

A l'attention de Monsieur Jean Panhaleux
Bureau d'Enquêtes
sur les Accidents de Transport Terrestre
Grande Arche – Paroi Sud
92055 La Défense cedex

Le 7 Janvier 2019

Objet : Rapport du BEA-TT du 20 novembre 2018 concernant le déraillement d'une rame du tramway de Lyon survenu le 23 août 2015 suite à la collision avec une voiture.

Monsieur le Directeur

Je fais suite à la transmission et la parution du rapport établi par vos services pour conclure l'enquête sur le déraillement d'une rame de la ligne T2 du tramway de Lyon (69) suite à la collision avec un véhicule léger le 23 août 2015. Cette rame est de la gamme CITADIS X02 conçue et livrée par ALSTOM.

Après analyse de ce document par nos équipes, vous trouverez ci-après, nos commentaires et observations ainsi qu'une présentation des suites qu'ALSTOM envisage en réponse à la recommandation R2 formulée par vos services.

Sur la cause du déraillement :

Le premier principe de gestion des risques doit consister en un travail sur les causes plutôt que sur les conséquences. A cet égard, le rapport nous semble très orienté conséquence, au détriment de certains autres facteurs pouvant directement être générateurs d'accident de ce type.

En effet, si le rapport conclut que la cause du déraillement de la rame de tramway réside dans le « *non-respect par le chauffeur routier d'un feu de signalisation* » il ne finit par retenir que des recommandations liées au matériel roulant ferroviaire.

De sorte que l'on pourrait se demander pourquoi la problématique de visibilité en carrefour n'est pas développée en une recommandation pour les gestionnaires de voirie afin d'améliorer la sécurité des carrefours accidentogènes (réduction de la vitesse des véhicules routiers, radar de feu, aménagements urbains, entretien végétaux, ...).

Sur l'analyse du retour d'expérience quant à la sensibilité au déraillement des rames de tramways :

Il est fort regrettable que l'analyse du retour d'expérience effectuée au paragraphe 5.3 du rapport quant à la sensibilité au déraillement des rames de tramway ne prenne pas en compte certains paramètres qui auraient permis à l'étude de tirer des conclusions plus à même de répondre aux causes identifiées.

Pour exemple, l'analyse se cantonne à mesurer le nombre d'incidents par matériel roulant sans prendre en compte les spécificités liées aux matériels roulants eux-mêmes ou aux réseaux routiers et ferroviaires où ils circulent, oubliant ainsi un axe de réflexion plus proche de la cause de l'accident.

Ainsi, le traitement du retour d'expérience sur la base des données présentées en annexe 3 du rapport est questionnable car il semble avoir été réalisé sur la base de données brutes sans tenir compte :

- des modes d'exploitation des tramways : la vitesse de circulation des tramways varie d'un réseau à l'autre (par exemple la vitesse des tramways n'est pas réduite à l'approche des carrefours dans les villes de Lyon et Grenoble. Or, dans ces villes ce ne sont que des produits Alstom qui circulent)
- des caractéristiques de conduite des véhicules routiers : la vitesse moyenne des véhicules routiers, et plus généralement les conditions (physiques et opérationnelles) de passage des carrefours ne sont pas considérées;
- des caractéristiques techniques des tramways : le traitement ne discrimine pas les types de tramways (par exemple : pneu ou fer, architecture à porte à faux important ou pas). En effet, en ne comparant que les données concernant les tramways à porte à faux important, le taux de déraillement après collision de 5 à 6 mentionné de façon global dans le rapport passerait à moins de 2 (voir Annexe 1).

En outre, la conclusion que présente le BEA-TT de cette étude ne prend pas en compte une pondération liée à la taille des échantillons. Pour prendre l'exemple des matériels à porte à faux important il faut noter que 759 rames Alstom circulent sur 20 réseaux en France, 91 rames d'autres constructeurs ferroviaires circulent sur 4 réseaux (60 rames sur 2 réseaux et 31 sur 2 autres réseaux). Compte tenu de ces informations, l'étude aurait dû prendre en considération une pondération liée au nombre de rames de chaque constructeur ainsi que la nature des réseaux sur lesquels ces derniers sont présents.

Sur la suite proposée concernant la recommandation R2 :

- Recommandation R2 adressée à la société Alstom
« Proposer dans les gammes postérieures au Citadis X05 des solutions d'amélioration significative de la dérailabilité par rapport au Citadis X02. À défaut, proposer des mesures compensatoires réduisant l'importance d'un déraillement, ces mesures pouvant par ailleurs être présentées en rétrofit des gammes actuelles. »

Cette recommandation issue de l'analyse du retour d'expérience, débattue par ailleurs (voir commentaires et observations supra), fait actuellement l'objet d'un projet de recherche et développement aux fins d'intégrer au tramway une fonctionnalité permettant la détection de choc conduisant à l'application d'un Freinage d'Urgence (qui inhibe la traction) avec application des patins magnétiques. Ceci permettra de se substituer à l'action de freinage attendue du conducteur avec un temps d'application plus rapide et de diminuer la distance d'arrêt.

Cette fonctionnalité :

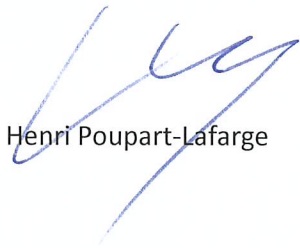
- sera prédisposée sur tous les nouveaux projets de tramway avec porte à faux important (X02, X05, nouvelles gammes du même type). Il appartiendra en effet au maître d'ouvrage, en fonction de l'environnement de son réseau et des conditions d'exploitation, de définir si cette prédisposition devra être activée ou pas;

- pourra être proposée, à partir de 2020, aux exploitants le désirant, en rétrofit pour certains tramways à porte à faux important, déjà en exploitation.

De plus, pour les futures gammes postérieures à X05, une réflexion sera menée sur d'autres axes d'évolutions possibles.

Néanmoins, il nous paraît primordial qu'un travail soit également effectué en matière de gestion de voirie afin d'améliorer la visibilité en carrefour.

Je peux vous assurer que la sécurité reste une valeur fondamentale pour Alstom et je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de mes sentiments respectueux.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Henri Poupart-Lafarge', is positioned above the printed name.

Henri Poupart-Lafarge

Annexe 1 :

Retraitement des données de retour d'expérience sur la base de l'annexe 3 du rapport BEA-TT.

Type de matériel	Observations Alstom	Architecture versus X02	toutes Collisions								
			Collision VL	Collision VU-Z3-ST	Collision TC ou PL	Tous Deraillements	Deraillement VL	Deraillement VU			
Avanto	Contexte opérationnel : tram-train , peu de mixité de trafic avec des PL / VL et donc très peu de collisions. Type de matériel : bogies pivotant / architecture moins sensible au déraillement en raison d'un porte à faux moindre , jeu caisse bogie augmenté	Différente	4	4	0	0	0	0	0	0	
Citadis 202	Contexte opérationnel : faible roulage / aucun déraillement observé Type de matériel : matériel multiarticulé	X02	0	0	0	0	0	0	0	0	
Citadis 301	Contexte opérationnel : tram Type de matériel : bogie pivotant en tête / architecture moins sensible au déraillement en raison d'un porte à faux moindre , jeu caisse bogie augmenté.	Différente	287	265	6	16	1	0	0	1	
Citadis 302	-	X02	2402	2199	113	90	35	24	3	8	
Citadis 401	Voir Citadis 301	Différente	477	439	12	26	1	0	0	1	
Citadis 402	Voir Citadis 302	X02	1812	1660	81	71	28	15	3	10	
Citadis 403	Contexte opérationnel : tram Type de matériel : bogie pivotant en tête / architecture moins sensible au déraillement en raison d'un porte à faux moindre , jeu caisse bogie augmenté.	Différente	259	226	18	15	1	0	0	1	
Eurotram	Contexte opérationnel : tram Type de matériel : bogie pivotant en tête / architecture moins sensible au déraillement en raison d'un porte à faux moindre , jeu caisse bogie augmenté.	Différente	413	377	20	16	0	0	0	0	
Flexity Outlook	Contexte opérationnel : tram Type de matériel : similaire au Citadis X02	Type X02	400	338	44	18	4	2	0	2	
Incentro	Contexte opérationnel : tram Type de matériel : similaire au Citadis X02	Type X02	437	393	31	13	3	1	1	1	
SET1 , SET2 , SET3 , SET4	Contexte opérationnel : tram Type de matériel : spécifique sur pneus	PNEU	515	479	12	24	1	0	1	0	
Tango	Contexte opérationnel : urbain / péri urbain (aéroport) Type de matériel : Type Citadis 301	Différente	13	8	2	3	0	0	0	0	
TFS	Contexte opérationnel : urbain Type de matériel : Type Citadis 301	Différente	1907	1655	156	96	5	1	1	3	
TVR	Contexte opérationnel : tram Type de matériel : spécifique sur pneus	PNEU	557	495	23	39	1	1	0	0	
Urbos 3 – 5 modules	Similaire Citadis X02 / échantillon statistique non significatif	Type X02		4	0	1	0	0	0	0	
Urbos 3 – 5 modules	Similaire Citadis X02 / échantillon statistique non significatif	Type X02		14	1	2	0	0	0	0	
VLC	Contexte opérationnel : tram Type de matériel : bogie pivotant en tête / architecture moins sensible au déraillement en raison d'un porte à faux moindre , jeu caisse bogie augmenté.	Différente	87	80	4	3	1	1	0	0	
			9570	8636	523	433	81	45	9	27	
			% derail / Collision								
Tout Tramway =>			0,85%	0,52%	1,72%	6,24%					
Pneu =>			0,19%	0,10%	2,86%	0,00%					
Différent multi articulé =>			0,26%	0,07%	0,46%	3,43%					
Type X02 =>			0,84%	0,40%	1,32%	8,82%					
X02 =>			1,50%	1,01%	3,09%	11,18%					