

**RAPPORT
D'ENQUÊTE TECHNIQUE**
**sur la sortie de route suivie d'un incendie
d'un véhicule électrique
survenue le 12 octobre 2024
à Celles-sur-Belle (79)**

mars 2026

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, 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.

Glossaire

ABS: Anti-lock Braking System
ADAS: Advanced Driver Assistance System
AEBS: Automatic Emergency Braking System
BDD: Bande Dérasée de Droite
CD: Conseil Départemental
CODIS: Centre Opérationnel Départemental d'Incendie et de Secours
DAS: Dispositif d'Alerte Sonore
DDT: Direction Départementale des Territoires
eCall: Appel d'urgence automatique
EDR: Event Data Recorder
ESC: Electronic Stability Control
IGN: Institut National de l'Information Géographique et Forestière
IISR: Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière
INERIS: Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
INRETS: Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité
Li-ion: Lithium-ion
NTSB: National Transport Safety Board
OICA: Organisation Internationale des Constructeurs Automobiles
PR: Point de Repère
RD: Route Départementale
RDW: the Netherlands Vehicle Authority
SDIS: Service Départemental d'Incendie et de Secours
SSP: Support à Sécurité Passive
UNECE: United Nations Economic Commission for Europe
VSAV: Véhicule de Secours d'Aide aux Victimes

Bordereau documentaire

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

Titre du document : Rapport d'enquête technique sur la sortie de route suivie d'un incendie d'un véhicule électrique survenue le 12 octobre 2024 sur la commune de Celles-sur-Belle (79)

N° ISRN : EQ-BEATT—26-1-FR

Affaire n° BEATT-2024_08

Proposition de mots-clés : sortie de la route – incendie – véhicule électrique – système d'ouverture des portes

Synthèse

Le samedi 12 octobre 2024 à 22 h 23, après avoir dîné au restaurant, le conducteur d'un véhicule léger (VL) de marque TESLA de type Model S en version Plaid a emmené trois passagers, employés du restaurant ayant terminé leur service, pour faire un tour.

La température extérieure était positive, il ne pleuvait pas et il faisait nuit. La route départementale 948 contournant l'agglomération de Celles-sur-Belle était sèche.

À 22 h 35, les services de secours (CODIS 79) ont reçu un appel téléphonique d'une personne arrêtée au bord de la route à côté du véhicule en feu. Les traces de pneumatique sur la chaussée et dans le bas-côté enherbé, et les divers débris sur la zone de l'accident, indiquent que celui-ci est sorti de la route du côté droit, possiblement en léger dérapage de l'arrière, suivant un angle faible d'environ 5° par rapport au bord de la chaussée, à environ 150 m en amont du lieu où il s'est arrêté. Dans le bas-côté, il a heurté violemment le poteau d'un ensemble de signalisation routière qui a pénétré l'avant droit du VL sur une distance d'environ 60 cm, qui s'est ensuite plié venant probablement heurter l'avant gauche du pare-brise, puis qui s'est arraché de son socle. Le véhicule a continué à glisser dans le fossé sur une centaine de mètres.

Le premier témoin qui a lancé l'alerte n'a pas distingué si des occupants étaient à l'intérieur, mais a indiqué que les portes et les vitres du véhicule étaient fermées.

Plus d'une tonne d'eau et deux camions de lutte contre l'incendie ont été utilisés pour éteindre ce feu de véhicule électrique.

Quatre corps calcinés ont été extraits du véhicule par les secours, dont la cause du décès est, selon les services de médecine légale, l'inhalation de gaz toxiques dont du monoxyde de carbone mesuré à hauteur de 80 % dans le sang des victimes.

La sortie de route est probablement la conséquence d'une perte de contrôle du véhicule due à une accélération brusque et forte, que le conducteur sous l'empire de l'alcool avec un taux de 1,32 g/l n'a pas pu maîtriser. La vitesse de choc du poteau a été estimée à environ 120 km/h, certainement fortement en dessous de la valeur réelle compte tenu des hypothèses de calcul.

L'intrusion du poteau dans le véhicule a entraîné une détérioration significative de l'avant de la batterie haute tension. Un incendie s'en est rapidement suivi entraînant la destruction totale du véhicule.

Certains éléments dans l'enchaînement des événements restent toutefois incertains.

Aucune donnée n'a été transmise par le véhicule à TESLA, aucun appel eCall n'a été reçu au CODIS, contrairement à ce qui aurait dû théoriquement se passer après la survenue du choc entre le VL et le poteau de signalisation.

Le scénario le plus probable retenu par le BEA-TT est une perte complète de l'alimentation électrique basse tension du véhicule. En cas d'absence de cette alimentation, l'ouverture des portes doit être manuelle. Les systèmes d'ouverture prévus semblent peu intuitifs et pour ceux à l'arrière cachés, car placés sous les sièges et sous le revêtement intérieur du véhicule.

Ne pouvant analyser les données du véhicule suite à l'incendie, le BEA-TT formule néanmoins des recommandations de sécurité dans les domaines du traitement des obstacles latéraux, de l'ergonomie des systèmes d'ouverture manuelle des portes, des performances de conduite sur route ouverte à la circulation publique de ce type de véhicules, et des capacités de résistance à la chaleur de l'enregistreur de données de route (EDR) imposé par la réglementation.

SOMMAIRE

SYNTHÈSE.....	3
1 - LES CONSTATS IMMÉDIATS ET L'ENGAGEMENT DE L'ENQUÊTE.....	5
1.1 - Les circonstances de l'accident.....	5
1.2 - Le bilan humain et matériel.....	5
1.3 - L'engagement et l'organisation de l'enquête.....	6
2 - LE CONTEXTE DE L'ACCIDENT.....	7
2.1 - Les conditions météorologiques.....	7
2.2 - La route départementale n° 948.....	7
3 - LE COMPTE RENDU DES INVESTIGATIONS EFFECTUÉES.....	13
3.1 - L'état des lieux après l'accident.....	13
3.2 - Les résumés des témoignages.....	14
3.3 - Le véhicule léger impliqué et ses occupants.....	16
3.4 - Les victimes.....	27
3.5 - Les traces laissées au sol.....	28
3.6 - Le poteau de signalisation.....	31
4 - L'ANALYSE DU DÉROULEMENT DE L'ACCIDENT ET DES SECOURS.....	35
5 - ANALYSE DES CAUSES ET FACTEURS ASSOCIÉS, ORIENTATIONS PRÉVENTIVES..	38
5.1 - Des capacités d'accélération non maîtrisées.....	38
5.2 - Un choc violent avec un poteau de signalisation.....	40
5.3 - La non-évacuation du véhicule par ses occupants.....	44
5.4 - Une préjudiciable absence de données exploitables.....	48
ANNEXE.....	50
Décision d'ouverture d'enquête.....	50
RÈGLEMENT GÉNÉRAL DE PROTECTION DES DONNÉES.....	51

1 - Les constats immédiats et l'engagement de l'enquête

1.1 - Les circonstances de l'accident

Le samedi 12 octobre 2024 peu après 22 h 30, sur la route départementale 948 contournant l'agglomération de Celles-sur-Belle (Deux Sèvres), un véhicule léger à propulsion électrique a été retrouvé, en feu, sur l'accotement.



Figure 1 : Localisation de la commune de Celles-sur-Belle (fonds de plan Géoportail IGN)



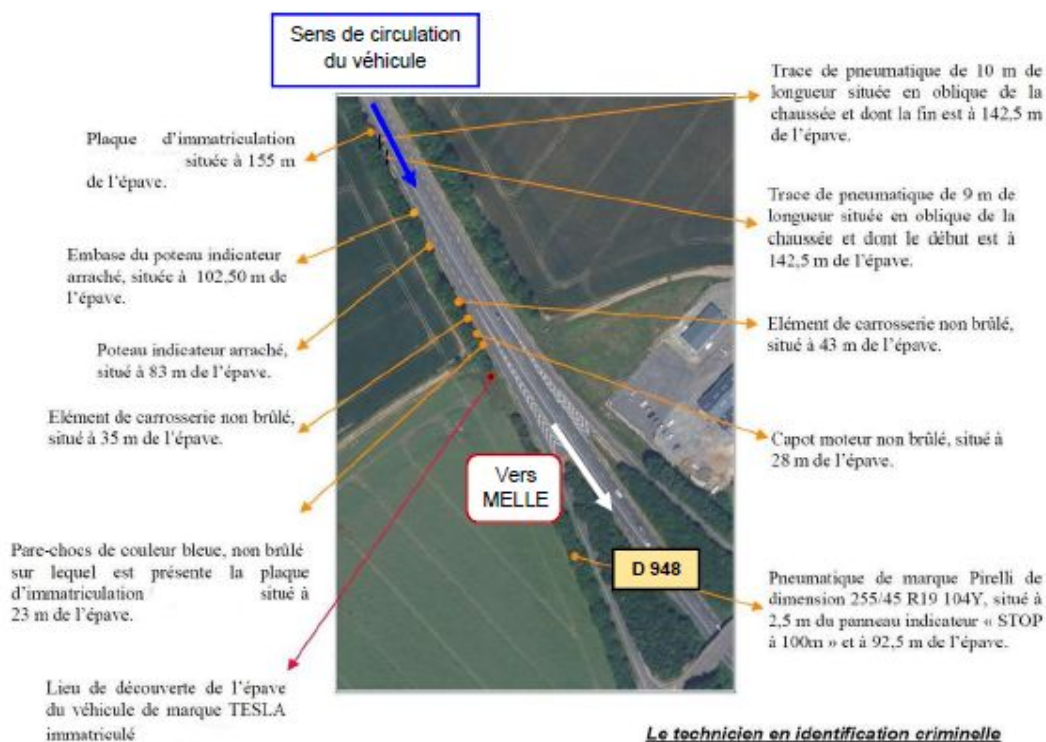
Figure 2 : Localisation du véhicule en feu (fond de plan Géoportail IGN, photo SDIS)

Nul autre véhicule n'a été retrouvé sur les lieux et aucun témoin n'a assisté à l'accident.

1.2 - Le bilan humain et matériel

Les corps carbonisés de quatre personnes ont été extraits de l'intérieur du véhicule.

Les gendarmes appelés suite à l'accident ont relevé de nombreux débris éparpillés sur la chaussée, dans l'accotement et dans le fossé, dont un support de signalisation sectionné en partie basse. Le socle était visible à moitié déterré et incliné, alors que le poteau sur lequel étaient fixés les panneaux a été retrouvé légèrement en aval couché dans l'herbe, l'extrémité basse repliée sur elle-même. Un pneumatique seul, sans la jante, a également été retrouvé au-delà de la position du véhicule en feu à une centaine de mètres environ.



Vue aérienne avec localisation des différents éléments de carrosserie



Figure 3 : Vue aérienne avec localisation des différents éléments recueillis sur la zone du véhicule accidenté et poteau de signalisation (croquis et photo Gendarmerie nationale)

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

Au vu des circonstances, le directeur du Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de Transport Terrestre (BEA-TT) a ouvert le 17 octobre 2024 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, ont rencontré les enquêteurs de la Gendarmerie nationale (brigade de LEZAY) et ont pu accéder au dossier de l'enquête judiciaire dirigée par le Procureur de la République de Niort. Ils ont également échangé avec les services de secours (SDIS 79), le gestionnaire des infrastructures routières (CD 79) du département ainsi que l'expert judiciaire missionné sur cet accident.

Ils ont pu examiner le véhicule et obtenir du constructeur du véhicule les données techniques utiles à leurs investigations.

2 - Le contexte de l'accident

2.1 - Les conditions météorologiques

La station météorologique la plus proche est située à Melle, environ 5 km à l'est du lieu de l'accident.

Cette station indiquait une absence de précipitations et de phénomène particulier, de type brouillard, pouvant réduire la visibilité. A 22 h 30, heure présumée de l'accident, il faisait nuit et la température de l'air était de 15 °C. Les conditions météorologiques n'étaient donc pas défavorables.

2.2 - La route départementale n° 948

La RD 948, gérée par le CD 79, est un axe structurant dénommé « La Sévrienne » reliant à l'ouest la ville de Niort et à l'est l'autoroute A 10. Elle contourne l'agglomération de Celles-sur-Belle par le sud et comporte des sections alternant un profil à 2 voies dans un sens et une voie dans le sens opposé, ainsi qu'un échangeur dénivelé et des carrefours pour les correspondances avec le reste du réseau routier.

Le trafic moyen journalier annuel au lieu de l'accident, deux sens confondus, est de 13 451 véhicules/jour selon les données 2024 du CD 79, dont 1 636 poids lourds (12 %). La vitesse maximale autorisée est de 90 km/h.

Cette section de la RD 948 fait l'objet d'une surveillance sur site de la part du gestionnaire routier, suivant une fréquence de passage bimensuelle. Selon le dernier rapport communiqué au BEA-TT avant l'accident, aucun élément relatif à un enjeu de sécurité n'a été identifié sur la section concernée.

2.2.1 - Le tracé en plan

Dans le sens de circulation du véhicule accidenté, d'ouest vers l'est, la route est en légère courbe à gauche avec un rayon sensiblement constant d'environ 1 500 m. La visibilité dans cette première partie de courbe en amont de l'échangeur dénivelé est estimée par le BEA-TT entre 200 et 250 mètres.

2.2.2 - Le profil en long

Selon les données extraites du Géoportail de l'IGN, le profil en long de la route comporte une première partie en légère descente d'1 %, puis une deuxième partie en légère montée (entre 1 et 2 %) longue d'environ 600 m jusqu'au lieu de l'accident.

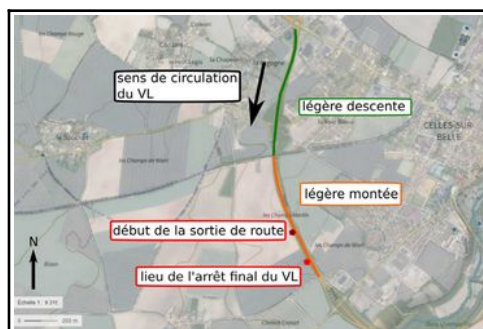


Figure 4 : Visualisation du profil en long (fond de plan Géoportail IGN, légende BEA-TT)

2.2.3 - Le revêtement des voies de circulation et des accotements

Le revêtement de cette route a été renouvelé en juillet 2018 et octobre 2019 pour les différentes sections à proximité du lieu de l'accident. Le CD 79 le classe en « bon état », avec une absence de déformation.

Il n'y a pas de bande dérasée de droite, et l'accotement est enherbé. Peu de temps après l'accident, l'exploitant de la route a réalisé des opérations de fauchage et d'égoutage des arbustes situés le long du fossé. L'environnement de la zone de l'accident peut apparaître différent suivant les photographies.



Figure 5 : Bord de chaussée (photo BEA-TT)

La gestion des eaux de pluie est assurée par un fossé d'une profondeur de quelques dizaines de centimètres, et les eaux collectées en surface rejoignent un dispositif de recueil situé non loin de la localisation finale du véhicule, comprenant un tampon en surface et, d'après les informations du CD 79, une tête de sécurité normalisée.



Figure 6 : Visualisation du fossé et des équipements de gestion des eaux (photos BEA-TT)

Le tampon d'une hauteur d'environ 10 cm ne présente pas de dégâts apparents. On peut noter la présence d'une trace dans l'herbe à côté de cet équipement.

2.2.4 - Le profil en travers

Selon le trajet suivi par le véhicule, en partant du carrefour giratoire situé au début du contournement de Celles-sur-Belle, deux profils en travers, évoqués précédemment, sont rencontrés :



Zone 1 d'une longueur d'environ 1 000 mètres, composée de 2 voies de circulation et 1 voie dans le sens opposé, signalées par un panneau et s'étendant depuis le giratoire jusqu'à 300 mètres en amont de la sortie de route.



Le basculement d'un profil en travers à un autre est réalisé par le rabattement sur une voie et est signalé par 3 flèches peintes au sol, ainsi que par un panneau associé.



Zone 2 d'une longueur de 300 mètres jusqu'au point de sortie de route du véhicule impliqué, 1 voie de circulation et 2 voies dans le sens opposé.

Figure 7 : Visualisation du profil en travers (photos BEA-TT)

Le profil théorique d'une chaussée à 3 voies, au niveau de la sortie de route du véhicule, est représenté sur le schéma suivant :

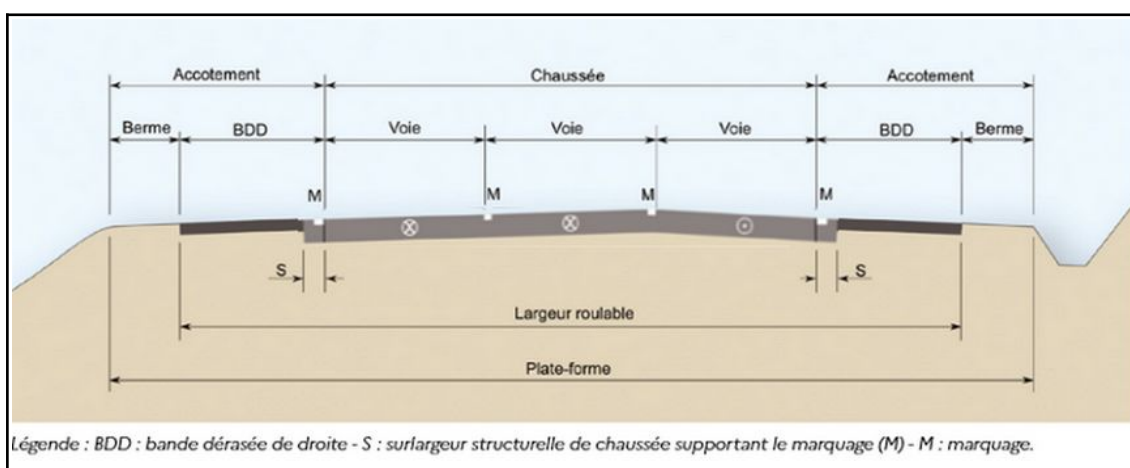


Figure 8 : Visualisation du profil en travers d'une route à 3 voies (croquis BEA-TT d'après le guide du Cerema Aménagement des routes principales)

Dans le cas présent, la bande dérasée de droite (BDD) n'existe pas (cf figure 5).

2.2.5 - La signalisation routière

2.2.5.1 - La signalisation horizontale

Sur l'ensemble de la section, le marquage de rive rétro-réfléchissant est présent.

Le marquage axial comporte des dispositifs d'alerte sonore (DAS) de type barrettes. Les DAS sont destinés à prévenir des effets de la somnolence et de l'hypovigilance des usagers. Implantés en rives ou en axe de chaussée, ces dispositifs ont pour fonction d'alerter les usagers qu'ils se déportent de manière non-intentionnelle de leur voie de circulation. L'objectif est de réduire la fréquence des accidents par sorties de voie ou de route et leurs conséquences (collisions avec des obstacles latéraux, avec d'autres véhicules ou retournements). Des dispositifs en creux, réalisés par des engravures de la couche de roulement, sont également prévus par la réglementation¹. La mise en œuvre de DAS est obligatoire sur les sections d'autoroute (sauf certaines exceptions) et facultative sur les autres types de route.

La signalisation routière horizontale avait fait l'objet de travaux de renouvellement en 2022, selon les informations transmises par le CD 79. Lors de leur visite de nuit sur les lieux de l'accident, les enquêteurs du BEA-TT ont pu vérifier que les marquages étaient visibles de nuit.

2.2.5.2 - La signalisation verticale

La limitation de vitesse à 90 km/h est matérialisée par un panneau B 14 à l'entrée du contournement de Celles-sur-Belle.



Ce panneau de limitation de vitesse est également implanté après une bretelle d'entrée située environ 500 mètres en amont du lieu de la sortie de route.



Figure 9 : Panneaux de limitation de vitesse (photos BEA-TT)

Différents éléments de signalisation directionnelle sont implantés le long de l'itinéraire, pour certains positionnés derrière un dispositif de retenue métallique. Sur la figure 10, la localisation et l'étendue de la barrière métallique sont représentées sur les photos par des segments successifs de couleur blanche, avec en regard une photo des ensembles de signalisation présents et une du véhicule en feu, dont la pointe de la flèche rouge précise la position.

1 Arrêté du 14 janvier 2020 relatif à l'équipement des routes et autoroutes de dispositifs d'alerte sonore

Au début du contournement de Celles-sur-Belle, un dispositif de retenue s'étend sur 200 m depuis le rond-point.



À l'approche du lieu de l'accident, un panneau de présignalisation annonce les différentes destinations possibles à partir de la sortie vers la RD 103 située à 300 m. Un dispositif de retenue est positionné devant cette signalisation et le long de la chaussée sur 300 m.



Le poteau de signalisation heurté se situe en début de la bretelle de sortie, zone sans barrière de sécurité.



Un dispositif de retenue d'une longueur de 160 m est présent à nouveau le long de la bretelle de sortie, en aval du lieu où a été retrouvé le véhicule en feu.



Figure 10 : Éléments de signalisation directionnelle dans le secteur de l'accident et véhicule en feu
(photos Google Street View et SDIS, dessins BEA-TT)

2.2.6 - *L'accidentalité de cette section de route*

Il ressort des chiffres d'accidentalité, obtenus auprès du CD 79 et de l'observatoire de la sécurité routière de la direction départementale des territoires (DDT 79) que la section de route de la RD 948 contournant Celles-sur-Belle, du PR 38 + 0000 au PR 39 + 0000, n'est pas particulièrement accidentogène, avec, dans les 5 ans précédant l'accident étudié, un seul accident corporel recensé.

Le CD 79 ne dispose pas de mesures de vitesse à proximité du lieu de l'accident.

3 - Le compte rendu des investigations effectuées

3.1 - L'état des lieux après l'accident

Le premier témoin arrivé sur les lieux indique que l'incendie était situé à l'avant du véhicule, au niveau du siège conducteur, les flammes et les fumées étant situées dans l'habitacle. Rapidement, l'incendie s'est amplifié et s'est propagé à l'ensemble du véhicule.

À aucun moment, ce premier témoin n'a distingué de personnes à l'intérieur du véhicule. Il évalue à environ 15 minutes la durée nécessaire pour que l'incendie embrase complètement le véhicule.

La figure 11 a été prise par les pompiers une fois sur place.



Figure 11 : Photo du véhicule pendant l'incendie (*l'avant du véhicule est à gauche - photo SDIS 79*)

Plus d'une tonne d'eau a été nécessaire pour éteindre l'incendie, et des reprises de feu de moindre intensité ont été observées par moment lors de l'intervention.



Figure 12 : Restes du véhicule après l'extinction de l'incendie
(*l'avant du véhicule est à gauche - photo Gendarmerie nationale*)

La majeure partie de la structure a fondu, seuls quelques éléments ont résisté à la chaleur, comme les montants latéraux situés entre les portières avant et arrière. Les températures de fusion des différents matériaux pouvant entrer dans la construction d'un tel véhicule varient entre 130 °C et 330 °C pour les matières à base de polymères et de plastique, entre 600 °C et 700 °C pour l'aluminium et entre 1 200 °C et 1 500 °C pour les aciers. Ces valeurs, pouvant varier en fonction des alliages, donnent une idée des températures atteintes.

De telles températures ont été constatées par l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS) lors de tests de comportement de batteries Li-ion, type

de batterie équipant le véhicule accidenté (cf § 3.3.1), réalisés en coopération avec la Brigade des sapeurs-pompiers de Paris. Le rapport met en avant que :

- **lorsque la batterie est impliquée dans l'incendie, quelques secondes suffisent pour que la combustion devienne intense.** La durée de combustion d'un véhicule électrique équipé d'une batterie Li-ion varie en fonction de l'énergie stockée. Cette durée peut être longue, jusqu'à 1 h 30 ;
- des jets enflammés (flammes directionnelles) ou des jets de gaz chauds liés à la combustion du pack batterie peuvent être observés, représentant une particularité des feux de véhicules électriques [...] **Des températures élevées (> 1 000 °C) sont atteintes au sein du véhicule et au niveau du pack batterie.**

Cette évolution rapide et importante due à la présence de phénomènes exothermiques, par transformations chimiques ou physiques, traduit un emballement thermique.

3.2 - Les résumés des témoignages

Les résumés des témoignages présentés ci-dessous sont établis par les enquêteurs techniques sur la base des déclarations, orales ou écrites, dont ils ont eu connaissance. Ils ne retiennent que les éléments qui paraissent utiles pour éclairer la compréhension et l'analyse des événements et pour formuler des recommandations. Il peut exister des divergences entre les différents témoignages recueillis ou entre ceux-ci et des constats ou analyses présentés par ailleurs.

Aucun témoin direct ayant assisté à l'accident ne s'est manifesté auprès des enquêteurs judiciaires.

3.2.1 - *La personne qui a appelé les secours*

Ce conducteur, premier témoin sur les lieux, circulait sur la RD 948 dans le sens du véhicule accidenté, d'ouest en est. Il s'est arrêté après avoir aperçu un véhicule en feu sur le côté de la route. Il a appelé les secours en composant le 112 avec son téléphone.

Des déformations de la carrosserie étaient visibles, des morceaux de pièces électroniques étaient éparpillées au sol, mais les vitres étaient en place. Ayant aperçu un câble de rechargement d'un véhicule électrique sur la chaussée, il a donné cette information au CODIS.

Au moment de l'arrivée des premiers pompiers, ils se sont approchés du véhicule en feu, et ont constaté plusieurs explosions accompagnées de projections de flammes.

3.2.2 - *Les sapeurs-pompiers*

Le premier équipage de sapeurs pompiers sur les lieux rentrait d'une autre intervention. À bord de leur véhicule de secours d'aide aux victimes (VSAV), ils circulaient dans le même sens que le véhicule accidenté sur la route départementale.

Arrivant sur le lieu de l'accident, ils ont roulé sur des débris ce qui a provoqué la crevaisson d'un des pneumatiques de leur véhicule. Ils se sont ensuite arrêtés sur la chaussée pour procéder à un balisage et à une première reconnaissance.

Un pare-choc et une plaque d'immatriculation ont été retrouvés, dont le numéro a permis de confirmer qu'il s'agissait d'un véhicule électrique. Un panneau de signalisation était couché dans le bas-côté.

L'incendie était violent, le véhicule était totalement embrasé et les flammes dépassaient la hauteur du toit. Le véhicule n'avait pas ses phares ni ses feux de détresse allumés, et semblait posé sur trois roues.

Il était impossible d'approcher le véhicule en feu compte tenu de la chaleur et des projections d'éléments accompagnant certaines explosions des batteries. Un des pompiers a utilisé l'extincteur portable à sa disposition mais cela n'a eu aucun effet.

Les moyens d'extinction d'un premier fourgon de lutte contre l'incendie, puis un deuxième arrivé en renfort, ont été nécessaires pour réduire l'intensité des flammes. Plus d'une tonne d'eau a été utilisée. Les pompiers ont alors détecté la présence d'une victime située à la place du conducteur, puis de deux autres situées aux places arrières.

Après avoir reçu l'information que quatre personnes pouvaient être à bord du véhicule, les pompiers ont effectué une reconnaissance entre le lieu de sortie de route et le véhicule calciné, afin de confirmer que la quatrième victime n'avait pas été éjectée du véhicule.

Une fois l'incendie éteint, et après une surveillance de la carcasse à l'aide des caméras thermiques pour s'assurer qu'aucune reprise du feu n'était possible, les pompiers ont procédé avec le technicien d'identification criminelle de la Gendarmerie nationale à l'extraction un par un des corps hors du véhicule. La quatrième victime se trouvait allongée sur le plancher derrière les sièges avant.

Cette opération a été particulièrement marquante pour les pompiers et leur intervention s'est terminée au petit matin. Une aide psychologique a été mise en place par le SDIS 79 pour les nombreux personnels volontaires ayant participé à cette intervention.

3.2.3 - *L'employeur de plusieurs passagers du véhicule*

Il est le directeur d'un restaurant, situé à quelques kilomètres du lieu de l'accident, dans lequel travaillaient trois des quatre occupants du véhicule. Il a passé le dîner avec le conducteur du véhicule, qu'il connaissait bien, et savait qu'il possédait plusieurs voitures « de sport ».

Pendant le repas, le conducteur du véhicule accidenté a bu un verre d'apéritif et deux verres de vin. À la fin, il a échangé avec deux employés du restaurant, qui étaient passionnés de véhicules et ils ont convenu de faire un tour avec son VL après leur service.

Le restaurateur n'avait pas identifié au départ qu'un troisième employé les avait rejoints.

Alerté par l'absence de nouvelles de leur part et parce qu'ils ne revenaient pas, il a pris sa voiture avec son épouse et est arrivé sur les lieux de l'accident, les véhicules de secours étaient déjà sur place. Le couple a expliqué aux pompiers et aux gendarmes que quatre personnes étaient a priori à bord du véhicule accidenté.

Ils sont retournés à leur restaurant pour aider les forces de l'ordre à identifier les proches des victimes.

3.2.4 - *La collègue de travail du conducteur décédé*

Au sein de la société de type SARL dont le conducteur décédé était l'associé unique, cette personne, devenue depuis gérante de la société, disposait sur son smartphone de l'application Tesla dont elle a pu extraire les données suivantes post-accident : la dernière position connue de la voiture était sur le parking du restaurant et la charge de la batterie était d'environ 80 %. Elle a toutefois précisé qu'elle n'avait réceptionné aucune alerte suite à l'accident, alors que la fonctionnalité est disponible sur cette application.

3.3 - Le véhicule léger impliqué et ses occupants

Cette partie a pour objectif de fournir des informations sur le fonctionnement théorique de certains équipements de sécurité et d'aide à la conduite équipant le véhicule accidenté.

3.3.1 - Les caractéristiques générales du véhicule léger

Le véhicule léger impliqué dans l'accident est de marque TESLA et de modèle « S », dans sa configuration « Plaid », mis en circulation en août 2023. Il possède 5 portes, comporte 5 places, pèse à vide 2 265 kg et a les dimensions suivantes :



Figure 13 : dimensions d'une TESLA Model S Plaid (photo TESLA)

Ce véhicule a été réceptionné par le service technique national hollandais RDW (the Netherlands Vehicle Authority) qui a certifié que ce type de véhicule satisfait aux dispositions administratives et aux prescriptions techniques applicables du règlement (UE) 2018/858 du Parlement européen et du Conseil du 30 mai 2018.

La propulsion est exclusivement électrique et est fournie par trois moteurs, un à l'avant et deux à l'arrière de 314 kW et de 309 kW chacun respectivement, développant au total une puissance équivalente de plus de 1 000 chevaux transmise aux quatre roues. La consommation d'énergie est de 18,7 kWh/100 km pour une autonomie d'un peu plus de 600 km, variable selon le mode de conduite. L'alimentation électrique est assurée par des batteries haute tension de 400 V, de type Lithium-ion (Li-ion), situées sous le plancher entre les essieux.

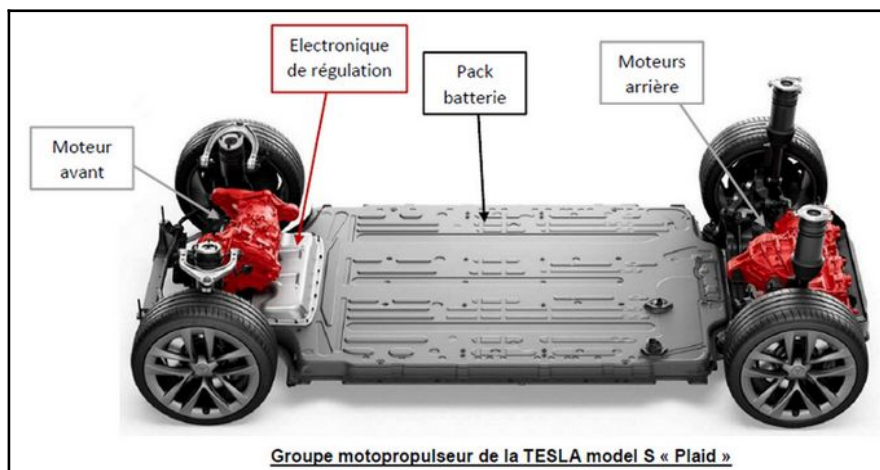


Figure 14 : Illustration du châssis d'une TESLA Model S Plaid (photo dossier expertise judiciaire)

L'alimentation électrique basse tension, nécessaire pour faire fonctionner les équipements de la voiture, dont les serrures des portes, les moteurs des vitres, les phares ou encore

l'électronique de bord, est assurée par une batterie de 15,5 V positionnée à proximité de l'essieu avant du VL.

La version « Plaid » (traduite par « **Inouïe** » dans le manuel de l'utilisateur) constitue un modèle à hautes performances, notamment en termes d'accélération. Selon le site Internet du constructeur, **la vitesse de 100 km/h, avec départ véhicule arrêté, est atteinte en 2,1 secondes.**

En 2022, EuroNCap a attribué la note de 5 étoiles sur 5 et classé ce type de véhicule parmi les meilleurs de sa catégorie au moment de la réalisation des tests². Il est à noter que les protocoles de tests tiennent compte des évolutions technologiques et une note attribuée n'est valable que pour le véhicule présenté suivant le protocole réalisé.

Compte tenu de la date de première mise en circulation, il ne disposait pas d'un certificat attestant d'un contrôle technique. La société TESLA, interrogée par le BEA-TT, a indiqué que les dernières données du véhicule connues par leurs techniciens datent du 11 septembre 2024 et qu'aucune n'indique une possible défaillance d'un équipement du véhicule qui aurait pu contribuer à la perte de contrôle ou à l'évènement thermique.

3.3.2 - Les principales aides à la conduite

Le véhicule était équipé d'un système de **contrôle de la stabilité** (ESC), comprenant une fonction d'**antipatinage** qui surveille individuellement la vitesse des quatre roues. Si une baisse de l'adhérence d'une ou de plusieurs d'entre elles est détectée, ce système va agir sur la motricité et sur les freins de chacune pour essayer de réduire le survirage ou le sous-virage constaté.

Le règlement UNECE n° 140³ précise que ce système peut déterminer directement la vitesse angulaire de lacet du véhicule et estimer son angle de dérive ou la vitesse de rotation associée, mesurée suivant un axe vertical.

La société Bosch⁴, inventeur de ce système, précise que l'accélération latérale est également prise en compte et qu'à partir de l'ensemble de ces données, l'unité de commande calcule le mouvement réel du véhicule, en le comparant 25 fois par seconde à la direction de déplacement souhaitée. Si les valeurs ne correspondent pas, le système réagit en un instant, sans action de la part du conducteur. Le mouvement de rotation du véhicule qui en résulte s'oppose au mouvement de dérapage.

Toutefois, il est important de rappeler que ce système est une aide à la conduite de type ADAS (Advanced Driver Assistance System) et ne peut pallier toutes les conditions de conduite qui pourraient être dangereuses telles que des braquages importants à vitesse élevée sur une route sinueuse comportant des virages de faible rayon.

Le véhicule était équipé d'un système d'**anti-blocage** des roues en cas de freinage (ABS), qui permet d'améliorer la capacité du conducteur à conserver le guidage du véhicule en empêchant les roues de se bloquer quand la pression de freinage maximale est exercée.

En cas de freinage d'urgence, l'ABS surveille constamment la vitesse de chaque roue et change la pression de freinage en fonction de l'adhérence.

Ce système ne peut pas être désactivé. Le Règlement 13H UNECE relatif à l'homologation des voitures particulières en ce qui concerne le freinage définit l'ABS comme étant un élément d'un équipement de freinage de service qui règle

² <https://cdn.euroncap.com/media/75350/euroncap-2022-tesla-model-s-datasheet.pdf>

³ <https://unece.org/fileadmin/DAM/trans/main/wp29/wp29regs/2017/R140f.pdf>

⁴ <https://www.bosch-mobility.com/en/solutions/driving-safety/electronic-stability-program/>

automatiquement le degré de glissement d'une ou de plusieurs roues du véhicule pendant le freinage.

Le véhicule était équipé d'un **freinage automatique d'urgence** (AEBS) qui avertit le conducteur d'une collision imminente. Si le conducteur n'agit pas, le système peut actionner les freins dans le but d'éviter la collision.

Le véhicule disposait de plusieurs **airbags** frontaux, latéraux et rideaux. Un calculateur situé au centre du véhicule supervise le déclenchement de certains ou de tous les airbags en fonction des valeurs des accélérations longitudinales et transversales, des points de choc, mais aussi en tenant compte de la présence de personnes sur les sièges.

Le véhicule disposait de plusieurs **moyens de télécommunications**. En particulier des données du véhicule peuvent être émises et réceptionnées par ces systèmes par l'intermédiaire des réseaux Wi-Fi et cellulaire à l'instar d'un smartphone. Les antennes des deux réseaux se situent au niveau des pare-soleils et des montants avant du pare-brise.

Le véhicule comprenait également un équipement d'**Appel d'urgence automatique** (eCall), qui contacte les services d'intervention d'urgence et transmet des informations, notamment le type de véhicule, le nombre de passagers à bord, les coordonnées GPS, à un centre de réception des appels en cas d'accident grave. Cet appel d'urgence utilise uniquement le réseau cellulaire.

Par l'intermédiaire d'un **indicateur de limite de vitesse intelligent**, le véhicule informe le conducteur que la vitesse de la voiture excède la vitesse maximale autorisée sur la route empruntée.

L'**aide au maintien de voie** permet au véhicule d'alerter le conducteur lorsque les marquages au sol délimitant les voies de circulation sont franchies, alors que le clignotant n'est pas enclenché. Le véhicule peut être amené à lancer un avertissement voire à corriger la direction si un obstacle, essentiellement un autre véhicule, est détecté dans la voie sur lequel le véhicule se déporte.

Les fonctionnalités **Autopilot** permettent de coupler, en fonction des options souscrites et des pays, les aides de régulation de vitesse dynamique, d'assistance au maintien de cap, de changement de voie automatique voire de navigation. C'est un ensemble de fonctionnalités d'assistance qui ne sont en aucun cas conçues pour rendre le véhicule autonome ou pour remplacer le conducteur. En fait, dans la classification SAE⁵ des niveaux d'automatisation, il s'agit du niveau 2, le conducteur restant dès lors responsable à chaque instant de la conduite du véhicule et de la surveillance de l'environnement.

3.3.3 - Les modes spéciaux de la version Plaid

Le véhicule disposait de modes particuliers de conduite permettant d'atteindre les performances maximales en termes d'accélération, de décélération et de maniabilité. Leur activation entraîne des modifications de certains systèmes du véhicule, comme le contrôle de la stabilité, l'anti-patinage, le freinage récupératif et le freinage classique, ainsi que la hauteur des amortisseurs. Toutefois, le manuel du constructeur rappelle que ces modes de conduite doivent être sélectionnés et utilisés uniquement sur des circuits fermés⁶, par des conducteurs ayant une certaine expérience de conduite dite « agressive » matérialisée par des accélérations/décélérations brusques et des vitesses élevées, y compris en virage.

⁵ <https://www.sae.org/blog/sae-j3016-update>

⁶ Au Japon, Nissan avait programmé son modèle GT-R pour qu'elle puisse, grâce à sa localisation GPS, désactiver sa limitation de vitesse maximale (fixée à 180 km/h) lorsqu'elle était localisée sur un circuit.

3.3.4 - Le trajet d'approche du véhicule léger

Parti d'un restaurant situé à quelques kilomètres à l'est sur la commune de Melle, le véhicule a été retrouvé dans l'accotement de la RD 948. Toutefois, l'horaire de survenue de l'accident n'a pas pu être déterminé avec précision. Un proche d'une des victimes a reçu un appel téléphonique à 22 h 22 indiquant que la victime allait faire un tour en voiture et un SMS à 22 h 23 indiquant la mise en mouvement du véhicule.

Depuis le restaurant jusqu'à l'accident, le véhicule a parcouru une distance de l'ordre de 10 km. En condition normale de circulation et en respectant les vitesses maximales autorisées, cette distance nécessiterait moins d'une dizaine de minutes. L'heure probable de l'accident associée à cette hypothèse se situe entre 22 h 30 et 22 h 35, l'appel des secours par le premier témoin arrivé sur les lieux a été enregistré à 22 h 36 min 48 s.

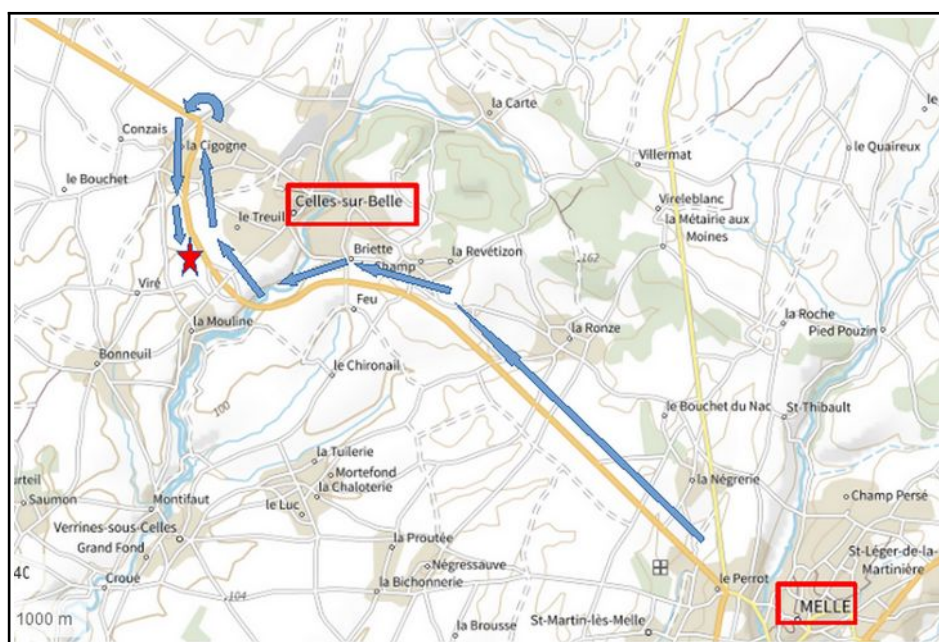


Figure 15 : Itinéraire envisagé du véhicule accidenté (schéma Geoportail IGN légendé BEA-TT)

3.3.5 - L'examen du véhicule accidenté

D'après les témoignages recueillis, certains éléments métalliques, électroniques ou plastiques de la voiture étaient présents sur les voies de circulation, et ont été déplacés pour sécuriser la zone, avant que les constatations aient pu être réalisées par les forces de l'ordre.

Ce déplacement des éléments, que le BEA-TT comprend vis-à-vis du risque de sur-accident que constitue la présence de pièces sur la chaussée, a pu toutefois dégrader la compréhension des circonstances de l'accident en brouillant le tableau des constatations immédiates.

3.3.5.1 - La plaque d'immatriculation arrière

Cette plaque a été retrouvée intacte, mais détachée de son support. Selon le dossier d'enquête judiciaire, elle était située 52,5 mètres en amont de la fondation du poteau de signalisation heurté, et 155 mètres en amont de l'épave.

Les enquêteurs du BEA-TT se sont interrogés sur la présence de cette plaque retrouvée si éloignée de la zone d'accident. L'hypothèse d'un choc à l'arrière du véhicule accidenté par un autre véhicule a été évoquée, mais celle-ci a rapidement été abandonnée. En effet, les témoignages des pompiers recueillis indiquent que cette plaque d'immatriculation, retrouvée initialement sur la chaussée, est passée entre plusieurs mains (pompiers, gendarmes) avant d'être prise en photo lors des constatations, car elle a servi à donner l'immatriculation au CODIS 79 pour identifier le véhicule et son propriétaire.

3.3.5.2 - La structure du véhicule

Comme l'indique le rapport d'expertise judiciaire, la carrosserie du véhicule est composée d'éléments en acier, à haute résistance, et de pièces en aluminium.

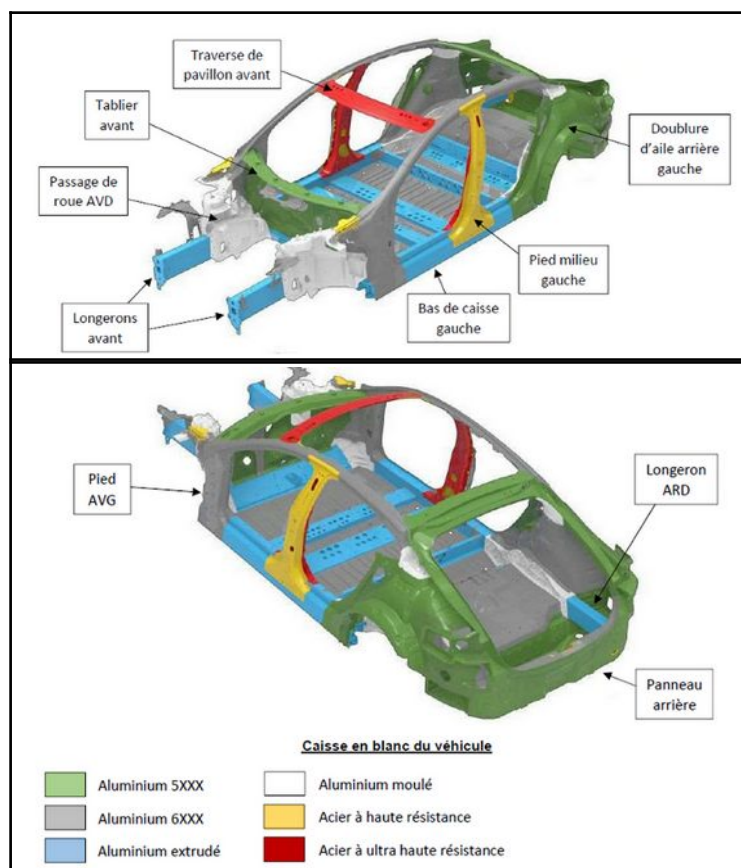


Figure 16 : Composition de la structure du véhicule (schémas expertise judiciaire)

Les éléments dits « pied milieu » et « traverse de pavillon » identifiés sur la figure précédente ont résisté à la chaleur dégagée par la combustion de la batterie haute tension, ainsi que certains en aluminium comme le longeron avant droit. Le reste a fondu.

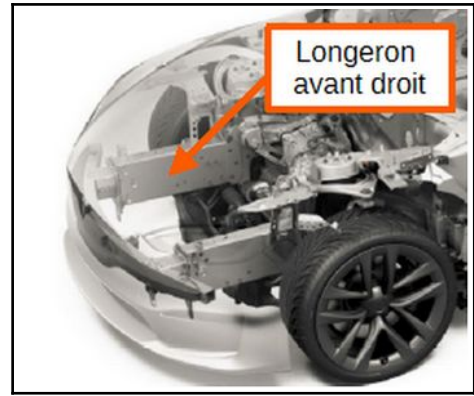
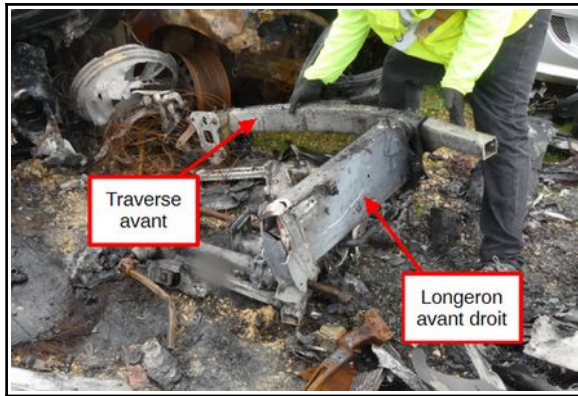


Figure 17 : Longeron avant droit intact solidaire de la traverse avant (photos expertise judiciaire et Tesla légendées BEA-TT)

La traverse avant et le longeron avant droit ne sont pas endommagés, mais ce dernier a été sectionné à son embase.

3.3.5.3 - Le capot avant

Cet élément a été retrouvé non brûlé, à 28 mètres en amont de l'épave. Il présente une très forte déformation, engendrée par un objet de forme circulaire, dont le diamètre correspond à celui du poteau de signalisation heurté. La déformation suit une trajectoire d'environ 45° décalée par rapport à l'axe longitudinal du véhicule.

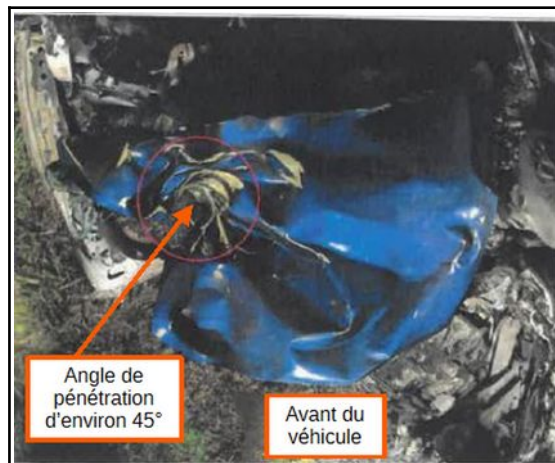


Figure 18 : Capot avant déformé repositionné sur l'épave (photo rapport judiciaire légendée BEA-TT)

Le fort enfoncement du capot avant par le poteau permet de donner une estimation de la vitesse au moment du choc, que l'expert judiciaire a estimée par calcul entre 113 et 128 km/h.

3.3.5.4 - Les éléments du train roulant avant droit

La roue avant droite a été retrouvée désolidarisée du reste du véhicule, posée à quelques mètres derrière lui, sans son pneumatique. La jante est sectionnée en deux parties suivant un plan perpendiculaire à son axe de rotation, et les éléments de direction et de suspension ont été arrachés. Les photos ci-dessous extraites du rapport de l'expertise judiciaire montrent l'état de la roue avant droite après l'accident et une roue et ses éléments d'un véhicule similaire non accidenté.

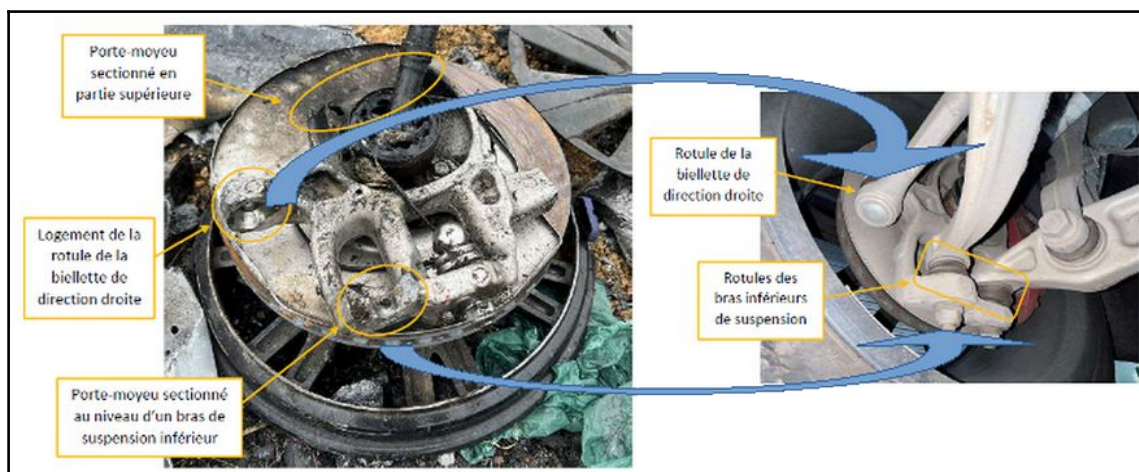


Figure 19 : Dégâts sur la roue avant droite (photos expertise judiciaire, dessins BEA-TT)

3.3.5.5 - Le pneu avant droit

Le pneu avant droit a été retrouvé désolidarisé de sa jante, à 92,5 mètres en aval de l'épave, en appui contre la glissière de sécurité au niveau du poteau de signalisation indiquant la fin de la bretelle de sortie à 100 m.

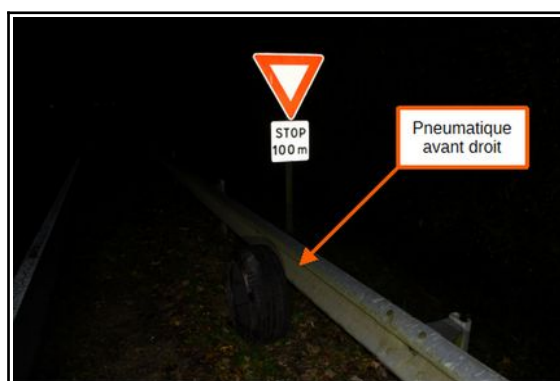


Figure 20 : Position du pneumatique avant droit (photo expertise judiciaire légendée BEA-TT)

3.3.5.6 - La batterie de propulsion haute tension

La partie inférieure du carter du pack de batteries haute tension est relativement intègre, à l'exception de sa partie avant droite profondément endommagée. Son examen après retournement de l'épave sur le lieu de stockage ne laisse apparaître que des dégâts relativement mineurs (cf figure 21 photo du haut). Il semble dès lors improbable qu'un corps externe ait pu perforer le dessous de la batterie haute tension et entraîner l'incendie.

La photo du bas de cette figure comporte une coupe longitudinale de la batterie déduite de la modélisation 3D réalisée par la Gendarmerie nationale sur les lieux de l'accident, mise en regard d'une batterie haute tension fonctionnelle. La partie avant manquante sur la photo du haut concerne le système électronique de gestion de la batterie haute tension.



Figure 21 : Batteries de propulsion et localisation de l'électronique de régulation (photos expertise judiciaire et BEA-TT)

De ces investigations, il ressort que le véhicule lors de sa sortie de route a heurté violemment le poteau de signalisation présent dans bas-côté enherbé au niveau de son avant droit. Les dégâts constatés permettent d'émettre l'hypothèse que le poteau a pénétré l'avant droit du véhicule, devant la roue avant droite, et sans toucher la traverse avant et le longeron avant droit. La roue s'est désolidarisée du châssis du véhicule après que le choc ait cassé les éléments de direction et de suspension, et ait entraîné la désolidarisation du longeron avant droit de la structure métallique. À cet endroit se situe le système de gestion et de régulation de l'énergie électrique de la batterie de propulsion haute tension. Des courts-circuits ont probablement entraîné un emballement thermique de la batterie. L'INERIS interrogée a indiqué que compte tenu de la charge de la batterie, d'environ 80 % (cf § 3.2.4 -), l'incendie s'est très probablement déclaré immédiatement après le choc.

3.3.6 - Les données du véhicule, leur enregistrement et leur transmission

Comme le précise le manuel de l'utilisateur, le véhicule est équipé de modules électroniques qui surveillent et enregistrent les données provenant de différents systèmes, tels que les moteurs, les ADAS, la batterie, le système de freinage et le circuit électrique. Ces données peuvent concerner le freinage, l'accélération, la vitesse, l'angle de rotation du volant, ainsi que l'activation ou la désactivation des différents systèmes et les codes d'anomalie. L'ensemble de ces données sont stockées par le véhicule et peuvent être consultées et utilisées par les techniciens de TESLA lors de l'entretien du véhicule. Par ailleurs, ces données peuvent également être transmises périodiquement à TESLA par le système de télétransmission du véhicule à des fins d'analyse de son comportement ainsi que du fonctionnement des différents équipements.

Réglementairement, l'annexe II du règlement 2018/858, référence de l'homologation de ce véhicule accidenté, modifiée par le règlement (UE) 2019/2144 du Parlement européen et du Conseil du 27 novembre 2019, fixe en particulier les spécifications générales relatives aux enregistreurs de données de route (EDR). Le règlement délégué (UE)

2022/545 spécifique aux EDR les complète par des règles détaillées. En particulier, cet enregistreur doit répondre aux spécifications du règlement UNECE n° 160 et à certaines spécifications européennes concernant la cybersécurité et les moyens et méthodes d'extraction des données enregistrées.

Le règlement UNECE n° 160 définit l'EDR comme étant un dispositif ou une fonction d'un véhicule qui enregistre les données dynamiques des séries chronologiques pendant la période précédant immédiatement un événement, comme la courbe de vitesse du véhicule, ou pendant un accident, aux fins de la récupération des données après l'accident (cf annexe 4⁷).

En l'occurrence, le véhicule accidenté n'était pas équipé du dispositif physique dédié mais comprenait la fonction EDR, associée au calculateur d'airbags.

Compte tenu de la chaleur dégagée par l'incendie, aucune donnée relative au fonctionnement ou dysfonctionnement d'équipements ou à la cinématique du véhicule, pouvant permettre d'apporter des éléments de compréhension des circonstances, n'a pu être extraite des calculateurs ad hoc.

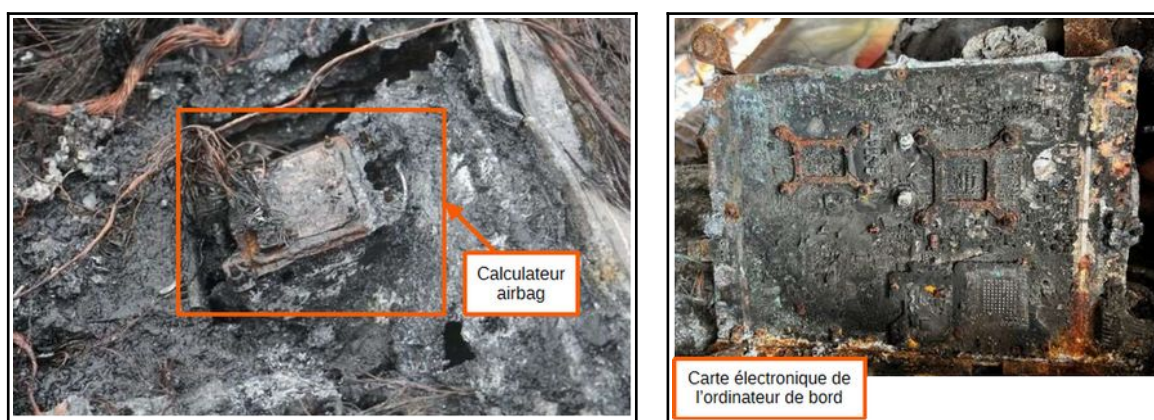


Figure 22 : photos d'équipements électroniques de bord
(photos expertise judiciaire légendées BEA-TT)

Concernant le système de télétransmission du véhicule, TESLA a précisé qu'en cas de collision, les données EDR, certaines données du véhicule ainsi que certaines vidéos enregistrées par les caméras du véhicule étaient transmises aux serveurs de la société. Elles transitent via les réseaux cellulaire et Wi-Fi équipant le véhicule. En fonction de leur taille et de l'état de la connectivité, la transmission peut durer de l'ordre de quelques millisecondes à plusieurs minutes.

Le véhicule accidenté était équipé d'une carte eSim d'un prestataire néerlandais, qui pouvait se connecter aux réseaux français de téléphonie mobile des sociétés SFR, Bouygues et Orange, ce dernier étant sélectionné en priorité. TESLA a indiqué que la dernière activation de cette carte eSim sur le réseau Orange avait été enregistrée le jour de l'accident à 22 h 27 min.

Les équipements de télétransmission sont alimentés par la batterie basse-tension. En cas de panne de cette dernière, la batterie haute tension peut assurer une alimentation basse-tension de secours. Toutefois, TESLA a précisé qu'aucune donnée du véhicule, telle que celles évoquées ci-dessus, n'avait été réceptionnée au moment du choc. Ceci présuppose que les batteries basse-tension et haute-tension n'étaient plus en capacité d'alimenter les équipements de télétransmission, ou bien que l'accident a entraîné des dégâts suffisants pour rendre inopérant le système de télétransmission ou un élément de celui-ci tel les antennes.

7 <https://unece.org/sites/default/files/2024-02/R160r1f.pdf>

Les différents opérateurs de télécommunication contactés par le BEA-TT ont indiqué que le jour de l'accident, aucun problème technique ou de transmission d'un des réseaux, pouvant rendre impossible un échange de données, n'avait été constaté.

Cette hypothèse de non-fonctionnement du système de télétransmission du véhicule est renforcée par le fait que le CODIS 79, centre de réception des appels eCall en cas d'urgence dans le département, relève qu'il n'y a eu aucun appel de ce type réceptionné le jour de l'accident. On peut également rappeler que la collègue de travail du conducteur décédé, disposant de l'application TESLA sur son smartphone, n'avait pas reçu d'alerte automatique.

Concernant le véhicule accidenté, TESLA indique que le système eCall n'est pas équipé ni d'une alimentation électrique de secours ni d'une source d'alimentation autonome. Le Règlement n° 144 qui spécifie les exigences relatives à ce système eCall n'en impose pas la présence, mais si une telle alimentation est prévue par le constructeur, celle-ci doit respecter des exigences de durée de fonctionnement.

3.3.7 - La batterie basse-tension

Sur le schéma de la figure 23, obtenu à partir d'une simulation 3D du véhicule, l'expert judiciaire a représenté les différents éléments endommagés et l'intrusion possible du poteau à partir des dégâts constatés sur le capot avant (cf figure 18).

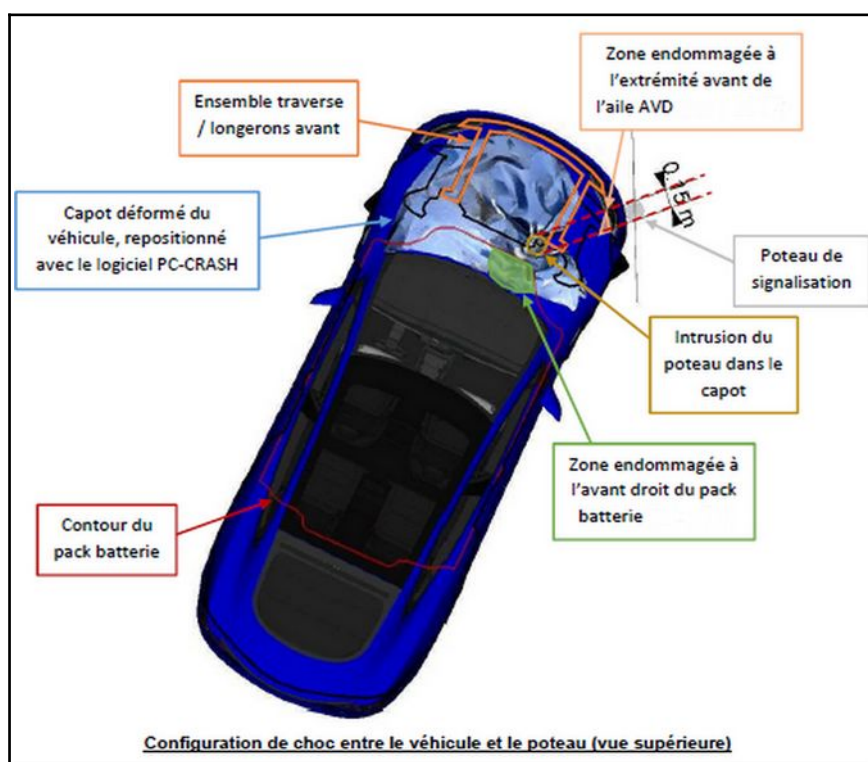


Figure 23 : Configuration du choc avec le poteau de signalisation (schéma expertise judiciaire)

Comme il le souligne, cette configuration est compatible avec la déformation de la partie avant de l'aile avant droite, avec les ruptures des éléments du demi-train avant droit et avec l'absence de dommage sur la traverse avant. La photo de droite de la figure 17 donne un aperçu de l'espace existant entre le bord de la traverse avant et la roue avant.

D'après les documents de TESLA, la batterie basse-tension se situe également du côté droit.

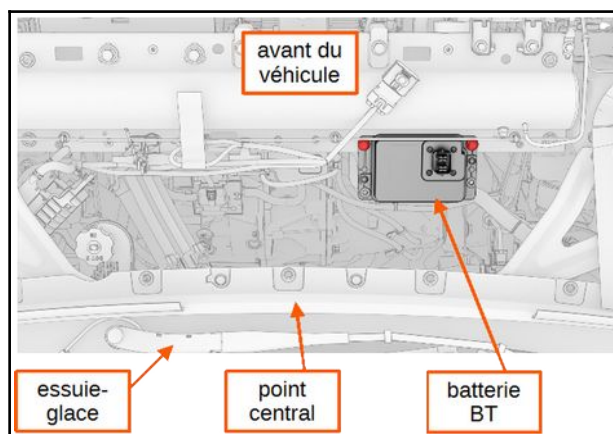


Figure 24 : Schéma de la localisation de la batterie BT (schéma Tesla légendé BEA-TT)

En superposant les figures 23 et 24 suivant une orientation et une échelle proche, on constate que la batterie BT se trouve sur le trajet de pénétration du poteau.

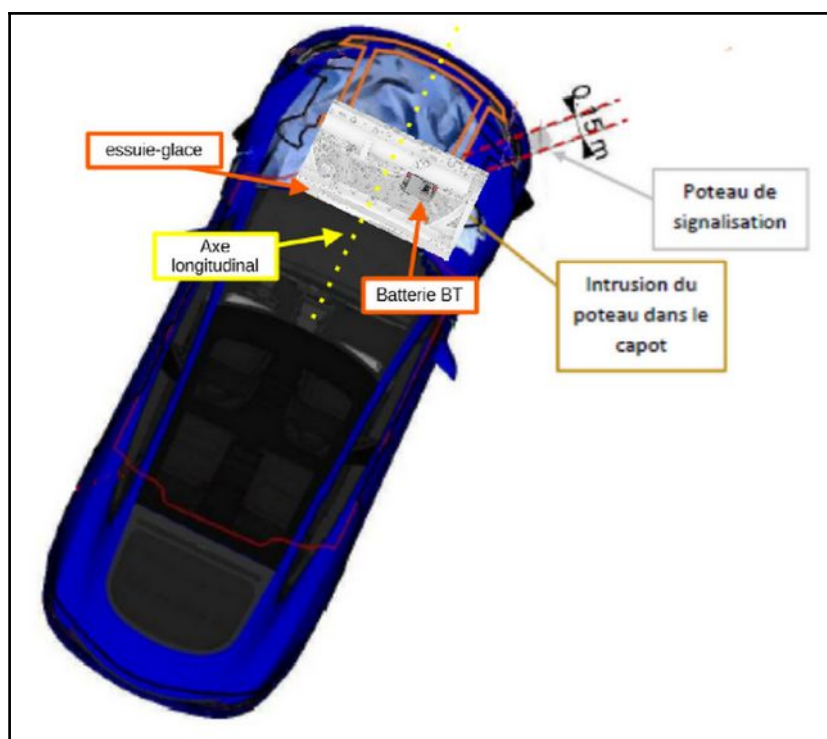


Figure 25 : Schéma vue de dessus du véhicule (schéma expertise judiciaire et Tesla modifiés et légendés BEA-TT)

Compte tenu des dégâts occasionnés sur la batterie HT, il est très probable que la batterie BT ait également été fortement endommagée voire détruite, entraînant une coupure de l'alimentation générale basse-tension du véhicule au moment du choc.

D'après TESLA, les systèmes eCall, de fermetures de portes, d'ouverture et de fermeture de vitres et d'éclairage intérieur dépendent de l'alimentation basse tension. À l'inverse, le module d'airbag dispose d'une source d'alimentation interne assurant le déploiement des airbags et des prétensionneurs même sans alimentation basse-tension.

Dans le cas de cet accident, l'intrusion du poteau dans la partie avant du véhicule a entraîné certainement une **perte concomitante et rapide des alimentations basse et haute tension**. Seuls les airbags ont pu se déclencher. Mais si la carte eSim a pu

s'activer dans les premières fractions de seconde au moment où le poteau a heurté les organes de direction de la roue droite, la destruction des batteries qui s'en est rapidement suivie a rendu impossible toute télétransmission de données.

Le heurt du poteau a vraisemblablement eu lieu à 22 h 27 min, dernière heure d'activation de la carte eSim sur le réseau Orange.

3.4 - Les victimes

3.4.1 - *Le conducteur*

La victime retrouvée au niveau du siège conducteur était un homme âgé de 65 ans, utilisateur régulier du véhicule.

D'après un témoignage, il avait consommé de l'alcool (1 coupe de champagne et 2 verres de vin) au moment du dîner, à partir de 20 heures. Les tests réalisés post mortem ont mis en évidence un **taux d'alcool dans le sang de 1,32 g/l**, soit un taux délictuel. Les tests ont permis d'écarter la présence de produits stupéfiants.

L'exploitation des données de communication relatives au téléphone a permis d'identifier l'absence d'émission ou de réception d'un appel aux heures supposées de l'accident. De même aucun SMS n'a été émis ou reçu.

Le conducteur était titulaire d'un permis de conduire valide. Il avait par le passé été verbalisé pour des excès de vitesse de moins de 20 km/h.

Le rapport d'autopsie réalisé sur la victime indique qu'un taux de monoxyde de carbone dans le sang a été mesuré à une valeur létale de 80,5 %, et que la présence de suie dans les bronches évoque une inhalation de fumée.

Un scanner post-mortem met en évidence un **éclatement de la boîte crânienne**, mais le massif facial apparaît relativement conservé.

3.4.2 - *Les trois passagers*

Les trois passagers étaient des hommes, âgés de 16, 21 et 25 ans et étaient employés du restaurant dans lequel le conducteur a dîné.

Dans les rapports d'autopsie fournis au BEA-TT, un passager n'avait pas d'alcool dans son organisme, les deux autres en avaient à des taux inférieurs à la limite de 0,5 g/l autorisée pour la conduite.

Concernant les stupéfiants, un était positif au cannabis, un autre était négatif et le test pour le troisième n'a pas pu être réalisé.

Aucun des téléphones n'a pu être analysé compte tenu de leur état. Toutefois, un proche d'un des passagers a témoigné avoir reçu un appel vocal à 22 h 22 min et un SMS à 22 h 23 min indiquant que le véhicule se mettait en route.

Les corps de deux passagers ont été retrouvés sur les places assises à l'arrière gauche et l'arrière droit du véhicule, alors que le troisième corps a été retrouvé non pas sur le siège avant comme il aurait pu être supposé mais à l'arrière du véhicule, sur le sol derrière les sièges avant.

Aucun élément dans les témoignages des personnes du restaurant ne permet de préciser la position des passagers au moment du démarrage du véhicule.

Les rapports d'autopsie réalisés sur les victimes concluent de manière concordante à la présence de suie dans les voies aériennes. En particulier d'après les éléments recueillis et les constatations, le décès est consécutif à une intoxication au monoxyde de carbone et/ou au cyanure à la suite d'une inhalation de fumée de l'incendie. Le taux de monoxyde de carbone a pu être mesuré pour deux des passagers : celui assis sur le siège arrière droit avait un taux de 65,3 %, celui retrouvé au sol avait un taux de 82,9 %.

Le rapport d'autopsie précise qu'à un taux compris entre 30-40 %, des confusions, une perte de conscience, une tachycardie, une hyperpnée (ventilation trop forte par rapport aux besoins métaboliques), des nausées peuvent apparaître ; à un taux compris entre 40-50 %, une altération de la vue et de l'audition, des dysfonctions intellectuelles, des faiblesses musculaires sont constatées ; et avec un taux entre 50-70 %, le coma, des convulsions, des dépressions cardio-respiratoires sont caractéristiques.

Pour aucun d'entre eux, à la différence du conducteur, il n'est mis en évidence de fracture traumatique suite à un choc.

3.5 - Les traces laissées au sol

Selon le technicien en identification criminelle de la Gendarmerie nationale, la première trace sur la chaussée a une longueur de 10 mètres, est rectiligne et orientée vers le bord droit de la route. Elle se termine à 142,5 mètres en amont de l'épave. La seconde trace mesure 9 mètres de long, est rectiligne, débute au moment où la première s'arrête et lui est parallèle.

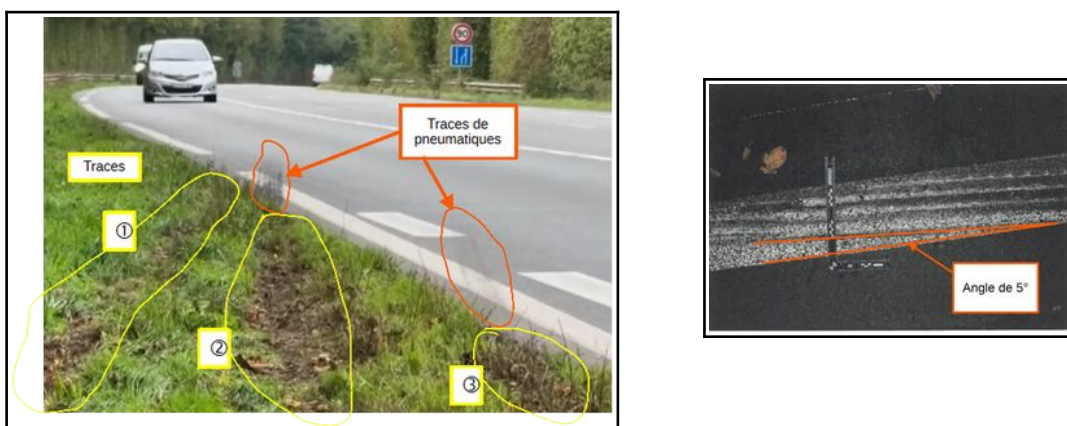


Figure 26 : Traces repérées sur la chaussée et dans le bas-côté (photos média RMC et Gendarmerie nationale légendées BEA-TT)

La mesure des traces sur la bande blanche indique que le véhicule est sorti de la chaussée sous un angle faible d'environ 5°. Ces traces correspondent au détail de la sculpture de la bande de roulement du pneumatique, indiquant ainsi que la roue ayant laissé ces traces était très probablement bloquée, et se trouvait alignée avec le mouvement du véhicule. À défaut, la gomme du pneumatique aurait laissé des traces noires plus ou moins pleines.



Figure 27 : Pneumatique avant droit (photo dossier d'expertise judiciaire)

L'observation du pneumatique avant droit par l'expert judiciaire lui permet de mettre en évidence des marques de frottement sur toute la largeur de la bande de roulement sur une longueur de 22 cm. D'après lui, ces marques peuvent avoir été causées lors du freinage du véhicule.

Concernant l'ABS dont était équipé le véhicule, le Règlement n° 13H UNECE définissant les exigences de ce système spécifie que les roues ne doivent pas se bloquer lorsque la force maximale est soudainement exercée sur le dispositif de commande. Toutefois, de brèves périodes de blocage sont autorisées.

Pour le BEA-TT, au vu des traces continues repérées sur la chaussée et du fonctionnement de l'ABS, il apparaît probable que ce système ne se soit pas déclenché, donc qu'il n'y ait pas eu d'appui sur la pédale de frein de la part du conducteur ayant pu entraîner le blocage de la roue. Le fait qu'il n'y ait pas d'autres traces de frottement réparties sur la bande de roulement du pneumatique vient confirmer qu'il n'y a pas eu de brèves périodes de blocage.

La figure 28 apporte un élément supplémentaire d'analyse.



Figure 28 : Trace de pneumatique (photo média RMC dessin BEA-TT)

On aperçoit à certains endroits des traces qui semblent être perpendiculaires par rapport à l'orientation de la trace principale. Positionnées en bordure intérieure de la bande de roulement où se trouvent les blocs de gomme séparés par des fentes (cf figure 27), elles

traduisent vraisemblablement un léger ripage de la roue avant droite vers l'extérieur du virage.

Il y a donc eu chronologiquement un blocage de la roue avant droite sur une dizaine de mètres, puis une fois celle-ci dans le bas-côté, un blocage de la roue avant gauche.

Un des systèmes pouvant agir indépendamment sur les freins de chaque roue est l'ESC. Ce système peut s'activer à n'importe quel moment, et principalement en courbe pour éviter sous-virage et survirage, à partir de mesures de la vitesse de rotation des roues, de l'angle de lacet et de l'angle au volant.

On peut imaginer alors que la roue avant droite a pu possiblement être freinée par l'ESC qui l'a bloquée. L'effet qui en découle est l'apparition d'une force de frottement qui aura tendance à créer un mouvement de lacet, ou un mouvement de rotation de la voiture par rapport à un axe vertical, dans le sens horaire lorsqu'on se place au-dessus du véhicule.

Au moment où la roue avant droite roule dans le bas-côté enherbé, le coefficient de frottement, de fort tant que la roue était sur le bitume, devient faible. Dès lors, et suivant le même principe, l'ESC peut freiner la roue avant gauche pour créer un mouvement de rotation inverse ayant pour effet de ramener l'avant du véhicule vers la chaussée.

Dans le bas-côté, des traces sont visibles et deux apparaissent dans le prolongement des traces des pneumatiques sur la chaussée. La trace ① correspond probablement à la roue arrière droite, laissant supposer que l'arrière du véhicule était légèrement décalé vers la droite au moment de quitter la chaussée, donc possiblement en léger dérapage, cependant aucune trace de pneumatique sur la chaussée n'a été repérée en amont en lien avec ce mouvement de rotation.

Les traces 1 et 2 dans le prolongement des traces de pneumatique correspondent aux roues avant droite et avant gauche respectivement, la trace 2 se prolongeant jusqu'à l'emplacement du poteau de signalisation, qui a été percuté par l'avant droit du véhicule.



Figure 29 : Traces de pneumatique repérées sur la chaussée et dans le bas-côté (photos Gendarmerie nationale légendes BEA-TT)

Une nouvelle trace 4 apparaît et se détache de la trace 2 (cf figure 30). Il est probable que cette trace 4 ait été réalisée par une roue arrière, plutôt par la roue arrière gauche, si on considère que la trace 1 représente le ripage de la roue arrière droite, d'autant que celle-ci s'arrête dans le fossé bien avant l'emplacement du poteau de signalisation.

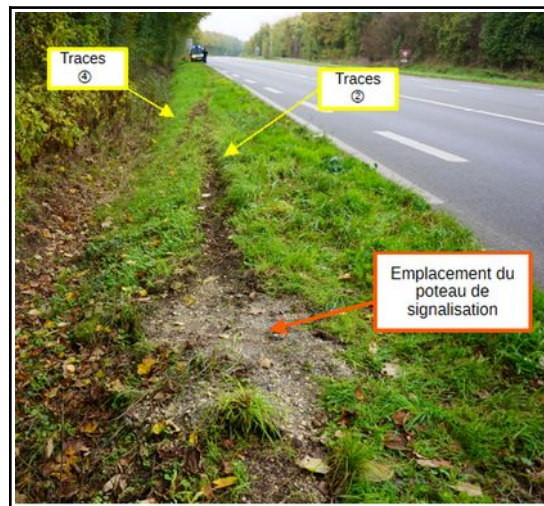


Figure 30 : Traces dans le bas-côté et emplacement du poteau de signalisation (photo Gendarmerie nationale légendée BEA-TT)

Comme les données relatives au véhicule ne sont pas disponibles, il est impossible de confirmer ou d'infirmer l'hypothèse précédente et de préciser l'évènement ayant déclenché les blocages des roues.

3.6 - Le poteau de signalisation

Le poteau de signalisation percuté se trouvait dans le bas-côté à une distance d'environ 2 m du bord de la chaussée, au point d'entrée de la bretelle dit « au plus tôt », c'est-à-dire suivant les règles de conception des infrastructures et de la signalisation routières à l'endroit où le biseau de la bretelle de sortie a une largeur de 1,5 m.

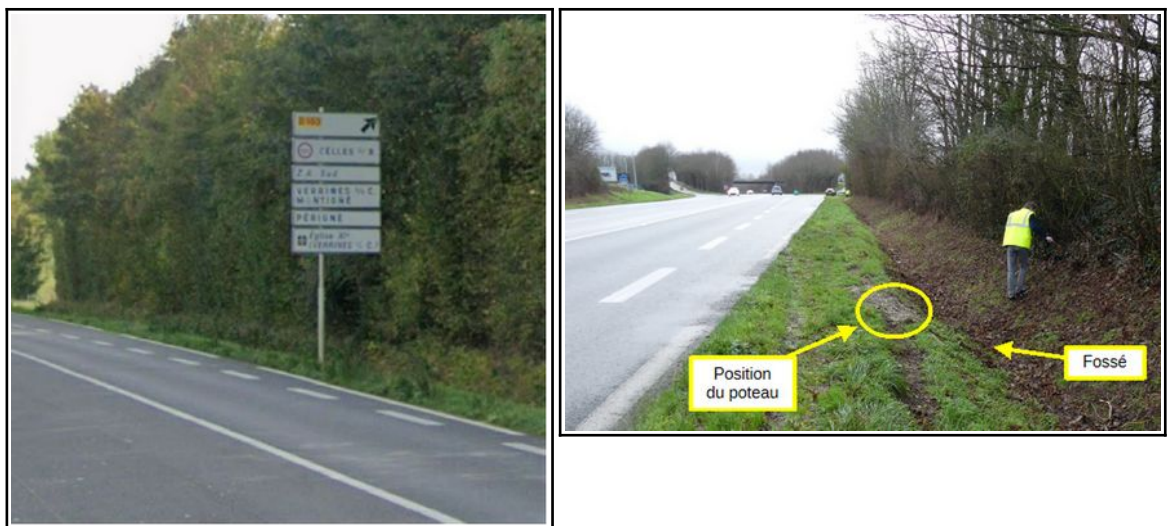


Figure 31 : Poteau de signalisation percuté et localisation (photos Google StreetView et BEA-TT)

Sur la photo de droite de la figure 31, prise par les enquêteurs du BEA-TT après une taille de la végétation réalisée quelques jours auparavant par l'exploitant, on peut distinguer que le socle du poteau est positionné au bord intérieur du fossé par rapport à la route.

Il a un diamètre extérieur de 160 mm en partie inférieure depuis son socle jusqu'à une hauteur d'environ 2 m puis une rehausse de diamètre extérieur de 114 mm jusqu'à son extrémité, la longueur totale étant d'environ 6 m. On constate sur la figure 33 que le

poteau en sa partie inférieure est constitué de trois tubes les uns dans les autres. Le Conseil départemental a précisé que ce n'était pas un support à sécurité passive (SSP).

Un SSP, en cas de choc, limite la gravité des blessures des occupants d'un véhicule en se pliant ou se cassant. Le guide du Cerema relatif à ce type de support illustre le comportement d'un tel poteau par la figure 32 :

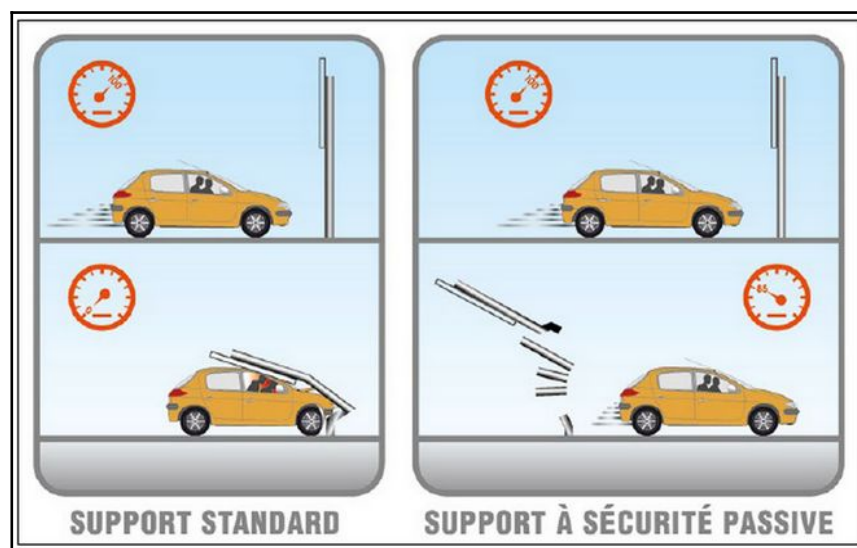


Figure 32 : Comparaison de l'effet d'un choc contre un support standard et un SSP (schéma Cerema)

Contre un support standard de résistance mécanique élevée, le véhicule est stoppé net avec une décélération importante et dangereuse pour l'utilisateur. Contre un SSP, le véhicule est ralenti et continue sa trajectoire, la décélération est moins importante.

Au-delà de l'amélioration de sécurité que procure ce type d'équipement, le guide souligne également qu'une implantation d'un SSP permet d'éviter la pose d'un dispositif de retenue, ce qui simplifie les contraintes d'exploitation (traitement des accès agricoles et riverains, temps d'entretien réduit pour le curage, le fauchage mécanique, la réparation des abords) et dès lors le temps d'exposition des agents, et en réduit le coût associé.

Toutefois, l'installation d'un tel équipement nécessite d'en analyser l'opportunité, principalement aux regards de la résistance mécanique nécessaire (nombre de panneaux et positionnement versus tenue au vent et forces dynamiques dues à un déneigement par exemple) et des conditions de circulation liées à l'environnement proche et à l'infrastructure.

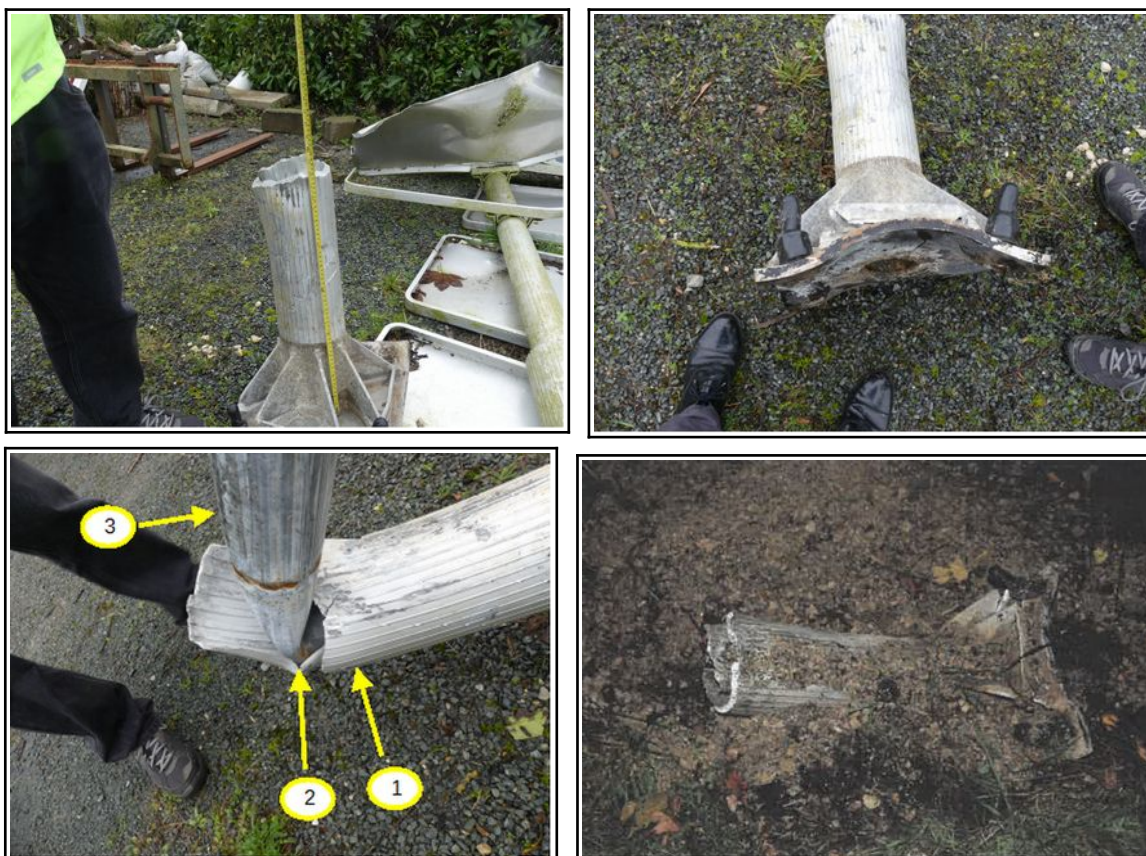


Figure 33 : Poteau percuté (photos BEA-TT et Gendarmerie nationale)

Le poteau s'est rompu à 58 cm depuis le dessus de la base, qui était enfoncée d'environ 20 cm dans le sol et fixée par quatre écrous à un massif enterré. Celle-ci a été retrouvée inclinée d'un angle faible par rapport à l'horizontal au niveau du massif (photo en bas à droite de la figure 33), alors que le reste a été retrouvé dans le fossé environ vingt mètres en aval.



Figure 34 : Poteau percuté et sectionné (photo Gendarmerie nationale)

Le poteau restant apparaît sectionné à peu près au milieu du 2^e panneau en partant du bas portant l'inscription « PERIGNE », soit à une hauteur par rapport au sol d'environ 3 m, le premier étant le panneau portant l'indication « Église du XI^e ».

En reportant les différentes mesures et en tenant compte de l'angle de pénétration du poteau dans la voiture, on peut représenter approximativement sur le schéma suivant la section inférieure du poteau, repérée en jaune :

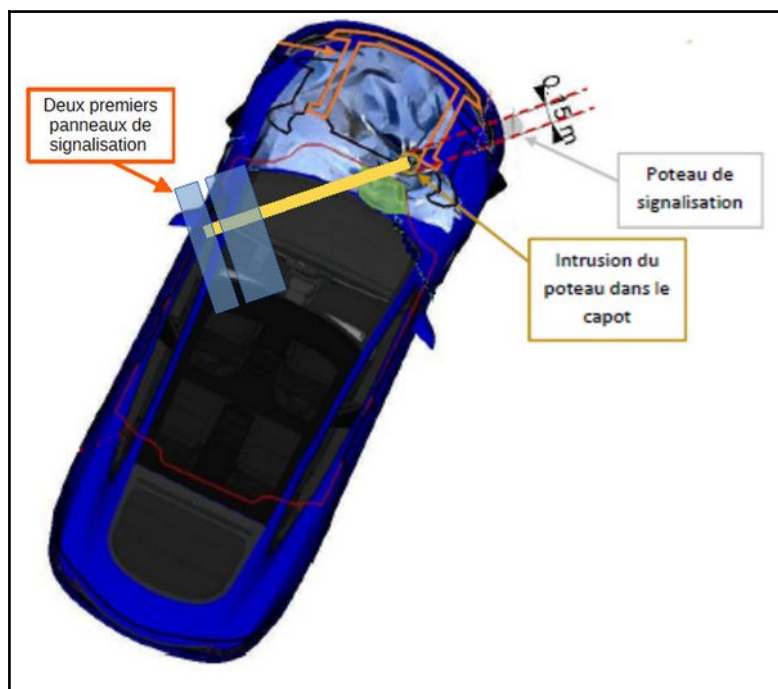


Figure 35 : Schéma du véhicule et de la partie inférieure de l'ensemble de signalisation (schéma expertise judiciaire, dessins BEA-TT)

Le positionnement du poteau sur la figure 35 découle de l'observation du panneau de la figure suivante.



Figure 36 : panneau inférieur (photo BEA-TT)

Les flèches rouges soulignent un enfoncement en travers du panneau, orienté à peu près à 45 ° par rapport à ces bords, probablement causé par le montant avant gauche du véhicule accidenté, au niveau du pare-brise, tel que représenté sur la figure 35.

Dès lors, on peut supposer que la blessure crânienne identifiée au niveau de la tête du conducteur (cf § 3.4.1 -) a probablement été causé par cet ensemble de signalisation au moment de son rabattement sur le dessus du véhicule après le choc initial.

4 - L'analyse du déroulement de l'accident et des secours

Le samedi 12 octobre 2024, après avoir dîné au restaurant, le conducteur d'un véhicule léger à propulsion électrique de marque TESLA de type Model S en version Plaid (Inouïe), véhicule d'une puissance équivalente de plus de 1 000 ch aux performances d'accélération très élevées, a embarqué trois passagers, employés du restaurant ayant terminé leur service.

D'après un SMS envoyé à un proche par un des passagers, l'heure du départ du véhicule était 22 h 23 min.

Au niveau des conditions météorologiques, la température était douce, il ne pleuvait pas et il faisait nuit. La portion de route départementale 948 empruntée qui contourne l'agglomération de Celles-sur-Belle était sèche.

Le véhicule circulant dans le sens de l'ouest vers l'est, conduit par une personne présentant un taux d'alcool délictuel de 1,32 g/l de sang, est sorti de la route aux alentours de 22 h 30 min.

Sur la chaussée, deux traces de pneumatique ont été repérées sur une dizaine de mètres. L'une d'elles bien visible se poursuit dans le bas-côté enherbé jusqu'à l'emplacement d'un poteau de signalisation verticale matérialisant le début de la bretelle de sortie. Celui-ci était positionné à environ 2 m du bord de la chaussée au niveau du côté intérieur d'un fossé.

D'autres traces ont également été repérées dans le bas-côté indiquant très probablement que l'arrière du véhicule était en léger dérapage sur la droite au moment de quitter la chaussée qui s'est accentué jusqu'au choc.

L'avant droit du véhicule a percuté violemment le poteau de signalisation, entre le bord avant droit de la traverse pare-choc et l'intérieur de la roue avant droite, venant briser plusieurs éléments mécaniques dont ceux relatifs à la direction, et le longeron avant droit au niveau de son embase.

Le pneumatique de la roue avant droite se détache de la jante et roule sur près de deux cents mètres en aval. Il sera retrouvé par les forces de sécurité, debout sur sa bande de roulement, contre la barrière métallique de sécurité bordant la bretelle de sortie.

Le poteau de signalisation, non positionné derrière une barrière de sécurité, à l'inverse de l'ensemble de présignalisation annonçant la bretelle de sortie, s'enfonce dans la structure du véhicule sur une distance de près d'un mètre suivant un angle de pénétration d'environ 45° par rapport à l'axe longitudinal du véhicule. Il heurte la batterie haute tension chargée à près de 80 %, détruit une partie de son système de gestion, ainsi que certainement le réseau électrique basse tension, dont sa batterie.

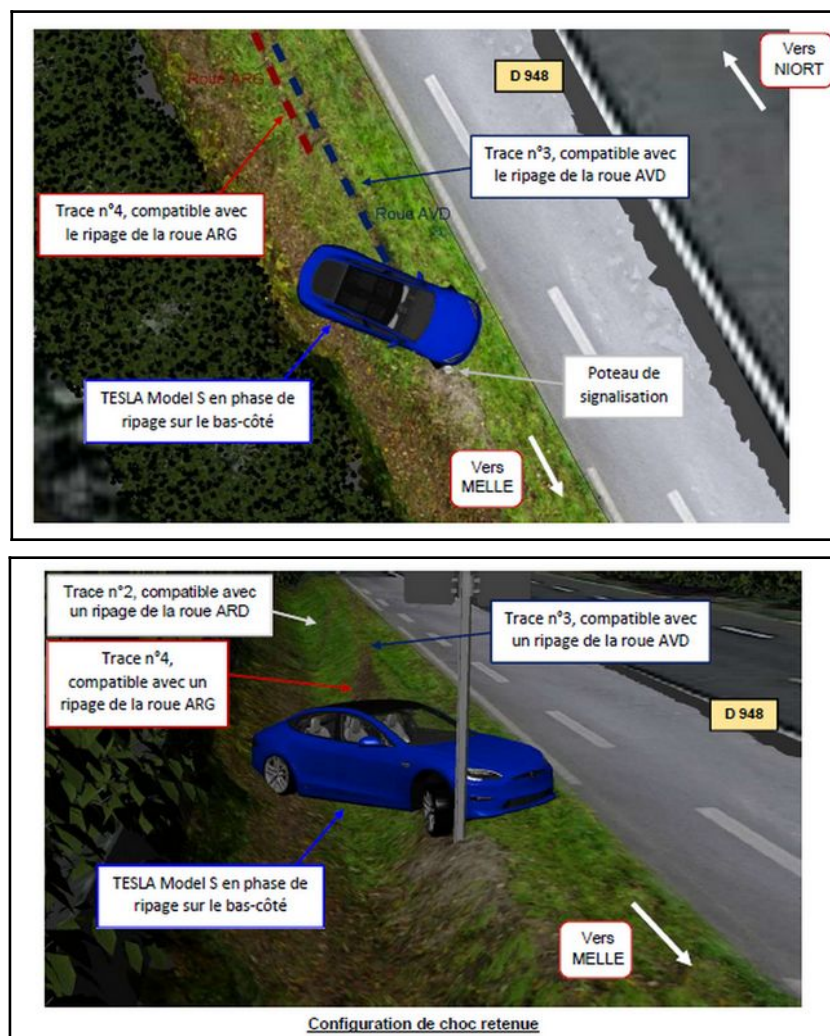


Figure 37 : Hypothèse de collision contre le poteau de signalisation
(photos expertise judiciaire)

Le poteau qui n'est pas un support à sécurité passive, se plie en sa partie basse à près de 180° et se brise, le panneau inférieur de l'ensemble de signalisation venant certainement heurter le montant avant gauche du véhicule au niveau du pare-brise et de la portière avant gauche. Sous le choc, les airbags, alimentés de manière autonome, se déclenchent et protègent la face avant de la tête du conducteur, mais la boîte crânienne est violemment frappée, probablement par le panneau inférieur de signalisation, voire également par le poteau support. Ce dernier se brise en sa partie inférieure, est probablement projeté au-dessus du véhicule et retombe dans le bas-côté, en aval à quelques dizaines de mètres de son socle de fixation.

La vitesse du véhicule au moment du choc est estimée par l'expert judiciaire entre 113 km/h et 128 km/h à partir des équations de conservation de l'énergie. Toutefois, l'expert précise que l'énergie dissipée dans la déformation, dans le sectionnement et dans la projection du poteau n'est pas prise en compte. La vitesse de choc calculée est donc inférieure à la vitesse de choc réelle. Sous l'énergie cinétique résiduelle, et malgré la résistance offerte par la destruction du poteau de signalisation, le véhicule parcourt environ une centaine de mètres dans le bas-côté et dans le fossé, et s'arrête perpendiculairement à la chaussée, l'avant orienté vers celle-ci.

D'après l'INERIS, au vu de la charge de la batterie haute tension, l'incendie s'est déclaré très rapidement après le choc.

A 22 h 35 min, le CODIS 79 reçoit un appel téléphonique d'une personne qui a stoppé son véhicule au bord de la route à côté de la TESLA en feu. Malheureusement, la chaleur des flammes et leur importance lui interdit de s'approcher du véhicule. Les pompiers d'intervention utilisent plus d'une tonne d'eau pour maîtriser l'incendie.

Quatre corps calcinés sont découverts, un à l'avant à la place du conducteur, et trois à l'arrière, dont un couché au sol derrière les sièges avant.

La structure du véhicule, en grande partie en aluminium, a totalement fondu, seules sont identifiables les pièces métalliques en acier. Les différents éléments électroniques, tels que les calculateurs ou mémoires pouvant enregistrer des données du véhicule sont inexploitable. La batterie basse tension qui assure l'alimentation des équipements du véhicule, détruite par le choc avec le poteau de signalisation, n'a pas permis l'envoi d'un message eCall, ni la télétransmission de données cinématiques à TESLA par l'intermédiaire de la carte eSIM. Cette perte d'alimentation rend l'ouverture électrique des portières ainsi que l'abaissement des vitres impossible, imposant aux occupants d'actionner les systèmes mécaniques d'ouverture ou de briser les vitres.

Malheureusement, personne n'a pu sortir du véhicule. La cause du décès des quatre occupants est l'impossibilité de s'extraire du véhicule associée à l'inhalation de monoxyde de carbone contenu dans les fumées de l'incendie.

5 - Analyse des causes et facteurs associés, orientations préventives

Malgré l'absence de données sur la cinématique du véhicule et sur les actions de conduite du conducteur, les éléments recueillis et leur analyse amènent à mettre en avant les points qui suivent.

5.1 - Des capacités d'accélération non maîtrisées

La perte de contrôle du véhicule a débuté sur la chaussée. Il est probable que le conducteur, compte tenu de son taux d'alcool dans le sang, n'ait pas réussi à maîtriser son véhicule au moment de tester les performances d'accélération hors normes. Au lieu de rester sur une trajectoire en courbe peu prononcée (cf § 2.2.1 -), le véhicule a semble-t-il été tout droit et a fait une sortie de route. Une fois dans le bas-côté enherbé, le véhicule était incontrôlable.

La société Tesla, consultée, précise que les systèmes d'assistance à la conduite contribuent à rendre la conduite plus sûre, mais ne peuvent pas ignorer les lois de la physique. Elle rappelle également la responsabilité du conducteur lorsqu'il choisit la manière de conduire son véhicule. Les véhicules Tesla proposent des modes de conduite permettant au conducteur de personnaliser la tenue de route du véhicule et/ou d'ajuster les caractéristiques d'accélération et de couple du moteur. Les conducteurs de véhicules Plaid peuvent choisir entre les modes « Chill », « Standard » et « Plaid (Chill) » et « Plaid (Plaid) ». Le mode par défaut est réglé sur « Standard » ; sélectionner « Plaid » offre une accélération maximale et le mode « Chill » limite l'accélération du véhicule pour une conduite plus fluide. Lors de l'activation manuelle du mode « Drag Strip » ou du mode « Track », un avertissement s'affiche sur l'écran tactile pour ne pas utiliser ces modes sur les routes publiques.

Ces informations se retrouvent dans le manuel de l'utilisateur qui souligne à plusieurs reprises que certains modes de conduite doivent être exclusivement utilisés sur des circuits fermés, et par des conducteurs expérimentés et familiarisés avec ces derniers. D'autant que ces modes « sportifs » peuvent être personnalisés par le conducteur, modifiant certains paramètres en lien avec la gestion de la tenue de route ou l'assistance à la stabilité. Par exemple, pour le mode Piste, le manuel d'utilisateur indique que *si la direction du véhicule est trop souple, il est possible de choisir une configuration pour obtenir un sous-virage avec des réglages favorisant les roues avant. S'il est difficile de diriger le véhicule dans les virages, il est possible de choisir une configuration favorisant les roues arrière pour augmenter leur vitesse de rotation.*

Il est certain qu'un conducteur non spécialiste, c'est-à-dire comme l'immense majorité des conducteurs de voitures personnelles, ne va pas comprendre l'impact de ces réglages sur le comportement de son véhicule, ni les risques de perte de contrôle associés.

Indépendamment de l'état du conducteur impliqué dans l'accident, on peut dès lors s'interroger sur la pertinence de pouvoir utiliser un véhicule avec de telles performances sur des routes ouvertes à la circulation publique, même si, comme l'indique le manuel de l'utilisateur, le mode normal dit « Confort/Standard » *limite l'accélération et offre une conduite plus tranquille et agréable*. Sans autres données sur ce dernier mode, on peut supposer que les performances du véhicule restent élevées, propulsé par trois moteurs électriques.

Concernant le déroulement de l'accident, on peut rappeler que parmi les méthodes académiques d'analyse, celle développée par l'INRETS considère le conducteur humain (H), son véhicule (V) et l'environnement (E) comme un système de déplacement

qui produit de la mobilité et dont la production ou « sortie » attendue est la satisfaction des besoins en déplacement du conducteur. Chaque composante HVE ne fonctionne pas indépendamment des deux autres, de telle sorte que modifier l'une d'entre elles détermine des modifications dans ses relations avec les deux autres. C'est un système complexe, car il évolue en permanence, et dans lequel le conducteur reste l'élément principal puisqu'il « conduit » et interagit avec le système, y compris dans le cas d'un véhicule partiellement automatisé par des aides à la conduite. Le conducteur reste en permanence responsable de la conduite.

Pierre Van Eslande, dans le document INRETS « L'erreur humaine dans les scénarios d'accident, cause ou conséquence ? » précise que dans ce système HVE le conducteur a pour charge de réguler et de s'ajuster aux difficultés qui proviennent des interactions entre les différents composants, y compris lui-même. Le système n'étant pas conçu dans le but de produire un accident, ce dernier apparaît comme le symptôme d'une défaillance au niveau des adaptations entre ses composantes.

Dans les interactions entre l'Environnement et le Véhicule (E-V), il y a celles entre le revêtement de la chaussée et la surface de contact du pneumatique.

Le document intitulé « Le Pneu – l'adhérence » établi par la Société MICHELIN explique que sans adhérence au contact du pneumatique et du sol les voitures ne pourraient ni tourner, ni avancer, elles patineraient sur place. Or c'est par l'intermédiaire du pneumatique que les fonctions fondamentales de la conduite sont assurées : virer, accélérer ou freiner.

Qu'il s'agisse d'adhérence longitudinale, dans l'axe du véhicule, ou d'adhérence transversale en cas de virage, l'adhérence résulte du frottement de la gomme des pneumatiques sur le sol.

En virage à vitesse stabilisée, le véhicule est soumis à une force centrifuge contre laquelle il faut lutter en développant des efforts contraires dans l'aire de contact. Pour maintenir sa trajectoire, le conducteur tourne instinctivement les roues par l'intermédiaire du volant pour suivre la trajectoire voulue.

En conduite réelle, un conducteur sollicite très souvent simultanément l'adhérence longitudinale et l'adhérence transversale, par exemple lors d'une accélération en virage ou d'une manœuvre d'évitement lors d'un freinage simultané. Or comme l'indique la société MICHELIN, l'adhérence globale étant limitée, les valeurs maximales du coefficient d'adhérence longitudinal et du coefficient d'adhérence transversal ne peuvent donc être atteintes simultanément.

Ainsi, si d'une situation d'adhérence transversale pure, comme dans un virage sans accélération ni freinage, on passe à une situation d'adhérence couplée, résultante d'un coup de frein fort ou d'une accélération élevée dans ce virage, l'apparition de ce fait d'une composante d'adhérence longitudinale va faire chuter brutalement l'aptitude du pneu à produire une adhérence transversale.

En résumé, lorsqu'un conducteur freine ou accélère brutalement en virage, il risque de perdre le pouvoir directeur de son véhicule.

On peut également rappeler que l'accélération amène un report de charge de l'essieu avant vers l'essieu arrière, d'autant plus importante que l'accélération est forte, ce qui entraîne de facto une réduction d'adhérence des roues avant.

Ces phénomènes, décrits par la société MICHELIN semblent correspondre aux circonstances qui se sont produites au moment de la sortie de route du véhicule accidenté. Par une accélération puissante dans le virage, le véhicule a survécu,

c'est-à-dire a perdu suffisamment d'adhérence transversale pour ne plus être guidé, et s'est déporté vers l'extérieur du virage. Le conducteur, du fait de son alcoolémie, n'a probablement pas réagi suffisamment rapidement à ce changement d'adhérence en freinant ou braquant davantage.

Le système ESC, comme décrit aux § 3.5 - et § 4 -, a probablement réagi en essayant de réduire ce survirage, en appliquant un freinage différencié sur les roues avant. L'absence de données cinématiques et de comportement du véhicule en limite malheureusement l'analyse.

Toutefois, dans les conditions de l'accident décrites ci-dessus, on peut questionner la pertinence de telles performances d'accélération non bridées, amenant rapidement à des vitesses de circulation élevées. Pour rappel, la vitesse calculée de heurt du poteau est certainement fortement sous-évaluée.

Suivant les conditions d'adhérence et la géométrie de la chaussée, il y a un risque à ce que le véhicule ne soit plus maîtrisable, ni par le conducteur, ni par les systèmes d'aide de maintien de la stabilité, qui ne sont qu'une aide à la conduite. Une sortie de route à vitesse élevée est de toute évidence plus dangereuse qu'une sortie de route à vitesse plus faible, toutes choses étant égales par ailleurs.

En conséquence, le BEA-TT invite la société TESLA à envisager de limiter automatiquement sur routes ouvertes à la circulation publique, et malgré la présence d'un système d'aide au maintien à la stabilité, la capacité d'accélération du véhicule.

Le BEA-TT invite également les autres constructeurs, par l'intermédiaire de l'OICA, à réfléchir à cette problématique.

5.2 - Un choc violent avec un poteau de signalisation

Le poteau de signalisation percuté n'était pas un support à sécurité passive (SSP), il est qualifié de standard par l'Instruction interministérielle sur la signalisation routière (IISR).

La 1^{re} partie de cette instruction précise que le moment maximal admissible pour chacun des supports standards positionnés dans l'accotement est de 570 daN*m. Au-delà de cette valeur, ces supports devront, en rase campagne, être isolés en fonction de leur implantation latérale. En particulier, soit les aplombs des panneaux sont placés en dehors de la zone dite « zone de récupération » (cf figure 38), soit leurs supports sont implantés au minimum à 2 m du bord voisin de la chaussée, à moins que des circonstances particulières ne s'y opposent (accotements étroits, présence d'une plantation, d'une piste cyclable, d'une voie ferrée, etc.).

Concernant les panneaux de signalisation routière permanente, l'arrêté du 30 septembre 2011 modifié relatif aux performances et aux règles de mise en service de ces équipements précise que la décision d'installation de supports à sécurité passive résulte d'une analyse de la configuration de la section de voie traitée prenant en compte, notamment :

- la probabilité d'accidents, les gains escomptés de sécurité ;
- les conséquences pour les divers usagers, notamment pour les usagers vulnérables comme les piétons et les cyclistes, pour les deux-roues motorisés, et pour les tiers ;
- les contraintes d'exploitation ;

– ainsi que, le cas échéant, les avantages d'un autre mode d'aménagement mieux adapté au vu des contraintes de sécurité inhérentes à l'utilisation de ce type de supports.

Toutefois, comme le rappelle le guide du Cerema « Dispositif de retenue en section courante - guide d'installation » de janvier 2022, les obstacles latéraux sont un enjeu important pour la sécurité routière et nécessitent toute l'attention des concepteurs et gestionnaires routiers.

Ceci est confirmé sur le plan statistique. Le bilan 2024 de l'observatoire national interministériel de sécurité routière (ONISR) précise dans le chapitre relatif aux facteurs d'accidents mortels liés aux lieux, à l'infrastructure et à l'environnement, que les facteurs relatifs à l'infrastructure sont plus présents en agglomération (30 %) et en milieu interurbain (32 %) que sur autoroutes (17 %).

En milieu interurbain, l'impossibilité de mettre en œuvre et/ou de réussir des manœuvres d'évitement ou de récupération est identifiée dans 12 % des cas ; ceci s'explique surtout par une largeur insuffisante des accotements ou par leur inexistence.

En bord de route, un obstacle latéral, appelé également « obstacle fixe », désigne tout objet susceptible d'aggraver les conséquences d'une sortie de route d'un véhicule. Près de la moitié des accidents mortels dus à des obstacles fixes sont implantés à moins de 2 m du bord de chaussée. En 2024, cinq types d'obstacles concentrent l'essentiel des 1 199 décès d'occupants de véhicules : les arbres (27 %), les dispositifs de retenue (16 %), les fossés ou talus (16 %), les murs ou bâtiments (11 %) et les poteaux (10 %).

Le tableau de l'accidentalité selon la catégorie de route en France métropolitaine en 2024 de la page 54 du même bilan indique que les routes départementales hors territoire des métropoles urbaines et routes territoriales de Corse comptabilisent 1 511 tués pour 9 771 accidents corporels, alors que le total de cette catégorie « hors agglomérations et hors autoroutes » comptabilise au total, en y incluant en sus les routes nationales, les réseaux des métropoles et les routes communales, 1 924 tués pour 14 122 accidents corporels. Par comparaison avec les accidents en interurbain, le nombre de tués suite à un choc contre un obstacle latéral à moins de 2 m représente un enjeu important (1 199 versus 1 511 décès).

Dans l'optique de réduire la gravité des accidents sur obstacles latéraux, la doctrine technique présente deux types de sécurité :

- la sécurité primaire qui permet de limiter le nombre d'accidents et qui prévoit, dès la phase conception, de définir des zones dépourvues d'obstacles latéraux ;
- la sécurité secondaire qui vise à limiter la gravité des accidents qui n'auraient pas pu être évités. Elle peut être mise en œuvre par ce qui est appelé « la démarche Traitement des Obstacles Latéraux (TOL) » et qui est résumée ci-après.

Hors agglomération, la doctrine technique définit les trois zones suivantes :

- la zone de sécurité : bande latérale contiguë à la chaussée, s'étendant sur l'accotement et au-delà, dégagée de tout obstacle susceptible d'aggraver les conséquences d'une sortie de chaussée accidentelle d'un véhicule ;
- la zone de récupération : bande latérale de l'accotement contiguë à la chaussée, traitée de telle façon que les usagers puissent y engager facilement une manœuvre de récupération. Elle est stabilisée ou revêtue et dépourvue de tout obstacle. Elle ne doit notamment pas comporter de dispositif de retenue ;
- la zone de gravité limitée : partie de la zone de sécurité s'étendant au-delà de la zone de récupération. En présence d'un obstacle, ce dernier doit être traité.

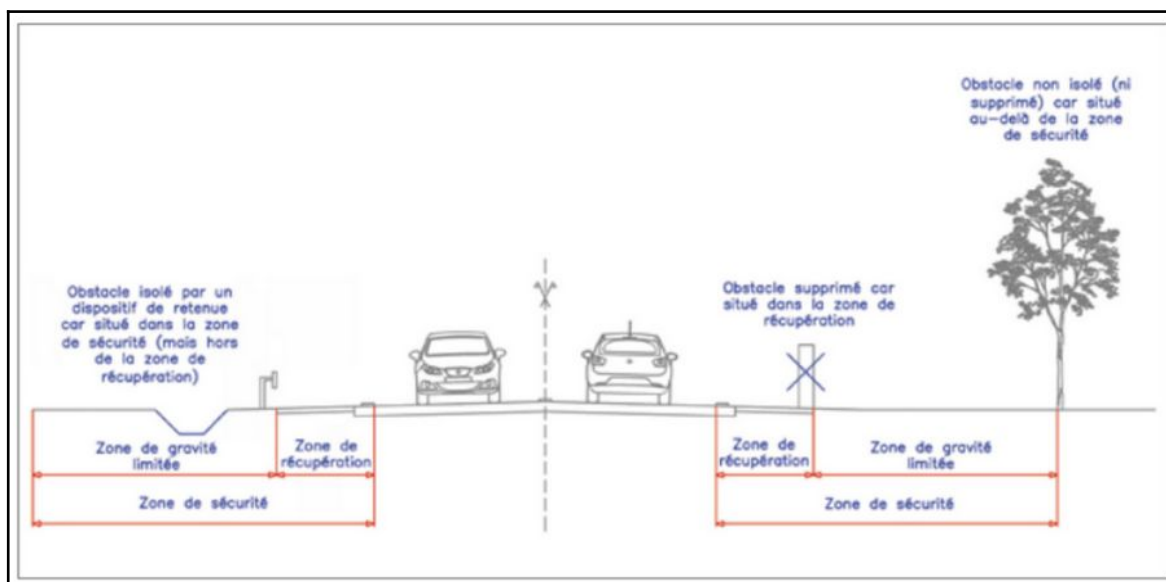


Figure 38 : zones de récupération, de sécurité et de gravité limitée (schéma Cerema)

Avant de prévoir l'implantation d'un dispositif de retenue routier qui constitue lui-même un obstacle (à hauteur de 16 %, cf § précédents), il y a lieu d'examiner préférentiellement, dès l'établissement du projet, les aménagements qui peuvent être envisagés dans la zone de gravité limitée, pour :

- supprimer l'obstacle ;
- déplacer ou éloigner l'obstacle ;
- modifier (fragiliser) l'obstacle, en utilisant par exemple des supports à sécurité passive.

S'il n'est pas possible d'appliquer l'une des trois préconisations évoquées ci-dessus, il convient alors en dernier recours d'isoler l'obstacle par un dispositif de retenue.

Le guide du Cerema « Supports à sécurité passive - Sélection, mise en œuvre et maintenance » propose la méthodologie d'aide à la décision de mise en place d'un SSP reprenant les éléments précédents.

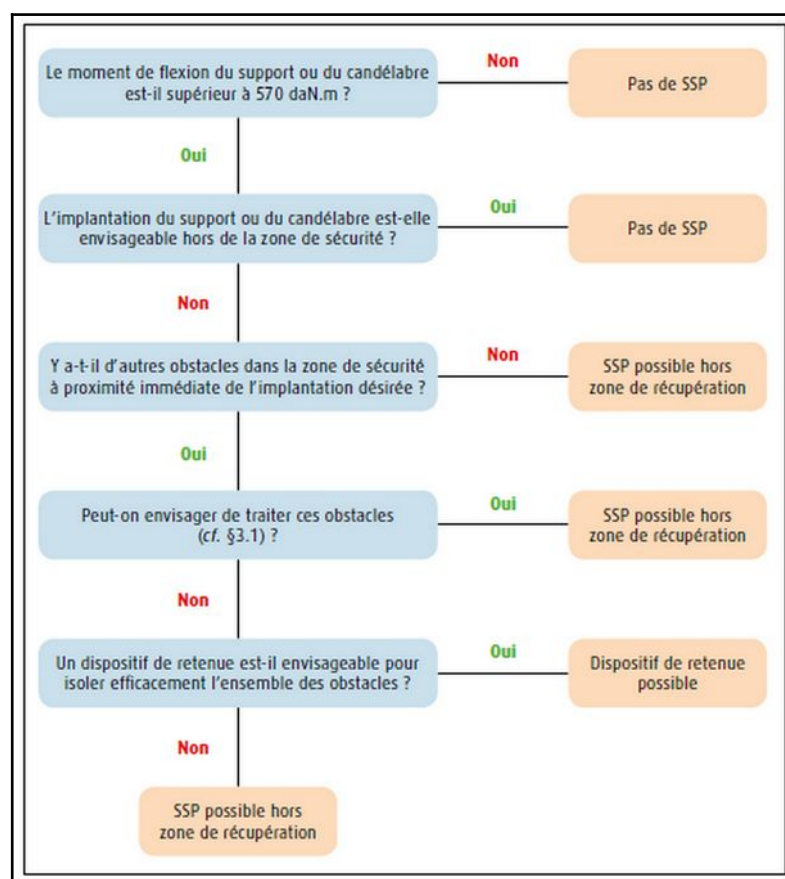


Figure 39 : Zones de récupération, de sécurité et de gravité limitée (graphique Cerema)

Si cette analyse conduit à privilégier l'installation de supports à sécurité passive, le choix des niveaux de performance du dispositif dépend de plusieurs paramètres, tels que la configuration de la section de voie, la vitesse maximale de circulation, la catégorie d'absorption d'énergie, le niveau de sécurité des occupants.

Dans le cas présent, en faisant référence à l'arrêté, on peut noter que la vitesse maximale de circulation est élevée, qu'il n'y a pas de présence d'usagers vulnérables sur cette RD 928 pour la portion de contournement de la commune de Celles-sur-Belle, ni de voie adjacente au niveau de la zone de l'accident, mais un fossé, qui dans le cas présent, n'a pas aggravé la sortie de route. De plus, en virage à gauche, tout obstacle heurté à droite de la chaussée serait plutôt projeté vers l'extérieur du virage, donc serait sans conséquence pour les usagers circulant en sens inverse.

Dans le critère de choix du type de SSP, le guide souligne que l'utilisation d'un support de classe NE, c'est-à-dire sans absorption d'énergie qui permet au véhicule de continuer à rouler après l'impact à une vitesse légèrement inférieure, apporte le niveau de sécurité maximal pour les occupants du véhicule en cas de choc. Son utilisation est donc généralement recommandée.

Compte tenu des enjeux et du gain de sécurité routière en lien avec l'utilisation de supports à sécurité passive, le BEA-TT recommande :

Recommandation R1 à l'attention du Conseil départemental des Deux-Sèvres :

Étudier un programme de remplacement des supports standards par des supports à sécurité passive.

Recommandation R2 à l'attention de l'association Départements de France :

Promouvoir auprès de vos adhérents l'usage de supports à sécurité passive lorsque les conditions d'installation sont vérifiées.

5.3 - La non-évacuation du véhicule par ses occupants

La cause du décès relevée pour chaque occupant du véhicule a été l'intoxication au monoxyde de carbone à la suite d'une inhalation de fumée de l'incendie.

D'après TESLA en cas de détection de choc, les portières sont automatiquement déverrouillées et les poignées extérieures sortent de leur emplacement au moment où le véhicule s'immobilise. Pour sortir du véhicule, les occupants doivent appuyer sur les boutons d'ouverture.

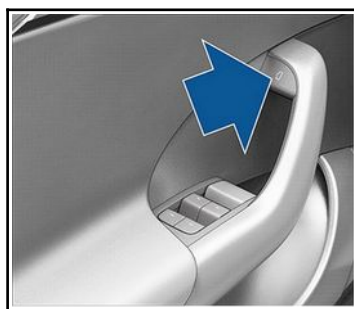


Figure 40 : Bouton d'ouverture électronique de la portière avant gauche (photo Tesla)

Toutefois, comme l'indique le manuel de l'utilisateur, dans le cas peu probable où le véhicule ne dispose pas d'alimentation basse tension, l'ouverture des portières ne sera pas possible par un appui sur ce bouton.

On peut rappeler que les véhicules électriques dont la batterie basse tension est défectueuse peuvent néanmoins avoir du courant basse tension par l'intermédiaire de la batterie haute tension de propulsion. Or, il est fort probable dans le cas de cet accident que les alimentations électriques basse et haute tension aient été défaillantes toutes les deux dès le choc.

Les occupants doivent dès lors utiliser les ouvertures mécaniques des portières.

À l'avant, il s'agit de lever le levier À l'arrière, il faut rabattre le bord du revêtement situé devant les commutateurs intérieur sous les sièges arrière pour découvrir le câble de déverrouillage mécanique et le tirer vers le centre du véhicule.

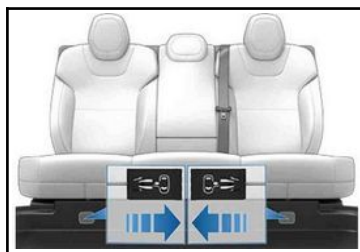
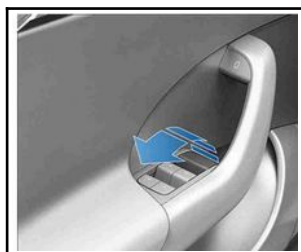


Figure 41 : Actions à réaliser pour ouvrir manuellement les portes
(photos manuel de l'utilisateur TESLA)

La société Tesla indique que sur les véhicules Tesla récents, l'écran tactile affiche un rappel pour ouvrir manuellement les portes avant que le véhicule ne perde toute alimentation, par exemple si la batterie haute tension est débranchée après un accident, et prévoit d'ajouter, en plus du tutoriel existant à l'écran, une illustration de l'utilisation des déverrouillages de porte classiques et d'urgence pour les véhicules en utilisation. Pour les futurs designs de véhicules, Tesla envisage d'améliorer l'ergonomie des déverrouillages mécaniques des portes intérieures.

Sur le plan réglementaire, le Règlement n° 11 UNECE relatif à l'homologation des véhicules en ce qui concerne les serrures et organes de fixation des portes impose des spécifications sur les pièces de maintien, telles que charnières et serrures, et sur les systèmes de verrouillage/déverrouillage. Aucune ne traite de l'ergonomie ni de l'emplacement des équipements d'ouverture de l'intérieur.

Si le mode opératoire d'ouverture de secours des portes est bien mentionné dans le manuel utilisateur du véhicule, le BEA-TT considère que les passagers du véhicule n'étaient très probablement pas informés et au fait des gestes à réaliser pour ouvrir les portes en l'absence d'énergie.

On peut d'ailleurs ajouter que le feu s'est rapidement déclaré, et qu'au vu de la chaleur dégagée, on peut supposer que la structure en aluminium n'a pas résisté longtemps, laissant les flammes et les fumées envahir l'habitacle avec la même célérité. Au-delà de la toxicité des gaz, la visibilité intérieure a été drastiquement réduite, rendant difficile voire impossible toute manœuvre de recherche du système d'ouverture, d'autant que l'éclairage intérieur était hors d'usage car non alimenté par la batterie BT, qu'il faisait nuit et qu'aucun candélabre ne se trouve le long de cette route.

Au niveau international, le BEA-TT s'est intéressé à un accident analysé par le NTSB⁸ qui lui semble analogue à celui objet de ce rapport. L'accident a impliqué une Tesla model S P100D qui a percuté de face un arbre en bord de route dans le Harris County, Texas, en avril 2021. Le rapport⁹ du NTSB indique que la vitesse de choc avec l'obstacle a été mesurée à 57 mph, environ 90 km/h, entraînant un enfoncement d'environ 32 pouces, soit 80 cm, vers l'intérieur de la voiture, causant des dégâts importants sur la batterie HT et un incendie, ainsi que la perte de l'alimentation BT. Il est également mentionné que le conducteur, bien que blessé, s'est installé sur le siège arrière après le choc, mais il n'a pas survécu.

D'après le NTSB, la cause probable de l'accident était la vitesse excessive du conducteur et son incapacité à contrôler sa voiture, en raison d'une altération due à l'alcool combinée aux effets de deux antihistaminiques sédatifs, ce qui a entraîné la sortie de route, le heurt contre un arbre et un incendie issu du choc.

Un autre document¹⁰ constituant le dossier du NTSB relatif à cet accident décrit les manœuvres que doivent réaliser les occupants pour sortir du véhicule en l'absence d'alimentation BT. La procédure est la même que celle présentée en début de ce chapitre pour sortir de la model S version Plaid (cf figure 42).

Toutefois la photo de droite permet de mieux apprécier le système mécanique d'ouverture et de constater que celui-ci n'est pas visible car recouvert par le revêtement intérieur, et pour une personne qui n'aurait pas lu le manuel de l'utilisateur, il semble impossible de comprendre qu'il s'agisse du système d'ouverture mécanique de la portière, compte tenu de sa localisation sous le siège, de la petitesse du symbole, de l'absence d'indication

8 NTSB : National Transport Safety Board

9 <https://data.nts.gov/Docket/Document/docBLOB?ID=15049832&FileExtension=pdf&FileName=HIR2302-Rel.pdf>

10 <https://data.nts.gov/Docket/Document/docBLOB?ID=14855484&FileExtension=pdf&FileName=10%20Spring%20TX%20Survival%20Factors%20Factual%20final-Rel.pdf>

claire sur la façon de le manœuvrer et de l'absence de toute indication à bord de l'habitacle signalant la position de ce système d'ouverture.



Figure 42 : Système d'ouverture de la portière arrière gauche d'une Tesla model S P100D et Plaid
(photos de gauche NTSB et de droite expertise judiciaire)

Concernant ce système mécanique des portes arrière, la NHTSA¹¹ a ouvert le 23 décembre 2025 une enquête¹² pour apprécier un possible défaut de sécurité suite à la plainte enregistrée d'un conducteur de véhicule Tesla model 3 immatriculé en 2022. Ce dernier relate « *que les déverrouillages électriques des portes ont cessé de fonctionner après une collision frontale. L'intérieur du véhicule a pris feu et n'étant pas informé de l'emplacement du déverrouillage mécanique caché de la porte d'urgence, car il n'est pas visiblement étiqueté, pas expliqué lors de la livraison, et n'est pas intuitif en cas d'urgence, il a été obligé de monter sur la banquette arrière et de casser la vitre arrière passager avec ses jambes pour s'échapper. Il a eu un bras cassé et une fracture de la hanche, et a dû se faire implanter par la suite une prothèse complète.* »

Sans préjuger de la décision de la NHTSA, le BEA-TT note une similarité dans les faits relatés ou constatés.

Face à la rapidité du déclenchement et de la propagation de l'incendie, à la toxicité des gaz et à la température dégagée par les flammes, il est probable que les passagers n'aient eu que peu de temps pour s'extraire du véhicule. Malheureusement, le conducteur blessé, probablement non conscient, n'a pas pu fournir des informations utiles sur les dispositifs d'ouverture mécanique des portes arrière, ni indiquer la position du levier d'ouverture mécanique de la porte avant, s'il en connaissait le fonctionnement.

La lecture du schéma inscrit sur le bouton situé au-dessus de la poignée intérieure (cf photo de gauche de la figure 41) semble transmettre un message suffisant pour comprendre qu'il s'agit du bouton d'ouverture de la portière. En revanche, ce n'est absolument pas le cas du système d'ouverture mécanique des portes arrière, qui de toute façon n'est pas atteignable par le regard. Celui des portes avant pose également question, car le passager avant n'a, a priori, pas su actionner le levier de sa portière (cf figure 41) puisque son corps a été retrouvé à l'arrière.

Enfin, la direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) a précisé que les règlements UNECE prévoient qu'en cas de choc, il soit toujours possible d'ouvrir au moins une porte par rangée de sièges (règlements UNECE n° 94, 95 et 137). Cependant, les instances onusiennes de réglementation des véhicules routiers ont été sollicitées par la Corée en décembre 2024 au sujet des ouvertures post-accident de portes commandées

11 NHTSA : National Highway Traffic Safety Administration

12 <https://static.nhtsa.gov/odi/inv/2025/INOA-DP25002-34954.pdf>

électroniquement, à la fois depuis l'extérieur et depuis l'intérieur. En effet, les obligations actuelles de déverrouillage de portes ne sont pas suffisantes selon les experts, ni pour garantir une évacuation rapide des occupants en cas d'urgence, ni pour faciliter l'ouverture depuis l'extérieur.

En décembre 2025 a été créé un groupe de travail présidé par l'Allemagne et la Corée dont l'un des objectifs consiste à définir des prescriptions permettant de faciliter l'ouverture des portes depuis l'intérieur et depuis l'extérieur en l'absence d'énergie électrique. Les règlements qui seront amendés seront le règlement UNECE n° 11 sur les serrures et fixations de porte, et le règlement UNECE n° 21 sur l'aménagement intérieur des voitures.

En conséquence, le BEA-TT émet les deux recommandations suivantes :

Recommandation R3 à l'attention de TESLA :

- Mettre en œuvre un message d'information lors de la mise en route du véhicule pour alerter les occupants sur le positionnement et les actions à mener pour l'ouverture manuelle des portes.
- Installer sur les portes arrière un levier d'ouverture mécanique utilisable en cas de panne électrique.

Recommandation R4 à l'attention de la Direction Générale de l'Energie et du Climat (DGEC) :

Promouvoir au niveau de l'UNECE une évolution des Règlements n° 11 et n° 21 afin de rendre obligatoire un système d'ouverture manuelle des portes visible, instinctif et facile d'utilisation.

5.4 - Une préjudiciable absence de données exploitables

Comme présenté au § 3.3.6 -, aucune donnée du véhicule n'a pu être extraite des équipements et des systèmes du véhicule.

Pour rappel, le Règlement UE 2019/2144, applicable depuis juillet 2022 et relatif à la réception par type des véhicules à moteur, prévoit l'installation d'un enregistreur de données d'événement qui enregistre l'ensemble des paramètres du Règlement UNECE n° 160 suivant les spécifications définies, ainsi que tous les systèmes, installés à bord, de sécurité active et d'évitement des accidents.

Le 13^e considérant de ce règlement souligne que l'introduction d'enregistreurs de données d'événement mémorisant toute une série de données anonymisées cruciales du véhicule, avec des prescriptions relatives à l'étendue, à la précision et à la résolution des données ainsi qu'à la collecte, au stockage et à la possibilité d'extraction de ces données, sur un court intervalle de temps avant, pendant et immédiatement après une collision (déclenchés, par exemple, par le déploiement d'un coussin gonflable) est une étape précieuse pour obtenir des données d'accident plus précises et plus détaillées.

Le paragraphe d'introduction du Règlement n° 160 UNECE souligne que les dispositions réglementaires concernent les exigences minimales de collecte, de stockage et de survie en cas d'accident des données de route d'un véhicule à moteur.

Dans ce règlement UNECE, les spécifications relatives aux capacités de survie, rappelées dans les § 5.4, ont trait à la résistance de l'EDR en cas de chocs frontaux et latéraux. Toutefois aucune ne concerne la résistance en lien avec un incendie.

Sur ce dernier point, le rapport¹³ sur le renforcement de la protection incendie dans les parkings couverts de l'Inspection générale de l'environnement et du développement durable (IGEDD) précise qu'un incendie peut être caractérisé par l'énergie calorifique mise en jeu. Deux principaux paramètres vont en rendre compte : l'énergie calorifique totale dégagée et le débit calorifique maximal observé, autrement dit l'énergie calorifique instantanée maximale (ou la puissance calorifique maximale) dégagée qui traduit, de manière plus tangible, la violence du feu.

L'énergie calorifique relâchée lors de l'incendie d'une batterie au lithium sera d'autant plus importante (en règle générale) que l'énergie emmagasinée sera plus forte. En première approximation et en ordre de grandeur, l'énergie calorifique dégagée est de l'ordre de 5 à 10 fois la valeur de l'énergie électrique contenue dans la batterie. Ainsi, pour une batterie de 100 kWh, puissance approximative de celle du véhicule impliqué, l'énergie dégagée serait de l'ordre de 1,8 à 3,6 GJ¹⁴. Dans le même temps, l'incendie d'un réservoir de 60 litres d'essence d'un véhicule thermique conduit à une énergie égale à $60 \text{ l} \times 47 \text{ MJ/kg} \times 0,75 \text{ kg/l} = 2,1 \text{ GJ}$.

Concernant la puissance du feu, le rapport pré-cité et différents articles dont celui de l'INERIS¹⁵ confirment que la valeur maximale est généralement comprise entre 5 et 10 MW aussi bien pour les véhicules thermiques qu'électriques, et dépend pour ces derniers de la chimie des batteries, de leur capacité et de leur charge.

Il semble dès lors nécessaire de prévoir un complément au Règlement n° 160 pour s'assurer de spécifications de tenue au feu de l'EDR, qui équipe aussi bien les véhicules thermiques qu'électriques.

13 <https://www.igedd.developpement-durable.gouv.fr/le-renforcement-de-la-protection-incendie-dans-les-a3640.html>

14 Un kilowattheure (kWh) vaut 3 600 000 joules (J) ; un gigajoule (GJ) vaut un milliard de joules.

15 <https://hal.archives-ouvertes.fr/ineris-01863930/>

A titre de comparaison, le Bureau d'enquêtes et d'analyses pour la sécurité de l'aviation civile (BEA aviation civile)¹⁶ indique que les enregistreurs de vol, communément appelés « boîtes noires », des avions de transport de personnes sont conçus pour que les données qu'ils contiennent soient préservées quelles que soient les contraintes subies. L'exigence concernant le feu est de pouvoir résister à une exposition à une température de 1 100 °C durant une heure. Certes, si les conditions utilisées pour définir ces spécificités ne sont pas équivalentes à celles du transport routier, l'absence d'exigences pour les transports routiers pose question.

En plus des enjeux de sécurité rappelés précédemment, on peut souligner que l'équipement des véhicules d'aides à la conduite et dans un futur proche de systèmes à délégation de conduite ira croissant. Ces systèmes pouvant agir sur les commandes du véhicule à la place du conducteur, il est dès lors important d'en connaître leurs actions et effets.

Concernant les données qui doivent être enregistrées et suite aux recommandations du rapport¹⁷ d'enquête technique du BEA-TT sur l'accident impliquant un véhicule léger électrique à Paris (13e) survenu le 11 décembre 2021, la DGEC a proposé un amendement du Règlement n° 160 concernant les durées d'enregistrement et l'échantillonnage des éléments enregistrés. Une partie de ces modifications proposées sera intégrée à la prochaine série d'amendements de ce règlement.

Concernant les exigences de survie des données enregistrées en cas d'incendie, le sujet avait fait l'objet de discussions au sein du groupe de travail d'experts sur les EDR en 2024, mais n'avait finalement pas été retenu pour les derniers amendements du Règlement n° 160 en cours de discussion, en raison du temps de mise en conformité nécessaire pour les constructeurs jugé incompatible avec les dispositions transitoires déjà prévues pour le paquet d'amendements en cours d'étude, et du surcoût qui serait engendré sur les nouveaux modèles de véhicules.

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

Recommandation R5 à l'attention de la Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) :

Proposer au niveau des instances internationales un complément au Règlement n° 160 UNECE pour spécifier des exigences de survie des données enregistrées en cas d'incendie d'un véhicule.

Concernant le système eCall, le heurt du poteau de signalisation a probablement entraîné la destruction immédiate de l'alimentation basse tension ainsi que, par la déformation de ce support, la destruction du système de télétransmission du véhicule, dont les antennes utiles à l'envoi de tout message par Wi-Fi ou réseau de télécommunication. Prévoir une alimentation autonome de ce système d'alerte et de communication avec les secours n'aurait pas permis une intervention plus rapide. En conséquence, le BEA-TT ne prévoit pas de recommandation afférente.

¹⁶ <https://bea.aero/enquete-de-securite/enregistreurs/>

¹⁷ https://www.bea-tt.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/beatt_2021-04_paris-rapport.pdf

ANNEXE

Décision d'ouverture d'enquête



La Défense, le 17 OCT. 2024

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 sortie de route, suivie d'un incendie, d'un véhicule électrique survenue sur la route D948, le samedi 12 octobre 2024, sur la commune de Celles-sur-Belle dans le département des Deux-Sèvres (79) ;

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 sortie de route, suivie d'un incendie, d'un véhicule électrique survenue sur la route D948, le samedi 12 octobre 2024, sur la commune de Celles-sur-Belle dans le département des Deux-Sèvres (79).

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 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 (articles 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, qui peut être contacté à l'adresse suivante :

- à l'adresse : bea-tt@transports.gouv.fr
- ou par courrier (avec copie de votre pièce d'identité en cas d'exercice de vos droits) à l'adresse suivante :

Ministère des transports

À l'attention du directeur du BEA-TT

Grande Arche - Paroi Sud, 29^e étage, 92055 LA DEFENSE Cedex

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

- à l'adresse suivante : 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 suivante :

Ministère des transports

À l'attention du Délégué à la protection des données

SG/DAJ/AJAG2

92055 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@transports.gouv.fr

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

