

BEA-TT

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

*Rapport d'enquête technique
sur la collision entre deux poids lourds
et un véhicule léger
survenue le 19 avril 2011
sur l'autoroute A10 à Reugny (37)*

Août 2012



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

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

Affaire n° BEATT-2011-005

**Rapport d'enquête technique sur la collision
entre deux poids lourds et un véhicule léger
survenue le 19 avril 2011 sur l'autoroute A10 à Reugny (37)**

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 deux poids lourds et un véhicule léger survenue le 19 avril 2011 sur l'autoroute A10 à Reugny (37)

N°ISRN : EQ-BEAT--12-11--FR

Proposition de mots-clés : accident, autoroute, bouchon, ensemble routier, incendie, véhicule lourd

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 - Circonstances de l'accident.....	13
1.2 - Bilan humain et matériel.....	13
1.3 - Engagement et organisation de l'enquête.....	13
2 - CONTEXTE DE L'ACCIDENT.....	15
2.1 - L'infrastructure autoroutière.....	15
2.1.1 -Les caractéristiques.....	15
2.1.2 -Les équipements d'information des usagers.....	16
2.1.3 -Le trafic et l'accidentalité.....	16
2.2 - Les conditions météorologiques.....	17
3 - COMPTE RENDU DES INVESTIGATIONS EFFECTUÉES.....	19
3.1 - Les événements survenus sur l'autoroute A10 les 18 et 19 avril 2011 avant l'accident analysé et les actions d'exploitation mises en œuvre.....	19
3.1.1 -La collision entre un poids lourd et un fourgon de la société Cofiroute survenue le 18 avril 2011 dans le sens Paris–province.....	19
3.1.2 -Les restrictions de circulation mises en place le 19 avril 2011 sur l'autoroute A10 dans la zone de l'accident analysé.....	19
3.1.3 -La collision entre deux véhicules légers survenue le 19 avril 2011 en début d'après-midi dans le sens province–Paris.....	21
3.1.4 -Les actions d'exploitation déployées consécutivement à l'accident survenu le 19 avril 2011 à 15h00.	21
3.2 - L'état des lieux après l'accident.....	22
3.2.1 -La position des véhicules.....	22
3.2.2 -La localisation présumée du choc de l'ensemble routier (A+A1) contre le véhicule (C).....	24
3.3 - Résumé des témoignages.....	26
3.3.1 -Le témoignage du conducteur de l'ensemble routier (A+A1).....	26
3.3.2 -Le témoignage du conducteur de l'ensemble routier (B+B1).....	27
3.3.3 -Les témoignages d'automobilistes non impliqués dans l'accident.....	28
3.4 - L'ensemble routier (A+A1).....	29
3.4.1 -Les caractéristiques techniques de l'ensemble routier.....	29
3.4.2 -Les dégâts occasionnés à l'ensemble routier.....	30
3.4.3 -Analyse des données enregistrées par le chronotachygraphe du tracteur routier et par le système de suivi de la flotte de l'entreprise.....	32
3.5 - Le conducteur de l'ensemble routier (A+A1).....	33
3.5.1 -L'activité du conducteur le 19 avril, dans la période précédant l'accident.....	33
3.5.2 -L'activité du conducteur au moment de l'accident.....	34

3.5.3 -Dépistage de l'alcoolémie et de la consommation de stupéfiants.....	35
3.6 - Le véhicule léger (C).....	35
3.6.1 -Les caractéristiques techniques du véhicule léger.....	35
3.6.2 -Les dégâts occasionnés au véhicule léger.....	36
3.7 - L'ensemble routier (B+B1).....	38
3.7.1 -Les caractéristiques techniques de l'ensemble routier.....	38
3.7.2 -Les dégâts occasionnés à l'ensemble routier.....	39
3.8 - Le conducteur de l'ensemble routier (B+B1).....	41
3.9 - La cinématique de l'accident.....	41
3.10 - Le déclenchement et la propagation de l'incendie.....	42
3.10.1 -Les combustibles présents dans les véhicules.....	42
3.10.2 -Les causes probables du déclenchement de l'incendie.....	43
3.10.3 -Le mécanisme de propagation de l'incendie.....	46
3.11 - Les accidents similaires.....	47
4 - DÉROULEMENT DE L'ACCIDENT ET DES SECOURS.....	49
5 - ANALYSE DES CAUSES ET FACTEURS ASSOCIÉS, ORIENTATIONS PRÉVENTIVES.....	55
5.1 - L'attention devant être portée à la conduite.....	55
5.2 - L'alerte des usagers des autoroutes sur la présence de bouchons.....	55
5.3 - La sécurité des équipements des remorques frigorifiques.....	56
6 - CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS.....	59
6.1 - Les causes de l'accident.....	59
6.2 - Les recommandations.....	59
ANNEXES.....	61
Annexe 1 : Décision d'ouverture d'enquête.....	63
Annexe 2 : Plans de situation.....	64
Annexe 3 : Flashs info trafic diffusés par la radio « Vinci Autoroutes » le 19 avril 2011 avant l'accident analysé dans le présent rapport.....	65
Annexe 4 : Les principales caractéristiques des combustibles recensés dans les véhicules accidentés.....	67

Glossaire

- **BAU** : Bande d'Arrêt d'Urgence
- **GBA** : Glissière en Béton Adhérent
- **PMV** : Panneau à Messages Variables
- **PR** : Point de Repère

Résumé

Le 19 avril 2011, vers 16 heures 15, un ensemble routier constitué d'un tracteur et d'une semi-remorque circulant sur la voie lente de l'autoroute A10 en direction de Paris, percute un véhicule léger et le projette contre l'arrière du poids lourd frigorifique qui le précédait, alors arrêté à la queue d'un bouchon, au niveau du PR 189+450 sur le territoire de la commune de Reugny en Indre-et-Loire (37). Les véhicules s'enflamment immédiatement.

Cet accident a provoqué le décès des quatre occupants du véhicule léger. Les deux poids lourds et la voiture sont entièrement détruits par l'incendie.

La cause directe de l'accident est l'absence de réaction du conducteur de l'ensemble routier percuteur qui n'a pas ralenti à l'approche de la queue du bouchon, pourtant bien visible, et qui a heurté, en pleine vitesse, d'abord la voiture particulière puis le poids lourd frigorifique qui le précédaient.

L'absence de présignalisation de la queue du bouchon qui s'était formé sur l'autoroute suite à une collision survenue en amont une heure auparavant et à la neutralisation de sa voie rapide, a pu contribuer à la non-perception par le conducteur concerné du ralentissement et de la formation du bouchon.

Le déclenchement de l'incendie a été très probablement provoqué par un arc électrique qui se serait produit au contact d'une masse métallique avec un câble du faisceau électrique de l'ensemble routier percuteur endommagé lors de l'accident. Cet arc électrique aurait alors enflammé l'aérosol combustible provenant de la vaporisation dans l'air du liquide de climatisation de cet ensemble routier survenu suite à l'endommagement de son condenseur.

L'intensité et la rapidité de l'embrasement ont ensuite été favorisées par l'air que pulsait vers l'extérieur le groupe frigorifique de la semi-remorque percutée, qui a continué à fonctionner après le choc.

Au vu de ces éléments, le BEA-TT formule deux recommandations portant :

- pour la première, sur la présignalisation des queues des bouchons survenant sur des autoroutes ;
- pour la seconde, sur l'installation sur les remorques frigorifiques d'un dispositif interrompant automatiquement le fonctionnement de leur groupe frigorifique en cas de choc important.

Par ailleurs, le BEA-TT, sans formuler une recommandation formelle, rappelle aux pouvoirs publics l'importance que revêtent les actions de sensibilisation des conducteurs, notamment professionnels, aux dangers que présentent, en situation de conduite, l'utilisation d'appareils de communication multimédias ou la réalisation de tâches annexes.

1 - Constats immédiats et engagement de l'enquête

1.1 - Circonstances de l'accident

Le 19 avril 2011, vers 16 heures 15, un ensemble routier constitué d'un tracteur et d'une semi-remorque circulant sur la voie lente de l'autoroute A10 en direction de Paris, percute un véhicule léger et le projette contre l'arrière du poids lourd frigorifique qui le précédait, alors arrêté à la queue d'un bouchon, au niveau du PR 189+450 sur le territoire de la commune de Reugny en Indre-et-Loire (37). Les véhicules s'enflamment immédiatement.

Pour faciliter la lecture de ce rapport, le tracteur de l'ensemble routier percuteur, sa semi-remorque, le tracteur et la semi-remorque du poids lourd percuté et le véhicule léger seront respectivement désignés par les lettres (A), (A1), (B), (B1) et (C).

1.2 - Bilan humain et matériel

Cet accident a provoqué le décès des quatre occupants du véhicule léger. Le conducteur du poids lourd percuteur a été blessé et celui de l'ensemble routier (B+B1) s'en est sorti indemne.

Les deux poids lourds et le véhicule léger ont été entièrement détruits par l'incendie.

Le revêtement de la chaussée autoroutière a été dégradé par l'incendie sur environ 40 mètres et a dû être remis en état.

Par ailleurs, la section autoroutière concernée a été fermée à la circulation pendant environ une heure, de 16h15 à 17h25, dans le sens Paris–province et pendant environ 12 heures dans le sens province–Paris, la chaussée ayant en effet été dégagée le 20 avril à 3h50 et entièrement rétablie à la circulation à 5h00.

Pendant la durée de fermeture de l'autoroute, la circulation automobile a été dirigée sur une déviation mise en place par les services du conseil général d'Indre-et-Loire (37).

1.3 - Engagement et organisation de l'enquête

Au vu des circonstances de cet accident et avec l'accord du ministre chargé des transports, le directeur du bureau d'enquêtes sur les accidents de transport terrestre (BEA-TT) a ouvert, le 20 avril 2011, une enquête technique en application des articles L. 1621-2 à 1622-2 du code des transports.

Les enquêteurs du BEA-TT se sont rendus sur le site de l'accident. Ils ont rencontré le juge d'instruction, les services de gendarmerie en charge de l'enquête judiciaire ainsi que des représentants de la société exploitante de l'autoroute. Ils ont également eu accès aux documents judiciaires, administratifs et techniques nécessaires à leurs analyses.

En outre, ils ont fait procéder par un expert en automobile, le cabinet EXAM, d'une part, à un examen approfondi des véhicules accidentés et d'autre part, à une analyse tant de la cinématique des collisions que de la propagation de l'incendie afin de déterminer le scénario le plus probable du déroulement de l'accident et les facteurs qui ont pu contribuer à la rapidité et à la violence de l'incendie. Les documents présentant les résultats de ces expertises et simulations peuvent être consultés sur le site du BEA-TT :

<http://www.bea-tt.developpement-durable.gouv.fr/>.

2 - Contexte de l'accident

2.1 - L'infrastructure autoroutière

2.1.1 - Les caractéristiques

L'accident s'est produit sur l'autoroute A10, dans le sens province–Paris, au niveau du PR 189+450 sur le territoire de la commune de Reugny en Indre-et-Loire (37), environ 2,86 km en aval du péage de Monnaie.

Cette section d'autoroute est exploitée par le district de Monnaie de la société Cofiroute, à laquelle elle est concédée.

Il s'agit d'une autoroute bidirectionnelle comprenant deux chaussées séparées par un terre-plein central de 0,60 m de large. Chaque chaussée est constituée, en section courante, de trois voies de circulation de 3,50 m de large et d'une bande d'arrêt d'urgence (BAU) large de 3,00 m. Leurs bandes dérasées de gauche et de droite présentent chacune une largeur de 1 m.

Cette section autoroutière est, en outre, dotée d'une barrière de sécurité en béton de type DBA implantée sur le terre-plein central et de glissières métalliques continues de type GS2 posées sur chaque accotement en limite des bandes d'arrêt d'urgence.

Au niveau de la zone de l'accident, la chaussée est en très légère déclivité (rampe de 4 ‰) et en légère courbe vers la droite (rayon de 9 000 m pour 1 800 m).

La vitesse y est limitée à 130 km/h, en dehors des périodes de travaux.



Figure 1 : Vue de la chaussée province–Paris de l'autoroute A10 dans la zone de l'accident

2.1.2 - Les équipements d'information des usagers

Les usagers empruntant cette section d'autoroute sont informés des conditions de circulation qu'ils y rencontreront par des panneaux à messages variables (PMV).

Dans le sens province–Paris, trois panneaux de ce type sont ainsi implantés sur les autoroutes A10 et A28 à moins de 20 km du lieu de l'accident, à savoir :

- un PMV latéral situé sur l'A10 au PR 197+110, soit à 7,66 km du lieu de l'accident ;
- un PMV pleine voie situé sur l'A10 au PR 202+800, soit à 13,35 km de ce lieu ;
- un PMV pleine voie situé sur l'A28 au PR 24, soit à 15,6 km du lieu considéré.

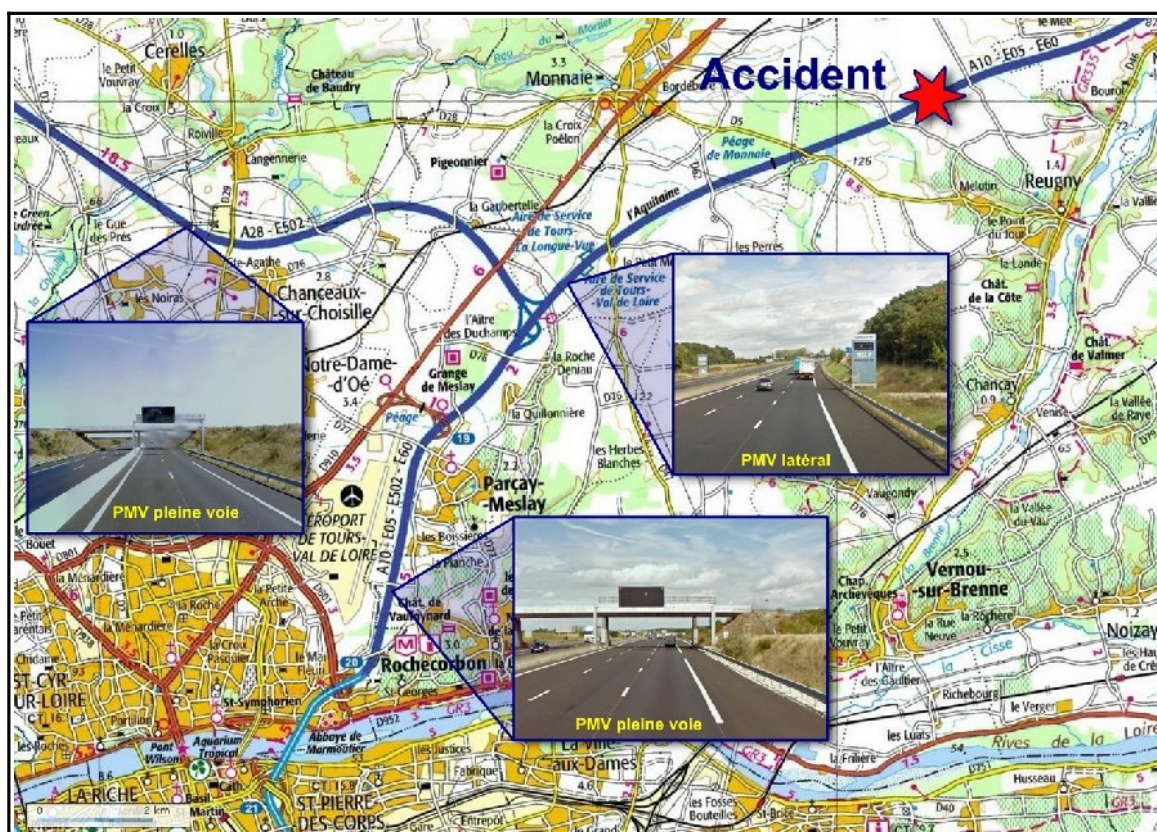


Figure 2 : Localisation des PMV implantés sur les autoroutes A10 et A28 dans le sens province–Paris en amont de l'accident

Les usagers sont également informés des conditions de circulation régnant sur l'autoroute par la radio d'information autoroutière « Vinci Autoroutes » qui diffuse des flashes « info trafic » tous les quarts d'heure ainsi que des flashes spéciaux en cas d'événement important susceptible d'affecter la sécurité.

2.1.3 - Le trafic et l'accidentalité

Sur la section d'autoroute concernée, le trafic moyen journalier annuel s'est élevé en 2010 à environ 34 700 véhicules par jour, les deux sens de circulation réunis.

Au moment de l'accident, le trafic avoisinait dans le sens province–Paris, en amont du PR 189+450, 1 100 véhicules par heure et la vitesse moyenne s'établissait à 103 km/h. La circulation était fluide.

Le tableau ci-après récapitule les nombres d'accidents matériels et corporels enregistrés entre 2006 et 2010 sur la section de l'autoroute A10 longue de 22 km comprise entre les échangeurs d'« Amboise Château-Renault » et de « Tours Nord ».

Sens	Nombre de kilomètres parcourus (10 ⁸ véh*km)	Nombre total d'accidents	Nombre d'accidents matériels	Nombre d'accidents corporels	Taux d'accidents corporels	Nombre de tués	Nombre de blessés graves	Nombre de blessés légers
Paris Province	5,97	129	115	14	23,43	1	4	16
Province Paris	5,85	102	99	3	5,12	0	1	3
Total	11,82	231	214	17	14,37	1	5	19

Il en ressort que le taux d'accidents corporels, à savoir le nombre d'accidents par milliard de véhicules*kilomètres parcourus, est sur cette section d'autoroute légèrement supérieur à la moyenne enregistrée sur l'ensemble des autoroutes concédées : 14,3 contre, en 2009, environ 13,1 par milliard de véhicules*kilomètres parcourus¹.

2.2 - Les conditions météorologiques

Le dernier relevé météorologique avant l'accident de la station la plus proche, celle de Tours Saint-Symphorien située à environ 12 km du lieu où il s'est produit, a été établi le 19 avril 2011 à 16 heures. Il fait état d'une température de 23 °C, d'une absence de nébulosité et de précipitation, d'un vent venant de l'est de 10 km/h et d'une distance de visibilité supérieure à 10 km.

Sur le lieu de l'accident, le ciel était dégagé, le soleil brillait, la visibilité était excellente et la chaussée était sèche.

Les conditions météorologiques au moment de l'accident n'étaient donc pas défavorables.

¹ Source ASFA – dernière valeur définitive à la date de rédaction du rapport.

3 - Compte rendu des investigations effectuées

3.1 - Les événements survenus sur l'autoroute A10 les 18 et 19 avril 2011 avant l'accident analysé et les actions d'exploitation mises en œuvre

3.1.1 - La collision entre un poids lourd et un fourgon de la société Cofiroute survenue le 18 avril 2011 dans le sens Paris–province

Le 18 avril 2011, vers 1h20, dans le sens Paris–province, un poids lourd a percuté un fourgon de la société Cofiroute qui assurait une neutralisation d'urgence de la voie lente de l'autoroute A10 afin de protéger une remorque de poids lourd détruite par un incendie. L'agent de l'entreprise Cofiroute qui n'était pas dans le fourgon au moment de l'impact, n'a pas été blessé.

Le poids lourd percuteur a terminé sa course au PR 186+800 après avoir heurté la glissière de sécurité en béton adhérent (GBA) implantée sur le terre-plein central. Le conducteur du poids lourd décédera des suites de ses blessures. La glissière de sécurité précitée est à réparer.

3.1.2 - Les restrictions de circulation mises en place le 19 avril 2011 sur l'autoroute A10 dans la zone de l'accident analysé

Les restrictions de circulation mises en place dans le sens Paris–province

Dans le sens Paris–province les voies lente et médiane sont neutralisées par un balisage approprié entre les PR 186+400 et 186+700 afin d'y permettre suite à l'accident survenu la veille, le 18 avril 2011 :

- la réparation des glissières métalliques qui ont été détériorées le long de la BAU ;
- le nettoyage de la chaussée de la voie lente et de la bande d'arrêt d'urgence ; un fourgon de la société Cofiroute assure la protection de la balayeuse.

De plus, la vitesse est limitée à 90 km/h sur la voie rapide restée ouverte à la circulation.

Les restrictions de circulation mises en place dans le sens province–Paris

En amont du lieu de l'accident objet du présent rapport qui s'est produit le 19 avril 2011, il est procédé, au PR 190+350, à des travaux d'entretien d'un ouvrage d'art.

À cet effet, la bande d'arrêt d'urgence et la voie rapide de l'autoroute sont neutralisées ponctuellement au droit de cet ouvrage d'art.

Le 19 avril 2011, à 6h30, le balisage assurant la neutralisation de cette voie rapide est allongé jusqu'au PR 186+800 pour y permettre la préparation de la réparation de la glissière de sécurité implantée sur le terre-plein central qui a été endommagée lors de l'accident survenu la veille.

La vitesse est limitée à 90 km/h sur l'ensemble de la zone.

Le schéma ci-après visualise le balisage qui était alors en place dans le sens province–Paris.

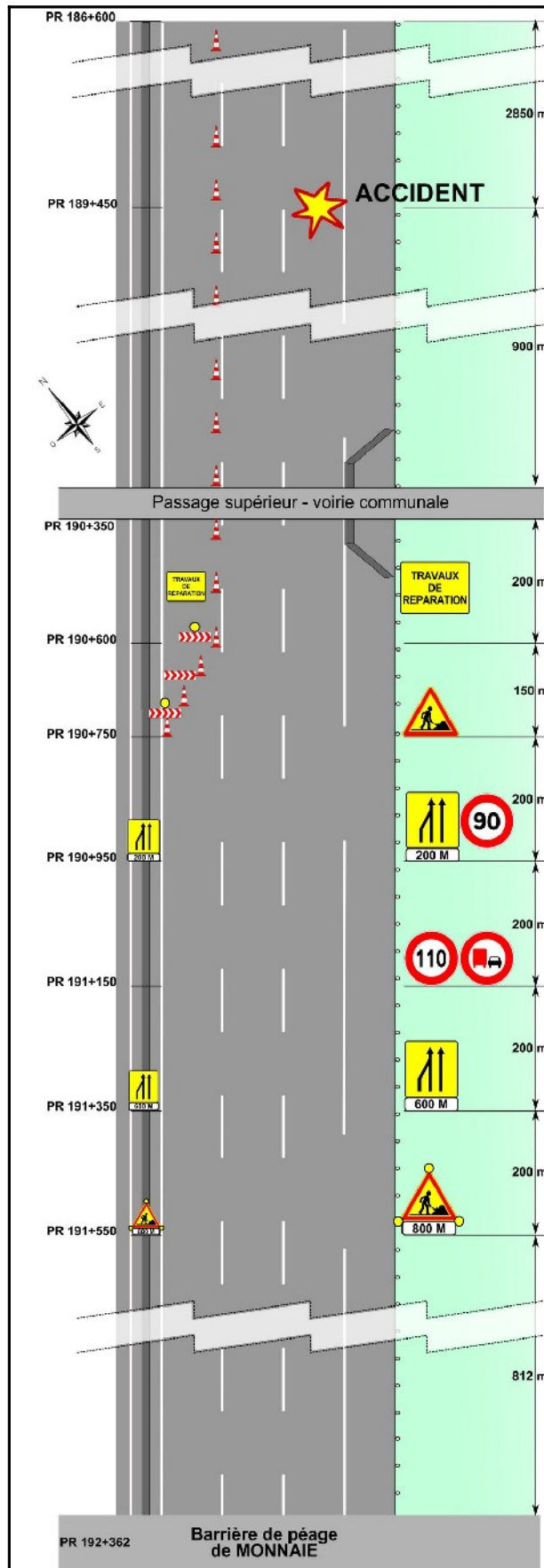


Figure 3 : Schéma du balisage en place dans le sens province-Paris lorsque l'accident s'est produit

3.1.3 - La collision entre deux véhicules légers survenue le 19 avril 2011 en début d'après-midi dans le sens province–Paris

Vers 15h00, dans le sens province–Paris, un accident impliquant 2 véhicules légers se produit au droit du PR 186+600. Les deux voitures accidentées sont immobilisées sur la chaussée : la première est à cheval entre la bande d'arrêt d'urgence et la voie lente, la seconde est sur la voie rapide.

3.1.4 - Les actions d'exploitation déployées consécutivement à l'accident survenu le 19 avril 2011 à 15h00

L'intervention des services de Cofiroute

Un agent de la société Cofiroute à bord d'un fourgon équipé de gyrophares et d'une flèche lumineuse qui se trouvait à l'intérieur du balisage déployé dans le sens Paris–province se rend sur les lieux de l'accident. Il arrive sur place à 15h18 et se positionne en coupure de la voie lente au PR 186+700 pour protéger le premier véhicule accidenté situé à cheval sur la bande d'arrêt d'urgence et la voie lente. Il prolonge ensuite le balisage de la voie rapide du PR 186+800 au PR 186+600 afin de protéger le second véhicule accidenté immobilisé sur la voie rapide.

Un second agent de la société Cofiroute qui assurait une ronde de sécurité sur l'autoroute A28 et qui a été appelé en renfort à 15h07 par le poste central d'exploitation de son entreprise arrive à 15h32 au PR 188+600 au droit de la queue du bouchon qui s'était formé suite à l'accident considéré et qui s'allongeait à ce moment là sur près de 2 km. Il poursuit sa progression vers le lieu de l'accident.

Lorsqu'il y arrive, il signale, à 15h47, la présence de nombreux débris sur les voies lente et rapide au niveau de l'accident précité.

Les deux agents de la société Cofiroute procèdent alors au ramassage des débris et au nettoyage des voies.

Le balisage de la voie lente est replié à 16h15.

Les ouvriers en intervention sur l'ouvrage d'art implanté au PR 193+350 appellent le poste central d'exploitation de Cofiroute à 16h18 pour lui signaler un poids lourd en feu dans le sens province–Paris après le PR 190.

Les messages affichés sur les panneaux à messages variables situés en amont de la zone de bouchon

Seuls deux des trois panneaux à messages variables implantés sur les autoroutes A10 et A28 dans le sens province–Paris en amont du PR 186+600 au droit duquel s'est produite le 19 avril 2011 à 15 heures la collision entre deux voitures, étaient activés. Il s'agit :

- du PMV latéral situé sur l'autoroute A10 au PR 197+110 qui a affiché, de 15h23 jusqu'à la fin de l'événement, le message « ACCIDENT A 11 km » ;
- du PMV pleine voie également implanté sur l'autoroute A10, au PR 202+800, qui a affiché en alternance, de 15h26 jusqu'à la fin de l'événement, les messages suivants :
 - « A10 => PARIS, A 12 KM, TRAVAUX, RALENTISSEZ »
 - « A10 => PARIS, A 14 KM BOUCHON, PRUDENCE ».

Les flashes info trafic diffusés par la radio « Vinci Autoroutes »

Des flashes info trafic ont été diffusés à partir de 15h13 toutes les 15 minutes par la radio « Vinci Autoroutes » afin de signaler aux usagers des autoroutes A10 et A28 l'accident survenu à 15h00 dans le sens province–Paris au niveau du PR 186+600. Ces flashes en donnaient la localisation.

Le détail des bulletins d'information ainsi diffusés figure en annexe 3 au présent rapport.

3.2 - L'état des lieux après l'accident

3.2.1 - La position des véhicules

Le schéma et les photographies constituant les figures 4, 5 et 6 ci-après visualisent les positions respectives des véhicules impliqués dans l'accident analysé dans le présent rapport, tels qu'ils ont été trouvés lors de l'arrivée des secours.

Le véhicule (C) est immobilisé sur la bande d'arrêt d'urgence quasiment perpendiculairement à l'axe de la chaussée. Son flanc gauche est encastré dans la semi-remorque (B1). Il est écrasé, à l'arrière, par l'ensemble routier (A+A1), qui est en portefeuille.

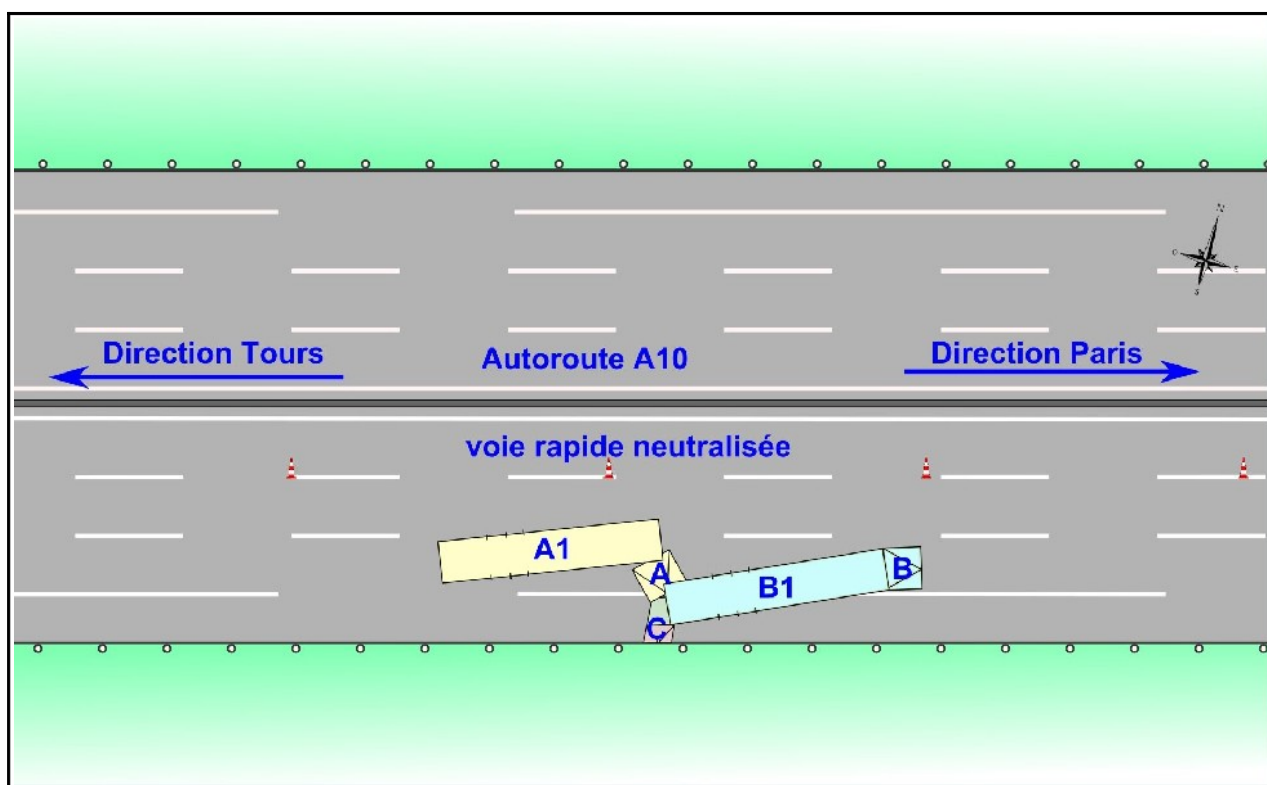


Figure 4 : Position des véhicules à l'arrivée des secours

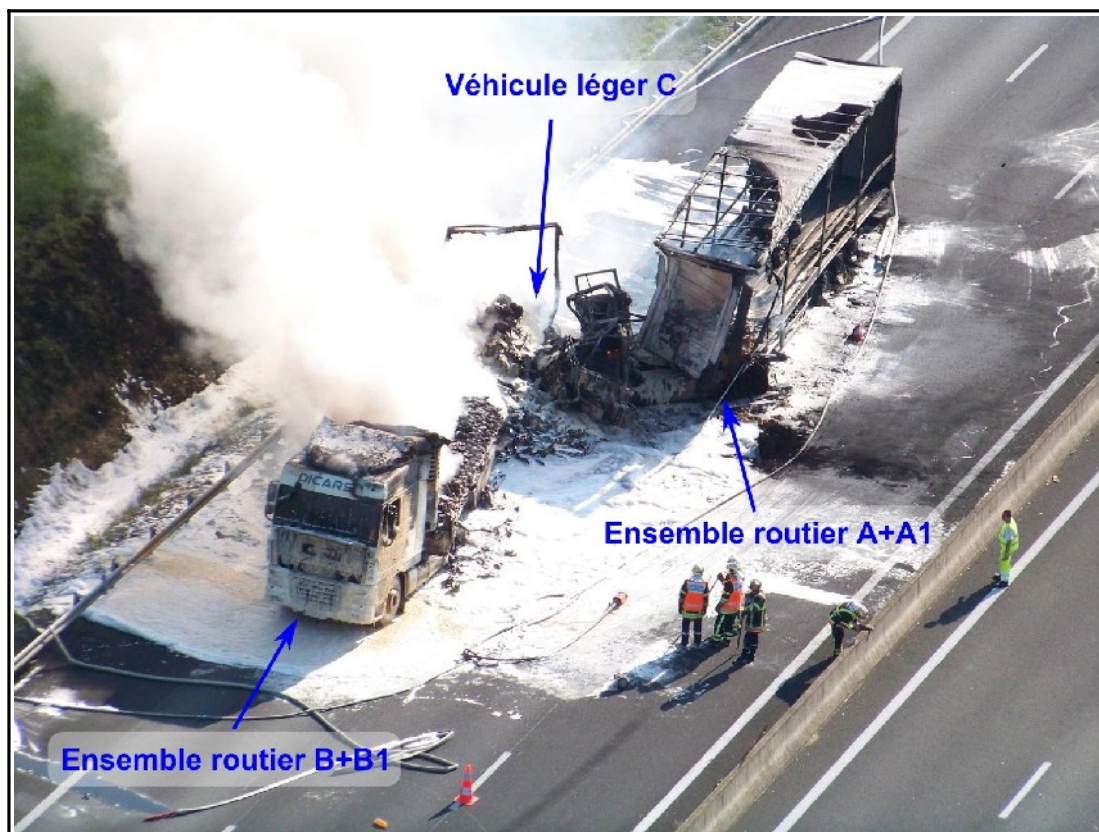


Figure 5 : Vue aérienne de la position des véhicules après le choc.
Le véhicule léger (C) est écrasé derrière la semi-remorque de l'ensemble routier (B+B1)



Figure 6 : Vue du sol de la position des véhicules après le choc

3.2.2 - La localisation présumée du choc de l'ensemble routier (A+A1) contre le véhicule (C)

Une partie du revêtement de la chaussée ayant été dégradée par l'incendie, la société Cofiroute a fait procéder, dans les jours qui ont suivi l'accident, à son renouvellement sur une longueur d'environ 40 mètres.

De ce fait, en l'absence de relevé des indices présents sur la chaussée réalisé par les services compétents de la gendarmerie au moment de l'accident, les enquêteurs techniques du BEA-TT se sont appuyés sur les clichés et vidéos pris sur les lieux concernés par la gendarmerie, les services de dépannage et les témoins pour déterminer la localisation du choc initial entre l'ensemble routier (A+A1) et le véhicule léger (C).

La figure 7 fait, tout d'abord, ressortir sur la voie lente derrière la semi-remorque (A1), à un endroit qui n'a pas été touché par l'incendie, des traces au sol de teinte sombre pouvant correspondre à des ripages de pneumatiques en lien avec une collision.



Figure 7 : Traces pouvant correspondre à des ripages de pneumatiques

On relève également sur la figure 8 ci-après des sillons sur la chaussée orientés dans le sens de circulation des véhicules accidentés. Certains se poursuivent sous la semi-remorque (A1), alors que, lorsque la photographie concernée a été prise, elle n'avait pas été déplacée depuis son immobilisation.



Figure 8 : Vue des sillons sur la chaussée

De fait, lors de la collision entre l'ensemble routier (A+A1) et le véhicule léger (C), les suspensions de ce dernier ont été comprimées, entraînant le frottement sur le sol de certains de ses éléments, tels que les jantes, le plancher, le bas de caisse et les essieux, susceptibles au regard des matériaux les constituant, de tracer des sillons dans la chaussée. De telles traces sont d'ailleurs généralement observées dans des collisions qui impliquent des véhicules dont les hauteurs et les niveaux des centres de gravité sont très différents.

Ces traces de ripage sont également visibles sur la figure 9. La présence sur le cliché correspondant des bandes blanches discontinues permet de situer la position des premières marques de sillons visibles à environ 7 mètres derrière la semi-remorque (A1) et un mètre à droite de la ligne de séparation des voies lente et médiane. Il peut être présumé que l'ensemble routier (A+A1) a heurté et enfoncé l'arrière gauche du véhicule (C) à cet endroit. Les marques concernées sont, en effet, caractéristiques d'un contact avec la chaussée d'éléments saillants d'un véhicule suite à sa déformation. Elles se trouvent de plus sur la trajectoire suivie par l'ensemble routier (A+A1) avant qu'il ne se mette en portefeuille.



Figure 9 : Position des premières marques de sillons visibles sur la chaussée

3.3 - Résumé 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 conducteur de l'ensemble routier (A+A1)

Le conducteur de l'ensemble routier (A+A1) déclare qu'il est employé comme chauffeur routier par la société « ASTRIN » sise à Saint-Vulbas dans l'Ain (01) et qu'il assure des transports nationaux.

Le jour de l'accident, il a débuté sa journée de travail à 8h30 après un repos d'environ 16 heures. Il a d'abord chargé des marchandises chez quatre clients dans les environs de Rennes et a ensuite pris la route en direction de Trévoux dans l'Ain, lieu où il devait effectuer sa première livraison. Il envisageait de conduire jusqu'à 19 heures environ et de faire une étape, pour la nuit, à Moulins dans l'Allier (03).

Vers 14 heures, il a fait une pause de 56 minutes sur l'aire de Laval dans la Mayenne (53) et s'est restauré. Il a repris la route aux environs de 14h50 en direction de Tours via l'autoroute A28 puis l'autoroute A10.

Après avoir franchi le péage de Monnaie, il a bu un peu d'eau à la bouteille tout en conduisant.

Il déclare avoir alors vu des véhicules au loin qui semblaient en mouvement. Il n'a perçu ni feux de détresse ni feux stop allumés. Il roulait sur la voie de droite à une vitesse d'environ 80 km/h. Il a constaté que la voie de gauche de l'autoroute était neutralisée par un

balisage de cônes de Lübeck et, soudainement, sans s'en rendre compte il a percuté l'arrière d'un camion.

Après le choc, il s'est trouvé bloqué dans sa cabine. Il a vu des flammes se développer sur le côté droit de son poids lourd et a tenté d'en sortir. Après plusieurs essais, il a réussi à déboucler sa ceinture de sécurité, mais n'a pas pu ouvrir la porte de la cabine qui était bloquée. Il a tenté sans succès d'en casser la vitre à coups de poings. Le conducteur du camion qui le précédait est venu à son secours et a brisé cette vitre avec un marteau. Il a alors sauté par la fenêtre et s'est éloigné de son véhicule.

Il ne s'est pas immédiatement rendu compte qu'une voiture était écrasée entre les deux poids lourds accidentés. C'est le conducteur du camion percuté qui l'en a informé.

Il a ensuite été pris en charge par les services de secours et conduit à l'hôpital par les pompiers.

3.3.2 - Le témoignage du conducteur de l'ensemble routier (B+B1)

Le conducteur de l'ensemble routier (B+B1) déclare qu'il travaille pour la société de transports Dicarsa implantée à Madrid (Espagne). Il effectuait un transport de jambons qu'il avait chargés dans les locaux de la société Sanchez Alcaras sise à Casarrubios del Monte (Espagne). Il se rendait en Allemagne.

Le jour de l'accident, il est parti le matin, vers 7h45, de Sunbilla en Espagne. À 12h30, il s'est arrêté une heure à Barbezieux-Saint-Hilaire en Charente (16) pour se restaurer. Il a repris la route vers 13h30 en direction de Poitiers où il a rejoint l'autoroute A10 vers Paris.

Il déclare avoir vu, après la barrière de péage de Monnaie, un panneau lumineux indiquant un possible bouchon sur l'autoroute A10 et interdisant tout dépassement aux poids lourds.

Il roulait sur la voie de droite à une vitesse comprise entre 80 et 90 km/h lorsqu'il a abordé la zone de travaux. La voie de gauche de l'autoroute était neutralisée par un balisage. À l'approche de la queue du bouchon, il a réduit progressivement sa vitesse jusqu'à l'arrêt total de son poids lourd. Il avait allumé ses feux de détresse.

Juste après s'être arrêté, il a senti un énorme choc qui a déporté l'arrière de sa semi-remorque vers la droite.

En regardant dans son rétroviseur, il a aperçu la moitié de la cabine d'un ensemble routier encastrée dans sa semi-remorque. Une partie de la cargaison qu'elle transportait était répandue sur la chaussée.

Il est descendu de sa cabine et a vu le conducteur du poids lourd qui s'était arrêté devant lui sur la bande d'arrêt d'urgence accourir pour le secourir. Il a alors aperçu des flammes qui sortaient de la cabine du camion qui avait heurté sa semi-remorque.

Le conducteur de ce camion était coincé dans sa cabine. Il a pris un marteau qui se trouvait dans la portière gauche de son véhicule et est allé briser la vitre de la porte gauche du poids lourd percuteur. Il a aidé son conducteur à en sortir et l'a accompagné près du poids lourd arrêté devant eux car les flammes étaient de plus en plus grosses.

Il est retourné voir l'arrière de son camion, en longeant le côté droit, afin de constater les dégâts. Il a alors aperçu l'avant d'une voiture encastré sous sa remorque. Il n'a pas vu s'il y avait des passagers à l'intérieur de ce véhicule. Il n'a entendu aucun cri.

Comme le feu était très important, il est retourné se réfugier auprès du poids lourd stationné sur la bande d'arrêt d'urgence en aval de la collision, par crainte d'une explosion, ses réservoirs contenant entre 900 et 1 000 litres de gazole.

Il a attendu les secours avec les conducteurs des deux autres poids lourds.

3.3.3 - Les témoignages d'automobilistes non impliqués dans l'accident

Le témoignage de trois occupants d'un véhicule léger circulant sur la voie médiane de l'autoroute A10 au moment de l'accident

Les services de la gendarmerie nationale ont recueilli le témoignage de trois personnes qui, circulant dans un même véhicule, ont assisté à la collision et ont tenté de porter secours aux victimes présentes dans la voiture percutée.

Ces personnes indiquent que leur véhicule roulait sur la voie centrale de l'autoroute A10. La circulation était ralentie, la voie rapide étant neutralisée. Ils ont remarqué un poids lourd circulant devant eux sur la voie de droite qui ne semblait pas ralentir comme l'ensemble des autres véhicules. Les feux « stop » de ce poids lourd ne se sont pas allumés.

Un de ces témoins pense que le conducteur du camion percuteur ne s'est rendu compte qu'au dernier moment du ralentissement, qu'il a tenté de changer de voie pour éviter le choc, mais qu'il n'en a pas eu le temps.

Ce poids lourd a alors heurté violemment le véhicule léger qui se trouvait devant lui sur la voie de droite. Ces témoins ne sont pas en mesure d'indiquer si au moment du choc, le véhicule léger et le poids lourd percutés étaient à l'arrêt ou avançaient à faible vitesse.

Juste après le choc, le conducteur du véhicule où se trouvaient ces témoins s'est arrêté et ses deux passagers sont allés porter secours aux occupants de la voiture percutée.

Le côté gauche de cette voiture était inaccessible. Elle avait l'avant très endommagé et sa porte avant droite ne s'ouvrait pas. Ils ont, en revanche, pu ouvrir la porte arrière droite.

Avant qu'ils aient pu intervenir, un feu qui provenait du coffre du véhicule léger concerné s'est propagé à l'ensemble de son habitacle.

Ils ont dû reculer par peur d'une explosion.

Le témoignage d'un conducteur de poids lourd qui circulait devant l'ensemble routier (B+B1)

Le témoignage du conducteur du poids lourd qui circulait devant l'ensemble routier percuté a également été recueilli.

Il était au volant de son véhicule dans le ralentissement, et alors que la circulation sur sa file reprenait, il a entendu un grand fracas derrière lui. Il a vu dans son rétroviseur un semi-remorque en travers des voies de circulation. De la fumée s'est dégagée aussitôt du camion qui se trouvait juste derrière lui.

Après avoir stationné son ensemble routier sur la bande d'arrêt d'urgence, il est allé, avec le conducteur du poids lourd percuté qui avait pu quitter seul sa cabine, porter secours au chauffeur du camion percuteur qui était alors coincé dans son véhicule.

Ils ont alors constaté la présence d'une voiture écrasée entre les deux poids lourds accidentés.

Ce témoin a prévenu les secours.

3.4 - L'ensemble routier (A+A1)

3.4.1 - Les caractéristiques techniques de l'ensemble routier

Le tracteur (A) et la semi-remorque (A1) appartiennent à la société de transport « ASTRIN » sise à Saint-Vulbas dans l'Ain (01).

Le tracteur (A) est de marque DAF et de modèle FT XF105.

Il a été mis en circulation le 18 juin 2010.

Son poids total roulant autorisé est de 44 tonnes.

Il est propulsé par un moteur répondant à la norme Euro5, développant une puissance de 340 kW, soit 460 CV DIN, à 1 900 tr/min. Il est équipé d'un système antiblocage des roues (ABS) et d'un ralentisseur électrique. Il ne dispose pas de l'équipement avertisseur de collision frontale (FCW).

Son kilométrage n'a pas pu être relevé.



Figure 10 : Vue d'un tracteur de marque DAF de modèle FT XF105 similaire à celui impliqué dans l'accident

La semi-remorque (A1) est de marque FRUEHAUF. Elle est bâchée de type « savoyarde ». Elle est équipée de trois essieux et d'un système antiblocage des roues (ABS).

Elle présente les caractéristiques techniques suivantes :

- une longueur de 13,9 m ;
- une largeur de 2,5 m ;
- une masse à vide de 7,16 t ;
- une masse totale roulante autorisée de 38 t.



Figure 11 : Vue d'une semi-remorque de marque FRUEHAUF similaire à celle impliquée dans l'accident

3.4.2 - Les dégâts occasionnés à l'ensemble routier

Le tracteur et la semi-remorque, qui sont restés attelés, ont été presque entièrement calcinés.



Figure 12 : Vue de l'ensemble routier, constitué du tracteur DAF (A) et de la semi-remorque FRUHEHAUF (A1), dans la position où il a été trouvé



Figure 13 : Vue latérale droite du tracteur DAF (A)

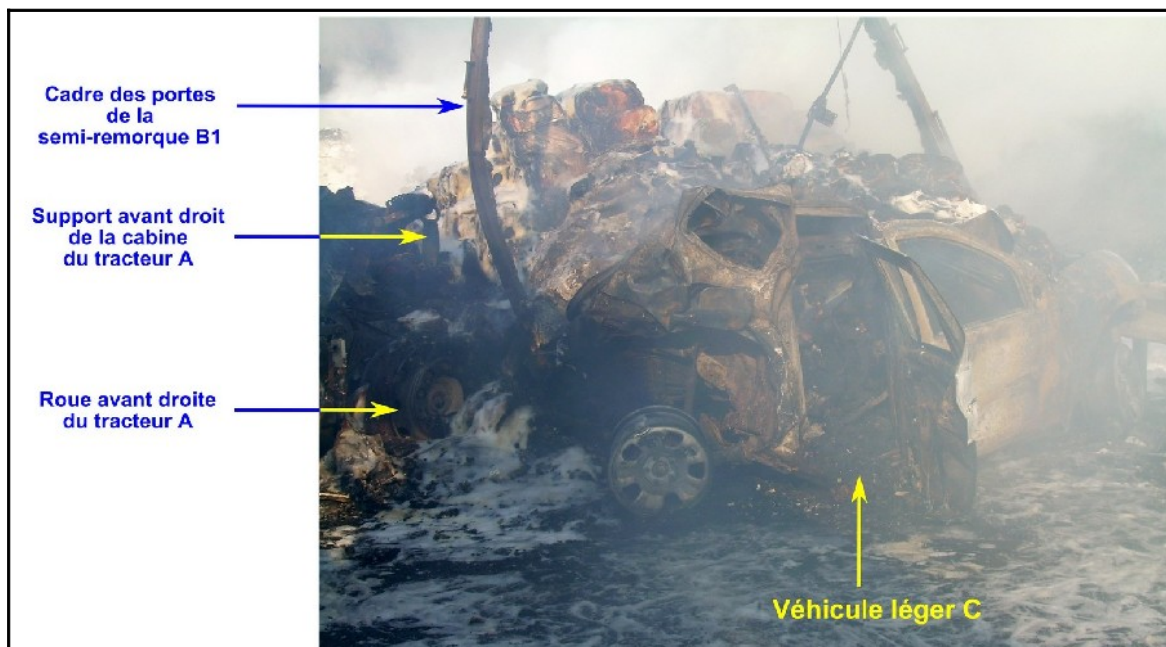
L'avant du tablier de la semi-remorque (A1) est éventré dans sa partie inférieure et son chargement s'est partiellement répandu sur la chaussée.

Une partie du chargement de la semi-remorque (B1) s'est, en outre, déversé sur le tracteur (A).



Figure 14 : Vue latérale gauche de l'ensemble routier (A+A1)

Les fixations de la cabine de conduite du tracteur (A) sur son châssis sont brisées. Cette cabine a été déportée sur la gauche et refoulée vers l'arrière sur une longueur supérieure à 1,37 mètres, longueur correspondant au porte-à-faux avant du tracteur DAF. Elle est complètement déformée.



**Figure 15 : Vue rapprochée des véhicules après le choc
A noter : la dégradation du cadre de la semi-remorque (B1)
et le refoulement de la cabine du tracteur (A) derrière l'essieu**

De fait, la face avant de cette cabine de conduite a subi une compression linéaire oblique orientée du milieu de la baie de pare-brise vers l'angle inférieur droit. Le longeron droit du châssis est déporté vers la droite et l'arrière de plus de 50 centimètres. La comparaison des figures 16 et 17 permet de visualiser les caractéristiques de cette déformation qui est la conséquence d'une collision très importante avec un élément très rigide.



Figure 16 : Vue de la déformation linéaire sur la face avant du tracteur (A)



Figure 17 : Positionnement de la déformation sur un véhicule similaire

L'ampleur des déformations subies par la cabine du tracteur (A) témoigne de l'intensité du choc qu'il a subi. Le véhicule léger (C) ne peut pas, compte tenu de sa résistance et de sa hauteur, être à l'origine de tels dommages. Ceux-ci résultent le plus vraisemblablement du choc avec le cadre arrière de la semi-remorque (B1).

3.4.3 - Analyse des données enregistrées par le chronotachygraphe du tracteur routier et par le système de suivi de la flotte de l'entreprise

Le tracteur était équipé d'un chronotachygraphe et d'un système GPS de suivi de son activité par l'entreprise de transport.

Le chronotachygraphe a été entièrement détruit lors de l'accident et aucune donnée n'a pu en être extraite.

Les enquêteurs techniques ont cependant pu obtenir les informations recueillies par le système de suivi par l'entreprise « ASTRIN » de l'activité de ses véhicules.

Ces données, fournies à chaque changement d'activité ou toutes les 3 à 5 mn pendant le déplacement d'un véhicule, indiquent à chaque transmission, sa date et son heure, l'activité du conducteur, la commune où se situe le véhicule, le kilométrage affiché sur son compteur et sa vitesse.

Elles ont permis de reconstituer le trajet effectué par l'ensemble routier (A+A1) le jour de l'accident. Elles confirment les déclarations du conducteur concerné. Elles montrent qu'il circulait sur autoroute à une vitesse avoisinant 85 km/h.

Trajet d'un véhicule				
(ASTRIN) ASTRIN				
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> Période Du 19/04/2011 Au 19/04/2011 23:59:59 Véhicule </div>				
Ville proximité	Date position	Activité	Compteur	Vitesse
37390 - Cerelles - F	19/04/2011 16h05	Conduite	112925,9	85
37390 - Chanceaux-sur-Choisille - F	19/04/2011 16h08	Conduite	112930,2	85
37380 - Monnaie - F	19/04/2011 16h13	Conduite	112935,9	87
37380 - Monnaie - F	19/04/2011 16h15	Conduite	112939,3	84

Figure 18 : Données transmises par le tracteur (A) au système de suivi de flotte de l'entreprise dans les 10 dernières minutes précédant l'accident

3.5 - Le conducteur de l'ensemble routier (A+A1)

Le conducteur de l'ensemble routier est un homme de 35 ans, titulaire d'un permis de conduire en cours de validité pour les catégories C et EC.

Le dossier judiciaire communiqué aux enquêteurs techniques ne fait apparaître aucun manquement à ses obligations administratives.

Il est employé par la société de transport « ASTRIN » en qualité de chauffeur routier depuis mai 2008. Il assure pour le compte de cette société des transports de marchandises sur le territoire national.

3.5.1 - L'activité du conducteur le 19 avril, dans la période précédant l'accident

Après un repos d'environ 16 heures, le conducteur de l'ensemble routier (A+A1) a débuté sa journée de travail vers 8h20.

Il a passé la matinée dans les environs de Rennes à charger des marchandises chez quatre clients. Sa première livraison était prévue le lendemain matin à 9h00 à Trévoux dans l'Ain (01).

Il a pris la route vers 12h30 en direction de Moulins où il avait prévu de faire étape durant la nuit du 19 au 20 avril 2011.

Il a emprunté l'autoroute A81 en direction du Mans jusqu'à l'aire de repos de Laval où il a effectué, à partir de 13h34, une pause d'environ une heure.

Il en est reparti vers 14h33 en empruntant d'abord l'autoroute A28 vers Tours, puis l'autoroute A10 en direction de Paris.

Il a atteint vers 16h13 la barrière de péage de Monnaie située sur l'autoroute A10, environ 2,86 km en amont du lieu de l'accident.

La carte faisant l'objet de la figure 19 ci-après visualise le trajet effectué par l'ensemble routier (A+A1) le 19 avril 2011 entre son départ de Rennes vers 12h30 et le lieu de l'accident.

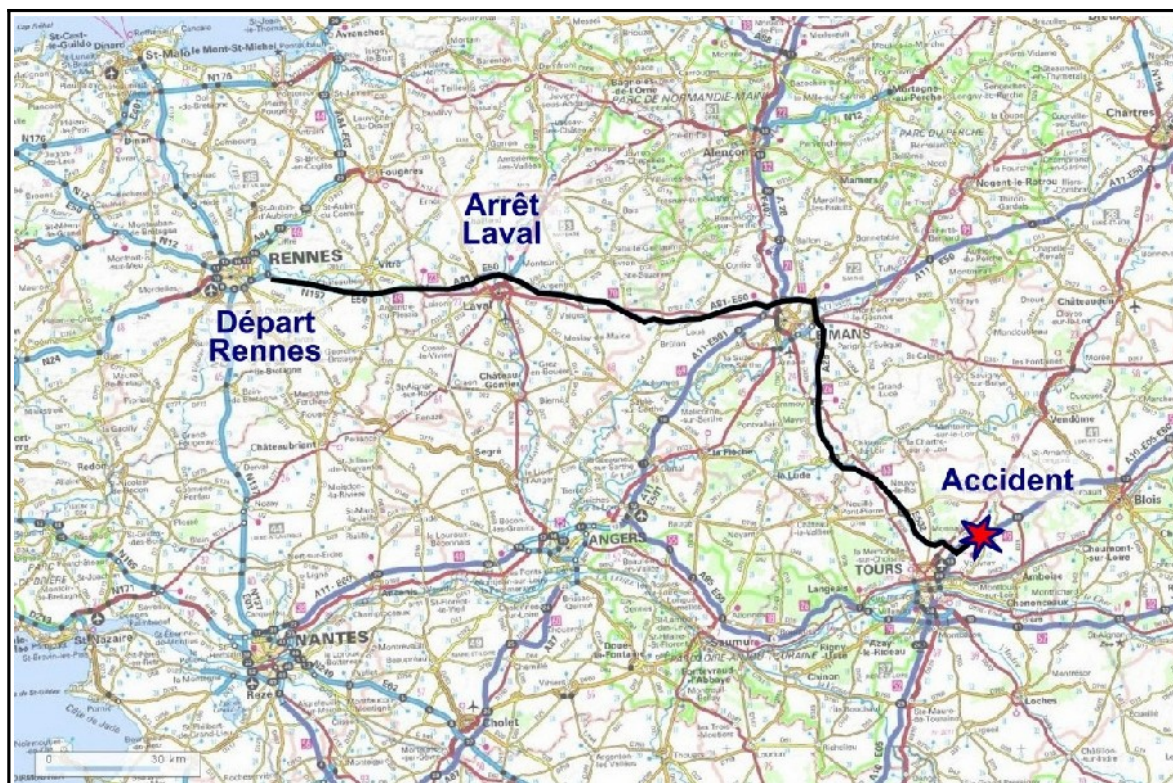


Figure 19 : Trajet effectué par l'ensemble routier (A+A1) le 19 avril 2011 avant l'accident

3.5.2 - L'activité du conducteur au moment de l'accident

Le conducteur a déclaré qu'après avoir franchi la barrière de péage de Monnaie, située environ 2,86 km en amont du lieu de l'accident, il a relancé son ensemble routier, puis a bu un peu d'eau à la bouteille avant d'aborder la zone de travaux.

Il circulait à une vitesse régulière estimée à 85 km/h lorsqu'il a aperçu au loin des véhicules. Il n'a perçu ni feux stops, ni feux de détresse allumés et il pensait que les véhicules qu'il voyait devant lui étaient en mouvement.

Subitement, sans s'en rendre compte, il a percuté la voiture et le poids lourd qui le précédaient.

Le conducteur concerné a de plus affirmé qu'au moment de l'accident, il n'effectuait aucune tâche particulière et que son téléphone était rangé dans le vide poche. Il ne s'explique pas cette absence de perception du ralentissement.

Les investigations conduites par les services compétents de la gendarmerie nationale n'ont pas mis en évidence une utilisation par ce conducteur d'un téléphone ou d'un smartphone au moment de l'accident.

Le conducteur n'a eu aucune réaction à l'approche de la queue de bouchon. Or, il disposait d'une visibilité de plus de 600 mètres sur la zone du ralentissement. À la vitesse de 85 km/h, une telle distance est parcourue en environ 25 secondes. Une absence complète de réaction suppose donc une inattention d'une durée au moins équivalente.

3.5.3 - Dépistage de l'alcoolémie et de la consommation de stupéfiants

Les dépistages de l'alcoolémie et de la consommation de stupéfiants auxquels ce conducteur a été soumis, se sont révélés négatifs.

3.6 - Le véhicule léger (C)

3.6.1 - Les caractéristiques techniques du véhicule léger

Le véhicule léger accidenté est de marque Dacia et de type Duster, dans une finition Lauréate. Il a été mis en circulation le 10 décembre 2010.

Il est équipé de coussins gonflables frontaux et latéraux pour le conducteur et le passager avant ainsi que de ceintures de sécurité à prétensionneurs. Les sièges sont dotés du système d'ancrage « Isofix »².

Ce véhicule dispose également d'un système antiblocage des roues (ABS) et de la direction assistée. Il n'est pas équipé d'un correcteur de trajectoire.

Son kilométrage n'a pas pu être relevé.



Figure 20 : Vue d'un véhicule de marque Dacia de type Duster similaire à celui impliqué dans l'accident

Il était occupé par une famille de quatre personnes, deux adultes assis à l'avant et deux enfants en bas âge à l'arrière.

Après une semaine passée dans leur famille dans les Landes, elles avaient pris la route le matin même du jour de l'accident, vers 11h00, et elles empruntaient l'autoroute A10 pour rejoindre leur domicile en région parisienne.

2 Système normalisé d'ancrage des sièges pour enfants

3.6.2 - Les dégâts occasionnés au véhicule léger

L'expertise du véhicule concerné à laquelle le BEA-TT a fait procéder montre qu'il a subi deux chocs très importants sur le côté gauche, le premier à l'arrière et le second à l'avant. Le côté droit de ce véhicule ne laisse, en revanche, apparaître aucun impact majeur qui aurait pu entraîner une déformation directe de la structure de la caisse.



Figure 22 : Vue latérale droite de la Dacia



Figure 21 : Vue latérale droite d'un véhicule similaire

Le choc arrière gauche

Le choc que la voiture considérée a encaissé à l'arrière a été extrêmement violent. Il a provoqué un refoulement vers le centre de ce véhicule tant des tôles des passages de roue que du plancher. Sous ce choc, la roue arrière gauche a été arrachée avec son moyeu.

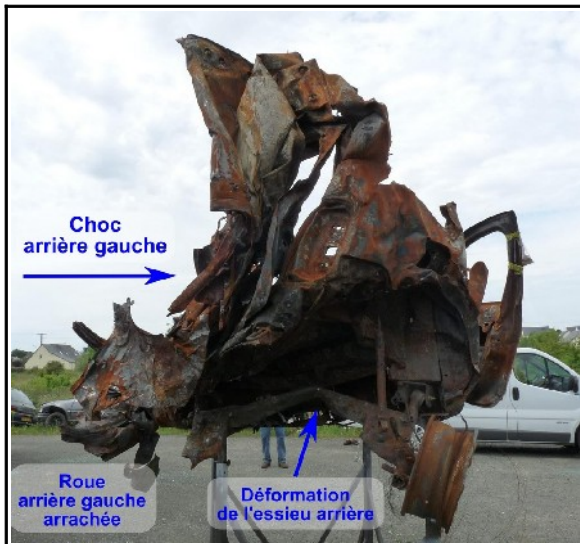


Figure 23 : Vue de la partie arrière de la Dacia montrant l'importance des déformations



Figure 24 : Vue arrière d'un véhicule similaire

De fait, le longeron arrière gauche, avec le passage de roue, et le plancher ont absorbé une très grande quantité d'énergie. Le plancher s'est ainsi rétracté de plus de 80 centimètres du côté gauche et d'environ 30 centimètres du côté droit. L'élément rigide qui a déformé la caisse arrière du véhicule Dacia Duster s'est introduit dans l'habitacle sur une profondeur de l'ordre d'un mètre et sur une largeur avoisinant 90 cm.

Lors de ce choc, le réservoir de carburant en polypropylène situé dans un caisson sous les sièges arrière, a été très fortement comprimé. Les déformations constatées au droit de ce caisson indiquent que ce réservoir a pu céder et le carburant se répandre sur la chaussée dès cette collision arrière. Le réservoir a été complètement consumé par les flammes. Il n'en reste que les vis de fixation.

La figure 25 ci-dessous visualise l'encombrement du réservoir et l'espace résiduel dans lequel il a été comprimé lors du choc. La figure 26 indique, sur un véhicule similaire, l'orientation des déformations observées et l'emplacement du réservoir dans son état originel.

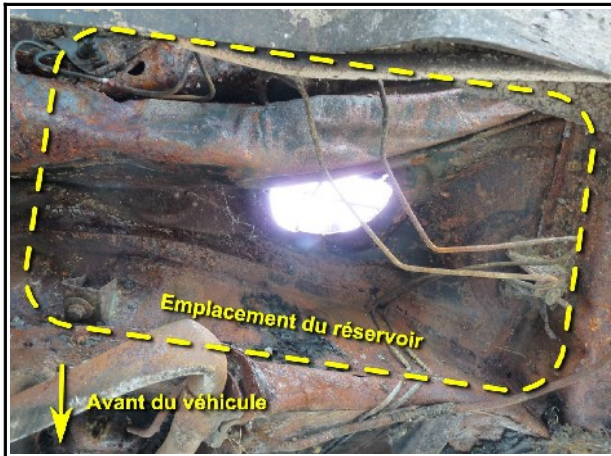


Figure 25 : Vue de dessous des déformations subies au droit de l'emplacement du réservoir de carburant

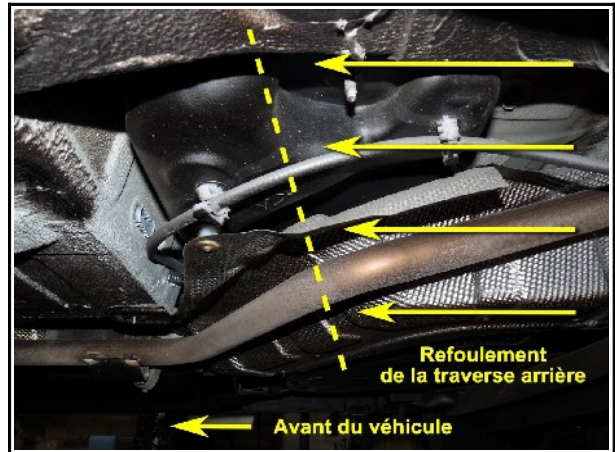


Figure 26 : Vue du réservoir sur un véhicule similaire et indication de l'orientation des déformations subies lors du choc arrière

Le choc avant gauche

Le pied avant gauche de la caisse a été refoulé vers le centre du véhicule concerné avec un recul important du demi-train avant gauche et du passage de la roue correspondante.



Figure 27 : Vue de la partie avant de la Dacia montrant l'importance des déformations subies



Figure 28 : Vue avant d'un véhicule similaire

Le capot est, par ailleurs, marqué par un enfoncement très particulier et significatif qui est localisé à 26 centimètres de son bord gauche et qui se présente sous la forme d'une empreinte rectangulaire de 8 cm de large sur 12 cm de long. La présence de cet enfoncement permet de préciser avec exactitude les positions relatives des véhicules (C) et (B1) lors de leur collision.

3.7 - L'ensemble routier (B+B1)

3.7.1 - Les caractéristiques techniques de l'ensemble routier

Le tracteur (B) est de marque DAF et de modèle FT XF105.

Il a été mis en circulation le 24 juin 2008.

Son poids total roulant autorisé (PTRA) est de 44 tonnes. Il est propulsé par un moteur répondant à la norme Euro5, développant une puissance de 340 kW, soit 460 CV DIN, à 1 900 tr/min. Il est équipé d'un système antiblocage des roues et d'un ralentisseur électrique.

Son kilométrage n'a pas pu être relevé.



*Figure 29 : Vue d'un véhicule de marque DAF
de modèle FT XF105
similaire à celui impliqué dans l'accident*

Au moment de l'accident, ce véhicule (B) tractait une semi-remorque frigorifique (B1) de marque KRONE qui était dotée de trois essieux, d'un système antiblocage des roues ainsi que d'un groupe frigorifique autonome Thermo-King SLX 200.



Figure 30 : Vue d'une semi-remorque similaire à celle impliquée dans l'accident, équipée d'un groupe frigorifique Thermo-King

3.7.2 - Les dégâts occasionnés à l'ensemble routier

Le tracteur (B) a été partiellement calciné par l'incendie qui s'est propagé de l'arrière vers l'avant. Il n'a pas subi de choc direct tant avec l'ensemble routier (A+A1) qu'avec le véhicule léger (C).



Figure 31 : Vue latérale gauche du tracteur DAF (B)

La semi-remorque frigorifique (B1) a été presque entièrement calcinée. Lors des opérations de déblaiement, elle a été vidée de son contenu et le groupe frigorifique Thermo-King qui l'équipait a été évacué avec le chargement. Il n'a pas été conservé.

Cette semi-remorque frigorifique (B1) a subi deux collisions :

- la première lorsque le véhicule léger (C) s'est encastré sous son pied arrière droit ;
- la seconde lorsque le tracteur (A) l'a heurtée à l'arrière, du côté gauche.

La collision avec la voiture (C)

La déformation du capot de la voiture (C), entièrement comprimé contre la semi-remorque (B1), témoigne de la violence de l'impact. L'enfoncement de forme rectangulaire relevé sur ce capot correspond exactement aux caractéristiques géométriques et à la hauteur de la butée inférieure droite de la semi-remorque (B1). Il permet de déterminer avec exactitude la position de la voiture (C) par rapport à la semi-remorque (B1) lorsqu'elle l'a heurtée.



Figure 32 : Vue du capot du véhicule (C) dans sa position au moment du choc avec la semi-remorque (B1)

La collision avec l'ensemble routier (A+A1)

Le porte-à-faux arrière de la semi-remorque (B1) a été percuté au niveau de son pied arrière gauche par le tracteur (A) avec une intensité extrême qui a provoqué :

- le déport vers la droite des longerons arrière du châssis de cette semi-remorque ;
- la déchirure de la traverse arrière de ce châssis ;
- le soulèvement du pontet³ arrière gauche.

La figure 33 ci-après visualise ces différentes déformations.

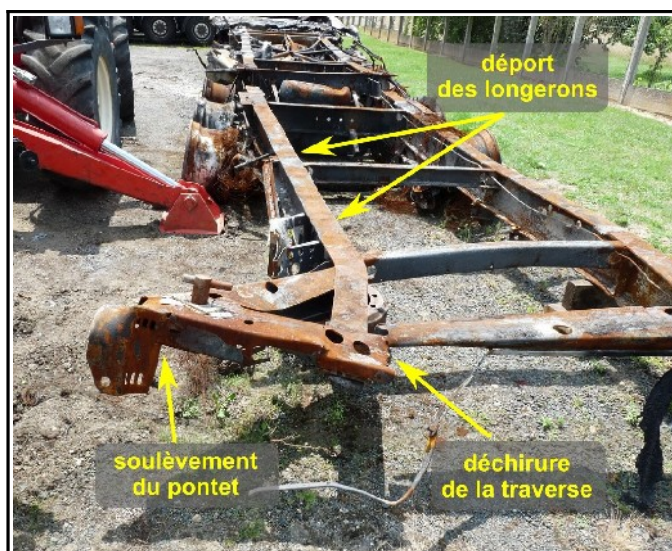


Figure 33 : Vue des déformations subies par la semi-remorque (B1)

3 Dispositif de fixation situé à l'arrière de la semi-remorque

Lors de la collision, l'ensemble routier (B+B1) qui était immobilisé sur la voie lente de l'autoroute A10 a avancé légèrement et la semi-remorque (B1) a ripé de plus de deux mètres sur la bande d'arrêt d'urgence.

Le cadre des portes arrière de la semi-remorque (B1) a été refoulé et la porte gauche a vraisemblablement été éventrée par la cabine du tracteur (A).

Une partie du chargement de la semi-remorque (B1) s'est déversée sur le véhicule (C) et le tracteur (A).

3.8 - Le conducteur de l'ensemble routier (B+B1)

Le conducteur de l'ensemble routier (B+B1) est un homme de 29 ans de nationalité Polonaise.

Il est titulaire d'un permis de conduire délivré le 3 août 2007 en Espagne.

Le dossier judiciaire communiqué aux enquêteurs techniques ne fait apparaître aucun manquement à ses obligations administratives.

Il travaille pour la société de transports Dicarsa implantée à Madrid en Espagne.

Le jour de l'accident, il effectuait un transport de jambons qu'il avait chargés à Casarrubios del Monte en Espagne. Il se rendait en Allemagne pour décharger sa cargaison.

Il était parti le matin vers 7h45 de Sunbilla en Espagne.

Il s'était arrêté, vers 12h30, une heure à Barbezieux-Saint-Hilaire en Charente (16) pour se restaurer. Il avait repris la route, vers 13h30, en direction de Poitiers où il avait rejoint l'autoroute A10 en direction de Paris.

Après la barrière de péage de Monnaie, il roulait sur la voie de droite à une vitesse comprise entre 80 et 90 km/h lorsqu'il a abordé la zone de travaux. La voie de gauche de l'autoroute était neutralisée par un balisage. A l'approche de la queue du bouchon qui s'était formé consécutivement à un accident survenu en aval, il a réduit progressivement sa vitesse jusqu'à l'arrêt total de son camion.

Il était tout juste immobilisé lorsqu'il a senti un énorme choc qui a déporté l'arrière de sa semi-remorque vers la droite.

3.9 - La cinématique de l'accident

Une reconstitution de la cinématique de l'accident a été effectuée sous l'égide du BEA-TT par un expert automobile avec le logiciel d'analyse d'accident V-Crash. Les positions et les vitesses des différents véhicules concernés au moment des collisions successives ont été reconstituées à partir de leurs caractéristiques, du relevé des positions dans lesquelles ils ont été trouvés, de l'analyse des traces et sillons apparaissant sur la chaussée et de l'identification des points et de l'orientation des chocs.

Les conclusions de cette reconstitution sont présentées dans le chapitre 4 du présent rapport. Les figures qui l'illustrent sont issues de la simulation numérique qui a été effectuée.

3.10 - Le déclenchement et la propagation de l'incendie

3.10.1 - Les combustibles présents dans les véhicules

Selon les témoignages recueillis, les trois ensembles de véhicules concernés étaient en fonctionnement, contacts mis et moteurs tournant lors des collisions. Tous les circuits de carburant, lubrification, refroidissement, climatisation, électrique étaient sous tension et représentaient, en fonction de leur état, des sources potentielles d'alimentation en combustible ou des activateurs possibles de l'incendie.

Les principales caractéristiques des combustibles présents dans ces véhicules sont rappelées dans l'annexe 4 au présent rapport.

Le gazole

Les trois véhicules impliqués dans l'accident utilisaient le gazole comme carburant.

Sur les tracteurs DAF de modèle FT XF105, les réservoirs de ce carburant sont situés devant leurs roues arrière gauche, derrière les cabines. Le groupe frigorifique Thermo-King qui équipait la semi-remorque (B1) dispose, par ailleurs, d'un réservoir autonome de carburant diesel d'une capacité de 230 litres monté sous son châssis, devant la béquille. Ces trois réservoirs ainsi que les circuits d'alimentation jusqu'aux injecteurs, sont trop éloignés des zones de choc pour que le carburant qu'ils contenaient puisse avoir joué un rôle dans l'activation de l'incendie.

Le réservoir de carburant d'une voiture Dacia de type Duster est situé sous le plancher arrière, sous les sièges passagers. Il a une capacité de 50 litres. Il n'a pas été possible de connaître la quantité de carburant qui restait, lors de la collision, dans le réservoir du véhicule (C).

Lorsque ce véhicule a été heurté par l'ensemble routier (A+A1), son réservoir de carburant a été très fortement comprimé et il apparaît clairement, au vu des déformations subies par le châssis, qu'il s'est très certainement rompu et que le gazole qu'il contenait s'est déversé sur la chaussée.

Le gazole ainsi répandu sur la chaussée peut constituer un combustible susceptible d'avoir alimenté l'incendie, mais il faut une source calorifique capable de produire une température d'au moins 160 °C pour qu'il s'enflamme durablement.

L'huile des directions assistées

Sur la face avant du tracteur (A), les durits du circuit d'assistance de la direction ont été sectionnées lors de la collision avec la semi-remorque (B1). La pression de fonctionnement de ce circuit hydraulique est de l'ordre de 70 bars. Son huile a donc été pulvérisée dans l'air. Le mélange huile/air ainsi constitué peut s'enflammer très facilement au contact d'une source de chaleur. Il peut constituer un combustible accélérant le développement de l'incendie.

Le liquide de refroidissement

Lors de la collision entre les deux poids lourds (A+A1) et (B+B1), le radiateur de refroidissement du tracteur (A) a été sectionné. Le liquide de refroidissement a pu se répandre sur la chaussée et constituer un vecteur de propagation de l'incendie.

Le liquide de climatisation R134a

Ce liquide, très réactif, doit être tenu à l'écart de toute source d'ignition car en présence d'air, il forme un mélange inflammable explosif.

Lors de la collision entre le tracteur (A) et la semi-remorque (B1), le condenseur de climatisation de ce tracteur, dans lequel le liquide de climatisation est soumis à une pression d'environ 12 bars, a été sectionné. Ce liquide, avec son huile de lubrification, a pu dès lors constituer un combustible gazeux sous forme d'aérosol.

Au contact d'une source calorifique, cet aérosol représente de fait le principal combustible capable de s'enflammer instantanément. Il se trouve, en outre, dans une zone où tous les autres combustibles liquides répandus ou pulvérisés représentent chacun une source potentielle de développement et de propagation de l'incendie.

3.10.2 - Les causes probables du déclenchement de l'incendie

Les températures atteintes par les différentes parties du moteur du tracteur (A), le collecteur d'échappement, le turbocompresseur et le bloc moteur, ont été mesurées sur un véhicule identique. Elles sont proches des valeurs des points éclairs de plusieurs des combustibles situés à leur proximité, mais elles ne sont pas compatibles avec un embrasement rapide tel que les témoins de l'accident l'ont décrit.

L'origine du déclenchement de l'incendie qui a ravagé les véhicules concernés est donc autre.

Il ressort de l'examen des éléments du châssis du tracteur (A) et de la semi-remorque (A1) :

- que l'incendie s'est propagé de l'avant de ce tracteur vers l'arrière et de la droite vers la gauche. Il a rapidement enflammé la bâche en plastique recouvrant la semi-remorque (A1) sur laquelle la cabine du tracteur a été refoulée lors de l'accident. Il s'est ensuite étendu, par pyrolyse, à l'ensemble de cette semi-remorque ;
- qu'il n'y a pas eu de propagation du feu par le soubassement du tracteur. Les organes mécaniques et les faisceaux situés sous le châssis présentent très peu de suie et n'ont pas été atteints par les flammes ;
- qu'au regard de la corrosion des tôles mises à nu par la température des flammes et des fronts de flammes développés à leur surface, le départ du feu s'est produit dans le coin avant droit du moteur.



Figure 34 : Vue du soubassement du tracteur (A) épargné par les flammes

Ces observations confirment que l'incendie considéré n'a pas été activé par les éléments les plus calorifiques que renferme le compartiment moteur lors de son fonctionnement. En effet, si le collecteur d'échappement et le turbocompresseur ont été endommagés lors des collisions, leur localisation et l'absence de ruptures ou de fissures franches des conduits d'échappement ne sont, en revanche, pas cohérentes tant avec la position du point d'ignition qu'avec le cheminement de la propagation de l'incendie.

Par ailleurs, le faisceau d'alimentation électrique de la cabine chemine dans le passage de roue avant droit et remonte dans une gaine installée juste derrière le carénage avant droit du tracteur pour rejoindre une platine de servitude électrique. Les figures référencées 35 et 36 visualisent ce cheminement.



Figure 35 : Vue du côté avant droit du tracteur (A) visualisant le cheminement du faisceau électrique de cabine

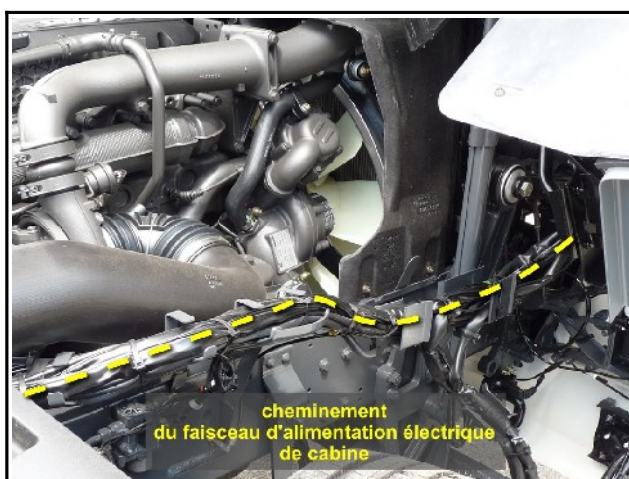


Figure 36 : Vue du côté avant droit d'un tracteur similaire

Compte tenu des dommages subis par le coin avant droit de la cabine, ce faisceau électrique a vraisemblablement été endommagé lors de la collision.

Au sein de ce faisceau électrique qui est visualisé sur la figure 37 ci-après, un câble n'est pas protégé par un fusible. Il s'agit du câble d'alimentation de la platine de servitude électrique de la cabine. Il part de la batterie, passe sur la boîte de vitesse, se connecte au démarreur et chemine dans le châssis jusqu'à cette platine. Un fusible de 125 ampères protège l'alimentation de la cabine, mais uniquement en aval dans la cabine. Un endommagement ou un sectionnement du câble d'alimentation considéré n'est, par contre, pas électriquement protégé.

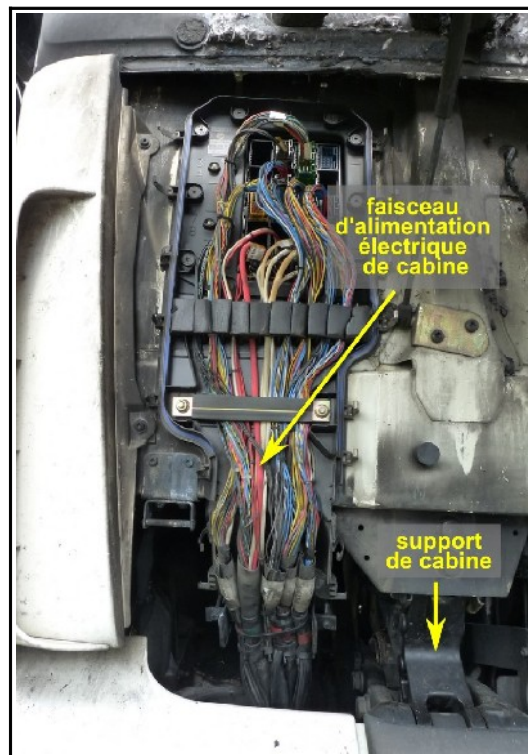


Figure 37 : Vue de la platine de servitude électrique et du support de cabine sur un tracteur similaire

Or, sur le cheminement de ce faisceau, à proximité du démarreur, un sectionnement du câble d'alimentation confirmant un échauffement important a été constaté. Les extrémités de la partie sectionnée de ce câble présentent une noix de fusion du cuivre caractéristique d'une surcharge électrique. Ceci indique que le câble considéré a été parcouru par une intensité excessive. Compte tenu des déformations constatées sous la cabine, il a pu être en contact avec une pièce métallique générant une étincelle avec la fusion de l'isolant et du cuivre.



Figure 38 : Vue de la noix de fusion sur le câble d'alimentation

Cet arc électrique aurait alors enflammé l'aérosol combustible que constituait le liquide de climatisation du tracteur (A) vaporisé dans l'air avec son huile de lubrification consécutive-ment aux dégâts causés au condenseur de climatisation de ce véhicule lors de sa collision avec la semi-remorque (B1).

3.10.3 - Le mécanisme de propagation de l'incendie

Lors des collisions successives, du carburant, des huiles, du liquide de refroidissement se sont répandus sur la chaussée constituant autant de combustibles liquides qui se sont activés au contact des flammes et de la chaleur accumulée. Les matériaux plastiques, mousses, garnitures, bâches, chargement des véhicules ont également concouru au développement et à la propagation de l'incendie.

À l'examen des supports vidéo recueillis par les services compétents de la gendarmerie nationale, il apparaît que le feu est particulièrement fourni et intense, comme attisé par un courant d'air. Or, le jour de l'accident, il y avait peu de vent. L'origine possible d'un tel courant d'air a donc été recherchée et il a été procédé, à cet égard, à l'examen du fonctionnement du groupe frigorifique équipant la semi-remorque (B1) percutée.

Ce groupe frigorifique est fixé à l'avant de la semi-remorque considérée, derrière le tracteur (B). Son fonctionnement est totalement autonome par rapport au tracteur et il est, en particulier, doté d'un réservoir dédié de carburant. Il ne dispose, en revanche, d'aucun contacteur d'inertie l'arrêtant en cas de choc violent.

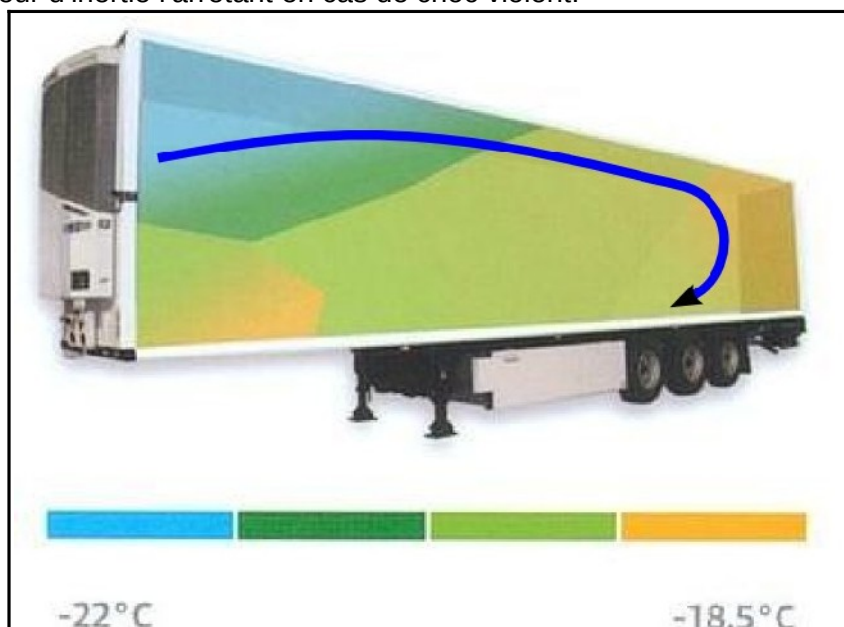


Figure 39 : Schéma de fonctionnement d'un groupe frigorifique similaire

Cette situation explique l'intensité de l'incendie et la rapidité de sa propagation au véhicule (C) et à l'ensemble routier (A+A1) qui se trouvaient dans le flux d'air considéré.

3.11 - Les accidents similaires

Au cours des six dernières années, le BEA-TT a conduit trois enquêtes techniques sur des accidents similaires survenus à la queue d'un bouchon.

Elles ont respectivement concerné des accidents qui se sont produits à :

- Aix-en-Provence dans les Bouches-du-Rhône, où le vendredi 9 juillet 2010, vers 13h15, un camion frigorifique circulant sur la RD 9, a heurté, à la hauteur de la zone d'aménagement de la Pioline, une file de véhicules arrêtés à la queue d'un bouchon. Le carambolage a impliqué deux poids lourds, quatre véhicules légers et une camionnette. Il a coûté la vie à trois personnes et occasionné des blessures à trois autres. Le rapport d'enquête du BEA-TT a été publié en août 2011 ;
- Brasseuse dans l'Oise, où le mardi 5 septembre 2006, vers 15h35, un autocar immatriculé en Pologne, qui transportait 44 personnes et circulait sur l'autoroute A1, a percuté violemment un ensemble routier articulé arrêté à la queue d'un bouchon. Sous le choc, cet ensemble routier a été projeté sur le poids lourd qui le précédait. Le bilan de cet accident a été particulièrement lourd avec 4 décès et 39 personnes blessées dont 11 ont été hospitalisées. Le rapport d'enquête du BEA-TT a été publié en décembre 2007 ;

- Reignac en Charente, où le lundi 24 juillet 2006, vers 16h35, un poids lourd a heurté la queue d'un bouchon qui s'était formé sur la RN 10, projetant un camping-car contre le poids lourd qui le précédait. Le camping-car a été écrasé entre les deux semi-remorques. Cinq morts et un blessé grave ont été à déplorer. Le rapport d'enquête du BEA-TT a été publié en novembre 2007.

La cause principale de ces accidents est l'absence de réaction ou la réaction tardive des conducteurs des véhicules percuteurs qui n'ont pas ralenti à l'approche d'une queue de bouchon pourtant bien visible.

Les causes de ces absences de réaction ou de ces réactions tardives n'ont pas pu être déterminées avec précision, les plus probables étant pour le carambolage survenu à Aix-en-Provence, une inattention liée à une tâche annexe, pour l'accident de Brasseuse, une hypovigilance ou une distraction et pour celui de Reignac, l'endormissement du conducteur.

Les rapports concluant ces enquêtes techniques formulent des recommandations préventives portant pour l'essentiel sur la signalisation des queues de bouchon, sur l'organisation des interventions sur accident des gestionnaires d'infrastructure routière, sur la formation des conducteurs professionnels au phénomène d'hypovigilance ainsi que sur la sensibilisation des usagers de la route au danger que représente, en situation de conduite, la manipulation ou la consultation d'appareils de communication multimédias, autres que les dispositifs d'aide à la conduite.

4 - Déroulement de l'accident et des secours

Les trajets des véhicules impliqués et les événements précédant l'accident

Le 19 avril 2011, vers 12h30, l'ensemble routier (A+A1) quitte Rennes pour se rendre dans l'Ain. Il emprunte d'abord l'autoroute A81 jusqu'au Mans, puis l'autoroute A28 d'où il rejoint, au niveau de Tours, l'autoroute A10 en direction de Paris.

Ce même jour, l'ensemble routier (B+B1) est parti de Sunbilla en Espagne vers 7h45. Il se rend en Allemagne. Il tracte une semi-remorque frigorifique. Après avoir effectué, aux environs de 12h30, une pause d'une heure à Barbezieux-Saint-Hilaire en Charente, il reprend la route en direction de Poitiers où il entre sur l'autoroute A10 vers Paris.

Une voiture particulière (C), une Dacia Duster, part des Landes le même jour vers 11h00. Elle emprunte l'autoroute A10 pour rejoindre la région parisienne.

Ces trois véhicules franchissent la barrière de péage de Monnaie, située 2,86 kilomètres en amont du lieu de l'accident, dans la même minute vers 16h13. Ils la quittent dans l'ordre suivant :

- d'abord, l'ensemble routier frigorifique (B+B1) ;
- puis, l'ensemble routier (A+A1) ;
- et enfin, le véhicule (C).

Un peu plus d'une heure auparavant, à 15 heures, un accident impliquant deux véhicules légers s'est produit dans le sens province-Paris de l'autoroute A10, au PR 186+600, environ 5,7 kilomètres en aval de la barrière de péage de Monnaie.

La voie rapide de cette chaussée autoroutière est neutralisée et un bouchon s'est formé. À 16h15, il remonte sur près de 2,8 kilomètres jusqu'au PR 189+450.

Les usagers des autoroutes A10 et A28 sont prévenus de cette situation et de la présence de ce bouchon par la diffusion, depuis 15h15, de flashes info trafic sur la radio « Vinci Autoroutes » et par l'affichage de messages d'alerte sur les deux panneaux à messages variables implantés sur l'autoroute A10, en amont de la barrière de péage de Monnaie.

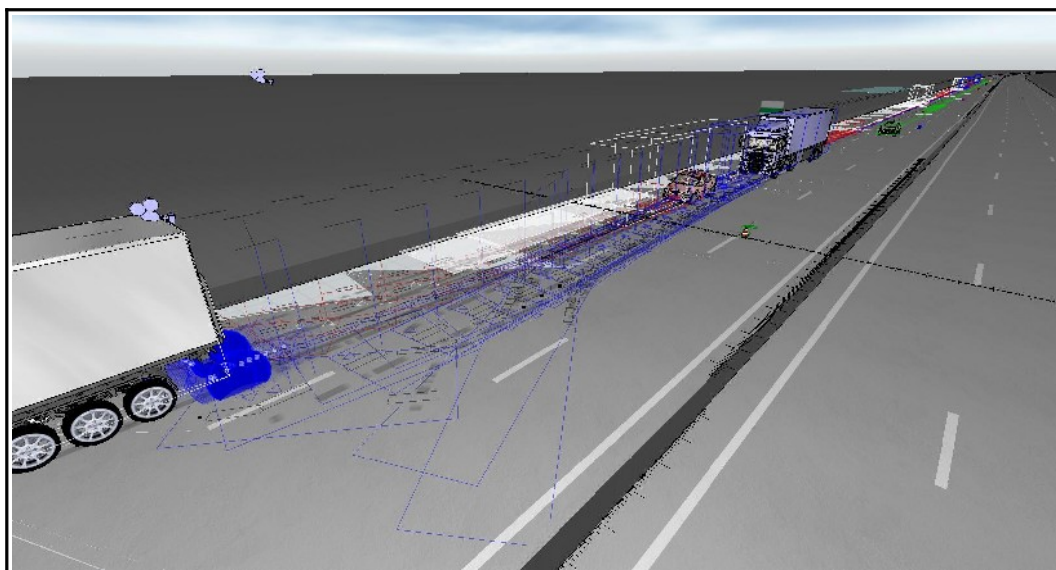


Figure 40 : Situation des véhicules avant l'accident

La première collision entre l'ensemble routier (A+A1) et le véhicule (C)

Environ deux minutes après avoir quitté la barrière de péage précitée, l'ensemble routier (B+B1) s'immobilise en queue du bouchon.

Dans le même temps, la voiture (C) rattrape l'ensemble routier (A+A1), le dépasse et se rabat sur la voie lente de l'autoroute. Elle ralentit afin de s'arrêter derrière le poids lourd (B+B1).

Alors qu'elle se trouve à environ 20 mètres de ce poids lourd, elle est violemment percutée, à l'arrière, par l'ensemble routier (A+A1) qui n'a pas ralenti et roule à la vitesse de 84 km/h.

Lors de cette collision, l'ensemble routier (A+A1) pénètre dans l'habitacle de la voiture (C), écrasant, déchirant et repliant les tôles du passage de sa roue arrière gauche jusqu'au montant situé entre ses portes avant et arrière gauches. La roue précitée est arrachée avec son moyeu. Le réservoir de carburant situé sous ce véhicule cède et le gazole se répand sur le sol. Il ne s'enflamme pas à ce moment là.

La vitesse du véhicule (C) au moment de cette collision peut être estimée à 20 km/h.

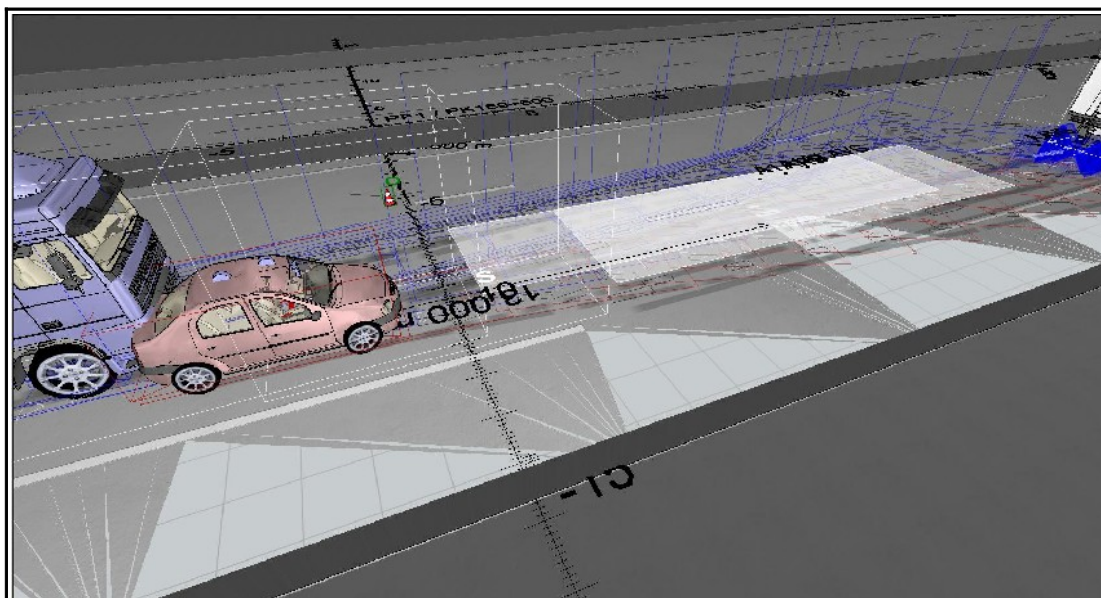


Figure 41 : La première collision entre le poids lourd (A+A1) et le véhicule léger (C)

La deuxième collision entre le véhicule (C) et l'ensemble routier (B+B1)

Sous la violence de ce premier choc, la Dacia Duster est projetée contre l'angle arrière droit de la semi-remorque frigorifique (B1). Cette collision intervient entre un véhicule dont l'habitacle ne présente plus ses capacités de protection nominales et une partie très rigide d'un poids lourd. Le véhicule (C) s'encastre partiellement au niveau de son flanc gauche, sous la partie arrière de la semi-remorque. À partir de cette collision, on peut considérer que le contacteur d'inertie a coupé l'alimentation électrique du véhicule (C) et que sa batterie est, de plus, détruite.

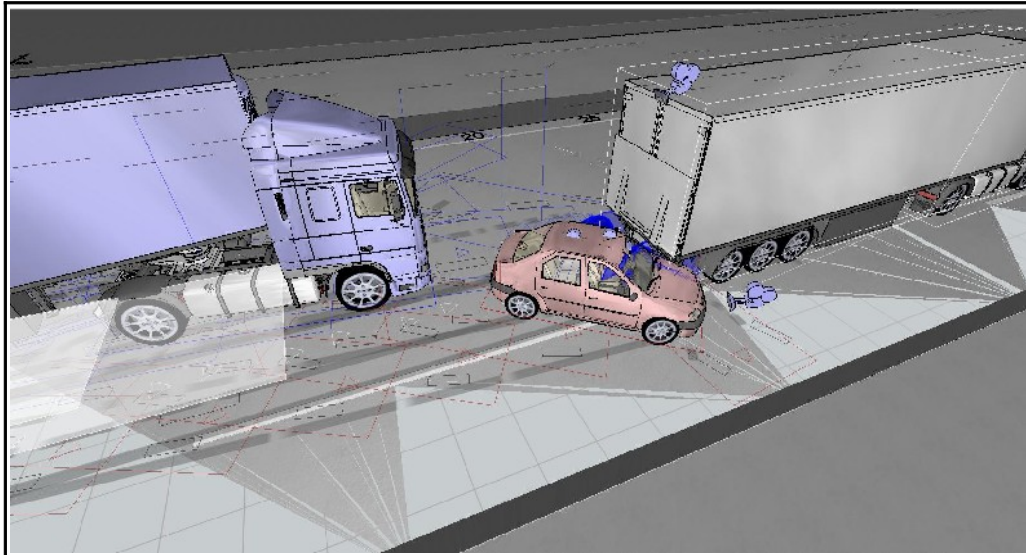


Figure 42 : La deuxième collision entre le véhicule léger (C) et l'arrière droit de la semi-remorque frigorifique (B1)

La troisième collision entre les deux ensembles routiers

Le poids lourd (A+A1) en perdition depuis la première collision percute violemment le cadre arrière gauche de la semi-remorque (B1) provoquant son ripage sur la bande d'arrêt d'urgence. Les fixations de la cabine de conduite du tracteur (A) sur son châssis cassent. Cette cabine est refoulée vers l'arrière du tracteur sur plus de 1,37 mètres. Le châssis de ce véhicule est déformé.

La semi-remorque (B1) subit des dégâts importants. Les longerons arrière de son châssis sont tordus. Sa porte arrière gauche est éventrée et son chargement se déverse sur le tracteur (A) et le véhicule (C).

Le conducteur de l'ensemble routier (A+A1), coincé dans sa cabine, est secouru par le conducteur du poids lourd frigorifique (B+B1) qui l'aide à s'en extraire.

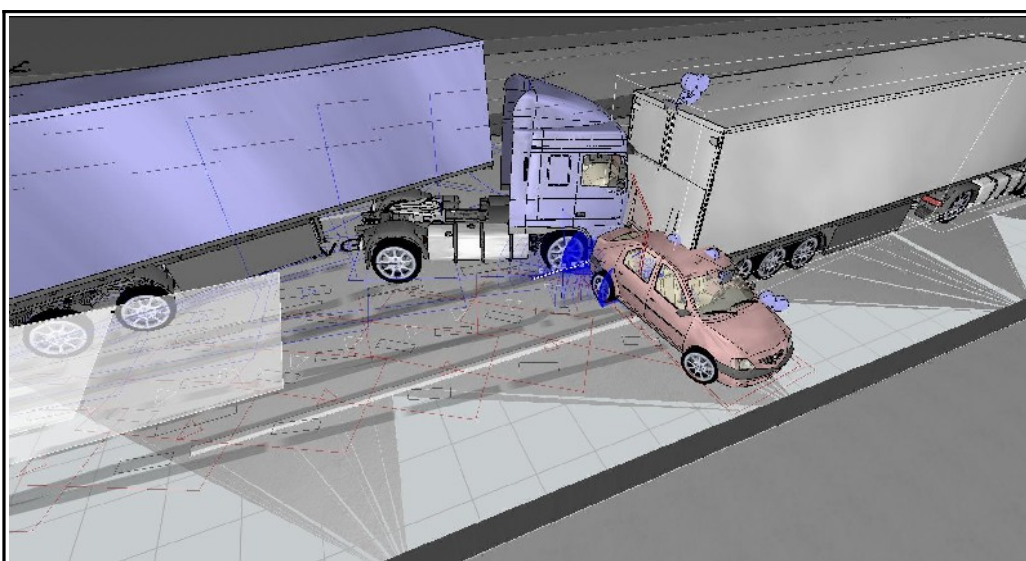


Figure 43 : La troisième collision entre le poids lourd (A+A1) et l'arrière gauche de la semi-remorque (B1)

Le déclenchement et la propagation de l'incendie

Lors de la collision entre le tracteur (A) et la semi-remorque (B1), le condenseur de la climatisation de ce tracteur est écrasé. Le liquide de climatisation se vaporise alors dans l'air avec son huile de lubrification, constituant un aérosol combustible.

Parallèlement, le câble d'alimentation reliant la batterie du tracteur (A) à la platine de servitude électrique de la cabine est endommagé ou sectionné. Il entre en contact avec une masse métallique. Un arc électrique se produit qui enflamme l'aérosol combustible susvisé.

Les matériaux plastiques, mousses, garnitures, bâches, chargement des véhicules ainsi que les carburants, huile et liquide de refroidissement répandus sur la chaussée sont autant de combustibles qui concourent au développement et à la propagation de l'incendie.

Son intensité et sa rapidité sont attisées par l'air frais que pulse vers l'extérieur le groupe frigorifique de la semi-remorque (B1) à travers sa porte arrière éventrée. La température à l'intérieur de cette semi-remorque étant de plus en plus élevée, le groupe frigorifique autonome continue de fonctionner à pleine charge, débitant 4 680 m³/h d'air à une vitesse de 14 m/s, jusqu'à ce qu'il surchauffe ou soit atteint par les flammes.

Les véhicules impliqués sont entièrement détruits par l'incendie, à l'exception du tracteur (B).



Figure 44 : Vue de l'incendie

Les secours

Les secours arrivent rapidement sur place. L'un des conducteurs routiers est indemne, le second est pris en charge par les sapeurs pompiers et transporté au centre hospitalier universitaire Trousseau à Tours en Indre-et-Loire. Les occupants de la Dacia Duster sont incarcérés dans leur véhicule en feu, écrasé entre les deux poids lourds.

L'autoroute est fermée à la circulation dans les deux sens.

Un bouchon d'au moins 5 km se constitue dans chaque sens. Une déviation permettant de rejoindre Orléans à partir de l'autoroute A28 est mise en place en début de soirée par le Département d'Indre-et-Loire.

La circulation est progressivement rétablie à partir de 17h25 dans le sens Paris–province.

Dans le sens province–Paris, l'autoroute A10 reste fermée à la circulation une partie de la nuit. Les opérations d'extinction de l'incendie se prolongent jusqu'à 22h30. Les pompiers quittent les lieux le 20 avril vers 1h40. L'enlèvement des véhicules s'achève vers 2h10. Après nettoyage, la chaussée est dégagée vers 3h50. La circulation est entièrement rétablie à 5h00.

5 - Analyse des causes et facteurs associés, orientations préventives

L'examen des circonstances et du déroulement de l'accident conduit à en rechercher les facteurs causaux et les enseignements susceptibles d'en être tirés dans trois domaines :

- l'attention que requière, en toute circonstance, la conduite d'un véhicule ;
- l'alerte des usagers des autoroutes sur la présence de bouchons ;
- la sécurité des équipements des remorques frigorifiques.

5.1 - L'attention devant être portée à la conduite

La cause de l'absence de réaction du conducteur de l'ensemble routier (A+A1) ne peut pas être déterminée avec certitude. Toutefois, l'hypothèse d'une hypovigilance ou d'un assoupissement paraît pouvoir être écartée car ce conducteur venait de franchir une barrière de péage moins de deux minutes avant la collision et avait dû relancer son ensemble routier.

De même, celle d'un malaise paraît peu vraisemblable compte tenu de son âge, de ses déclarations et de l'absence d'antécédents médicaux connus.

Dans ces conditions, l'inattention liée à une tâche annexe semble être la cause la plus probable de la complète absence de réaction du conducteur concerné, qui a dû quitter la route des yeux pendant au moins une vingtaine de secondes pour ne pas apercevoir la queue du bouchon.

En conséquence, le BEA-TT, sans formuler une recommandation formelle, rappelle aux pouvoirs publics l'importance que revêtent les actions de sensibilisation des conducteurs, notamment professionnels, aux dangers que présentent, en situation de conduite, l'utilisation d'appareils de communication multimédias ou la réalisation de tâches annexes.

5.2 - L'alerte des usagers des autoroutes sur la présence de bouchons

Trois moyens principaux permettent d'assurer l'information des usagers des autoroutes sur les ralentissements ou les bouchons susceptibles de présenter un danger :

- la diffusion de flashes d'information sur la radio d'information autoroutière couvrant la section d'autoroute concernée, lorsqu'une telle radio est en service ;
- l'affichage de messages d'alerte sur les panneaux à messages variables (PMV) ;
- l'alerte rapprochée par un véhicule de sécurité équipé d'une signalisation lumineuse et placé en amont de la zone dangereuse.

Le jour de l'accident, l'information des usagers du ralentissement qui affectait la section autoroutière concernée a été effectuée par l'affichage de messages sur des panneaux appropriés implantés en amont de la barrière de péage de Monnaie ainsi que par des flashes d'information diffusés tous les quarts d'heure par la radio « Vinci Autoroutes ».

À cet égard, trois panneaux à messages variables sont implantés en amont de la zone qui était concernée par le bouchon : deux sur l'autoroute A10 et un sur l'autoroute A28.

Or seuls les deux panneaux à messages variables situés sur l'autoroute A10 avaient été activés par la société concessionnaire. Le conducteur de l'ensemble routier (A+A1) qui venait des environs de Rennes et avait emprunté l'autoroute A28, n'a donc rencontré qu'un seul message d'alerte, celui affiché sur le PMV latéral situé à 7,66 km du lieu de l'accident.

Il convient également de noter que lors du franchissement de la barrière de péage de Monnaie, située à quelque 2,8 kilomètres du lieu de l'accident, aucune information particulière n'était dispensée aux usagers de l'autoroute.

Par ailleurs, au moment de l'accident, deux agents de l'exploitant autoroutier disposant chacun d'un fourgon de sécurité équipé d'une signalisation lumineuse étaient sur place suite à la précédente collision entre deux voitures particulières, qui occasionnait le bouchon. Ils se trouvaient tous les deux en tête du bouchon et procédaient au ramassage des débris et au nettoyage des voies. Il n'avait pas été envisagé de repositionner l'un d'eux, avec son fourgon, à la queue du bouchon pour alerter les usagers arrivant sur l'autoroute.

Cette procédure correspond aux consignes données à ses agents par la société Cofiroute qui privilégie la rapidité du dégagement de la chaussée, afin de revenir au plus vite à des conditions de circulation normales.

Si cette procédure a le mérite de minimiser la durée de la situation dangereuse, elle est, en revanche, moins apte à éviter les sur-accidents que les dispositifs d'intervention adoptés par d'autres exploitants autoroutiers qui positionnent un véhicule de signalisation en queue de bouchon.

En l'occurrence, la présence d'une signalisation positionnée juste en amont de la queue du bouchon concerné aurait peut-être permis d'éviter l'accident en suscitant l'attention du conducteur du poids lourd percuteur. D'autres moyens d'alerte peuvent être renforcés, tels que les annonces sur les PMV et les messages sur la radio dédiée, mais il faut garder à l'esprit les limites de ces moyens qui ne permettent pas à l'utilisateur de situer facilement la localisation du danger.

En conséquence, le BEA-TT formule la recommandation suivante à l'attention de la société Cofiroute :

Recommandation R1 (Cofiroute) :

Revoir les procédures applicables aux véhicules d'intervention d'urgence en cas d'événement fortuit provoquant un bouchon sur l'autoroute, en privilégiant l'alerte in situ des usagers afin d'éviter les sur-accidents.

5.3 - La sécurité des équipements des remorques frigorifiques

L'incendie a très probablement été fortement attisé par le fonctionnement du groupe frigorifique de l'ensemble routier percuté qui, étant autonome et non équipé d'un dispositif à inertie capable de l'interrompre en cas de choc important, a continué à pulser de l'air frais tandis que la porte arrière gauche de la semi-remorque concernée était éventrée.

La rapidité du déclenchement et de la propagation de l'incendie n'a pas permis aux témoins de l'accident de porter secours aux passagers du véhicule léger percuté, dont ils ignoraient l'état.

Il n'est pas possible d'affirmer qu'en cas d'arrêt du fonctionnement du groupe frigorifique immédiatement après la collision, ces témoins auraient eu le temps d'intervenir avant que l'incendie ne les en empêche.

Nonobstant, il serait souhaitable que les groupes frigorifiques équipant les remorques frigorifiques puissent être dotés d'un dispositif à inertie pouvant interrompre leur fonctionnement en cas de choc important.

Le BEA-TT adresse donc à la chambre syndicale nationale française des constructeurs de remorques et de conteneurs (FFC Constructeurs) la recommandation suivante :

Recommandation R2 (FFC Constructeurs) :

Promouvoir auprès des constructeurs de remorques frigorifiques l'installation d'un dispositif interrompant le fonctionnement du groupe frigorifique en cas de choc important.

6 - Conclusions et recommandations

6.1 - Les causes de l'accident

La cause directe de l'accident est l'absence de réaction du conducteur de l'ensemble routier percuteur qui n'a pas ralenti à l'approche de la queue d'un bouchon, pourtant bien visible, et qui a heurté, en pleine vitesse, d'abord la voiture particulière puis le poids lourd frigorifique qui le précédaient.

L'absence de présignalisation de la queue du bouchon qui s'était formé sur l'autoroute suite à une collision survenue en amont une heure auparavant et à la neutralisation de sa voie rapide, a pu contribuer à la non-perception par le conducteur concerné du ralentissement et de la formation du bouchon.

Le déclenchement de l'incendie a été très probablement provoqué par un arc électrique qui se serait produit au contact d'une masse métallique avec un câble du faisceau électrique de l'ensemble routier percuteur endommagé lors de l'accident. Cet arc électrique aurait alors enflammé l'aérosol combustible provenant de la vaporisation dans l'air du liquide de climatisation de cet ensemble routier survenu suite à l'endommagement de son condenseur.

L'intensité et la rapidité de l'embrassement ont ensuite été favorisées par l'air que pulsait vers l'extérieur le groupe frigorifique de la remorque percutée, qui a continué à fonctionner après la collision.

6.2 - Les recommandations

Au vu de ces éléments, le BEA-TT formule les deux recommandations suivantes, susceptibles de prévenir un accident de même nature :

Recommandation R1 (Cofiroute) :

Revoir les procédures applicables aux véhicules d'intervention d'urgence en cas d'événement fortuit provoquant un bouchon sur l'autoroute, en privilégiant l'alerte in situ des usagers afin d'éviter les sur-accidents.

Recommandation R2 (FFC Constructeurs) :

Promouvoir auprès des constructeurs de remorques frigorifiques l'installation d'un dispositif interrompant le fonctionnement du groupe frigorifique en cas de choc important.

Par ailleurs, le BEA-TT, sans formuler une recommandation formelle, rappelle aux pouvoirs publics l'importance que revêtent les actions de sensibilisation des conducteurs, notamment professionnels, aux dangers que présentent, en situation de conduite, l'utilisation d'appareils de communication multimédias ou la réalisation de tâches annexes.

ANNEXES

Annexe 1 : Décision d'ouverture d'enquête

Annexe 2 : Plans de situation

Annexe 3 : Flashes info trafic diffusés par la radio « Vinci Autoroutes » le 19 avril 2011 avant l'accident analysé dans le présent rapport

Annexe 4 : Principales caractéristiques des combustibles recensés sur les véhicules accidentés

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 20 avril 2011

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 19 avril 2011 sur l'autoroute A10 à Reugny (Indre-et-Loire) et l'accord 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 impliquant deux poids lourds et un véhicule léger survenu le 19 avril 2011 sur l'autoroute A10 à Reugny (37).

Le directeur du BEA-TT



Claude AZAM

Annexe 3 : Flashs info trafic diffusés par la radio « Vinci Autoroutes » le 19 avril 2011 avant l'accident analysé dans le présent rapport

➤ 15h13 : Alerte accident

« info trafic avec un accident signalé à l'instant même sur l'A10, direction Paris, au kilomètre 187. 2 véhicules accidentés, probablement sur les 2 voies de droite, donc ça veut dire une seule voie pour passer dans le secteur, la voie la plus à gauche, soyez prudents »

➤ 15h17 : Info trafic

« Avec à 15h17 un accident qui s'est produit sur l'autoroute A10 en direction de la capitale kilomètre 187 secteur de Tours. 2 véhicules accidentés qui se trouveraient tous les 2 sur les 2 voies de droite. Il y aurait donc seulement la voie de gauche pour passer dans ce secteur, c'est vraiment un endroit où il va falloir impérativement ralentir vous qui arrivez donc sur l'A10 vers Paris au niveau du kilomètre 187... »

➤ 15h31 : Info trafic

« 15h passé de 31 minutes et attention à cet accident survenu sur l'A10 en direction de Paris kilomètre 187. Il y aurait 2 véhicules sur les 2 voies de droite. Il n'y aurait donc plus que la voie de gauche pour circuler dans ce secteur situé entre Tours et Château-Renault en remontée vers Orléans et Paris. Attention surtout au kilomètre 187 le temps qu'interviennent les services de sécurité... »

➤ 15h45 : Info trafic

« 15h45 plusieurs difficultés à vous signaler... concernant l'A10 maintenant en remontée vers Paris 2 difficultés. La première kilomètre 187, il s'agit d'un accident avec désormais 2 voies pour passer, vous roulez sur les 2 voies de gauche, il y a du monde à la fois sur celle de droite et sur la bande d'arrêt d'urgence, 2 véhicules accidentés à cet endroit, on est entre Tours et Château-Renault... »

➤ 16h02 : Info trafic

« Et dans l'ensemble ça rentre dans l'ordre petit à petit à 16h et 2 minutes sur l'ensemble de nos autoroutes. Alors sachez tout d'abord que du côté de l'A10 on a quand même 2 kilomètres de ralentissement en remontée vers Paris dès le kilomètre 189. Alors ce ralentissement il est provoqué par un accident qui s'est produit lui au kilomètre 187, 2 véhicules accidentés, 2 voies pour circuler au lieu de 3 donc ça passe quand même au niveau de l'accident. Toutefois il y a un petit peu de curiosité donc forcément on freine, on regarde ce qui se passe sur la droite et ça provoque donc cette zone de retenue, on est entre Tours et Château-Renault en direction de Paris entre les kilomètres 189 et 187, voilà pour cette zone de ralentissement et cet accident... »

➤ 16h15 : Info trafic

« Il est 16h et 15 minutes... en revanche persiste cet accident survenu sur l'A10 en direction de Paris au kilomètre 187, un accident qui vous ralentit et ce sur 2 kilomètres en amont de ce secteur, donc dès le kilomètre 189 attendez-vous à être un peu ralenti donc vous qui êtes sur l'A10 en direction de Paris. Alors au niveau de l'accident pour-

tant ça roule il y a quand même 2 voies pour circuler, 2 voies contre 3 en temps normal mais comme il y a un petit peu de monde dans le secteur et qu'il y a surtout beaucoup de curiosité eh bien ce ralentissement a du mal à se résorber. Sachez en tout cas que les équipes de sécurité interviennent sur cet accident bien entendu et vont tenter de rétablir la circulation sur la voie la plus à droite le plus vite possible. En attendant en tout cas vous conservez une circulation sur les 2 voies de gauche sur cette autoroute A10 kilomètre 187 au niveau de l'accident ... »

Annexe 4 : Les principales caractéristiques des combustibles recensés dans les véhicules accidentés

Le gazole

Densité : 0.84 g/ml

Limite inférieure d'inflammabilité¹ : 0,9 %

Limite supérieure d'inflammabilité¹ : 2,2 %

Point éclair² : 80 °C.

Température d'inflammation³ : environ 140 °C

Température d'auto-inflammation³ : 350 °C

L'huile de direction assistée

Point éclair : 180 °C

Température d'auto-inflammation : 300 °C

Le liquide de refroidissement

Limite inférieure d'inflammabilité : 3,2 %

Limite supérieure d'inflammabilité : 15,3 %

Point éclair : supérieur à 100 °C.

Température d'auto-inflammation : supérieure à 410 °C

Le liquide de climatisation R134a

État physique à 20 °C : gazeux

Température d'auto-inflammation : 743 °C sous une pression de 1 bar, 215 °C sous une pression de 3 bars.

Température critique : 101 °C

Stabilité/réactivité : ce liquide doit être tenu à l'écart de toute source d'ignition car en présence d'air, il constitue un mélange inflammable explosif.

-
- 1 Les limites inférieures et supérieures d'inflammabilité sont respectivement les concentrations minimales et maximales qu'un gaz doit présenter dans l'air pour s'enflammer. Sous la limite inférieure d'inflammabilité, le mélange est trop pauvre en combustible (le gaz) pour s'enflammer. Au-dessus de la limite supérieure d'inflammabilité, il est trop pauvre en comburant, c'est-à-dire en oxygène contenu dans l'air.
 - 2 Le point éclair est la température la plus basse à laquelle un corps combustible émet suffisamment de vapeur pour former avec l'air ambiant un mélange gazeux qui s'enflamme sous l'effet d'une source d'énergie calorifique, mais pas suffisamment pour que l'inflammation s'entretienne.
 - 3 La température d'inflammation est la température la plus basse à laquelle un corps combustible émet suffisamment de vapeur pour former avec l'air ambiant un mélange gazeux qui s'enflamme et dont la combustion s'entretient sous l'effet d'une source calorifique. Lorsque l'inflammation et le mécanisme de la combustion ne nécessitent pas une telle source, on parle de température d'auto-inflammation.

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

