 000 voyageurs par an et son trafic annuel moyen sur les années 2008 à 2012 a été d'environ 820 000 km.trains. Une cinquantaine de circulations effectuent quotidiennement, en une quarantaine de minutes, le trajet d'environ 25 km entre les gares de Nice et de Plan-du-Var sur sa partie basse péri-urbaine. Huit de ces trains relient chaque jour, en un peu moins de trois heures et demie, la gare de Nice à celle de Digne-les-Bains.

Il s'agit donc d'un transport ferroviaire régulier de voyageurs qui assure d'une part, dans sa partie basse, la desserte de l'agglomération niçoise, et d'autre part, dans sa partie

haute, des liaisons inter-urbaines avec des fonctions de désenclavement des petites communes, notamment pour les scolaires, et de desserte de stations de sports d'hiver telles que la Foux d'Allos. La ligne connaît par ailleurs un afflux important de touristes et de randonneurs en été.

2.2 - L'autorité organisatrice du transport et l'exploitant

La ligne ferroviaire Nice – Digne-les-Bains est une voie ferrée secondaire d'intérêt général concédée par l'État à la région PACA. Les attributions de la région PACA¹ qui assure la fonction d'autorité organisatrice du transport (AOT) sont :

- d'entretenir et de développer la ligne dans toutes ses composantes : infrastructure, équipements, matériel roulant, bâtiments et terrains ;
- d'assurer ou de faire assurer le service de transport.

Depuis le 1^{er} janvier 2014, la région PACA a confié l'exploitation de la ligne à la Régie Régionale de Transport Provence-Alpes-Côte d'Azur² (RRT-PACA) à l'échéance de la dernière délégation de service public accordée à la société CFTA du Groupe Transdev qui exerçait cette mission depuis 1974. Dans la suite du présent rapport, l'exploitant de la ligne sera repris sous l'appellation de « *Chemins de Fer de Provence* » (CFP). Les CFP emploient 150 salariés.

2.3 - Les autorisations et le contrôle de la sécurité

La ligne ferroviaire Nice – Digne-les-Bains n'appartient pas au réseau ferré national. Son exploitation est soumise au régime d'autorisations et de contrôles, du ressort des préfets de départements concernés, prescrit par le décret n° 2003-425 du 9 mai 2003 relatif à la sécurité des transports publics guidés.

Dans ce cadre³, les deux préfets concernés ont notamment approuvé le règlement de sécurité de l'exploitation (RSE) élaboré par l'exploitant de la ligne et ont été destinataires de son plan d'intervention et de secours (PIS). Au moment de l'accident, la version 2 d'octobre 2011 de ce RSE et la version 3 de février 2010 de ce PIS étaient en vigueur⁴.

La direction départementale des territoires des Alpes-de-Haute-Provence (DDT 04) et la direction départementale des territoires et de la mer des Alpes-Maritimes (DDTM 06) gèrent ces missions pour le compte des préfets des Alpes-de-Haute-Provence et des Alpes-Maritimes qui se sont accordés, par arrêté du 17 octobre 2007, pour désigner ce dernier comme préfet coordonnateur. Le STRMTG* intervient depuis 2003 comme service de contrôle mis à disposition des préfets. Sa division « *Métros et chemins de fer locaux* », implantée à Grenoble, a instruit les différentes demandes d'autorisation de mise en service ou de modification substantielle, notamment des matériels roulants, que l'autorité organisatrice du transport a transmises aux préfets. Cette division a effectué trois à cinq visites de contrôle par an, dont la dernière datant du 14 janvier 2014, et dispose des

1 Depuis le 1^{er} janvier 2007, la région PACA s'est substituée au syndicat mixte « *Méditerranée-Alpes* » à qui l'État, en tant que propriétaire, avait accordé par décret du 19 décembre 1972 la concession de la ligne pour une durée de 99 ans en mettant notamment à sa disposition les terrains, les infrastructures et les matériels roulants. La ligne est gérée par le service des Chemins de fer de Provence de la direction des transports et des grands équipements du conseil régional.

2 La RRT-PACA est un établissement public local à caractère industriel ou commercial créé le 26 juin 2013.

3 Il s'agit de l'article 64 du décret n° 2003-425 du 9 mai 2003 relatif à la sécurité des transports publics guidés qui renvoie notamment à ses articles 28 à 35.

4 Ces versions du RSE et du PIS ne mentionnaient pas le nouvel exploitant en fonction depuis 2014. Par ailleurs, la région PACA n'avait pas encore transmis aux deux préfets le dossier de sécurité régularisé de la ligne qui aurait dû être reçu avant le 11 mai 2010.

* Terme figurant dans le glossaire

fiches de déclaration d'événement notable, des rapports circonstanciés d'accident et des rapports annuels que lui a transmis l'exploitant.

Par ailleurs, conformément au décret n° 2003-425 précité, l'autorité organisatrice du transport doit s'assurer que l'exploitant « *respecte le RSE et que l'état des infrastructures et des matériels roulants permet le maintien du niveau de sécurité prévu à l'autorisation de mise en exploitation commerciale du système* ».

2.4 - L'environnement et l'infrastructure de la ligne

La ligne ferroviaire Nice – Digne-les-Bains franchit les montagnes de l'arrière-pays niçois en longeant sur la majeure partie de son parcours différentes routes et cours d'eau dans des vallées encaissées. Les protections hydrauliques et celles contre le risque de chute de pierres sont donc deux problématiques majeures de la ligne.

Après avoir traversé Nice, la voie ferrée rejoint au PK 8 la vallée du Var dans laquelle elle suit d'abord la route métropolitaine M 6202⁵ jusqu'au tunnel de la Mescla au PK 29 puis les routes départementales D 6202 et D 4202 jusqu'au PK 70 juste après Entrevaux. Elle longe ensuite :

- les rivières « *le Coulomp* » jusqu'au PK 76, « *la Vaire* » jusqu'au PK 90, « *le Verdon* » entre les PK 94 et 103 et « *l'Asse de Moriez* » entre les PK 108 et 136 avant de franchir « *la Bléone* » au PK 148 ;
- la route nationale N 202 jusqu'à Annot au PK 78 puis, sur une grande partie de son parcours, les routes départementales D 908 et D 955 jusqu'à Saint-André-les-Alpes au PK 106, les routes nationales N 202 et N 85 jusqu'à Châteaufort au PK 136 et enfin les routes départementales D 17 et D 12 jusqu'à Digne-les-Bains.

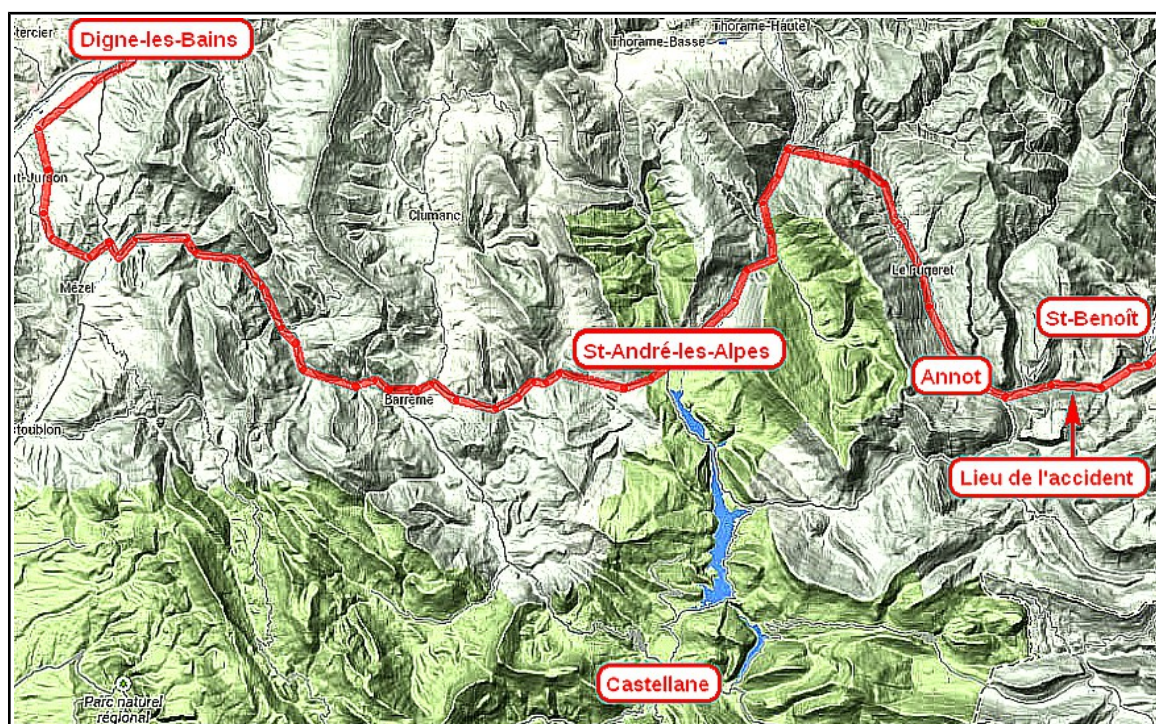


Fig. 3 : Le tracé de la ligne ferroviaire entre Entrevaux et Digne-les-Bains

⁵ Cette route est gérée par l'Établissement Public de Coopération Intercommunale niçois (EPCI) pour la Métropole Nice Côte d'Azur.

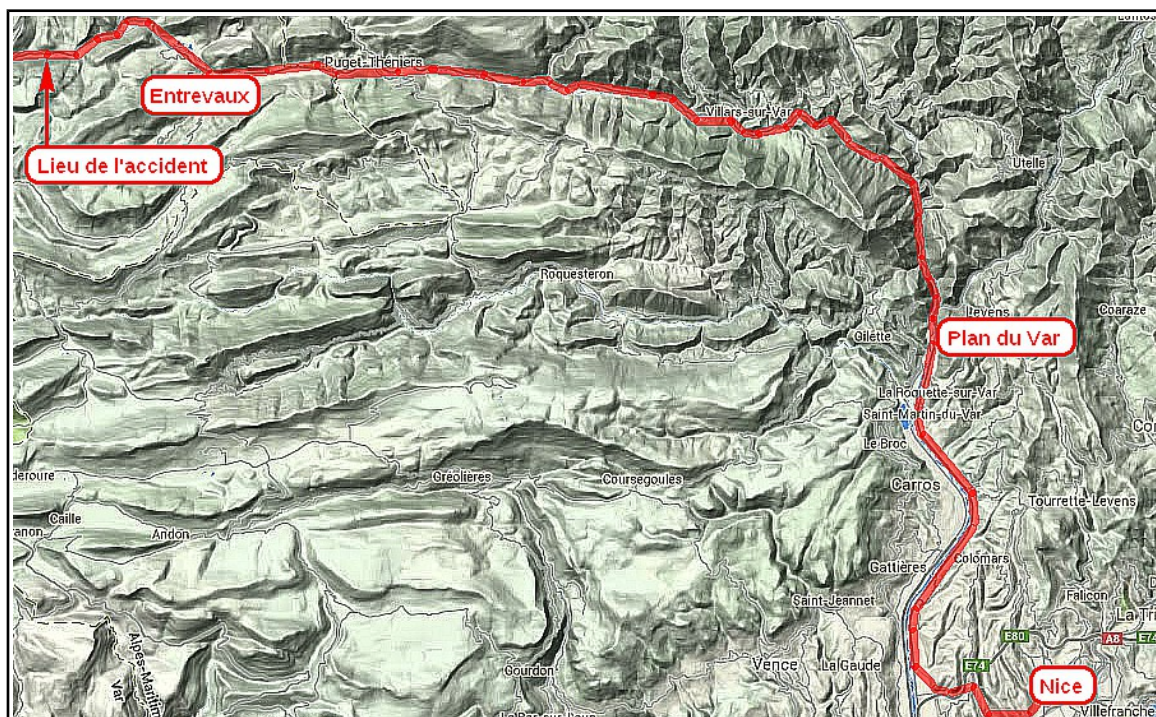


Fig. 4 : Le tracé de la ligne ferroviaire entre Nice et Entrevaux

Les divers équipements concourant à la protection de la voie ferrée contre le risque de chute de pierres sur la voie ont tous été réalisés pour le compte des gestionnaires des routes⁶ contiguës à la ligne afin de garantir la sécurité de leurs usagers. La direction interdépartementale des routes Méditerranée (DIRMED) qui gère depuis 2007 la RN 202 située en contrebas de la voie ferrée au niveau du lieu où est survenu l'accident du 8 février 2014 a fait réaliser par le CETE Méditerranée en 2009 - 2010 un recensement des protections installées le long des routes relevant de sa compétence puis lui a demandé, en 2011, d'effectuer des études de risques liés à l'aléa « *chutes de rochers* » et des inspections détaillées initiales de ces protections afin de vérifier leur état.

En vue de moderniser les infrastructures de la ligne ferroviaire Nice – Digne-les-Bains, en complément de l'achèvement des investissements engagés avant 2007 par son prédécesseur, la région PACA a fait réaliser en 2008 par le cabinet Coyne et Bellier un diagnostic de la voie, des ouvrages d'art, des protections hydrauliques, des passages à niveau et des zones soumises à l'aléa « *chutes de rochers* ». Ce diagnostic répertoriait notamment 62 zones présentant des risques de chutes de pierres et comportait un tableau les identifiant, décrivant les désordres les affectant et proposant des travaux à réaliser tels que la purge des blocs instables en surplomb de la voie ferrée ou la mise en place d'écrans et de filets de protection supplémentaires. Suite à ce diagnostic, 116 km de voie ont été rénovés et un programme de travaux est en cours de réalisation concernant les ouvrages d'art et les protections hydrauliques qui ont tous été inspectés et expertisés. Par ailleurs, quatre passages à niveau ont été automatisés et dix autres devraient l'être prochainement. Concernant les zones soumises à l'aléa « *chutes de rochers* », aucun nouvel équipement de protection n'avait été mis en place début 2014 mais des premiers travaux avaient été programmés à partir de cette année.

⁶ Ces routes étaient gérées jusqu'en 2006 par les directions départementales de l'équipement (DDE) des départements des Alpes-Maritimes et des Alpes-de-Haute-Provence. Après le transfert d'une partie du réseau routier national aux conseils généraux en 2007, la DIRMED est devenue compétente en matière d'entretien, d'exploitation et d'aménagement des routes nationales de la région PACA.

2.5 - Le matériel roulant impliqué dans l'accident

La rame impliquée dans l'accident est un des quatre autorails de type « AMP 800 » dont la mise en service sur la ligne ferroviaire Nice – Digne-les-Bains a été autorisée par arrêté préfectoral conjoint des deux préfets concernés le 22 décembre 2010. Il s'agit du matériel roulant le plus récent⁷ utilisé sur cette ligne pour transporter des voyageurs. Construite par la Compagnie de chemins de fer départementaux (CFD) qui a repris en 1992 le département ferroviaire de la société Soulé, elle présente les caractéristiques suivantes :

- elle est composée de deux voitures automotrices indissociables comportant chacune un bogie moteur, situé sous une cabine de conduite et relié par transmission hydraulique à un moteur thermique de 440 kilowatts et un bogie porteur situé du côté central ;
- d'une capacité de 200 voyageurs et 105 places assises, elle dispose de deux salles panoramiques surélevées munies de vastes baies vitrées, situées au-dessus des bogies moteurs, et comporte deux portes de chaque côté ;
- d'une masse de 70 tonnes, elle est longue de 40 mètres, large de 2,7 mètres et haute de 3,9 mètres.



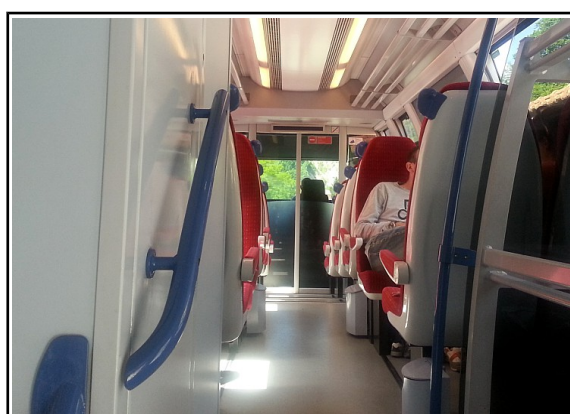
Une rame « AMP » sur le site de l'accident



Une rame « AMP » à côté des autres autorails



La cabine de conduite d'une rame « AMP »



La salle panoramique d'une rame « AMP »

Fig. 5 : Un autorail de type « AMP »

⁷ Les autres matériels roulants comprennent notamment sept autorails de type « SY », les premiers datant de 1972, une rame réversible et un autorail de type « Soulé », récemment rénovés, ainsi que des remorques voyageurs et un train à vapeur qui effectue le trajet entre les gares de Puget-Théniers et d'Annot à la belle saison.

La maintenance de ces matériels roulants est réalisée dans les dépôts de Nice et de Digne-les-Bains et dans l'atelier de Lingostière à Nice dans le respect de normes reprises dans un référentiel spécifique aux Chemins de fer de Provence élaboré par son exploitant prenant en compte les plans de maintenance définis par les constructeurs. Toutes les opérations de maintenance font l'objet d'une traçabilité.

2.6 - L'exploitation et la maintenance de la ligne

Les conditions d'exploitation et de maintenance de la ligne ferroviaire Nice – Digne-les-Bains sont précisées dans son règlement de sécurité de l'exploitation qui liste également en annexe les principaux documents techniques et de sécurité applicables et en premier lieu le règlement de sécurité des Chemins de fer de Provence (RSCP).

2.6.1 - L'exploitation de la ligne

La ligne ferroviaire Nice – Digne-les-Bains étant une ligne à voie unique, aucun train ne peut y être expédié avant d'avoir l'assurance qu'il n'y a pas de circulation de sens contraire et d'interdiction de circulation, notamment du fait de travaux. Dans chaque gare, la présentation d'un signal d'arrêt à main ou d'un signal d'arrêt implanté en sortie de gare doit permettre d'arrêter et de retenir les trains. Les signaux lumineux de sortie de gare et les engins moteur des trains de voyageurs sont équipés du dispositif automatique d'arrêt des trains (DAAT) qui déclenche automatiquement le freinage d'urgence et l'arrêt du train en cas de franchissement intempestif du signal d'arrêt.

La gestion des circulations est réalisée :

- sur la partie basse péri-urbaine de la ligne, entre les gares de Nice et de Plan-du-Var, par une signalisation automatique lumineuse commandée, depuis le poste de commande à distance situé en gare de Nice, par un régulateur à l'aide d'une commande informatique centralisée des circulations ;
- sur la partie haute inter-urbaine de la ligne, entre les gares de Plan-du-Var et de Digne-les-Bains, par cantonnement téléphonique⁸ par les agents-circulation des gares sous la direction d'un chef de ligne situé en gare de Nice. Tout retard, incident, dysfonctionnement ou anomalie doit être porté à la connaissance de ce dernier qui peut également exercer les fonctions de régulateur.

Les trains sont équipés de liaisons téléphoniques ou radio permettant de communiquer sur toute la ligne avec le chef de ligne, le régulateur ou un agent circulation. Les communications nécessaires à la gestion des circulations et à la sécurité de l'exploitation sont assurées par liaisons radios et téléphones fixes et/ou mobiles.

Les événements liés à la sécurité survenus en exploitation sont classés, selon leur niveau de gravité évaluée en fonction du nombre de victimes, de la gravité des blessures et de l'importance des dommages matériels, en trois types au sens de l'arrêté du 23 décembre 2003 relatif au plan d'intervention et de sécurité (PIS) :

- type 1 : quasi-accident ou incident ou accident mineur ;
- type 2 : événement grave pouvant entraîner le déclenchement du PIS ;
- type 3 : événement majeur nécessitant le déclenchement du PIS.

Les événements nécessitant le déclenchement du PIS sont précisés dans le PIS élaboré par l'exploitant qui définit son organisation et les moyens mis en œuvre en ce cas, ainsi que les informations et les alertes à transmettre.

⁸ Le cantonnement téléphonique assure la sécurité de la circulation des trains par des échanges téléphoniques entre les agents-circulation des différentes gares.

Le régulateur, le chef de ligne, les agents-circulation, les chefs de la manœuvre ainsi que les conducteurs et les agents d'accompagnement des trains exercent des fonctions de sécurité pour lesquelles des conditions d'aptitudes physique et professionnelle, de formation initiale et continue, d'habilitation et de suivi de la compétence du personnel sont fixées par un référentiel spécifique aux Chemins de fer de Provence élaboré par son exploitant. L'aptitude professionnelle comprend la maîtrise de la langue française, la connaissance générale de l'exploitation et les connaissances générales nécessaires à l'exercice de ces fonctions de sécurité. Les cahiers des charges de formation, théorique et pratique, sont élaborés par l'exploitant. L'habilitation est délivrée sous la forme d'un certificat nominatif pour une durée de trois ans maximum après constat de l'aptitude physique de l'agent et contrôle de l'acquisition des connaissances théoriques et pratiques requises. Elle peut être retirée à tout moment et son maintien repose notamment sur un contrôle annuel.

2.6.2 - La maintenance des infrastructures

La maintenance de la voie, des ouvrages d'arts, des bâtiments et des installations électriques est définie dans un référentiel spécifique aux Chemins de fer de Provence établi par son exploitant. Toutes les opérations de maintenance font l'objet d'une traçabilité. Un programme de maintenance préventive est établi en fonction des durées de vie des composants, du retour d'expérience et des tournées de surveillance. Des opérations de maintenance curative sont réalisées en fonction des défauts constatés et de ceux signalés par les conducteurs.

La ligne est divisée géographiquement en districts comportant chacun un ou plusieurs cantons. Les agents de maintenance de la voie, encadrés par leur chef de canton, effectuent la surveillance et les travaux d'entretien définis par le chef de district et le responsable du service « *infrastructure* ». Des tournées de surveillance de la voie sont effectuées toutes les quatre semaines, suivant un planning établi à l'avance, par tranche de dix kilomètres en moyenne. Des tournées exceptionnelles peuvent également être réalisées suite à un signalement effectué par un conducteur ou en cas de fortes intempéries par exemple. Le service « *infrastructure* » dispose également :

- d'une équipe chargée des travaux de voie nécessitant des moyens plus importants ;
- d'un service « *électrique* » chargé de la maintenance des passages à niveau automatiques, du bloc automatique et des travaux d'entretien des bâtiments ;
- d'un responsable « *ouvrages d'art* » chargé d'organiser les inspections annuelles et quinquennales des ouvrages de la ligne avec l'aide des chefs de district.

Les agents de maintenance ne sont pas considérés comme exerçant des fonctions de sécurité. L'exploitant ne leur dispense pas de formation initiale mais s'assure de leurs compétences et de leur savoir-faire par une formation d'adaptation à leur poste et à leur métier, principalement par compagnonnage avec des agents déjà en activité.

3 - Compte rendu des investigations effectuées

3.1 - Les résumés des témoignages

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 différents témoignages recueillis ou entre ceux-ci et les constats ou analyses présentés par ailleurs.

Le conducteur du train déclare :

- qu'il roulait à environ 30 km/h alors que la vitesse est limitée à 40 km/h sur cette zone ;
- qu'il neigeait et qu'il n'a pas vu le rocher dévaler la montagne sur sa droite ;
- qu'il a ressenti et entendu la collision avant d'être projeté contre son tableau de bord lorsque son train a chuté dans le talus sur la gauche de la voie ;
- qu'il s'est fracturé le nez et, qu'après avoir recouvré ses esprits, il a signalé par radio son déraillement à l'agent-circulation de la gare d'Annot avant d'aller porter secours aux voyageurs.

L'examen des témoignages des 22 autres passagers recensés du train met en évidence :

- que sept voyageurs, dont les deux personnes décédées, occupaient la salle panoramique surélevée de la première voiture qui a été percutée par le rocher ;
- qu'au moment de l'accident le train circulait à faible vitesse avec une dizaine minutes de retard et que l'agent d'accompagnement du train se trouvait juste derrière la cabine de conduite ;
- que les passagers n'ont ni entendu ni vu arriver le rocher, qu'ils ont été projetés lors de la collision et du déraillement consécutif de la rame et qu'ils en sont ensuite sortis, pour certains par leurs propres moyens et pour les autres avec l'aide des gendarmes, notamment pour entrouvrir les portes et briser les vitres.

3.2 - L'analyse des enregistrements

Les données de conduite du train sont enregistrées et des caméras vidéo enregistrent l'intérieur de chacune des deux voitures de la rame. Ces enregistrements permettent de confirmer notamment la faible vitesse du train au moment de la collision.

Les communications par radio entre les conducteurs de train, les agents-circulation des gares et le chef de ligne sont enregistrées et les communications de sécurité font l'objet de dépêches écrites permettant de les retracer. Ces enregistrements confirment notamment l'alerte donnée par radio à 11h08 par le conducteur de l'autorail n° 43 à l'agent-circulation de la gare d'Annot et l'arrêt de l'exploitation de la ligne jusqu'à nouvel avis notifié par le chef de ligne par dépêche à toutes les gares à 11h36.

3.3 - Les constatations sur le site de l'accident

Au niveau du lieu de l'accident, la montagne qui surplombe la ligne ferroviaire se nomme « *le Clot Jaumal* ». La voie ferrée se trouve une centaine de mètres en dessous du plateau supérieur et la route nationale N 202 passe à une trentaine de mètres en contrebas. La rivière « *le Coulomp* » coule en fond de vallée.

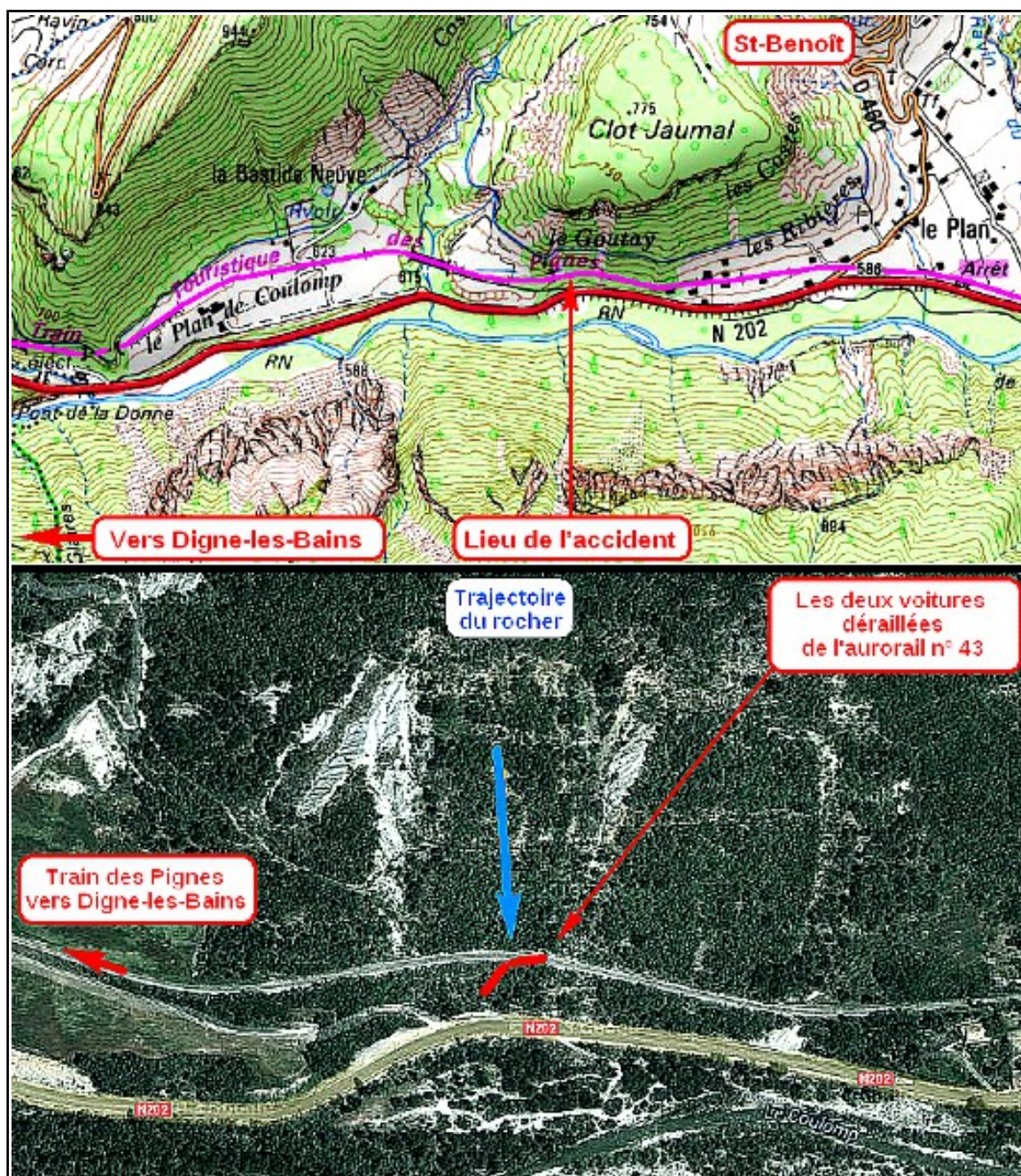


Fig. 6 : Le site de l'accident

Un filet plaqué et sept lignes d'écrans ont été installés sur la pente du Clot Jaumal afin de protéger la RN 202 et la voie ferrée contre la chute de pierres. Ils sont présentés dans la figure 7 (en vert les deux écrans de classe 8 et en bleu ceux de classe 9).

On observe notamment sur le site de l'accident :

- l'emplacement initial du rocher en haut de la falaise ;
- deux lignes d'écrans F1 et F5 partiellement détruites sur sa trajectoire de chute ;
- au niveau du lieu de sa collision contre le train, le grillage et le mur de soutènement défoncés et la voie ferrée déportée d'environ un mètre et demi vers la gauche sur une quarantaine de mètres ;

- le rocher immobilisé au pied du talus à quelque huit mètres de la RN 202 ;
- l'autorail n° 43 composé de deux voitures qui ont déraillé sur la gauche suite au heurt par le rocher. Sous l'impact, le côté droit de la salle panoramique surélevée de sa première voiture, environ six mètres après la cabine de conduite, a été enfoncé sur un mètre environ. Son châssis est tordu, ses parois et ses aménagements intérieurs détruits. L'AMP 802 à l'avant s'est immobilisé dans la pente en surplomb de la RN 202 retenu notamment par l'AMP 801 à l'arrière qui s'est maintenu sur la plate-forme ferroviaire.



Le filet plaqué de protection



La ligne F5 d'écrans de protection

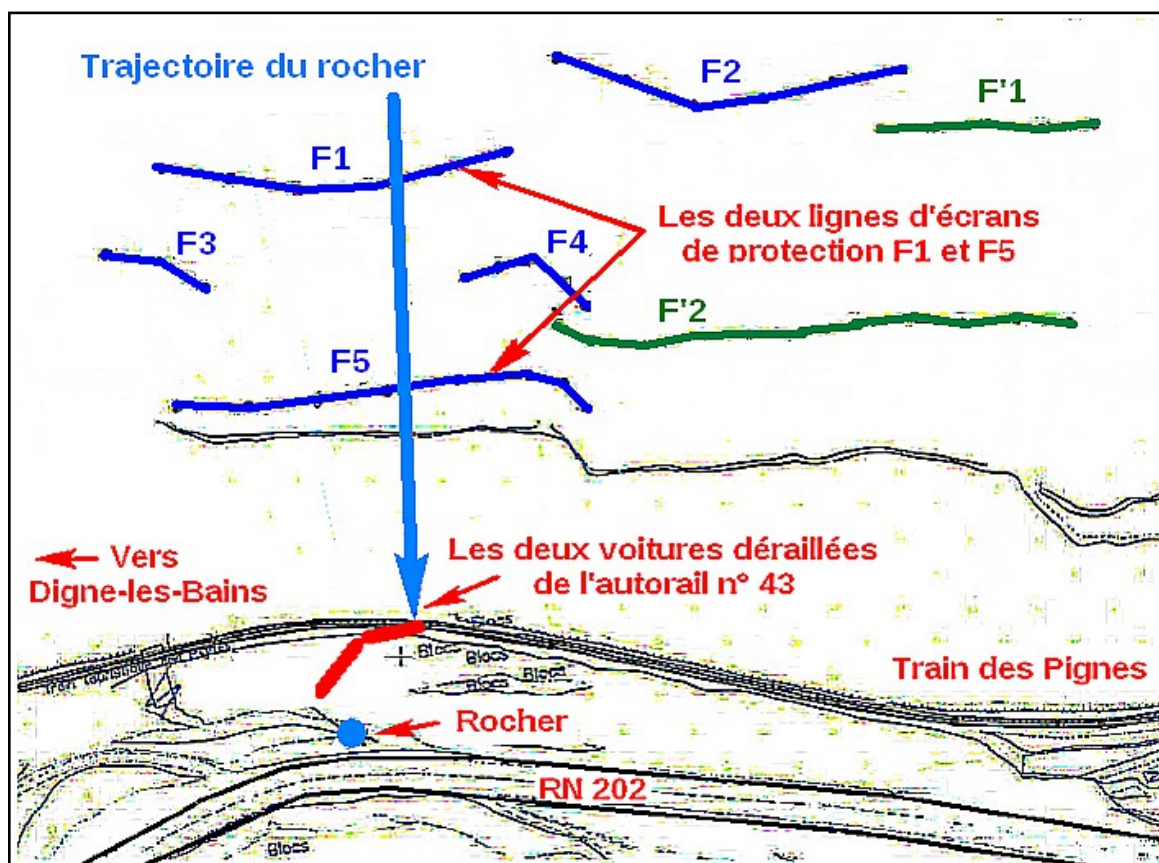


Fig. 7 : Les lignes d'écrans de protection et la trajectoire de chute du rocher



L'emplacement initial du rocher



Le lieu de la collision

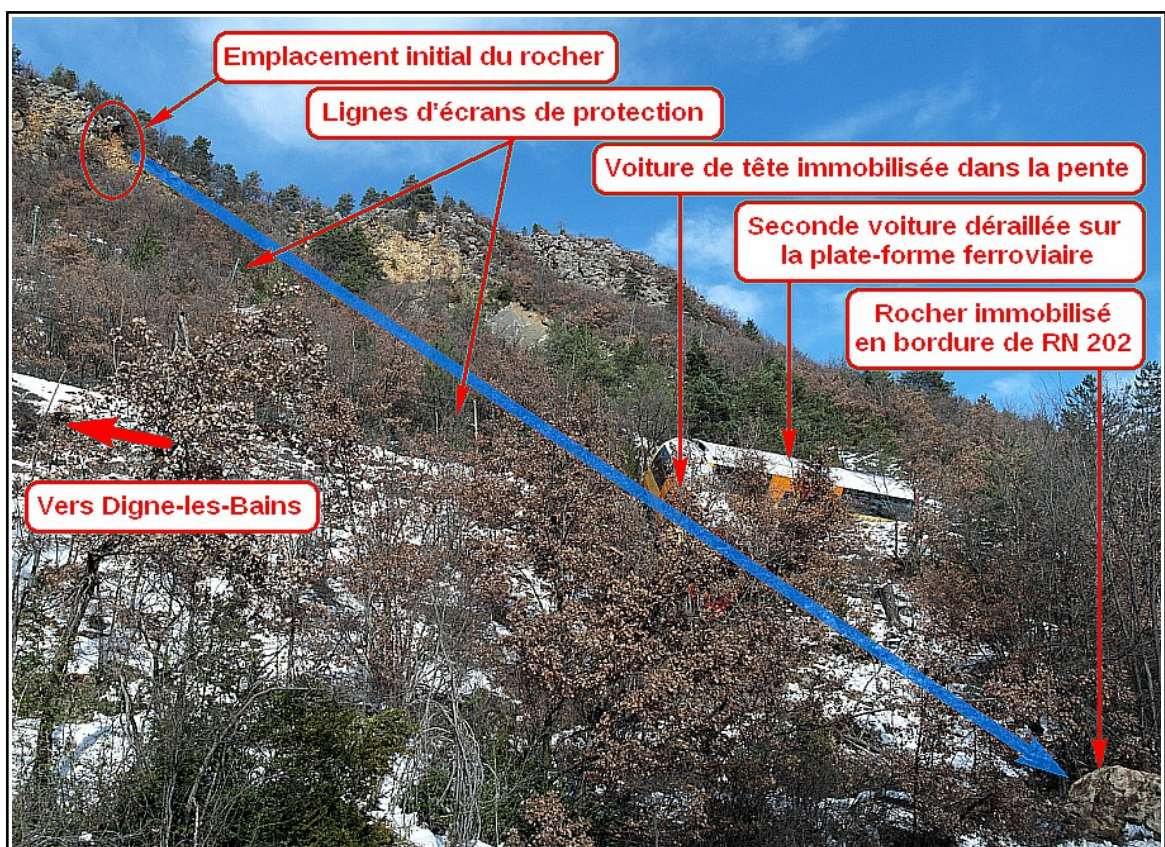
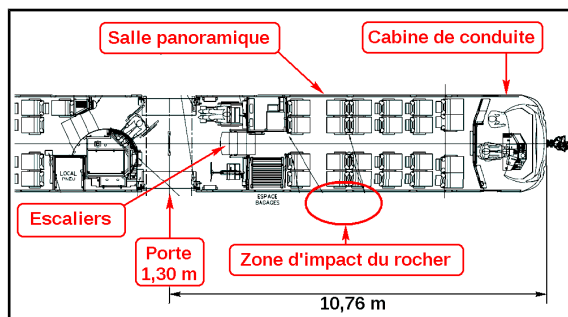


Fig. 8 : La trajectoire de chute du rocher avec son emplacement initial et le lieu de la collision



1 - La voiture de tête dans la pente, retenue par la seconde voiture restée sur la plate-forme



2 - Schéma de la salle panoramique de la voiture de tête avec la zone d'impact du rocher



3 - La salle panoramique défoncée



4 - L'intérieur de la salle après le choc

Fig. 9 : Les dégâts sur la rame accidentée

Les deux voitures ne se sont pas retournées et la barre de liaison inter-caisses, même tordue, a résisté. Les portes de la rame étant très difficiles à ouvrir dans cette forte pente, plusieurs vitres ont été brisées à l'aide des marteaux à disposition du public à cet effet afin de faire évacuer rapidement les voyageurs de l'autorail déraillé qui était immobilisé en position instable, d'autant plus que d'autres blocs menaçaient de tomber suite à cette première chute de rocher.

3.4 - Les facteurs explicatifs et le scénario de l'accident

3.4.1 - Les conditions météorologiques

Au niveau du secteur de la commune de Saint-Benoît où est survenu l'accident analysé dans le présent rapport, Météo France a notamment noté que « les conditions météorologiques du mois de janvier et de début février 2014 étaient caractérisées par une pluviométrie exceptionnelle en cumul mensuel et une relative douceur des températures, faisant suite à un mois de décembre 2013 caractérisé par des précipitations supérieures aux normales. Sur ce début d'année, les températures ont été négatives la nuit et positives en journée avec une succession de gel et de dégel. Le 8 février 2014, l'ensemble du département des Alpes-de-Haute-Provence était touché par des précipitations modérées sous forme de neige à basse altitude. Sur la commune de

Saint-Benoît le cumul était de l'ordre de 12 à 18 mm et le vent était modéré à assez fort. »

Le 8 février 2014, la carte de vigilance météorologique de Météo France présentée dans la figure 10 ne faisait pas apparaître de niveaux de vigilance orange ou rouge sur les deux départements concernés. Les mesures de ralentissement des trains de voyageurs et de surveillance spécifiques sur les zones à risques de chutes de pierres prévues en fonction de ce niveau de vigilance dans la consigne « *intempéries* » des CFP n'étaient donc pas en vigueur. Sur le site de l'accident, il neigeait et le tapis neigeux avait une épaisseur irrégulière comprise entre 15 et 40 centimètres.

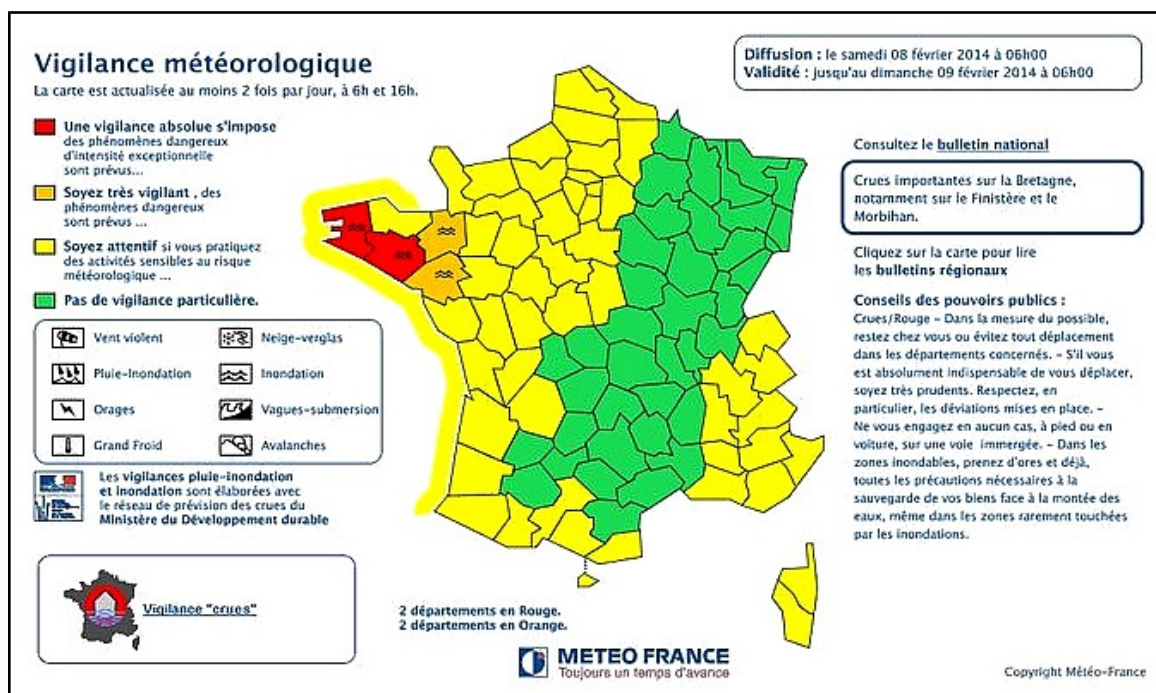


Fig. 10 : La carte de vigilance météorologique du 8 février 2014

3.4.2 - Le site de l'accident

Le Clot Jaumal est un plateau au relief irrégulier culminant à une altitude de 775 mètres dont la crête s'élève à environ 730 mètres, en surplomb de la voie ferrée située à une altitude de 615 mètres. Après une zone de falaises d'une quarantaine de mètres de haut, ses pentes relativement boisées, sur lesquelles ont été installées les sept lignes d'écrans de protection, descendent jusqu'à la voie ferrée. Les parcelles de terrain surplombant la voie ferrée où est survenu l'accident appartiennent, soit à la commune de Saint-Benoît, soit à des particuliers.

Bien que la carte géologique du secteur indique qu'il est constitué d'alluvions anciennes surmontant un versant marneux recouvert d'éboulis, les observations sur le site montrent qu'il s'agit en fait d'un grand panneau ondulé de calcaire, avec des chaos de blocs rocheux non structurés, glissé sur des marnes avec une zone de cisaillement de sa base ayant produit une matrice sablo-limoneuse jaunâtre à petits blocs. On observe ainsi en tête de falaise de nombreux blocs rocheux, de même nature, imbriqués dans cette matrice sablo-limoneuse qui devient très prédominante à la base du plateau. Le matériau entourant chaque bloc est légèrement cimenté mais reste friable.

Chaque bloc est soumis à des phénomènes érosifs dont l'action progressive variable peut conduire à son détachement. Ils proviennent :

- de la dégradation mécanique de la légère cimentation du matériau entourant les blocs par les cycles gel-dégel et humidification-séchage ;
- du ravinement par les eaux ruisselant sur la falaise ou provenant du massif ;
- de la croissance des racines en arrière des blocs ayant tendance à détacher ceux-ci par effet de levier.



1 - La matrice sablo-limoneuse sous un bloc



2 - L'emplacement initial du rocher

Fig. 11 : Les blocs rocheux en tête de falaise au Clot Jaumal

Le volume et la masse du rocher qui s'est détaché de la falaise le 8 février 2014 ont été évalués à 15 m³ et 36 tonnes. Il a été estimé qu'il a dévalé les pentes du Clot Jaumal sur quelque 130 mètres jusqu'à la voie ferrée en une dizaine de secondes à une vitesse atteignant 20 m/s, soit environ 70 km/h.

Au niveau du lieu où est survenu l'accident, les rails de 36 kg et les traverses bois ont été remplacés en juin 2010. La voie ferrée en bordure d'un ravin sur cette zone à risques de chutes de pierres n'était pas pourvue d'un rail de sécurité destiné à éviter qu'un train qui déraile ne quitte la plate-forme ferroviaire. Un mur de soutènement en pierre d'un mètre et demi de haut environ longe la voie ferrée sur quelque 200 mètres et un grillage est implanté juste au-dessus de ce mur. Ce mur s'effondrant par endroit, la vitesse des trains a été limitée à 40 km/h en direction de Digne-les-Bains et à 30 km/h dans l'autre sens alors que la vitesse maximale de la ligne est de 60 km/h sur ce secteur. Le signal de limitation de vitesse à 40 km/h rencontré par le conducteur de l'autorail n° 43 avant la collision au PK 74+070 est implanté sur le poteau kilométrique signalant le PK 74.

La figure 12 visualise, depuis la cabine de conduite d'un autorail de type « AMP » en juin, la voie et son environnement sur les quelque 200 mètres en amont du PK 74+070 où est survenu l'accident. Le rocher qui dévalait la pente à 70 km/h par temps de neige ne pouvait a priori être visible depuis le train qu'une seconde avant la collision. En revanche, un tel rocher immobilisé sur la voie ferrée au PK 74+070 aurait été visible par le conducteur au moins une centaine de mètres en amont, ce qui lui aurait permis d'arrêter son train à temps.



1 - Signal d'annonce à 40 km/h au PK 73+900



2 - Vers le PK 73+950



3 - Signal d'exécution à 40 km/h au PK 74+000



4 - Au niveau du lieu de l'impact au 74+070

Fig. 12 : L'approche de la zone de l'accident vue depuis une cabine d'autorail AMP

3.4.3 - L'autorail n° 43, le personnel à bord et ses conditions de circulation

Les opérations de maintenance préventive et corrective, prévues dans le plan de maintenance du constructeur des autorails de type AMP, des voitures AMP 802 et AMP 801 qui composaient l'autorail accidenté avaient bien été effectuées et aucun défaut particulier n'avait été détecté sur ces deux éléments.

Le 8 février 2014, il était prévu quatre trains dans chaque sens entre Nice et Digne-les-Bains et l'autorail n° 43 devait effectuer le trajet aller de 9h25 à 12h39 avec un arrêt facultatif à Saint-Benoît à 10h57. Au moment de l'accident à 11h07, l'autorail n° 43 circulait donc avec une dizaine de minutes de retard. En effet, même si aucune limitation de vitesse particulière en fonction du niveau de vigilance météorologique n'était spécifiée, les conducteurs de trains adaptent d'eux-même leur conduite aux conditions de circulation qu'ils rencontrent, en fonction de leur expérience de la ligne et notamment en cas d'intempéries ou sur les zones à risques qu'ils ont pu identifier.

Le conducteur de l'autorail n° 43 devait assurer pour le retour à Nice la conduite de l'autorail n° 46 de 14h25 à 17h45. Son tableau de service prévoyait également, pour la veille, seulement une visite médicale professionnelle à l'issue de laquelle il a été déclaré apte sans restriction, et pour le lendemain, une journée de repos. Âgé de 24 ans, il était

employé aux Chemins de fer de Provence depuis décembre 2009. Il était habilité comme agent d'accompagnement depuis mars 2010 et comme conducteur, pour une durée de trois ans, depuis le 23 février 2012. Il n'avait jamais fait l'objet d'une mesure disciplinaire ni subi d'accident auparavant. Les dépistages de l'alcoolémie et de la consommation de stupéfiants auxquels il a été soumis juste après l'accident se sont révélés négatifs.

L'agent d'accompagnement était lui âgé de 22 ans et était employé aux Chemins de fer de Provence depuis août 2009. Il était habilité comme agent d'accompagnement depuis le 14 octobre 2013.

3.4.4 - Le scénario de l'accident

Le 8 février 2014 à 11h07, le rocher d'environ 15 m³ s'est détaché de la falaise en haut du Clot Jaumal, très certainement suite à la dégradation progressive du matériau sablo-limoneux l'entourant et au ravinement par les eaux ruisselant sur cette falaise. Si le mois de décembre 2013 a été particulièrement pluvieux et si de fréquents cycles gel-dégel et humidification-séchage ont caractérisé ce début d'année 2014, aucun phénomène météorologique exceptionnel n'est pour autant à noter sur cette zone ce jour-là et le niveau de vigilance météorologique défini par Météo France était faible.

Compte tenu de la forte pente de la falaise, ce bloc d'une masse de l'ordre de 36 tonnes a immédiatement pris une vitesse élevée qui lui a permis de traverser les deux lignes d'écrans de protection disposées sur sa trajectoire de chute. Après s'être détaché, il a parcouru en une dizaine de secondes les quelque 130 mètres de pente jusqu'à la voie ferrée, atteignant une vitesse estimée à 70 km/h correspondant à une énergie cinétique d'environ 7200 kilojoules supérieure à la capacité de résistance de ces écrans.

Pendant la chute du rocher, l'autorail n° 43 effectuait à faible vitesse les 100 derniers mètres avant l'impact, dans le respect de la limitation de vitesse à 40 km/h implantée au PK 74. Ni son conducteur qui observe la voie devant lui, ni l'agent d'accompagnement, ni les 21 voyageurs recensés à bord du train, n'ont entendu ou aperçu le rocher qui dévalait la pente sur leur droite compte tenu du bruit du train et des mauvaises conditions de visibilité. Le bloc a percuté la salle panoramique de la voiture de tête et a rebondi au-dessus de la rame pour s'arrêter juste en bas du talus en bordure de la RN 202, sa chute ayant été ralentie par ce heurt.

Sous l'impact, la voiture de tête a déraillé vers la gauche en ripant la voie ferrée et en entraînant la seconde voiture. Elle s'est immobilisée dans la pente en surplomb de la RN 202 toujours reliée par sa barre inter-caisses à la seconde voiture qui, bien qu'ayant également déraillé, s'est maintenue sur la plate-forme ferroviaire. Du fait que cet autorail de dernière génération qui a un centre de gravité bas est plus lourd que les autres matériels roulants utilisés sur la ligne et qu'il circulait à faible vitesse, ses deux voitures ne se sont pas retournées et celle de tête a été retenue par la seconde, par les arbustes du talus et par son premier bogie qui s'est enfoncé dans la terre meuble.

3.5 - La gestion de l'accident et les mesures prises

3.5.1 - Le signalement de l'accident et les opérations de secours

À 11h08, après avoir recouvré ses esprits, le conducteur blessé au visage a alerté par radio l'agent-circulation de la gare d'Annot de l'accident qui venait de se produire. Cet accident étant un événement majeur de type 3 au sens du plan d'intervention et de secours (PIS) des Chemins de fer de Provence (CFP), ce plan a été déclenché par l'exploitant qui s'est organisé en conséquence, notamment pour alerter tous les services concernés.

À 11h09, le chef de ligne a alerté les services de secours des Alpes-de-Haute-Provence et le chef de district. Il a ensuite prévenu le directeur général des CFP, qui a immédiatement signalé l'accident aux services intéressés de la région PACA, ainsi que le responsable sécurité des CFP qui a contacté le STRMTG et les autres services de l'État concernés, notamment de la préfecture des Alpes-de-Haute-Provence.

Le préfet des Alpes-de-Haute-Provence a immédiatement déclenché le plan d'urgence.

Le directeur général des CFP, accompagné du responsable du service « *infrastructure* », s'est rendu sur le site de l'accident pendant que le responsable sécurité et les responsables des services « *exploitation* » et « *commercial* » rejoignaient le chef de ligne en gare de Nice.

Par ailleurs, une patrouille de la gendarmerie d'Entrevaux est passée sur la RN 202 juste après le déraillement de l'autorail, alors que les voyageurs à bord appelaient au secours et commençaient à s'extraire par leurs propres moyens de la rame. Les gendarmes ont alerté la gendarmerie et les pompiers d'Annot et, en collaboration avec le conducteur et l'agent d'accompagnement du train, ils ont aidé les voyageurs à évacuer la rame et à se rassembler au-dessus sur la plate-forme ferroviaire.

À 11h22, les secours d'Annot, accompagné par le maire de la commune, sont arrivés sur place, immédiatement suivis par le chef de district des CFP. Ils ont porté assistance aux victimes et sécurisé les lieux de l'accident.

À 11h36, le chef de ligne a notifié par dépêche à toutes les gares l'arrêt de l'exploitation de la ligne ferroviaire jusqu'à nouvel avis.

Des renforts d'autres services de pompiers et de la gendarmerie sont ensuite arrivés sur les lieux de l'accident suivis par les représentants des autorités locales concernées et de l'exploitant.

Les voyageurs ont été guidés par un petit chemin jusqu'à la RN 202 puis conduits à la salle polyvalente d'Annot pour les soigner et les mettre à l'abri, les conditions météorologiques étant difficiles. Deux personnes assises à l'endroit où le rocher avait percuté la rame étaient décédées, l'une ayant été éjectée du train. Neuf victimes ont été hospitalisées.

Les CFP ont rapidement transmis au STRMTG une fiche de déclaration d'événement notable, ainsi qu'un rapport circonstancié deux mois après l'accident.

3.5.2 - Les mesures prises suite à l'accident et la reprise de l'exploitation

Le 9 février 2014, considérant le risque de chute d'autres blocs, les préfets des Alpes-de-Haute-Provence et des Alpes-Maritimes ont interdit par arrêtés l'exploitation ferroviaire entre les gares de Plan-du-Var et de Digne-les-Bains ainsi que la circulation sur la RN 202 au droit du lieu de l'accident en prévoyant des itinéraires de déviation. Le lendemain, le maire de Saint-Benoît a par ailleurs interdit par arrêté la circulation des piétons et des véhicules à proximité du lieu de l'accident.

Le 13 février 2014, les préfets des Alpes-de-Haute-Provence et des Alpes-Maritimes ont autorisé par arrêté la reprise de l'exploitation ferroviaire entre les gares de Plan-du-Var et d'Entrevaux et entre celles d'Annot et de Digne-les-Bains, la reprise de la circulation des trains entre les gares d'Entrevaux et d'Annot restant conditionnée à la mise en sécurité du site de l'accident.

Par ailleurs, ils ont demandé à la région PACA d'évaluer les risques naturels auxquels est soumise cette ligne et d'élaborer un programme de travaux de protection. Afin de faciliter

cette action, ils ont créé un comité inter-départemental, présidé par le préfet des Alpes-Maritimes et associant tous les services concernés, chargé de partager les données sur les aléas et les incidents, de mettre en place un programme coordonné d'inspections détaillées et de mutualiser les investissements de protection.

Les conditions de mise en sécurité du site et de remise en circulation de la RN 202 ont alors été examinées par les représentants des services de l'État et des collectivités territoriales concernés.

Après avoir effectué les 15 et 16 février 2014 une purge d'environ 70 tonnes de roches instables au-dessus du lieu de l'accident, par explosif puis manuellement, les opérations de relevage des matériels roulants ont pu être entreprises. La voiture de tête a ainsi été soulevée par une grue, depuis la RN 202, pour être posée sur une remorque de camion et amenée en dépôt en gare d'Annot le 28 février. La seconde voiture a été remise sur les rails le 1^{er} mars, et, après inspection, remorquée par un autre autorail aux ateliers de Lingostière à Nice. La plate-forme ferroviaire et la voie ferrée endommagées ont été remises en état les 3 et 4 mars.

Après mise en place d'un merlon de protection le long de la route et d'un matelas de ballast sur la voie ferrée pour amortir l'éventuelle chute d'un bloc et la protéger pendant la durée des opérations de mise en sécurité des pentes du Clot Jaumal, la RN 202, légèrement déviée, a été ré-ouverte à la circulation le 5 mars 2014.

Après le 10 mars, seule la section de ligne entre les gares de Puget et d'Annot n'était toujours pas exploitée. Après purge d'environ 400 tonnes de roches instables et remise en état des écrans de protection sur les pentes du Clot Jaumal⁹, puis retrait du matelas de ballast posé sur la voie ferrée, elle a été ré-ouverte à la circulation le 5 juin 2014.



Le relevage de la rame



Le merlon de protection le long de la RN 202

Fig. 13 : Les opérations de relevage de l'autorail n° 43 et la sécurisation du site

⁹ Ces travaux ont été entièrement financés par l'État.

3.6 - Le risque de chute de pierres

3.6.1 - Le risque de chute de pierres sur la ligne ferroviaire Nice – Digne-les-Bains

Conformément au décret n° 2003-425 du 9 mai 2003 relatif à la sécurité des transports publics, les Chemins de fer de Provence établissent chaque année un rapport sur la sécurité de l'exploitation de la ligne ferroviaire relatif à l'année précédente.

Le rapport pour l'année 2012 met en évidence que les chutes de pierres sur la voie ferrée, au nombre de 53, sont la cause principale des 184 événements « *sécurité* » recensés sur cette ligne sur la période 2008 - 2012. Leur nombre annuel, d'un peu plus de dix en moyenne, est très variable en fonction des conditions météorologiques (douze en 2013 contre quatre en 2011 par exemple). Leur suivi détaille le lieu et la date de l'événement mais ne précise pas l'importance des blocs en cause, l'engagement ou non du gabarit et les conditions de leur découverte, en particulier à la suite du signalement d'un conducteur ayant arrêté son train ou ayant heurté le bloc. On note toutefois que depuis 2000 quatre ont entraîné des déraillements sans gravité de trains de voyageurs¹⁰.

L'exploitant tient à jour un tableau, repris en annexe des rapports annuels précités, qui liste les zones à risques de chutes de pierres sur la voie, identifiées par leur PK et représentant un linéaire de quelque 20 km, et indique le nombre de chutes de pierres constatées sur chaque zone et les mesures prises consistant essentiellement en la mise en place de ralentissements à 20, 30 ou 40 km/h sur les zones concernées. Ce risque concerne la partie haute inter-urbaine de la ligne, essentiellement les gorges de la Mescla juste après la gare de Plan-du-Var au PK 24 et les secteurs situés autour des PK 88 et 111 de la ligne. La ligne au niveau du lieu où est survenu l'accident du 8 février 2014 est également reprise dans les zones à risques de chutes de pierres sur la voie.

Par ailleurs, une étude portant sur l'amélioration du niveau de sécurité de 22 zones sensibles aux risques hydrauliques et aux risques de chutes de pierres sur la voie a été réalisée fin 2013 par le cabinet BG Conseils à l'occasion du changement d'exploitant. Sur chacune de ces zones, les désordres constatés ont été relevés, le niveau de risque a été évalué et des mesures d'exploitation conservatoires ont été proposées. Ainsi, début 2014, des ralentissements étaient en place sur une vingtaine de kilomètres pour chaque sens de la ligne du fait de l'état de l'infrastructure ferroviaire ou afin d'éviter que la collision d'un train de voyageurs contre une pierre tombée sur la voie ne provoque un déraillement ayant de graves conséquences.

De plus, une consigne « *intempéries* » des CFP fixe des conditions de surveillance particulières et des limitations de vitesse, essentiellement à 30 km/h, sur les zones à risques en fonction des niveaux de vigilance météorologique, orange ou rouge, définis par Météo France pour les départements concernés et des observations faites sur le terrain par les agents de maintenance de la voie.

Ces niveaux de vigilance visualisés sur le site internet de Météo France concernent différents phénomènes tels que le vent violent, les pluies et les inondations, les orages ou le grand froid. Toutefois, si la vigilance « *pluie-inondation* » est pertinente pour les zones à risques hydrauliques, ces niveaux de vigilance concernent beaucoup moins directement les zones à risques de chutes de pierres qui sont soumises à des phénomènes érosifs à plus long terme et pour lesquelles les observations faites sur le terrain sont plus adaptées. Les mesures de vigilance sur les zones à risques de chutes de pierres prévues à cette consigne sont mises en œuvre tout au plus une quinzaine de jours par an.

¹⁰ Ce sont les déraillements survenus les 25 février 2001, 12 mai 2002, 3 avril 2003 et 2 février 2007 respectivement vers les PK 90, 70, 132 et 36 de la ligne.

Enfin, comme sur le réseau ferré national, le risque pris en compte par l'exploitant de la ligne ferroviaire Nice – Digne-les-Bains n'est pas celui de chute d'un bloc sur un train de voyageurs en marche mais le risque bien plus important de heurt d'un train contre un rocher tombé sur la voie ferrée, une circulation ferroviaire n'étant pas en mesure de s'arrêter aussi rapidement qu'un véhicule routier avant un tel obstacle, ni de l'éviter.

3.6.2 - Le risque de heurt d'un train contre un rocher tombé sur la voie ferrée

Le risque de heurt d'un train contre un rocher tombé sur la voie ferrée est traité en réduisant :

- soit, le risque de présence d'un rocher sur la voie, notamment en évitant le départ de blocs par la purge, la stabilisation ou le confortement des zones à risques, sinon en empêchant qu'ils atteignent la voie ferrée par l'installation d'ouvrages de protection tels que des barrages, des fosses de réception ou des écrans ;
- soit, le risque de déraillement grave par heurt d'un rocher tombé sur la voie, notamment en repérant les chutes de blocs par la surveillance de la voie ou la mise en place de dispositifs de détection automatique de chute de pierres, sinon en prenant des mesures ferroviaires telles que la mise en place de rails de sécurité ou de limitations de vitesse permanentes ou temporaires suivant les conditions météorologiques.

Aucune norme ne fixe précisément de règles d'équipement des talus longeant les routes ou les voies ferrées en protections contre les chutes de pierres ni de règles de surveillance ou d'entretien de tels dispositifs lorsqu'ils existent. Trois guides techniques¹¹ publiés par le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (LCPC) définissent toutefois des règles de l'art et recommandent des méthodes en ce domaine.

Il ressort en particulier des entretiens avec les experts consultés qu'il est très difficile de prévoir une telle chute de rocher et de déterminer des critères généraux permettant de définir des périodes où ce risque est plus élevé, outre les quelques périodes de vigilance « *pluie-inondation* » définies par Météo France qui ne sont pas parfaitement adaptées à cette problématique. Par ailleurs, même si les écrans de protection récents ont des capacités vérifiées et plus seulement théoriques, celles-ci sont toujours limitées. Il convient toutefois que les protections en place soient surveillées et entretenues régulièrement, conformément aux guides du LCPC précédemment cités et à l'instar des ouvrages d'art, afin de s'assurer qu'elles sont en état de remplir leur fonction en réalisant des visites et des inspections détaillées périodiques, respectivement chaque année et tous les cinq ans généralement, ou exceptionnelles, notamment en cas d'événement. Ce sont d'ailleurs les principes retenus sur le réseau ferré national.

S'agissant de la ligne ferroviaire Nice – Digne-les-Bains, les documents contractuels entre l'État et la région PACA et ceux entre la région et l'exploitant de la ligne ne traitent pas de la surveillance des talus rocheux vis-à-vis du risque de chute de pierres sur la voie ferrée.

Par ailleurs, tous les équipements de protection contre ces chutes ont été mis en place par les gestionnaires des routes contiguës à la ligne et il n'existe pas de dispositifs de détection automatique de chute de pierres sur la ligne ferroviaire. Cette détection repose donc entièrement sur les tournées de surveillance réalisées par les agents des CFP mensuellement ou exceptionnellement en fonction des conditions météorologiques et sur les signalements des conducteurs à condition que la vitesse de leur train leur permette de s'arrêter avant l'obstacle ou, au pire, de dérailler sans risque pour les passagers.

¹¹ Il s'agit des guides intitulés « *Les études spécifiques d'aléa lié aux éboulements rocheux* », « *Parades contre les instabilités rocheuses* » et « *Maintenance des ouvrages de protection contre les instabilités rocheuses* ».

3.6.3 - Le suivi du Clot Jaumal effectué par le gestionnaire de la RN 202

Suite à une étude de risques sur l'aléa « *chutes de rochers* » sur la route nationale N 202 au Clot Jaumal effectuée en mars 2006, un filet plaqué et sept lignes d'écrans de protection sur le site du Clot Jaumal ont été installés¹² en 2007 avec un cofinancement de l'État et de la région PACA, l'autorité organisatrice du transport pour la ligne ferroviaire également protégée par ces équipements. Les deux lignes d'écrans F1 et F5 partiellement détruites le 8 février 2014 lors de la chute du rocher étaient de classe 9, la plus haute résistance réalisable en 2007. Ces écrans résistent¹³ à une énergie de 5000 kilojoules.

La surveillance et la maintenance de ces protections n'ont en revanche pas fait l'objet d'un cofinancement. Dans le cadre des études de risques liés à l'aléa « *chutes de rochers* » et des inspections détaillées initiales des équipements de protection correspondant que la DIRMED a demandé de réaliser au CETE Méditerranée en 2011, la première inspection détaillée des lignes d'écrans de protection installées sur les pentes du Clot Jaumal a été effectuée le 7 octobre 2013. Le rapport relatif à cette inspection indiquait notamment que quelques blocs étaient présents dans les lignes d'écrans F1 et F5, que certains câbles étaient détendus et que certains ancrages bougeaient. Une vidange et quelques petits travaux étaient donc à programmer mais ces deux lignes d'écrans étaient alors en état de remplir leur fonction.

Outre cette inspection détaillée, ces lignes d'écrans n'ont été visitées, depuis leur pose, qu'à l'occasion du recensement commandé par la DIRMED au CETE Méditerranée en 2009-2010. Par ailleurs, les patrouilles réalisées quotidiennement par les agents du centre d'entretien et d'intervention basé à Saint-André-les-Alpes qui gère localement la RN 202 ne permettent de repérer les pierres tombées sur la route ou à sa proximité immédiate que lorsque celles-ci ne sont pas arrêtées par ces lignes d'écrans. Aucune chute de pierres significative sur cette zone n'a ainsi été mise en évidence en début d'année 2014.

3.6.4 - Le suivi du Clot Jaumal effectué par le gestionnaire de la voie ferrée

La partie de la ligne ferroviaire comprise entre les PK 73+900 et 74+500 a été identifiée par le service « *infrastructure* » des Chemins de fer de Provence comme zone à risques de chutes de pierres sur la voie dès le 30 juillet 2001. La fiche de constatation rédigée à cette occasion préconisait la pose d'un système de détection des chutes de rochers en amont de la voie sur 200 mètres linéaires et la construction d'un piège à cailloux. Si ces équipements n'ont pas été mis en place, la zone a depuis fait l'objet d'un suivi particulier à cet égard par l'exploitant.

Après l'installation en 2007 des sept lignes d'écrans en surplomb de la RN 202 et de la ligne ferroviaire, cette zone a été considérée par les CFP et la région PACA comme protégée contre le risque de chute de pierres. De ce fait, elle a notamment été classée comme zone à risques d'urgence 3 dans le cadre du diagnostic de l'infrastructure ferroviaire réalisée en 2008 par le cabinet Coyne et Bellier pour la région PACA. Cette étude indiquait ainsi que ce risque était faible sur la zone comprise entre les PK 73+900 et 74+250 compte tenu des protections existantes et qu'un contrôle régulier des filets de protection était à effectuer.

12 Ces travaux ont été réalisés avec l'autorisation des propriétaires privés des terrains, sous la maîtrise d'ouvrage de la Direction régionale de l'équipement PACA et la maîtrise d'œuvre de la DIRMED. Cette dernière a succédé le 27 décembre 2006 en qualité de gestionnaire de cette section de RN 202 à la DDE des Alpes-de-Haute-Provence qui avait passé le marché de travaux suite à l'étude de risques menée pour son compte par le CETE Méditerranée.

13 La capacité de ces écrans est théorique car à l'époque, en 2007, elle n'était pas vérifiée par des essais.

Bien qu'étant protégé en partie contre le risque de chute de pierres, le tronçon de ligne compris entre les PK 73+900 et 74+500 a été identifié fin 2013 comme zone sensible vis-à-vis de ce risque par le cabinet BG Conseils. Deux chutes de pierres y avaient été recensées, une avant 2007 et l'autre en 2013. Par ailleurs, la consigne « *intempéries* » des CFP du 8 janvier 2014 fixait pour cette zone sensible une surveillance ponctuelle en cas d'alerte météorologique lancée par Météo France, assortie d'une limitation de vitesse à 30 km/h en cas de niveau d'alerte rouge.

Le compte rendu de la dernière tournée de surveillance normale, réalisée à pied le 21 janvier 2014 par un agent de maintenance de la voie entre les PK 81+500 et 70+500, ne mentionne aucune anomalie au niveau du PK 74. Toutefois, lors de ces tournées, les agents des CFP observent l'état de la voie ferrée, de la plate-forme et des ouvrages d'art ou de soutènement, mais n'ont ni compétence, ni formation, ni consigne pour examiner les pentes rocheuses des montagnes surplombant la voie et les protections en place. À cet égard, ils notent simplement si des pierres sont tombées sur la voie ou à sa proximité immédiate, dans la mesure où des protections ne les ont pas arrêtées.

La région PACA et les CFP ne font par ailleurs pas surveiller l'état des écrans de protection de la RN 202 au Clot Jaumal bien qu'ils assurent également la protection de la voie ferrée. Ils ne sont pas non plus informés des résultats de la surveillance de la RN 202 et de ces écrans réalisée pour le compte de la DIRMED.

4 - Déroulement de l'accident et des secours

Le 8 février 2014, il était prévu quatre trains dans chaque sens entre Nice et Digne-les-Bains. Météo France prévoyait des précipitations modérées sous forme de neige à basse altitude sur l'ensemble du département des Alpes-de-Haute-Provence, avec un cumul de neige de l'ordre de 12 à 18 mm sur la commune de Saint-Benoît. La carte de vigilance météorologique de Météo France ne faisait pas apparaître ce jour-là de niveaux de vigilance orange ou rouge sur les deux départements concernés.

En conséquence, les Chemins de fer de Provence n'avaient pas mis en place de mesures de ralentissement de ses trains de voyageurs et de surveillance spécifiques sur les zones à risque de chutes de pierres en application de sa consigne « *intempéries* ». L'autorail n° 43 devait donc circuler à vitesse normale entre Nice, à 9h25, et Digne-les-Bains, à 12h39, avec un arrêt facultatif prévu à Saint-Benoît à 10h57. Cette rame était composée de deux voitures automotrices, l'AMP 802 à l'avant et l'AMP 801 à l'arrière.

À 11h07, un rocher d'environ 15 m³ s'est détaché de la falaise en haut de la montagne dénommée le « *Clot Jaumal* » à Saint-Benoît, très certainement suite à la dégradation progressive du matériau sablo-limoneux l'entourant et au ravinement par les eaux ruisselant sur cette falaise. Compte tenu de la forte pente de la falaise, ce bloc d'une masse de l'ordre de 36 tonnes a immédiatement pris une vitesse élevée qui lui a permis de traverser deux lignes d'écrans de protection contre les chutes de pierres. Il a ainsi parcouru en une dizaine de secondes les quelque 130 mètres de pente jusqu'à la voie ferrée à une vitesse atteignant 70 km/h.

Pendant la chute du rocher, l'autorail n° 43 effectuait à faible vitesse les 100 derniers mètres avant l'impact, dans le respect d'une limitation de vitesse à 40 km/h implantée au PK 74. Ni son conducteur qui observait la voie devant lui, ni l'agent d'accompagnement, ni les 21 voyageurs recensés à bord du train, n'ont entendu ou aperçu le rocher qui dévalait la pente sur leur droite compte tenu du bruit du train et des mauvaises conditions de visibilité.

Le rocher a défoncé le grillage et le mur de soutènement en bordure de voie ferrée avant de heurter l'autorail, au PK 74+070, au niveau de la salle panoramique surélevée de sa première voiture occupée par sept voyageurs, environ six mètres après sa cabine de conduite. Il a rebondi au-dessus de la rame pour s'arrêter en bas du ravin, en bordure de la route nationale N 202 située en contrebas de la voie ferrée.

La collision a provoqué l'enfoncement de la voiture de tête sur un mètre environ, en tordant son châssis, en broyant ses parois et en détruisant ses aménagements intérieurs. Sous l'impact, cette voiture a déraillé vers la gauche en ripant la voie ferrée d'environ un mètre et demi sur une longueur d'une quarantaine de mètres et en entraînant la seconde voiture. Elle s'est immobilisée dans la pente en surplomb de la RN 202 toujours reliée par sa barre inter-caisses à la seconde voiture qui, bien qu'ayant également déraillé, s'est maintenue sur la plate-forme ferroviaire.

À 11h08, après avoir recouvré ses esprits, le conducteur blessé au visage a alerté par radio l'agent-circulation de la gare d'Annot.

À 11h09, le chef de ligne a alerté les services de secours des Alpes-de-Haute-Provence et le chef de district voie. Il a ensuite alerté le directeur général des CFP, qui a immédiatement signalé l'accident aux services intéressés de la région PACA, ainsi que le responsable sécurité des CFP qui a prévenu le STRMTG et les autres services de l'État concernés, notamment de la préfecture des Alpes-de-Haute-Provence. Le directeur général s'est rendu sur le site de l'accident avec le responsable du service « *infrastructure* »

tandis que le responsable sécurité a rejoint le chef de ligne en gare de Nice avec les responsables des services « *exploitation* » et « *commercial* ».

Une patrouille de la gendarmerie d'Entrevaux est passée sur la RN 202 immédiatement après le déraillement de l'autorail, alors que les voyageurs à bord appelaient au secours et commençaient à s'extraire par leurs propres moyens de la rame. Les gendarmes ont alerté la gendarmerie et les pompiers d'Annot. En collaboration avec le conducteur et l'agent d'accompagnement du train, ils ont aidé les voyageurs à évacuer la rame et à se rassembler au-dessus sur la plate-forme ferroviaire.

À 11h22, les secours d'Annot, accompagnés par le maire de la commune, sont arrivés sur place, immédiatement suivis par le chef de district des CFP. Ils ont alors porté assistance aux victimes et sécurisé les lieux de l'accident.

À 11h36, le chef de ligne a notifié par dépêche à toutes les gares l'arrêt de l'exploitation de la ligne ferroviaire jusqu'à nouvel avis.

Des renforts d'autres services de pompiers et de la gendarmerie sont ensuite arrivés sur les lieux de l'accident suivis par les représentants des autorités locales concernées et de l'exploitant. Les voyageurs ont été guidés par un petit chemin jusqu'à la RN 202 puis conduits à la salle polyvalente d'Annot pour les soigner et les mettre à l'abri, les conditions météorologiques étant difficiles. Deux personnes assises à l'endroit où le rocher avait percuté la rame étaient décédées, l'une ayant été éjectée du train. Neuf victimes ont été hospitalisées.

5 - Analyse des causes et facteurs associés, orientations préventives

Les investigations effectuées permettent d'établir que la cause directe de l'accident est la chute d'un rocher de grande taille que les dispositifs de protection n'ont pas pu arrêter et qui a heurté le train de plein fouet.

Ce rocher avait été progressivement déstabilisé par l'érosion et, se trouvant à plus de 130 mètres des infrastructures ferrée et routière, son état précaire n'avait pas pu être détecté par les tournées de surveillance effectuées par les agents de maintenance de la route et du chemin de fer.

Bien qu'il soit difficile de se prémunir contre un tel heurt très improbable, l'analyse de cet accident conduit le BEA-TT à rechercher des orientations préventives dans les trois domaines suivants :

- la surveillance des talus rocheux dans les zones à risque de chutes de pierres ;
- l'équipement de la ligne en dispositifs de protection et de détection ;
- les mesures d'exploitation en cas de risque élevé de chute de rocher sur la voie.

5.1 - La surveillance des talus rocheux dans les zones à risques de chutes de pierres

Actuellement, les talus ne sont pas surveillés de façon régulière et les rochers déstabilisés, susceptibles de chuter sur la voie ou sur la chaussée ne sont pas recherchés.

Lors des tournées de surveillance périodiques ou des tournées exceptionnelles déclenchées en fonction des conditions météorologiques, les agents des gestionnaires des infrastructures routière ou ferroviaire se limitent à l'examen de la plate-forme et des abords immédiats.

Les gestionnaires de la ligne ferroviaire et des routes contiguës concernées devraient donc mettre en place un dispositif commun de suivi des zones à risque de chutes de pierres. Ce suivi devrait permettre de décider en fonction de critères à définir conjointement en fonction des conditions météorologiques et des événements observés, notamment une pluviométrie exceptionnelle, des cycles fréquents de gel et dégel ou une augmentation des chutes de pierres sur le secteur, la mise en place d'une vigilance renforcée des talus sensibles et des protections correspondantes pendant une période déterminée, en utilisant par exemple des drones ou un hélicoptère comme le font la SNCF ou certains gestionnaires d'autoroutes.

Recommandation R1 (Région PACA, Direction Interdépartementale des Routes Méditerranée) :

Définir un dispositif commun de surveillance des talus rocheux surplombant les emprises ferroviaires ou routières, dans les zones à risque de chutes de pierres, afin de détecter les signes avant-coureurs de la déstabilisation de masses rocheuses et vérifier le bon état des dispositifs de protection.

Préciser les critères de déclenchement des tournées exceptionnelles et les mesures à prendre en cas de détection d'anomalie.

5.2 - L'équipement de la ligne en dispositifs de protection et de détection

Dans le cas du déraillement du 8 février 2014, la voie était protégée par plusieurs lignes d'écrans normalement dimensionnés et en bon état.

Compte tenu de la taille du rocher en cause et de la vitesse acquise dans sa descente, une protection efficace ne pourrait être obtenue que par des écrans surdimensionnés ou par la couverture de la ligne dans les zones à risque. Le coût d'un tel investissement serait trop disproportionné par rapport au risque.

Par ailleurs, les détecteurs de chutes de pierres sont sans effet pour éviter le choc de plein fouet d'un rocher contre un train car la détection est trop tardive pour arrêter le train en temps utile.

Au total il apparaît qu'un accident causé par le choc d'un rocher de forte taille contre un train ne peut pas être prévenu raisonnablement par des dispositifs de protection ou de détection. Le BEA-TT ne formule donc pas de recommandation dans ce sens.

Toutefois, l'immense majorité des accidents ferroviaires consécutifs à des chutes de rochers sont des heurts du rocher par le train suivi ou pas de déraillement. Aussi, la région PACA a fait équiper 19 zones de dispositifs de protection à cet effet entre décembre 2013 et août 2014. Mais pour prévenir de tels accidents, l'équipement de la ligne peut être complété ou amélioré.

Le 13 février 2014, les préfets des Alpes-de-Haute-Provence et des Alpes-Maritimes ont ainsi demandé à la région PACA d'évaluer les risques naturels auxquels est soumise cette ligne et d'élaborer un programme de travaux de protection.

Dans ce cadre, le BEA-TT invite la région PACA et la régie régionale de transport Provence-Alpes-Côte d'Azur à étudier l'équipement de certaines zones à risques de chutes de pierres en dispositifs de protection de la voie ferrée, et notamment en rails de sécurité lorsqu'elle est en bordure d'un ravin profond.

5.3 - Les mesures d'exploitation en cas de risque élevé de chute de rocher

Pour limiter les risques pour les circulations dans l'éventualité d'une chute de pierres ou de rochers sur la voie, l'exploitant a prévu, dans le cadre de la consigne « *intempéries* » des mesures de ralentissement des trains dans les zones réputées à risque. Ces mesures sont déclenchées lors des périodes de vigilance orange ou rouge « *pluie-inondation* » lancées par Météo-France.

Le 8 février 2014, ces mesures n'étaient pas mises en œuvre car aucune alerte de vigilance orange ou rouge n'était en cours.

Le STRMTG souhaite donc lancer une étude visant à améliorer le dispositif de prévision des aléas climatiques et optimiser les mesures d'exploitation ferroviaire correspondantes en y associant tous les acteurs concernés. Le BEA-TT prend acte de cette action qui ne peut être que favorable.

Toutefois, dans le cas particulier de l'accident étudié, le BEA-TT estime que la vitesse de circulation du train n'a pas joué de rôle significatif dans ses causes et il ne formule donc pas de recommandation sur ce point.

6 - Conclusions et recommandations

6.1 - Les causes de l'accident

Les investigations effectuées montrent que la chute du rocher à l'origine du déraillement survenu à Saint-Benoît est la conséquence directe de sa déstabilisation progressive par l'érosion et que l'état précaire de ce rocher ne pouvait pas être détecté lors des tournées de surveillance effectuées au pied des falaises par les agents en charge de la maintenance de la route ou de la voie ferrée.

Des évaluations de l'état de ces falaises étaient périodiquement réalisées par les gestionnaires des différentes infrastructures concernées. Elles avaient en particulier conduit, à l'endroit où l'accident s'est produit, à mettre en place en 2007 plusieurs lignes de protection, constituées de filets, pour se prémunir contre des chutes de blocs rocheux. Ces dispositifs ne pouvaient cependant pas retenir un rocher de la taille de celui qui a percuté le train déraillé.

Néanmoins, face au risque important de chutes de pierres sur une grande partie du massif rocheux considéré, les actions d'évaluation et de surveillance de son état que conduisent tant le gestionnaire de la ligne ferroviaire que les gestionnaires des infrastructures routières mériteraient d'être renforcées et coordonnées.

6.2 - Les recommandations

L'analyse de l'accident conduit le BEA-TT à émettre une recommandation.

Recommandation R1 (Région PACA, Direction Interdépartementale des Routes Méditerranée) :

Définir un dispositif commun de surveillance des talus rocheux surplombant les emprises ferroviaires ou routières, dans les zones à risque de chutes de pierres, afin de détecter les signes avant-coureurs de la déstabilisation de masses rocheuses et vérifier le bon état des dispositifs de protection.

Préciser les critères de déclenchement des tournées exceptionnelles et les mesures à prendre en cas de détection d'anomalie.

Par ailleurs, le BEA-TT invite la région PACA et la régie régionale de transport Provence-Alpes-Côte d'Azur à étudier l'équipement de certaines zones à risques de chutes de pierres en dispositifs de protection de la voie ferrée, et notamment en rails de sécurité lorsqu'elle est en bordure d'un ravin profond.

ANNEXE : Décision d'ouverture d'enquête



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE
ET DE L'ÉNERGIE

Bureau d'enquêtes sur les accidents
de transport terrestre
Le Directeur

La Défense, le 8 février 2014

DECISION

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

Vu le code des transports et notamment le titre II du livre VI de la 1^{re} partie relatif à l'enquête technique après un accident ou un incident de transport ;

Vu le décret n° 2004-85 du 26 janvier 2004 modifié relatif aux enquêtes techniques après accident ou incident de transport terrestre ;

Vu les circonstances du déraillement d'une rame du train des Pignes, reliant Digne-les-Bains à Nice, survenu le 8 février 2014 à Saint-Benoît dans les Alpes-de-Haute-Provence et la demande du ministre des transports ;

décide

Article 1 : Une enquête technique est ouverte en application du titre II du livre VI de la 1^{re} partie du code des transports sur le déraillement d'un train de la ligne de chemin de fer reliant Digne-les-Bains à Nice survenu, consécutivement à la chute d'un rocher, le 8 février 2014 à Saint-Benoît (04).

Le directeur du BEA-TT

Claude AZAM



Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de Transport Terrestre



Tour Pascal B

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