



RAPPORT ANNUEL

2 0 1 1

Organisme d'Enquête sur les Accidents et Incidents Ferroviaires
Belgique

L'Organisme d'Enquête sur les Accidents et Incidents Ferroviaires est un organisme indépendant créé pour promouvoir la sécurité par la réalisation d'enquêtes lors d'accident ou d'incident ferroviaire.

Le présent rapport donne un aperçu des activités menées par l'Organisme d'Enquête sur les Accidents et Incidents Ferroviaires entre le 1^{er} janvier 2011 et le 31 décembre 2011, conformément aux exigences de l'article 54 de la loi du 19 décembre 2006.



1.	L'Organisme d'Enquête	5
	1.1 La base légale	5
	1.2 Organisation et moyens	6
	1.3 Missions de l'Organisme d'Enquête	7
2.	Les événements	10
	2.1 Classification des événements	10
	2.2 Enquêtes sur les événements	11
	2.3 Les enquêtes ouvertes en 2011	12
	2.4 Les enquêtes ouvertes en 2010	15
3.	Aperçu des enquêtes clôturées et ouvertes depuis 2007	16
4.	Les recommandations	17

Avant propos

Les accidents graves peuvent induire un sentiment d'insécurité dans le public. C'est pourquoi au-delà des responsabilités et des culpabilités, il est important de comprendre le déroulement d'un accident et les principes de sécurité associés.

Un accident est en général une conjonction de petites défaillances, indépendantes, peu probables, non désirées,...

Il est impossible de supprimer l'erreur humaine : il revient à l'organisation d'intégrer à ses processus des mécanismes de gestion de l'erreur, destinés à en diminuer les fréquences ou à en empêcher les conséquences indésirables.

L'important n'est plus de s'intéresser seulement à l'erreur commise par l'un ou l'autre des acteurs mais de concevoir et mettre en œuvre des organisations capables de détecter à temps toute erreur commise, tout dysfonctionnement, tout bug, pouvant initialiser une séquence incidentelle voire accidentelle puis ceci fait, d'en annuler dans les plus brefs délais les effets les plus fâcheux par la mise en œuvre des actions de sauvegarde qui s'imposent.

La fiabilité d'une organisation peut être définie comme : «la probabilité d'accomplir une mission donnée, dans des conditions données, à l'intérieur de limites acceptables et acceptées par la société».

Les principes de sécurité sont l'ensemble des mesures qui sont supposées empêcher la survenue d'un événement. Cet ensemble comporte des zones explicites (dispositions réglementaire, procédures, conception, ...) mais également des zones implicites plus ou moins claires (les bonnes pratiques...).

Un examen méticuleux des éléments rassemblés lors d'une enquête permet d'établir le scénario le plus probable, l'analyse détaillée permet d'établir le pourquoi d'un incident ou d'un accident.

La communication ne s'arrête pas à la publication du rapport d'accident : le but est aussi de communiquer de l'information aux principaux intervenants, par le biais de réunions, d'interview ou de demande de renseignements afin de leur permettre d'adopter immédiatement des mesures de sécurité.

L'objectif est de favoriser l'adoption des mesures de sécurité préventives et d'atténuation des risques.

La vraie sécurité exige de regarder vers l'avenir.

1. L'Organisme d'Enquête

1.1 La base légale

La création d'un organisme indépendant chargé d'enquêter sur les accidents et incidents ferroviaires dans le but d'améliorer la sécurité est prévu par la Directive Européenne 2004/49¹.

Cette directive a été transposée en droit belge par une loi et deux arrêtés d'exécution :

- la loi du 19 décembre 2006² : loi relative à la sécurité d'exploitation ferroviaire, modifiée par la loi du 28 décembre 2011, plus particulièrement le chapitre VII.
- l'arrêté royal du 16 janvier 2007 modifié par l'arrêté royal du 25 juin 2010 fixant certaines règles relatives aux enquêtes sur les accidents et les incidents ferroviaires.
- l'arrêté royal du 22 juin 2011 désignant l'organisme d'enquête sur les accidents et les incidents ferroviaires abrogeant l'arrêté royal du 16 janvier 2007.

La loi du 26 janvier 2010, modifiant la loi du 19 décembre 2006, supprime diverses missions régaliennes confiées jusque là à la SNCB Holding en matière de sécurité. Il a été considéré qu'un risque de confusion existait. Les modifications ne permettent plus à l'OE de mandater la SNCB Holding pour réaliser les enquêtes. En conséquence une nouvelle structure de l'organisme d'enquête s'organise depuis février 2010.

¹ Chapitre V de la Directive 2004/49/CE du Parlement Européen et du Conseil du 29 avril 2004 concernant la sécurité des chemins de fer communautaires et modifiant la Directive 95/18/CE du Conseil concernant les licences des entreprises ferroviaires, ainsi que la Directive 2001/14/CE concernant la répartition des capacités d'infrastructure ferroviaire, la tarification de l'infrastructure ferroviaire et la certification en matière de sécurité

² Chapitre VII Enquêtes en cas d'accidents et d'incidents ferroviaires de la loi du 19 décembre 2006

Arrêté Royal du 22 juin 2011

Pour accroître l'indépendance de l'OE, l'Arrêté Royal du 22 juin 2011 prévoit que l'organisme d'enquête soit dirigé par un enquêteur principal et un enquêteur adjoint, de rôle linguistique différent soumis à l'autorité directe du Ministre. Ils ne peuvent avoir aucun lien, contractuel ou statutaire, même provisoirement suspendu, avec aucun organisme des acteurs du secteur ferroviaire. Ils ne peuvent pas être désignés s'ils ne remplissent pas cette condition.

1.2 Organisation et moyens

Les bureaux de l'OE sont situés à Bruxelles, rue du Progrès, près de la gare du Nord.

Budget

La création d'un fonds organique budgétaire par l'article 4 de la loi programme du 23 décembre 2009 a pour objectif de garantir l'autonomie financière de l'organisme d'enquête sur les accidents ferroviaires.

Les recettes du fonds se composent des contributions, à charge du gestionnaire d'infrastructure et des entreprises ferroviaires, aux coûts de fonctionnement de l'organisme d'enquête sur les accidents ferroviaires.

Outre les dépenses générales (personnel, bâtiment, fonctionnement, équipement), des dépenses de fonctionnement spécifiques existent également, permettant à l'organisme d'enquête sur les accidents et incidents ferroviaires de garantir l'exécution de ses tâches: expertise externe ponctuelle et consultance, équipement de sécurité individuel, participation à des formations spécialisées et à des conférences, ...

Personnel

Des entretiens d'embauche ont été menés durant le second semestre de l'année 2011 par Selor pour engager des enquêteurs statutaires. L'objectif final est d'atteindre les 7 équivalents temps plein prévu dans le plan de personnel.

Un troisième enquêteur rejoindra l'équipe en février 2012 ainsi qu'un administratif.

En plus de son personnel, dans le cadre des accidents, l'Organisme d'Enquête peut faire appel à de l'expertise externe pour réaliser les enquêtes.

Secrétaire d'Etat
à la Mobilité

ORGANISME D'ENQUETE
SUR LES ACCIDENTS ET
INCIDENTS FERROVIAIRES

Enquêteur principal

Leslie Mathues

Enquêteur principal adjoint

Administration F

Daniel Demarez

Administration NL

Enquêteur NL

Jean-Pierre Engelmann

Enquêteur NL

Enquêteur F

Martin Gigounon

1.3 Missions de l'Organisme d'Enquête

Les enquêtes

La mission principale de l'Organisme d'Enquête est d'effectuer des enquêtes sur les accidents d'exploitation dits graves survenant sur le réseau ferroviaire belge. En plus des accidents dits graves, l'OE est habilité à enquêter sur d'autres accidents et incidents ayant des conséquences sur la sécurité ferroviaire.

Les enquêtes de sécurité menées visent à déterminer les circonstances et les causes de l'événement et non les responsabilités.

Elles portent sur de multiples aspects : l'infrastructure, l'exploitation, le matériel roulant, la formation du personnel, la réglementation,...

Elles sont distinctes de l'enquête judiciaire, qui se déroule en parallèle.

Les résultats des investigations sont analysés, évalués et résumés dans le rapport d'enquête.

Le rapport d'enquête ne constitue pas une décision formelle. Il peut contenir des recommandations de sécurité à l'intention des autorités, des entreprises ferroviaires, des gestionnaires de l'infrastructure, ... Le but des recommandations est de réduire le risque que des accidents similaires se reproduisent à l'avenir, mais aussi de réduire leurs conséquences.

La base de données

L'Organisme d'Enquête rassemble les éléments recueillis dans une base de données unique à des fins d'archivage, d'analyse des tendances et de validation des lacunes de sécurité.

Tous les événements signalés journalièrement par le gestionnaire d'infrastructure et par les entreprises ferroviaires sont introduits dans la base de données de l'OE. Elle permet d'identifier lors d'un incident ou d'accidents, les événements similaires.

Au cours de l'année 2011, les données reçues de la SNCB Holding, incidents et accidents depuis 01/01/2000, ont également été transférées dans la base de données.

La base de données permet également de disposer des indicateurs de sécurité communs prévus par les directives européennes transposées en droit belge. La base de données est mise à la disposition de l'Autorité Nationale de Sécurité.

La concertation européenne

L'Organisme d'Enquête participe aux activités du réseau d'organismes d'enquête nationaux (NIB)³, qui ont lieu sous l'égide de l'Agence ferroviaire européenne (ERA), dans le but de tirer profit de l'expérience des autres organismes d'enquête et de collaborer à l'harmonisation européenne de la réglementation et des procédures d'enquête.

La communication

Lorsque l'OE enquête sur un accident, son objectif est de trouver ce qui s'est produit, le pourquoi, et de déterminer les causes sous-jacentes.

Les rapports sont rendus publics et ont pour but d'informer les particuliers, l'industrie, les organismes de réglementation, ...

Le site internet de l'OE permet d'accéder aux rapports publiés. Ces rapports reprennent les faits, les analyses, les causes identifiées, les mesures prises par les acteurs et les recommandations formulées.

Plan d'actions

Suite à l'accident de Buizingen, l'ERA a réalisé en 2010 un *assessment* de l'Organisme d'Enquête et a rédigé un rapport. La commission Buizingen a repris les recommandations de l'ERA dans son rapport final.

L'OE s'est engagé à mettre en place un plan d'action afin de répondre à chacune des recommandations identifiées que ce soit au niveau du plan de personnel, de l'indépendance, des procédures, de la formation des enquêteurs, du contenu des rapports d'enquête, de la procédure pour systématiser l'échange d'opinions et d'avis avec les acteurs concernés,...

Les procédures

L'OE a développé des procédures internes afin de permettre aux enquêteurs de réaliser un travail de qualité et reproductible.

Diverses procédures ont été transcrites dans le manuel de procédure. Celui-ci est en constante évolution, en fonction des connaissances acquises au cours des diverses formations et de l'expérience de terrain .

Les formations

Pour effectuer un travail de qualité, il est nécessaire de développer les connaissances. La formation est essentielle dans le monde du travail: c'est un moyen d'acquérir la connaissance et de se perfectionner dans l'acquis. Elle permet à chacun de se maintenir à un niveau élevé de compétences et de productivité.

Une étape clé a été la mise en place d'un plan de formation qui vise à faciliter l'adaptation des collaborateurs vers de nouvelles méthodes de travail : acquisition, entretien ou perfectionnement des connaissances.

Une fiche de développement des compétences permet l'élaboration et la mise en place d'un plan de formation sur mesure. En plus, des nombreuses heures de développement des compétences par auto apprentissage (études des règlements internes, lois, directives et Arrêtés royaux,...), les membres de l'OE ont suivi de nombreuses formations au cours de l'année 2011 (environ 270 h par enquêteur).

A titre d'exemple quelques formations suivies au cours de l'année 2011 reprises succinctement ci-après.

Avril 2011	4 jours de formation à l'analyse critique des accidents et incidents délivrée par Dédale à l'ensemble des enquêteurs
Mai 2011	3 semaines de formation à l'université de Cranfield d'un enquêteur / Participation au séminaire Agoria à Bruxelles
Juin 2011	6 semaines de Formation Infrabel d'un enquêteur
Juillet 2011	3 jours de Formation «Signalling & Railway Safety» à l'UIC à Paris
Septembre 2011	Conférence sur les déraillements à l'ERA
Novembre 2011	Participation au séminaire «Rail & Public Transport Safety and Security» de 2 jours à Londres
Décembre 2011	3 jours de formation sur les déraillements délivré par TQ Catalys à l'ensemble des enquêteurs

Deux formations (Dédale et TQ Catalys) organisées par l'OE ont été ouvertes aux entreprises ferroviaires et au gestionnaire d'infrastructure afin de partager les connaissances mais également pour permettre un échange entre les différents participants qui sont amenés à se rencontrer sur les sites des accidents.

2 Les événements

2.1 Classification des événements

Les événements sont classifiés en accident ou incident.

Incident

Tout événement, autre qu'un accident ou un accident grave, lié à l'exploitation de trains et affectant la sécurité d'exploitation.

Accident

Un événement indésirable ou non intentionnel et imprévu, ou un enchaînement particulier d'événements de cette nature, ayant des conséquences préjudiciables.

Les accidents sont ventilés suivant les types ci-après :

- collisions,
- déraillements,
- accidents aux passages à niveau,
- accidents de personnes causés par le matériel roulant en marche,
- incendies et
- autres.

Les accidents et incidents sont répertoriés selon 3 niveaux de gravité :

Accident - level 1 « grave »

Tout type d'accident ayant pour conséquence

- au moins un mort ou
- au moins cinq blessés graves ou
- causant d'importants dommages au matériel roulant, à l'infrastructure ou à l'environnement. On entend par «importants dommages» des dommages qui peuvent être immédiatement estimés par un organisme d'enquête à un total d'au moins 2 millions d'euros.



Accident / incident level 2 « significatif »

Tout type d'accident / incident ayant pour conséquence

- au moins un blessé grave
- causant des dommages estimés à un total d'au moins 150 000 euros
- interruption du trafic ferroviaire pendant une période de plus de 2h.

Accident / incident level 3 « autres »

Les accidents et incidents ne répondant pas à une des deux autres classifications.

2.2 Enquêtes sur les événements

Les accidents graves (non intentionnel et imprévu) doivent être notifiés immédiatement à l'Organisme d'Enquête par téléphone. L'OE a établi un système de garde et est joignable 24 heures sur 24, 7 jours sur 7.

Les autres événements sont notifiés journalièrement à l'Organisme d'Enquête par le gestionnaire de l'infrastructure et par les entreprises ferroviaires.

La décision de procéder à une enquête est prise par l'organisme d'enquête de manière autonome en tenant compte de :

- la gravité de l'accident ou de l'incident;
- la question de savoir s'il fait partie d'une série d'accidents ou incidents ayant une certaine importance au niveau d'un système;
- les conséquences de l'accident sur la sécurité ferroviaire au niveau communautaire;
- les demandes du Ministre, du gestionnaire de l'infrastructure ferroviaire, d'une ou de plusieurs entreprises ferroviaires concernées, de l'autorité de sécurité ou d'un ou de plusieurs Etats membres de l'Union européenne;
- la mesure dans laquelle une enquête contribuera à l'amélioration de la sécurité ferroviaire et à la prévention d'accidents et incidents semblables;
- les résultats d'une concertation européenne ou d'un échange de vues et d'expériences entre les organismes d'enquête ou avec l'ERA;
- toute autre raison que l'Organisme d'Enquête estime entrer en ligne de compte en les circonstances.

2.3 Les enquêtes ouvertes en 2011

L'Organisme d'Enquête a ouvert 3 enquêtes en 2011.

28 janvier 2011, Pepinster: déraillement d'un train de voyageurs

Le vendredi 28 janvier 2011, le train E507 Oostende-Eupen, poussé par une locomotive circule à contre voie à vitesse réduite sur la ligne ferroviaire 37 entre Olne et Pépinster.

La vitesse de circulation est réduite suite à des travaux sur la voie A entre Olne et Pépinster, une signalisation temporaire est de vigueur.

Le train E5280 en provenance de Verviers-Central en direction de Liège-Palais circulant sur la voie B de la ligne 37 est à l'arrêt devant le signal K-I.53 fermé (rouge), soit 300 mètres avant l'entrée en gare de Pépinster.

Le train E507 en sortant de la gare de Pépinster emprunte les aiguillages 02A1 :03I et 02B1 avant de reprendre la circulation en voie normale en fonction de son sens de circulation voie A.



Le train est composé de douze voitures et mesure environ 317 mètres de longueur.

Lors du passage sur les aiguillages, la partie arrière du train E507 déraile, la onzième voiture sort du gabarit de la voie.

Cette voiture prend en écharpe le train E5280 à l'arrêt devant le signal.

Le conducteur et le personnel de bord lancent immédiatement une alarme GSMR.



Le block B.53 Verviers constate la perte de contrôle de l'aiguillage. Le répartiteur de courant constate le déclenchement.

Les dispositions sont prises pour éviter le sur-accident.

L'accident n'a pas de conséquence grave, il n'y a eu ni décès ni blessés, ni dégâts importants de plus de 2 millions d'euros. C'est par définition un accident significatif suite à une interruption du trafic ferroviaire de plus de 2h.

L'Organisme d'Enquête s'est rendu sur les lieux et a décidé d'ouvrir une enquête pour déterminer les diverses circonstances du déraillement.

30 juin 2011, Charleroi-Sud: Nez-à-Nez entre deux trains de voyageurs

Le jeudi 30 juin 2011 à 15h34, le train ME3916 sort des Ateliers de Charleroi. Selon l'horaire prévu, le train ME 3916 doit quitter la gare de Charleroi Sud à 15h15 pour une arrivée à 16h à Binche afin d'assurer le train de voyageurs de Binche à Louvain-la-Neuve de 16h15.

La ligne de mouvement n'est pas préprogrammée.

L'agent du mouvement trace un itinéraire depuis l'atelier de Charleroi en petit mouvement jusqu'au petit signal d'arrêt GY-H.20. Le conducteur quitte l'atelier de Charleroi via le signal IY-H.20.

En arrivant à proximité du quai VII de la gare de Charleroi, le conducteur ME3916 constate la présence d'un train de voyageurs devant lui et enclenche un freinage d'urgence.



Les deux trains s'immobilisent à quelques mètres l'un de l'autre.

L'Organisme d'Enquête ne s'est pas rendu sur les lieux. Cet accident ne répond pas à la définition d'accident grave. L'OE en a pris connaissance via les incidents rapportés journalièrement par le gestionnaire d'infrastructure et les entreprises ferroviaires. L'accident aurait pu avoir des conséquences plus graves. Une reconstitution a

été effectuée à la demande de l'OE. Des incidents similaires ont été identifiés dans la base de données.

L'Organisme d'Enquête a initié une enquête afin de déterminer les causes indirectes.

08 septembre 2011, Feluy: Déraillement de wagons de marchandises dans une zone SEVESO

Le jeudi 08/09/2011, à 10h40, le chef de plateforme B-LOGISTICS GLI constate, à la voie 11 du faisceau B de Feluy, le déraillement d'un bogie du dernier wagon d'une rame de 16 wagons.

La citerne de ce wagon est vide mais a contenu de l'hexène (code ONU 2370 - code danger : 33 (soit matière liquide très inflammable)).

Le heurtoir de la voie 11 a reculé d'une distance d'environ 5 mètres consécutivement au probable choc qui a entraîné le déraillement.

La nature du produit qu'a contenu la citerne impose une inspection de la rame de wagons par les pompiers : malgré l'absence de fuite, un périmètre de sécurité est mis en place, interdisant toute circulation ferroviaire dans le faisceau B de Feluy. L'évacuation des wagons non impactés, et le relevage du wagon déraillé s'effectuent

dans les jours suivants sous la supervision des services de pompiers.

L'accident n'a pas de conséquence grave, il n'y a eu ni décès ni blessés, ni dégâts de plus de 2 millions d'euros. C'est cependant un accident qui aurait pu entraîner des conséquences beaucoup plus importantes, étant donné la présence d'un produit soumis au RID dans une enceinte SEVESO.



L'Organisme d'Enquête s'est rendu sur les lieux et a décidé d'ouvrir une enquête officielle pour déterminer les diverses circonstances du déraillement.

2.4 Les enquêtes ouvertes en 2010

15 février 2010, Buizingen: collision entre deux trains de voyageurs

A la fin du mois de novembre, la procédure de concertation sur le *draft* du rapport a débuté. Le rapport d'enquête a été envoyé aux principaux intervenants pour leur permettre de faire leurs commentaires. Ceux-ci ont été examinés, les commentaires acceptés ont été intégrés au rapport les autres ont été discutés. De nouveaux éléments mis à la disposition de l'OE en décembre 2011 ont fait l'objet d'un complément d'enquête.

Le rapport est maintenant publié et disponible sur le site internet depuis le mois de mai 2012.

15 septembre 2010, Arlon: prise en écharpe entre deux trains de voyageurs

Le mercredi 15 septembre 2010, le train de voyageurs E5937 Luxembourg - Arlon arrive en gare avec environ 1 minute de retard en voie III.

Le conducteur doit changer de poste de conduite pour repartir en direction de Luxembourg. L'heure prévue du départ de la gare d'Arlon est de 17h59. Il doit effectuer les diverses manœuvres liées à un changement de front.

L'heure atteinte, l'accompagnateur de train active la fermeture des portes et transmet l'information d'opération d'embarquement et de débarquement terminée au conducteur de train en tournant la clef dans le boîtier de l'IOT. Le conducteur du train E5937 voit les lampes blanches de l'IOT éclairées et met le train en marche. Il a commencé les manipulations pour mettre la radio en service. Quand il relève la tête, il voit le signal d'arrêt simplifié rouge suivi du grand signal à l'arrêt également. Le conducteur effectue un freinage d'urgence. Le train s'immobilise entre le signal d'arrêt simplifié et le grand signal d'arrêt. Au même instant, le train de voyageurs E5888 arrive en gare d'Arlon, avec de nombreux passagers environ 250 passagers. Le train est aiguillé vers la voie IV.

Il roule à la vitesse d'environ 40km/h. A ce moment il aperçoit le train dans la zone, il actionne le freinage d'urgence et percute le train 5937 du côté droit. Le conducteur du train 5888 appuie sur le bouton rouge pour lancer l'alarme radio et appelle le Traffic Control.

3 Aperçu des enquêtes clôturées et ouvertes depuis 2007

Le tableau ci-après donne un aperçu des enquêtes clôturées et ouvertes depuis 2007.

Année	Nr	Date	Type	Décès	Statut	Date
2007	1	26/04/07	Collision	0	Clôturée	02/09/07
	2	19/06/07	Collision	1	Clôturée	23/07/08
	3	02/09/07	Déraillement	0	Clôturée	08/10/08
	4	29/11/07	Heurt personnel	2	Clôturée	01/04/09
	5	14/12/07	Heurt personne	1	Clôturée	27/04/09
	6	17/12/07	Heurt personne	1	Clôturée	26/05/08
2008	1	03/03/08	Accident PN	0	Clôturée	02/2010
	2	03/07/08	Collision	1	Clôturée	02/10/09
	3	25/10/08	Heurt personnel	1	Clôturée	02/10/09
	4	14/11/08	Collision	0	Ouverte	
2009	1	23/05/09	Incident à l'embarquement	0	Ouverte	
	2	15/11/09	Heurt personnel	1	Ouverte	
	3	19/11/09	Déraillement	1	Ouverte	
2010	1	15/02/10	Collision	19	Ouverte	
	2	15/09/10	Prise en écharpe	0	Ouverte	
2011	1	01/02/11	Déraillement	0	Ouverte	
	2	04/07/11	Nez-à-nez entre deux trains	0	Ouverte	
	3	22/09/11	Déraillement	0	Ouverte	

Depuis sa création en 2007 et jusqu'en janvier 2010, l'Organisme d'Enquête fit appel à l'expertise technique, matérielle et opérationnelle du Service Sécurité et Environnement de la SNCB Holding pour mener les enquêtes et produire les rapports correspondants, sous la supervision de l'enquêteur principal de l'Organisme d'Enquête du SPF.

Une enquête de l'ampleur de Buizingen et les formations ont mobilisé beaucoup d'énergie et de temps. L'OE met tout en œuvre pour résorber le retard.

4 Les Recommandations

Plus de 80 % des recommandations ont été acceptées par l'entreprise ferroviaire concernée et/ou par le gestionnaire d'infrastructure

	Nombre	Acceptées	Refusées	Sans réponse
Izegem	5	5		
Genk-Goederen	4	4		
Genva	4	4		
Ede	2		2*	
La Hulpe	13	13		
Berchem Mortsels	4		4**	
Hermalle-sous-Huy	3	2	1***	
Walcourt	3	3		
Gembloux	4	4		
Total	42	35	7	

* Les recommandations concernaient la suppression des poignées extérieures près des portes et les actions à mener pour éviter la problématique du « train surfing ».

** Les 4 recommandations concernaient des modifications à apporter au matériel roulant en raison de la possibilité d'ouvrir les portes d'urgence sans système d'alarme sonore lorsque le train est en mouvement.

*** La recommandation portait sur la mise en place d'un dispositif technique vérifiant l'alimentation électrique de secours avant la commutation vers celle-ci.

