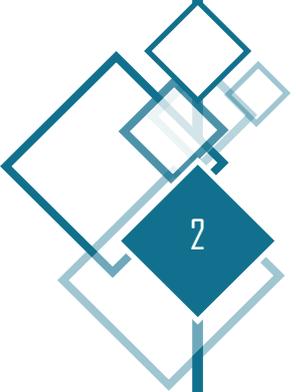


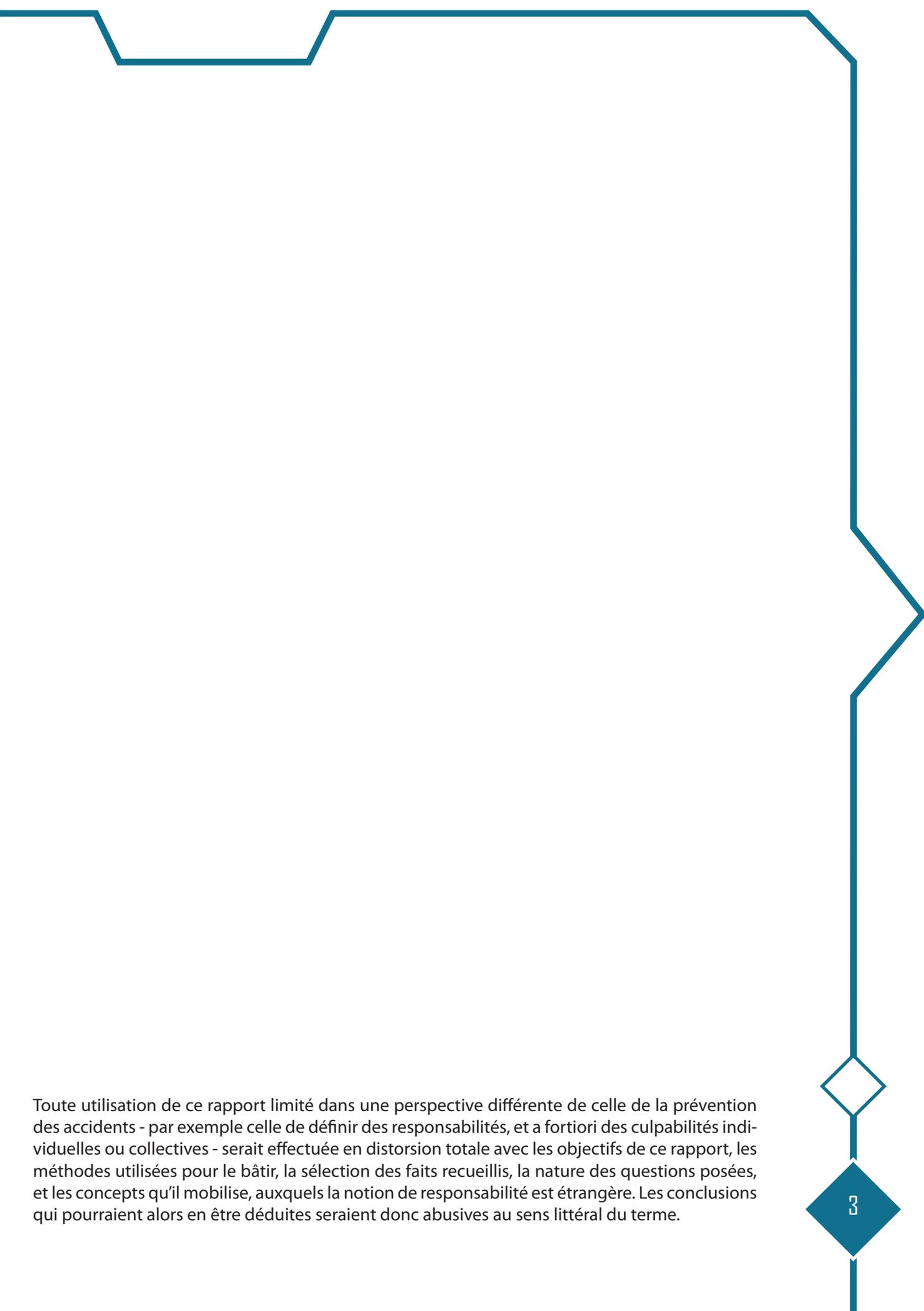
Organisme d'Enquête sur les Accidents et Incidents Ferroviaires

# RAPPORT D'ENQUÊTE DE SÉCURITÉ

Prise en écharpe entre deux trains de voyageurs  
à Arlon le 15 septembre 2010







Toute utilisation de ce rapport limité dans une perspective différente de celle de la prévention des accidents - par exemple celle de définir des responsabilités, et a fortiori des culpabilités individuelles ou collectives - serait effectuée en distorsion totale avec les objectifs de ce rapport, les méthodes utilisées pour le bâtir, la sélection des faits recueillis, la nature des questions posées, et les concepts qu'il mobilise, auxquels la notion de responsabilité est étrangère. Les conclusions qui pourraient alors en être déduites seraient donc abusives au sens littéral du terme.



**Le mercredi 15 septembre 2010, une prise en écharpe a eu lieu entre le train entrant en gare et le train sortant de la gare d'Arlon. L'incident a été rendu possible par le départ non autorisé d'un train de voyageurs suite à une mauvaise représentation mentale du conducteur. Aucun blessé grave ou décès n'est à déplorer. La circulation normale a été rétablie en gare en date du 16 septembre à 16h39 : plusieurs trains ont été supprimés, d'autres ont été partiellement supprimés.**

Le mercredi 15 septembre 2010, le train de voyageurs E5937, composé d'une automotrice double de type AM96<sup>1</sup>, circule sur la ligne 162 en provenance de Luxembourg à destination d'Arlon. A 17h53, le train arrive en gare avec environ 1 minute de retard et est stationné en voie III. Après un changement de front, le train de voyageurs doit repartir en direction de la gare de Luxembourg.

Le conducteur doit changer de poste de conduite pour repartir en direction de Luxembourg et effectuer les diverses manœuvres liées à ce changement de front, dont, notamment, changer la position de l'inverseur pour permettre à l'accompagnateur de fermer les portes au moment du départ.

Le temps prévu pour le changement de poste de conduite est de 6 minutes.

La SNCB a, en date du 16 septembre 2010, effectué une simulation du temps nécessaire pour réaliser les opérations : le temps enregistré est de 5 minutes et 20 secondes. Selon le service responsable des conducteurs de la SNCB, c'est un temps incompressible en dessous duquel il n'est pas possible de descendre sous peine de mettre la pression sur les opérateurs de terrain. L'arrivée avec une minute de retard sur l'horaire prévu laisse 5 minutes au conducteur pour changer de front, soit une durée inférieure d'environ 20 secondes au temps calculé.

Avant le départ d'un train de voyageurs, diverses opérations doivent être effectuées. Selon le RSEIF<sup>2</sup>, l'entreprise ferroviaire doit déterminer les procédures à appliquer par son personnel et équiper éventuellement son matériel de dispositifs pour :

- attirer l'attention des voyageurs avant la fermeture des portes;
- réaliser et contrôler la fermeture et le verrouillage des portes;
- réaliser et contrôler l'effacement des marchepieds amovibles;
- vérifier qu'aucun voyageur n'est coincé entre les portes ou n'est resté sur un marchepied et si tel est le cas intervenir en sécurité.

Selon les procédures de l'entreprise ferroviaire, les opérations sont réalisées par le chef de bord/ accompagnateur de train :

- une vingtaine de secondes avant l'heure de départ théorique, l'accompagnateur donne un coup de sifflet;
- il monte ensuite à bord pour fermer toutes les portes, sauf la sienne;
- il redescend à quai pour actionner un boîtier signalant en même temps la fin des opérations de débarquement et d'embarquement. A partir de ce moment, la cabine de signalisation peut enclencher à tout moment le signal de départ pour le conducteur.<sup>3</sup>
- il remonte à bord, attend en principe, le premier demi-tour de roue avant de fermer « sa » porte.

<sup>1</sup> AM 96 : Automotrice de type 96

<sup>2</sup> RSEIF (Règles de Sécurité en matière d'Exploitation de l'Infrastructure Ferroviaire)

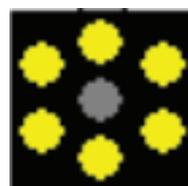
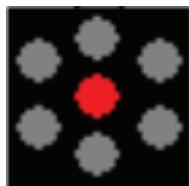
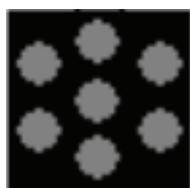
<sup>3</sup> La commande d'ouverture du signal par la cabine de signalisation n'est pas conditionnée par les opérations de débarquement et d'embarquement

Vu l'imminence du départ, plus aucun voyageur n'est autorisé à embarquer, y compris par cette dernière porte ouverte.

Au départ des voies équipées d'IOT<sup>4</sup>, l'information OT est donnée au moyen de ces dispositifs lumineux.

Les indicateurs lumineux :

- sont constitués par un boîtier comportant une couronne de six feux blancs ou jaunes disposés autour d'un feu rouge;
- sont normalement éteints;
- sont actionnés à partir d'un des boîtiers de commande échelonnés sur le quai.



Le feu rouge s'allume dès la manœuvre d'un boîtier de commande.

Les feux blancs ou jaunes :

- se substituent au feu rouge à la double condition :
  - qu'un intervalle de 10 secondes, dans le cas présent, se soit écoulé depuis la manœuvre du boîtier de commande;
  - que le signal ou le repère de départ autorise le départ en grand mouvement ou que, lorsque la distance d'annonce en grand mouvement du signal suivant est insuffisante, le signal de départ autorise le départ en petit mouvement;
- s'éteignent lors de la fermeture du signal ou du repère de départ.

L'allumage des feux blancs ou jaunes constitue l'information OT.

Plusieurs IOT surélevés sont situés sur le quai de la voie III dont un en bout du quai. Un IOT à fleur de sol est situé après le quai de la voie III.



En général les sorties de voies possèdent des grands signaux d'arrêts sur chacune des voies.

Dans le cas présent, la sortie des voies III et IV vers Luxembourg se fait via les signaux d'arrêts simplifiés ey.III et ey.IV qui sont tous les deux couplés au grand signal d'arrêt EY.96 sur portique.

Le signal ey.III est un signal d'arrêt simplifié implanté à fleur de sol et à gauche de la voie. Il n'est équipé d'aucun équipement au sol.

Cette configuration<sup>5</sup> serait due à un manque de place pour installer un grand signal d'arrêt sur chacune des voies.

<sup>4</sup> IOT : information d'opération terminée

<sup>5</sup> Cette configuration existait à plusieurs endroits sur le réseau et était conforme à la réglementation.

Le signal d'arrêt simplifié peut présenter deux fonctions soit :

Arrêt



Passage interdit

Passage autorisé



Passage d'un grand ou petit mouvement autorisé sans changement ni de genre ni de régime

Le signal EY.96 est un signal grand signal d'arrêt desservi et est implanté sur un portique situé au niveau de la BK 198208, et est pourvu d'un crocodile.

Les différents IOT se trouvant sur le quai sont couplés fonctionnellement au petit signal d'arrêt simplifié ey.III

Le petit signal d'arrêt simplifié est couplé fonctionnellement au signal EY.96.

La lampe de l'IOT s'allume à travers un relais. Sans excitation, il n'y a pas de contact et la lampe reste éteinte. La logique de couplément de l'IOT au signal a été vérifiée par Infrabel au travers du schéma électrique. Les tests confirment qu'il n'est pas possible d'éclairer les lampes blanches de la marguerite de l'IOT sans que les signaux EY.96 et ey.III soient au passage.

Au moment des faits, la salle de commande d'Arlon est équipée d'un tableau de contrôle optique (TCO) qui visualise les informations relatives à l'état des organes en campagne (aiguillages, signaux, occupation des voies, etc.), aux parcours effectués par les convois et à leur position, en indiquant le tracé, l'occupation et la destruction des itinéraires. En l'absence de commandes les aspects des circuits de voie, signaux et pédales sont éteints.

Il n'y a pas d'enregistrement informatique des itinéraires tracés par le signaleur. Les aspects éteints des circuits de voie, signaux, pédales constituent l'état de base. Dans le cas où le signaleur actionne le bouton poussoir du tracé qu'il veut établir, le tracé se dessine en traits lumineux sur le TCO<sup>6</sup>. Les signaux compris dans l'itinéraire s'éclairent en rouge. L'itinéraire est immobilisé provisoirement. Un bouton poussoir de sélection est nécessaire pour enregistrer la commande qui nécessite le contrôle des aiguillages dans la position correcte pour effectuer l'itinéraire.

A ce moment et lorsque les conditions de couplément sont réalisées, les signaux sont commandés à l'ouverture. Les signaux compris dans l'itinéraire s'éclairent en blanc. Selon une photo prise par le gestionnaire d'infrastructure le jour de l'accident, aucun tracé lumineux d'itinéraire n'est visible pour le train sortant de la gare d'Arlon (E5919). Les lampes du signal EY.96 sont éteintes.

Cela est conforme avec la logique du système. En effet, l'enclenchement de l'itinéraire du train (E5888) qui entrainait en gare vers la voie IV empêche l'ouverture des signaux ey.III et EY.96. Dès lors, on peut conclure que le signal EY.96 était fermé.

<sup>6</sup> TCO : tableau de contrôle optique

Le départ des trains de voyageurs escortés (avec accompagnateur) est subordonné aux conditions suivantes:

- réception par le conducteur d'une information «Opérations Terminées» (OT);
- respect par le conducteur des indications données par la signalisation, par un ordre de franchissement ou par une des autorisations prévues.

L'information «Opérations Terminées» (OT) seule transmise au conducteur ne constitue pas un ordre de départ.

Dans le cas présent, le signal EY.96 fermé implique que le petit signal d'arrêt couplé ey.III soit également fermé et que les lampes blanches de la rosace de l'IOT soient éteintes.

Une reconstitution s'est déroulée quelques jours après l'accident dans les conditions les plus proches de la soirée de l'accident. Les constats suivants ont été effectués :

- l'aspect du premier IOT surélevé se trouvant face au conducteur est perceptible mais le soleil peut perturber cette visibilité. Le soleil en position basse donne l'impression que certaines lampes de la rosace sont allumées.
- L'aspect du signal d'arrêt simplifié ey.III n'est pas visible de l'endroit du départ de l'AM lorsque le train est à l'arrêt.
- La visibilité du grand signal d'arrêt EY.96 est perturbée par les caténares jusqu'à plus ou moins 50 mètres en amont du dit signal.

Le conducteur du train de voyageur dit avoir vu la lampe porte allumée ainsi que les lampes blanches de la rosace de l'IOT : il a mis le train en marche. Il a commencé les manipulations pour régler la radio de service, qu'il n'avait pas eu le temps de remettre en service.

Le conducteur est un conducteur expérimenté, en ordre au niveau de sa licence, et des diverses attestations.

Selon notre hypothèse, la lampe porte allumée a influencé la représentation mentale du conducteur. Selon le mode «normal» (fréquent), la lampe porte allumée intervient lorsque les lampes de la rosace de l'IOT sont allumées. L'influence du soleil sur les lampes de la rosace et la non visibilité du signal d'arrêt simplifié depuis le poste de conduite du train à l'arrêt en gare, a permis au conducteur de conforter sa représentation mentale erronée.



7

Quand il a relevé la tête, il a vu le signal à fleur de sol à l'arrêt (rouge) suivi du grand signal à l'arrêt également. Selon l'étude de la bande Teloc, le conducteur parcourt 146 mètres avant d'enclencher le freinage d'urgence. La vitesse du train de voyageur est alors d'environ 22km/h. Le train s'est immobilisé entre le signal d'arrêt simplifié à fleur de sol et le grand signal d'arrêt. Malgré le freinage d'urgence, le train se trouve dans le gabarit de la voie adjacente.

Le train de voyageurs (E5888) entre en gare d'Arlon. Le train est aiguillé vers la voie IV. Il roule à la vitesse d'environ 40km/h.

Le conducteur du train aperçoit le train dans le gabarit de la voie et actionne le freinage d'urgence.

La prise en écharpe entre les deux trains est inévitable, la vitesse du train au moment de l'impact est d'environ 36km/h. Le conducteur du train lance l'alarme radio et appelle le Traffic Control.

Aucun blessé grave ou décès n'est à déplorer.

Un poste médical avancé a été mis en place dans le hall de la gare d'Arlon où 63 personnes s'y sont rendues.

Huit personnes ont été transférées vers les hôpitaux de la région pour divers examens.

Au total 22 voyageurs et un conducteur de train ont été contusionnés durant l'accident.

Les dégâts matériels à l'infrastructure sont légers et provoqués par le déraillement d'une des automotrices : quelques traverses ont dû être remplacées, ainsi que quelques câbles.



La voiture de tête AM 502 du train , entrant en gare d'Arlon, a été endommagée durant la collision.

Suite au choc, il y a eu une rupture d'attelage entre les deux automotrices qui composaient le train.

La voiture de tête AM506 du train sortant de la gare d'Arlon a été endommagée durant la collision.

Les deux essieux du premier bogie sont déraillés.

Suite à l'accident, la circulation ferroviaire a été interrompue entre le 15 septembre et le 16 septembre en gare d'Arlon. La circulation normale a été rétablie en gare en date du 16 septembre à 16h39.

Plusieurs trains ont été supprimés, d'autres ont été partiellement supprimés.

# MESURES PRISES

## INFRABEL

Le signal d'arrêt ey.III semble avoir été heurté avant l'accident, l'ayant repoussé en arrière et désorientant le faisceau lumineux vers la caténaire.

Ce heurt n'avait pas été signalé et était inconnu des services techniques.

Les signaux simplifiés à fleur de sol des voies III et IV ont été remplacés par des nouveaux signaux dont l'orientation optimale a été rétablie.

Le signal ey.III sera relevé à la limite du gabarit et le profil de la voie sera revu pour la visibilité ne soit pas compromise (par exemple en cas de forte chute de neige).

Afin d'améliorer la perception des IOT, Infrabel a décidé de remplacer les IOT par des IOT plus performant à LED.

Lors de la reprise en EBP du block 96 par le block 74 de Libramont en date du 01.04.2013, les signaux d'arrêt simplifiés ey.III et ey.IV ont été remplacés par deux grands signaux d'arrêt équipés du système TBL1+.

## SNCB

Il a été décidé d'augmenter d'une minute le temps pour réaliser le changement de front en gare d'Arlon.

Il a été rappelé aux conducteurs de ne démarrer qu'après la finalisation des manœuvres de changement de front.

Des rappels réguliers sont donnés aux conducteurs pour insister sur le risque de dépassement de signal en gare d'origine.

De plus, les accompagnements des conducteurs par du personnel de maîtrise sont intensifiés et contrôlés afin de s'assurer qu'ils appliquent correctement la réglementation.

Des contrôles spécifiques des conducteurs par la ligne hiérarchique sont également monitorés. L'objectif des contrôles est régulièrement mis à jour.

Chaque dépassements de signal est analysé afin d'en déterminer les causes et, au besoin, de prendre les mesures correctrices nécessaires (rappel aux conducteurs, demande d'adaptation de la signalisation, ...).

# ANNEXE: EFFETS DU SOLEIL SUR L'OT



Ongeval Aarlen 15/09/2010  
Invloed zonverblinding

Nr. : TC.81 - Aarlen 15092010/001  
Datum verslag : 18/09/2010  
Pagina : 1/1

Resultaten van de observaties op 16/09/2010 van de lichtaanwijzers van de AVG ter hoogte van het perroneinde spoor 3 in het station van Aarlen, L126, spoor B, richting Luxemburg.

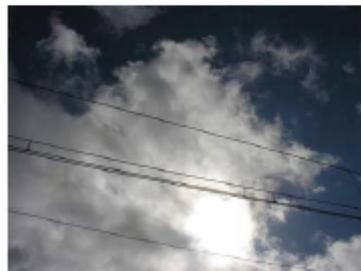


Foto 1 : Weersomstandigheden op 16/09/2010, tussen 15u30 en 16u30: Zonnig, maar bewolkt !

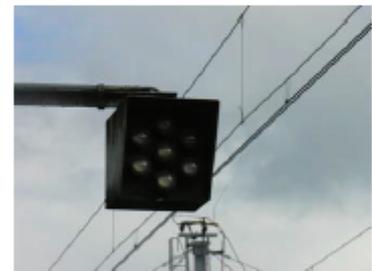


Foto 2 : Zon zit achter de wolken.

Resultaat : geen beïnvloeding van de lichtaanwijzers.



Foto 3 : Zon priemt door de wolken.

Resultaat : enkele lichten geven de indruk te branden.



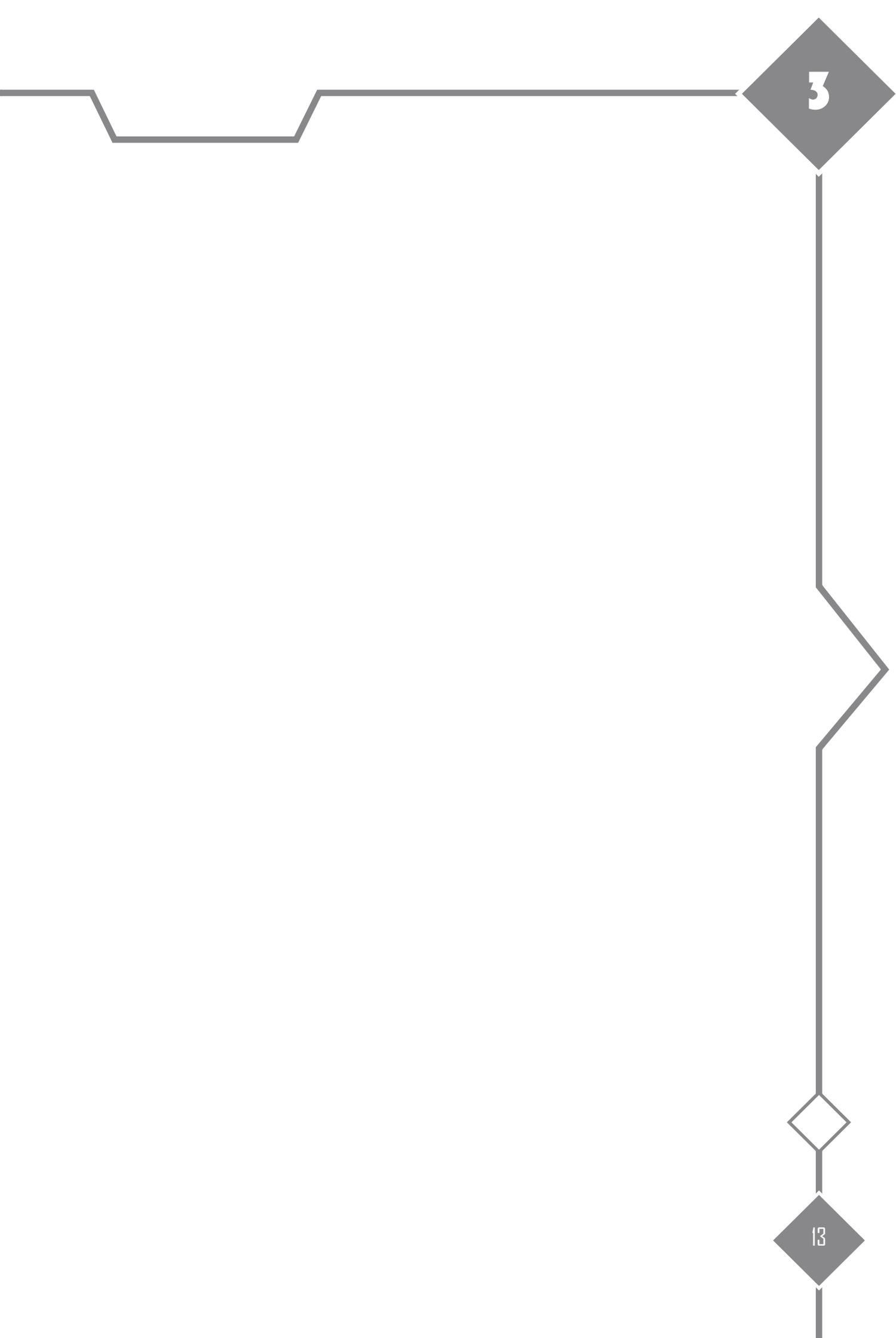
Foto 4 : zelfde situatie als bij foto 3, iets later en in close-up.



Foto 5 : zelfde situatie als bij foto 3 en 4, maar een half uurtje later (omstreeks 16u30). De zon heeft intussen een andere positie ingenomen. Dit is duidelijk te zien aan het aantal lichten die de indruk geven te branden.

## Conclusie :

Op 15/09/2010, omstreeks 18u00 (anderhalf uur later op de dag dan de observatie te zien op foto 5) kunnen inderdaad alle lichten de indruk gegeven hebben te branden als de zon erop scheen.



3

13

**Organisme d'Enquête sur les Accidents et Incidents Ferroviaires**

**<http://www.mobilite.belgium.be>**

