

RAPPORT D'ENQUÊTE TECHNIQUE

**sur la collision entre un véhicule léger et un autobus
survenue le 28 juillet 2023 sur la RD 113
au niveau de la commune de Mézières-sur-Seine (78)**

Juillet 2025

Avertissement

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

Cette enquête a pour seul objet de prévenir de futurs accidents. Sans préjudice de l'enquête judiciaire ouverte, elle consiste à collecter et analyser les informations utiles, à déterminer les circonstances et les causes certaines ou possibles de l'évènement, de l'accident ou de l'incident et, s'il y a lieu, à établir des recommandations de sécurité. 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.

Glossaire

- ABS : Antiblockiersystem (système anti-blocage des roues)
- ADAS : Advanced Driver Assistance System (aides à la conduite)
- ADDW : Advanced Driver Distraction Warning (système avancé d'avertissement de distraction)
- AFU : Assistance au Freinage d'Urgence
- AIBN : Accident Investigation Board Norway's
- DDAW : Driver Drowsiness and Attention Warning (système d'avertissement de somnolence et de perte d'attention du conducteur)
- DGEC : Direction générale de l'énergie et du climat
- DGITM : Direction Générale des Infrastructures, des Transports et des Mobilités
- DSR : Délégation à la Sécurité Routière
- EAD : Ethylotest antidémarrage
- EDR : Event Data Recorder (enregistreur de données de route)
- ELKS : Emergency Lane Keeping System (système d'urgence de maintien de la trajectoire)
- ESP : Electronic Stability Program (système de contrôle de la trajectoire)
- IDFM : Ile-de-France Mobilités (autorité organisatrice des mobilités)
- OFDT : Observatoire français des Drogues et des Tendances addictives
- ONISR : Observatoire National Interministériel de la Sécurité Routière
- UFR : Usager en Fauteuil Roulant
- RD : Route Départementale

Bordereau documentaire

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 véhicule léger et un autobus survenue le 28 juillet 2023 sur la RD113 au niveau de la commune de Mézières-sur-seine (78)

N° ISRN : EQ-BEATT—25-7-FR
Affaire n° BEATT-2023-09

Proposition de mots-clés : autobus, passager debout, alcool, limiteur de vitesse, collision, ceinture de sécurité

Synthèse

Le vendredi 28 juillet 2023 vers 7 heures, un véhicule léger RENAULT CLIO se déporte de sa voie et percute frontalement un autobus circulant en sens opposé sur la route départementale n° 113 dans les YVELINES, entre MANTES-LA-JOLIE et MEZIERES-SUR-SEINE.

Cet accident a causé le décès de deux passagers de l'autobus, un homme de 64 ans et une femme de 54 ans, qui stationnaient debout à l'avant de l'autobus juste derrière le tableau de bord. D'autres passagers debout ont vu leur pronostic vital engagé. Les passagers assis n'ont subi que des blessures légères.

Les analyses sanguines du conducteur du véhicule léger ont révélé que ce dernier conduisait sous l'empire de l'alcool, cause directe de l'accident.

Cet évènement, au-delà des effets connus de l'alcool sur la conduite routière, pose la question de la sécurité du conducteur et des personnes debout dans un autobus qui circule hors agglomération sur des voies routières dont la vitesse maximale autorisée est supérieure à 50 km/h.

Pour y répondre, plusieurs orientations préventives sont proposées, en lien avec le réglage du limiteur de vitesse des autobus, le port de la ceinture de sécurité pour les conducteurs de ces véhicules hors agglomération, les risques particuliers des passagers debout à l'avant des autobus et l'enregistrement des données relatives aux véhicules lourds de transport de personnes.

SOMMAIRE

SYNTHÈSE.....	1
1 - CONSTATS IMMÉDIATS ET ENGAGEMENT DE L'ENQUÊTE.....	3
1.1 - Les circonstances de l'accident.....	3
1.2 - Le bilan humain et matériel.....	3
1.3 - L'engagement et l'organisation de l'enquête.....	4
2 - CONTEXTE DE L'ACCIDENT.....	5
2.1 - Les conditions météorologiques.....	5
2.2 - L'infrastructure.....	5
3 - COMPTE RENDU DES INVESTIGATIONS EFFECTUÉES.....	7
3.1 - L'état des lieux après l'accident.....	7
3.2 - Les résumés des témoignages.....	8
3.3 - Le transport de voyageurs.....	10
3.4 - Le conducteur et son véhicule léger.....	13
3.5 - Les données et enregistrements recherchés.....	14
3.6 - Analyse du déroulement de l'accident et des secours.....	15
4 - ANALYSE DES CAUSES ET FACTEURS ASSOCIÉS, ORIENTATIONS PRÉVENTIVES.....	16
4.1 - L'effet de l'alcoolémie sur la conduite.....	16
4.2 - Le transport des personnes debout en autobus en Île-de-France.....	19
4.3 - Le port de la ceinture de sécurité par les conducteurs d'autobus.....	21
4.4 - Les risques pour les passagers debout.....	23
4.5 - Enregistrement de données relatives à l'autobus.....	27
ANNEXE : DÉCISION D'OUVERTURE D'ENQUÊTE.....	31
RÈGLEMENT GÉNÉRAL DE PROTECTION DES DONNÉES.....	32

1 - Constats immédiats et engagement de l'enquête

1.1 - Les circonstances de l'accident

Le vendredi 28 juillet 2023 vers 7 heures, un véhicule léger RENAULT CLIO se déporte de sa voie vers la gauche et percute frontalement un autobus circulant en sens opposé sur la route départementale n° 113 dans les YVELINES, entre MANTES-LA-JOLIE et MEZIERES-SUR-SEINE.

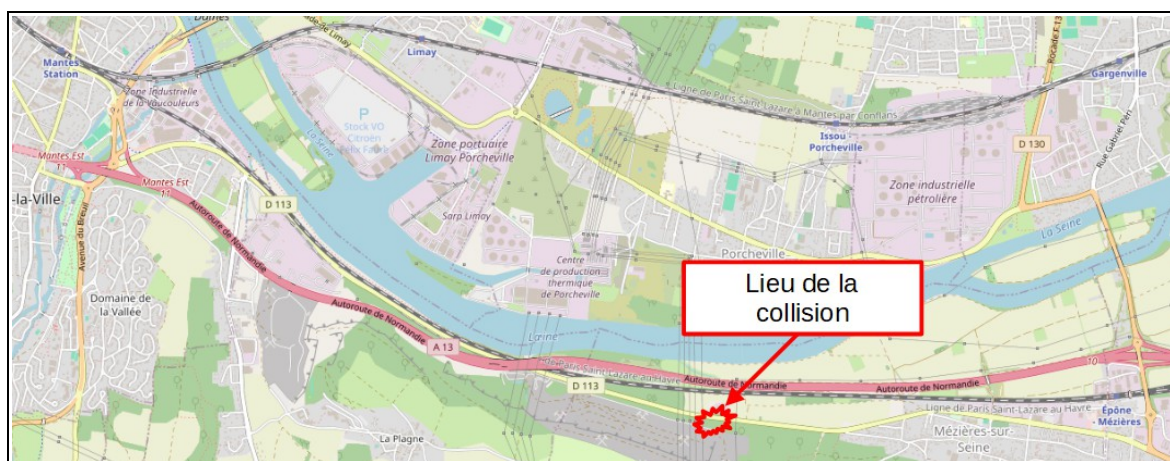


Figure 1 : Localisation de l'accident (Image Openstreetmap annotée par le BEA-TT)

1.2 - Le bilan humain et matériel

Cet accident a causé le décès de deux passagers de l'autobus, un homme de 64 ans et une femme de 54 ans.

Deux autres passagers ont vu leur pronostic vital engagé et ont dû être évacués par voie aérienne, et trois de plus ont été déclarés en urgence absolue.

Parmi les autres passagers, 32 ainsi que le conducteur de l'autobus ont été déclarés en urgence relative, et seulement 14 s'en sont sortis indemnes.

Au niveau de l'autobus, les 2/3 de la face avant côté droit ont été enfoncés d'environ 1 m, la porte avant droite a été défoncée et plusieurs baies vitrées dont le pare-brise ont été brisées. À l'intérieur du véhicule, certaines barres de maintien ont été tordues ou arrachées et quelques parois vitrées séparatives ont volé en éclats.

La partie avant du véhicule léger a été détruite, une partie du tableau de bord a reculé de biais vers le poste de conduite et les deux airbags frontaux se sont déclenchés.

L'infrastructure routière n'a pas subi de dégât, seul un panneau de signalisation routière a été arraché.



Figure 2 : Zone de la collision (2 photos du haut) et lieu d'immobilisation du véhicule léger contre l'arbre à côté du panneau de signalisation arraché (photo du bas) (source : Police)

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

Au vu des circonstances de cet accident, le directeur du bureau d'enquêtes sur les accidents de transport terrestre (BEA-TT) a ouvert le 16 août 2023 une enquête technique en application des articles L. 1621-1 à L. 1622-2 et R. 1621-1 à R. 1621-26 du Code des transports.

Les enquêteurs du BEA-TT se sont rendus sur les lieux et ont rencontré les policiers chargés de l'enquête judiciaire. Ils ont pu examiner le dossier de l'enquête de flagrance diligentée par le procureur de la République et examiner les véhicules impliqués avec les experts de l'IRCGN¹ mandatés pour une expertise judiciaire.

1 IRCGN : Institut de recherche criminelle de la gendarmerie nationale

2 - Contexte de l'accident

2.1 - Les conditions météorologiques

La chaussée était sèche et la température était d'environ 17 °C. Il faisait jour, le soleil venait de se lever, et le niveau de nébulosité était de 8 octas².

2.2 - L'infrastructure

L'accident s'est produit sur la route départementale 113 au niveau de l'accès à la station d'épuration d'EPONE-MEZIERES, où la vitesse de circulation est limitée à 80 km/h.

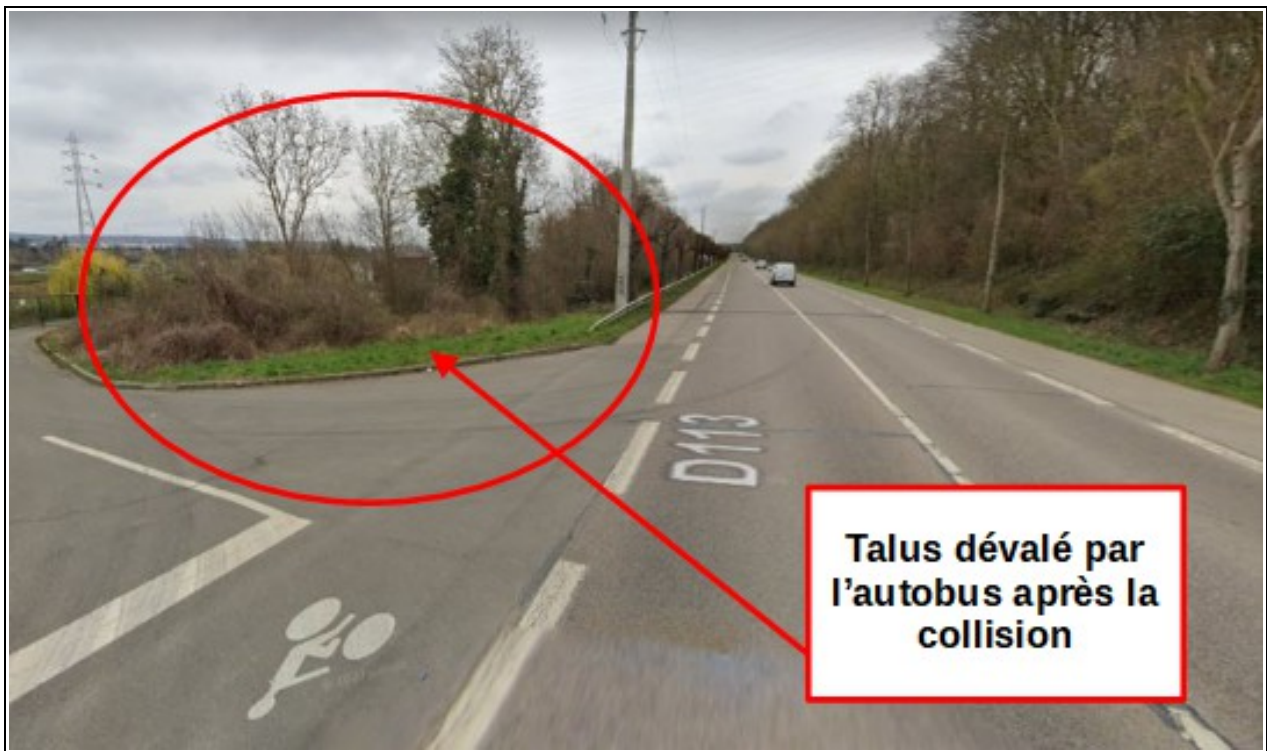


Figure 3 : Localisation de l'accident sur la RD113 avec sens de circulation des véhicules
(Image Google Earth annotée par le BEA-TT)



Figure 4 : Vue de la zone de la collision dans le sens de circulation du conducteur du véhicule léger (Image : Google Earth)

² Les octas sont une unité de mesure utilisée en météorologie. Ils permettent de mesurer l'importance de la couverture nuageuse, Les mesures sont de 0 à 8. 1 octa signifie qu'un huitième du ciel est couvert de nuages. 0 octa, pas de nuage en vue, tandis que pour 8 octas, le ciel est complètement bouché.



*Figure 5 : Vue dans le sens de circulation de l'autobus
(Image Google Earth annotée par le BEA-TT)*

Les voies de circulation routières ont une largeur d'environ 3,90 m et des dévers vers l'extérieur de 4 % et 1 %, respectivement à gauche et à droite dans le sens de circulation de l'autobus.

Elles sont bordées de chaque côté de bandes cyclables respectivement de 2,80 et 2,50 m de largeur et ensuite du terrain naturel.

La voie de circulation de l'autobus est bordée à sa droite par des arbres régulièrement espacés mais non protégés par un dispositif de retenue, contrairement à l'autre côté de la chaussée où une glissière métallique est présente.

Dans la zone de l'accident, le marquage horizontal est composé d'une ligne longitudinale continue axiale interdisant le franchissement et le chevauchement (article R. 412-19 du Code de la route) et de chaque côté d'une ligne de type T3 délimitant la bande cyclable. Les seuls pointillés présents se situent au droit de l'entrée de la station d'épuration pour permettre les mouvements tournants depuis et vers la station.

Aucune information chiffrée de trafic n'a pu être fournie par le conseil départemental des Yvelines, exploitant de la RD 113. Néanmoins, cette route est peu empruntée du fait de la présence de l'autoroute A 13, avec une section gratuite à proximité.

L'accidentalité de cette section d'une longueur d'environ 2 km est également très faible puisque sur les 5 années passées, aucun accident n'a été recensé par le conseil départemental.

3 - Compte rendu des investigations effectuées

3.1 - L'état des lieux après l'accident

Les véhicules étaient immobilisés chacun contre un arbre dans le bas-côté gauche de la route dans leur sens de circulation respectif.



Figure 6 : Position finale des véhicules (Image Google Earth annotée par le BEA-TT)



Figure 7 : Véhicule léger immobilisé contre un arbre bordant la chaussée (Photo : Police)



Figure 8 : autobus immobilisé dans la végétation après avoir dévalé le talus (Photos : Police)

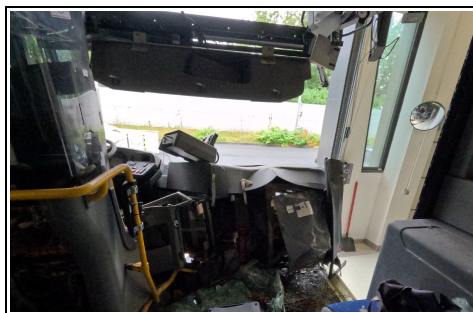


Figure 9 : Intérieur avant du bus à droite du poste conducteur (photo BEA-TT)



Figure 10 : Côté gauche et côté droit de l'autobus accidenté (Photos : BEA-TT)

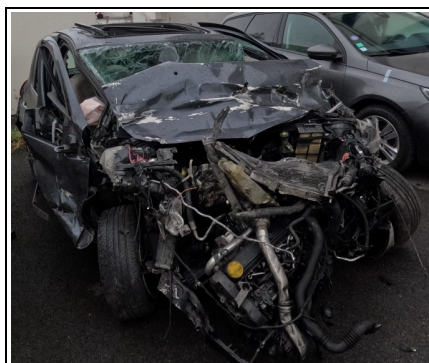


Figure 11 : VL accidenté (face avant et côté gauche) (Photos : BEA-TT)



Figure 12 : Intérieur de l'habitacle du véhicule léger accidenté (photo BEA-TT)

3.2 - Les résumés des témoignages

Les résumés des témoignages présentés ci-dessous sont établis par les enquêteurs techniques du BEA-TT sur la base des déclarations, orales ou écrites, dont ils ont eu connaissance.

Ils ne retiennent que les éléments qui paraissent utiles pour éclairer la compréhension et l'analyse des événements et pour formuler des recommandations. Il peut exister des divergences entre les différents témoignages recueillis ou entre ceux-ci et des constats ou analyses présentés par ailleurs.

3.2.1 - Le témoignage du conducteur de l'autobus

Il est conducteur de bus depuis 2014 et salarié de la société KEOLIS depuis juillet 2022.

Le jour de l'accident, il a pris son service à 05 h 09 au dépôt de VERNEUIL-SUR-SEINE et a effectué un premier aller-retour entre les gares de MANTES-LA-VILLE et EPONE-MEZIERES. Il est revenu à la gare routière de MANTES-LA-VILLE pour réaliser sa deuxième tournée avec un départ à 06 h 40.

Juste avant l'accident, il a vu un véhicule à environ 200 m qui se déportait lentement sur sa voie de circulation. Par réflexe pour échapper à l'accident, il a mis un coup de volant à gauche mais n'a pu éviter le choc frontal.

Après celui-ci, le bus est devenu incontrôlable, s'est déporté sur la gauche, a traversé la chaussée et a dévalé le talus situé dans le bas-côté du sens de circulation opposé. Le conducteur s'est alors recroquevillé pour se protéger.

3.2.2 - Le témoignage du conducteur du véhicule léger

Le conducteur affirme avoir quitté le domicile de sa mère à LIMAY (78) vers 21 h 30 puis être parti chez une amie à FLINS-SUR-SEINE où il a bu du vin rosé. Auparavant, il avait juste mangé une salade de crudités.

Vers 01 h 30, il est parti chez une autre amie à VAUX-LES-HUGUENOTS où il a bu du gin sans rien manger.

Il est reparti vers 6 h 30 pour retourner chez sa mère en empruntant la RD 113 où il a percuté le bus.

Il ne se souvient ni avoir vu le bus arriver droit sur lui, ni avoir passé des appels téléphoniques, ni avoir envoyé des SMS après l'accident.

3.2.3 - Les témoignages de deux sœurs amies du conducteur du véhicule léger

Le jour de l'accident, le conducteur est arrivé devant chez elles vers 03 h 30. Tous les trois ont discuté, en buvant du gin dans sa voiture. Vers 04 h 30, l'une des amies, fatiguée, est rentrée et les deux autres ont poursuivi la nuit, jusqu'à environ 06 h 30, heure de départ du conducteur, en buvant une liqueur fabriquée à partir de rhum et d'extrait de noix de coco dont le volume d'alcool est titré à 18°.

3.2.4 - Les témoignages de passagers de l'autobus

Les passagers ont affirmé avoir été projetés violemment vers l'avant au moment du choc contre le véhicule léger. Un grand nombre d'entre eux debout se sont retrouvés entassés les uns sur les autres à l'avant.

Certains assis ont heurté des sièges et d'autres parties fixes du bus, telles que des barres métalliques de l'habitacle.

Ceux ayant vu le véhicule léger se diriger vers le bus ont pu anticiper le choc et se sont alors tenus aux barres ou à d'autres éléments fixes. Ils ont pu sortir du bus en déverrouillant les portes latérales arrières et en cassant des vitres avec un marteau brise-vitres.

Un des passagers a ressenti un coup de frein, entendu un coup de klaxon et les cris du conducteur.

Un autre après le choc a vu la Clio en rotation sur elle-même comme une « toupie ».

Les deux personnes décédées ont été retrouvées avec le haut du corps allongé sur le tableau de bord.

Enfin, un passager qui se trouvait debout derrière le siège du conducteur a vu le véhicule léger dévier une première fois au loin alors que le bus était à quelques centaines de mètres du lieu de la collision.

3.3 - Le transport de voyageurs

3.3.1 - La société assurant la prestation de transport

La société qui assurait la liaison routière est KEOLIS DELION.

Ses activités principales sont l'exploitation de lignes régulières, de transport scolaire et de transport de substitution à l'offre ferroviaire. Elle emploie 190 collaborateurs et dispose d'un parc de 130 véhicules.

3.3.2 - La ligne de bus

L'autobus effectuait la liaison entre la gare routière de MANTES-LA-VILLE et la gare SNCF d'EPONE-MEZIERES via la route départementale n° 113, itinéraire défini par SNCF TRANSILIEN via son bureau d'études KISIO (voir-ci-après).

Cette liaison a été mise en place en substitution de la ligne J de SNCF Voyageurs/TRANSILIEN, conformément au contrat qui lie cette société à l'autorité organisatrice des mobilités, Île-de-France Mobilités (IDFM). Celui-ci prévoit en effet que lorsque le service ferroviaire est interrompu, TRANSILIEN, pour assurer la continuité de service aux voyageurs, pallie systématiquement cette absence de transport par un dispositif approprié pendant la durée des travaux.

Le dispositif comporte deux parties distinctes et complémentaires :

- le plan de transport ferroviaire soulignant les lignes TRANSILIEN directement impactées par les travaux,

- l'identification des itinéraires de report et les moyens associés.

Le principe d'exploitation privilégie l'utilisation des lignes existantes de train, de métro, de tramway, de tram-train, ou de lignes d'autobus régulières, puis, à défaut, des transports spécifiques tels que taxi à la demande, navette, covoiturage, etc. Ainsi, l'offre de substitution par autobus intervient en dernière option.

Contractuellement, le choix de substitution décidé par TRANSILIEN doit explicitement être validé par IDFM. Dans le cas présent, ce principe n'a pas été respecté, mais IDFM a toutefois été informée de ce qui avait été prévu.

Pour le mettre en place, TRANSILIEN dispose d'un contrat avec un bureau d'études dénommé KISIO qui, à partir des dates et heures des trains supprimés (données par les programmes de travaux sur les voies), rédige un cahier des charges en vue d'un futur appel d'offres pour l'exploitation de la substitution routière à l'offre ferroviaire.

Pour préciser le besoin, KISIO effectue des comptages de passagers et, à partir de simulations avec l'outil « MAPPY 3 essieux », définit l'itinéraire et les intervalles d'exploitation, dont un des critères est de ne pas emprunter de sections autoroutières avec des véhicules urbains (avec personnes debout), sauf autorisation spéciale. Cela explique dans le cas présent que l'itinéraire n'a pas emprunté l'autoroute A 13 dont le tracé est parallèle à la RD 113.

Après l'attribution du marché, une reconnaissance commune de KISIO et du transporteur est réalisée, permettant en particulier de s'assurer de l'absence de travaux sur l'itinéraire et de la sécurité des points d'arrêt. Des aménagements sont toujours possibles en fonction des contraintes rencontrées.

Concernant le véhicule, des prescriptions particulières peuvent être fixées par KISIO au regard du nombre, du kilométrage maximal et de l'âge maximal des véhicules. Aucune disposition n'est exigée concernant la sûreté, en particulier aucune caméra n'équipe le véhicule. L'autobus impliqué était pourtant pré-équipé pour l'installation de caméras de vidéo-protection.

Deux types de véhicules peuvent être demandés par KISIO :

- Autocar « interurbain », effectuant la liaison entre plusieurs agglomérations ou entre zones rurales et agglomérations, avec 50 places assises dotées de ceintures de sécurité, et aucune place debout autorisée.
- Autobus « urbain », pour des liaisons au sein d'agglomérations, articulé ou pas, respectivement avec 110 places ou 80 places assises et debout.

Les véhicules doivent être âgés de moins de 15 ans avec un kilométrage inférieur à 900 000 km.

L'autobus impliqué a été choisi sur la base de critères d'exploitation. D'après KISIO, si la substitution routière de la ligne EPONE-MEZIERES – MANTES avait été réalisée avec des cars de 50 places, le nombre de véhicules aurait dû être doublé, et les gares et arrêts auraient été potentiellement engorgés du fait d'échanges de voyageurs plus longs risquant de surcroît d'impacter la fréquence des passages.

Avant toute mise en exploitation, le transporteur forme ses conducteurs à l'itinéraire, et lors des transports, un régulateur du transporteur et un superviseur de KISIO veillent au bon fonctionnement des lignes. Pour la ligne concernée par le présent accident, le régulateur était à MANTES et le superviseur à Paris - Gare de Lyon.

3.3.3 - Le conducteur de l'autobus

Le conducteur était âgé de 35 ans le jour de l'accident, et titulaire du permis D. Sa dernière visite médicale était valide.

Ses résultats des tests d'alcoolémie et de stupéfiants se sont révélés négatifs.

3.3.4 - L'autobus accidenté

L'autobus est un MERCEDES-BENZ modèle CITARO mis en circulation en 2012. Il est équipé d'une boîte automatique à 6 rapports et sa carburation est de type diesel.

L'autobus, d'après la documentation technique dont le BEA-TT a été destinataire, est limité par construction à 95 km/h mais dispose d'un dispositif réglementaire de limitation

de vitesse réglé à 90 km/h, dont la dernière vérification périodique était en cours de validité le jour de l'accident.

Ce dispositif limite électroniquement la vitesse maximale de l'autobus sans besoin d'une action du conducteur.

Il comporte 32 places assises pour les passagers, une pour un usager en fauteuil roulant, et 60 places debout.

Des barres de maintien horizontales et verticales ainsi que des rambardes sont fixées à l'intérieur de l'autobus en nombre suffisant pour chaque point de la surface de plancher affectée aux passagers debout.

Des marteaux de secours brise-vitres sont présents sur les montants de baies et 6 marteaux de secours supplémentaires sont sur la cabine derrière le chauffeur.

Des inscriptions " Issue de secours ", " Évacuation incendie ", " Briser la glace " et " Les marteaux brise-vitres sont situés derrière le conducteur " sont placées dans l'autobus, visibles par l'ensemble des passagers.

Les portes disposent de dispositifs d'ouverture d'urgence et le toit comporte deux trappes d'évacuation.

La surface totale prise en compte pour le calcul du nombre de personnes debout pouvant être transportées est de 7,42 m² (cf schéma ci-dessous). Avec un ratio de 8 personnes par m² (ratio défini à l'article 6 de l'arrêté du 2 juillet 1982 relatif aux transports en commun de personnes), le nombre de personnes pouvant être transportées debout est théoriquement de 59, arrondi ici à 60 par le constructeur (cf la mention rapportée sur la figure 17).

À la conception, une vérification par le constructeur du non dépassement des charges maximales sur essieux est réalisée en tenant compte, entre autres, de cette valeur.

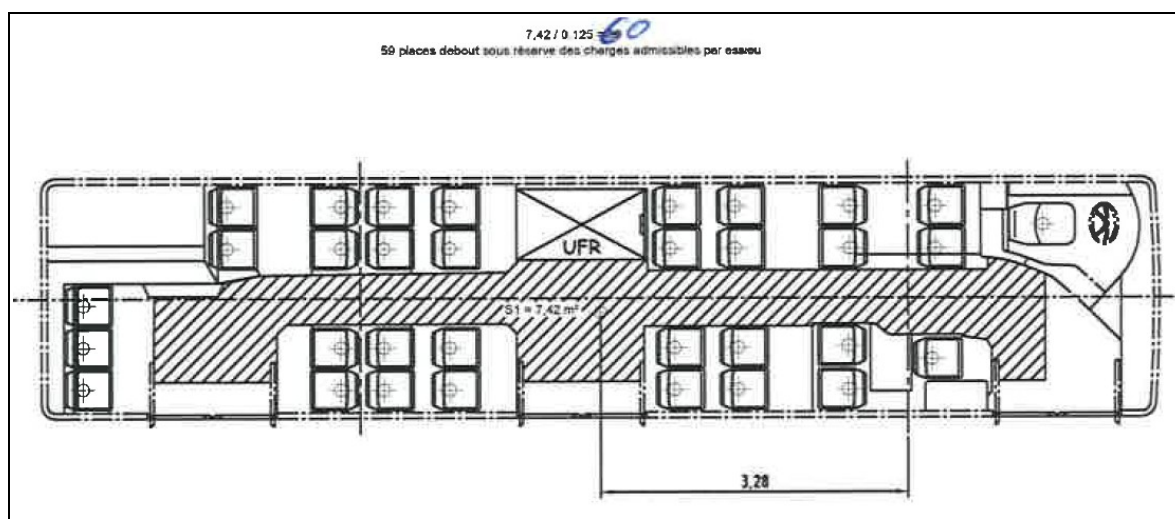


Figure 13 : Surface au sol (en barré diagonal) prise en compte par le constructeur EVOBUS pour le calcul du nombre de personnes debout égale à 7,42 m² (source : EVOBUS)

On peut noter que la surface prise en compte exclut une surface au niveau de chaque porte ainsi que de la partie droite du tableau de bord, correspondant à la surface s'étendant en avant d'un plan vertical transversal passant par le centre de la surface du coussin du siège du conducteur (dans sa position la plus reculée).

3.3.5 - Position et blessures des passagers de l'autobus

La figure suivante montre la localisation des passagers de l'autobus avant la collision, définie sur la base des différents témoignages connus du BEA-TT. Le détail de leurs blessures est également indiqué.

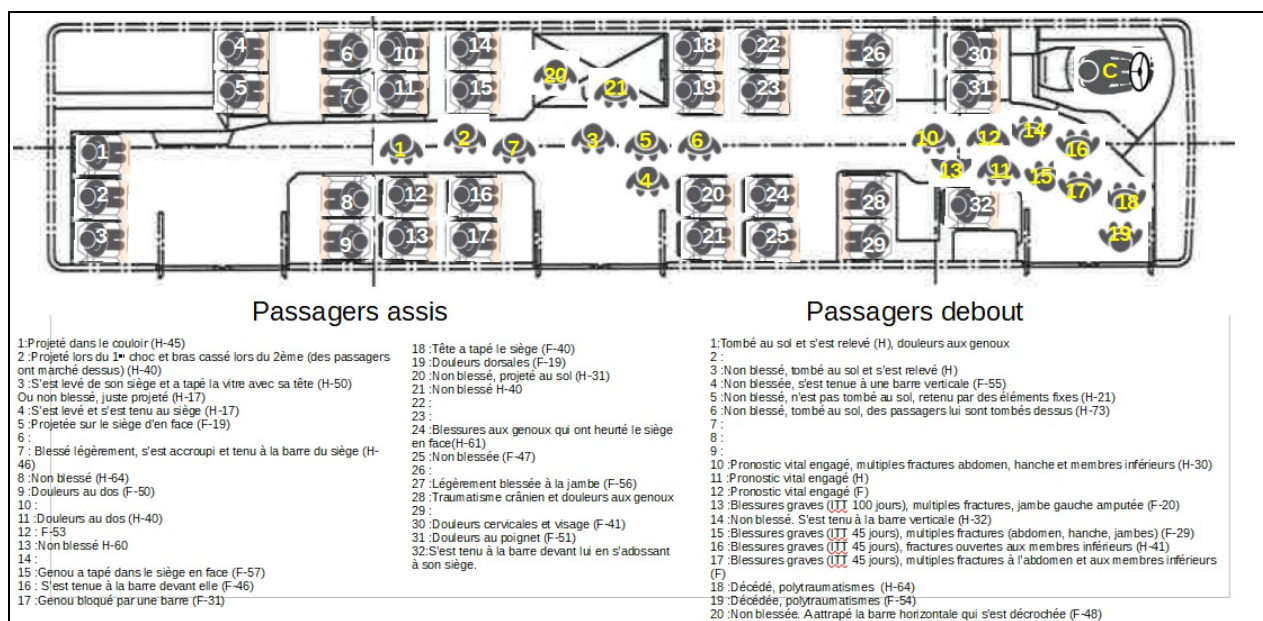


Figure 14 : Emplacement des passagers juste avant la collision (schéma établi par le BEA-TT sur la base des différents témoignages connus)

Sans surprise, les passagers tués ou très gravement blessés lors de la collision sont des passagers debout, et les plus impactés sont ceux qui se trouvaient derrière le pare-brise avant, dans la zone d'impact direct du véhicule léger sur les 2/3 avant droit de l'autobus.



Figure 15 : Emplacement des passagers avec zone d'enfoncement de la carrosserie (zone hachurée rouge)

Les deux passagers décédés se situaient au niveau du tableau de bord, à l'endroit où le véhicule léger a embouti l'avant de l'autobus sur une profondeur et une largeur à partir du côté droit respectivement d'environ 1,20 m et 1,60 m.

3.4 - Le conducteur et son véhicule léger

Le conducteur est un étudiant de 21 ans, inscrit en Master d'Économie, titulaire du permis B. Compte tenu d'un apprentissage accompagné de la conduite (AAC) réalisé le

01 / 09 / 2020, sa période probatoire était donc raccourcie et s'est déroulée du 01 / 09 / 2020 au 01 / 09 / 2022.

L'AAC, destiné aux personnes de plus de 15 ans qui veulent avoir le permis B, permet d'avoir une expérience de conduite avec un proche (accompagnateur) avant de passer l'épreuve pratique. Cela nécessite notamment d'avoir suivi au préalable une formation initiale en auto-école.

Vers 08 h 30 le jour de l'accident, deux prélèvements sanguins ont été réalisés. Le rapport préliminaire établi par le service de pharmacologie et de toxicologie de l'hôpital Raymond Poincaré de Garches fait état d'un taux d'alcool (concentration d'éthanol) de 2,04 g/l de sang, et d'aucune substance psychotrope.

Le véhicule léger qu'il conduisait est de marque RENAULT modèle CLIO 3 de longueur 4 m, de largeur 1,7 m (hors rétroviseurs) et de masse à vide de 1,26 tonne. Après la collision, le compteur de vitesse du véhicule était bloqué légèrement au-dessus de 90 km/h.

Immatriculé pour la première fois en 2006, il est doté d'un système antiblocage des roues (ABS), d'une aide au freinage d'urgence (AFU) mais ne disposait pas de système de contrôle de la trajectoire (ESP) ni de système de freinage automatique d'urgence (AEBS). Au moment de l'accident, son kilométrage était de 265 865 km.



*Figure 16 : RENAULT CLIO 3, similaire au véhicule impliqué
(source : internet)*

3.5 - Les données et enregistrements recherchés

3.5.1 - L'exploitation du téléphone du conducteur du véhicule léger

Le téléphone du conducteur est de marque Apple, modèle iPhone 14. Aucune activité du téléphone n'a été relevée entre 06 h 50 et 06 h 53, soit quelques minutes avant l'accident.

À 06 h 55, un SMS est envoyé automatiquement, par ce téléphone, à celui de la mère du conducteur, dont le numéro est enregistré comme contact d'urgence en cas de détection d'accident. La localisation est également transmise.

À la même heure, un appel au 112 est enregistré.

La fonctionnalité d'Apple, dénommée « Détection des accidents », est disponible sur les iPhone récents. Elle est conçue pour détecter les accidents graves de voiture, notamment les collisions frontales, latérales ou par l'arrière, ainsi que les tonneaux. Environ 20 secondes après la détection d'un tel événement, un appel d'urgence est automatiquement envoyé aux services de secours.

3.5.2 - Les données de bord de l'autobus

L'autobus n'était pas équipé d'un chronotachygraphe. Aucun texte réglementaire n'impose un tel enregistreur sur ce type de véhicule.

Le BEA-TT a recherché également à recueillir des données pouvant être enregistrées par des calculateurs au niveau de certains équipements. Le constructeur interrogé a indiqué qu'aucune donnée cinématique ou en lien avec les actions de conduite du conducteur n'est enregistrée sur ce modèle.

3.6 Analyse du déroulement de l'accident et des secours

3.6.1 Le déroulement de l'accident

Le conducteur du véhicule léger boit de l'alcool fort de manière excessive et à plusieurs reprises le soir de la veille de l'accident et pendant la nuit du jour de l'accident. Il repart au petit matin en direction du domicile de sa mère.

Alcoolisé, il zigzague sur le RD 113 et, quelques mètres avant de croiser un autobus à l'intérieur duquel se trouvent notamment des personnes debout, il se déporte de sa voie et vient percuter frontalement l'autobus circulant sur la voie opposée.

Les personnes debout à l'avant de l'autobus juste derrière le pare-brise sont directement percutées par le véhicule léger qui vient enfoncer sur un peu plus d'un mètre la partie avant droite de la carrosserie de l'autobus. Deux passagers décèdent sur le coup suite au choc et plusieurs autres, principalement debout, sont projetés fortement vers l'avant. Certains heurtent les vitres intérieures et les différentes barres de maintien et la plupart sont très gravement blessés. Les personnes assises, bien que non attachées par une ceinture de sécurité, ne sont que légèrement blessées.

Juste après la collision, le conducteur de l'autobus, blessé à ce moment-là, et qui ne dispose pas de ceinture de sécurité, ne parvient pas à freiner ni à redresser la trajectoire du bus. Ce dernier se déporte sur la gauche, parcourt pendant plusieurs secondes quelques dizaines de mètres, quitte la chaussée, dévale un talus à travers la végétation et s'immobilise sans se renverser.

Les passagers encore valides évacuent par eux-mêmes par les portes latérales et à travers les vitres brisées.

3.6.2 L'organisation des secours

Le premier appel aux services de secours a eu lieu juste après l'accident à 06 h 55, provenant d'une femme qui dit avoir vu un homme sortir d'un véhicule léger encastré dans un arbre.

À 07 h 07, les secours sont sur les lieux.

Une trentaine de personnes ont pu évacuer l'autobus et se sont regroupées à l'entrée de la station d'épuration, alors que six passagers étaient encore présents à l'intérieur du véhicule à l'arrivée des pompiers.

Compte tenu du nombre important de victimes potentielles et de la gravité constatée, près de 100 pompiers et une cinquantaine de véhicules de secours ont été engagés, ainsi que deux hélicoptères.

4 - Analyse des causes et facteurs associés, orientations préventives

Cet évènement, au-delà des effets connus de l'alcool sur la conduite routière, pose la question de la sécurité du conducteur et des personnes debout dans un autobus qui circule hors agglomération sur des voies routières dont les conditions et les environnements de circulation sont différents de ceux existant en agglomération, en particulier au niveau de la vitesse maximale autorisée qui est supérieure à 50 km/h.

4.1 - L'effet de l'alcoolémie sur la conduite

Le site de la Délégation à la sécurité routière³ indique que l'alcool est l'une des premières causes de mortalité sur la route, représentant une part de 30 % de l'ensemble des tués, soit plus de 1000 personnes par an. Les accidents impliquant de l'alcool sont plus graves que les autres : le nombre de personnes tuées pour 100 blessés hospitalisés est de 23 pour les accidents avec alcool contre 10 pour les accidents sans alcool.

Sur le plan réglementaire, pour un conducteur d'un véhicule léger, est puni de l'amende prévue pour les contraventions de la quatrième classe le fait de conduire un véhicule sous l'empire d'un état alcoolique caractérisé par une concentration d'alcool dans le sang égale ou supérieure à 0,50 gramme par litre ou par une concentration d'alcool dans l'air expiré égale ou supérieure à 0,25 milligramme par litre et inférieure aux seuils fixés à l'article L. 234-1

Conformément à cet article, le fait de conduire un véhicule sous l'empire d'un état alcoolique caractérisé par une concentration d'alcool dans le sang égale ou supérieure à 0,80 gramme par litre ou par une concentration d'alcool dans l'air expiré égale ou supérieure à 0,40 milligramme par litre est puni de deux ans d'emprisonnement et de 4 500 euros d'amende. Il s'agit dans ce cas d'un délit.

L'alcool est une substance liquide d'origine naturelle (alcool éthylique) obtenue par fermentation de végétaux riches en sucre ou par distillation, et entre dans la composition des boissons alcoolisées, qui sont consommées pour leurs effets euphorisants et désinhibants. L'alcool n'est pas digéré, il passe directement du tube digestif aux vaisseaux sanguins. En quelques minutes, le sang le transporte dans toutes les parties de l'organisme.

Les signes d'alcoolémie sur un être humain évoluent en plusieurs phases en fonction du taux d'alcool ; excitation, diminution importante de la coordination motrice et confusion mentale, voire coma pour des concentrations supérieures à 4 g/l de sang ou mort pour plus de 5 g/l de sang.

L'influence des concentrations sanguines d'alcool dépend de nombreux paramètres :

- le terrain (âge, sexe, poids...),
- le temps écoulé entre l'absorption et le prélèvement,
- les habitudes du buveur (troubles plus marqués chez un buveur occasionnel),
- le type de boisson alcoolique absorbée,
- le mode d'absorption (effets plus marqués en cas d'absorption rapide).

³ <https://www.securite-routiere.gouv.fr/dangers-de-la-route/lalcool-et-la-conduite>

Le taux relevé chez le conducteur du véhicule léger était de 2,04 g/l de sang, de l'ordre des concentrations pouvant entraîner un état d'ivresse avec notamment des troubles neurosensoriels nets, une désorientation et des troubles visuels très nets (source : rapport d'expertise toxicologique du conducteur de l'hôpital Raymond Poincaré à GARCHES).

Une contre-expertise a été demandée par l'avocat du conducteur en application de l'article 167 du Code de procédure pénale et de l'article R. 3354-14 du Code de la santé publique. La contre-expertise a conclu à un taux de 1,98 g/l de sang, taux considéré comme similaire à la première analyse.

Toute boisson alcoolisée en France consommée dans un débit de boissons contient, par verre, entre 10 et 12 g d'éthanol pur. Il y a autant d'alcool dans un verre de bière, de vin que dans un verre de whisky. Cette quantité d'éthanol entraîne une alcoolémie maximale comprise en moyenne entre 0,15 et 0,25 g/l de sang chez l'homme environ 30 à 60 minutes après l'absorption, puis l'alcoolémie diminue au cours du temps de l'ordre de 0,15 à 0,20 g/l de sang en une heure. Rien, aucun liquide ni aucune action, ne peut aider à accélérer cette décroissance temporelle.

Les conducteurs sous influence d'alcool ont 8,5 fois plus de risque d'être responsables d'un accident mortel par rapport aux autres conducteurs. Ce rapport est de 13 avec une alcoolémie entre 1,2 et 2 g/l et de 40 lorsqu'elle est supérieure à 2 g/l, taux mesuré pour le conducteur du véhicule léger (source : rapport d'expertise toxicologique de l'hôpital Raymond Poincaré de GARCHES).

L'étude « Stupéfiants et Accidents Mortels de la circulation routière » (SAM) sous la coordination de l'OFDT (Observatoire Français des Drogues et des Tendances addictives) et réalisée en France entre octobre 2001 et septembre 2003 sur près de 11 000 conducteurs impliqués dans des accidents mortels a montré que près de 21 % des conducteurs impliqués présentaient une alcoolémie supérieure ou égale à 0,5 g/l de sang.

Le schéma suivant montre l'évolution globale depuis 2010 du nombre de personnes tuées par an dans un accident avec ou sans alcool.

On peut noter en ne regardant que la courbe des décès avec alcool (couleur rouge) que le nombre diminue, certes légèrement, mais une tendance est visible.

Toutefois, le nombre de personnes tuées dans un accident sans qu'un conducteur ait été alcoolisé diminue également avec une tendance sensiblement équivalente, ce qui suggère que la part des accidents avec alcool reste dans une proportion plutôt stable, autour de 30 %, par rapport à l'ensemble des personnes tuées (cf tableau ci-dessous).

Part de mortalité des accidents avec alcool...							
	2010	2015	2019	2020	2021	2022	2023
parmi les accidents au taux d'alcool connu	31 %	31 %	32 %	32 %	29 %	30 %	30 %

Le bilan 2023⁴ de l'OFDT met en lumière une tendance générale à la baisse des volumes d'alcool mis en vente ainsi que de la consommation d'alcool chez les jeunes et les adultes qu'il s'agisse d'usage dans l'année, hebdomadaire ou quotidien.

Parmi les raisons, la note cite un contexte de forte inflation pour 2023 sur ces boissons (+ 7,1 % en moyenne annuelle), ce qui a eu un impact sur le pouvoir d'achat des

4 <https://www.ofdt.fr/sites/ofdt/files/2024-12/note-bilan-alcool-2023.pdf>

ménages et a entraîné une baisse de la consommation en boissons alcooliques à domicile. Rapporté à l'ensemble des prix à la consommation, le prix des boissons s'accroît de 2,5 % par rapport à 2022, l'inflation semblant avoir été plus forte pour ce secteur que pour les autres biens de consommation courante. En volume mis en vente, cela représente une baisse de 3,8 % par rapport à 2022. Rapporté à la population française, ce volume d'alcool consommé correspond à 10,35 litres d'alcool pur en moyenne par an et par habitant âgé de 15 ans et plus, **soit l'équivalent de 2,27 verres standard d'alcool par jour en moyenne.**

Au niveau des équipements des véhicules, certains systèmes, dits « aides à la conduite » ou ADAS, visent à surveiller l'état du conducteur en mesurant, à partir de caméras ou de capteurs, les mouvements des yeux, du visage ou la tenue du volant. L'amplitude des mouvements oculaires et la vitesse de clignement des paupières peut en effet être un indicateur du degré de vigilance. Lorsque le niveau de vigilance devient bas, les micro-mouvements qui permettent des corrections fines de trajectoires deviennent moins fréquents et, à l'inverse, les grands mouvements de volant deviennent plus nombreux.

Ainsi, certaines de ces aides à la conduite peuvent être intéressantes vis-à-vis des problèmes de vigilance ou d'attention induits par un état alcoolique.

Parmi les dispositifs actuellement réglementés, on peut citer pour les véhicules légers le système d'urgence de maintien de la trajectoire (ELKS), système qui aide le conducteur à garder le véhicule dans une position sûre par rapport à la délimitation de la voie de circulation ou de la route au moins lorsque le véhicule dévie ou est sur le point de dévier de sa trajectoire et qu'une collision pourrait être imminente. L'ELKS est obligatoire sur les voitures particulières nouvellement immatriculées depuis juillet 2024.

Au niveau européen, la réglementation rend également obligatoire (règlement européen 2019/2144 du 27 novembre 2019 dit GSR2), pour les véhicules légers et lourds, l'équipement d'un système d'avertissement de somnolence et de perte d'attention du conducteur (DDAW Driver Drowsiness and Attention Warning) ainsi que d'un système avancé d'avertissement de distraction (ADDW Advanced Driver Distraction Warning), à partir de juillet 2024 (DDAW) et juillet 2026 (ADDW) pour les véhicules nouvellement immatriculés.

Le règlement délégué UE n° 2021/1341 définit les prescriptions techniques applicables à la réception des véhicules en ce qui concerne le système DDAW .

Celui-ci vise à détecter la baisse de vigilance et en particulier la somnolence, par des moyens indirects (l'utilisation de paramètres physiologiques pouvant être intégrée en sus), tels que :

- l'analyse des caractéristiques de conduite et la surveillance de la position du véhicule (détecter par exemple une plus grande variabilité de la position latérale du véhicule dans la voie) ;
- l'analyse des interventions sur la direction, la quantification de la manière dont le conducteur manipule le volant (détecter par exemple une réduction du nombre de micro-corrrections au niveau de la direction associée à une augmentation des corrections importantes et rapides).

Le règlement délégué UE n° 2023/2590 définit les prescriptions techniques applicables à la réception des véhicules en ce qui concerne le système ADDW. Ce système est défini comme aidant le conducteur à continuer à prêter attention aux conditions de circulation. Il

visé, dans une première étape, à détecter les situations où l'attention visuelle du conducteur n'est pas orientée vers les tâches de conduite en surveillant les zones dans lesquelles le regard du conducteur se porte.

Des systèmes de ce type pourraient réduire en partie les conséquences sur la conduite d'une emprise alcoolique mais ne sauraient remplacer un comportement responsable et respectueux de la loi, quelles que soient leurs limites de fonctionnement. Ils sont en l'état actuel loin d'être infaillibles.

Le système le plus efficace pour éviter la conduite sous emprise alcoolique est l'Éthylotest Anti-démarrage (EAD) qui peut être installé sur un véhicule léger. Depuis le décret du 17 septembre 2018, le préfet ou un magistrat a la possibilité après le contrôle d'un conducteur conduisant dans un état alcoolique, de l'obliger à ne conduire que des véhicules équipés d'un EAD et ce, pour une durée limitée. Cet EAD permet ainsi de maintenir la possibilité de conduire sous condition.

Cette mesure est efficace, mais ne permet que de prévenir une récurrence.

4.2 - Le transport des personnes debout en autobus en Île-de-France

L'article R. 311-1 du Code de la route définit un autobus comme un véhicule de transport en commun qui, par sa construction et son aménagement, est affecté au transport en commun de personnes et de leurs bagages.

L'article 2 de l'arrêté du 2 juillet 1982 relatif aux transports en commun de personnes précise que les autobus sont des véhicules à moteur conçus et aménagés pour être exploités principalement en agglomération.

Ces véhicules sont équipés de sièges et comportent des espaces destinés à des passagers debout. Ils sont agencés pour permettre les déplacements des passagers correspondant à des arrêts fréquents.

L'article R. 411-23-1 du Code de la route autorise les autobus à circuler avec des passagers debout à l'intérieur des agglomérations. Il indique également que, lorsque ces véhicules sont affectés à des services publics de transport, ils sont également autorisés à circuler dans les limites du ressort territorial d'Île-de-France Mobilités (IDFM), autorité organisatrice de la mobilité en Île-de-France.

Les services publics de transport sont les services réguliers ou services à la demande, définis par les articles R. 3111-1 et R. 3111-2 du Code des transports, qui répondent à l'intérêt général et qui sont organisés et financés, partiellement ou totalement, par une personne publique. En l'espèce, IDFM, en tant qu'autorité organisatrice définie par l'article L. 1231-1-1 du Code des transports, est compétente pour organiser des services réguliers et à la demande de transport public en Île-de-France. Le service de substitution mis en place dans le cadre de la présente enquête peut être considéré comme un service régulier selon le BEA-TT car l'itinéraire, les points d'arrêt, les fréquences, les horaires et les tarifs sont fixés et publiés à l'avance.

L'article 60 de l'arrêté du 2 juillet 1982 précise que les opérations de transport doivent être exécutées dans le respect de la réglementation relative aux conditions de sécurité et qu'en application de l'article 9 de la loi n° 82-1153 du 30 décembre 1982 d'orientation des transports intérieurs, la responsabilité de chaque intervenant dans toute opération de transport est engagée par les manquements qui lui sont imputables.

L'article précise enfin que, dans la recherche d'une sécurité maximale pour les passagers, tout organisateur de transport doit s'assurer que le type de véhicule utilisé est adapté au service effectué.

L'article 71 de l'arrêté du 2 juillet 1982 précité précise que la circulation des autobus en exploitation avec des passagers debout n'est autorisée qu'en agglomération, telle que définie par l'article R. 110-2 du Code de la route. Il précise également que, lorsque ces véhicules sont affectés à des services de transport public, ils sont également autorisés à circuler à l'intérieur d'un périmètre de transports urbains et dans la zone de compétence de l'autorité organisatrice des transports de voyageurs en Île-de-France.

Il indique également qu'en dehors des agglomérations, sans préjudice des pouvoirs de police de la circulation dévolus à l'autorité en charge des voiries concernées, l'autorité organisatrice définit les voies empruntées.

L'article R. 110-2 du Code de la route définit l'agglomération comme un espace sur lequel sont groupés des immeubles bâtis rapprochés et dont l'entrée et la sortie sont signalées par des panneaux placés à cet effet le long de la route qui le traverse ou qui le borde. Dans le cas présent, l'itinéraire emprunté par l'autobus comprend donc des portions en agglomération et hors agglomération, dont la zone de l'accident.

Le ressort territorial d'IDFM, sans être défini réglementairement, est la région Île-de-France. En conséquence, un autobus peut transporter des personnes debout en dehors des agglomérations sur des itinéraires définis par IDFM, sans préjudice du pouvoir de l'autorité de police compétente.

Dans le cas présent, l'itinéraire n'a fait l'objet d'aucune validation officielle explicite d'IDFM ou du préfet du département. Néanmoins, IDFM, via ses relations contractuelles, a de fait défini et validé l'itinéraire de substitution à l'offre ferroviaire.

En conclusion, en Île-de-France, rien n'interdit le transport de personnes debout en autobus hors agglomération.

Toutefois, le BEA-TT invite IDFM à valider explicitement les itinéraires qui seront empruntés par des véhicules transportant des personnes debout hors agglomération.

Hors et en agglomération, la vitesse maximale en exploitation des autobus avec personnes debout est fixée à 70 km/h, conformément à l'article R. 413-10 du Code de la route. Pourtant, le limiteur de vitesse de l'autobus accidenté était réglé à la vitesse maximale de 90 km/h.

Cette vitesse devrait être réglée à 70 km/h par défaut pour éviter tout dépassement de vitesse maximale par le conducteur, même si cela fait perdre quelques minutes quand l'autobus circule sans passagers, par exemple lorsqu'il rentre au dépôt à la fin de service. Pour rappel, l'autobus ne disposait pas de chronotachygraphe, donc la vitesse de celui-ci avant, au moment et après le choc n'a pas été enregistrée. De surcroît, un autobus n'a pas les mêmes équipements de sécurité passive qu'un autocar. Cette mesure de réduction de vitesse semble un préalable indispensable pour renforcer la sécurité des passagers, et n'impacte pas ceux circulant en agglomération.

En conséquence, le BEA-TT émet la recommandation suivante :

Recommandation R1 à destination de la direction générale de l'énergie et du climat (DGECL) :

Rendre réglementairement obligatoire de limiter à la vitesse maximale de 70 km/h la vitesse des autobus destinés à transporter des personnes debout, que ce soit par conception ou grâce à un dispositif de limitation de la vitesse installé a posteriori.

4.3 - Le port de la ceinture de sécurité par les conducteurs d'autobus

L'article R. 412-1 du Code de la route précise qu'en circulation, tout conducteur ou passager d'un véhicule à moteur doit porter une ceinture de sécurité homologuée dès lors que le siège qu'il occupe en est équipé.

Toutefois, le port de la ceinture de sécurité n'est pas obligatoire en agglomération, pour tout conducteur ou passager d'un véhicule des services publics contraint par nécessité de service de s'arrêter fréquemment.

Dans le cas présent, l'autobus n'était pas équipé d'origine de ceintures de sécurité, que ce soit pour le conducteur comme pour les passagers assis, à l'inverse des autocars dont l'équipement en ceinture de sécurité de tous les sièges, y compris celui du conducteur, a été rendu obligatoire à partir d'octobre 1999 avec, à partir de 2015, interdiction du maintien en circulation des autocars non équipés.

Pourtant, le conducteur et les passagers sont particulièrement exposés hors agglomération compte tenu des vitesses maximales praticables et de l'environnement. L'ONISR, dans son bilan annuel 2022, rappelle que malgré les progrès techniques, les véhicules ne sont pas conçus pour résister aux chocs à grande vitesse, au-delà de 55 km/h lors de l'impact. Les équipements, ceinture et airbags, et l'absorption d'énergie par la déformation du véhicule, ne suffisent pas à protéger les organes internes du corps humain. La plupart des accidents mortels pour les occupants ceinturés de véhicules de tourisme se produisent à des vitesses résiduelles, après freinage, comprises entre 40 et 80 km/h.

Dans le chapitre « La sécurisation des véhicules et leur participation aux progrès de la sécurité routière » de l'ouvrage intitulé « La sécurité en France - quand la recherche fait son bilan et trace des perspectives », les auteurs⁵ rappellent que les principes généraux pour assurer la sécurité des occupants d'un véhicule sont d'absorber un maximum d'énergie du choc par la déformation du véhicule et de répartir les niveaux d'accélération subis par l'être humain dans le temps. Pour ce faire, il est possible d'utiliser les moyens de retenue et la structure du véhicule.

Les premiers permettent de limiter les éjections des occupants et d'amortir les décélérations qu'ils subissent lors d'un choc. La ceinture de sécurité est le moyen de retenue le plus important. Celle-ci a fait l'objet de nombreuses améliorations au cours du temps, notamment avec l'introduction de limiteur d'effort pour éviter un chargement trop important du thorax.

L'efficacité globale de la seule ceinture de sécurité sur la mortalité est proche de 45 % avec des variations importantes selon le type de choc (*Nota: l'ouvrage date de 2019*). Ces

5 Nicolas BERTOLON (LAB PSA Renault) et Thierry SERRE (UGE)

résultats issus d'études réalisées en interne au LAB⁶ montrent également que l'efficacité est de 90 % en retournement, permettant d'éviter les éjections. Enfin, la limitation d'effort de la ceinture permet de réduire de 46 % les lésions graves au thorax, en choc frontal.

Concernant la structure du véhicule, celle-ci est conçue pour avoir des zones de déformation programmée permettant de dissiper l'énergie du choc loin des occupants. Une cellule de survie au niveau de l'habitacle permettant de limiter les intrusions directes sur les occupants est également mise en place. L'efficacité d'absorption d'énergie par la déformation du véhicule est évaluée au moyen de crash-tests physiques ou virtuels à différentes vitesses. Pour les véhicules légers, la protection en cas de choc frontal fait l'objet d'un règlement UNECE R94. **Pour les autobus, aucune réglementation ne spécifie d'exigences particulières de résistance aux chocs.** Ce point est évoqué dans le § 4-4.

Dans cet accident, le conducteur a été légèrement blessé au genou droit et à la cheville gauche. Il se trouvait hors de la zone directe d'impact, mais son pied droit est resté coincé sous le tableau de bord qui a reculé, l'empêchant de freiner juste après l'impact et de se lever immédiatement après l'immobilisation pour éventuellement aider les passagers.

Toutefois, on peut supposer qu'il était en capacité de manœuvrer le volant pour maintenir le véhicule sur la chaussée, mais n'étant pas ceinturé, il n'a probablement pas pu y parvenir car projeté comme certains passagers vers l'avant sur le volant et le tableau de bord, le blessant de surcroît. Pour mémoire, le lecteur est invité à prendre connaissance sur le site du BEA-TT de la note intitulée « Port de la ceinture de sécurité dans les véhicules de transport en commun » et à visionner la vidéo qui l'accompagne. En substance, lors d'un choc, et surtout lors d'un renversement, les forces en jeu sont telles que sans ceinture de sécurité, chacun est ballotté dans l'habitacle, et est donc soumis aux chocs contre la structure du véhicule et les équipements intérieurs, ou contre les autres passagers. En cas de renversement, chacun peut être violemment projeté contre le plafond et retomber lourdement, seul ou suite aux heurts avec d'autres, au travers des vitres et donc être possiblement écrasé, coincé ou broyé par le véhicule. Dans cette vidéo le conducteur quant à lui ceinturé a été, à l'inverse des passagers, maintenu sur son siège par cet équipement de sécurité passive, y compris après le renversement du véhicule. La bande son et la vidéo traduisent clairement l'incapacité des passagers à se protéger et à résister aux forces en présence.

Par chance dans le cadre de cette enquête, l'autobus accidenté est resté sur ses roues.

Le BEA-TT n'a pas eu connaissance des tenants et des aboutissants de la règle du Code de la route qui permet à un conducteur d'autobus de ne pas être attaché avec une ceinture de sécurité en agglomération. D'aucuns interrogés n'indiquent pas de raisons claires et évidentes, mais que, très probablement, le conducteur peut être amené fréquemment à se lever de son siège ou à effectuer des mouvements autres que ceux de la conduite, par exemple pour délivrer des tickets, de la monnaie ou se retourner pour regarder ou s'adresser à des passagers.

Si cela peut s'entendre en agglomération, les risques évoqués supra lors de trajets hors agglomération nécessitent une adaptation de la règle.

6 Laboratoire d'accidentologie de biomécanique et d'études du comportement humain

En conséquence, le BEA-TT émet la recommandation suivante :

Recommandation R2 à destination de la direction générale de l'énergie et du climat (DGECL) et à la délégation à la sécurité routière (DSR) :

Pour les futurs autobus neufs amenés à circuler avec des personnes debout, rendre obligatoire dès que possible l'équipement d'une ceinture de sécurité du poste de conduite.

Le port de cette ceinture pourrait être facultatif en agglomération, mais devra être rendu obligatoire hors agglomération.

4.4 - Les risques pour les passagers debout

Les risques évoqués pour le conducteur dans le paragraphe précédent sont les mêmes pour les passagers. Dans le cas présent, les blessures des personnes assises étaient moins graves que celles des personnes debout.

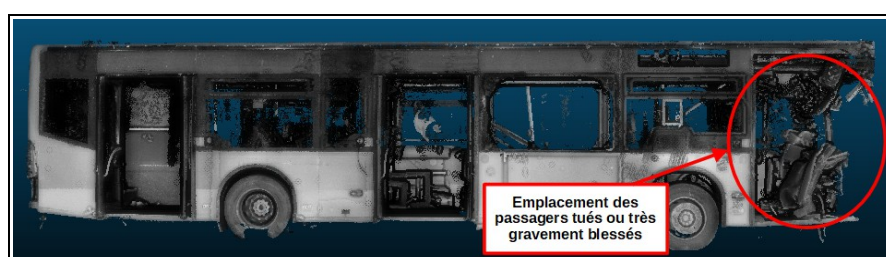


Figure 17 : Scan du côté droit de l'autobus accidenté avec localisation des passagers tués ou gravement blessés (source : scan IRCGN annoté BEA-TT)

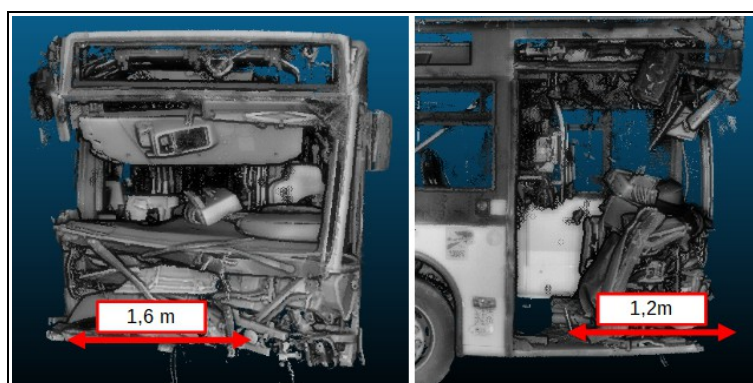


Figure 18 : Déformations dues à l'impact du véhicule léger (source : scan IRCGN annoté BEA-TT)

Comme évoqué précédemment, la résistance des autobus en cas de collision frontale ne fait l'objet d'aucune réglementation nationale ni internationale.

Le règlement CEE/ONU R66 relatif à l'homologation des véhicules de grande capacité pour le transport de personnes prévoit des exigences en ce qui concerne la résistance mécanique de leur superstructure, mais uniquement en cas de renversement. Les renforts sont généralement des arceaux métalliques disposés transversalement.

D'après les informations dont dispose le BEA-TT, l'autobus accidenté répondait à ce règlement.

Pouvant être reliés entre eux pour renforcer la rigidité de la structure globale, ils offrent dans ce cas une résistance par construction mais, sans exigences réglementaires, la résistance longitudinale n'est pas connue.

Concernant les chocs frontaux, le règlement CEE/ONU R29 ne s'applique qu'aux véhicules lourds de transport de marchandises ayant au moins 4 roues (catégorie N) équipés d'une cabine de conducteur séparée. De fait, il n'intègre pas les véhicules lourds de transport de personnes et concerne spécifiquement la sécurité de la cabine du camion, donc celle du conducteur.

La figure ci-dessous montre l'état des réglementations actuelles par rapport à la résistance à la collision de différents types de véhicules. Les parties en vert sont les dispositifs de sécurité passive prévus par les différents règlements et celles en jaune sont des dispositifs installés par certains constructeurs de manière volontaire.

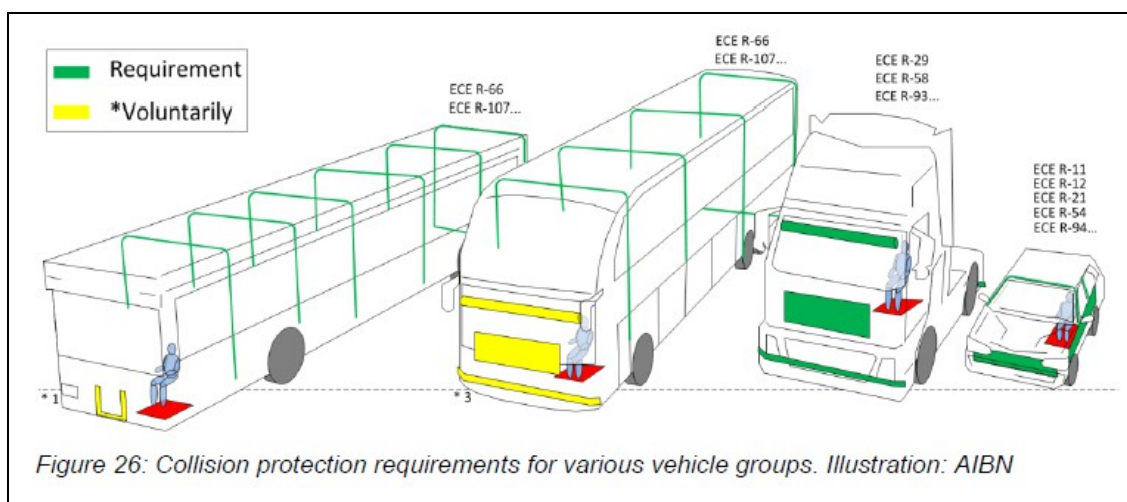


Figure 19 : Schéma des dispositifs obligatoires et facultatifs des différents véhicules en ce qui concerne la résistance à la collision (Source : AIBN - Accident Investigation Board Norway's)

Certains constructeurs d'autobus, comme MERCEDES-BENZ ou VOLVO, ont étudié et mis en place de manière volontaire des dispositifs de protection frontale qui répondent aux exigences de performance du règlement CEE/ONU R29 (voir figure 20).

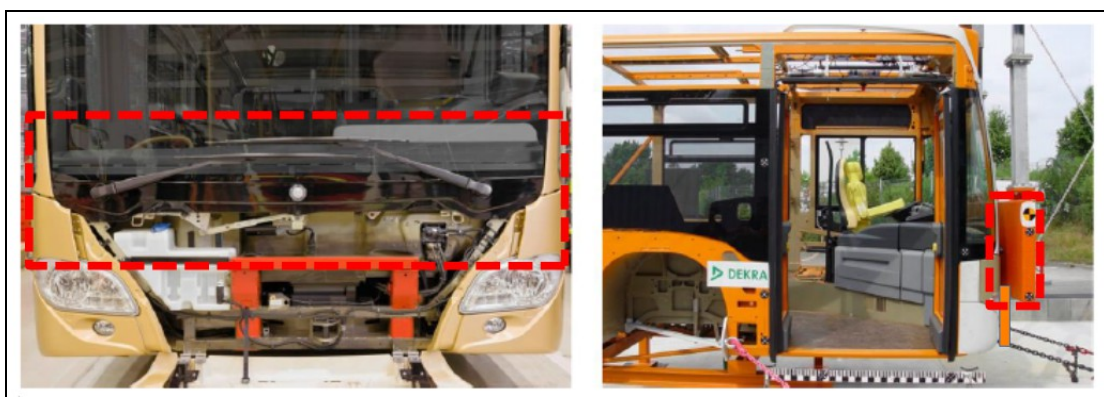


Figure 20 : Dispositif de protection frontale MERCEDES installé sur un autobus modèle CITARO (en orange sur la photo de gauche – photo issue du rapport norvégien de l'AIBN n°2019/04 de juin 2019)

L'essai d'homologation imposé par le règlement R29 prévoit de faire percuter l'avant du véhicule par un pendule d'une masse d'au moins 1 500 kg sur une surface de frappe de

2 500 mm x 800 mm. L'énergie d'impact du pendule doit être de 55 kJ (soit environ l'énergie du véhicule impliqué circulant à une vitesse de 34 km/h).

Lors de cet essai, il ne doit pas y avoir de contact entre le mannequin du conducteur et les parties rigides de la structure de la cabine du poids lourd après l'impact.

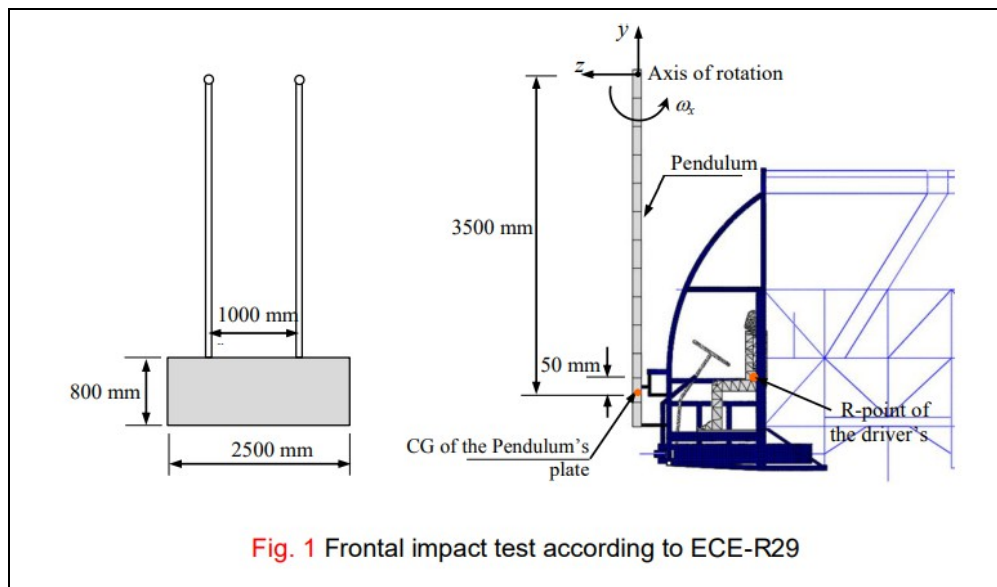


Figure 21 : Schéma descriptif de l'essai (Source : règlement R29)

À titre de comparaison, l'énergie d'un véhicule léger, de type RENAULT KANGOO, de masse d'environ 1,5 tonnes et qui circule à une vitesse d'environ 90 km/h, est 8 fois plus importante que celle prescrite par le règlement R29. Toutefois, il faut rappeler que les véhicules sont conçus pour absorber une partie de l'énergie, ce qui n'est pas le cas avec le pendule utilisé pour le test. Le BEA-TT n'a pas eu accès aux résultats d'essais des constructeurs cités précédemment.

L'essai semble plutôt refléter des conditions qui peuvent être rencontrées lors d'une circulation en agglomération, et mettre en jeu des niveaux d'énergies résiduelles inférieurs à ceux qui peuvent se rencontrer dans un choc avec un véhicule qui viendrait à une vitesse d'environ 80 km/h percuter de face un autobus circulant à une vitesse de 70 km/h.

Une des exigences du règlement R29 est que la cabine du PL ne doit pas subir de déformation dangereuse pour les occupants. Ce qui n'a pas été le cas pour l'autobus accidenté à l'endroit où le véhicule léger l'a percuté, défonçant et repoussant la structure de celui-ci de plus d'1 m. On peut néanmoins supposer, de par la présence de pièces mécaniques et de composants divers nécessaires au poste de conduite, que l'environnement du conducteur est plus résistant, mais en l'absence de données du constructeur, il est difficile de le quantifier.

Par construction, les autobus ont un plancher relativement proche du sol, à moins de 40 cm, à la différence des autocars, et ne disposent pas d'une partie de structure destinée à absorber un maximum d'énergie par déformation lors d'un choc frontal, à la différence des PL.

Face à cette problématique, dans le cas particulier de la mise en œuvre, par autobus, de la solution destinée à pallier l'absence de moyens ferroviaires habituels suite aux travaux

du réseau et nécessitant des itinéraires hors agglomération, il est préférable de réduire l'exposition des passagers au risque de choc frontal, en interdisant la présence de personnes debout à l'avant de l'autobus.

En plus de prévenir des blessures graves en cas de collision frontale, cette mesure apporte également l'avantage de préserver le champ de visibilité du conducteur du rétroviseur extérieur droit et d'assurer la fluidité de la montée des voyageurs aux arrêts comme le précise l'arrêté de 1982 cité précédemment.

L'article 33 de cet arrêté indique que dans les autobus, l'accès du plancher aux passagers debout devra être limité vers l'avant par un ou plusieurs obstacles matériels les dissuadant d'accéder, lorsque les portes sont fermées, en avant du plan reliant le centre de la surface du coussin du siège du conducteur et le centre du rétroviseur extérieur droit, perpendiculairement au plancher.

L'article R. 412-6 du Code de la route indique également que tout conducteur doit se tenir constamment en état et en position d'exécuter commodément et sans délai toutes les manœuvres qui lui incombent. Ses possibilités de mouvement et son champ de vision ne doivent pas être réduits par le nombre ou la position des passagers, par les objets transportés ou par l'apposition d'objets non transparents sur les vitres.

La zone dans laquelle il faudrait interdire la présence de passagers est représentée sur la figure ci-dessous. Elle n'est d'ailleurs pas prise en compte par le constructeur pour calculer le nombre maximal de personnes debout pouvant être transportées (zone hachurée). Cette mesure n'est pas pénalisante en termes de capacité et donc d'exploitation.

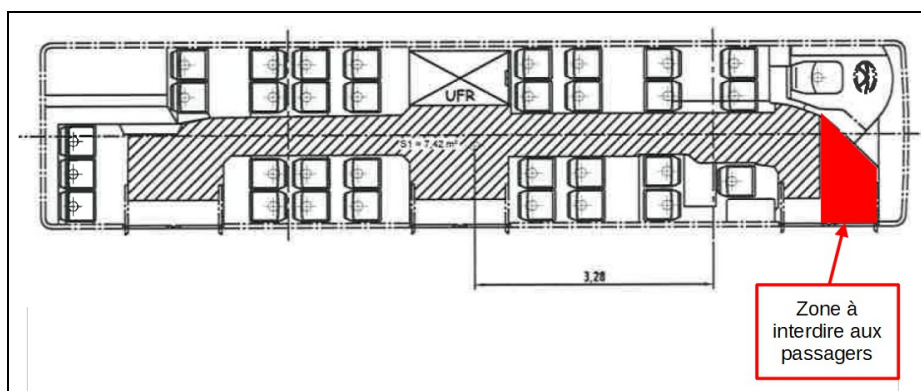


Figure 22 : Zone à interdire aux passagers (Schéma EVOBUS annoté BEA-TT)

Il serait souhaitable en cas de circulation hors agglomération de pouvoir, par une signalisation, un marquage dissuasif (hachures au sol et autocollants) ou un dispositif physique, préserver l'espace de stationnement proche du tableau de bord une fois les portes fermées.

En conséquence, le BEA-TT émet la recommandation suivante :

Recommandation R3 à destination de la délégation à la sécurité routière (DSR) et à la direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) :

Dans les autobus circulant hors agglomération, prévoir de rendre obligatoire une signalisation, un marquage dissuasif ou/et un dispositif physique permettant d'empêcher le stationnement de personnes debout à l'avant du plan passant par le milieu de l'assise du siège conducteur et perpendiculaire au plancher et à l'axe longitudinal du véhicule.

Dans l'attente, le BEA-TT invite IDFM à anticiper ces mesures dans les autobus circulant hors agglomération sur les lignes régulières d'Île-de-France.

4.5 - Enregistrement de données relatives à l'autobus

Pouvoir éclaircir rapidement les circonstances d'un accident, tant pour l'enquête judiciaire que pour l'enquête technique du BEA-TT, nécessite de pouvoir disposer de données relatives au comportement des véhicules impliqués et au fonctionnement de leurs équipements.

Comme indiqué précédemment, les autobus sont dispensés de chronotachygraphe enregistrant le temps, l'accélération et la vitesse (article 3 du règlement CE n°561/2006 du 15 mars 2006).

À l'occasion de l'enquête technique sur l'accident d'un autobus de la ligne PC2 de la RATP survenu le 14 août 2007 sur le boulevard Macdonald à Paris 19ème, le BEA-TT avait alors considéré comme préjudiciable à la compréhension de l'événement l'absence d'éléments objectifs enregistrés sur le véhicule sachant que les technologies utilisées permettaient déjà de disposer d'une traçabilité des principaux paramètres du véhicule (odomètre, GPS, régime moteur, vitesse, actions de freinage, etc.).

Le BEA-TT avait alors recommandé à la DGITM d'étudier la mise en place de l'obligation réglementaire d'un enregistrement d'un socle minimum de données sur tous les véhicules de transport en commun de personnes, au moins pour les dernières minutes précédant un accident.

Cet enregistrement a depuis été imposé d'abord pour les véhicules utilitaires lourds au travers du règlement CEE/ONU n° 169 relatif à l'homologation des enregistreurs de données de route (EDR), puis étendu par le règlement 2019/2144 pour tous les nouveaux véhicules de catégories M2 et M3 mis en circulation à partir de janvier 2029. Les autobus sont donc soumis à cette obligation.

Parmi les nombreuses données que devra enregistrer l'EDR, aucune de type « multimédia », sonore ou vidéo, n'est prévue de l'être. Pourtant, un des moyens les plus simples techniquement et des plus efficaces pour l'analyse d'un accident, tant pour la recherche de responsabilité par la justice que pour l'amélioration de la sécurité, serait l'enregistrement vidéo par une caméra frontale filmant l'environnement proche du véhicule circulant sur la voie publique.

L'équipement de véhicules avec des caméras frontales a déjà été envisagé, mais n'est effectif que dans le cadre d'une expérimentation restreinte, au moment de la rédaction du rapport, au domaine ferroviaire.

L'article 61 de la loi Sécurité globale du 25 mai 2021 prévoit de telles modalités pour une durée de trois ans à compter de la promulgation de cette dernière, permettant aux opérateurs de transport public ferroviaire de voyageurs d'exploiter les images captées sur la voie publique ou dans des lieux ouverts au public par des caméras frontales installées sur leur matériel roulant.

Le décret d'application n° 2022-1672 du 27 décembre 2022 précise que cette expérimentation vise "exclusivement" à améliorer la prévention et l'analyse des accidents ferroviaires ainsi que la formation des personnels de conduite et de leur hiérarchie, la loi prévoyant toutefois l'utilisation de ces enregistrements dans le cadre d'une procédure judiciaire, administrative ou disciplinaire.

Outre les dispositions habituelles (conditions de désignation et d'habilitation des agents, de sécurisation, de consultation, d'extraction, de pseudonymisation et d'anonymisation des données), le décret précise notamment que les caméras peuvent enregistrer des images en continu, sauf lorsque le matériel roulant est à l'arrêt – dans ce dernier cas, la captation d'image est interdite.

Il prévoit également que l'information générale du public sur l'emploi de ces caméras est délivrée sur les sites internet du ministère chargé des transports et de l'opérateur concerné, mais aussi dans les gares desservies par le matériel roulant.

Il dispose en outre que les ayants droits d'une personne décédée lors d'un accident grave filmé par une caméra frontale embarquée peuvent s'opposer à ce que les images, rendues anonymes au plus tard au terme d'un délai de trente jours, soient utilisées à des fins de formation.

Le BEA-TT avait déjà abordé ce sujet à l'occasion de l'enquête relative à la dérive d'une rame de tramway de la ligne T4 survenue le 8 novembre 2020 à CLICHY-SOUS-BOIS (93). Il avait recommandé à la direction des libertés publiques et des affaires juridiques (DLP AJ) du ministère de l'Intérieur et à la direction générale des infrastructures, des transports et des mobilités (DGITM) d'identifier les possibilités pour autoriser l'enregistrement vidéo par des caméras frontales sur les tramways et trams-trains afin de disposer d'un enregistrement des événements sur l'infrastructure, exploitable uniquement pour une période courte précédant et suivant un accident, aux fins exclusives des enquêtes judiciaires et, dans un objectif d'amélioration de la sécurité, des enquêtes techniques sur accident.

Dans sa réponse, la DGITM avait précisé que le Conseil d'État avait exclu les tramways de l'expérimentation précitée au motif que le risque d'enregistrer des volumes considérables d'images de lieux privés ou d'entrées d'immeuble était trop élevé. Le risque d'atteinte à la vie privée est en effet accru du fait de la fréquence élevée de passages du tramway sur le même itinéraire.

Dans le cadre de son retour d'expérience, le BEA-TT a constaté que certains véhicules récents, comme ceux de la marque TESLA, disposent de caméras frontales et latérales qui filment la voie publique et enregistrent des vidéos exploitables *a posteriori* par le constructeur ou le conducteur, que le véhicule soit en circulation, ou en stationnement dans le cadre du mode Sentinelle (cf le rapport du BEA-TT sur l'accident d'un véhicule électrique ayant eu lieu à PARIS le 11 décembre 2021), sans qu'il y ait un dispositif quelconque qui anonymise les personnes filmées, à la différence du système Streetview de la société Google.

Aucune réglementation française d'ailleurs n'interdit l'installation de caméras portables (dashcams) dans les véhicules de particuliers filmant la voie publique et rien n'interdit à un conducteur de poids lourds ou d'autocar/autobus d'installer une dashcam dans sa cabine. Seule la diffusion, par exemple sur les réseaux sociaux, d'images non anonymisées est soumise à sanctions prévues par l'article 226-1 du Code pénal.

Les vidéos enregistrées peuvent même être utilisées par les assureurs et la Justice qui décide de leur recevabilité comme preuve.

La loi n° 2025-379 du 28 avril 2025 relative au renforcement de la sûreté dans les transports (article 14) autorise, à titre expérimental, les opérateurs de transports guidés (tramways) à mettre en œuvre la captation, la transmission et l'enregistrement d'images prises sur la voie publique au moyen de caméras frontales embarquées sur les matériels roulants qu'ils exploitent, la finalité étant notamment d'assurer la prévention et l'analyse des accidents ainsi que la formation du personnel de conduite et de sa hiérarchie.

Les enregistrements de ces caméras comportant des données à caractère personnel, hors les cas où ils sont utilisés dans le cadre d'une procédure judiciaire, administrative ou disciplinaire, sont effacés au bout de trente jours.

Cette autorisation est toutefois assortie d'une réserve qui impose que les caméras embarquées ne visent pas à recueillir les images de l'intérieur de domiciles, ni, de façon spécifique, celles de leurs entrées. Lorsque cela n'est pas possible, l'enregistrement doit être immédiatement interrompu. Toutefois, lorsqu'une telle interruption n'a pu avoir lieu compte tenu des circonstances de la captation des images, les images enregistrées sont supprimées dans un délai de quarante-huit heures à compter de leur captation, sauf transmission dans ce délai dans le cadre d'un signalement à l'autorité judiciaire sur le fondement de l'article 40 du Code de procédure pénale.

À l'instar de cette autorisation pour les transports guidés, le BEA-TT relève qu'il serait hautement souhaitable de prévoir réglementairement l'équipement des autobus et autocars en caméras frontales. Sur le plan statistique, le bilan 2023 de la sécurité routière établi par l'ONISR précise que le nombre d'accidents impliquant un autocar est de 150, ayant conduit à 23 décès et à 223 blessés. Pour les autobus, les chiffres respectifs sont de 630 accidents, ayant conduit à 34 décès et 938 blessés.

Pour l'ensemble des véhicules routiers de transport collectif, le nombre d'accidents est 7 fois plus élevé que celui du domaine des transports guidés, et près de 20 fois plus que celui du domaine ferroviaire. Sur le plan des victimes, on déplore au moins deux fois plus de décès et au moins 9 fois plus de blessés (cf tableau ci-dessous).

2023	accidents	décès	blessés
autocar	150	23	223
autobus	630	34	938
train	39	30	22
tramway	110	5	125

Le coût de l'insécurité routière, suivant les valeurs tutélaires recommandées par la mission Quinet actualisées⁷, associée aux véhicules lourds de transport collectif routier s'élève à 228 millions d'€ en tenant compte des décès et à au moins 23 millions d'€ pour l'ensemble des blessés, la distinction entre blessés légers et graves n'ayant pas été faite, car la répartition entre ces catégories n'est pas connue.

Dès lors, l'impact d'un tel équipement vidéo venant à la fois compléter les données recueillies par l'EDR pour les futurs véhicules et apporter des éléments supplémentaires tels qu'envisagés dans les expérimentations dans les domaines ferroviaires et de transports guidés paraît indéniable. Le retrofit pour les véhicules existants semble tout à fait possible si on se réfère à ce qui est prévu dans le cadre de ces expérimentations.

La finalité de cet équipement pourrait, dans un premier temps, être limitée uniquement à l'analyse des accidents et non à la prévention ou la formation du personnel de conduite et de sa hiérarchie.

⁷ <https://www.onisr.securite-routiere.gouv.fr/sites/default/files/2024-09/Bilan%20SR%202023%20version%20site%20internet%2012%20septembre.pdf>

L'enregistrement des domiciles privés ou de leurs entrées, des plaques d'immatriculation des véhicules, d'individus se déplaçant sur la voie publique ou de lieux publics ne porterait pas une atteinte injustifiée et disproportionnée au droit au respect de la vie privée si les enregistrements vidéos, limités à des durées de quelques minutes, ne peuvent être extraits, utilisés et exploités que par des organismes autorisés et habilités tels que les autorités judiciaires ou le BEA-TT, soumis au secret, et non par des opérateurs privés (diverses solutions existent pour empêcher l'accès, l'une d'entre elles étant tout simplement la mise sous scellés).

Des dispositions réglementaires et techniques similaires à celles de l'EDR pourraient être envisagées, restreignant l'enregistrement de données pendant la période précédant immédiatement un événement ou pendant un accident, aux fins de la récupération des données après l'accident, l'évènement étant défini comme tout accident ou autre événement physique à la suite duquel le seuil de déclenchement est atteint ou dépassé.

En conséquence, le BEA-TT émet la recommandation suivante :

Recommandation R4 à destination de la direction générale des infrastructures, des transports et des mobilités (DGITM) :

Étudier la mise en place d'une expérimentation de l'installation de caméras frontales dans les autobus et autocars dont les enregistrements ne pourront être extraits et exploités que par des organismes réglementairement autorisés et habilités.

Annexe : Décision d'ouverture d'enquête



Le Directeur

La Défense, le 16 AOÛT 2023

DECISION

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

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

Vu les circonstances de la collision entre un véhicule léger et un autobus, sur la route départementale n°113 survenue le 28 juillet 2023 à Mézières-sur-Seine dans les Yvelines ;

décide

Article 1 : Une enquête technique est ouverte en application des articles L. 1621-1 et R. 1621-22 du Code des transports concernant la collision entre un véhicule léger et un autobus survenue le 28 juillet 2023 sur la route départementale n° 113 Mézières-sur-Seine dans les Yvelines.

Jean-Damien PONCET

Règlement général de protection des données

Le bureau d'enquêtes sur les accidents de transport terrestre (BEA-TT) est investi d'une mission de service public dont la finalité est la réalisation de rapports sur les accidents afin d'améliorer la sécurité des transports terrestres (articles L. 1621-1 et L. 1621-2 du Code des transports, voir la page de présentation de l'organisme).

Pour remplir cette mission, les personnes chargées de l'enquête, agents du BEA-TT habilités ainsi que d'éventuels enquêteurs extérieurs spécialement commissionnés, peuvent rencontrer toute personne impliquée dans un accident de transport terrestre (article L. 1621-14) et recueillir toute donnée utile.

Ils traitent alors les données recueillies dans le cadre de l'enquête dont ils ont la responsabilité uniquement pour la seule finalité prédéfinie en garantissant la confidentialité des données à caractère personnel. Les rapports d'enquêtes sont publiés sans le nom des personnes et ne font état que des informations nécessaires à la détermination des circonstances et des causes de l'accident. Les données personnelles sont conservées pour une durée de 4 années à compter de la publication du rapport d'enquête, elles sont ensuite détruites.

Le traitement « Enquête accident BEA-TT » est mis en œuvre sous la responsabilité du BEA-TT relevant du ministère des transports. Le ministère s'engage à ce que les traitements de données à caractère personnel dont il est le responsable de traitement soient mis en œuvre conformément au règlement (UE) 2016/679 du Parlement européen et du Conseil du 27 avril 2016 relatif à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel et à la libre circulation de ces données (ci-après, « *règlement général sur la protection des données* » ou RGPD) et à la loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés.

Les personnes concernées par le traitement, conformément à la législation en vigueur, peuvent exercer leurs droits auprès du responsable de traitement : **droit d'accès aux données, droit de rectification, droit à la limitation, droit d'opposition.**

Pour toute information ou exercice de vos droits, vous pouvez contacter :

1- Le responsable de traitement :

- par mail à l'adresse : bea-tt@developpement-durable.gouv.fr

- ou par courrier (avec copie de votre pièce d'identité en cas d'exercice de vos droits) à l'adresse :

Ministère des transports

À l'attention du directeur du BEA-TT

Grande Arche - Paroi Sud, 29^e étage, 92 055 La Défense Cedex

2- Le délégué à la protection des données (DPD) du MTECT :

- par mail à l'adresse : ajag2.daj.sg@developpement-durable.gouv.fr ;

- ou par courrier (avec copie de votre pièce d'identité en cas d'exercice de vos droits) à l'adresse :

Ministère des transports

À l'attention du Délégué à la protection des données

SG/DAJ/AJAG12

92 055 La Défense cedex

Vous avez également la possibilité d'adresser une réclamation relative aux traitements mis en œuvre à la Commission nationale informatique et libertés
(3 Place de Fontenoy - TSA 80715 - 75334 PARIS CEDEX 07).



Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de Transport Terrestre



Grande Arche - Paroi Sud
92055 La Défense cedex

Téléphone : 01 40 81 21 83

bea-tt@developpement-durable.gouv.fr

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

