

BEA-TT

*Bureau d'enquêtes sur les accidents
de transport terrestre*

*Rapport d'enquête technique
sur la sortie de route
et l'incendie d'un autocar
survenus le 16 avril 2013
sur la RD 211 à La Garde (38)*

avril 2015



**Conseil Général de l'Environnement
et du Développement Durable**

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

Affaire n° BEATT-2013-004

**Rapport d'enquête technique
sur la sortie de route et l'incendie d'un autocar
survenus le 16 avril 2013 sur la RD 211 à La Garde (38)**

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 la sortie de route et l'incendie d'un autocar survenus le 16 avril 2013 sur la RD 211 à La Garde (38)

N° ISRN : EQ-BEAT--15-2--FR

Proposition de mots-clés : accident, autocar, descente, frein, ralentisseur, remorque, contrôle technique, incendie

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.....	13
1.3 - L'engagement et l'organisation de l'enquête.....	13
2 - CONTEXTE DE L'ACCIDENT.....	15
2.1 - L'infrastructure routière.....	15
2.1.1 -Les caractéristiques.....	15
2.1.2 -Le trafic et l'accidentalité.....	16
2.2 - Les conditions météorologiques.....	16
3 - COMPTE RENDU DES INVESTIGATIONS EFFECTUÉES.....	19
3.1 - L'organisation du transport.....	19
3.1.1 -Le transporteur et l'organisation du voyage.....	19
3.1.2 -Le trajet effectué le 16 avril 2013, jour de l'accident.....	19
3.2 - L'état des lieux après l'accident.....	21
3.2.1 -La position des véhicules.....	21
3.2.2 -Les traces apparaissant sur la chaussée.....	22
3.3 - Les résumés des témoignages.....	24
3.3.1 -Le témoignage du second conducteur en repos au moment de l'accident.....	24
3.3.2 -Les témoignages des passagers de l'autocar.....	24
3.3.3 -Les témoignages d'automobilistes suivant l'autocar accidenté.....	25
3.4 - Le conducteur de l'autocar.....	25
3.4.1 -Expérience et condition d'emploi.....	25
3.4.2 -Activité le jour de l'accident.....	25
3.4.3 -Dépistage de l'alcoolémie.....	26
3.5 - L'autocar.....	26
3.5.1 -Les caractéristiques techniques générales.....	26
3.5.2 -Description des systèmes de freinage et de ralentissement.....	28
3.5.3 -Description du fonctionnement de la boîte de vitesse.....	28
3.5.4 -Les dégâts occasionnés à l'autocar.....	29
3.5.5 -L'analyse des données enregistrées par le chronotachygraphe de l'autocar.....	29
3.5.6 -L'expertise de l'état mécanique de l'autocar.....	29
3.6 - La remorque.....	33
3.6.1 -Les caractéristiques techniques.....	33
3.6.2 -Les dégâts occasionnés à la remorque.....	33
3.6.3 -L'expertise de la remorque.....	34

3.7 - Synthèse des investigations.....	35
3.8 - Accident similaire.....	36
4 - DÉROULEMENT DE L'ACCIDENT ET DES SECOURS.....	37
4.1 - Le déroulement de l'accident.....	37
4.2 - L'alerte et les secours.....	37
4.3 - Le bilan humain.....	38
5 - ANALYSE DES CAUSES ET FACTEURS ASSOCIÉS, ORIENTATIONS PRÉVENTIVES..	39
5.1 - Le contrôle et l'entretien des systèmes de freinage des véhicules.....	39
5.1.1 -Le contrôle et l'entretien du système de freinage de la remorque.....	39
5.1.2 -Le contrôle et l'entretien des systèmes de freinage de l'autocar.....	39
5.2 - Les conditions d'utilisation, en descente, des boîtes de vitesse robotisées et des différents systèmes de freinage équipant les autocars.....	41
6 - CONCLUSION.....	43
6.1 - Les causes de l'accident.....	43
6.2 - Les recommandations.....	43
ANNEXES.....	45
Annexe 1 : Décision d'ouverture d'enquête.....	47
Annexe 2 : Plans de situation.....	48

Glossaire

- **AFTRI** : Association Française du Transport Routier International
- **DGEC** : Direction Générale de l'Énergie et du Climat
- **FCO** : Formation Continue Obligatoire
- **FIMO** : Formation Initiale Minimale Obligatoire
- **PTAC** : Poids Total Autorisé en Charge
- **RD** : Route Départementale

Résumé

Le 16 avril 2013, vers 14h30, à la hauteur de la commune de La Garde en Isère, un autocar acheminant vers le Royaume-Uni des travailleurs saisonniers britanniques, qui circulait sur la route départementale (RD) n° 211 en direction du Bourg-d'Oisans, ne ralentit pas suffisamment à l'approche du virage, en épingle à cheveux, n° 21, poursuit sa marche en ligne droite, percute des blocs de rochers et s'immobilise en appui sur ceux-ci. Il s'enflamme immédiatement.

Cette sortie de route coûte la vie au conducteur de l'autocar concerné. Vingt-neuf de ses cinquante-trois autres occupants sont, en outre, blessés. L'un d'eux a été hospitalisé plus de 24 heures.

La cause directe de cet accident est la défaillance du frein principal de cet autocar dont les plaquettes avaient été totalement détériorées par un échauffement excessif.

Trois facteurs ont contribué à cette situation :

- le mauvais état de son ralentisseur hydraulique qui, faute d'une quantité d'huile suffisante et de bonne qualité, n'était plus en mesure de délivrer toute la puissance de freinage pour laquelle il était conçu, situation que le dernier contrôle technique obligatoire du véhicule considéré, effectué moins de deux mois auparavant, n'avait pas permis de détecter ;
- le réglage incorrect du dispositif de commande « à inertie » des freins à tambour de sa remorque, qui en réduisait considérablement l'efficacité, accroissant ainsi les sollicitations que les différents systèmes de freinage de l'autocar devaient absorber ;
- l'utilisation, en descente, du mode automatique de sa boîte de vitesse robotisée, qui ne permettait pas de mobiliser toutes ses capacités de frein moteur.

Par ailleurs, en décidant de percuter les blocs de rochers situés face à lui plutôt que de tenter de négocier le lacet n° 21, le conducteur concerné a certainement évité que les conséquences de la sortie de route de son véhicule, qui était inéluctable, soient plus dramatiques.

Au vu de ces éléments et dans la continuité des préconisations qu'il avait formulées en conclusion de son enquête technique sur la sortie de route et l'incendie d'un autocar survenus en juillet 2007 dans la descente de Laffrey en Isère, le BEA-TT recommande à la direction générale de l'énergie et du climat de compléter le contrôle technique obligatoire des véhicules de transport en commun de personnes par une vérification effective et systématique, par tout test approprié, de l'efficacité des ralentisseurs hydrauliques ou électromagnétiques les équipant.

De plus, sans formuler de recommandations formelles, le BEA-TT invite les organisations professionnelles des transports routiers de voyageurs et de marchandises :

- à appeler l'attention de leurs adhérents sur la nécessité d'assurer une surveillance et un entretien rigoureux des systèmes de freinage équipant leurs remorques dont le poids total autorisé en charge est inférieur à 3,5 tonnes ;
- à les alerter sur l'importance que revêt pour la sécurité une maintenance régulière des ralentisseurs hydrauliques équipant leurs véhicules et, notamment, une vérification, dans le cadre des opérations d'entretien courant, du niveau et de la qualité de l'huile nécessaire à leur fonctionnement ;
- à les sensibiliser aux conditions et aux limites d'emploi des automatismes de conduite dont sont dotés leurs véhicules et, notamment, aux dangers que peut présenter, dans les longues et fortes descentes, l'utilisation des automatismes des boîtes de vitesse et des systèmes de freinage.

1 - Constats immédiats et engagement de l'enquête

1.1 - Les circonstances de l'accident

Le 16 avril 2013, vers 14h30, à la hauteur de la commune de La Garde en Isère, un autocar acheminant vers le Royaume-Uni des travailleurs saisonniers britanniques, qui circulait sur la route départementale (RD) n° 211 en direction du Bourg-d'Oisans, ne ralentit pas suffisamment à l'approche du virage, en épingle à cheveux, n° 21, poursuit sa marche en ligne droite, percute des blocs de rochers et s'immobilise en appui sur ceux-ci. Il s'enflamme immédiatement.

1.2 - Le bilan humain

Cette sortie de route coûte la vie au conducteur de l'autocar concerné. Vingt-neuf de ses cinquante-trois autres occupants sont blessés. L'un d'eux a été hospitalisé plus de 24 heures.

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 18 avril 2013, une enquête technique en application des dispositions des articles L. 1621-1 à L. 1622-2 du code des transports.

Les enquêteurs du BEA-TT se sont rendus sur les lieux. Ils ont rencontré les services de gendarmerie en charge de l'enquête judiciaire.

Ils ont également eu accès au dossier de procédure judiciaire et aux documents administratifs et techniques nécessaires à leurs analyses.

2 - Contexte de l'accident

2.1 - L'infrastructure routière

2.1.1 - Les caractéristiques

La route départementale n° 211 relie L'Alpe-d'Huez au Bourg-d'Oisans.

Longue de 13,8 km, elle permet de franchir un dénivelé de 1 090 m et présente une pente moyenne de l'ordre de 8 %. Sur ses derniers kilomètres avant la vallée, cette pente augmente pour atteindre environ 10 %.

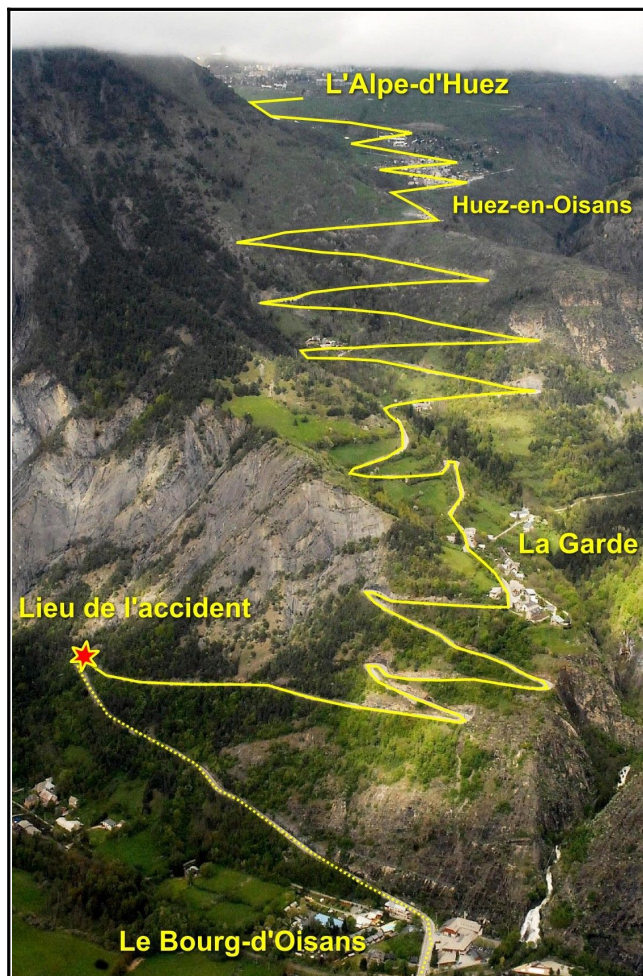


Figure 1 : Vue de la RD 211
entre L'Alpe-d'Huez et Le Bourg-d'Oisans

Il s'agit d'une route bidirectionnelle comportant une voie de circulation par sens. Elle est jalonnée par 21 virages en épingle à cheveux numérotés en ordre croissant dans le sens de la descente.

Sur son côté aval par rapport au flanc montagneux, elle est dotée de glissières de sécurité métalliques, de glissières en bois ou de parapets en pierre implantés en limite de chaussée. Elle ne comporte pas d'accotements dérasés, mais quelques aires d'arrêt sont aménagées le long de son tracé.



Figure 2 : Vue de la RD 211 dans le sens L'Alpe-d'Huez / Le Bourg-d'Oisans sur une section amont au niveau d'Huez-en-Oisans



Figure 3 : Vue de la RD 211 dans le sens L'Alpe-d'Huez / Le Bourg-d'Oisans sur une section aval entre les virages n° 20 et n° 21

2.1.2 - Le trafic et l'accidentalité

En 2012, le trafic moyen journalier écoulé par la route départementale n° 211 s'est établi à environ 2 800 véhicules par jour, deux sens réunis.

Les véhicules lourds, poids lourds et autocars, ont représenté 5 % de ce trafic.

Sur la période de 6 ans comprise entre le 1^{er} janvier 2007 et le 31 décembre 2012, 6 accidents corporels ont été recensés sur cette route. Ils ont entraîné le décès de 4 personnes et l'hospitalisation de 3 autres.

Le tableau ci-après précise pour chacun de ces accidents les véhicules impliqués et les conséquences enregistrées.

Type de véhicules impliqués	Sens de circulation	Nombre de tués	Nombre de blessés hospitalisés
Poids lourd seul	descente	2	
Bicyclette seule	descente		1
Bicyclette seule	descente	1	
Bicyclette seule	descente		1
Véhicule léger et motocyclette	montée		1
Véhicule léger seul	descente	1	

2.2 - Les conditions météorologiques

Le dernier relevé avant l'accident de la station météorologique la plus proche, celle de Vizille, située à environ 20 km du lieu où il s'est produit, a été établi le 16 avril 2013 à 14 heures. Il fait état, au droit de cette station implantée à une altitude de 280 mètres, d'une température de 24 °C, d'une absence de précipitation et d'un vent venant de l'est de 2 km/h.

Sur le lieu même de l'accident, situé à une altitude de 806 mètres, le ciel était dégagé, le soleil brillait, la visibilité était excellente et la chaussée était sèche.

Les conditions météorologiques au moment de cet accident étaient donc bonnes.

3 - Compte rendu des investigations effectuées

3.1 - L'organisation du transport

3.1.1 - *Le transporteur et l'organisation du voyage*

L'autocar concerné appartient à la société « *Classic Coaches* », filiale de la société « *TGM Group* » qui possède quelque 400 véhicules de transport en commun. Il avait été affrété par le tour opérateur anglais « *Ski-Bound* » gestionnaire de plusieurs hôtels implantés dans des stations de ski alpines, pour reconduire dans leur pays, à l'issue de leur contrat, des saisonniers britanniques ayant travaillé lors de la saison hivernale écoulée dans différents établissements de cette société. Ces passagers devaient être pris en charge dans les deux stations de ski de Serre-Chevalier et de L'Alpe-d'Huez.

Venant d'Angleterre, il était prévu que l'autocar considéré effectuait l'aller et le retour entre ce pays et ces deux stations de ski les 15, 16 et 17 avril 2013.

Ce voyage était assuré par deux conducteurs qui sont respectivement identifiés sous les vocables « *conducteur 1* » et « *conducteur 2* » dans la suite du présent rapport, le « *conducteur 1* » étant celui qui était au volant de l'autocar au moment de l'accident.

Ils ont rejoint la France en ferry à partir de Douvres qu'ils ont quitté le 15 avril 2013 à 4h20. Ils ont débarqué à Calais à 7 heures et ont alors pris la route pour Serre-Chevalier où ils sont arrivés ce même jour à 19 heures. Ils ont passé la nuit du 15 au 16 avril 2013 à Serre-Chevalier.

3.1.2 - *Le trajet effectué le 16 avril 2013, jour de l'accident*

Après avoir embarqué 14 passagers, l'autocar concerné a quitté Serre-Chevalier le 16 avril 2013 vers 11h20.

Le trajet entre cette station et L'Alpe-d'Huez a été assuré par le « *conducteur 2* ».

L'autocar est arrivé à L'Alpe-d'Huez vers 13h45. Il s'est arrêté devant le palais des congrès de cette ville.

Lors de cette étape, 38 passagers supplémentaires y sont montés à bord et une partie des bagages a été chargée dans la remorque qu'il tractait.

Le « *conducteur 1* » a alors pris le volant et il devait le conserver jusqu'à l'Isle-d'Abeau dans le Rhône où un arrêt était programmé pour effectuer, à nouveau, un changement de conducteur. L'arrivée à Calais était prévue le 17 avril 2013 vers 2 heures du matin.

Ce conducteur a quitté L'Alpe-d'Huez vers 14h15 en direction de la ville du Bourg-d'Oisans située dans la vallée.

Après avoir franchi le virage n° 20 de la route départementale n° 211 reliant L'Alpe-d'Huez au Bourg-d'Oisans, il a constaté que les freins de son autocar ne répondaient plus.

Pour l'immobiliser et ne pas prendre le risque de basculer dans le ravin, il a choisi de ne pas négocier le dernier lacet, le virage n° 21, et de venir percuter les rochers situés face à la trajectoire de l'autocar, à l'extérieur de ce virage.

La figure 4 ci-après précise le trajet que l'autocar concerné devait suivre pour rejoindre l'Angleterre à partir de Serre-Chevalier et de L'Alpe-d'Huez. La figure 5 visualise celui qu'il a parcouru depuis L'Alpe-d'Huez.

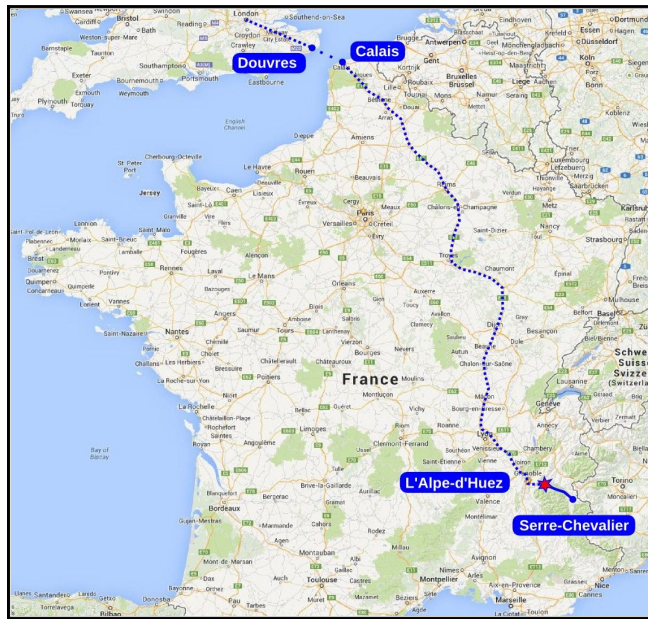


Figure 4 : Trajet prévu entre Serre-Chevalier et l'Angleterre les 16 et 17 avril 2013

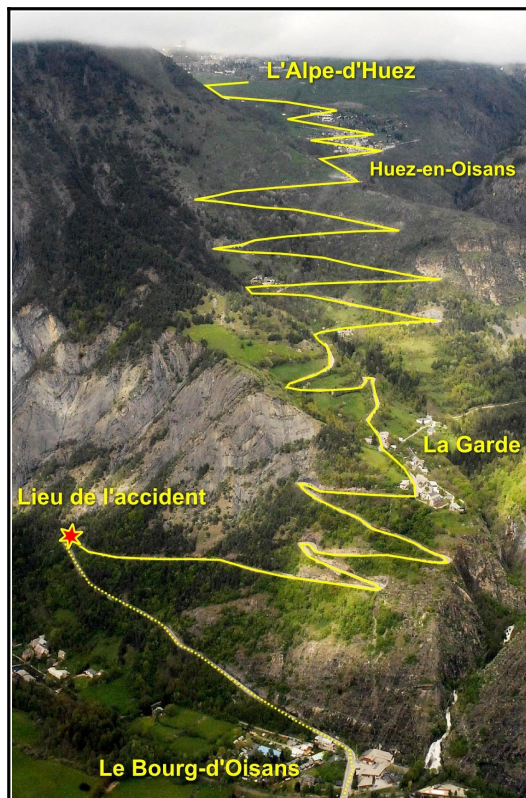


Figure 5 : Vue du trajet suivi par l'autocar entre L'Alpe-d'Huez et le virage n° 21, lieu de l'accident

Entre son départ du palais des congrès de L'Alpe-d'Huez et le virage n° 21 de la RD 211 où l'accident s'est produit, l'autocar impliqué a parcouru quelque 12,5 km et franchi un dénivelé de l'ordre de 1 045 mètres. Sur les deux derniers kilomètres de ce parcours, la pente de la RD 211 s'accroît pour atteindre environ 10 %.

3.2 - L'état des lieux après l'accident

3.2.1 - La position des véhicules

Le schéma et les photographies constituant les figures 6, 7 et 8 ci-après visualisent la position de l'autocar (A) et de sa remorque (B) tels qu'ils ont été trouvés lors de l'arrivée des secours.

L'autocar (A) est immobilisé sur les rochers bordant l'extérieur du virage n° 21. Son châssis est posé sur ces rochers au niveau des soutes à bagages. Sa partie arrière empiète sur la chaussée.

La remorque (B) est arrêtée à l'arrière de l'autocar, sur la chaussée de la RD 211 dont elle engage la voie de circulation descendante. L'attelage assurant l'accouplement de cette remorque à l'autocar a cédé. Son timon est encastré sous l'autocar.

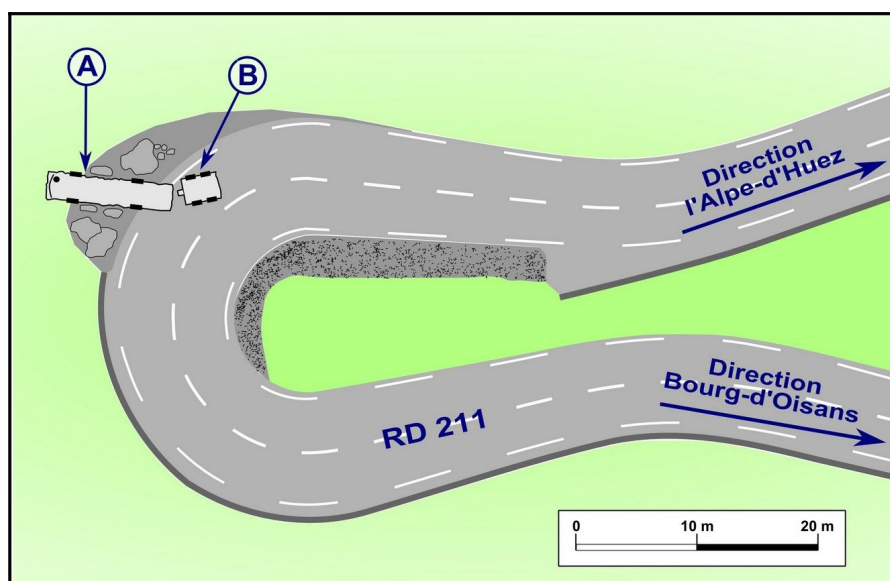


Figure 6 : Positions de l'autocar (A) et de sa remorque (B) lors de l'arrivée des secours



Figure 7 : Vue de l'autocar (A) et de sa remorque (B) lors de l'arrivée des secours



Figure 8 : Vue rapprochée de la remorque (B) immobilisée sur la voie de circulation descendante de la RD 211

3.2.2 - Les traces apparaissant sur la chaussée

Aucune trace de freinage n'est visible sur la chaussée de la RD 211, en amont du virage n° 21, le long de la trajectoire suivie par l'autocar depuis le lacet précédent.

En revanche, deux rainures distinctes ont été relevées sur cette chaussée à l'emplacement de la remorque. Elles sont respectivement identifiées sur la figure 9 ci-après par les repères « 1 » et « 2 ».

L'origine de la trace située au niveau du repère « 1 » n'a pas pu être déterminée.

La seconde trace, correspondant au repère « 2 », provient vraisemblablement du frottement sur le sol des deux boulons assurant la fixation de la partie avant du timon de la remorque précitée.



Figure 9 : Vue des deux traces relevées sur la chaussée à l'emplacement de la remorque



Figure 10 : Vue rapprochée du timon de la remorque

3.3 - Les résumés des témoignages

Les résumés des témoignages 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 ou entre ces déclarations et des constats ou analyses présentés par ailleurs.

3.3.1 - Le témoignage du second conducteur en repos au moment de l'accident

Immédiatement avant l'accident, le second conducteur était assis à l'avant de l'autocar, côté gauche.

Après le virage n° 20, son collègue alors au volant lui a indiqué que les freins ne répondaient plus, qu'il avait le sentiment que la remorque bagagère attelée à l'autocar le poussait et qu'il ne pourrait pas s'arrêter.

Afin de tenter d'immobiliser l'autocar et d'éviter qu'il bascule dans le ravin, son collègue, le « *conducteur 1* », a alors choisi de poursuivre tout droit au niveau du dernier lacet de la descente, le virage n° 21.

Le second conducteur indique qu'il s'est alors levé de son siège et s'est engagé dans l'allée centrale de l'autocar afin de prévenir les passagers de l'imminence d'un choc et de leur demander de s'y préparer.

Au moment de l'impact, il se trouvait au niveau de la troisième rangée de sièges. Sous la violence du choc, il a été projeté en arrière.

Des flammes sont immédiatement apparues dans l'autocar.

Les passagers en sont sortis par les vitres après qu'ils les ont brisées à l'aide de marteaux brise-vitres.

Le second conducteur précise que les passagers assis à l'avant de l'autocar ont été les plus gravement blessés et qu'ils ont pour la plupart été atteints par les flammes.

Il déclare, par ailleurs, que le niveau d'huile et la pression des pneumatiques de l'autocar avaient été contrôlés et s'étaient révélés normaux. Il indique que son collègue utilisait vraisemblablement la boîte de vitesse en mode automatique au moment de l'accident et qu'il s'agit là du mode de conduite habituel.

3.3.2 - Les témoignages des passagers de l'autocar

Tous les témoignages recueillis concordent.

Ainsi, tous les passagers auditionnés font état d'une conduite prudente dans la descente de L'Alpe-d'Huez et décrivent la même succession d'événements.

Deux passagers précisent, en particulier, que le conducteur freinait beaucoup : « *J'étais assis côté fenêtre, deux rangs avant la dernière rangée ... avant l'accident, le bus roulait très doucement et freinait beaucoup* » ; « *Je me trouvais du côté des sièges de gauche. Juste à ma droite il y avait les toilettes ... rapidement je me suis aperçue que le chauffeur utilisait trop souvent les freins du véhicule et pas assez le frein moteur* ».

Les passagers qui étaient assis à l'avant de l'autocar et vigilants au moment de l'accident ont entendu le conducteur s'écrier qu'il n'avait plus de freins. Le second conducteur, alors au repos, s'est levé et engagé dans le couloir pour les prévenir que l'autocar ne pouvait plus s'arrêter et qu'il fallait qu'ils se préparent à un choc.

Le conducteur de l'autocar n'a pas cherché à négocier le virage qui se présentait devant lui. Il a maintenu son véhicule sur une trajectoire rectiligne afin de tenter de l'arrêter sur les rochers bordant le côté droit de ce lacet.

L'autocar a percuté ces rochers, puis s'est immobilisé.

L'incendie s'est déclaré immédiatement après le choc, à l'avant du véhicule. Il s'est propagé rapidement. Plusieurs explosions ont été entendues.

Les passagers ont évacué l'autocar en utilisant essentiellement les baies vitrées arrière et latérales après qu'ils les ont brisées. Les portes de l'autocar n'étaient quasiment pas praticables. La porte avant a été très rapidement condamnée à cause de l'incendie. La porte latérale droite n'a pu être qu'entrouverte, car elle était bloquée par la paroi rocheuse. Seul un petit nombre de passagers a pu l'emprunter pour quitter l'autocar.

L'évacuation s'est effectuée dans une certaine confusion, de nombreux passagers craignant que l'autocar, en feu, explose.

Ils se sont regroupés sur la route en amont du lieu de l'accident en attendant les secours qui sont intervenus très rapidement.

Aucun des passagers auditionnés ne signale avoir perçu une odeur de type « *frein chaud* » avant l'accident.

Enfin, plusieurs passagers indiquent s'être blessés en évacuant l'autocar par les baies vitrées.

3.3.3 - Les témoignages d'automobilistes suivant l'autocar accidenté

Plusieurs automobilistes qui suivaient l'autocar concerné ont été témoins de sa sortie de route.

Ils indiquent tous que le conducteur de cet autocar roulait prudemment et ils estiment que sa vitesse n'excédait pas 40 à 50 km/h dans les alignements droits et tombait à environ 10 km/h dans les virages.

L'autocar a parcouru la section de route située juste en amont du virage n° 21 à une vitesse de l'ordre de 30 à 40 km/h. Il n'a pas ralenti à l'approche de ce lacet, a poursuivi sa route tout droit et a percuté les rochers qui bordaient le côté droit de la chaussée. L'incendie s'est déclaré très rapidement, environ une dizaine de secondes après le choc.

Les passagers de l'autocar en sont tous sortis par leurs propres moyens à l'exception du conducteur qui est resté incarcéré dans son poste de conduite. L'intensité de l'incendie n'a pas permis aux témoins d'approcher du véhicule pour lui porter secours.

Quelques automobilistes qui suivaient l'autocar déclarent avoir senti une odeur de « *brûlé* » lors de la descente de L'Alpe-d'Huez.

3.4 - Le conducteur de l'autocar

3.4.1 - Expérience et condition d'emploi

Le conducteur qui était au volant de l'autocar au moment de l'accident est un homme âgé de 63 ans qui était employé par la société de transport « *Classic Coaches* », propriétaire de ce véhicule.

Il avait déjà effectué des trajets semblables à celui qu'il devait assurer le 16 avril 2013 et il possédait une bonne expérience de la conduite en montagne.

3.4.2 - Activité le jour de l'accident

Lorsqu'il a pris son service le 16 avril 2013, en fin de matinée, le conducteur considéré, désigné dans le présent rapport sous le vocable « *conducteur 1* », venait de passer une nuit de repos à Serre-Chevalier où il était arrivé la veille à 19 heures.

De Serre-Chevalier à L'Alpe-d'Huez, l'autocar a été conduit par son collègue, le « *conducteur 2* ». Ce trajet a été parcouru en 2 heures 25 minutes, de 11h20 à 13h45.

Le « *conducteur 1* » a pris le volant au départ de cette étape au cours de laquelle 38 passagers ont été embarqués et leurs bagages chargés dans les soutes et la remorque.

Il a quitté L'Alpe-d'Huez vers 14h15.

L'accident s'est produit un quart d'heure plus tard alors qu'il atteignait le lacet n° 21 de la RD 211.

3.4.3 - Dépistage de l'alcoolémie

Le dépistage de l'alcoolémie auquel le conducteur concerné a été soumis, *post mortem*, s'est révélé négatif.

3.5 - L'autocar

3.5.1 - Les caractéristiques techniques générales

L'autocar accidenté, qui appartient à la société « *Classic Coaches* », est un véhicule de marque VDL - Berkhof, entreprise néerlandaise aujourd'hui dénommée « *VDL - Bus & Coach* ».

Il est constitué d'une carrosserie Berkhof de type Axial, montée sur un châssis Volvo de type B12B.

Il offre 55 places assises.

Il a été mis en circulation en juin 2006 et il avait subi avec succès un contrôle technique le 12 mars 2013 qui était valide jusqu'au 19 mars 2014.

Il avait également fait l'objet en mars 2013 d'une opération de maintenance. Il totalisait alors 872 783 kilomètres.



Figure 11 : Vue de l'autocar avant l'accident

3.5.2 - Description des systèmes de freinage et de ralentissement

Cet autocar dispose de quatre systèmes de freinage : un frein principal à air comprimé, un frein de stationnement et de secours, un ralentisseur hydraulique et un ralentisseur sur échappement.

Le frein principal dit également « **frein de service** » agit en serrant, à l'intérieur d'étriers et au moyen de pistons actionnés par de l'air comprimé, des plaquettes sur des disques montés sur les essieux. Son activation s'effectue par le seul biais de la pédale de frein située sur le plancher du véhicule. Ce dispositif offre une grande force de freinage, mais en cas d'utilisation prolongée, il s'échauffe et perd toute efficacité.

Le frein de stationnement et de secours s'appuie sur de gros ressorts placés dans des cylindres et retenus par de l'air comprimé. Sa commande est mécanique. Lorsqu'elle est actionnée, les cylindres sont dépressurisés et les ressorts se détendent pour serrer les plaquettes précitées contre les disques. Ce système est avant tout destiné à immobiliser l'autocar lorsqu'il est en stationnement. Son efficacité dépend de l'état des disques et des plaquettes.

Placé à la sortie de la boîte de vitesse, **le ralentisseur hydraulique** équipant l'autocar considéré est de marque Voith et de type RET-TH VR3250. Il agit sur l'arbre de transmission par le biais d'un système de stator/rotor placé dans un carter d'huile. Le ralentissement est obtenu en y créant un flux d'huile. Ce dispositif qui tend à s'échauffer sous l'effet de l'énergie cinétique absorbée, est refroidi par le circuit de refroidissement du moteur au moyen d'un échangeur thermique.

En pratique, ce ralentisseur peut être activé soit, en exerçant une pression sur la pédale de frein soit, en actionnant un levier situé sur le tableau de bord. Son fonctionnement est alors géré par un logiciel qui est intégré au calculateur de la boîte de vitesse robotisée. En particulier, ce calculateur peut sélectionner un rapport correspondant à un régime élevé du moteur pour assurer un bon refroidissement du ralentisseur. Si ce dispositif surchauffe, le calculateur le déconnecte pour protéger le moteur.

Le ralentisseur sur échappement, qui est complété sur l'autocar concerné par un système limitant l'ouverture des soupapes, agit en obturant le circuit d'échappement qui est ainsi transformé en compresseur. Ce dispositif est simple, mais peu efficace à bas régime. Il présente cependant l'avantage de ne pas s'échauffer. Son action est coordonnée, par l'électronique du véhicule, avec celle du ralentisseur hydraulique lorsqu'une pression est exercée sur la pédale de frein ou lorsque le levier cité dans l'alinéa précédent est actionné.

3.5.3 - Description du fonctionnement de la boîte de vitesse

L'autocar concerné est équipé d'une boîte de vitesse mécanique de marque Volvo et de type VT2412B, à commande robotisée et à doubleur de gamme¹, comportant au total 12 rapports.

Cette boîte de vitesse peut fonctionner soit, en mode manuel soit, en mode automatique.

En mode manuel, il revient au conducteur de choisir lui-même le rapport approprié à l'effort sollicité pour entraîner ou ralentir le véhicule.

En mode automatique, les rapports sont sélectionnés par le calculateur de la commande robotisée de telle sorte qu'en fonction de la puissance sollicitée, le moteur fonctionne dans la plage de régime mobilisant le couple moteur maximal afin d'assurer une conduite souple et économique. Toutefois, ce calculateur qui intègre les informations issues des ralentisseurs, peut, en descente et en cas de besoin, rétrograder pour obtenir une meilleure puissance de frein moteur. Nonobstant, ce passage automatique à un rapport

¹ Un doubleur de gamme est un dispositif placé à la sortie d'une boîte de vitesse qui permet de doubler le nombre de rapports de cette boîte.

inférieur n'est autorisé que lorsque le véhicule roule en ligne droite. Ainsi, il est possible que lors de la descente de L'Alpe-d'Huez, qui comprend de nombreux virages, la commande robotisée de la boîte de vitesse considérée puisse ne jamais avoir réuni toutes les conditions nécessaires à l'enclenchement d'un rapport inférieur permettant d'obtenir une puissance de frein moteur adaptée.

3.5.4 - Les dégâts occasionnés à l'autocar

Ainsi qu'il l'a été indiqué, l'autocar impliqué a heurté frontalement les rochers bordant l'extérieur du virage n° 21 de la RD 211, avant de s'immobiliser, le châssis posé sur ces rochers au niveau des soutes à bagages.

Sa partie avant présente de très grosses déformations dues à ce choc. La structure en treillis portant la carrosserie est notamment tordue en de nombreux endroits.

Cette carrosserie et les aménagements intérieurs ont été presque entièrement calcinés par l'incendie qui a ravagé ce véhicule.



Figure 12 : Vue du flanc gauche de l'autocar accidenté

Le poste de conduite est totalement brûlé.

La colonne de direction est cassée et tordue.

Tant du côté droit que du côté gauche, les triangles de suspension de l'essieu avant ont été arrachés de leurs pivots. Les coussins de suspension sont brûlés.

La roue de secours a été éjectée de son logement situé à l'avant de l'autocar. Les roues et les pneumatiques des essieux avant et arrière ont été calcinés.

Les faisceaux électriques sont détériorés sur les trois-quarts du véhicule.

3.5.5 - L'analyse des données enregistrées par le chronotachygraphe de l'autocar

Le chronotachygraphe qui équipait l'autocar concerné a été totalement détruit par l'incendie. Aucune exploitation des données qu'il contenait n'a donc pu être réalisée.

3.5.6 - L'expertise de l'état mécanique de l'autocar

Le présent chapitre synthétise les principaux constats ressortant de l'expertise judiciaire dont l'autocar considéré a fait l'objet et à laquelle l'enquêteur technique du BEA-TT a assisté. Ils portent principalement sur l'état de la boîte de vitesse robotisée, du ralentisseur hydraulique et du système de freinage principal de ce véhicule.

Les dégâts résultant de l'incendie qui s'y est propagé ont rendu impossible l'examen de certains de ses organes, calcinés ou trop déformés par la chaleur. En particulier, ses

différents calculateurs embarqués ont été détruits, interdisant ainsi toute lecture des données qu'ils contenaient.



Figure 13 : Vue du calculateur moteur de l'autocar après l'accident

L'état mécanique général

Le boîtier de direction ne porte aucune trace de choc. Les contraintes qu'il a subies lors de l'accident l'ont bloqué, mais rien ne permet de penser qu'il était affecté par un quelconque dysfonctionnement avant cet accident.

Les éléments de la chaîne cinématique, à savoir, le volant moteur, l'embrayage, la transmission et le pont, sont dans un état correct et ne présentent pas de traces susceptibles de résulter d'une défaillance ou d'un usage forcé. De même, le disque d'embrayage ne porte aucune marque de surrégime.

Le système de suspension a subi d'importants dégâts lors de l'accident et de l'incendie. Son examen ne permet cependant en aucun cas de supposer qu'une avarie de cet organe antérieure à l'accident puisse avoir été à l'origine d'une perte de contrôle de l'autocar.

Seul le pneumatique extérieur des roues jumelées arrière gauche de ce véhicule n'a été que partiellement brûlé. Il s'agit d'un pneumatique de marque Michelin, de modèle Pilote XDA et de dimensions 315/80 R22.5 sur lequel une profondeur de sculpture de 8 à 10 millimètres a été mesurée.

L'examen des basculeurs de soupapes et de l'arbre à cames du moteur n'a par ailleurs pas fait ressortir de traces de surrégime.

Enfin, les câbles électriques ne comportent aucune marque de point de fusion qui pourrait témoigner d'un court-circuit ou d'une défaillance électrique.

L'état de la boîte de vitesse

L'examen des arbres et des pignons de la boîte de vitesse équipant l'autocar incriminé n'a fait ressortir aucune défaillance technique de cet organe.

Lors de sa vidange, 12 litres d'huile ont été recueillis, pour une contenance totale nominale de 13 litres.

Par ailleurs, la démultiplication dans laquelle cette boîte de vitesse se trouvait au moment de l'accident a pu être développée et mesurée. Elle correspond au quatrième ou au septième rapport selon la position du doubleur de gamme.

Comme cette boîte était vraisemblablement utilisée en mode automatique lors de la descente de L'Alpe-d'Huez effectuée le 16 avril 2013 en début d'après midi, il est probable que c'était son septième rapport qui était engagé au moment de l'accident.

L'état du ralentisseur hydraulique

La vidange du carter du ralentisseur hydraulique de l'autocar concerné a montré que sur les 6 litres d'huile qu'il aurait dû normalement contenir, il en manquait au moins 1,5 litre, soit le quart de la quantité nécessaire à un fonctionnement nominal de ce dispositif de freinage.

De plus, le démontage de cet organe a révélé la présence de traces d'huile brûlée résultant vraisemblablement d'une utilisation dans des conditions de température inadaptées. Ces traces de résidus noirs sont également le signe d'un bain d'huile qui est resté anormalement longtemps dans le carter concerné. Or, lorsqu'elle est usagée, l'huile perd ses caractéristiques nominales et notamment sa capacité de résistance.

Avec une quantité d'huile nettement insuffisante, dont la qualité était en outre altérée, la puissance de freinage du ralentisseur hydraulique considéré était significativement diminuée.

De surcroît, du fait du manque d'huile, la température maximale que pouvait admettre le circuit de refroidissement était plus vite atteinte entraînant ainsi plus rapidement une limitation du fonctionnement, voire une déconnexion, du ralentisseur hydraulique pour protéger le moteur ainsi qu'il l'a été précisé dans le chapitre 3.5.2 du présent rapport.

L'état des freins de service et de stationnement

Le système de freinage principal de l'autocar considéré est de type EBS, les étriers sont de marque Méritor / Volvo et les cylindres de marque Wabco.



Figure 14 : Vue de l'étrier de frein avant droit

Il ressort de l'examen des différents éléments de ce système de freinage qui n'ont pas été détruits par l'incendie :

- que les mécanismes des étriers ne sont soumis à aucune contrainte mécanique anormale, blocage ou grippage, susceptible de maintenir les plaquettes en contact avec les disques ;
- que les cylindres et les ressorts du frein de stationnement fonctionnent normalement ;
- que les disques de frein avant et arrière ne présentent pas de trace d'usure anormale. Des décolorations importantes correspondant à une exposition à une très haute température y sont cependant visibles.



Figure 15 : Vue du disque de frein arrière gauche

En revanche, les plaquettes de ces freins, tant à l'avant qu'à l'arrière, sont totalement détériorées. Elles ont, sur la totalité de leur surface et de façon relativement uniforme, subi des dégradations très importantes résultant d'une température excessive qui a altéré leur composition jusqu'à dégrader le liant assurant le maintien de leur matière de friction. Lorsque ce liant se décompose, cette matière de friction se délite et la puissance de freinage diminue très fortement, voire est annihilée.

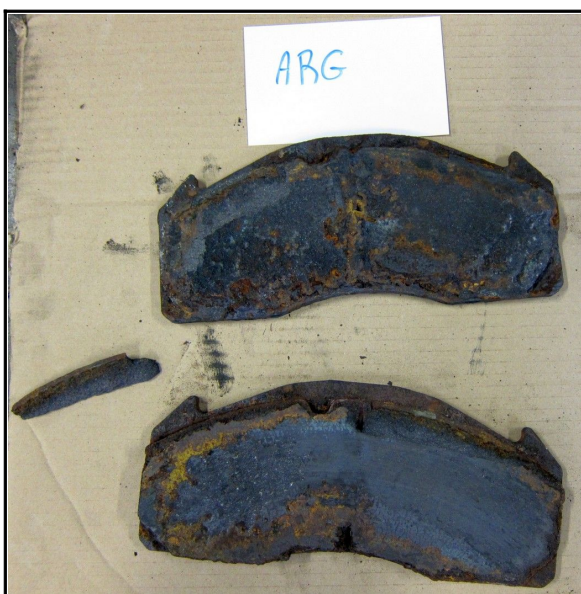


Figure 16 : Vue des plaquettes arrière gauche



Figure 17 : Vue de la plaquette avant droite extérieure

3.6 - La remorque

3.6.1 - Les caractéristiques techniques

La remorque accidentée est de marque Williams Trailer et de type C11. Elle est dotée de deux essieux.

Son poids à vide est de 900 kilogrammes, son poids total autorisé en charge est de 3 500 kilogrammes.

Elle a été mise en circulation le 26 juin 2003. Elle n'est pas soumise à un contrôle technique obligatoire.

Son freinage est assuré par quatre freins à tambour qui équipent ses deux essieux.

Ces freins sont commandés par un système dit « à inertie » dont la figure 18 ci-après illustre le fonctionnement. Ainsi, lorsque l'inertie de la remorque la pousse contre le véhicule tracteur, son timon coulisse, plus ou moins, vers l'arrière en tirant des tringleries qui actionnent les mâchoires des freins pour les serrer en tendant les ressorts. Lorsque le timon n'appuie plus sur le tracteur, les freins sont alors desserrés sous l'effet des ressorts et les tringleries sont relâchées.

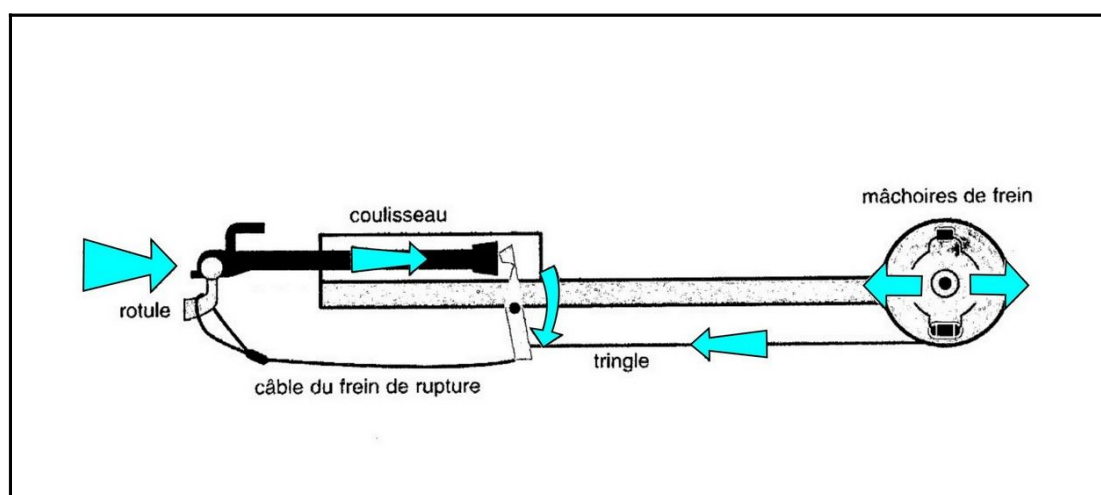


Figure 18 : Principe de fonctionnement du système de frein « à inertie » équipant la remorque accidentée

3.6.2 - Les dégâts occasionnés à la remorque

La remorque est immobilisée à l'arrière de l'autocar. Son timon est encastré sous ce véhicule, l'attelage ayant cédé.

Atteinte par l'incendie, elle est en grande partie brûlée.



Figure 19 : Vue du flanc gauche de la remorque

3.6.3 - L'expertise de la remorque

L'examen visuel

Les pneumatiques montés sur les quatre roues de la remorque présentent un taux d'usure correct.

Les tambours et les mâchoires de ses freins sont en bon état. En particulier, ceux équipant l'essieu avant sont récents.

Les essais au banc de freinage

L'expert judiciaire a fait procéder le 7 février 2014 à des essais des freins à tambour de la remorque considérée sur un banc de freinage.

À cet effet, elle a été lestée d'une charge d'environ 1 100 kilogrammes, portant son poids total à quelque 2 tonnes.

Un premier test a été effectué sur les deux essieux en actionnant le levier manuel de commande des freins les équipant. Leur efficacité a, alors, été évaluée à 49 %. Ce résultat est satisfaisant.

Un second test a été réalisé en appliquant un effort sur le timon de la remorque provenant d'un véhicule tracteur en marche arrière, les deux essieux de cette remorque étant alors placés dans les rouleaux du banc de freinage. Un tel essai simule le fonctionnement normal du système de freinage concerné sous l'effet de sa commande « à inertie ».

Il est apparu lorsque le timon était totalement enfoncé, c'est-à-dire lorsque l'effort de freinage maximal était sollicité, que l'efficacité des freins considérés n'atteignait que 20 %, valeur très insuffisante.

L'état des tambours et des mâchoires des freins n'étant pas en cause, cette situation résulte, de fait, d'un mauvais réglage de leur commande « à inertie ».

3.7 - Synthèse des investigations

Des témoignages, de l'état des lieux et de l'expertise des véhicules impliqués, il ressort :

- que l'autocar concerné avait fait l'objet d'un contrôle technique moins de deux mois avant l'accident considéré ;
- que le conducteur qui était à son volant au moment de cet accident avait passé la nuit du 15 au 16 avril 2013 à Serre-Chevalier, qu'il en était reparti le lendemain en fin de matinée, qu'il n'avait pas assuré le trajet entre cette station de ski et L'Alpe-d'Huez et qu'il ne conduisait que depuis un quart d'heure lorsqu'il a heurté les rochers situés à l'extérieur du virage n° 21 de la RD 211 ;
- que sur cette route en lacet et en forte pente, il progressait prudemment à une vitesse n'excédant pas 50 km/h dans les alignements droits et 10 km/h dans les virages ;
- qu'ainsi qu'il en avait l'habitude, ce conducteur devait vraisemblablement utiliser le mode automatique de la boîte de vitesse robotisée équipant son autocar et qu'au moment du choc, le septième des douze rapports de cette boîte était probablement engagé ;
- qu'à priori, la direction, la chaîne cinématique, le système de suspension et les pneumatiques de ce véhicule ne présentaient pas d'anomalie susceptible d'en provoquer la perte de contrôle ;
- que ses freins de service et de stationnement n'étaient affectés d'aucun blocage ou grippage de nature à maintenir les plaquettes en contact avec les disques ;
- qu'en revanche, ces plaquettes présentaient des dégradations très importantes imputables à un échauffement excessif qui en avait délité la matière de friction ;
- qu'il manquait environ 1,5 litre d'huile dans le carter du ralentisseur hydraulique représentant le quart de sa contenance nominale et que l'huile qui y restait, était usagée ;
- qu'un mauvais réglage de la commande « à inertie » des freins à tambour de la remorque que l'autocar tractait, en réduisait considérablement l'efficacité.

Ainsi, l'accident considéré apparaît être la conséquence directe d'une défaillance du système de freinage principal de l'autocar dont les plaquettes avaient été totalement détériorées par un échauffement excessif.

L'expertise de ce véhicule a montré que cette situation ne pouvait pas être imputée à un blocage ou à un grippage des mécanismes de ses freins de service ou de stationnement qui aurait provoqué un frottement prolongé de leurs plaquettes contre les disques.

Elle n'est pas non plus imputable à l'utilisation de plaquettes inadaptées. Des informations recueillies auprès du propriétaire de l'autocar concerné, il ressort, en effet, que leur fabrication est conforme aux normes de qualité en vigueur, qu'elles pouvaient être montées sur ce véhicule et qu'au moment de l'accident, celles équipant les étriers avant étaient en service depuis quelque 143 000 kilomètres et celles installées sur les étriers arrière depuis environ 86 000 kilomètres.

De fait, l'échauffement qui a provoqué la complète détérioration des plaquettes de frein incriminées ne peut résulter que d'une sollicitation excessive du système de freinage principal due aux effets conjugués :

- de l'état déficient du ralentisseur hydraulique qui, en raison d'une huile usagée et en quantité insuffisante, ne fournissait qu'une capacité de freinage réduite, situation que le contrôle technique obligatoire auquel l'autocar considéré avait été soumis en mars 2013 n'avait pas permis de détecter. Il convient, en outre de souligner, que le niveau et la qualité de l'huile de ce ralentisseur ne faisaient pas l'objet d'une vérification systématique et régulière lors des opérations d'entretien du véhicule précité et qu'il n'a pas été possible de connaître la date de la dernière vidange de cet organe ;

- de l'utilisation, très vraisemblable, du mode automatique de la boîte de vitesse robotisée qui compte tenu de ses principes et modalités de fonctionnement, n'a certainement pas permis de mobiliser la meilleure puissance de frein moteur. Nonobstant, les témoignages recueillis ne permettent pas de connaître les actions que le conducteur a opérées, tout au long de la descente de L'Alpe-d'Huez tant sur cette boîte de vitesse que sur les différents dispositifs de freinage. Il n'a pas non plus été possible de déterminer les témoins d'alerte dont l'autocar concerné disposait, ni s'ils se sont déclenchés ;
- du mauvais réglage du dispositif de commande mécanique des freins de la remorque qui en diminuait très fortement l'efficacité, accroissant ainsi de 7 à 10 % l'énergie que les systèmes de freinage de l'autocar devaient absorber.

3.8 - Accident similaire

Au cours de ces dernières années, le BEA-TT a conduit une enquête technique sur un accident similaire survenu le 22 juillet 2007 à Notre-Dame-de-Mésage en Isère où un autocar transportant des pèlerins polonais, qui circulait sur la route nationale n° 85, dite « *Route Napoléon* », en direction de Grenoble, s'est en bas de la très pentue descente de Laffrey, écrasé en contrebas du pont surplombant La Romanche et s'est embrasé.

Cet accident, dramatique, a coûté la vie à 26 personnes.

Les investigations effectuées ont montré qu'il était, notamment, la conséquence du mauvais état des freins de service et du ralentisseur de l'autocar concerné, conjugué à une utilisation inadaptée des automatismes qu'offraient sa boîte de vitesse et ses systèmes de freinage.

Dans le rapport qu'il a publié en mars 2009 en conclusion de son enquête, le BEA-TT formule, à cet égard, plusieurs recommandations portant sur les conditions d'examen et de test des ralentisseurs lors des contrôles techniques obligatoires des autocars ainsi que sur la sensibilisation des conducteurs de ces véhicules aux limites d'utilisation, notamment dans les fortes descentes, des automatismes de conduite dont ils sont dotés. Ces recommandations sont rappelées dans le chapitre 5 du présent rapport.

4 - Déroulement de l'accident et des secours

4.1 - Le déroulement de l'accident

L'autocar concerné doit acheminer vers le Royaume-Uni 52 travailleurs saisonniers britanniques qui ont œuvré, au cours de la saison de ski venant de s'achever, dans différents établissements exploités par le tour opérateur qui l'a affrété.

Arrivé le 15 avril 2013 vers 19 heures à Serre-Chevalier, il en repart le lendemain à 11h20 en direction de L'Alpe-d'Huez avec à son bord, outre ses deux conducteurs, 14 passagers.

Il atteint cette station de ski 2 heures et 25 minutes plus tard. Il y fait une courte étape au cours de laquelle 38 nouveaux passagers sont embarqués.

Le conducteur qui a assuré le trajet entre Serre-Chevalier et L'Alpe-d'Huez, passe le relais à son collègue.

L'autocar quitte L'Alpe-d'Huez vers 14h15 et s'engage sur la route départementale n° 211 en direction du Bourg-d'Oisans. Il tracte une remorque contenant des bagages.

Son conducteur progresse prudemment sur cette route qui, assurant le franchissement d'un dénivelé de 1 090 mètres, présente une pente moyenne de 8 % et comporte 21 virages en épingle à cheveux. Sa vitesse n'excède pas 50 km/h dans les alignements droits et tombe à environ 10 km/h dans les lacets.

Comme il y est accoutumé, ce conducteur utilise le mode automatique de la boîte de vitesse robotisée de son véhicule.

En mauvais état, le ralentisseur hydraulique ne remplit pas pleinement son rôle tandis qu'un réglage inadapté de la commande « à inertie » des freins à tambour de la remorque réduit considérablement leur efficacité.

Dans la longue descente que parcourt l'autocar, ses freins principaux s'échauffent fortement et leurs plaquettes se délitent.

À l'approche du virage n° 21, le conducteur concerné constate que les freins de son véhicule ne répondent plus. Il en informe son collègue. Puis, plutôt que de tenter de négocier ce virage en prenant le risque que l'autocar ne verse dans le ravin, il poursuit tout droit en direction des rochers qui en bordent l'extérieur.

Parallèlement, son collègue prévient les passagers de l'imminence d'un choc.

L'autocar heurte les rochers et s'immobilise, son châssis en appui sur ces derniers. Il s'enflamme immédiatement et l'incendie se propage rapidement à tout le véhicule. Plusieurs explosions se font entendre.

Ses portes étant soit condamnées par l'incendie, soit bloquées par la paroi rocheuse, les passagers brisent les baies vitrées latérales et arrière de l'autocar et l'évacuent dans une certaine confusion. Ils se regroupent sur la route en amont du virage n° 21.

4.2 - L'alerte et les secours

L'alerte est donnée immédiatement et les secours arrivent très rapidement sur le lieu de l'accident.

Le centre opérationnel départemental de la préfecture de l'Isère est activé afin de coordonner les opérations.

Une zone d'atterrissage permettant d'accueillir des hélicoptères est installée au niveau du virage n° 20 de la RD 211. Une cellule psychologique est, en outre, organisée au sein de la caserne de pompiers du Bourg-d'Oisans.

Les passagers les plus gravement blessés sont transportés au centre hospitalier universitaire de La Tronche à Grenoble en Isère.

Les autres passagers sont évacués vers le poste médical avancé de la caserne de pompiers précitée.

Au total, l'intervention mobilise plusieurs dizaines de véhicules spécialisés, les hélicoptères du centre hospitalier universitaire et de la sécurité civile, 80 sapeurs-pompiers, 45 gendarmes appartenant à plusieurs unités ainsi que les équipes du service d'aide médicale urgente de l'Isère (SAMU 38).

La route départementale n° 211 qui a été coupée pendant l'intervention des secours, est réouverte à la circulation à 21h00 après que sa chaussée a été nettoyée.

4.3 - Le bilan humain

L'autocar transportait 54 personnes.

Cet accident a coûté la vie au conducteur qui était alors à son volant. Vingt-neuf autres de ses occupants ont été blessés, dont un a été hospitalisé plus de 24 heures.

En dehors des passagers assis sur les sièges situés à l'avant de ce véhicule, qui ont été atteints par l'incendie et légèrement brûlés, plusieurs occupants ont été blessés en sortant par les baies vitrées.

De nombreuses coupures dues aux morceaux de vitres ainsi que des contusions et des fractures occasionnées par des chutes sur la chaussée ont ainsi été à déplorer.

5 - Analyse des causes et facteurs associés, orientations préventives

L'examen des circonstances et du déroulement de l'accident considéré conduit à en rechercher les facteurs causaux ou aggravants ainsi que les enseignements susceptibles d'en être tirés dans les deux domaines suivants :

- le contrôle et l'entretien des systèmes de freinage de la remorque et de l'autocar ;
- les conditions d'utilisation, en descente, de la boîte de vitesse robotisée et des différents systèmes de freinage de l'autocar.

5.1 - Le contrôle et l'entretien des systèmes de freinage des véhicules

5.1.1 - Le contrôle et l'entretien du système de freinage de la remorque

L'autocar accidenté tractait une remorque dont le poids total autorisé en charge (PTAC) était limité à 3,5 tonnes et dont les freins à tambour étaient commandés par un système dit « à inertie ».

Ce dispositif, simple, était mal réglé de sorte que l'efficacité des freins de cette remorque était très fortement réduite, accroissant d'autant les sollicitations pesant sur les systèmes de freinage du véhicule tracteur.

Cette remorque n'étant pas soumise à un contrôle technique obligatoire au regard de son poids total autorisé en charge, l'anomalie, préjudiciable à la sécurité, que présentait la commande de ses freins ne pouvait être détectée que par son propriétaire et ses utilisateurs.

Sans formuler de recommandation formelle, le BEA-TT invite les organisations professionnelles des transports routiers de voyageurs et de marchandises à appeler l'attention de leurs adhérents sur la nécessité d'assurer une surveillance et un entretien rigoureux des systèmes de freinage équipant leurs remorques dont le poids total autorisé en charge est inférieur à 3,5 tonnes.

5.1.2 - Le contrôle et l'entretien des systèmes de freinage de l'autocar

Le ralentisseur hydraulique dont était doté l'autocar impliqué présentait deux anomalies qui en réduisaient significativement les performances : d'une part, il y manquait environ 1,5 litre d'huile représentant le quart de sa contenance nominale ; d'autre part, l'huile qui y restait, était usagée et avait donc perdu ses propriétés élémentaires.

Le contrôle technique obligatoire

De fait, cet autocar avait subi avec succès un contrôle technique moins de 2 mois avant l'accident considéré.

Le kilométrage qu'il avait parcouru depuis ce dernier contrôle n'est pas connu, mais compte tenu du peu de temps qui s'est écoulé entre cette opération et l'accident, il est probable que les anomalies qui affectaient son ralentisseur préexistaient à ce contrôle technique.

Elles n'y ont cependant pas été détectées.

À cet égard, la directive 2009/40/CE du Parlement européen et du Conseil du 6 mai 2009 relative au contrôle technique des véhicules à moteurs et de leurs remorques, prévoit, notamment, une vérification de la performance de leurs « systèmes de freinage d'endurance », c'est-à-dire de leurs ralentisseurs, à travers « un contrôle visuel et si possible un essai de fonctionnement ». Dans la pratique, cet essai, lorsqu'il est réalisé, se limite à vérifier que le ralentisseur concerné se déclenche normalement, sans en mesurer l'efficacité effective.

Or, les ralentisseurs hydrauliques ou électromagnétiques font partie intégrante des systèmes de freinage des véhicules de transport en commun de personnes puisque l'essai d'homologation imposé aux autocars internationaux concernant leur comportement dans de longues descentes prévoit qu'ils peuvent le satisfaire avec l'action complémentaire de ces équipements.

Ainsi, en conclusion de l'enquête technique qu'il a conduite sur la sortie de route et l'incendie d'un autocar survenu le 22 juillet 2007 dans la descente de Laffrey à Notre-Dame-de-Mésage en Isère, le BEA-TT avait préconisé que le contrôle technique obligatoire des autocars permette de vérifier l'efficacité effective de leurs ralentisseurs et il avait adressé, en la matière, à la délégation à la sécurité et à la circulation routières, alors en charge de la réglementation correspondante, la recommandation suivante :

« Étudier l'intégration dans le contrôle technique des véhicules de transport en commun de personnes d'un test d'efficacité des ralentisseurs, hydrauliques et électromagnétiques. »

En réponse, cette direction avait indiqué, en novembre 2009, qu'elle demandait à l'union technique de l'automobile, du motocycle et du cycle (UTAC) de définir la consistance et d'étudier les conditions de mise en œuvre d'un tel test.

Il n'apparaît pas que cette démarche ait abouti.

Dans la continuité de la préconisation précitée et en soulignant que la directive 2009/40/CE du Parlement européen et du Conseil du 6 mai 2009 prévoit que *« les États membres peuvent prévoir des contrôles plus sévères ou plus fréquents pour les systèmes de freinage »*, le BEA-TT invite la direction générale de l'énergie et du climat (DGEC), qui est maintenant en charge de la réglementation relative au contrôle technique des véhicules, à mettre en œuvre la recommandation ci-après.

Recommandation R1 (Direction Générale de l'Énergie et du Climat) :

Compléter le contrôle technique obligatoire des véhicules de transport en commun de personnes par une vérification effective et systématique, par tout test approprié, de l'efficacité des ralentisseurs hydrauliques ou électromagnétiques les équipant.

L'entretien courant

L'autocar concerné avait fait l'objet d'une opération de maintenance en mars 2013.

Des informations émanant de son propriétaire, la société *« Classic Coaches »*, la fiche de travail relative à l'entretien mensuel de ce véhicule ne prévoyait aucune vérification de son ralentisseur, cet équipement n'étant a priori contrôlé que lorsqu'un conducteur signalait une anomalie susceptible de l'affecter.

De plus, ce transporteur n'a pas été en mesure d'indiquer la date à laquelle la dernière vidange du carter d'huile du ralentisseur hydraulique considéré avait été effectuée.

Or, un simple examen visuel ne permet pas de détecter toutes les fuites d'huile qu'un tel organe peut éventuellement présenter.

En tout état de cause, l'absence de vérifications régulières du niveau d'huile du ralentisseur incriminé ainsi que l'insuffisante traçabilité des vidanges de son carter témoignent d'une mauvaise appréciation du risque encouru.

Sans formuler de recommandation formelle, le BEA-TT invite donc les organisations professionnelles des transports routiers de voyageurs et de marchandises à alerter leurs adhérents sur l'importance que revêt pour la sécurité une maintenance régulière des ralentisseurs hydrauliques équipant leurs véhicules et, notamment, une vérification, dans le cadre des opérations d'entretien courant, du niveau et de la qualité de l'huile nécessaire à leur fonctionnement.

5.2 - Les conditions d'utilisation, en descente, des boîtes de vitesse robotisées et des différents systèmes de freinage équipant les autocars

Ni les témoignages recueillis, ni l'expertise réalisée ne permettent de connaître avec certitude les actions que le conducteur qui était au volant de l'autocar concerné au moment de sa sortie de route, a effectuées, tout au long de la descente de L'Alpe-d'Huez, tant sur sa boîte de vitesse que sur ses différents systèmes de freinage.

Il est cependant très vraisemblable que, comme il en avait l'habitude, ce conducteur utilisait le mode de fonctionnement automatique de la boîte de vitesse robotisée équipant son véhicule.

Or, peu avant l'accident, cette boîte de vitesse était positionnée sur son septième rapport alors que, dans la longue et forte descente concernée, l'utilisation du cinquième ou du sixième rapport aurait été préférable.

En tout état de cause, l'usage de cette boîte en mode manuel aurait certainement permis de mieux mobiliser la puissance de frein moteur pour ralentir l'autocar. Les sollicitations pesant sur son frein de service en auraient été d'autant réduites.

De fait, les enseignements dispensés aux conducteurs de véhicules de transport de voyageurs tant lors de leur apprentissage préalable à l'obtention du permis de conduire que lors des formations initiale et continues obligatoires pour la délivrance et le maintien de leur qualification professionnelle (FIMO² et FCO³) recommandent de circuler à allure réduite dans les descentes, en mobilisant le frein moteur et en utilisant le ralentisseur conjointement et de façon permanente avec ce frein moteur.

La gestion des automatismes de conduite, notamment dans les descentes, n'est en revanche, pas traitée en détail dans ces formations.

Ainsi, consécutivement à l'accident impliquant un autocar survenu le 22 juillet 2007 dans la descente de Laffrey à Notre-Dame-de-Mésage, le BEA-TT avait recommandé à l'Association française du transport routier international (AFTRI) de « *sensibiliser les conducteurs des autocars de tourisme amenés à circuler dans des régions montagneuses qui leur sont inhabituelles, aux dangers et aux limites d'utilisation des automatismes de boîte de vitesse et de système de freinage* ».

Dès avril 2009, l'AFTRI a répercuté cette préconisation à l'ensemble de ses adhérents ainsi qu'à tous les syndicats régionaux de la fédération nationale des transports de voyageurs. Elle en a également fait assurer la diffusion par l'International Road Transport Union à ses associations membres en Europe.

Sur la base de ces éléments et sans formuler une nouvelle recommandation, le BEA-TT invite l'association française du transport international, et plus généralement toutes les organisations professionnelles des transports routiers de voyageurs et de marchandises, à poursuivre leurs actions de sensibilisation de leurs adhérents aux conditions et aux limites d'emploi des automatismes de conduite dont sont dotés leurs véhicules et, notamment, aux dangers que peut présenter, dans les longues et fortes descentes, l'utilisation des automatismes des boîtes de vitesse et des systèmes de freinage.

2 Formation initiale minimale obligatoire requise pour la conduite des véhicules de transport de voyageurs comportant, outre le siège du conducteur, plus de huit places assises

3 Formation continue obligatoire

6 - Conclusion

6.1 - Les causes de l'accident

La cause directe de cet accident est la défaillance du frein principal de l'autocar concerné dont les plaquettes avaient été totalement détériorées par un échauffement excessif.

Trois facteurs ont contribué à cette situation :

- le mauvais état de son ralentisseur hydraulique qui, faute d'une quantité d'huile suffisante et de bonne qualité, n'était plus en mesure de délivrer toute la puissance de freinage pour laquelle il était conçu, situation que le dernier contrôle technique obligatoire du véhicule considéré, effectué moins de deux mois auparavant, n'avait pas permis de détecter ;
- le réglage incorrect du dispositif de commande « à inertie » des freins à tambour de sa remorque, qui en réduisait considérablement l'efficacité, accroissant ainsi les sollicitations que les différents systèmes de freinage de l'autocar devaient absorber ;
- l'utilisation, en descente, du mode automatique de sa boîte de vitesse robotisée, qui ne permettait pas de mobiliser toutes ses capacités de frein moteur.

6.2 - Les recommandations

Au vu de ces éléments, le BEA-TT adresse à la direction générale de l'énergie et du climat la recommandation suivante :

Recommandation R1 (Direction Générale de l'Énergie et du Climat) :

Compléter le contrôle technique obligatoire des véhicules de transport en commun de personnes par une vérification effective et systématique, par tout test approprié, de l'efficacité des ralentisseurs hydrauliques ou électromagnétiques les équipant.

De plus, sans formuler de recommandations formelles, le BEA-TT invite les organisations professionnelles des transports routiers de voyageurs et de marchandises :

- *à appeler l'attention de leurs adhérents sur la nécessité d'assurer une surveillance et un entretien rigoureux des systèmes de freinage équipant leurs remorques dont le poids total autorisé en charge est inférieur à 3,5 tonnes ;*
- *à les alerter sur l'importance que revêt pour la sécurité une maintenance régulière des ralentisseurs hydrauliques équipant leurs véhicules et, notamment, une vérification, dans le cadre des opérations d'entretien courant, du niveau et de la qualité de l'huile nécessaire à leur fonctionnement ;*
- *à les sensibiliser aux conditions et aux limites d'emploi des automatismes de conduite dont sont dotés leurs véhicules et, notamment, aux dangers que peut présenter, dans les longues et fortes descentes, l'utilisation des automatismes des boîtes de vitesse et des systèmes de freinage.*

ANNEXES

Annexe 1 : Décision d'ouverture d'enquête

Annexe 2 : Plans de situation

Annexe 1 : 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*

La Défense, le 18 avril 2013

Le Directeur

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 de la sortie de route et de l'incendie d'un autocar survenus le 16 avril 2013 dans le virage, en épingle à cheveux, n° 21 de la descente d'Alpe-d'Huez vers Le Bourg-d'Oisans en Isère ;

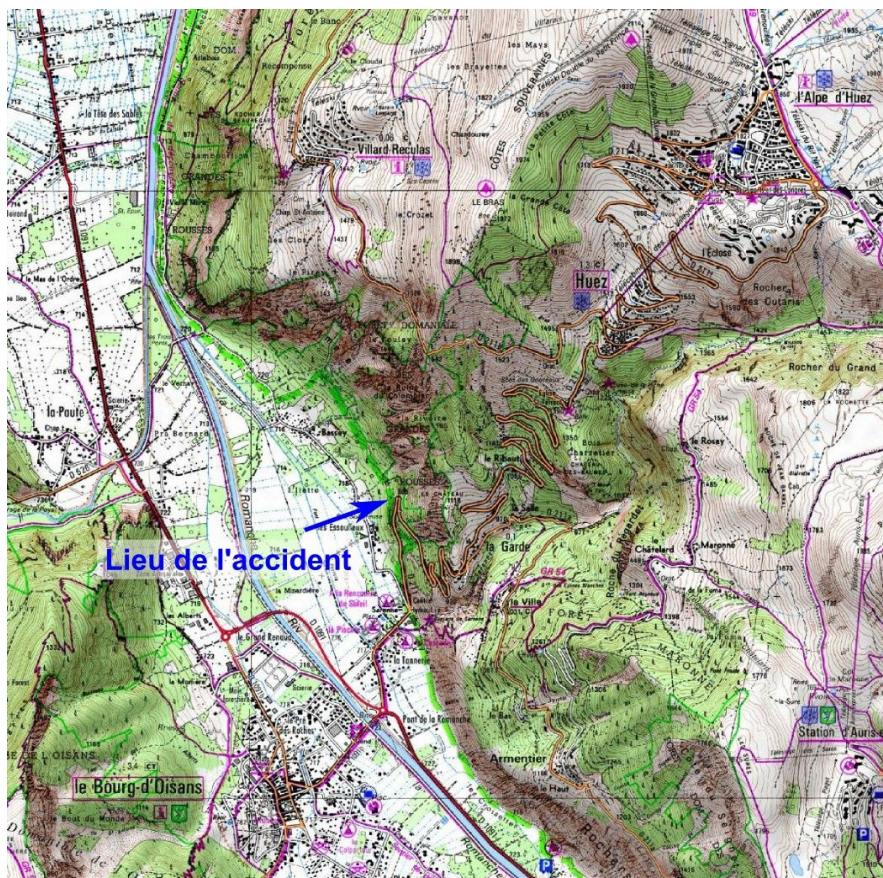
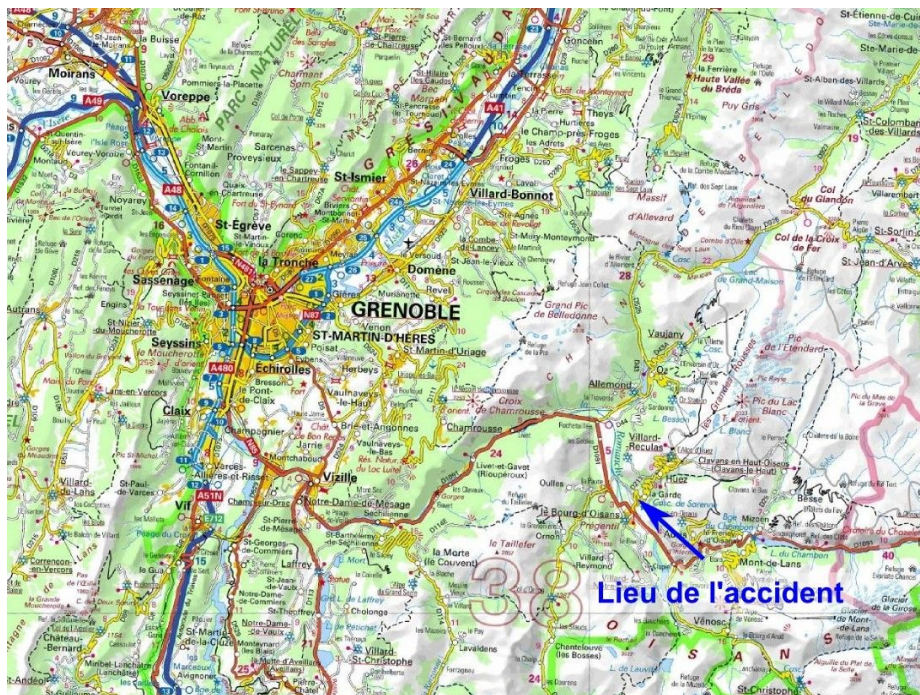
décide

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 la sortie de route et l'incendie d'un autocar survenus le 16 avril 2013 sur la route départementale n° 211 dans la commune de La Gardie en Isère.

Le Directeur du BEA-TT

Claude AZAM

Annexe 2 : Plans de situation



BEA-TT - Bureau d'enquêtes sur les accidents de transport terrestre

Tour Pascal B - 92055 La Défense cedex
Tél. : 01 40 81 21 83 - Fax : 01 40 81 21 50
cgpc.beatt@developpement-durable.gouv.fr
www.bea-tt.developpement-durable.gouv.fr

