

A large, decorative graphic consisting of several concentric, overlapping circular bands in various shades of purple and blue, creating a sense of depth and movement. The bands are positioned behind the main title text.

**RAPPORT
D'ENQUÊTE TECHNIQUE
sur l'incendie d'un autocar
survenu le 10 mars 2019
sur l'autoroute A6
au Coudray-Montceaux (91)**

Novembre 2020

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

Affaire n° BEATT-2019-04

**Rapport d'enquête technique
sur l'incendie d'un autocar
survenu le 10 mars 2019
sur l'autoroute A6 au Coudray-Montceaux (91)**

Bordereau documentaire

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

Titre du document : Rapport d'enquête technique sur l'incendie d'un autocar survenu le 10 mars 2019 sur l'autoroute A6 au Coudray-Montceaux (91)

N° ISRN : EQ-BEAT--20-10--FR

Proposition de mots-clés : autocar, incendie, climatisation, fumée, extincteur, issue de secours

Avertissement

L'enquête technique faisant l'objet du présent rapport est réalisée dans le cadre des articles L. 1621-2 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, le cas échéant, de l'enquête judiciaire qui peut être 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.

SOMMAIRE

GLOSSAIRE.....	9
RÉSUMÉ.....	11
1 - CONSTATS IMMÉDIATS ET ENGAGEMENT DE L'ENQUÊTE.....	13
1.1 - Circonstances de l'événement.....	13
1.2 - Bilan humain et matériel.....	13
1.3 - Engagement et organisation de l'enquête.....	13
2 - CONTEXTE DE L'ÉVÉNEMENT.....	15
2.1 - La zone de l'événement.....	15
2.2 - La luminosité et les conditions météorologiques.....	16
3 - COMPTE RENDU DES INVESTIGATIONS EFFECTUÉES.....	17
3.1 - L'état des lieux à l'arrivée des secours.....	17
3.2 - Résumé des témoignages.....	17
3.2.1 - Le contexte précédant l'alerte.....	17
3.2.2 - L'alerte.....	18
3.2.3 - L'évacuation et l'attente des secours.....	19
3.3 - Le transporteur, l'organisation du voyage et les conducteurs.....	19
3.4 - L'autocar.....	20
3.4.1 - Caractéristiques générales.....	20
3.4.2 - Le système de climatisation.....	22
3.4.3 - Le système de chauffage.....	23
3.5 - L'expertise de l'autocar.....	24
3.5.1 - Les constatations sur l'épave du véhicule.....	24
3.5.2 - L'avis technique de l'expert judiciaire.....	26
3.6 - Approfondissement des investigations sur les circonstances de l'incendie.....	27
3.6.1 - Le fonctionnement effectif du système de climatisation.....	27
3.6.2 - Le panneau de commande de l'unité de climatisation.....	28
3.6.3 - La qualité des connexions électriques.....	29
3.6.4 - La tenue au feu des matériaux de revêtement intérieur du compartiment voyageurs.....	29
3.6.5 - Les extincteurs.....	30
3.6.6 - Les issues de secours.....	31
3.6.7 - Les marteaux brise-vitres.....	33
3.7 - La fréquence des incendies de véhicules de transport en commun.....	34
3.7.1 - En France.....	34
3.7.2 - À l'étranger.....	34
4 - DÉROULEMENT DE L'ÉVÉNEMENT ET DES SECOURS.....	35

5 - ANALYSE DES CAUSES ET FACTEURS ASSOCIÉS, ORIENTATIONS PRÉVENTIVES.	37
5.1 - Le schéma des causes et des facteurs associés.....	37
5.2 - La qualité de la connexion de l'alimentation électrique de l'unité de climatisation.....	39
5.3 - Le contrôle des extincteurs.....	39
5.4 - La dangerosité des fumées et les dispositifs de désenfumage.....	40
5.4.1 - Considérations générales.....	40
5.4.2 - La dangerosité des fumées.....	40
5.4.3 - Les dispositifs de désenfumage.....	41
5.5 - La facilité d'utilisation des issues de secours.....	42
6 - CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS.....	43
6.1 - Les causes de l'incendie.....	43
6.2 - Les orientations préventives.....	43
ANNEXES.....	45
Annexe 1 : Décision d'ouverture d'enquête.....	47
Annexe 2 : Plaquette de la FNTV sur les règles de sécurité à bord des autocars et consignes d'évacuation en cas d'urgence.....	48

Glossaire

- **BMFE** : Groupe de travail informel de la CEE-ONU chargé d'étudier le comportement général des véhicules des catégories M2 et M3 en cas d'incendie
- **CEE-ONU** : Commission Économique pour l'Europe de l'Organisation des Nations Unies
- **CRS** : Compagnie Républicaine de Sécurité
- **DGEC** : Direction Générale de l'Énergie et du Climat
- **FNTV** : Fédération Nationale des Transports de Voyageurs
- **GRSG** : Groupe de travail des dispositions générales de sécurité de la CEE-ONU
- **IUT** : Institut Universitaire de Technologie
- **UTAC-OTC** : Union Technique de l'Automobile, du Motocycle et du Cycle - Organisme Technique Central

Résumé

Le dimanche 10 mars 2019 vers 6 h 30, un incendie se déclare à bord d'un autocar circulant sur l'autoroute A6 en direction de Paris, au niveau de la commune du Coudray-Montceaux (91). Le chauffeur gare son véhicule sur un espace revêtu d'enrobé bordant la bande d'arrêt d'urgence de l'autoroute. Les 50 passagers ainsi que les deux conducteurs parviennent à évacuer l'autocar.

L'un des passagers s'est blessé à la main en tentant de briser une fenêtre de l'autocar avant l'arrêt. L'incendie n'a pas eu d'autres conséquences corporelles excepté, pour certains passagers, l'inhalation de gaz toxiques sans conséquences durables à notre connaissance.

Sur le plan matériel, l'ensemble de l'autocar a brûlé, dont les bagages qu'il transportait en soute. La remorque qu'il tractait n'a été que légèrement endommagée par les flammes.

La cause directe de l'incendie est une surchauffe de la borne de fixation du câble électrique alimentant le panneau de commande de l'unité de climatisation située en toiture de l'autocar. Cette forte élévation de température serait due à une résistance anormale ou une section de contact insuffisante de la borne de fixation causée par un desserrage ou un serrage insuffisant de son écrou.

L'activation des flammes par le système de ventilation, ainsi que le défaut de fonctionnement des deux extincteurs équipant l'autocar, ont pu favoriser la propagation de l'incendie.

L'analyse des circonstances de l'événement conduit le BEA-TT à formuler une recommandation et deux invitations portant sur :

- les modalités de vérification des extincteurs lors du contrôle technique périodique des véhicules lourds ;
- la signalisation des dispositifs d'évacuation des fumées équipant les autocars ;
- la facilité à briser les vitres des fenêtres des autocars ayant une fonction d'issue de secours.

1 - Constats immédiats et engagement de l'enquête

1.1 - Circonstances de l'événement

Le dimanche 10 mars 2019 vers 6 h 30, un incendie se déclare à bord d'un autocar circulant sur l'autoroute A6 en direction de Paris, au niveau de la commune du Coudray-Montceaux (91). Le chauffeur gare son véhicule sur un espace revêtu d'enrobé bordant la bande d'arrêt d'urgence de l'autoroute. Les 50 passagers ainsi que les deux conducteurs parviennent à évacuer l'autocar.

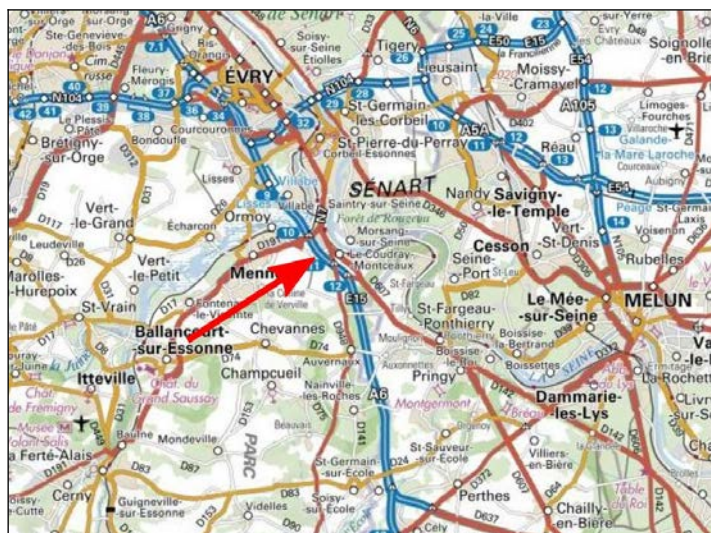


Figure 1 : Plan de situation du lieu de l'événement

1.2 - Bilan humain et matériel

L'un des passagers s'est blessé à la main en tentant de briser une fenêtre de l'autocar avant l'arrêt. L'incendie n'a pas eu d'autres conséquences corporelles excepté, pour certains passagers, l'inhalation de gaz toxiques sans conséquences durables à notre connaissance.

Sur le plan matériel, l'ensemble de l'autocar a brûlé, dont les bagages qu'il transportait en soute. La remorque qu'il tractait n'a été que légèrement endommagée par les flammes.

1.3 - Engagement et organisation de l'enquête

Au vu des circonstances de cet événement, le directeur du bureau d'enquêtes sur les accidents de transport terrestre (BEA-TT) a ouvert une enquête technique le 14 mars 2019, en application des articles L. 1621-2 à L. 1622-2 et R. 1621-1 à R. 1621-26 du Code des transports.

Les enquêteurs se sont rendus sur le site de remisage de l'épave de l'autocar. Ils ont rencontré les représentants des forces de l'ordre, le gérant de l'entreprise de transport impliquée ainsi que l'expert judiciaire missionné sur cette affaire. Ils ont également échangé avec la société TFR SAS (Temsas France), anciennement Dietrich Carebus Group, importatrice de l'autocar en France. Ils ont eu accès à l'ensemble du dossier de procédure judiciaire.

Les enquêteurs du BEA-TT remercient la société Dicsit Alliance, spécialisée dans l'entretien des systèmes de climatisation des autobus et autocars, et la société de transports Lafeuille, utilisatrice d'un véhicule du même modèle que celui impliqué, pour l'assistance qu'elles ont bien voulu leur apporter.

2 - Contexte de l'événement

2.1 - La zone de l'événement

Lorsque l'incendie s'est déclaré à bord de l'autocar, celui-ci circulait sur l'autoroute A6 en direction de Paris. Chacune des chaussées de l'autoroute comporte trois voies. Dans le sens de circulation de l'autocar, la chaussée est bordée sur son côté droit d'une bande d'arrêt d'urgence d'une largeur de 3 m.

L'autocar s'est arrêté au niveau du point kilométrique 33,450 sur un espace revêtu d'enrobé long d'une trentaine de mètres et offrant une surlargeur de l'ordre de 5,50 m par rapport aux voies de circulation. Cet espace situé derrière un marquage horizontal hachuré n'est pas dédié à l'arrêt des véhicules ; il n'est pas signalé sur l'autoroute, ni en tant que lieu aménagé pour le stationnement, ni en tant qu'emplacement d'arrêt d'urgence.

Environ 70 m plus loin en direction de Paris, une voirie locale franchit l'autoroute par un passage supérieur. Le marquage hachuré situé au droit de l'emplacement de l'arrêt de l'autocar annonce la suppression de la bande d'arrêt d'urgence sous cet ouvrage.

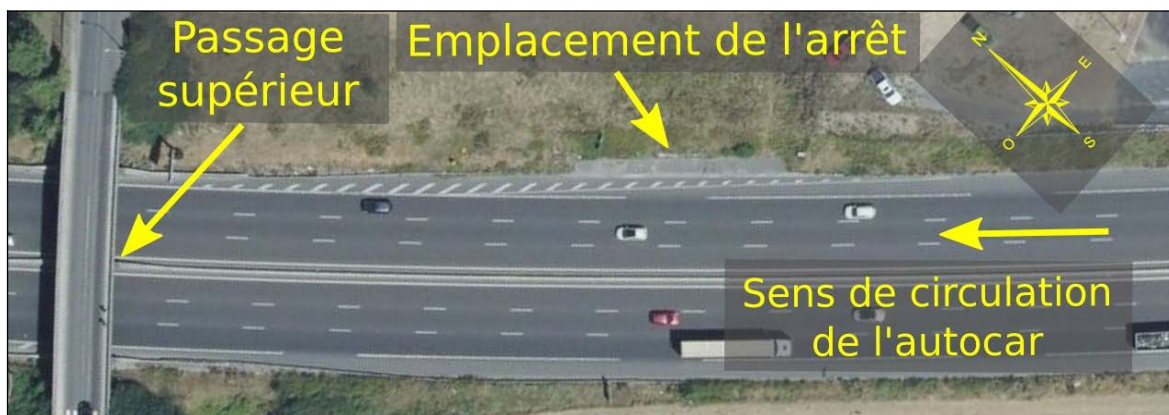


Figure 2 : Vue aérienne de l'emplacement de l'arrêt de l'autocar



Figure 3 : Vue de la surlargeur où s'est garé l'autocar

2.2 - La luminosité et les conditions météorologiques

À 6 h 30 il fait encore nuit, le soleil ne se lèvera que vers 7 h 15.

Les relevés de la station météorologique d'Évry-Courcouronnes, située à environ 7 km du lieu de l'événement, indiquent le 10 mars 2019 à 6 h 30 une température extérieure de l'ordre de 12 °C et une légère pluie tombant depuis quelques heures. Le vent souffle du sud à une vitesse moyenne de 18 km/h et avec des rafales atteignant 34 km/h.

3 - Compte rendu des investigations effectuées

3.1 - L'état des lieux à l'arrivée des secours

Les premiers secours arrivés sur les lieux sont les sapeurs-pompiers du Coudray-Montceaux. L'autocar, garé sur le bas-côté de l'autoroute, est déjà intégralement embrasé. Les passagers de l'autocar se sont réfugiés sur le passage supérieur situé à proximité.



Figure 4 : Vue, depuis le passage supérieur, de l'autocar en feu au moment de l'arrivée des sapeurs-pompiers

3.2 - Résumé des témoignages

Deux conducteurs se relayaient sur ce trajet. Les enquêteurs des forces de l'ordre ont recueilli les témoignages des deux conducteurs et d'une vingtaine de passagers de l'autocar, ainsi que plusieurs vidéos tournées par des passagers.

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 témoignages et 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. Les éléments faisant l'objet de divergences entre différents témoignages sont tous signalés explicitement dans la présentation qui suit.

3.2.1 - Le contexte précédant l'alerte

L'autocar transportait un groupe de 50 étudiants, de retour d'un séjour de ski d'une semaine à Risoul (05) organisé par une association de l'Institut Universitaire de Technologie (IUT) de Sceaux (92). Il était parti de Risoul le samedi 9 mars vers 20 h 30 et se rendait à Paris, Porte d'Orléans.

Les deux conducteurs se sont relayés au volant à l'occasion de plusieurs arrêts effectués au cours du trajet. Le dernier changement a eu lieu sur l'autoroute A6 à la barrière de péage de Fleury-en-Bière (77) vers 6 h 10, environ 17 km avant le lieu où l'autocar s'est arrêté du fait de l'incendie.

L'un des conducteurs de l'autocar affirme que plusieurs passagers ont fumé dans l'autocar tout au long du trajet. Toutefois tous les passagers auditionnés par les forces de l'ordre l'ont contesté, et le second conducteur n'a pas été interrogé sur ce point.

Plusieurs passagers ont signalé que la climatisation de l'autocar fonctionnait lorsque l'incendie s'est déclaré. Cependant les deux conducteurs affirment chacun ne pas avoir mis la climatisation en marche. Le conducteur au volant au moment de l'événement a déclaré avoir simplement coupé le chauffage, à la demande des passagers, une dizaine de minutes avant les faits.

3.2.2 - L'alerte

L'éclairage intérieur de l'autocar était éteint, une partie des passagers dormaient. Un passager assis du côté droit de l'autocar, immédiatement derrière la porte centrale, a vu une flamme sortir d'une bouche d'aération située au-dessus de cette sortie et a donné l'alerte. Les vidéos versées au dossier (voir figure 5) montrent une flamme fluctuante et manifestement activée par un flux d'air pulsé.

Le conducteur de l'autocar a alors allumé l'éclairage intérieur puis a recherché un emplacement propice pour garer son véhicule en sécurité, ce qu'il dit ne pas avoir pu faire immédiatement du fait de travaux neutralisant la bande d'arrêt d'urgence.

L'incendie a dégagé une fumée noire et opaque qui a rapidement envahi le véhicule. Plusieurs passagers ont tenté, sans succès, d'éteindre les flammes en projetant de l'eau de leurs bouteilles ou d'étouffer les flammes avec des moyens de fortune tels que des vêtements. Des débris de plastique enflammés sont tombés à plusieurs reprises du foyer (figure 5, partie gauche).



*Figure 5 : Captures de vidéos tournées par les passagers de l'autocar ;
à gauche : vue depuis l'avant de l'autocar, on distingue au premier plan un passager tentant
de briser une vitre avec un marteau, et à l'arrière-plan la chute d'un débris enflammé ;
à droite : vue depuis l'arrière de l'autocar*

Un passager ainsi que le conducteur en repos au moment de l'alerte ont tenté d'utiliser deux extincteurs équipant l'autocar, mais aucun des deux n'a fonctionné.

Trois passagers rapportent avoir tenté de briser des fenêtres à l'aide de marteaux brise-vitre :

- l'un d'eux n'a pas réussi à extraire le marteau de son logement ;
- un autre a tenté de faire céder une vitre à l'arrière gauche de l'autocar, sans succès ;
- le troisième a tenté de briser une fenêtre du côté droit de l'autocar entre les deux portes de service (figure 5, partie gauche), sans non plus y parvenir ; il s'est blessé à la main à cette occasion.

Leurs témoignages ne précisent pas si les fenêtres concernées étaient signalées comme issues de secours.

Plusieurs passagers ont affirmé avoir entendu dire que l'autocar n'était équipé que d'un seul marteau brise-vitre. Ceci est cependant contredit par l'analyse des trois témoignages cités plus haut. Les deux conducteurs déclarent quant à eux avoir vérifié avant le départ la présence des équipements de sécurité, et notamment la présence d'un marteau brise-vitre auprès de chaque fenêtre.

Les témoignages ne font pas ressortir une estimation précise du délai écoulé entre l'alerte et l'arrêt de l'autocar. Le conducteur alors au volant l'estime à une trentaine de secondes, les témoignages des passagers sont très variables et évoquent des durées s'étendant de 30 secondes à 2 minutes. Plusieurs conviennent toutefois qu'il est difficile dans une telle situation de stress d'estimer cette durée de façon fiable.

3.2.3 - L'évacuation et l'attente des secours

Dès l'arrêt, le conducteur a commandé l'ouverture des deux portes de l'autocar, mais seule la porte avant s'est ouverte instantanément. Les témoignages concordent pour mentionner que la porte centrale s'est ouverte plus tardivement, mais n'indiquent pas si une action supplémentaire a été nécessaire pour obtenir ce résultat.

Les passagers ont ensuite évacué rapidement le véhicule. Du fait de l'ouverture plus tardive de la porte centrale ainsi que du danger constitué par les débris de plastique fondu tombant dans le passage qui la desservait, peu de passagers ont emprunté cette issue, la plupart sont sortis par la porte avant de l'autocar. Les secours ont été immédiatement appelés par téléphone.

Une nouvelle tentative d'utilisation des deux extincteurs n'a pas donné plus de résultat que la précédente. Après vérification qu'aucun passager ne manquait, les étudiants se sont regroupés sur le talus bordant l'autoroute puis se sont déplacés sur le passage supérieur situé un peu plus loin, dans l'attente des secours.

Après leur prise en charge par les sapeurs-pompiers, les étudiants ont été mis à l'abri dans un gymnase mis à disposition par les services municipaux du Coudray-Montceaux. Ils ont ensuite été recueillis par leurs proches.

3.3 - Le transporteur, l'organisation du voyage et les conducteurs

L'autocar et sa remorque appartiennent à la société Passion et Voyages, petite structure possédant quatre véhicules de transport en commun. Ce transporteur a été missionné par une agence de voyages à laquelle l'association étudiante avait commandé une prestation globale de séjour comprenant le transport, l'hébergement, la location de matériel et les forfaits de remontées mécaniques.

La société Passion et Voyages emploie des conducteurs en contrats à durée déterminée « à la course », en fonction des besoins. C'est le cas des deux conducteurs impliqués dans l'événement, dont le contrat de travail portait sur une période de trois jours, du vendredi 8 mars au dimanche 10 mars.

Les deux conducteurs avaient effectué le trajet aller de Sceaux à Risoul avec le même véhicule dans la nuit du vendredi 8 au samedi 9 mars, en convoyant un autre groupe d'étudiants.

Le conducteur au volant lorsque l'incendie s'est déclaré, âgé de 64 ans, est titulaire d'un permis de conduire de catégorie D (Transport de personnes – plus de 8 passagers) valide. Il déclare exercer cette activité depuis plus de 30 ans. Le dépistage de l'alcoolémie auquel il a été soumis après l'événement s'est révélé négatif. Il n'avait jamais conduit l'autocar impliqué avant le trajet aller des 8 et 9 mars.

Le conducteur en repos au moment de l'alerte est âgé de 50 ans, il est lui aussi titulaire d'un permis de conduire de catégorie D valide. Il revendique pour ce qui le concerne une expérience de 25 ans dans la conduite des bus. Il a déclaré avoir déjà utilisé l'autocar impliqué en janvier 2019.

3.4 - L'autocar

3.4.1 - Caractéristiques générales

L'autocar impliqué est de marque Temsa et de type Safari HD13. Il a été mis en circulation le 8 février 2007 et a été acheté d'occasion par la société Passion et Voyages en juin 2018.

Temsa est un fabricant turc de véhicules de transport en commun dont la diffusion en France est assurée par sa filiale TFR SAS (Temsa France), anciennement Dietrich Carebus Group.

Selon la documentation commerciale diffusée par le constructeur, l'autocar comporte 63 places assises en plus des deux places destinées aux conducteurs. Sa masse en charge maximale admissible est de 19 000 kg et sa longueur est de 13 m. Il est équipé de deux portes d'accès situées à l'avant et en partie centrale.

L'autocar disposait d'un chronotachygraphe qui a été entièrement détruit par l'incendie.

La dernière visite de contrôle technique périodique de l'autocar date du 11 janvier 2019, elle était valide jusqu'au 10 juillet 2019. Le kilométrage relevé était de 640 125 km. La dernière opération d'entretien de l'autocar a été le remplacement des deux pneumatiques avant, réalisé le 13 février 2019, le kilométrage relevé était alors de 643 161 km. Le carnet d'entretien de l'autocar ayant brûlé dans le véhicule, l'historique de sa maintenance n'est pas disponible.



Figure 6 : Vue d'un autocar similaire à celui incendié

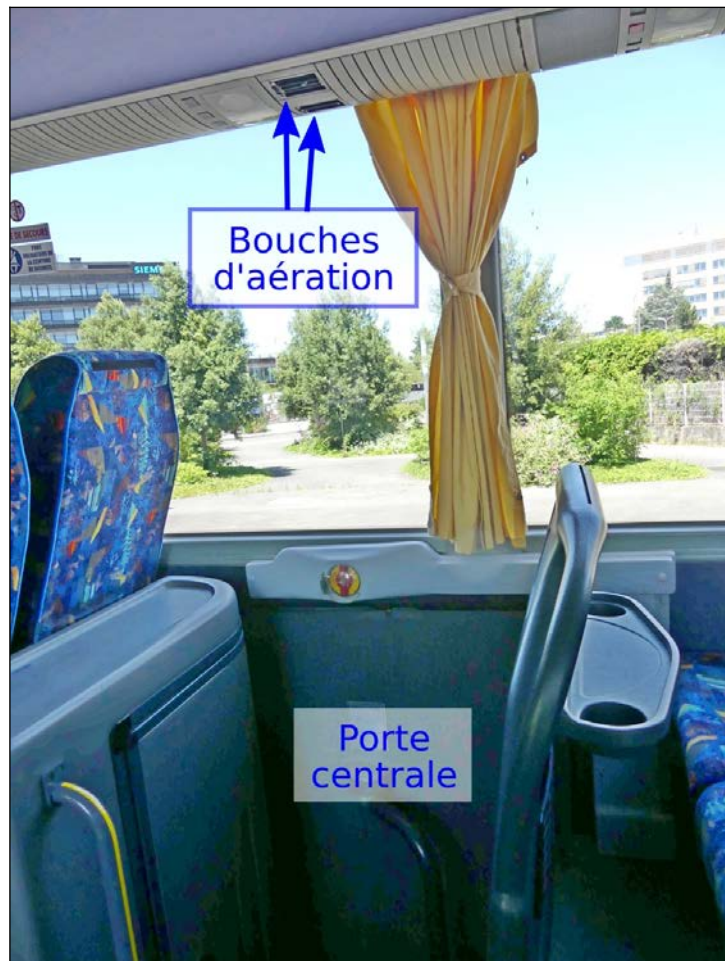


Figure 7 : Vue de la zone où les flammes sont apparues, dans un autocar similaire à celui incendié

3.4.2 - Le système de climatisation

Le système de climatisation fait circuler un fluide frigorigène dans un circuit composé de plusieurs équipements qui modifient successivement sa pression et sa température, le faisant ainsi alterner entre un état liquide et un état gazeux :

- le premier équipement traversé dans l'unité de climatisation est le condenseur ; dans celui-ci, le fluide, à l'état liquide, se refroidit en partie en cédant de la chaleur à l'air extérieur ;
- le fluide traverse ensuite un détendeur qui abaisse fortement sa pression et sa température, le faisant passer à l'état gazeux ;
- puis le fluide se réchauffe dans l'évaporateur en captant de la chaleur de l'air intérieur du compartiment voyageurs de l'autocar ;
- enfin, le fluide à l'état gazeux et à basse pression repart vers le compresseur pour un nouveau cycle.

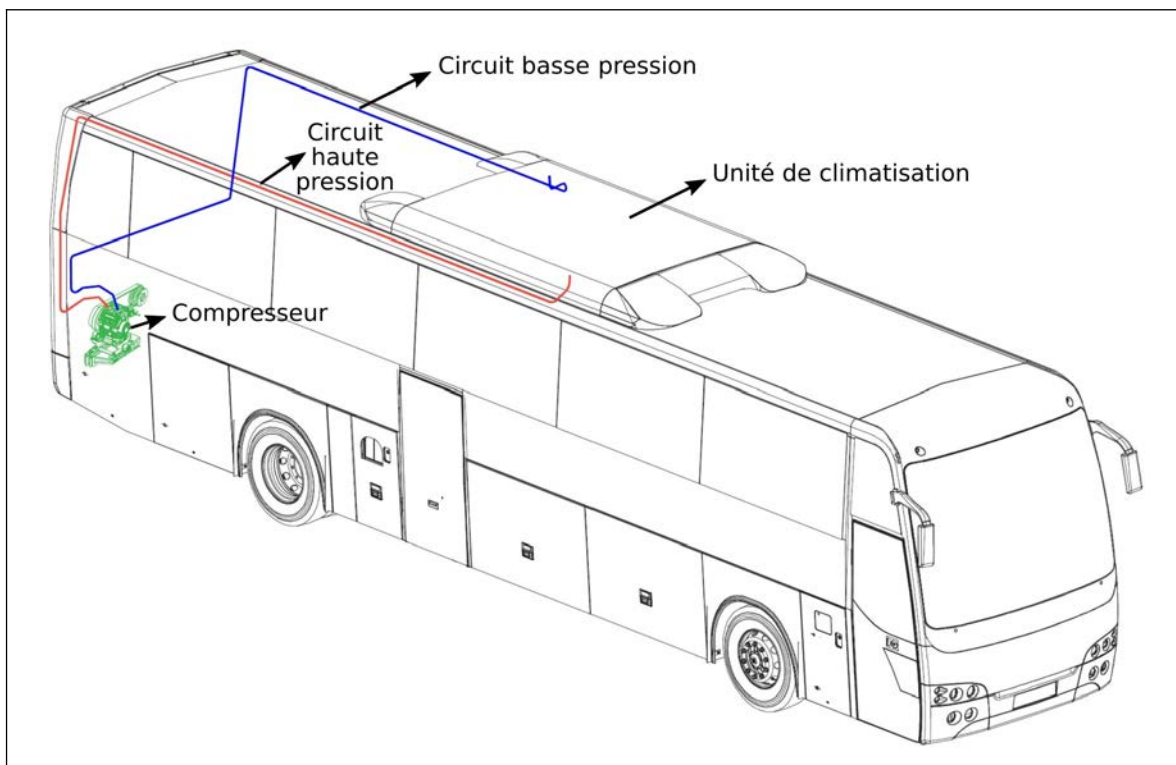


Figure 8 : Localisation du système de climatisation de l'autocar

Selon les éléments transmis par TFR SAS, l'unité de climatisation équipant l'autocar est de marque Safkar et de modèle ES 360 TS ou ES 362 TS. Le condenseur comporte cinq ventilateurs alignés au centre de l'unité. L'évaporateur comporte six ventilateurs doubles et deux ventilateurs simples¹, distribués sur les deux côtés de l'unité. L'unité de climatisation fonctionne sous une tension de 24 V et son alimentation électrique doit être protégée par un fusible général de calibre² 100 A.

1 À noter que dans les documents techniques transmis à l'expert judiciaire par Dietrich Carebus Group (maintenant TFR SAS), l'évaporateur ne comporte que six ventilateurs doubles.

2 Le calibre d'un fusible est la valeur maximale de l'intensité électrique qu'il peut recevoir avant de provoquer la disjonction. Le fusible permet ainsi de protéger l'installation de la circulation d'un courant avec une intensité trop importante par rapport aux équipements ou au câblage présents.

Le fluide frigorigène utilisé dans le système de climatisation est le R134a. Ce fluide est stable à température ambiante et dans des conditions normales d'emploi, et ininflammable.

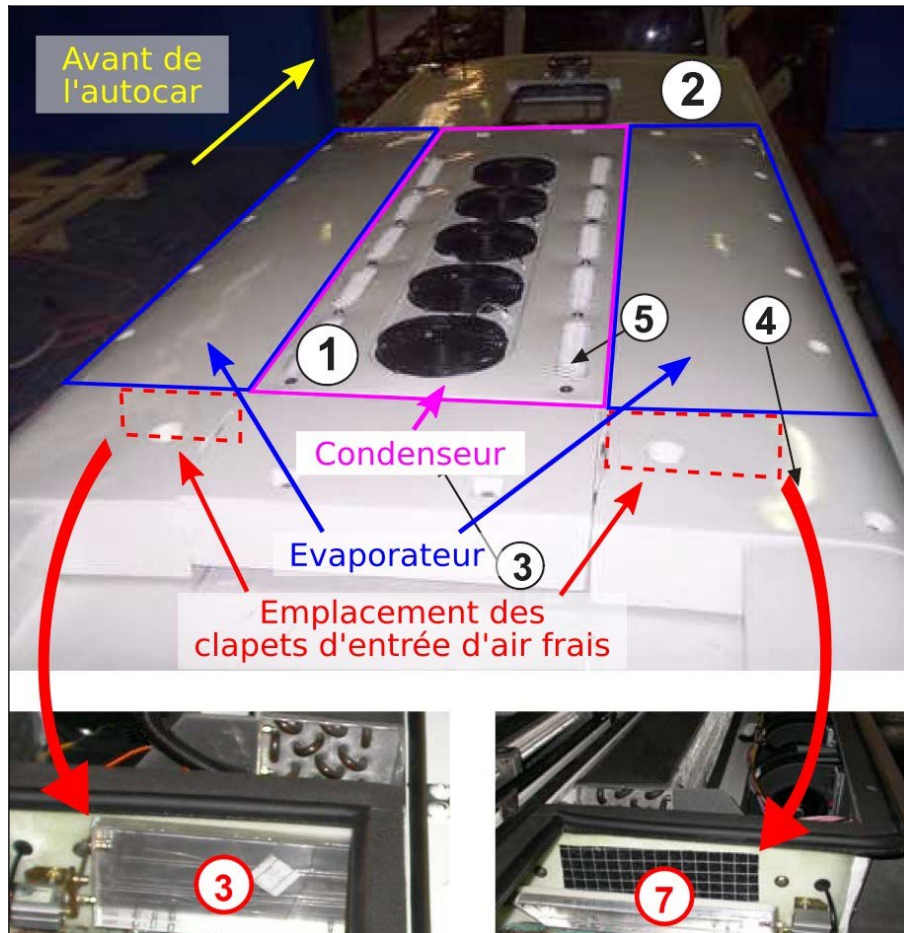


Figure 9 : *Vue d'une unité de climatisation similaire à celle équipant l'autocar ; en bas à gauche : le clapet gauche, en position fermée ; en bas à droite : le clapet droit, en position ouverte*

L'air refroidi est distribué dans le compartiment voyageurs par des bouches de ventilation situées au-dessus des sièges les plus proches des parois latérales. Les ventilateurs de l'évaporateur de l'unité de climatisation peuvent également assurer un simple apport d'air extérieur dans le compartiment voyageurs sans refroidissement ; l'air extérieur est capté au niveau de deux clapets situés sur les côtés à l'arrière de l'unité de climatisation (figure 9).

3.4.3 - Le système de chauffage

Le système de chauffage est alimenté par deux sources de chaleur : d'une part le circuit de refroidissement du moteur, d'autre part un chauffage auxiliaire fonctionnant au gazole, situé à l'arrière droit du véhicule et indépendant du moteur. La chaleur, transportée par de l'eau, est distribuée dans l'habitacle par des convecteurs latéraux situés au pied des fenêtres de l'autocar.

Ce système est totalement indépendant du système de climatisation.

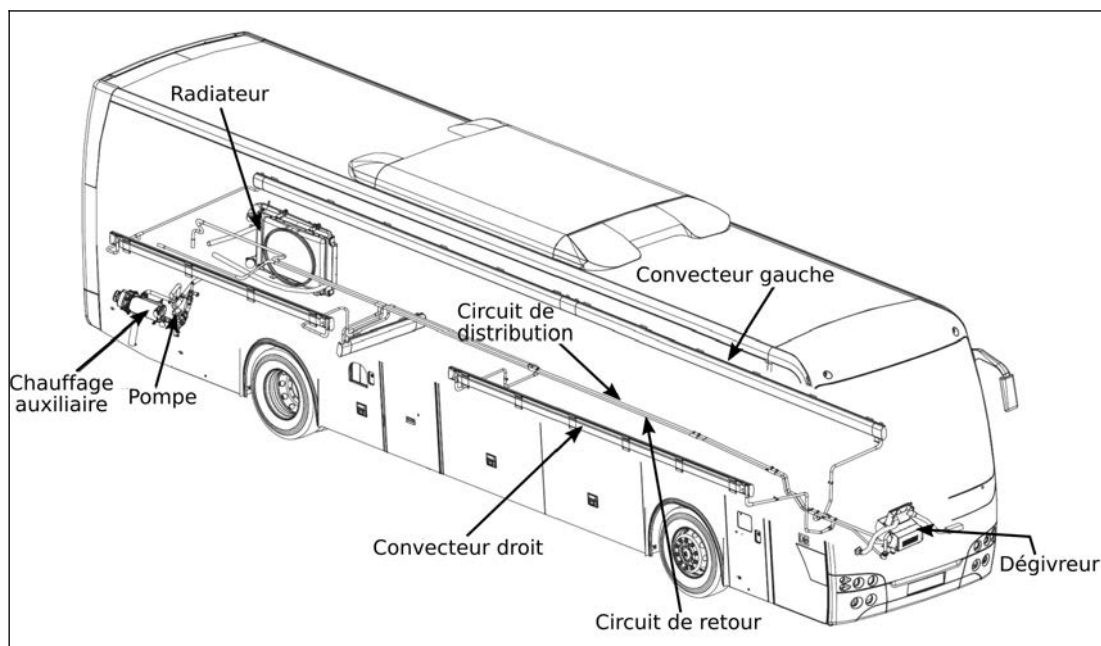


Figure 10 : Schéma du système de chauffage de l'autocar

3.5 - L'expertise de l'autocar

Un expert judiciaire a été désigné afin de déterminer l'origine de l'incendie. Son rapport est synthétisé ci-après.

3.5.1 - Les constatations sur l'épave du véhicule

L'ensemble intérieur et la sellerie de l'autocar sont entièrement détruits par le feu.

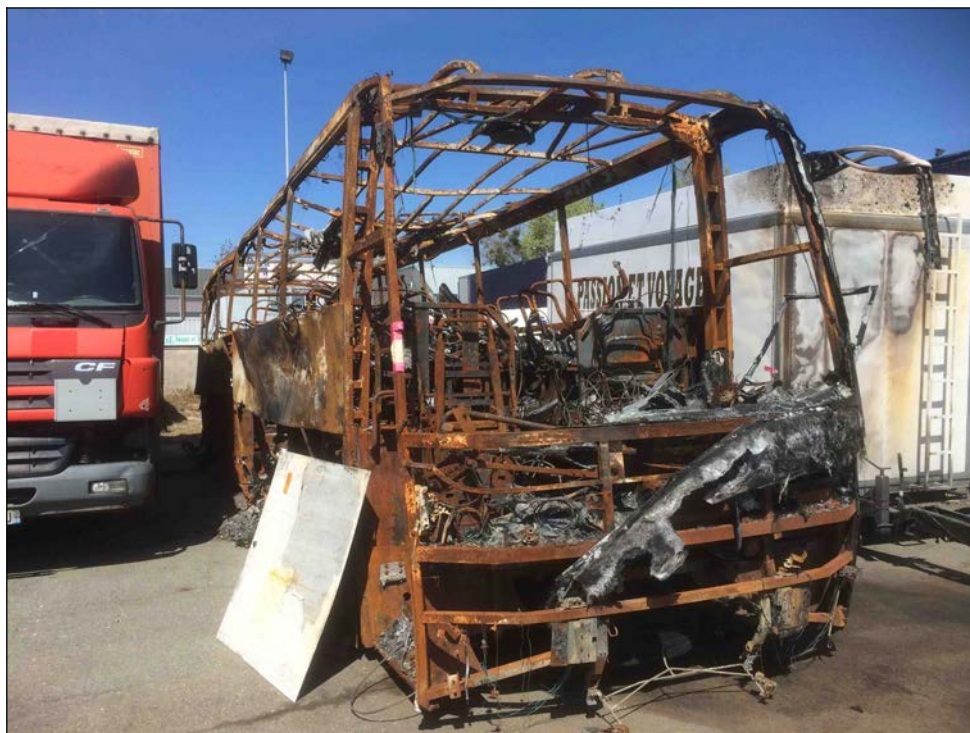


Figure 11 : Vue de l'épave de l'autocar

Plusieurs vestiges du système de climatisation ont été découverts dans les résidus des soutes à bagages des côtés droit et gauche, en particulier les six moteurs électriques des pulseurs d'air de l'évaporateur et les cinq moteurs électriques des extracteurs d'air du condenseur. Ces moteurs ont été entièrement démontés et leur examen n'a pas fait apparaître de défaut particulier, pas de grippage, pas de court-circuit interne.

Aucun extincteur ni aucun marteau brise-vitres n'ont été trouvés à l'intérieur de l'autocar, ni dans les soutes, probablement dispersés à l'extérieur par les passagers.

À l'examen de la zone dans laquelle le foyer de l'incendie s'est manifesté, au niveau de la bouche de ventilation la plus proche de la porte centrale, l'expert relève sur les tôles du coin rond supérieur de l'armature droite plusieurs traces résiduelles de « coups de chalumeau » (acier bleui), signes d'une élévation de température plus élevée. Ces traces résiduelles attestent manifestement qu'un foyer de combustion a bien pris naissance dans cette zone et qu'il a été activé, pulsé et canalisé par le flux d'air des trois ventilateurs du côté droit de la climatisation. L'expert estime qu'incontestablement, la seule source qui serait en mesure de générer un foyer d'incendie et une combustion dans cette zone est une source électrique.



Figure 12 : Vue d'un « coup de chalumeau » sur le longeron de l'autocar incendié

Le câble électrique d'alimentation de l'unité de climatisation, d'une longueur d'environ 12 m, est relié aux batteries situées à l'arrière droit du véhicule ; il longe de façon plus ou moins aléatoire la partie supérieure droite de l'autocar au niveau du coin rond, jusqu'au panneau de commande de la climatisation placé du côté droit au-dessus de la porte centrale. Ce panneau de commande comporte les relais de démarrage des moteurs des ventilateurs ainsi que les fusibles protégeant séparément chacun des moteurs.

Le câble d'alimentation est protégé à son départ, à proximité des batteries, par un fusible général. L'expert observe plusieurs sectionnements de ce câble par court-circuit sur sa longueur.

L'expert a retrouvé, dans les vestiges de la soute de l'autocar la plus proche de la porte centrale, l'extrémité du câble d'alimentation du panneau de commande de la climatisation avec sa borne de connexion. Il observe sur cette borne que la vis, l'écrou de serrage et le câble ont fait l'objet d'une importante surcharge d'intensité électrique et d'une très forte élévation de température, sans toutefois préciser quels sont les éléments qui le conduisent à ce constat.



Figure 13 : Extrémité du câble d'alimentation électrique de l'unité de climatisation (à gauche) et cosse de fixation du câble (à droite)

3.5.2 - L'avis technique de l'expert judiciaire

L'expert considère comme acté, au regard des déclarations des témoins, que la climatisation de l'autocar était en fonctionnement lorsque l'incendie s'est déclaré.

Il observe que la cosse de l'écrou de fixation du câble conducteur principal alimentant le panneau de commande de la climatisation présente des stigmates résiduels traduisant de très fortes montées en température avec une fusion partielle de la vis en bronze et de son écrou de serrage. Il constate également que l'orifice de cette cosse est bien supérieur à la section de la vis qu'elle reçoit, ne favorisant pas un contact électrique de bonne qualité ; cependant le rapport ne précise pas, en appui de ce constat, les dimensions de l'orifice et de la section de la vis. Le câble présente lui une rigidité anormale sur une longueur de 20 cm environ en partant de la cosse, sans présence de perlage du cuivre dans cette zone, caractéristiques d'un impact thermique important.



Figure 14 : Autres vues de la cosse de fixation du câble d'alimentation électrique de l'unité de climatisation

L'expert considère en conséquence que le foyer du feu et l'incendie qui a détruit l'autocar a pris naissance au niveau du panneau de commande de la climatisation par une surchauffe de la borne de fixation du conducteur d'alimentation principal. Selon l'expert, cette forte élévation de température localisée trouve son origine dans une résistance

anormale créée sur la borne de fixation par une forte demande en intensité alors que l'écrou présentait un desserrage, ou un serrage insuffisant.

Le fusible général protégeant ce câble n'a réagi que très tardivement, ce qui a permis une forte élévation de température de la ligne avant sa coupure par fusion du fusible, conséquence de son calibrage élevé. Dans ces conditions, les isolants du câble ont progressivement chauffé et fondu, les pièces et les éléments en matériaux synthétiques de type PVC à proximité ont également chauffé jusqu'à la vaporisation, puis se sont autoenflammés, favorisés en cela par les turbulences d'air générées par les ventilateurs. Il s'en est naturellement suivi divers courts-circuits sur l'ensemble des faisceaux électriques, avec propagation du feu dans les canalisations de la climatisation de droite dans un premier temps, puis une propagation par l'inflammation des matériaux et des capitonnages internes à l'autocar.

Ainsi, le rapport conclut que les courts-circuits observés sur les câblages ne sont pas la cause mais la résultante du foyer initial.

3.6 - Approfondissement des investigations sur les circonstances de l'incendie

3.6.1 - *Le fonctionnement effectif du système de climatisation*

Les vidéos tournées au moment de l'alerte montrent une flamme fluctuante et manifestation activée par un flux d'air pulsé, émis selon les témoignages par une bouche d'aération. Ce flux d'air ne peut être généré que par l'unité de climatisation de l'autocar.

Les témoignages recueillis par les forces de l'ordre sont contradictoires quant au fonctionnement effectif du système de climatisation : des passagers rapportent que la climatisation de l'autocar fonctionnait lorsque l'incendie s'est déclaré, alors que les deux conducteurs affirment ne pas l'avoir mise en marche, mais avoir simplement coupé le chauffage.

Or l'unité de climatisation peut assurer deux fonctions distinctes : le refroidissement de l'air intérieur du compartiment voyageurs, c'est-à-dire la fonction de climatisation proprement dite, ou le simple apport d'air extérieur non refroidi. L'existence de ces deux fonctions peut expliquer les divergences entre les différents témoignages.

Les conducteurs, qui affirment ne pas avoir mis en marche la climatisation, font référence à la commande de leur tableau de bord déclenchant la production de froid. La température extérieure au moment des faits, de l'ordre de 12 °C, ne nécessitait d'ailleurs pas de mettre en marche cette fonction pour apporter de l'air frais à l'intérieur du véhicule.

Les passagers, qui rapportent que la climatisation de l'autocar fonctionnait, n'ont pas connaissance des commandes activées au tableau de bord. Leurs propos ne peuvent traduire que la sensation d'un flux d'air froid provenant des bouches d'aération. Du fait de la température extérieure, l'hypothèse d'un simple apport d'air extérieur est totalement compatible avec ce ressenti.

C'est pourquoi les enquêteurs du BEA-TT estiment hautement probable que l'unité de climatisation de l'autocar n'assurait, au moment de l'événement, qu'une fonction de ventilation par apport d'air extérieur, et que sa fonction de production de froid n'était pas en service.

3.6.2 - Le panneau de commande de l'unité de climatisation

Selon la documentation Safkar des modèles ES 360 TS et ES 362 TS, communiquée au BEA-TT par la société Dicsit Alliance, le panneau de commande de l'unité de climatisation, qui regroupe les relais de démarrage des moteurs des ventilateurs ainsi que leurs fusibles individuels, est situé en toiture entre les prises d'air intérieur de l'évaporateur.

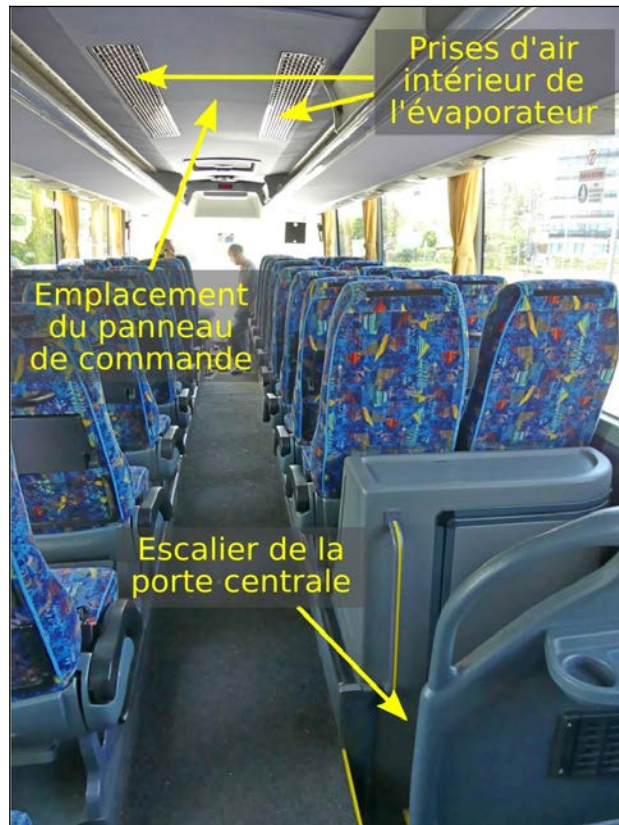


Figure 15 : Vue intérieure, vers l'avant, d'un autocar similaire à celui incendié

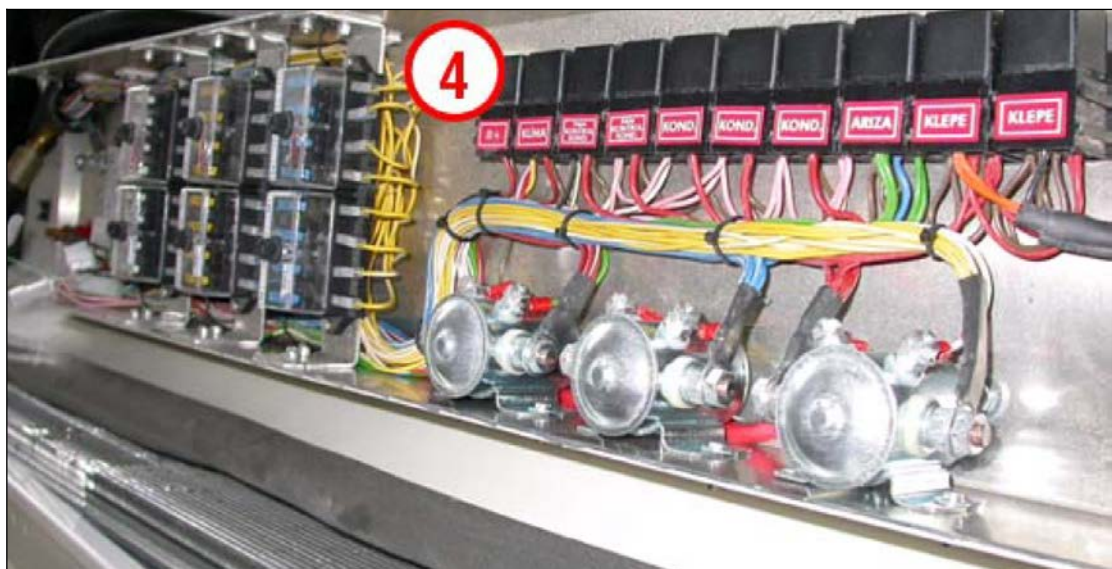


Figure 16 : Panneau de commande de la climatisation

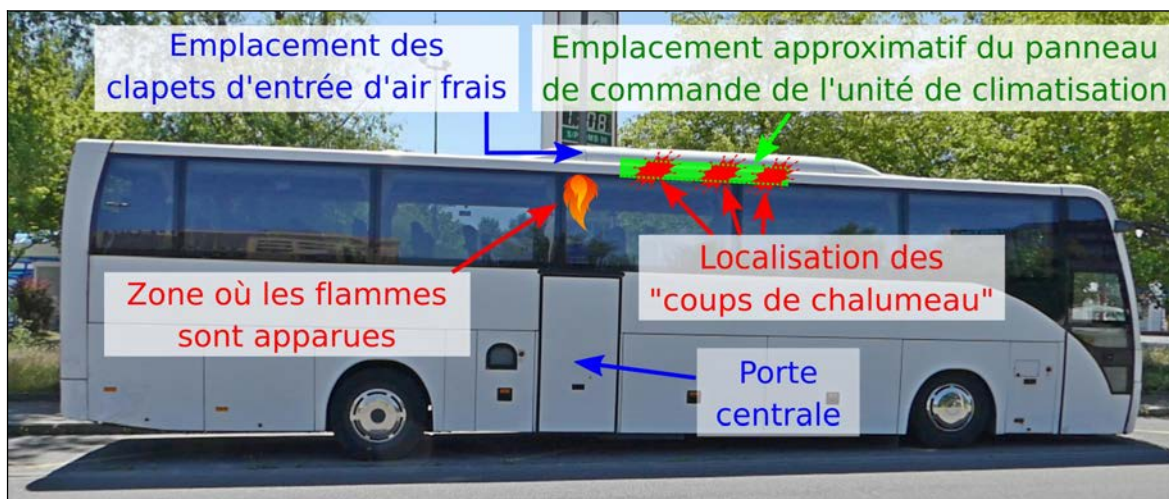


Figure 17 : Représentation de la localisation du panneau de commande de l'unité de climatisation, des « points de chalumeau » et de la zone d'apparition des flammes sur une vue d'un autocar similaire

3.6.3 - La qualité des connexions électriques

Le procès-verbal de la dernière visite de contrôle technique périodique de l'autocar, réalisée le 11 janvier 2019, ne signale aucun défaut sur le câblage électrique.

La vérification du câblage électrique basse tension fait partie des points de contrôle à vérifier au cours du contrôle technique périodique des véhicules de transport en commun de personnes (annexe 1 de l'arrêté du 27 juillet 2004 modifié relatif au contrôle technique des véhicules lourds, point 4.11). L'arrêté stipule que les contrôles sont réalisés, hormis quelques exceptions, sans démontage.

Des instructions techniques établies par l'UTAC-OTC (Union Technique de l'Automobile, du Motorcycle et du Cycle - Organisme Technique Central) et approuvées par le ministre chargé des transports précisent les méthodologies de contrôle et les éléments contrôlés. La vérification du câblage électrique basse tension est traitée dans l'instruction technique IT PL F4 relative au groupe de points de contrôle n° 4 « Feux, dispositifs réfléchissants et équipement électrique » ; sa version en vigueur est datée du 13 décembre 2018 et porte l'indice D. Ce document précise que la vérification du câblage électrique basse tension fait l'objet d'un contrôle visuel sans démontage, dépose ou utilisation de matériel spécifique, et inclut notamment le compartiment moteur et le câblage sous le véhicule.

La borne de connexion du câble d'alimentation électrique alimentant l'unité de climatisation de l'autocar n'est pas visible sans démontage. Elle n'a donc pas été vérifiée lors du contrôle technique du véhicule.

3.6.4 - La tenue au feu des matériaux de revêtement intérieur du compartiment voyageurs

En 2007, date de mise en circulation de l'autocar impliqué, la tenue au feu des revêtements intérieurs des autocars était soumise à la directive européenne 95/28/CE du 24 octobre 1995 relative au comportement au feu des matériaux utilisés dans l'aménagement intérieur de certaines catégories de véhicules à moteur³. La directive

³ À compter du 1^{er} novembre 2014, ces prescriptions ont été remplacées par celles du règlement CEE-ONU n° 118 « Prescriptions techniques uniformes relatives au comportement au feu et/ou à l'imperméabilité aux carburants ou aux lubrifiants des matériaux utilisés dans la construction de certaines catégories de véhicules automobiles ».

définit trois essais caractérisant respectivement la vitesse de combustion horizontale des matériaux, leur vitesse de combustion verticale et leur comportement à la fusion.

Les essais de combustion horizontale et verticale consistent à enflammer le matériau puis à mesurer le temps de propagation de la flamme entre plusieurs repères dont l'écartement est défini. Dans les conditions spécifiées, les vitesses de combustion horizontale et verticale des matériaux ne doivent pas dépasser 100 mm par minute.

L'essai de comportement à la fusion consiste à exposer un échantillon du matériau à un rayonnement thermique pendant dix minutes ; il ne doit pas donner lieu à la formation d'une goutte enflammant de l'ouate disposée sous l'échantillon.

Les matériaux de revêtement intérieur du toit et des parois du modèle Temsa Safari HD13 ont fait l'objet en octobre 2006 d'une certification au regard de la directive 95/28/CE. Toutefois la société TFR SAS n'a pas été en mesure d'adresser au BEA-TT le descriptif technique des matériaux testés ni les rapports d'essais correspondants.

3.6.5 - Les extincteurs

Les témoignages recueillis par les forces de l'ordre rapportent de façon convergente que les deux extincteurs équipant l'autocar n'ont pas fonctionné. Ceux-ci n'ont pas été retrouvés dans l'épave : ils ont probablement été abandonnés par les passagers sur le bas-côté de l'autoroute puis mis en décharge par les services du gestionnaire routier suite à l'enlèvement de l'épave.

Aux termes de l'annexe 1 de l'arrêté du 2 juillet 1982 modifié relatif aux transports en commun de personnes, les autocars et autobus doivent être équipés :

- soit d'un extincteur à poudre polyvalente ABC⁴ d'une capacité minimale de 6 kg ;
- soit d'un extincteur à poudre polyvalente ABC d'une capacité minimale de 2 kg et d'un extincteur à eau additivée et antigel d'une capacité minimale de 6 litres.

Les extincteurs doivent faire l'objet d'une vérification annuelle et être entretenus selon les règles de l'art.

La norme NF S61-919 « Maintenance des extincteurs d'incendie portatifs » (juillet 2004) définit une maintenance de périodicité annuelle, dont le contenu est le suivant :

- contrôle des dispositifs de sécurité, des scellés, des joints, du fonctionnement du système de commande/ouverture et de l'indicateur de pression (si présent) ;
- ouverture de l'appareil (hors extincteurs à CO₂) ;
- contrôle de l'état et de la quantité de l'agent extincteur, de la cartouche de gaz (lorsque le modèle en est équipé) ;
- examen intérieur de l'appareil ;
- remontage et apposition de nouveaux scellés ;
- renouvellement de la charge si nécessaire.

La norme NF S61-919 impose en outre :

- un renouvellement de la charge tous les 5 ans ;
- une maintenance additionnelle approfondie à 5 et 15 ans ;
- une révision en atelier à 10 ans.

4 Les lettres A, B et C font référence aux classes de feux que l'extincteur est adapté à combattre : feux de matériaux solides (classe A), feux de liquides ou de solides liquéfiables (classe B), feux de gaz (classe C).

Elle précise également que la durée de vie de ces extincteurs ne devrait pas dépasser 20 ans.

La société Passion et Voyages fait réaliser tous les ans au mois de mars la vérification des extincteurs de l'ensemble de ses autocars. Cette vérification n'avait pas encore été effectuée au 10 mars 2019, date de l'incendie. L'autocar ayant été acheté d'occasion en juin 2018, la société Passion et Voyages ne dispose pas pour ses extincteurs du compte rendu de la dernière vérification ayant précédé l'achat.

Les extincteurs font également partie des points de contrôle à vérifier au cours du contrôle technique périodique des véhicules de transport en commun de personnes (annexe 1 de l'arrêté du 27 juillet 2004 modifié relatif au contrôle technique des véhicules lourds). La vérification des extincteurs est traitée dans l'instruction technique IT PL F7 relative au groupe de points de contrôle n° 7 « Autres matériels » (version indice E du 15 juin 2018). Le contrôle doit vérifier la présence des extincteurs requis et leur conformité (type, capacité, vérification périodique), et doit signaler lorsqu'un extincteur est considéré comme « manifestement non fonctionnel ». L'instruction technique ne précise pas les actions permettant d'identifier une non-fonctionnalité manifeste.

Le procès-verbal de la dernière visite de contrôle technique périodique de l'autocar, réalisée le 11 janvier 2019, ne signale aucune défaillance relative aux extincteurs, ce qui indique que la vérification périodique des extincteurs aurait été réalisée moins d'un an auparavant, et que le contrôleur n'a pas relevé pour ces équipements de non-fonctionnalité manifeste.

3.6.6 - Les issues de secours

Les exigences relatives aux issues de secours équipant les autocars sont définies par le règlement CEE-ONU n° 107 « Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des véhicules des catégories M2 ou M3 en ce qui concerne leurs caractéristiques générales de construction ». Toutes les prescriptions mentionnées ci-après figurent également en partie 3 de l'arrêté du 2 juillet 1982 modifié relatif aux transports en commun de personnes.

L'autocar impliqué dans l'incendie comporte au total 65 places assises. Pour un véhicule de cette capacité, le règlement n° 107 requiert un nombre total minimum de sept issues (portes de service ou issues de secours) ; les trappes d'évacuation, quel que soit leur nombre, ne comptent dans ce calcul que pour une seule issue. Les issues doivent être placées de manière à ce que leur nombre soit quasiment le même de chaque côté du véhicule. Au moins une issue doit se trouver soit à la face arrière soit à la face avant du véhicule. Les issues situées d'un même côté du véhicule doivent être régulièrement réparties sur la longueur du compartiment voyageurs.

Le règlement stipule que toute fenêtre de secours doit :

- > soit pouvoir être manœuvrée aisément et instantanément de l'intérieur et de l'extérieur du véhicule, grâce à un dispositif jugé satisfaisant ;
- > soit être en verre de sécurité facile à briser.

Il ne définit pas de performances minimales attendues pour atteindre ces objectifs.

Sur le modèle de l'autocar impliqué dans l'incendie, l'ensemble des fenêtres latérales ainsi que la fenêtre arrière sont signalées comme issues de secours. Elles sont constituées de doubles vitrages et doivent être brisées pour permettre l'évacuation.



Figure 18 : Vue d'une fenêtre latérale sur un autocar du même modèle et zoom sur les inscriptions



Figure 19 : Vue de la fenêtre arrière d'un autocar du même modèle et zoom sur les inscriptions

L'autocar est également équipé de deux trappes situées en toiture, dont la fonction première est de permettre l'évacuation du véhicule si celui-ci se trouve couché sur le côté. Les trappes peuvent également être ouvertes pour favoriser l'évacuation des fumées en cas d'incendie, comme l'indique une inscription apposée sur le panneau mobile. Cependant, lors de l'incendie objet de la présente enquête, aucun des témoignages recueillis ne mentionne l'ouverture des trappes.



Figure 20 : Vues d'une trappe d'évacuation sur un autocar du même modèle ;
à gauche : vue générale ; à droite : inscriptions

3.6.7 - Les marteaux brise-vitres

Lorsque les fenêtres de secours sont en verre de sécurité facile à briser, le règlement CEE-ONU n° 107 ainsi que l'arrêté du 2 juillet 1982 modifié stipulent qu'un dispositif permettant de briser la vitre doit être placé en évidence à proximité immédiate de chaque fenêtre de ce type, à la disposition de tout occupant du véhicule.

Sur le modèle de l'autocar impliqué dans l'incendie, chaque montant situé entre deux fenêtres supporte un marteau de secours logé dans un boîtier. Les marteaux sont généralement masqués par les rideaux équipant les fenêtres.



Figure 21 : Vue d'un marteau brise-vitre sur un autocar du même modèle

3.7 - La fréquence des incendies de véhicules de transport en commun

3.7.1 - En France

Il n'existe en France aucune procédure de recensement statistique des incendies survenus sur des véhicules de transport en commun. Afin d'apprécier la fréquence de ces événements, le BEA-TT a exercé une surveillance, par nature non exhaustive, des informations publiées dans la presse.

Sur une année entière, de mi-mars 2019 à mi-mars 2020, 37 incendies ayant impliqué des autobus ou des autocars ont été relevés. Ces véhicules assuraient des services variés : transport scolaire, lignes régulières urbaines ou interurbaines, transport de tourisme. Aucun de ces incendies n'a occasionné de victime grave.

Certaines statistiques établies à l'étranger concluent cependant à une fréquence nettement plus élevée que celle ressortant des relevés du BEA-TT.

3.7.2 - À l'étranger

Les autorités britanniques publient des statistiques relatives aux interventions des services de lutte contre l'incendie⁵, dont il ressort qu'en Angleterre, sur la période 2014-2019, ces services sont intervenus en moyenne 302 fois par an pour des feux impliquant des autobus ou des autocars.

Aux États-Unis, selon un rapport établi pour le ministère fédéral des transports⁶, le nombre moyen annuel d'incendies survenus sur la période 2004-2013 est estimé à 201 pour les autocars et à 379 pour les autobus scolaires. Rapporté au parc de véhicules en circulation, les incendies toucheraient ainsi chaque année respectivement 4,6 autocars et 0,7 autobus scolaires pour 1000 véhicules de chaque catégorie.

En Suède, sur la période 2005-2013, l'exploitation d'une base de données recensant les interventions des services de lutte contre l'incendie⁷ conclut à une moyenne annuelle de 104 incendies impliquant un véhicule de transport en commun en circulation commerciale, ce qui correspond à 0,76 % du parc de véhicules.

5 <https://www.gov.uk/government/statistical-data-sets/fire-statistics-data-tables#non-dwelling-fires-attended>

6 Motorcoach and School Bus Fire Safety Analysis. U.S. Department of Transportation, Federal Motor Carrier Safety Administration, novembre 2016.

7 Bus fires in Sweden 2005 - 2013. SP Technical Research Institute of Sweden, SP Rapport 2015:43, 2015.

4 - Déroulement de l'événement et des secours

L'autocar, tractant une remorque à bagages, transporte un groupe de 50 étudiants de retour d'un séjour de ski. Parti de Risoul (05) le samedi 9 mars 2019 vers 20 h 30, il a roulé toute la nuit pour se rendre à Paris. Les deux conducteurs de l'autocar se sont relayés au volant à l'occasion de plusieurs arrêts effectués au cours du trajet. Le dernier changement a lieu le dimanche matin vers 6 h 10.

Vers 6 h 30, l'autocar se trouve sur l'autoroute A6 au niveau de la commune du Coudray-Montceaux (91), lorsqu'un passager assis du côté droit du véhicule, immédiatement derrière la porte centrale, voit une flamme sortir d'une bouche d'aération située au-dessus de cette sortie et donne l'alerte.

Le conducteur de l'autocar allume alors l'éclairage intérieur puis recherche un emplacement propice pour garer son véhicule en sécurité, mais il ne peut le faire immédiatement du fait de travaux neutralisant la bande d'arrêt d'urgence. L'incendie dégage une fumée noire et opaque qui envahit rapidement le véhicule.

Plusieurs passagers tentent, sans succès, d'étouffer les flammes avec des moyens de fortune. Des débris de plastique enflammés tombent à plusieurs reprises du foyer dans l'escalier desservant la porte centrale.

Un passager ainsi que le conducteur en repos au moment de l'alerte tentent d'utiliser deux extincteurs équipant l'autocar, mais aucun des deux ne fonctionne. Deux passagers tentent de briser des fenêtres à l'aide d'un marteau brise-vitre mais n'y parviennent pas ; l'un d'eux se blesse à la main à cette occasion.

Le conducteur de l'autocar gare son véhicule sur un espace revêtu d'enrobé offrant une surlargeur par rapport à la bande d'arrêt d'urgence. Dès l'arrêt, il commande l'ouverture des deux portes, mais seule la porte avant s'ouvre instantanément. La porte centrale s'ouvre plus tardivement, pendant l'évacuation.

Les passagers évacuent ensuite rapidement le véhicule. Du fait de l'ouverture plus tardive de la porte centrale ainsi que du danger constitué par les débris enflammés tombant dans l'escalier qui la dessert, la plupart des passagers sortent par la porte avant de l'autocar. Les secours sont immédiatement appelés par téléphone.

Une nouvelle tentative d'utilisation des deux extincteurs est tout aussi infructueuse. Après vérification qu'aucun passager ne manque, les étudiants se regroupent sur le talus bordant l'autoroute puis se déplacent sur un passage supérieur situé un peu plus loin, dans l'attente des secours.

Lorsque les sapeurs-pompiers arrivent sur les lieux, l'autocar est déjà intégralement embrasé. Ils neutralisent la voie de droite puis maîtrisent l'incendie en empêchant sa propagation à la remorque à bagages. Une patrouille de la CRS autoroutière arrive un peu plus tard, suivie d'une équipe d'intervention du gestionnaire routier, la Direction interdépartementale des routes d'Île-de-France, qui complète le balisage de protection.

Les passagers, pris en charge par les sapeurs-pompiers, sont mis à l'abri dans un gymnase mis à disposition par les services municipaux du Coudray-Montceaux et seront ultérieurement recueillis par leurs proches.

Une fois l'incendie totalement maîtrisé, la voie médiane de l'autoroute est neutralisée pour permettre le nettoyage de la chaussée puis l'installation de la grue de dépannage. L'épave est évacuée vers 11 h et les voies sont rendues à la circulation vers 12 h.

Le bilan corporel de l'incendie est léger : l'un des passagers s'est blessé à la main en tentant de briser une fenêtre de l'autocar avant l'arrêt, et certains autres ont inhalé des gaz toxiques, sans conséquences durables à notre connaissance.

Plusieurs passagers ont exprimé une grande anxiété suite à cet épisode stressant qui a débuté alors qu'ils dormaient.

Sur le plan matériel, l'ensemble de l'autocar a brûlé, dont les bagages qu'il transportait en soute. La remorque qu'il tractait n'a été que légèrement endommagée par les flammes.

5 - Analyse des causes et facteurs associés, orientations préventives

5.1 - Le schéma des causes et des facteurs associés

Les investigations conduites permettent d'établir le schéma ci-après qui synthétise le déroulement de l'incendie et en identifie les causes et les facteurs associés.

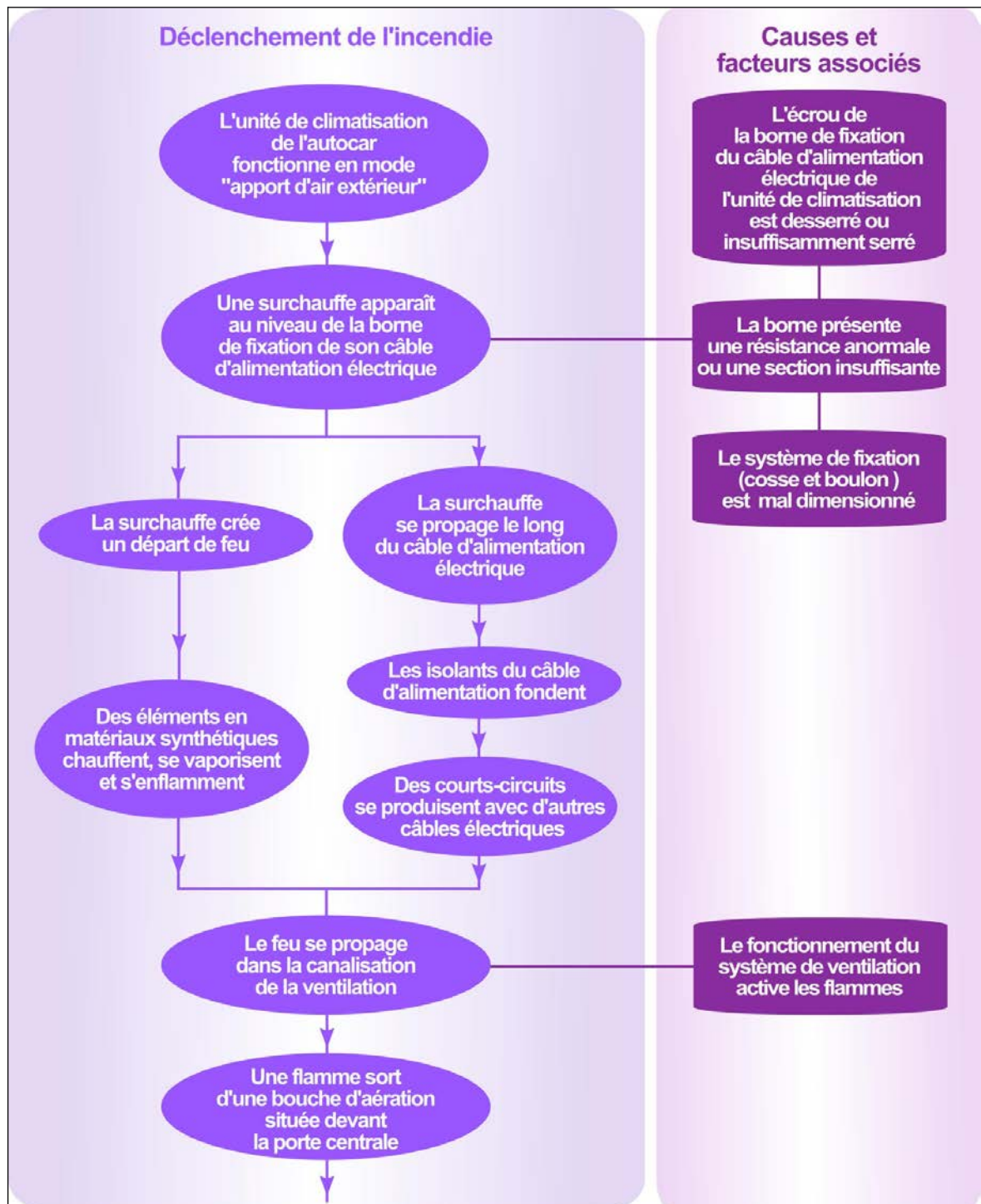


Figure 22 : Schéma des causes et des facteurs associés - Déclenchement de l'incendie

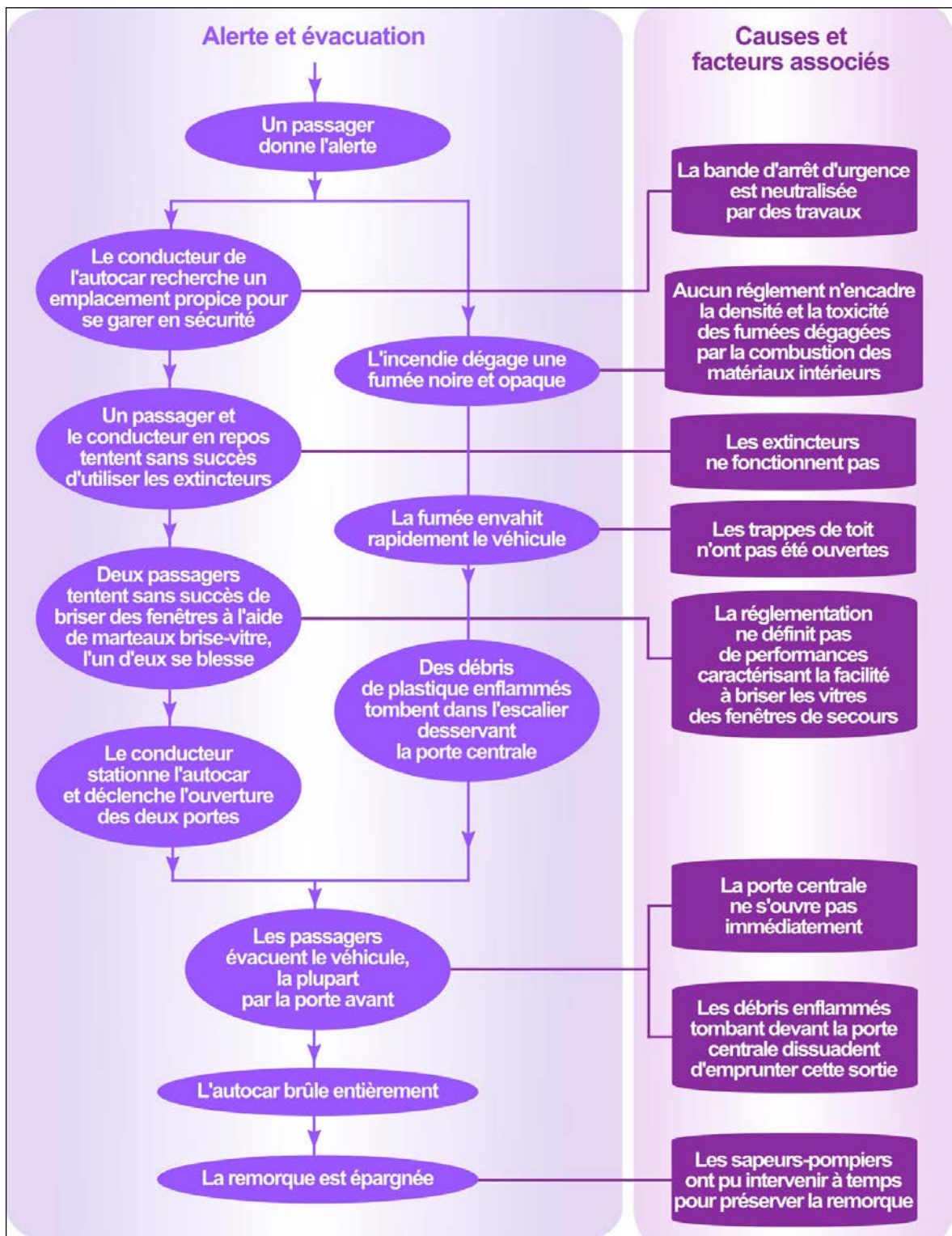


Figure 23 : Schéma des causes et des facteurs associés - Alerte et évacuation

Le BEA-TT retient la conclusion de l'expert judiciaire selon laquelle la cause directe de l'incendie est une surchauffe de la borne de fixation du câble électrique alimentant le panneau de commande de l'unité de climatisation, située en toiture de l'autocar. Cette forte élévation de température serait due à une résistance anormale ou une section de contact insuffisante de la borne de fixation causée par un desserrage ou un serrage insuffisant de son écrou.

L'activation des flammes par le système de ventilation, ainsi que le défaut de fonctionnement des deux extincteurs équipant l'autocar, ont pu favoriser la propagation de l'incendie.

L'analyse des causes et des circonstances de l'événement conduit le BEA-TT à rechercher des orientations préventives dans les domaines suivants :

- la qualité de la connexion de l'alimentation électrique de l'unité de climatisation ;
- le contrôle des extincteurs ;
- la dangerosité des fumées et les dispositifs de désenfumage ;
- la facilité d'utilisation des issues de secours.

S'agissant de l'ouverture tardive de la porte centrale de l'autocar, l'absence d'informations détaillées sur les actions réalisées par les conducteurs et les passagers ne permet pas une analyse plus approfondie de ce dysfonctionnement apparent.

5.2 - La qualité de la connexion de l'alimentation électrique de l'unité de climatisation

L'expert judiciaire considère que la surchauffe ayant provoqué le départ de l'incendie a été induite par un desserrage ou un serrage insuffisant de la borne de fixation du câble d'alimentation électrique de l'unité de climatisation. Il relève également que l'orifice de la cosse du câble d'alimentation est bien supérieur à la section de la vis qu'elle reçoit, ce qui ne favorise pas un contact électrique de bonne qualité.

Toutefois le rapport de l'expert judiciaire ne précise pas les dimensions de l'orifice de la cosse et de la section de la vis. Par ailleurs le fabricant du système de climatisation n'a pas répondu aux demandes d'éléments techniques adressées par les enquêteurs du BEA-TT. En l'absence de ces éléments, le BEA-TT n'est pas en mesure d'identifier si le mauvais dimensionnement de la borne de fixation résulte d'un défaut de conception ou d'une intervention ultérieure sur l'unité de climatisation. En conséquence il ne formule pas de recommandation sur ce thème.

5.3 - Le contrôle des extincteurs

Selon les témoignages recueillis, aucun des deux extincteurs équipant l'autocar n'a fonctionné. Ceux-ci n'ayant pas été conservés après l'événement, les investigations n'ont pas pu confirmer la réalité de ce dysfonctionnement et en déterminer la cause éventuelle.

Aucune défaillance relative aux extincteurs n'avait été signalée dans le procès-verbal de la dernière visite de contrôle technique périodique de l'autocar, réalisée le 11 janvier 2019, soit deux mois avant l'événement.

S'agissant des extincteurs, l'instruction technique IT PL F7 stipule que le contrôle technique périodique doit vérifier la présence des extincteurs requis par la réglementation et leur conformité (type, capacité, vérification périodique), et doit signaler lorsqu'un extincteur est considéré comme « manifestation non fonctionnel ». Elle ne précise pas les actions permettant d'identifier une non-fonctionnalité manifeste et laisse donc celles-ci à l'appréciation du contrôleur. Le BEA-TT estime que cette vérification gagnerait à être mieux encadrée.

Selon l'annexe 1 de l'arrêté du 27 juillet 2004 modifié relatif au contrôle technique des véhicules lourds, les instructions techniques relatives à la vérification des points de contrôle sont établies par l'organisme technique central du contrôle technique des véhicules, et approuvées par le ministre chargé des transports. L'Union Technique de

l'Automobile, du Motorcycle et du Cycle (UTAC) a été désignée organisme technique central par le décret n° 91-1021 du 4 octobre 1991.

En conséquence, le BEA-TT invite la Direction Générale de l'Énergie et du Climat (DGEC) à préciser, à l'occasion de la prochaine révision de l'instruction technique IT PL F7, les actions permettant d'identifier lors du contrôle technique périodique une non-fonctionnalité manifeste des extincteurs équipant un véhicule lourd.

5.4 - La dangerosité des fumées et les dispositifs de désenfumage

5.4.1 - Considérations générales

L'incendie objet de la présente enquête a dégagé une fumée noire et opaque qui a vite envahi l'habitacle de l'autocar. Le véhicule ayant pu être évacué relativement rapidement, l'inhalation des gaz toxiques par les occupants n'a pas eu de conséquences durables à notre connaissance.

Les analyses consécutives à l'accident suivi d'un incendie survenu le 23 octobre 2015 à Puisseguin (33)⁸ ont mis en évidence que l'envahissement rapide de l'autocar par des fumées opaques et toxiques a contribué à fortement désorienter les passagers puis a fait perdre connaissance à la plupart des victimes, ce qui a conduit à de nombreux décès. Le rapport d'enquête technique du BEA-TT a constaté qu'aucune exigence n'était imposée par la réglementation quant à la quantité et la vitesse de chaleur produite, la densité des fumées dégagées et la toxicité des gaz des fumées résultant de la combustion des matériaux intérieurs des autocars, à la différence des trains, des bateaux et des avions.

La bibliographie citée dans le rapport du BEA-TT montre que dans une situation d'incendie où les deux portes de l'autocar sont ouvertes mais où les trappes de toit restent fermées, les fumées envahissent totalement l'habitacle en moins de deux minutes. En revanche, si les trappes de toit sont ouvertes, les fumées restent stratifiées au niveau du plafond et l'habitacle n'est toujours pas complètement envahi au bout de cinq minutes. Il est donc primordial, dans une situation d'évacuation d'urgence, de rechercher des mesures permettant l'ouverture rapide et automatique des dispositifs de désenfumage des autocars de manière à allouer plus de temps aux passagers.

Ces éléments ont conduit le BEA-TT à formuler dans le rapport d'enquête relatif à l'accident de Puisseguin les deux recommandations suivantes adressées à la Direction Générale de l'Énergie et du Climat :

- Dans le cadre de la révision du règlement CEE-ONU n° 118, proposer de renforcer les exigences concernant la tenue au feu des matériaux utilisés dans la construction des véhicules et introduire de nouvelles exigences en matière de toxicité des gaz dégagés par la combustion de ces matériaux (recommandation R2) ;
- Dans le cadre de la révision du règlement CEE-ONU n° 107, proposer de renforcer les exigences concernant les mécanismes d'ouverture des dispositifs de désenfumage afin d'en faciliter l'ouverture (recommandation R3).

5.4.2 - La dangerosité des fumées

Les règlements relatifs aux véhicules routiers sont établis, au sein de la Commission Économique pour l'Europe de l'ONU, par le Forum mondial de l'harmonisation des règlements concernant les véhicules, dit « WP.29 ». Les travaux relatifs aux exigences

8 Rapport d'enquête technique sur la collision suivie d'un incendie survenue entre un autocar et un poids lourd le 23 octobre 2015 sur la RD 17 à Puisseguin (33). BEA-TT, juillet 2017.

générales de sécurité pour les véhicules sont conduits au sein du Groupe de travail des dispositions générales de sécurité (GRSG).

Sur proposition de la France, le GRSG a créé au début de l'année 2018 un groupe de travail informel (dit « BMFE », selon son acronyme en anglais) chargé d'étudier le comportement général des véhicules des catégories M2 et M3⁹ en cas d'incendie, et de proposer des évolutions des règlements n° 107 et 118 visant à rendre ces véhicules plus sûrs en cas d'incendie en améliorant les caractéristiques générales de construction sous l'angle du temps nécessaire pour l'évacuation.

Le groupe BMFE a inscrit la toxicité et l'opacité des fumées parmi les thématiques de son programme de travail. Des propositions de méthodes d'essais et d'exigences relatives à ces caractéristiques sont en cours d'élaboration par un institut de recherche associé au groupe. Compte tenu de ces actions, le BEA-TT ne formule pas de recommandation supplémentaire sur ce thème.

5.4.3 - Les dispositifs de désenfumage

Le groupe BMFE a également convenu à son origine de traiter des systèmes d'extraction des fumées. Il semble cependant que cette thématique soit maintenant abandonnée. À ce stade, le règlement n° 107 n'impose aucun dispositif d'extraction des fumées dans les véhicules de transport en commun.

En France, l'arrêté du 2 juillet 1982 modifié relatif aux transports en commun de personnes impose, dans son article 18 bis, que les autocars autres que les autocars de faible capacité comportent en toiture un moyen d'évacuer les fumées résultant d'un incendie, soit par des ouvertures spécifiques, soit par une trappe d'évacuation des passagers. L'ouverture individuelle de chaque dispositif doit pouvoir être assurée manuellement par toute personne se trouvant à proximité par l'action sur une ou des commandes clairement identifiées de couleur rouge.

Lors de l'incendie objet de la présente enquête, comme lors de celui de Puisseguin, bien que le véhicule ait été équipé de deux trappes en toiture permettant l'évacuation des fumées, ces dispositifs n'ont pas été actionnés. Il importe donc de sensibiliser les occupants des autocars à leur existence.

La Fédération Nationale des Transports de Voyageurs (FNTV) propose une plaquette de sensibilisation des passagers des autocars rappelant les règles de sécurité à respecter ainsi que les consignes d'évacuation en cas d'urgence, reproduite en annexe 2 du présent rapport. Cette plaquette recommande notamment, en cas d'incendie du véhicule, de briser les vitres et d'ouvrir les trappes de toit afin d'évacuer les fumées.

En cohérence avec cette recommandation, les trappes d'évacuation équipant le modèle de l'autocar impliqué dans l'incendie comportent une inscription « Évacuation des fumées - Poussez » (cf. figure 20). Toutefois, l'arrêté du 2 juillet 1982 modifié ne prévoit pas l'obligation de signaler les dispositifs permettant l'évacuation des fumées, contrairement aux issues de secours.

C'est pourquoi, afin de favoriser leur utilisation, le BEA-TT invite la Direction Générale de l'Énergie et du Climat (DGEC) à compléter l'arrêté du 2 juillet 1982 modifié relatif aux transports en commun de personnes par une obligation d'apposer, sur les dispositifs d'évacuation des fumées, une inscription signalant cette fonction et son mode de fonctionnement, selon le même principe que les issues de secours.

9 Véhicules conçus et construits pour le transport de personnes, comportant, outre le siège du conducteur, plus de huit places assises. Ils sont de catégorie M2 lorsque leur poids maximal est inférieur ou égal à 5 tonnes, et de catégorie M3 lorsqu'il est supérieur à cette valeur.

5.5 - La facilité d'utilisation des issues de secours

Le règlement CEE-ONU n° 107 stipule que toute fenêtre de secours équipant un véhicule de transport en commun doit :

- soit pouvoir être manœuvrée aisément et instantanément de l'intérieur et de l'extérieur du véhicule, grâce à un dispositif jugé satisfaisant ;
- soit être en verre de sécurité facile à briser. Cette prescription exclut la possibilité d'utiliser des vitres de verre laminé ou de matière plastique.

En pratique, la quasi-totalité des autocars circulant en Europe est équipée du second type de fenêtres de secours.

Le règlement n° 107 ne définit pas d'essai ni de performance requise permettant de caractériser la facilité à briser un verre de sécurité. Le règlement CEE-ONU n° 43¹⁰, applicable aux vitrages installés sur les véhicules, n'aborde pas non plus ce sujet. La conformité à cette exigence relève par conséquent uniquement d'une appréciation qualitative du fabricant.

Dans le cadre du groupe de travail informel BMFE évoqué plus haut, la France a récemment proposé un amendement du règlement n° 107 qui imposerait d'équiper chaque fenêtre de secours de ce type, en sus du dispositif manuel, d'un dispositif électronique permettant de briser la vitre. Le déclenchement de ces dispositifs électroniques par les passagers nécessiterait au préalable leur armement par le conducteur depuis une commande située au poste de conduite. Un tel équipement faciliterait et accélérerait le bris de la vitre suite à une collision ou un départ d'incendie, situation d'urgence génératrice de stress et dans laquelle les passagers peuvent se trouver physiquement diminués.

Cette proposition est en cours de discussion au sein du groupe BMFE. En cas d'accord au sein de ce groupe, elle sera ensuite soumise au GRSG en vue de son adoption.

Le BEA-TT considère que l'exigence du règlement n° 107 relative à la facilité à briser les fenêtres de secours devrait, pour s'avérer pleinement efficace, être complétée par un critère quantifié. À défaut, l'amendement proposé par la France au groupe BMFE faciliterait l'utilisation des fenêtres de secours.

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

Recommandation R1 adressée à la Direction Générale de l'Énergie et du Climat (DGEC) :

Dans l'hypothèse où la proposition d'amendement de la France relative aux dispositifs électroniques permettant de briser les vitres des fenêtres de secours ne serait pas retenue par les instances de la CEE-ONU, proposer de compléter le règlement n° 107 par la définition d'une méthode d'essai et d'un niveau de performance requis permettant d'apprécier si un verre de sécurité peut être considéré comme facile à briser.

10 Règlement CEE-ONU n° 43 « Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des vitrages de sécurité et de l'installation de ces vitrages sur les véhicules ».

6 - Conclusions et recommandations

6.1 - Les causes de l'incendie

La cause directe de l'incendie est une surchauffe de la borne de fixation du câble électrique alimentant le panneau de commande de l'unité de climatisation située en toiture de l'autocar. Cette forte élévation de température serait due à une résistance anormale ou une section de contact insuffisante de la borne de fixation causée par un desserrage ou un serrage insuffisant de son écrou.

L'activation des flammes par le système de ventilation, ainsi que le défaut de fonctionnement des deux extincteurs équipant l'autocar, ont pu favoriser la propagation de l'incendie.

L'analyse des causes et des circonstances de l'événement conduit le BEA-TT à rechercher des orientations préventives dans les domaines suivants :

- la qualité de la connexion de l'alimentation électrique de l'unité de climatisation ;
- le contrôle des extincteurs ;
- la dangerosité des fumées et les dispositifs de désenfumage ;
- la facilité d'utilisation des issues de secours.

En l'absence d'informations détaillées sur la conception de la borne de connexion de l'unité de climatisation équipant l'autocar, le BEA-TT n'est pas en mesure de formuler une préconisation sur ce thème. Sur les autres thèmes, le BEA-TT formule une recommandation et deux invitations.

6.2 - Les orientations préventives

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

Dans l'hypothèse où la proposition d'amendement de la France relative aux dispositifs électroniques permettant de briser les vitres des fenêtres de secours ne serait pas retenue par les instances de la CEE-ONU, proposer de compléter le règlement n° 107 par la définition d'une méthode d'essai et d'un niveau de performance requis permettant d'apprécier si un verre de sécurité peut être considéré comme facile à briser.

Le BEA-TT invite également la Direction Générale de l'Énergie et du Climat (DGEC) :

- *à préciser, à l'occasion de la prochaine révision de l'instruction technique IT PL F7 relative au groupe de points de contrôle n° 7 « Autres matériels », les actions permettant d'identifier lors du contrôle technique périodique une non-fonctionnalité manifeste des extincteurs équipant un véhicule lourd ;*
- *à compléter l'arrêté du 2 juillet 1982 modifié relatif aux transports en commun de personnes par une obligation d'apposer, sur les dispositifs d'évacuation des fumées, une inscription signalant cette fonction et son mode de fonctionnement, selon le même principe que les issues de secours.*

ANNEXES

Annexe 1 : Décision d'ouverture d'enquête

Annexe 2 : Plaquette de la FNTV sur les règles de sécurité à bord des autocars et consignes d'évacuation en cas d'urgence

Annexe 1 : Décision d'ouverture d'enquête



MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

MINISTÈRE CHARGÉ DES TRANSPORTS



Le Directeur

La Défense, le 14 MARS 2019

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 l'incendie d'un autocar sur l'autoroute A6, le 10 mars 2019 au Coudray Montceaux dans l'Essonne ;

décide

Article 1 : Une enquête technique est ouverte en application des articles L. 1621-1 et R. 1621-22 du code des transports concernant l'incendie d'un autocar sur l'autoroute A6, le 10 mars 2019 au Coudray-Montceaux (91).

Jean PANHALEUX

Annexe 2 : Plaquette de la FNTV sur les règles de sécurité à bord des autocars et consignes d'évacuation en cas d'urgence

Consignes d'évacuation en cas d'urgence

Évacuation par les portes :

- 1 Les passagers assis côté couloir se lèvent et s'intercalent dans le couloir, en commençant par les débuts de rangées.
- 2 Pendant que les passagers assis côté couloir évacuent dans le calme par les portes avant et arrière, les passagers assis côté fenêtre se décalent sur les places côté couloir laissées libres.
- 3 Ces derniers évacuent à leur tour l'autocar, en suivant les autres passagers dans le couloir, en partant du fond.

Évacuation par les fenêtres :
En cas de difficultés pour accéder aux portes, briser les vitres afin d'évacuer le plus rapidement possible !

En cas d'incendie du véhicule :
Briser les vitres et ouvrir les trappes de toit afin d'évacuer les fumées

En cas de renversement du véhicule :
Possibilité d'évacuer par les trappes de toit ou par la lunette arrière après l'avoir brisée




fédération nationale
des transports de voyageurs

Règles de sécurité à bord des autocars et consignes d'évacuation en cas d'urgence

En cas d'évacuation, descendez de l'autocar dans le calme en faisant vos affaires personnelles, éloignez-vous le plus possible à l'arrière du véhicule et rassemblez-vous dans un lieu sécurisé.

Numéros d'appel d'urgence

15	17	18	112
SAMU	Police Gendarmerie	Pompiers	Toutes urgences


www.fntv.fr
www.fntv.fr

Règles de sécurité et de civilité à bord du véhicule

Issues de secours et équipements de sécurité

- 

Le port de la ceinture de sécurité est obligatoire pour tous les passagers
En cas de contrôle, le montant de l'amende s'élève à 135 € à la charge du passager.
- 

Ne voyagez pas debout*
Restez assis durant tout le trajet avec votre ceinture attachée. Ne vous levez qu'en cas d'extrême nécessité, et attendez l'arrêt complet de l'autocar lorsque vous souhaitez descendre.
*Sauf pour certaines lignes ou cela est spécifiquement autorisé.
- 

Conservez l'allée centrale dégagée
Tous les bagages, cartables ou effets personnels doivent être placés dans les porte-bagages situés au-dessus ou en dessous des sièges passagers.
- 

Ne parlez pas au conducteur
Tout conducteur doit se tenir constamment en état et en position d'exécuter commodément et sans délai toutes les manœuvres qui lui incombent.
- 

Il est interdit de fumer et de vapoter à bord du véhicule
Articles L.3512-8 et L.3513-6 du Code de la santé publique.
Fumer à bord du véhicule vous expose à une amende forfaitaire de 68 €.
- 

Ne dégradez pas le véhicule
Tout acte d'incivilité, de dégradation ou de vandalisme est passible d'une contravention.





 marteau brise-vitre	 trousse de secours	 système d'ouverture de secours des portes
 trappe de toit	 extincteur	 issue de secours





Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de Transport Terrestre



Grande Arche - Paroi Sud
92055 La Défense cedex

Téléphone : 01 40 81 21 83

Télécopie : 01 40 81 21 50

bea-tt@developpement-durable.gouv.fr

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

