



OTIF/RID/CE/GTP/2016/8

10 octobre 2016

Original : français

RID : 7^e session du groupe de travail permanent de la Commission d'experts du RID
(Prague, 22-24 novembre 2016)

Objet : Déraillement d'un train de marchandises à Daillens le 25 avril 2015 –
Rapport d'enquête

Information de la Suisse

Introduction

1. Un train contenant des marchandises dangereuses a déraillé le 25 avril 2015 à Daillens en Suisse. Le Service d'enquête de sécurité SESE a rendu le 22 septembre 2016 son rapport d'enquête sur cet accident. Il nous semble intéressant de porter les résultats de cette enquête à la connaissance des membres des groupes de travail WG TECH et RID de l'OTIF. Le rapport d'accident étant disponible en français uniquement, nous en reproduisons ci-après le résumé – en remerciant le secrétariat de l'OTIF pour la traduction.
2. Le présent document comprend également des informations succinctes sur un événement subséquent.

I. Déraillement à Daillens

Présentation succincte

3. Le samedi 25 avril 2015 à 2 h 49, les cinq derniers wagons du train de marchandises n° 60700 reliant Bâle à Lausanne-triage ont déraillé en pleine voie au point kilométrique 19.0 sis sur la commune de Daillens. Le train était composé de 22 wagons dont 14 contenaient des marchandises dangereuses.
4. Quelques centaines de mètres avant l'endroit où les wagons déraillés se sont immobilisés, le 20^e wagon a perdu des pièces des organes de roulement de l'un de ses bogies. Lors du franchissement d'un appareil de voie situé peu avant une courbe à droite, le wagon a déraillé, s'est déporté sur la gauche de la voie, entraînant par effet

dynamique, le renversement des deux wagons précédents, le renversement du wagon suivant ainsi que le déraillement du premier bogie du dernier wagon du train.

5. Les wagons n° 18 à 21, qui contenaient tous des produits chimiques, se sont renversés sur le côté. Lors du renversement des wagons, la citerne du wagon n° 19 qui contenait 25 tonnes d'acide sulfurique s'est abîmée, laissant échapper son contenu dans le terrain situé aux abords de la voie. En raison de la poussée des deux wagons situés derrière lui, le wagon n° 20 a effectué une rotation d'un demi-tour sur lui-même, avant de se renverser sur le bas-côté de la voie. Sa citerne a été endommagée, laissant échapper environ 3 000 litres de soude caustique.
6. Suite au renversement du wagon n° 18, l'attelage reliant le dix-septième et le dix-huitième wagon s'est rompu. À cause des contraintes dynamiques générées lors du renversement des wagons, le premier essieu du wagon n° 17 a déraillé. Les deux locomotives ainsi que les 17 premiers wagons se sont immobilisés environ 600 mètres après l'endroit où les wagons se sont couchés.

Causes

7. La cause directe du déraillement du train n° 60700 à Daillens est la perte de la boîte d'essieu avant gauche du wagon n° 20.
8. La perte de cette boîte d'essieu est le résultat d'un long processus, initié lors des travaux de maintenance de ladite boîte d'essieu en août 2011. Lors de cette opération, le disque de sécurité de l'écrou cannelé qui fixe le roulement sur la fusée de l'essieu n'a pas été assuré correctement. Petit à petit, l'écrou cannelé s'est dévissé ce qui a provoqué, au fur et à mesure, les dégradations suivantes :
 - sollicitation des galets du roulement de la boîte d'essieu dans le sens transversal,
 - augmentation des déplacements latéraux de l'essieu 1 et apparition d'excoriations en forme de « S » sur la table de roulement des roues de cet essieu,
 - fatigue puis fissure des lames de ressort de la suspension primaire de l'essieu 1 gauche.
9. Finalement ces dégradations ont provoqué le déraillement du wagon n° 20 à Daillens.
10. Les résultats des investigations ont permis de mettre en évidence le facteur contributif suivant :

La certification ECE et les contrôles VPI n'ont pas permis de déceler de manquements dans le système de qualité du traitement des essieux au sein de l'entité en charge de la maintenance du wagon n° 20.

Recommandations de sécurité

11. Sur la base des irrégularités constatées durant l'enquête et conformément à l'article 44 de l'ordonnance sur les enquêtes de sécurité en cas d'incident dans le domaine des transports (RS 742.161), le service d'enquête a remis à l'Office fédéral des transports OFT un rapport intermédiaire contenant deux recommandations de sécurité, en date du 12 novembre 2015.
12. Le 7 décembre 2015, l'OFT a informé le SESE de l'état de la mise en œuvre des deux recommandations de sécurité.

Recommandations de sécurité émises dans le rapport intermédiaire

Mesures correctives dans le processus de montage des boîtes d'essieux Déficit de sécurité

13. La présence de corps étrangers solides (d'origine minérale ou sous forme de restes de particules métalliques) dans la graisse de roulements de boîtes d'essieux peut provoquer le blocage des galets du roulement, puis engendrer un échauffement rapide qui peut induire la destruction du roulement. Le blocage d'un roulement d'essieu peut provoquer le déraillement d'un wagon.
14. La présence de liquide de nettoyage dans le roulement d'une boîte d'essieu ne représente pas de danger immédiat de blocage d'un roulement, mais dégrade la qualité de la graisse. Une graisse dégradée peut, au fil et du temps, provoquer un échauffement du roulement et engendrer une dégradation progressive du roulement avant qu'il n'ait atteint la prochaine échéance d'entretien.

Recommandation de sécurité n° 86

15. Le SESE a recommandé à l'OFT de faire procéder, par le biais de l'organe de certification, à des mesures correctives immédiates dans le processus de montage des roulements des boîtes d'essieux auprès de l'atelier de maintenance accrédité ECE.
16. La réponse de l'OFT sur la mise en œuvre de la recommandation de sécurité n° 86 a été la suivante :

« L'atelier de maintenance inspecté par le SESE le 28 octobre 2015 est en possession d'un certificat pour la fonction d'exécution de l'entretien conformément à la directive européenne (UE) n° 445/2011. Au regard de l'article 5j alinéa 2 EBV, l'organisme de certification a procédé, les 11 et 12 novembre 2015, à un audit de surveillance réactif. Les améliorations potentielles démontrées par l'organisme de certification ont été immédiatement mise en œuvre par l'atelier.

Un deuxième audit conduit, le 16 novembre 2015, par un expert spécialiste en essieux a confirmé l'efficacité des mesures mises en œuvre. Cette recommandation de sécurité a été mise en œuvre. »

Information aux détenteurs de wagons relative au danger potentiel au niveau des boîtes d'essieux Déficit de sécurité

17. Les défauts de qualité dans la maintenance des boîtes d'essieux, tels que ceux constatés lors de l'inspection du 28 octobre 2015, peuvent toucher un nombre considérable de boîtes d'essieux actuellement en service. Ils constituent un déficit de sécurité latent.

Recommandation de sécurité n° 87

18. Le SESE a recommandé à l'OFT d'informer les propriétaires de wagons dont les essieux ont été entretenus par l'entreprise qui a effectué la révision des essieux du wagon 3380 7874 432-7, que les essieux de ces wagons peuvent présenter des irrégularités au niveau de leurs organes de roulements, afin que les détenteurs de ces wagons puissent procéder à des contrôles et au besoin prendre les mesures correctives adéquates.

19. La réponse de l'OFT concernant la mise en œuvre de la recommandation de sécurité n° 87 a été la suivante :

« L'atelier a présenté à l'OFT les démarches prévues concernant les boîtes d'essieux qui pourraient être défectueuses. Il a déterminé la période durant laquelle l'entretien a présenté des défaillances et déterminé le nombre d'essieux concernés. En tout, 1 300 essieux, traités dans la période comprise entre le 2 janvier et le 28 octobre 2015, peuvent être concernés. Selon une affirmation de l'atelier, les contrôles par sondages effectués sur les essieux traités durant ladite période, n'ont démontré aucune irrégularité.

Après concertation avec l'OFT, les mandataires concernés ainsi que les entités ECM ont été informés directement par l'atelier de maintenance. Les entités ECM sont priées de vérifier les points en question, et au besoin, de prendre les mesures nécessaires. De ce fait, l'OFT a renoncé à avertir directement les mandataires ainsi que les entités ECM. Cette recommandation de sécurité a été mise en œuvre. »

Recommandations de sécurité découlant du présent rapport

Rails-repères

Déficit de sécurité

20. Lorsqu'un wagon citerne se renverse lors d'un déraillement, la présence en bord de voie d'éléments saillants, tels que les rails-repères, peut engendrer un endommagement de l'enveloppe du wagon et provoquer l'écoulement du contenu qui peut représenter divers dangers pour l'homme et l'environnement. Ces rails-repères ne sont plus utilisés aujourd'hui, leur suppression permettrait de diminuer considérablement ce risque.

Recommandation de sécurité n° 93

21. Afin de diminuer le risque d'endommagement de wagons lors d'un déraillement, le SESE recommande à l'OFT, de faire procéder rapidement à la suppression des rails-repères saillants encore implantés en bordure de voie.

Système de surveillance du dispositif de contrôle des trains ZKE

Déficit de sécurité

22. Actuellement, aucune prescription ou norme standardisée ne fixe une valeur limite pour le coefficient de charge dynamique de roue (*dynamischer Beiwert*) RLC. De plus, il n'existe aucun catalogue des irrégularités probables pouvant être à l'origine d'une telle annonce.
23. Lorsque qu'une annonce « boîte chaude » ou « frein serré » est émise, la cause de l'irrégularité peut être facilement identifiée. A contrario, comme l'a démontré l'accident en question, une détérioration à l'intérieur d'une boîte d'essieu peut engendrer une vibration, mais ne pas encore engendrer une augmentation détectable de la température de la boîte d'essieu. Il est difficile pour une entreprise de transport, qui ne dispose pas de la connaissance des éléments qui pourraient être à l'origine d'un tel défaut, d'interpréter le défaut et de prescrire des mesures de contrôles adéquates. Pourtant, une intervention rapide sur une boîte d'essieu en cours de dégradation permettrait de réduire considérablement le risque de destruction de la boîte et donc le risque de déraillement, dans le cas où le roulement venait à se bloquer ou si la boîte commençait à se désolidariser.

Recommandation de sécurité n° 94

24. Le SESE recommande à l'OFT d'encourager le déploiement du système de mesure du coefficient de charge dynamique de roue, de faire établir une base technique standardisée indiquant des valeurs limites de défauts ainsi qu'un catalogue des défauts associés à une telle annonce, afin que les entreprises de transports puissent, lors de la réception d'une annonce, prescrire des mesures de contrôles adéquates.

Paquet de lames de ressort trapézoïdales
Déficit de sécurité

25. Les paquets de lames de ressort sont des éléments primordiaux d'un essieu monté. Ils sont l'un des garants du contact roue-rail. La rupture d'un paquet de lames de ressort provoque une asymétrie au niveau de l'essieu et peut, en fonction de la géométrie de la voie et des conditions de charge de l'essieu, engendrer le délestage d'une roue et conduire à un déraillement.
26. Les valeurs du diagramme de force obtenues lors du contrôle sur le banc d'essai d'un paquet de lames de ressort peuvent très bien rester dans les limites de tolérances admises alors même qu'une ou plusieurs lames présentent des amorces de fissures. La détection visuelle des fissures dans un paquet de lames de ressort comportant huit lames montées l'une sur l'autre n'est pas possible. Lors de la révision, le contrôle du diagramme de force à lui seul ne permet pas de garantir que le paquet de lames de ressort soit exempt de fissures qui sont elles-mêmes les prémisses d'une rupture probable du paquet de lames de ressort.

Recommandation de sécurité n° 95

27. Le SESE recommande à l'OFT de faire adapter les spécifications techniques du contrôle des lames de ressort lors des révisions afin qu'en plus de la vérification du diagramme de force, un contrôle supplémentaire permettant de détecter d'éventuelles amorces de fissures dans les lames soit prescrit.

Certification ECE des ateliers en charge de la maintenance
Déficit de sécurité

28. En matière de sécurité, les essieux des wagons sont des organes importants du matériel roulant.
29. Le système de certification actuel fonctionne sur la base de principes économiques qui prévalent souvent au détriment de la sécurité. Comme le démontre l'accident en question, lors des audits annuels, l'organisme de certification n'a pas effectué lui-même la totalité de l'audit, mais, pour la partie « travail en atelier », a utilisé comme référence l'évaluation technique effectuée par un organisme géré et représenté au sein de sa structure par les propriétaires de wagons. Bien que conforme, cette pratique soulève la question de la garantie de l'indépendance dans une démarche de certification.

Recommandation de sécurité n° 96

30. Le SESE recommande à l'OFT de faire adapter la réglementation ECE concernant la certification des entités chargées de l'entretien afin que la certification et les audits des ateliers en charge de la maintenance (fonction « d » du système ECE) ne soit plus déléguée à des organismes tiers, mais placée sous la responsabilité des autorités nationales de surveillance.

II. Utilisation de wagons-citernes de secours

31. Les marchandises dangereuses contenues dans les wagons renversés ont dû être pompées avant d'être évacuées. Pour l'acide chlorhydrique, un wagon-citerne d'urgence des CFF a été utilisé, qui n'était que partiellement adapté pour cette marchandise et seulement pour une durée limitée. On ignore si ce fait était connu au moment du chargement sur les lieux de l'accident. Pendant le transport du wagon de Dailens au site de Schweizerhalle via Monthey, les intervenants n'en savaient quant à eux rien et l'entreprise destinataire a par conséquent supposé qu'il s'agissait d'un wagon-citerne adapté au transport d'acide chlorhydrique, qu'elle a immobilisé sur une voie d'embranchement pendant 16 jours, jusqu'au terme des procédures internes.
32. Le 15 mai 2015, un employé de l'entreprise a remarqué que de la vapeur se formait au-dessus du couvercle de trou d'homme et a alerté les pompiers (*Industriefeuerwehr Regio Basel*), qui sont très vite arrivés sur les lieux.
33. L'acide chlorhydrique a réagi avec la paroi en acier haut de gamme du wagon-citerne d'urgence en dégageant de l'hydrogène et faisant monter la pression. Le gaz en surpression a pu s'échapper via les robinets et joints du couvercle de trou d'homme endommagés par l'acide. La haute pression hypothétique de 2 bar, les robinets endommagés (2 inutilisables sur 3) et l'hydrogène qui s'échappait (> 1 000 ppm) ont compliqué l'intervention des pompiers qui a duré 10 heures. Il n'y a eu aucun blessé mais le wagon a subi des dommages matériels.
34. Les CFF ont examiné leur procédures internes pour le recours aux wagons-citernes d'urgence chimique et aux citernes de remplacement en cas d'accident impliquant des marchandises dangereuses et les ont modifiées en conséquence. Leur transposition est en cours.

III. Proposition

35. Pour des raisons de temps, l'office fédéral des transports OFT n'a pas encore pris position sur les recommandations formulées. Nous ne formulons par conséquent pas de propositions concrètes, mais la démarche suivante est proposée aux groupes de travail :
 - a) Les groupes de travail prennent connaissance des informations ci-dessus, en particulier des recommandations de sécurité formulées.
 - b) Ils déterminent les éventuels besoins d'action.
 - c) Le groupe de travail permanent de la Commission d'experts du RID répond en particulier à la question ci-dessous.

Question : Responsabilités du gestionnaire d'infrastructure ferroviaire

36. Comme l'avait déjà démontré l'accident de Viareggio, la présence en bord de voie d'éléments saillants, comme les rails-repères, peut endommager les wagons au cas où ces derniers se couchent après avoir déraillé.
37. S'agissant d'un aspect de l'infrastructure spécifiquement lié à la sécurité du transport de marchandises dangereuses, le RID pourrait préciser que le gestionnaire d'infrastructure a l'obligation d'évaluer la présence sur ses installations d'objets pouvant perforer les citernes en cas d'accident et de les éliminer autant que techniquement et financièrement possible.

38. Serait-il dès lors judicieux de compléter les obligations du gestionnaire de l'infrastructure ferroviaire énumérées au 1.4.3.6 du RID ?

Documents de référence

Rapport d'enquête SESE du 22 septembre 2016 :

http://www.sust.admin.ch/pdfs/BS/pdf/2015042501_SB.pdf
