

BEA-TT

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

*Rapport d'enquête technique
sur la collision entre un camion
citerne et un camion de chantier
équipé d'une flèche lumineuse
survenue le 24 avril 2012
sur la RN 12
à Plounévez-Moëdec (22)*

octobre 2013



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

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

Affaire n° BEATT-2012-008

**Rapport d'enquête technique
sur la collision entre un camion citerne
et un camion de chantier équipé d'une flèche lumineuse
survenue le 24 avril 2012 sur la RN 12 à Plounévez-Moëdec (22)**

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 collision entre un camion citerne et un camion de chantier équipé d'une flèche lumineuse survenue le 24 avril 2012 sur la RN 12 à Plounévez-Moëdec (22)

N° ISRN : EQ-BEAT--13-10--FR

Proposition de mots-clés : chantier, flèche lumineuse de rabattement, panneau à messages variables, véhicule lourd, citerne, hydrocarbure, incendie.

Avertissement

L'enquête technique faisant l'objet du présent rapport est réalisée dans le cadre des articles L. 1621-1 à 1622-2 du titre II du livre VI du code des transports et du décret n° 2004-85 du 26 janvier 2004, 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 et les secours.....	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 géométriques.....	15
2.1.2 -Le trafic et l'accidentalité.....	16
2.1.3 -Les conditions météorologiques.....	16
2.2 - L'organisation et la signalisation du chantier de nettoyage des accotements.....	16
3 - COMPTE RENDU DES INVESTIGATIONS EFFECTUÉES.....	19
3.1 - Les constats sur le site de l'accident.....	19
3.2 - Les véhicules impliqués.....	20
3.2.1 -Le camion citerne, véhicule percuteur, et l'entreprise de transport.....	20
3.2.2 -Le camion benne et la remorque « <i>FLR</i> » percutés.....	21
3.3 - Les conducteurs des véhicules impliqués.....	21
3.3.1 -Le conducteur du camion citerne percuteur.....	21
3.3.2 -Le conducteur du camion benne percuté.....	21
3.4 - Les investigations particulières.....	22
3.4.1 -Les constats de la police technique et scientifique.....	22
3.4.2 -La mise en situation effectuée à la demande du BEA-TT.....	23
3.5 - Résumés des témoignages.....	25
3.5.1 -Les témoignages des responsables de la direction interdépartementale des routes de l'ouest.....	25
3.5.2 -Les témoignages des responsables de l'entreprise « <i>Les citerniers bretons</i> ».....	25
3.5.3 -Les témoignages de l'équipe en charge du chantier.....	26
3.5.4 -Le témoignage d'un usager de la route.....	28
3.5.5 -Le témoignage d'un chauffeur routier.....	29
4 - DÉROULEMENT DE L'ACCIDENT.....	31
4.1 - La mise en place du chantier.....	31
4.2 - La collision.....	31
4.3 - Le déclenchement et la propagation de l'incendie.....	31

5 - ANALYSE DES CAUSES, ORIENTATIONS PRÉVENTIVES ET CONCLUSION.....	33
5.1 - L'analyse des causes.....	33
5.1.1 -Les constats.....	33
5.1.2 -Les causes de l'accident.....	34
5.2 - Orientations préventives et conclusion.....	34
5.2.1 -La protection des agents travaillant sur les chantiers mobiles réalisés sous circulation.....	35
5.2.2 -Le renforcement de la vigilance des conducteurs à l'approche des chantiers routiers mobiles réalisés sous circulation.....	36
ANNEXES.....	37
Annexe 1 : Décision d'ouverture d'enquête.....	39
Annexe 2 : Plan de situation.....	40
Annexe 3 : Étude des accidents impliquant un véhicule portant une flèche lumineuse de rabattement.....	41

Glossaire

- **BAU** : Bande d'Arrêt d'Urgence
- **CETE** : Centre d'Études Techniques de l'Équipement
- **DGITM** : Direction Générale des Infrastructures, des Transports et de la Mer
- **DIRO** : Direction Interdépartementale des Routes de l'Ouest
- **DREAL** : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
- **FLR** : Flèche Lumineuse de Rabattement
- **FLU** : Flèche Lumineuse d'Urgence
- **PMV** : Panneau à Messages Variables
- **PR** : Point de Repère
- **PTCA** : Poids Total en Charge Autorisé
- **PTRA** : Poids Total Roulant Autorisé
- **RN** : Route Nationale
- **SETRA** : Service d'Études sur les Transports, les Routes et leurs Aménagements
- **SMUR** : Service Mobile d'Urgence et de Réanimation
- **TPC** : Terre-Plein Central

Résumé

Le mardi 24 avril 2012, vers 13h50, à la hauteur de la commune de Plounévez-Moëdec dans les Côtes-d'Armor (22), un camion citerne chargé de 27 t d'hydrocarbures, circulant à environ 80 km/h sur la voie de droite de la RN 12 en direction de Rennes, heurte, au niveau du PR 116,9, un camion benne tractant une remorque équipée d'une flèche lumineuse de rabattement (FLR) qui était positionné à cheval sur cette voie de droite et la bande d'arrêt d'urgence dans le cadre d'un chantier de nettoyage des accotements organisé par la direction interdépartementale des routes de l'ouest (DIRO).

Des hydrocarbures s'échappent d'une brèche ouverte dans la citerne consécutivement au choc et se répandent sur la chaussée. Des flammes apparaissent à l'avant de la citerne et se propagent. Les deux véhicules impliqués s'embrasent.

Cet accident a coûté la vie aux conducteurs des deux camions précités.

La signalisation déployée par la DIRO dans le cadre du chantier concerné était en tout point conforme à la réglementation en vigueur.

La cause directe de la collision est l'absence de réaction du conducteur du camion citerne percuteur qui n'a ni freiné ni tenté une manœuvre d'évitement à l'approche du camion benne tractant la flèche lumineuse de rabattement d'avertissement, pourtant bien visible et pré-signalée, 270 m en amont, par un panneau à messages variables.

Les raisons de cette absence de réaction n'ont pas pu être déterminées avec certitude. Les investigations menées n'ont pas fait ressortir de difficultés particulières liées aux conditions de circulation, à l'état des véhicules, à l'infrastructure routière ou, encore, à l'état de santé du conducteur concerné. De plus, aucun élément ne permet d'accréditer l'hypothèse d'un malaise ou d'un assoupissement momentané de ce conducteur.

Le scénario le plus probable est que, soit distrait, soit préoccupé, il n'ait pas enregistré, lorsqu'il est passé au niveau du fourgon portant le panneau à messages variables, le message invitant les automobilistes à « *roulez à gauche* » et qu'il ait, ensuite, interprété la signalisation clignotante de la flèche lumineuse de rabattement d'avertissement comme l'annonce d'un événement situé sur l'accotement. Il lui a cependant fallu être inattentif pendant plus de 7 secondes pour ne pas s'apercevoir que le véhicule portant cette flèche lumineuse empiétait sur la voie de droite.

L'incendie qui a embrasé les deux poids lourds accidentés résulte d'une inflammation, pour une raison restée indéterminée, des hydrocarbures s'échappant de la brèche ouverte dans la citerne. Il n'est pas avéré que cet incendie ait alourdi le bilan de l'accident.

Par ailleurs, immédiatement après l'accident, l'équipe de la DIRO en charge du chantier a pris très rapidement des mesures particulièrement judicieuses pour assurer la sécurité des usagers de la RN 12 et éviter un sur-accident.

Au regard de ces éléments, et sans nullement remettre en cause le bien-fondé des dispositions réglementaires en vigueur en matière de signalisation temporaire des chantiers mobiles, le BEA-TT adresse à la direction générale des infrastructures, des transports et de la mer et au service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements, en vue d'améliorer la sécurité des usagers et des agents d'intervention, deux recommandations portant :

- pour la première, sur l'emploi, en position d'avertissement, de flèches lumineuses de rabattement déportées ;
- pour la seconde, sur l'étude et le développement de dispositifs d'alerte, non uniquement visuels, permettant d'accroître la vigilance des conducteurs dans la partie amont des chantiers routiers dont la signalisation comporte des flèches lumineuses de rabattement.

1 - Constats immédiats et engagement de l'enquête

1.1 - Les circonstances de l'accident

Le mardi 24 avril 2012, vers 13h50, à la hauteur de la commune de Plounévez-Moëdec dans les Côtes-d'Armor (22), un camion citerne circulant sur la voie de droite de la RN 12 en direction de Rennes, heurte, au niveau du PR 116,9, un camion benne tractant une remorque équipée d'une flèche lumineuse de rabattement (FLR) qui était positionné à cheval sur cette voie de droite et la bande d'arrêt d'urgence (BAU) dans le cadre d'un chantier de nettoyage des accotements.

Des hydrocarbures s'échappent d'une brèche ouverte dans la citerne consécutivement au choc et se répandent sur la chaussée. Puis, des flammes apparaissent à l'avant de la citerne et se propagent jusqu'au camion benne, qui s'embrase entièrement.

L'annexe 2 au présent rapport précise la localisation de l'accident.

1.2 - Le bilan et les secours

Alertés à 13h58 par deux témoins, dont un agent de l'équipe de la direction interdépartementale des routes de l'ouest (DIRO) en charge du chantier, les services de secours sont intervenus rapidement.

Outre les pompiers, au nombre d'une trentaine, qui sont arrivés les premiers sur les lieux, ils ont mobilisé :

- les brigades de gendarmerie de Lannion et de Callac, le peloton autoroutier de Saint-Thégonnec ainsi que les brigades motorisées de Guingamp et de Saint-Brieuc de la gendarmerie nationale ;
- le service mobile d'urgence et de réanimation (SMUR) de Guingamp ;
- la direction interdépartementale des routes de l'ouest.

La police technique et scientifique et l'inspection du travail sont intervenues sur le site. L'entreprise de transport « *Les citerniers bretons* », exploitante du camion citerne, s'y est également déplacée.

Par ailleurs, plusieurs personnalités se sont rendues sur les lieux de l'accident au rang desquelles le directeur de cabinet du préfet des Côtes-d'Armor et des représentants des municipalités de Plounérin et de Plounévez-Moëdec.

Cet accident a coûté la vie aux conducteurs des deux véhicules impliqués. Le conducteur du camion citerne a été écrasé par le renversement de sa cabine sur le flanc gauche. Le conducteur du camion benne percuté est resté à son poste de conduite.

Les deux véhicules ont été détériorés par l'incendie : le camion benne en totalité, le camion citerne dans sa partie droite.

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

À la demande du ministre chargé des transports, le directeur du bureau d'enquêtes sur les accidents de transport terrestre (BEA-TT) a ouvert, le 25 avril 2012, une enquête technique en application des articles L. 1621-1 à L. 1622-2 du code des transports.

Les enquêteurs du BEA-TT ont eu accès aux pièces de l'enquête de flagrance, aux rapports d'investigation de la police technique et scientifique, ainsi qu'à l'ensemble des documents administratifs et techniques nécessaires à leurs analyses.

Ils ont, par ailleurs, fait procéder le 19 juillet 2012 à une mise en situation, sur les lieux mêmes de l'accident, de véhicules et d'équipements de chantier identiques à ceux qui y étaient en place au moment de la collision afin d'apprécier les conditions de visibilité de la signalisation qui y était installée.

2 - Contexte de l'accident

2.1 - L'infrastructure routière

2.1.1 - Les caractéristiques géométriques

L'accident s'est produit aux alentours du PR 116,9 de la RN 12, dans le sens Brest-Rennes. Il s'agit d'une route de rase campagne gérée par la direction interdépartementale des routes de l'ouest (DIRO), qui est constituée de deux chaussées séparées par un terre-plein central, comportant chacune deux voies de circulation. La vitesse y est limitée à 110 km/h.

La figure 1 ci-dessous détaille les caractéristiques du profil en travers de la chaussée concernée. La figure 2 visualise la RN 12 à proximité du lieu de l'accident qui se situe à environ 160 m en aval de la bretelle de sortie de l'échangeur de Plounévez-Moëdec et à 250 m en amont de la bretelle d'entrée de ce même échangeur.

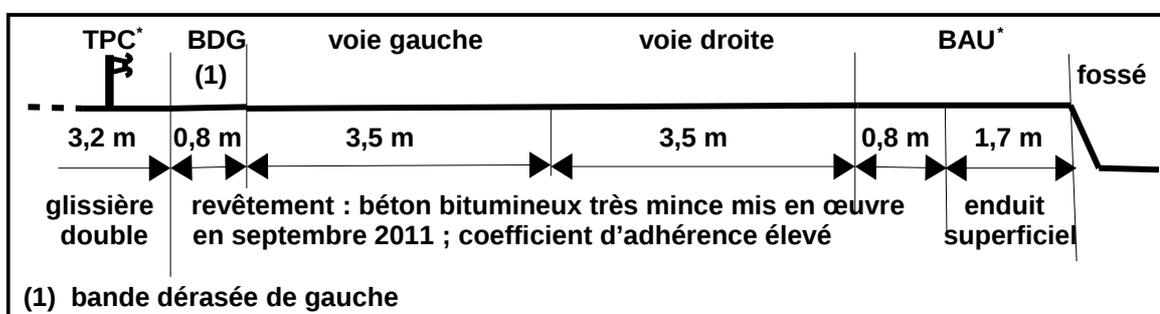


Figure 1 : Demi-profil en travers de la RN 12 au niveau du PR 116,900



Figure 2 : Vue de la RN 12 à proximité du lieu de l'accident

* Terme figurant dans le glossaire

L'accident est survenu à la sortie d'une courbe à droite présentant un rayon de l'ordre de 3 000 à 3 300 m. Le profil en long est une légère rampe à cet endroit.

2.1.2 - Le trafic et l'accidentalité

Sur la section concernée de la RN 12, le trafic moyen des jours ouvrés s'est élevé à 7 500 véh/j en 2011, avec une proportion de poids lourds avoisinant 19,4 %. Cette même année, il a atteint, dans la tranche horaire comprise entre 13h et 14h, 415 véh/h dont 88 véhicules lourds, soit 21,2 %.

Le 24 avril 2012, jour de l'accident, le trafic s'est établi sur ce tronçon routier à 5 840 véhicules parmi lesquels 1 260 véhicules lourds, soit 21,5 %, ont été dénombrés. Dans la tranche horaire précitée, il s'est élevé à 373 véh/h dont 93 véhicules lourds.

Sur les cinq dernières années, aucun accident corporel ou matériel n'a été enregistré sur la section considérée.

2.1.3 - Les conditions météorologiques

Au moment où l'accident s'est produit, le temps était ensoleillé et sec, aucun paramètre météorologique n'étant de nature à altérer les conditions de visibilité.

La station météorologique de Louargat, située à une dizaine de kilomètres du lieu de l'accident, n'a enregistré aucune précipitation ce jour-là entre 13 h et 14 h. La chaussée était sèche. Le vent était de secteur ouest-nord-ouest et sa vitesse de l'ordre de 40 km/h.

2.2 - L'organisation et la signalisation du chantier de nettoyage des accotements

Le chantier au droit duquel s'est produite la collision analysée dans le présent rapport consistait à nettoyer les accotements des bretelles des échangeurs de la RN 12 par racleage de l'herbe et balayage des bandes blanches, en vue d'une réfection prochaine de leur signalisation horizontale. Ce chantier se déplaçait donc d'échangeur en échangeur.

Les travaux correspondants étaient effectués sous circulation. Leur exécution qui était assurée en régie par la direction interdépartementale des routes de l'ouest (DIRO) mobilisait quatre véhicules, à savoir :

- un fourgon doté d'un panneau à messages variables (PMV) portant la mention « *roulez à gauche* », d'un panneau AK14 signalant un danger ainsi que d'un panneau KD10 indiquant une réduction de voie ;
- deux camions bennes tractant chacun une remorque munie d'une flèche lumineuse de rabattement (FLR) ;
- un tracteur équipé d'une balayeuse et doté d'un panneau AK5 signalant des travaux.

Cinq agents de la DIRO intervenaient sur le site : les conducteurs des quatre véhicules précités, encadrés par un chef d'équipe.

La figure 3 ci-après visualise la configuration du chantier concerné telle qu'elle avait été mise en place 20 minutes avant l'accident.

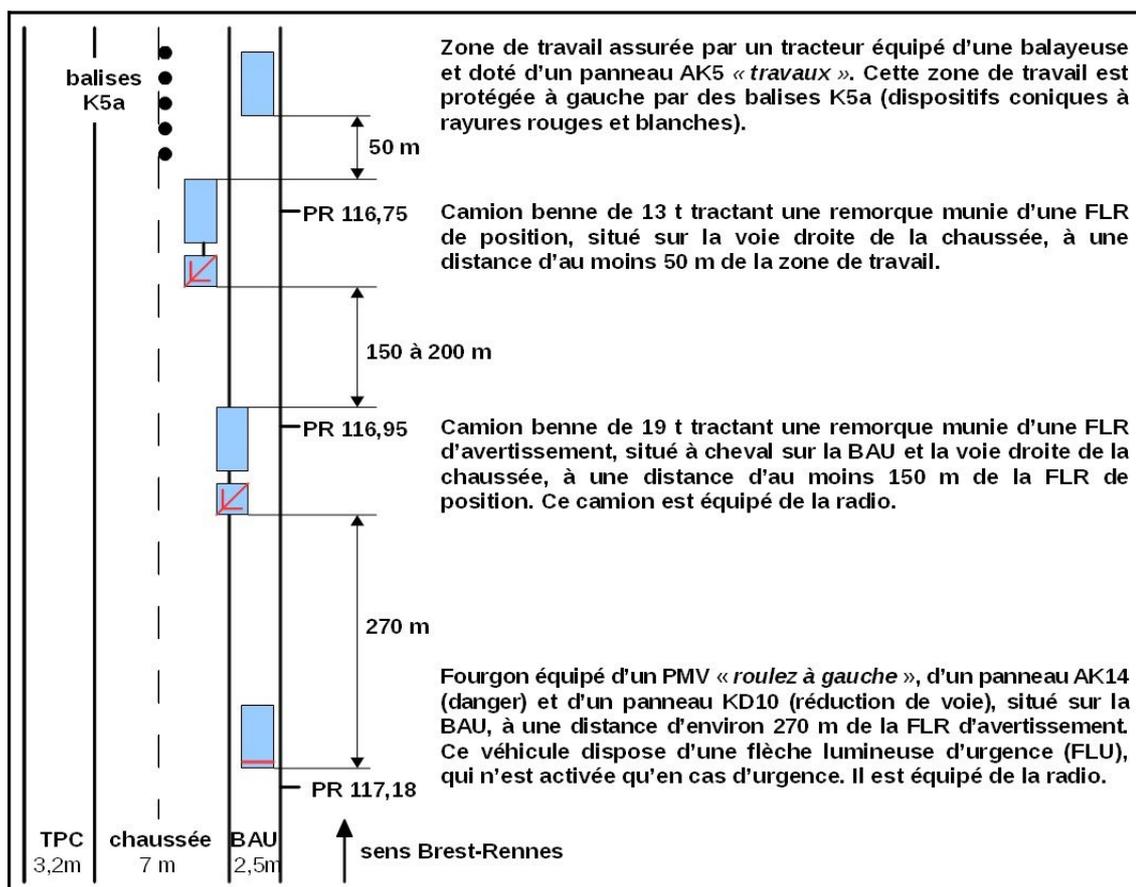


Figure 3 : Configuration du chantier

Les règles applicables à la signalisation des travaux réalisés sous circulation sont définies dans l'instruction interministérielle sur la signalisation routière approuvée par un arrêté du 6 novembre 1992 des ministres de l'équipement et de l'intérieur. Les dispositions de cette instruction sont reprises dans deux guides que le service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements (SETRA) a respectivement publiés en 2002 et en octobre 2010. Il s'agit :

- pour le premier, du « *Manuel du chef de chantier* » pour les interventions sur les routes à chaussées séparées ;
- pour le second, des « *Éléments de méthode pour la pose et la dépose de la signalisation pour les chantiers sur routes à chaussées séparées* ».

En outre, ce service technique a diffusé en août 2012, sous le numéro 137, une note d'information portant sur « *les signaux lumineux sur routes à chaussées séparées, flèches lumineuses de rabattement et d'urgence* ».

Au sens de l'instruction interministérielle précitée, le chantier considéré est assimilable à un chantier mobile par bords successifs requérant une signalisation de niveau U2 correspondant à « *une signalisation normale pour une intervention qui se prolonge* ».

À ce titre :

- la zone de travail doit être protégée, en amont, par deux flèches lumineuses de rabattement, l'une de position et l'autre d'avertissement ;
- la distance entre la zone de travail et la FLR de position doit être d'au moins 50 m ;

- la FLR d'avertissement doit être placée entre 150 m et 200 m en amont de la FLR de position.

De plus, lorsque la distance de visibilité est inférieure à 300 m sur une route où la vitesse est limitée à 110 km/h, une signalisation d'approche doit être mise en place en amont du dispositif susvisé. Elle doit être composée d'un panneau triangulaire AK5 (travaux) ou AK14 (danger) ainsi que d'un panneau rectangulaire KD10 annonçant une réduction de voie. Cette signalisation d'approche ne doit pas être installée à moins de 200 m de la flèche lumineuse de rabattement d'avertissement.

Il ressort de l'ensemble de ces éléments que la signalisation déployée par la direction interdépartementale des routes de l'ouest dans le cadre du chantier concerné était totalement conforme aux règles en vigueur tant en ce qui concerne la nature des dispositifs d'alerte et de prescription mis en place qu'en matière de positionnement et d'inter-distance entre les matériels et les véhicules mobilisés.

3 - Compte rendu des investigations effectuées

3.1 - Les constats sur le site de l'accident

La figure 4 ci-dessous précise les positions dans lesquelles les deux véhicules accidentés se sont immobilisés après le choc.

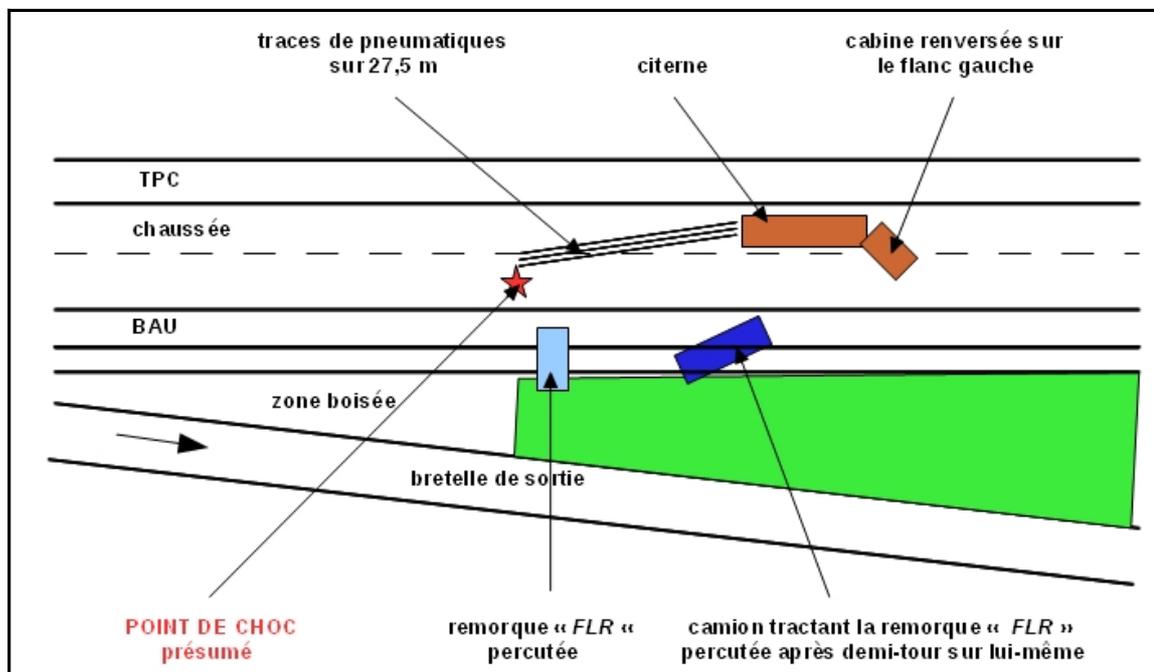


Figure 4 : Positions des véhicules impliqués après l'accident

Les figures 5 et 6 témoignent de l'intensité de l'incendie qui a détruit ces véhicules.



Figure 5 : L'incendie à son paroxysme



Figure 6 : L'incendie à son achèvement

Le camion qui tractait la remorque « FLR » a été carbonisé en totalité. Les parties droites de la cabine du camion percuteur et de sa citerne ont été détériorées par les flammes. Leurs parties gauches ont, en revanche, été relativement préservées.

3.2 - Les véhicules impliqués

3.2.1 - Le camion citerne, véhicule percuteur, et l'entreprise de transport

Le camion citerne impliqué dans l'accident est la propriété de la société « *Les citerniers bretons* » sise à Plougastel-Daoulas dans le Finistère.

Son tracteur est de marque MERCEDES et de type ACTROS 50LSE. Son poids total roulant autorisé (PTRA) est de 44 t et sa largeur de 2,40 m. Il avait été mis en circulation le 11 octobre 2004 et le dernier contrôle technique auquel il avait été soumis était valide jusqu'au 6 mars 2013.

La citerne est de marque MERCERON et de type DR350L. Son poids total en charge autorisé (PTCA) est de 34 t et sa largeur de 2,45 m. Elle avait été mise en circulation le 13 décembre 1999 et avait subi un contrôle technique valide jusqu'au 25 janvier 2013.

Ainsi que l'indique la figure 7, cette citerne est divisée en 9 compartiments numérotés, étanches et indépendants. Au moment de l'accident, six de ces compartiments contenaient au total 26 000 litres de gazole ; deux, en l'occurrence ceux numérotés 2 et 7, contenaient de l'essence sans plomb 95 (3 000 l) ou de l'essence sans plomb 98 (3 000 l) ; un, à savoir le compartiment numéroté 3, était vide. Le poids total du chargement s'élevait à 27 t environ.

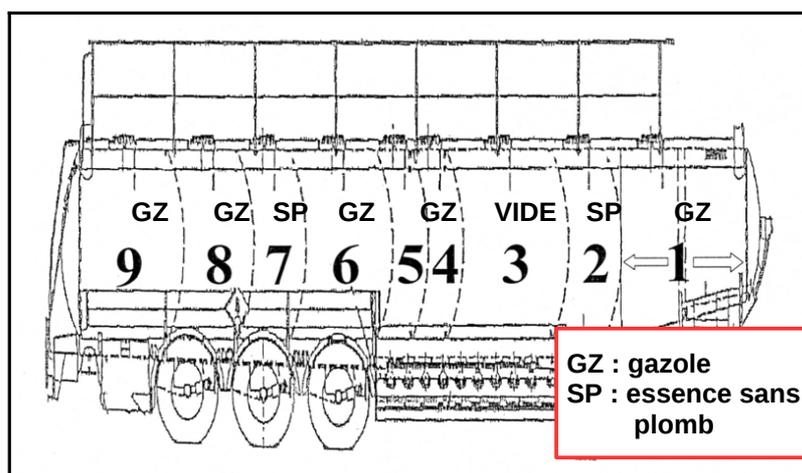


Figure 7 : Schéma de la citerne accidentée

L'entreprise « *Les citerniers bretons* » a été créée le 1^{er} janvier 1974 sous la forme juridique une société par actions simplifiée (SAS), avec un capital de 805 000 euros. Elle a connu un développement sensible et en 2011, elle comptait 233 salariés répartis sur quatre établissements, son chiffre d'affaires s'élevant à 21,784 millions d'euros. Sa vocation est le transport routier de fret interurbain par citernes.

Cette entreprise jouit d'une réputation de rigueur en matière de gestion et de respect de la réglementation, notamment pour ce qui concerne la sécurité et les conditions de travail de ses chauffeurs. Elle a d'ailleurs pris des dispositions internes strictes dans ce domaine et elle procède régulièrement à des audits inopinés de ses chauffeurs. Les services en charge du contrôle des transports routiers au sein de la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) de Bretagne indiquent :

- que cette entreprise n'a fait l'objet d'aucun contrôle in situ au cours de ces dix dernières années ;
- qu'entre 2008 et 2011, il ne lui a été dressé que quatre contraventions mineures, dont deux pour défaut d'un document administratif.

3.2.2 - Le camion benne et la remorque « FLR » percutés

Le véhicule percuté est un camion benne qui tractait une remorque équipée d'une flèche lumineuse de rabattement (FLR). Il appartient à la direction interdépartementale des routes de l'ouest (DIRO).

Le camion proprement dit est de marque MAN. Son PTCA est de 19 t. Il avait été mis en circulation en 2000 et il avait subi un contrôle technique valide jusqu'au 1^{er} juin 2012. Sa benne était vide au moment du choc.

La remorque est de marque TRIGANO. Elle avait été mise en service en 2011 et disposait d'une attestation de contrôle technique valide jusqu'au 7 juin 2012.

3.3 - Les conducteurs des véhicules impliqués

3.3.1 - Le conducteur du camion citerne percuteur

Âgé de 54 ans, titulaire d'un permis de conduire valide depuis 1976 pour les catégories B et C et depuis 1984 pour les catégories D, E (C) et E (D), le conducteur du camion citerne était salarié de la société « *Les citerniers bretons* » depuis juin 2005.

Il disposait de l'attestation professionnelle de transport d'hydrocarbures (APTH) et il avait effectué un stage de formation continue obligatoire (FCOS) en décembre 2010. Il avait, par ailleurs, été déclaré médicalement apte à la conduite des poids lourds.

Apprécié par son employeur pour son respect du travail, de la réglementation et du matériel, ce chauffeur n'avait jamais posé de problèmes à titre professionnel. L'entreprise « *Les citerniers bretons* » ayant eu connaissance de la grave maladie dont son épouse était atteinte, avait adapté ses modalités de service en conséquence, en lui confiant des tournées journalières lui permettant de revenir à son domicile chaque soir.

Son entourage souligne qu'il était un conducteur prudent, mais qu'il souffrait d'une fragilité psychologique, sans pour autant manifester des signes dépressifs ou des tendances suicidaires. Son investissement dans le travail lui permettait de faire face à la situation délicate à laquelle la maladie de son épouse le confrontait.

Il se rendait à Plouagat dans les Côtes-d'Armor, à environ 20 km du lieu de l'accident, afin de livrer un chargement à 15 heures. Il connaissait parfaitement l'itinéraire qu'il suivait, pour l'avoir régulièrement emprunté.

Dans la période précédant l'accident, il n'avait commis aucune infraction à la réglementation relative aux temps de conduite et de repos.

Les analyses toxicologiques effectuées au cours de l'autopsie ont fait ressortir « *une alcoolémie négative et l'absence de toxiques, de médicaments en surdosage, notamment psychotropes, ou de stupéfiants décelables par les techniques employées* ».

3.3.2 - Le conducteur du camion benne percuté

Âgé de 55 ans, titulaire d'un permis de conduire valide depuis 1977 pour la catégorie B, depuis 1981 pour les catégories C, D et E (B) et depuis 2000 pour la catégorie E (C), le conducteur du camion percuté était un agent de la direction interdépartementale des routes de l'ouest.

Contribuant depuis 31 ans à l'entretien et à l'exploitation sur la RN 12, il était l'agent le plus expérimenté de l'équipe en charge du chantier sur lequel l'accident s'est produit, notamment en matière de sécurité de travaux effectués sous circulation. Il disposait de toutes les qualifications nécessaires et avait été déclaré médicalement apte.

Aucun dépistage d'alcoolémie ou de consommation de stupéfiants n'a pu être effectué sur ce conducteur post mortem. Les témoignages unanimes de ses collègues indiquent qu'il n'avait consommé que de la limonade et qu'il n'avait bu aucune boisson alcoolique lors du repas précédant l'accident.

3.4 - Les investigations particulières

3.4.1 - Les constats de la police technique et scientifique

Les différentes investigations effectuées par la police technique et scientifique font ressortir :

- que les zones d'impact se situent à l'avant droit sur la citerne et son tracteur et à l'arrière gauche sur la remorque « *FLR* » percutée et sur le camion benne qui la tractait ;
- que ce dernier véhicule s'est embrasé en totalité ainsi qu'en témoigne la figure 8 ;
- que l'incendie résulte plus vraisemblablement d'une inflammation des hydrocarbures échappés de la citerne que d'une explosion. En effet, il n'a pas été retrouvé sur le site de projections de matière enflammée qu'une explosion aurait certainement provoquées ;
- que le conducteur du poids lourd percuteur n'a tenu aucune conversation téléphonique, tant personnelle que professionnelle, entre 13h07 et 13h50, heure de l'accident.

Par contre, il n'a pas été possible de déterminer si la citerne a été éventrée au moment du choc contre la remorque « *FLR* » ou lorsqu'elle s'est mise en « *portefeuille* » avec son tracteur.

Il n'a pas été non plus possible d'identifier la source de chaleur qui a provoqué l'inflammation des hydrocarbures. L'hypothèse la plus plausible est celle d'un arc résultant d'un endommagement des équipements électriques des véhicules impliqués dans l'accident considéré.



Figure 8 : Le siège conducteur du véhicule tractant la remorque « *FLR* »



Figure 9 : Le flanc avant droit de la citerne

3.4.2 - La mise en situation effectuée à la demande du BEA-TT

Afin d'appréhender très concrètement les conditions de visibilité de la signalisation du chantier concerné, le BEA-TT a fait procéder à une mise en situation, dans des conditions analogues à celles qui prévalaient le jour de l'accident, de véhicules de la DIRO et d'équipements de signalisation identiques à ceux qui étaient en place ce jour-là sur la RN 12 au niveau du PR 116,9. Cette mise en situation, qui s'est déroulée le 19 juillet 2012, a permis de constater :

- que le fourgon équipé notamment du panneau à messages variables portant la mention « *roulez à gauche* », qui était le véhicule situé le plus en amont du chantier, devient visible à une distance d'environ 200 m par un conducteur circulant en direction de Rennes. À la vitesse de 80 km/h, correspondant à la vitesse maximale autorisée pour les véhicules transportant des matières dangereuses, cette distance se parcourt en 9 s, ce qui est suffisant pour permettre à un conducteur de prendre connaissance sans ambiguïtés du message « *roulez à gauche* » ;

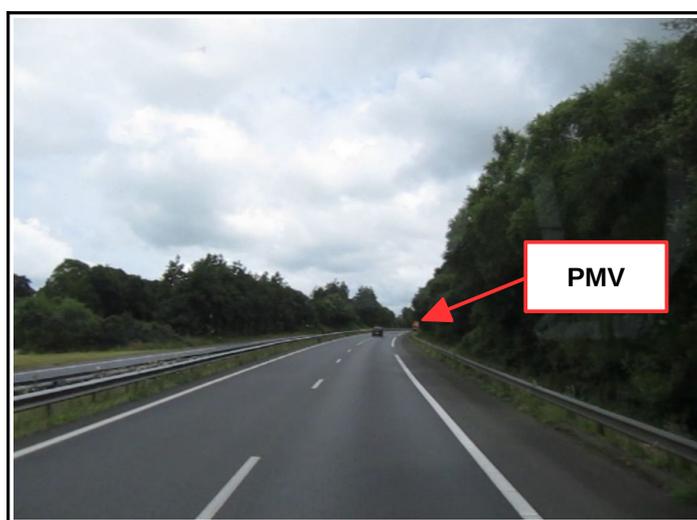


Figure 10 : Le fourgon équipé du panneau à messages variables tel qu'il était visible 200 mètres en amont lors de la mise en situation du 19 juillet 2012

- qu'un conducteur situé à la hauteur du fourgon précité voit clairement la flèche lumineuse de rabattement d'avertissement placée 270 m plus loin, mais ne peut pas percevoir que la remorque sur laquelle elle se trouve, empiète sur la voie droite de la chaussée. De fait, la position de cette remorque devient nettement perceptible à une distance de 150 m. À la vitesse de 80 km/h, il faut environ 12 s pour parcourir la distance qui sépare le fourgon portant le PMV de la remorque équipée de la FLR d'avertissement, l'empiètement de cette dernière sur la chaussée devenant perceptible environ 7 s avant de l'atteindre ;



Figure 11 : La remorque portant la FLR d'avertissement telle qu'elle était visible à 150 mètres lors de la mise en situation du 19 juillet 2012

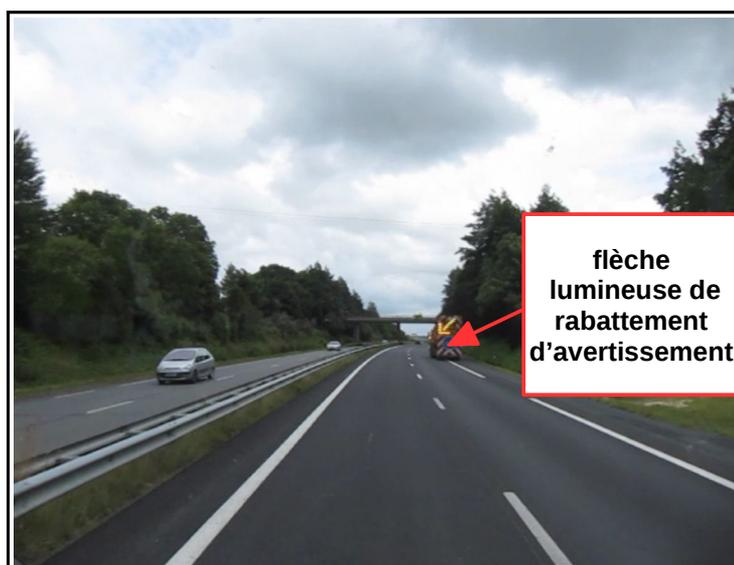


Figure 12 : La remorque portant la FLR d'avertissement telle qu'elle était visible à 50 mètres lors de la mise en situation du 19 juillet 2012

➤ que la FLR de position ne devient visible qu'une fois la FLR d'avertissement dépassée.

En conclusion, il apparaît que dans des conditions normales de vigilance, tout conducteur abordant le chantier considéré était clairement informé, en temps utile, de la manœuvre à exécuter, en l'occurrence se déporter sur la voie gauche de la chaussée.

3.5 - 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.

3.5.1 - *Les témoignages des responsables de la direction interdépartementale des routes de l'ouest*

L'équipe de direction de la DIRO et le chef de secteur responsable de la zone de chantier concernée, qui n'étaient pas sur les lieux au moment où l'accident s'est produit, ont déclaré :

- que l'équipe en charge du chantier a pris son service le 24 avril 2012 à 9h30 à partir du centre secondaire de Louargat ;
- que les dispositions réglementaires en matière d'organisation et de signalisation du chantier ont été strictement respectées et que les matériels mis en œuvre étaient conformes aux exigences requises ;
- que les FLR sont contrôlées en interne tous les six mois et que les conducteurs vérifient leur bon fonctionnement à chaque départ sur un chantier ;
- que seuls le fourgon porteur du panneau à messages variables et le camion tractant la FLR d'avertissement disposaient de la radio, mais que tous les agents étaient dotés d'un téléphone cellulaire individuel.

3.5.2 - *Les témoignages des responsables de l'entreprise « Les citerniers bretons »*

Les responsables de l'entreprise « *Les citerniers bretons* » qui ont été interrogés, notamment le responsable technique également conseiller en sécurité, indiquent que le chauffeur impliqué dans l'accident était salarié de l'entreprise depuis juin 2005, qu'il était expérimenté et qu'il n'avait jamais posé de problèmes particuliers. Il était connu pour le sérieux avec lequel il assurait son travail et respectait la réglementation et le matériel. L'entreprise était informée de ses difficultés personnelles, d'ordre familial, et avait pris des dispositions pour l'aider à y faire face.

Le 2 avril 2012, ce conducteur avait chargé la citerne accidentée, de 10h39 à 10h52, à Brest avec 32 m³ de carburant répartis dans huit de ses neuf compartiments. Il devait les livrer dans un hypermarché de Plouagat à 15h.

Ils précisent par ailleurs :

- que la répartition d'un chargement entre les différents compartiments de la citerne concernée n'est soumise à aucune contrainte réglementaire et est laissée au gré du chargeur ;
- que les véhicules de l'entreprise ne sont pas équipés d'un dispositif de géolocalisation, mais qu'ils disposent tous d'un téléphone fixe ;
- que l'entreprise est stricte en matière de respect des règles de sécurité et qu'elle procède, entre autres, à des audits inopinés de ses chauffeurs.

3.5.3 - Les témoignages de l'équipe en charge du chantier

Âgés de 41 à 52 ans, les quatre agents, autres que le conducteur du camion benne accidenté, composant l'équipe en charge du chantier disposent d'une ancienneté importante dans le service et d'une solide expérience en matière de travaux sous circulation. Leurs compétences professionnelles sont attestées, tant en termes de formation initiale que de formation continue, et leur aptitude médicale est avérée. Le tableau ci-après indique pour chacun d'eux les années d'obtention et les dates limites de validité des différentes catégories du permis de conduire qu'il détient.

Agent	Années d'obtention des différentes catégories du permis de conduire						Dates limites de validité (1)
	B	C	D	E (B)	E (C)	E (D)	
Le conducteur du fourgon PMV	1978	1980	-	1980	1980	-	1 ^{er} octobre 2015
Le conducteur du camion tractant la FLR de position	1990	1994	-	1994	1994	-	14 janvier 2014
Le conducteur du tracteur de la balayeuse	1982	1983	1984	1983	1984	1984	20 mars 2012
Le chef d'équipe	1979	1980	1982	2013	2013	1982	8 septembre 2015

(1) Pour les catégories du permis autres que la catégorie B dont la validité est permanente

Figure 13 : Années d'obtention et dates limites de validité des différentes catégories des permis de conduire des agents de l'équipe en charge du chantier

Le conducteur du fourgon porteur du panneau à messages variables indique qu'il a positionné son véhicule sur la bande d'arrêt d'urgence, environ 250 mètres en amont de la remorque équipée de la FLR d'avertissement, le « *bout de cette flèche* » étant parfaitement visible, même depuis la bande d'arrêt d'urgence (BAU).

Cet agent déclare ne pas avoir vu l'accident se produire. Il a d'abord aperçu une fumée blanche qui lui a fait penser à une explosion des batteries alimentant la flèche lumineuse de rabattement précitée, puis il a vu le camion citerne et peu après, des flammes au niveau du sol, avant que ce camion ne s'embrase.

Il a alors déplacé son fourgon vers la gauche. Il a installé et activé la flèche lumineuse d'urgence (FLU) sur la bande axiale de la chaussée et a procédé à un balisage afin d'inviter les usagers à quitter immédiatement la RN 12 en empruntant la bretelle de sortie située juste en amont de la remorque portant la FLR d'avertissement.

Tout en continuant de réguler le trafic, il s'est ensuite dirigé vers le lieu de l'accident où il a vu le conducteur du tracteur de la balayeuse arriver par la bretelle précitée. La fumée et la chaleur les ont empêchés d'approcher du camion benne tractant la FLR d'avertissement qui venait d'être heurté par le camion citerne. Le conducteur du fourgon porteur du PMV précise qu'il a entendu une dizaine d'explosions lorsqu'il effectuait le balisage.

Le conducteur du camion tractant la FLR de position était sorti de son véhicule pour participer au nettoyage à la pelle de la BAU lorsque l'accident s'est produit. Il se trouvait en aval de la FLR de position. Il a vu qu'un camion citerne se trouvait en « *portefeuille* » et que « *rien ne bougeait* » dans la cabine du camion porteur de la FLR d'avertissement, qui avait fait un demi-tour sur lui-même. Il a également vu du carburant sortir « *par saccades* » sur le côté avant de la citerne.

Il a alors couru en direction du lieu de l'accident et ce faisant, il a aperçu une flamme sur la partie supérieure de la citerne, juste avant que l'incendie ne se produise. Il s'est trouvé dans l'impossibilité d'approcher des véhicules accidentés en raison d'une fumée noire et de la chaleur.

Cet agent indique qu'il a ensuite traversé la chaussée et franchi le terre-plein central (TPC) pour arrêter les véhicules venant en sens inverse, compte tenu du danger présenté par la forte réduction de visibilité qu'engendrait la fumée.

Le conducteur du tracteur de la balayeuse précise qu'une fois les balises de signalisation convenablement positionnées, il est allé récupérer son tracteur qu'il avait stationné sur une aire de la bretelle d'entrée pendant la pause méridienne. Il alors commencé les travaux de balayage approximativement au niveau du camion tracteur de la FLR de position.

Il n'a pas vu l'accident ni entendu le bruit d'un choc. Il a été alerté par des gestes du conducteur du camion porteur de la FLR de position. Il a alors aperçu une fumée noire, sans voir la scène de l'accident, à l'exception d'un angle du camion citerne.

Il a contacté le service départemental d'incendie et de secours (SDIS) de Saint-Brieuc en téléphonant au 112 et, afin de porter secours aux victimes, il a remonté la bretelle d'accès à la RN 12 et emprunté un délaissé pour redescendre par la bretelle de sortie sur le lieu de l'accident. Cet agent déclare qu'il n'a pas pu approcher du site compte tenu de la fumée et des flammes. Il précise qu'il a entendu de nombreuses explosions et qu'il n'a perçu aucun mouvement à l'intérieur du camion qui tractait la FLR d'avertissement, dont les portes étaient fermées.

Ce témoin indique qu'il a vu que le conducteur du fourgon porteur du PMV avait procédé à un balisage. Il a de nouveau appelé le 112. C'est à cet instant qu'il s'est aperçu que le camion tractant la FLR d'avertissement était en feu.

Il ajoute qu'il n'est pas rare que des véhicules portant des FLR soient accidentés, mais que ces accidents n'entraînent pratiquement jamais de conséquences tragiques. La DIRO a connu un accident de ce type en juin 2011, sans aucune victime malgré la violence du choc.

Au moment de l'accident, **le chef d'équipe** travaillait sur le site en aval de la FLR de position, à proximité de l'agent conducteur du camion tractant cette FLR qui, sorti de son véhicule, participait au nettoyage de la BAU. Il n'a pas entendu le choc et il a été alerté par les cris de ce collègue. Il a alors vu le camion citerne en « *portefeuille* » et son chargement s'écouler par « *une fente large de 10 cm* ». Parti du tracteur du camion citerne, l'incendie a gagné successivement la citerne, la chaussée et le camion qui tractait la FLR d'avertissement.

Ce chef d'équipe indique qu'il a alerté le chef du centre d'exploitation compétent de la DIRO. Il précise qu'il a vu d'épaisses fumées noires et entendu des explosions. Les portes du véhicule tracteur de la FLR d'avertissement étaient fermées.

La figure 14 ci-après récapitule les initiatives prises immédiatement après l'accident par les quatre agents précités et schématise leurs différents déplacements tels qu'ils ressortent de leurs témoignages respectifs. Pour une meilleure compréhension de ce schéma, des informations fournies par la police technique et scientifique y ont été mentionnées.

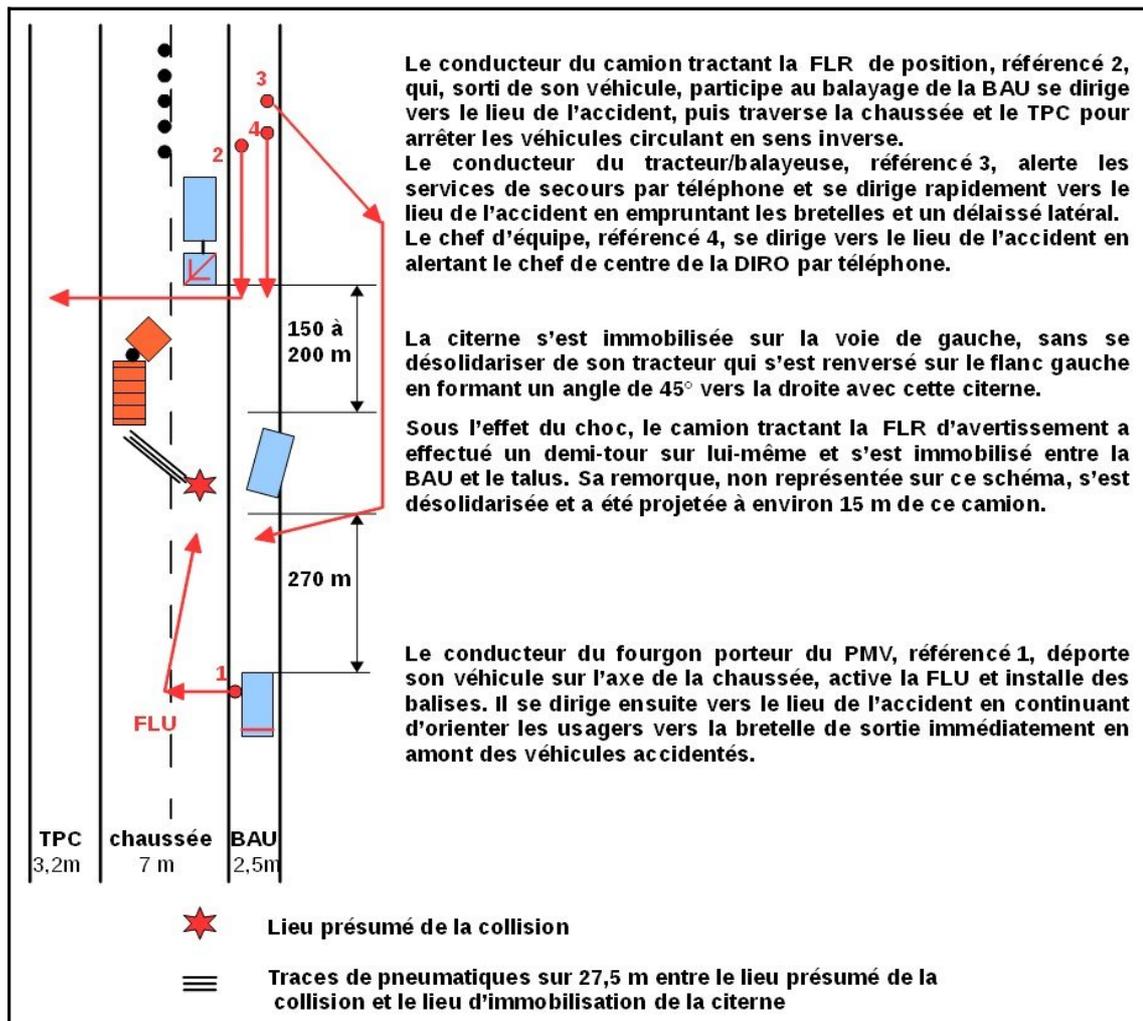


Figure 14 : Déplacements et initiatives prises immédiatement après l'accident par les agents de l'équipe en charge du chantier, selon leurs témoignages

3.5.4 - Le témoignage d'un usager de la route

Un automobiliste qui circulait sur la voie de droite de la RN 12 dans le sens Brest-Rennes, à une vitesse de l'ordre de 90 à 100 km/h, environ 200 m derrière le camion citerne accidenté, a été témoin direct de l'accident.

Il indique que le trafic était faible et qu'il a vu de loin un fourgon de la DIRO portant un panneau « roulez à gauche », arrêté sur la bande d'arrêt d'urgence. S'apprêtant à se décaler sur la gauche, il a aperçu devant lui un véhicule équipé d'une flèche de rabattement qui se trouvait à cheval sur la voie de droite et sur la BAU ; il n'a distingué que la partie droite de ce véhicule, sa partie gauche étant masquée par le camion citerne qui le précédait.

Ce camion citerne, sans avoir amorcé une quelconque manœuvre perceptible de changement de voie ou de freinage, a percuté la partie gauche du véhicule qui portait la flèche de rabattement, qui a fait un demi-tour sur lui-même.

L'automobiliste s'est alors arrêté sur la BAU. Le conducteur du camion percuté était totalement immobile à son poste de conduite. Du liquide provenant de l'avant de la citerne s'écoulait en direction du tracteur, puis des flammes sont apparues à l'avant de la cabine de ce tracteur et le feu s'est propagé rapidement.

Ce témoin a prévenu les services de secours par téléphone à 13h58.

3.5.5 - Le témoignage d'un chauffeur routier

Un chauffeur routier, conducteur de camions citernes depuis 2007, signale avoir rencontré le 23 avril 2012, veille de l'accident, entre 11h et 11h30, le conducteur d'un tracteur de marque Mercedes qui chargeait à un dépôt pétrolier de Brest la citerne qu'il convoyait. Il semblait préoccupé par le témoin de verrouillage de la cabine de son tracteur qui était resté en position allumée. Or, s'il est possible de démarrer un camion lorsque sa cabine n'est pas verrouillée, il est ensuite impossible de changer de vitesse.

Selon les mécaniciens spécialistes que la police technique et scientifique a consultés, il est impossible que la cabine d'un poids lourd se déverrouille en roulant et en cas d'incident, tel que la rupture du crochet de sécurité par exemple, les capacités de direction et de freinage du véhicule n'en sont en aucun cas affectées. Par ailleurs, personne au sein de l'entreprise « Les citerniers bretons » n'a eu connaissance d'un éventuel dysfonctionnement tant du dispositif de verrouillage de la citerne du tracteur accidenté que de son témoin.

4 - Déroulement de l'accident

4.1 - La mise en place du chantier

Après un déjeuner pris en commun lors de la pause méridienne, les cinq agents de la direction interdépartementale des routes de l'ouest (DIRO) en charge, ce 24 avril 2012, du chantier de nettoyage des accotements des bretelles des échangeurs de la RN 12, mettent en place la signalisation de chantier entre les PR 117,2 et 116,7 et reprennent à cet endroit les travaux de balayage de la bande d'arrêt d'urgence (BAU) qui ne doivent durer que peu de temps avant que le chantier ne soit déplacé sur l'échangeur suivant. La signalisation déployée comprend, d'amont en aval :

- un fourgon positionné sur la BAU qui est muni d'un panneau à messages variables portant la mention « *roulez à gauche* » ;
- 270 m plus loin, un camion benne doté d'une FLR d'avertissement, qui est positionné à cheval sur la BAU et la voie droite de la chaussée ;
- 150 à 200 m plus loin, sur la voie droite de la chaussée, un camion benne équipé d'une FLR de position.

Outre le conducteur du tracteur muni de la balayeuse, deux agents interviennent sur la bande d'arrêt d'urgence : le chef d'équipe et le conducteur du camion tractant la FLR de position qui, sorti de son véhicule, participe au balayage à la pelle de l'accotement. Le conducteur du camion portant la FLR d'avertissement est resté dans son véhicule, conformément aux pratiques en vigueur lorsque l'intervention est de courte durée et ne requiert pas sa participation. Le conducteur du fourgon équipé du PMV est auprès de son véhicule.

4.2 - La collision

Vers 13h50, un camion citerne chargé de 27 t d'hydrocarbures circule sur la voie droite de la chaussée à une vitesse de l'ordre de 80 km/h. Sans infléchir sa trajectoire ni freiner, il heurte la remorque équipée de la FLR d'avertissement, puis le véhicule qui la tractait. Sous l'effet du choc, ce dernier véhicule effectue un demi-tour sur lui-même avant de s'immobiliser entre la BAU et le fossé. Le camion citerne achève sa course une trentaine de mètres plus loin sur la voie gauche de la chaussée, le tracteur renversé sur le flanc gauche et formant un angle de 45° vers la droite avec la citerne.

4.3 - Le déclenchement et la propagation de l'incendie

Consécutivement au choc, une brèche de quelques centimètres s'est ouverte à l'avant droit de la citerne. Des hydrocarbures s'en échappent et se répandent sur la chaussée en direction de la BAU. Quarante à soixante secondes plus tard, la partie droite de la citerne s'enflamme et l'incendie gagne instantanément la chaussée jusqu'au camion benne qui tractait la FLR d'avertissement. Il s'embrase en totalité.

5 - Analyse des causes, orientations préventives et conclusion

5.1 - L'analyse des causes

5.1.1 - Les constats

Il ressort des éléments exposés dans les chapitres précédents :

- que l'organisation du chantier était en tout point conforme à la réglementation en vigueur, tant en ce qui concerne les matériels et les équipements déployés qu'au plan de leur positionnement sur la chaussée. Le panneau à messages variables porteur de la mention « *roulez à gauche* » était visible à une distance de 200 mètres, soit 9 secondes avant d'être atteint par un véhicule circulant à la vitesse de 80 km/h. L'empiétement sur la voie de droite de la remorque portant la FLR d'avertissement était clairement discernable 150 mètres en amont de cette remorque, soit 7 secondes avant qu'un véhicule roulant à la vitesse précitée ne l'atteigne. Le camion citerne percuteur avait donc largement le temps de se déporter vers la voie de gauche ;
- que la réaction, immédiatement après l'accident, des agents de l'équipe de la DIRO en charge des travaux a été remarquable de célérité et de justesse. Chacun à son poste de travail a agi comme il convenait dans le sens de la sécurité des usagers de la route, notamment en alertant les services de secours, en activant la flèche lumineuse d'urgence, en mettant en place un balisage en amont de l'accident incitant les usagers venant de Brest à emprunter la bretelle de sortie et en arrêtant la circulation sur la chaussée de sens opposé compte tenu du danger présenté par la réduction de visibilité qu'engendraient les fumées dues à l'incendie ;
- que le conducteur du camion qui tractait la remorque équipée de la FLR d'avertissement était resté à l'intérieur de son véhicule à l'arrêt. Les recommandations de la DIRO en ce domaine n'imposent pas à un tel conducteur de descendre dès lors qu'il ne participe pas aux travaux et que le chantier est de courte durée. Ces recommandations sont statistiquement justifiées du point de vue de la sécurité, car à durée d'exposition au risque égale, la probabilité d'être victime d'un accident est plus faible en restant à l'intérieur du véhicule qu'en circulant à pied sur la BAU ;
- que le conducteur du camion citerne percuteur, qui roulait à une vitesse raisonnable et n'était pas en communication téléphonique, n'a pas dévié de sa trajectoire et n'a pas freiné à l'approche du chantier. Il n'était gêné ni par la circulation puisqu'il ne se trouvait aucun véhicule à proximité, ni par les conditions atmosphériques qui n'altéraient pas la visibilité, ni par les caractéristiques de l'infrastructure qui ne présentent aucune particularité. Il n'était en outre pas pressé par le temps puisqu'il disposait de plus d'une heure pour parcourir les 20 km qui le séparaient de sa destination ;
- qu'aucun indice ne permet d'envisager l'éventualité d'un dysfonctionnement mécanique du camion citerne percuteur ;
- que l'embrasement des véhicules accidentés s'est produit entre 40 s et 1 min après le choc avec une intensité telle que les agents de la DIRO ne pouvaient pas s'approcher des véhicules concernés. Il est par ailleurs très probable, au regard des témoignages recueillis, que leurs conducteurs aient succombé sous l'effet du choc. Il n'est donc pas avéré que l'incendie a alourdi le bilan humain de l'accident.

5.1.2 - Les causes de l'accident

La cause directe de l'accident est l'absence de réaction du conducteur du camion citerne percuteur qui n'a ni freiné, ni tenté une manœuvre d'évitement à l'approche du camion benne tractant la flèche lumineuse de rabattement d'avertissement, pourtant bien visible et pré-signalée, 270 m en amont, par un panneau à messages variables.

Les raisons de cette absence de réaction n'ont pas pu être déterminées avec certitude. Les investigations menées n'ont pas fait ressortir de difficultés particulières liées aux conditions de circulation, à l'état des véhicules, à l'infrastructure routière ou, encore, à l'état de santé du conducteur concerné. De plus, aucun élément ne permet d'accréditer l'hypothèse d'un malaise ou d'un assoupissement momentané de ce conducteur. Même si elle ne peut pas être totalement écartée, cette éventualité apparaît, en outre, peu compatible avec le fait qu'il ait maintenu, juste en amont du chantier, une trajectoire en courbe sans en dévier.

Le scénario le plus probable est que le conducteur du camion citerne, soit distrait, soit préoccupé, n'ait pas enregistré, lorsqu'il est passé au niveau du fourgon portant le panneau à messages variables, le message invitant les automobilistes à « roulez à gauche » et qu'il ait, ensuite, interprété la signalisation clignotante de la FLR d'avertissement comme l'annonce d'un événement situé sur l'accotement. Il a cependant fallu qu'il soit inattentif pendant plus de sept secondes pour ne pas s'apercevoir que le véhicule portant cette flèche lumineuse de rabattement empiétait sur la voie de droite.

L'incendie qui a embrasé les deux poids lourds accidentés résulte d'une inflammation, vraisemblablement provoquée par un arc électrique, des hydrocarbures qui s'échappaient de la citerne par une brèche qui y a été ouverte dans sa partie avant lors de l'accident.

5.2 - Orientations préventives et conclusion

En décembre 2008, le centre d'études techniques de l'équipement (CETE) Normandie-Centre a publié une étude sur les accidents ayant affecté des véhicules équipés d'une flèche lumineuse de rabattement qui sont survenus au cours de la période 2001-2006. Les principales conclusions de cette analyse sont présentées dans l'annexe 3 à ce rapport.

La cinématique de l'accident qui s'est produit le 24 avril 2012 sur la RN 12 à Plounévez-Moëdec est typique des heurts de véhicules lourds contre des camions portant des FLR, en l'occurrence une collision qui a affecté une FLR d'avertissement lors de la neutralisation de la voie de droite d'une chaussée.

Toutefois, les conséquences, tout particulièrement humaines, de cet accident ont été beaucoup plus dramatiques que celles habituellement enregistrées lors de ce type de collisions.

Sans remettre en cause la pertinence des dispositions réglementaires actuellement en vigueur concernant la signalisation temporaire des chantiers mobiles, l'analyse de l'accident survenu à Plounévez-Moëdec conduit à rechercher des orientations préventives dans les deux domaines suivants :

- la protection des agents travaillant sur les chantiers mobiles réalisés sous circulation ;
- le renforcement de la vigilance des conducteurs à l'approche de tels chantiers.

Par ailleurs, tout en reconnaissant le bien-fondé des dispositions prises par la direction interdépartementale des routes de l'ouest concernant les chantiers dont la signalisation comporte des FLR, le BEA-TT estime qu'elles devraient préciser que les agents

conduisant un véhicule portant une FLR qui n'en descendent pas dans le cas d'une intervention de courte durée à laquelle ils ne prennent pas part, doivent maintenir leur ceinture de sécurité attachée.

5.2.1 - La protection des agents travaillant sur les chantiers mobiles réalisés sous circulation

Les chantiers mobiles effectués sous circulation sur les routes importantes présentent des risques objectifs pour la sécurité des agents d'exploitation, quelles que soient la qualité des dispositions mises en œuvre. Il existe néanmoins des voies de progrès qui mériteraient d'être examinées de manière plus approfondie. Il en est notamment ainsi de l'utilisation de FLR d'avertissement déportées, qui peuvent être positionnées normalement à cheval sur la voie de droite de la chaussée et sur la bande d'arrêt d'urgence tout en maintenant entièrement les véhicules qui les portent sur la bande d'arrêt d'urgence, bien entendu sous réserve que sa largeur soit suffisante.

La figure 15 montre un camion benne équipé d'une FLR d'avertissement déportée.



Figure 15 : Camion benne équipé d'une FLR déportée

Ce dispositif a été expérimenté par la société des autoroutes Rhône-Alpes (AREA) et par la société des autoroutes Paris-Rhin-Rhône (SAPRR) qui en ont dressé un bilan favorable et se sont engagées dans un plan d'équipement progressif de leurs centres d'exploitation. Un tel dispositif aurait vraisemblablement permis de diminuer la gravité de l'accident analysé dans le présent rapport puisque le camion porteur de la FLR n'aurait pas été percuté.

Le BEA-TT formule donc la recommandation suivante :

Recommandation R1 (DGITM et SETRA) :

Sur la base d'une évaluation des expérimentations conduites sur l'utilisation, en position d'avertissement, de flèches lumineuses de rabattement déportées, établir les prescriptions techniques conditionnant leur emploi dans le cadre de chantiers mobiles réalisés sous circulation.

5.2.2 - *Le renforcement de la vigilance des conducteurs à l'approche des chantiers routiers mobiles réalisés sous circulation*

À l'heure actuelle, tous les dispositifs de signalisation de chantier sont visuels. Ils peuvent donc être occultés dans certaines circonstances, par exemple en cas d'assoupissement ou de concentration sur des événements extérieurs.

Une voie à approfondir pourrait être de prévoir en amont d'une FLR d'avertissement un dispositif d'alerte non uniquement visuel, tel que par exemple des obstacles temporaires non agressifs, permettant de rétablir une vigilance défaillante avant que le véhicule portant la flèche lumineuse concernée ne soit atteint. Des tentatives semblent avoir été faites en ce sens, mais il n'existe pas de véritable évaluation, ni de recherche systématique, en la matière.

Le BEA-TT émet la recommandation suivante :

Recommandation R2 (DGITM et SETRA) :

Dresser le bilan de l'existant et étudier des dispositifs d'alerte non uniquement visuels susceptibles de restaurer une vigilance insuffisante des conducteurs dans la partie amont des chantiers routiers dont la signalisation comporte des flèches lumineuses de rabattement.

ANNEXES

Annexe 1 : Décision d'ouverture d'enquête

Annexe 2 : Plan de situation

Annexe 3 : Étude des accidents impliquant un véhicule portant une flèche lumineuse de rabatement

Annexe 1 : Décision d'ouverture d'enquête



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE,
DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT

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

Le Directeur

La Défense, le 25 avril 2012

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 ;

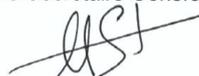
Vu le décret n°2004-85 du 26 janvier 2004 modifié relatif aux enquêtes techniques après accident ou incident de transport terrestre ;

Vu les circonstances de l'accident, survenu le 24 avril 2012, entre deux poids lourds dont un camion citerne transportant de l'essence à Plounévez-Moëdec (Côtes d'Armor) et la demande du ministre chargé 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 l'accident, survenu le 24 avril 2012, impliquant deux poids lourds dont un camion-citerne qui transportait de l'essence et qui a pris feu sur la RN12, à hauteur de la commune de Plounévez-Moëdec dans les Côtes d'Armor (22).

Pour le Directeur du BEA-TT
le Secrétaire Général

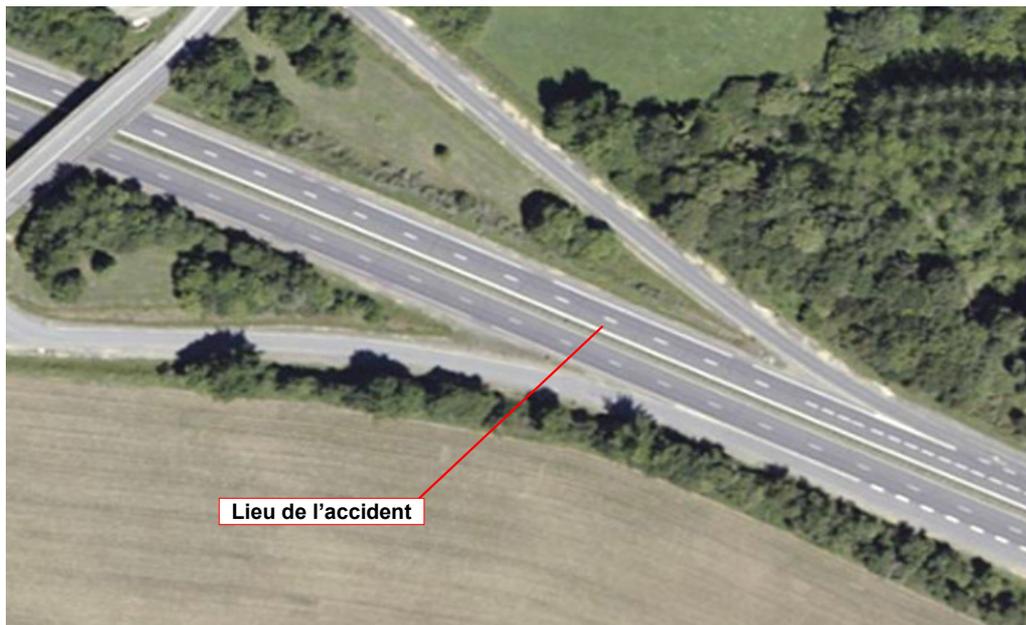


René BARLET

Annexe 2 : Plan de situation



La RN 12 entre Morlaix (29) et Guingamp (22)



Vue aérienne du site de l'accident

Annexe 3 : Étude des accidents impliquant un véhicule portant une flèche lumineuse de rabattement

Il existe peu de données récentes fiables concernant les accidents impliquant un véhicule portant une flèche lumineuse de rabattement (FLR). L'étude la plus exhaustive et la plus approfondie en ce domaine a été effectuée par le CETE Normandie-Centre. Elle a été publiée en décembre 2008 et a porté sur la période 2001-2006.

Cette étude conduite à l'échelle nationale a permis de constituer une base de données concernant 423 accidents corporels et matériels de cette nature, 221 s'étant produits sur des routes à chaussées séparées gérées par l'État et 202 sur des autoroutes concédées. On estime que cette base de données intègre 90 % des accidents connus qui sont survenus au cours de la période analysée.

Les principales conclusions pouvant en être tirées sont résumées ci-après.

1.1. La typologie des accidents concernés

Ainsi que l'indique le tableau ci-dessous, il y a pratiquement autant de véhicules lourds que de véhicules légers impliqués dans des collisions avec une flèche lumineuse de rabattement. La part des véhicules lourds dans de tels accidents est prépondérante lorsque la voie neutralisée est celle de droite. C'est le contraire lorsque la neutralisation porte sur la voie de gauche.

véhicule percuteur	nombre de collisions (1)	neutralisation de la voie droite (2)	neutralisation de la voie gauche (2)
véhicule lourd	182 (46 %)	154 (87 %)	16 (9 %)
véhicule léger	195 (35 %)	68 (35 %)	104 (53 %)
Total	377	222	120

(1) les pourcentages indiqués se rapportent au nombre total de collisions avec un véhicule portant une FLR

(2) les pourcentages indiqués se rapportent au nombre total de collisions impliquant un véhicule percuteur de la catégorie concernée, véhicule lourd ou véhicule léger selon le cas

Dans deux collisions sur trois survenues lors de la neutralisation d'une voie de droite, c'est la FLR d'avertissement qui est percutée. Le point d'impact le plus fréquent se situe alors sur la partie gauche du véhicule porteur de cette FLR. Il en est ainsi dans 50 % des cas.

Il résulte de ce constat une sur-implication importante des véhicules lourds dans les heurts des flèches lumineuses de rabattement au regard de leur part dans le trafic, qui est en moyenne de 7,5 % sur les routes à chaussées séparées, et ce, notamment, dans le cas d'une neutralisation de la voie de droite. L'étude précitée attribue cette situation à trois causes principales :

- un gabarit en largeur des véhicules lourds plus important que celui des véhicules légers ;
- une plus grande difficulté à changer de voie que les véhicules légers ;
- l'existence d'un masque visuel lorsque deux véhicules lourds se suivent de près.

1.2. La gravité des accidents analysés

La gravité des accidents impliquant un véhicule portant une FLR est statistiquement réduite. En effet, 82 % d'entre eux sont uniquement matériels et souvent de faible ampleur. Le véhicule « *FLR* » et ses équipements sont réparables dans 2 cas sur 3.

De fait, au cours de la période comprise entre 2001 et 2006 de telles collisions ont coûté la vie à six personnes : cinq usagers de la route et un agent d'exploitation. En outre, 22 agents d'exploitation ont été blessés dans 22 de ces accidents.

1.3. Les pistes de progrès proposées par le CETE Normandie-Centre

En conclusion de son étude, le CETE Normandie-Centre considère que la sécurité des véhicules portant des flèches lumineuses de rabattement constitue un enjeu avéré et que, même si l'analyse des accidents les impliquant valide les conditions de leur utilisation, il serait nécessaire de rechercher les moyens d'améliorer cette sécurité, tant pour les usagers de la route que pour les agents d'exploitation.

À cet égard, le CETE Normandie-Centre note :

- que les flèches lumineuses de rabattement ne devraient être utilisées que si la signalisation traditionnelle est insuffisante, notamment au regard de l'importance du trafic ;
- que la mise en place d'atténuateurs de choc en amont d'un véhicule tractant une FLR d'avertissement ne semble offrir que des effets positifs réduits ;
- que l'utilisation de FLR d'avertissement déportées par rapport aux véhicules les tractant, qui permet à ces derniers de stationner entièrement sur la BAU si celle-ci est suffisamment large, a été testée et mériterait une plus grande attention ;
- que la voie la plus prometteuse, bien qu'encore peu exploitée, semble être la mise en place d'une signalisation avancée d'une nature à définir. Il est à noter que la mise en place de bandes rugueuses a été expérimentée, à cet effet, aux Pays-Bas, où elle n'a pas donné de résultats probants, ainsi qu'en France par la société des autoroutes Paris-Rhin-Rhône (SAPRR), aucune évaluation n'étant à ce jour disponible.

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

Tour Voltaire - 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

