



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST
Service suisse d'enquête de sécurité SESE
Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza SISI
Swiss Transportation Safety Investigation Board STSB

Domaine rail et navigation

Rapport intermédiaire

du Service suisse d'enquête de sécurité SESE

sur la dérive du train 8008

du 2 octobre 2015

à Baulmes (VD)

N° reg.: 2015100201

Remarques générales sur le présent rapport

Le présent rapport intermédiaire a été exclusivement établi dans le but de prévenir les accidents et les incidents graves survenant lors de l'exploitation de chemins de fer, d'installations de transport à câble et de bateaux. Selon l'article 15 de la loi fédérale sur les chemins de fer (LCdF, RS 742.101) l'appréciation juridique des circonstances et des causes ne fait pas l'objet du présent document.

Ce rapport ne vise donc nullement à établir des responsabilités ni à élucider des questions de responsabilité civile.

Résumé

Le vendredi 2 octobre 2015, vers 8h20, le train de service 8008 formé de la voiture de commande BDt n°53 en tête et de l'automotrice Be 4/4 n°2 en queue, est parti en dérive peu après Ste-Croix au km 21.300, sur une ligne présentant une déclivité allant jusqu'à 44 ‰ et a déraillé en pleine voie, dans une courbe à gauche, au km 17.900 entre les haltes de Trois-Villes et Six-Fontaines.

L'enquête SESE pour déterminer les causes de la dérive du train 8008 est actuellement en cours. Dans le cadre de cette enquête des anomalies, qui touchent la sécurité ont été constatées au niveau du système de freinage des automotrices du type Be 4/4 et des voitures-pilotes du type Bt et BDt. De tels véhicules sont en exploitation aussi bien à la compagnie de Transports Vallée de Joux, Yverdon-les-Bains, Sainte Croix SA (TRAVYS) ainsi qu'auprès de la compagnie de Transport Morges-Bière-Cossonay (MBC).

Ce rapport intermédiaire est établi afin que des mesures correctives puissent être rapidement mises en œuvre dans le but d'améliorer le système de freinage de ces véhicules.

1 Faits établis

1.1 Définitions

Dans le texte du présent rapport intermédiaire, les termes "conduite d'alimentation" et "conduite générale" ont la signification suivante:

- Conduite d'alimentation: conduite pneumatique qui approvisionne en air comprimé, depuis les réservoirs principaux, directement ou indirectement par le biais de la conduite générale, tous les composants pneumatiques du train.
- Conduite générale: conduite pneumatique qui relie, en partant du robinet de mécanicien de la cabine desservie, tous les véhicules remorqués reliés au frein automatique. Elle fournit aux véhicules l'air comprimé nécessaire à l'effort et à la commande des freins.

1.2 Eléments de base

1.2.1 Formation du train 8008 du 2 octobre 2015

Le train 8008 Ste-Croix – Yverdon était constitué de la voiture de commande BDt n°53 en tête (côté aval) et de l'automotrice Be 4/4 n°2 en queue. Au départ de Ste-Croix, la cabine de conduite de la voiture de commande BDt 53 était desservie.

Les portes d'intercirculation entre la voiture de commande et l'automotrice étaient verrouillées avec la clé carrée; les passerelles d'intercirculation entre les véhicules étaient relevées. Les véhicules TRAVYS concernés ne sont pas équipés de soufflets d'intercirculation. Par conséquent l'intercirculation entre voiture de commande et automotrice est annulée.

1.2.2 Formation du train d'essai du 3 novembre 2015

Le 3 novembre 2015, le SESE a procédé à divers contrôles sur une composition similaire au train 8008 du 2 octobre 2015. Ce train d'essai était constitué de la voiture de commande Bt n°51 placée côté amont et de l'automotrice Be 4/4 n°1 côté aval.

1.2.3 Différences entre les trains 8008 et le train d'essai

1.2.3.1 Formation des trains

Le train 8008 avait la voiture de commande BDt n°53 côté aval; le train d'essai avait la voiture de commande Bt n°51 côté amont.

1.2.3.2 Automotrices

Les automotrices Be 4/4 n°1 et Be 4/4 n°2 sont semblables et disposent de freins à disque. Elles disposent dans chaque cabine d'un frein d'immobilisation à main. Le poids-frein d'immobilisation indiqué dans les DE-PCT TRAVYS est de 2 x 8.5 t.

Le MBC dispose de trois automotrices similaires.

1.2.3.3 Voitures de commandes

La voiture de commandes BDt n°53 est un exemplaire unique. Elle est équipée de freins à sabots et dispose d'un frein à main qui agit sur les deux essieux du bogie situé sous la cabine de conduite. Le poids-frein à main inscrit sur le véhicule et dans les tabelles de frein PCT est fixé à 7t. Cette voiture de commande sera vraisemblablement démolie.

La voiture de commande Bt n°51 est également un exemplaire unique chez TRAVYS. Elle dispose de freins à disque et d'un frein à main qui agit sur les deux essieux du bogie situé sous la cabine de conduite. Seule l'inscription "Frein à main ½" figure sur la face latérale du véhicule. Aucun poids-frein n'est indiqué sur le véhicule. En consultant les DE-PCT de Travys, le SESE a constaté que le poids-frein d'immobilisation de la voiture pilote n°51 a été fixé à 2t.

1.2.4 Circuits pneumatiques des automotrices du type Be 4/4

Lors d'essais effectués sur l'automotrice Be 4/4 n°1, le SESE a constaté que lors du fonctionnement de l'appareil de sécurité la conduite générale et la conduite d'alimentation se vidangeaient complètement.

Après analyse du schéma pneumatique, il a été constaté que l'électrovalve du robinet BV n'existait pas sur ces véhicules mais était remplacée par l'électrovalve A14 implantée sur le tableau pneumatique TUBO immédiatement après les robinets des réservoirs principaux.

De ce fait, lorsque que l'appareil de sécurité ou le système de contrôle de la marche des trains déclenche un freinage d'urgence par la vidange de la conduite générale, la conduite d'alimentation ne peut pas être réalimentée. Le sifflet du véhicule n'est plus alimenté en air et ne fonctionne plus.

Selon la documentation, les automotrices ont été conçues ainsi dès leur mise en service au début des années 1980.

1.2.5 Fonction de l'électrovalve du robinet BV

Le robinet de mécanicien alimente la conduite générale et permet de régler la pression dans cette conduite. L'électrovalve du robinet BV a pour but d'empêcher la réalimentation de la conduite générale par le robinet de mécanicien lorsqu'un dispositif de sécurité provoque la vidange de la conduite générale. En agissant de cette manière, elle empêche également la vidange de la conduite d'alimentation. Dans le circuit pneumatique, cette électrovalve est placée sur la conduite d'air qui relie la conduite d'alimentation au robinet de mécanicien, cela dans chaque cabine de conduite.

1.2.6 Calcul de freins

La documentation relative aux calculs de freins établis lors de la construction de la voiture de commande n'est, à ce jour, pas en possession du SESE.

1.2.7 Poids-frein d'inertie

Les prescriptions suisse de circulation des trains PCT stipulent au R 300.5, chiffre 4.7.2: "*Au départ d'un train, il faut disposer le plus possible de moyens de freinage indépendants du frein à air afin que le poids-frein d'inertie complet puisse être atteint. Le poids-frein d'inertie doit suffire à tout moment pour la déclivité réelle*".

Pour le train 8008 du 2 octobre 2015 comme pour le train d'essai du 2 novembre 2015, le poids-frein d'inertie complet pour une pente de 40 ‰ est de 12.6t et pour une pente de 44 ‰ de 14.4t.

2 Analyse

2.1 Interruption de l'alimentation en air comprimé lors du fonctionnement de l'appareil de sécurité ou du système de contrôle de la marche des trains.

Bien que non conventionnelle, l'interruption de la réalimentation en air comprimé de la conduite d'alimentation par l'électrovalve A14 lors du déclenchement d'un freinage d'urgence par l'appareil de sécurité ou le système de contrôle de la marche des trains ne permet pas, à elle seule, d'expliquer la dérive train 8008. D'autres irrégularités ou manipulations inappropriées sont nécessaires pour qu'un convoi formé d'une automotrice et d'une voiture-pilote dont chaque véhicule dispose de son propre distributeur de freins, parte en dérive.

Toutefois, le montage de l'électrovalve A14 directement à la sortie des réservoirs principaux présente les inconvénients suivants:

- plus aucune réalimentation en air de tout le train;
- plus aucune alimentation en air du sifflet qui devient immédiatement inutilisable;
- difficulté accrue dans la recherche d'une panne sur le frein.

2.2 Freins d'immobilisation

Sur une voie en déclivité, l'efficacité du frein d'immobilisation doit au minimum être égale au poids-frein d'inertie complet du train pour la pente considérée. La déclivité maximale de la ligne Yverdon – Ste-Croix est de 44‰. Le poids-frein d'inertie correspondant à un train formé d'une Be 4/4 n° 1 ou 2 et de la voiture de commande Bt n°51 est de 14.4t. Pour atteindre le poids-freins d'immobilisation nécessaire pour assurer une telle composition contre la dérive, l'efficacité du frein à main de la voiture-pilote n° 51 n'est pas suffisante. Pour atteindre le poids-freins d'immobilisation réglementaire, le mécanicien est obligé de se rendre dans l'automotrice pour y desservir les freins à main. Comme l'intercirculation entre la voiture de commande et l'automotrice n'est pas établie, le mécanicien doit descendre du convoi pour se rendre sur l'automotrice.

Lors des essais du 2 novembre 2015, le frein à main de la voiture de commande Bt n°51 ainsi qu'un frein à main de l'automotrice Be 4/4 n°1 n'ont pas suffi pour immobiliser le convoi sur une rampe de 40‰.

3 Déficit de sécurité, recommandations de sécurité

3.1 Emplacement de l'électrovalve A14

3.1.1 Déficit de sécurité

La vidange de la conduite d'alimentation lors d'un freinage d'urgence déclenché par un dispositif de sécurité empêche la réalimentation en air comprimé de tout le train. Le sifflet du véhicule devient immédiatement inutilisable.

La conception des véhicules du type Be 4/4 de TRAVYS et MBC avec le montage de l'électrovalve A14 à la sortie des réservoirs principaux présente un déficit de sécurité important.

3.1.2 Recommandation de sécurité n° 88

Le SESE recommande à l'OFT d'adapter l'installation pneumatique des véhicules moteurs TRAVYS et MBC concernés, afin de garantir en tout temps la réalimentation de la conduite d'alimentation du véhicule lors d'un déclenchement provoqué par l'un ou l'autre système de sécurité, en remplaçant l'électrovalve A14 par des électrovalves de robinet BV.

3.2 Freins indépendants du frein à air

3.2.1 Déficit de sécurité

Sur une ligne à forte pente, le poids-frein d'inertie complet obtenu par des moyens de freinage indépendants du frein à air doit être assuré. Une indication erronée des valeurs de poids-frein indépendant du frein à air sur un véhicule peut conduire à des situations d'exploitation dangereuses et constituer un déficit de sécurité. La valeur du poids-frein d'immobilisation de 2t de la voiture-pilote n°51 mentionnée dans les DE-PCT de TRAVYS est erronée.

3.2.2 Recommandation de sécurité n° 89

Le SESE recommande à l'OFT de faire procéder à un contrôle du poids-frein à main des automotrices de type Be 4/4 et des voitures de commande de type Bt afin de garantir que le poids-frein à main inscrit corresponde à la réalité, d'inscrire le poids-frein à main sur les voitures de commande et adapter, si besoin est les DE-PCT des compagnies concernées.

Le bureau d'enquête SESE

Berne, 10 novembre 2015

Ce rapport intermédiaire a été approuvé par la commission du Service suisse d'enquête de sécurité SESE (art. 10 lit. h de l'Ordonnance sur les enquêtes de sécurité en cas d'incident dans le domaine des transports du 17 décembre 2014).

Berne, 12 novembre 2015