



Analyse des facteurs humains et organisationnels mis en jeu dans quatre événements ferroviaires récents

Résultats d'analyse

Référence Affaire : 99B600
Indice C

Date : 23/09/2015

Vos interlocuteurs :
Nom Alain NOIZET
Tel 04 72 35 59 25
Fax 04 72 35 59 01
Mail alain.noizet@ligeron.com

SONOVISION-LIGERON

152-160 avenue Aristide Briand ♦ F-92227 BAGNEUX ♦ Tél : 01 75 60 81 10 ♦ Fax : 01 75 60 83 37

Siège social SONOVISION : 152-160 avenue Aristide Briand CS 30017 – 92227 BAGNEUX – France

SAS au capital de 1 304 000 € - RCS NANTERRE 542 001 193 – SIRET 542 001 193 00441 – A.P.E.
7112B




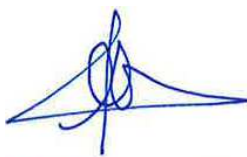

Analyse des facteurs humains et organisationnels mis en jeu dans quatre événements ferroviaires récents

Résumé du document

Le présent document présente le résultat de l'évaluation des facteurs humains et organisationnels mis en jeu dans quatre événements ferroviaires récents réalisée par l'équipe Ergonomie, Facteurs Organisationnels et Humains (EFOH) de la division LIGERON® de SONOVISION pour le compte du BEA-TT.

Liste de diffusion

Société	Nom	Nombre d'exemplaires
BEA-TT	Claude AZAM	1
BEA-TT	Bruno COZZI	1
BEA-TT	Philippe ROUX	1
BEA-TT	Eric WARLOUZET	1

	Rédigé par :	Vérifié par	Approuvé par :
Nom	A. NOIZET	Y. ELHIR	F. EUDINE
Fonction	Responsable de l'activité EFOH	Consultant senior	Directeur Opérationnel
Date	23/09/2015	23/09/2015	23/09/2015
Signature			



Analyse des facteurs humains et organisationnels mis en jeu dans quatre événements ferroviaires récents

Sommaire

1. Introduction.....	7
2. Démarche mise en œuvre	7
3. Analyses FOH de chacun des quatre événements.....	8
3.1 L'accident de Denguin du 17 juillet 2014	8
3.1.1 Résumé de l'accident de Denguin	8
3.1.2 Principales conclusions de l'analyse FOH de l'accident de Denguin	8
3.2 L'accident d'Achères du 9 décembre 2014	10
3.2.1 Résumé de l'accident d'Achères.....	10
3.2.2 Principales conclusions de l'analyse FOH de l'accident d'Achères.....	10
3.3 L'accident de Paris Gare de Lyon du 28 janvier 2015.....	11
3.3.1 Résumé de l'accident de Paris Gare de Lyon.....	11
3.3.2 Principales conclusion de l'analyse FOH de l'accident de la Gare de Lyon.....	12
3.4 L'incident de La Possonnière du 23 février 2015.....	13
3.4.1 Résumé de l'incident de La Possonnière.....	13
3.4.2 Principales conclusion de l'analyse FOH de l'incident de La Possonnière	13
4. Analyse FOH des facteurs transverses aux quatre événements ..	14
4.1 Principaux facteurs contextuels impactant la maintenance du RFN	14
4.2 La rareté des ressources compétentes dans le métier SE.....	15
4.2.1 Le contexte.....	15
4.2.2 La formation et les compétences des agents SE	15
4.2.3 Les cadres SE de proximité	16
4.3 La complexité des référentiels de maintenance	17
5. Conclusions de l'analyse FOH et pistes d'amélioration	17
6. Sigles et acronymes.....	19

1. Introduction

Le Bureau d'Enquête sur les Accidents de Transport Terrestre (BEA-TT) est en charge de trois enquêtes techniques d'accidents ferroviaires mettant en cause la maintenance des installations de signalisation du réseau ferré national (RFN) :

- La collision par rattrapage d'un TGV par un TER, le 17 juillet 2014 à Denguin (64) ;
- Le franchissement en déviation et en survitesse d'un aiguillage par une rame du RER A, le 9 décembre 2014 près de la gare d'Achères-Grand-Cormier (78) ;
- Le déraillement par bivoie d'un TGV, le 28 janvier 2015 dans la gare de Lyon de Paris (75).

Un nouvel incident contraire à la sécurité, sans conséquence, concernant la maintenance des équipements de signalisation est survenu le 23 février 2015 à la Possonnière (49).

Cette concomitance d'événements consécutifs à des défauts de maintenance d'installations de signalisation du RFN a amené le BEA-TT à s'interroger sur les facteurs organisationnels et humains (FOH) susceptibles d'y contribuer.

Ce rapport présente l'analyse FOH qui a été menée, pour le compte du BEA-TT, par l'équipe Ergonomie, Facteurs Organisationnels et Humains de la division LIGERON® de SONOVISION (groupe ORTEC).

2. Démarche mise en œuvre

L'analyse a cherché à mettre en évidence les facteurs organisationnels et humains ayant pu contribuer à la survenance de ces événements dans les quatre établissements de SNCF Réseau concernés, en complément des trois enquêtes techniques du BEA-TT précitées qui préciseront ceux de ces facteurs directement en cause dans les accidents correspondants. Elle ne s'inscrit donc pas dans une démarche d'audit de la maintenance du RFN basée sur une évaluation à partir de critères prédéfinis.

Elle est avant tout qualitative et repose, outre un examen des documents d'enquête transmis par le BEA-TT et des notes d'organisation des établissements concernés, sur les propos libres d'interlocuteurs qui ont été principalement questionnés sur leur vécu des organisations et situations actuelles, à travers trois démarches complémentaires :

- La conduite d'entretiens avec les agents de maintenance de la signalisation électrique (SE) directement impliqués et leurs directeurs d'établissement, ainsi que l'animation de réunions avec des agents SE, des cadres SE de proximité et des experts SE des pôles d'appui des quatre établissements ;
- L'animation de réunions avec des représentants des services centraux de SNCF Réseau concernant les aspects généraux relatifs à la maintenance de la signalisation (politique de maintenance, documentation, formation, ...) ;
- Une réunion avec des représentants de l'établissement public de sécurité ferroviaire (EPSF) concernant le contrôle de ces aspects que l'établissement réalise dans le cadre de son suivi de l'agrément de sécurité qu'il a délivré à SNCF Réseau.

L'examen des informations recueillies a permis d'établir des liens causaux entre les facteurs organisationnels et humains affectant chacun des quatre établissements de SNCF Réseau

concernés et les événements correspondants. De plus, bien que l'échantillon de personnes rencontrées reste limité, la concordance des propos tenus et des exemples de situations donnés par les différents interlocuteurs permet de considérer qu'il est représentatif des niveaux organisationnels locaux (production, encadrement opérationnel, direction d'établissement) et centraux de SNCF Réseau (pôles régionaux d'ingénierie, territoires de production, directions techniques nationales).

Le résumé de cette analyse FOH reprend :

- d'abord les facteurs organisationnels et humains ayant directement contribué à la survenance de chacun des quatre événements considérés ;
- ensuite les facteurs organisationnels et humains transverses correspondant à des problématiques plus générales ayant affecté sur cet aspect les quatre établissements de SNCF Réseau considérés ;
- enfin les facteurs organisationnels et humains majeurs en cause dans ces événements en vue d'identifier quelques axes prioritaires d'amélioration dans le domaine de la maintenance des installations de signalisation du RFN.

3. Analyses FOH de chacun des quatre événements

3.1 L'accident de Denguin du 17 juillet 2014

3.1.1 Résumé de l'accident de Denguin

Le 17 juillet 2014, vers 17h30, sur la commune de Denguin dans le département des Pyrénées-Atlantiques, le TER n° 867285 rattrape et heurte à la vitesse de 95 km/h le TGV n° 8585. L'accident occasionne trente cinq blessés et d'importants dégâts sur les deux trains et l'infrastructure ferroviaire.

La cause directe de l'accident est la réalimentation intempestive de la commande à « voie libre » du signal S23 de protection du canton qui a présenté un feu vert au TER alors que le TGV occupait encore le canton suivant. Cette réalimentation a très certainement été provoquée par un contact furtif entre deux fils électriques, de nombreux fils ayant été abîmés par des rongeurs dans la guérite de signalisation implantée au PK 225 de la ligne (événement contraire à la sécurité). Cette guérite était dans un état permettant aux rongeurs d'y pénétrer facilement et présentait des signes de leur présence et de dégradations qu'ils y avaient occasionnées. Elle avait fait l'objet le 16 juin 2014 d'une visite de maintenance programmée d'une des installations de cette guérite par le technicien opérationnel (TO) et le dirigeant de proximité (DPX) du secteur sans que n'aient été signalées d'anomalies particulières.

Le TGV circulait à la vitesse de 30 km/h en application de la « *procédure de pénétration en canton occupé* » après s'être arrêté au signal S23 qui était en dérangement du fait du dysfonctionnement d'un relais mal fixé dans la guérite précitée (événement non contraire à la sécurité). Le TER a franchi le signal S23 alors qu'un agent SE était présent, en intervention dans le cadre de l'astreinte, en dehors de son parcours normal.

3.1.2 Principales conclusions de l'analyse FOH de l'accident de Denguin

L'analyse FOH menée sur l'accident de Denguin a porté sur deux sujets :

- La maintenance insuffisante de la guérite de signalisation implantée au PK 225 qui a contribué, d'une part, à l'événement contraire à la sécurité cause de l'accident considéré et, d'autre part, au dérangement non contraire à la sécurité du signal S23 ;
- L'intervention inefficace de l'agent SE d'astreinte qui n'est toutefois pas directement en cause dans l'accident.

Elle a mis en évidence que le défaut de maintenance de la guérite, et en particulier le non signalement de son état dégradé, reposait sur les facteurs suivants :

- L'organisation locale de la maintenance des installations de signalisation est fragilisée du fait du nombre restreint d'agents SE disponibles au sein des secteurs. Ceux-ci sont en plus régulièrement appelés à renforcer les chantiers importants de régénération ;
- Du fait de ces contraintes sur les effectifs SE et du retard occasionné dans la maintenance préventive systématique programmée, celle-ci constitue la priorité pour les cadres SE de proximité (TO et DPX) au détriment des petits travaux de maintenance corrective. Or, cette maintenance préventive systématique tend à se limiter à un relevé de mesures de différents paramètres techniques sans regard sur l'état général des installations ;
- Le renoncement aux petits travaux de maintenance corrective, qui peuvent pourtant parfois avoir un impact significatif sur la sécurité, contribue à la dégradation progressive des installations de signalisation, de leurs abords et des voies d'accès, qui conduit les agents SE et les cadres SE de proximité concernés à considérer cet état dégradé comme un état de fait ;
- Les cadres SE de proximité issus de la vague récente de recrutement manquent de connaissance du patrimoine technique dont ils ont la charge et n'ont pas le recul nécessaire pour évaluer l'impact des dégradations constatées au quotidien sur la sécurité des installations. En outre, le volume de leurs tâches d'encadrement et de suivi de la production limite fortement leur présence sur le terrain.

Par ailleurs, l'analyse de l'intervention de l'agent SE d'astreinte concernant le dérangement non contraire à la sécurité du signal S23, et en particulier la non prise de dispositions techniques de protection des circulations ferroviaires jusqu'au retour du fonctionnement normal de l'installation, a établi que :

- Les agents SE ne disposent pas de fiches métier opérationnelles et pédagogiques pour les assister lorsqu'ils interviennent sur un tel dérangement. Selon les situations rencontrées, ils peuvent alors interpréter les procédures applicables prévues dans les nombreux référentiels SNCF, souvent imprécis. Dans le cas de cet incident, les trois référentiels concernant les dispositions techniques décrivaient des modalités opératoires discordantes. ;
- Les agents SE évitent généralement de prendre des dispositions techniques. En effet, d'une part, elles impactent l'exploitation et la régularité et, d'autre part, elles peuvent gêner les recherches et retarder la détermination de la cause d'un dérangement ;
- Du fait des contraintes sur les effectifs SE, les agents SE d'astreinte interviennent seuls, parfois en dehors de leur parcours habituel de maintenance et sur des installations techniques dont ils n'ont pas toujours une pleine maîtrise ;
- Les cadres SE de proximité, qui prennent l'astreinte de deuxième niveau et qui peuvent être appelés par un agent SE d'astreinte, ne peuvent pas toujours les aider efficacement, comme cela a été le cas lors de ce dérangement du signal S23, car ils ne maîtrisent pas toujours l'ensemble des installations concernées.

3.2 L'accident d'Achères du 9 décembre 2014

3.2.1 Résumé de l'accident d'Achères

Le 9 décembre 2014, vers 6h00, près de la gare d'Achères-Grand-Cormier sur la commune de Saint-Germain-en-Laye dans les Yvelines, le train QMAR28 du RER A franchit, sans que la signalisation ne l'ait annoncé, l'aiguille 116 en déviation vers une voie de service, à 87 km/h pour une vitesse autorisée de 30 km. Par chance, il ne déraile pas et ne heurte pas d'autres matériels roulants sur le faisceau de voies de services.

La cause directe de l'accident est une erreur de câblage des quatre fils électriques du circuit de contrôle - commande de cette aiguille lors de travaux de remplacement d'un câble comprenant vingt-huit fils électriques. À la fin de ces travaux, la position de l'aiguille s'est trouvée inversée sur le terrain par rapport à sa commande et son contrôle au poste A d'Achères.

Ce mauvais câblage résulte d'une erreur dans le schéma d'affectation des conducteurs de ce câble reliant le local technique sous le poste A à une guérite de signalisation à proximité de l'aiguille 116. Ce schéma technique était à disposition des agents SE dans cette guérite, depuis vraisemblablement l'origine de l'installation, et n'avait pas été corrigé alors qu'il ne correspondait pas au câblage réalisé dans les faits.

Ce schéma d'affectation erroné a servi de support à ces travaux sans que l'erreur ne soit détectée, ni lors de leur préparation, ni lors de leur réalisation. En effet, il a été utilisé par tous les acteurs concernés sans jamais le confronter à d'autres schémas techniques, en particulier les schémas fonctionnels correspondants. Par ailleurs, le jeune assistant de l'unité de production (UP) en charge des travaux n'avait pas prévu de vérifier sur le terrain, lors des essais, la concordance de la position de l'aiguille 116 avec sa commande et son contrôle au poste A d'Achères. Or, cette vérification prescrite par les référentiels SNCF aurait permis in fine d'éviter l'accident.

3.2.2 Principales conclusions de l'analyse FOH de l'accident d'Achères

L'analyse FOH de l'accident d'Achères a porté sur la non détection de l'erreur dans ce schéma d'affectation ancien lors des trois phases de travaux de remplacement de ce câble :

- La préparation des travaux réalisée par l'assistant travaux de l'UP ;
- Le déroulage et la préparation du câblage réalisés en sous-traitance, de jour, par une entreprise qualifiée titulaire du marché et les vérifications techniques correspondantes réalisées par des agents SE de l'UP ;
- Le remplacement du câble, les vérifications techniques et les essais correspondants réalisés de nuit par des agents SE de l'UP.

Concernant la préparation des travaux, et en particulier la production d'un dossier travaux incomplet et non conforme aux référentiels SNCF en vigueur, les facteurs suivants ont été mis en évidence :

- Les coordinations amont avec les différents acteurs concernés de SNCF Réseau et de l'entreprise sous-traitante ont été réduites. Ces travaux ont en effet été planifiés dans un contexte chargé en termes de travaux programmés induisant une charge de travail importante sous forte contrainte temporelle pour les organisateurs travaux de l'UP ;
- Les organisateurs des travaux de l'UP ont privilégié pour de tels remplacements de câbles, en interprétant les imprécisions des référentiels SNCF, un processus « Fiche de Menue Rectification » (FMR) qui permet de ne solliciter le pôle régional

d'ingénierie (PRI) qu'après réalisation des travaux, pour la mise en conformité des schémas. En effet, compte tenu de l'importance des travaux programmés en Île-de-France, le PRI n'est plus en mesure de produire les documents travaux demandés par l'établissement dans un délai compatible avec les plannings engagés ;

- L'assistant travaux de l'UP en charge des travaux, un cadre âgé de 30 ans récemment nommé à ce poste, n'avait jamais dirigé des travaux de remplacement de ce type de câble et sa formation et son expérience professionnelle ne lui ont pas permis de bien maîtriser les nombreux référentiels SNCF applicables, complexes et imprécis, encadrant la préparation de ces travaux ;
- Ce jeune cadre a préparé seul les travaux et n'a pas été contrôlé. Cela s'explique par la charge de travail importante de l'UP, par les nombreux jeunes cadres SE qui y travaillent ainsi que par l'absence, pour de tels travaux, d'un processus de contrôle qualité formalisé des dossiers travaux au sein des UP.

S'agissant du déroulage et de la préparation du câblage, ainsi que des vérifications techniques correspondantes, l'analyse a révélé que :

- Le dossier technique transmis à l'entreprise sous-traitante pour la préparation et la réalisation de son chantier ne lui permettait pas de s'assurer de la conformité du câble, prévue contractuellement, par rapprochement des schémas d'affectation et des schémas fonctionnels ;
- Des contraintes sur les effectifs SE disponibles ont occasionné un retard du chantier de deux semaines et ont perturbé l'organisation des vérifications techniques ;
- Le dossier technique transmis aux agents SE de l'UP et la procédure prévue pour s'assurer de la correction du câblage ne permettaient pas de détecter l'erreur dans le schéma d'affectation lors des vérifications techniques.

Concernant le remplacement du câble, les vérifications techniques et les essais correspondants, l'analyse a montré que :

- L'insuffisante coordination avant le chantier entre l'assistant travaux et les autres agents SE concernés de l'UP ne leur a pas permis de repérer l'erreur de raisonnement conduisant à ne pas vérifier sur le terrain lors des essais la concordance de la position de l'aiguille ;
- L'emploi de deux modalités de communication (liaison talkie-walkie avec certains agents et téléphonique avec d'autres), n'a pas permis aux différents acteurs d'avoir une vision d'ensemble des opérations réalisées ;
- La volonté de restituer le plus rapidement possible les installations à l'exploitant dans un contexte perturbé (il manquait un agent par rapport aux effectifs prévus initialement) et d'accumulation de fatigue (le chantier a été réalisé de nuit après une journée de travail) ont pesé sur l'exécution de ce chantier.

3.3 L'accident de Paris Gare de Lyon du 28 janvier 2015

3.3.1 Résumé de l'accident de Paris Gare de Lyon

Le 29 janvier 2015, vers 17h30, en gare de Paris Gare de Lyon, la première rame d'un TGV circulant à vide déraille à la vitesse de 29 km/h sur l'aiguille 22 L en entrée de la voie 15 où il devait se mettre à quai pour embarquer des voyageurs. Le matériel roulant et l'infrastructure sont endommagés mais aucune victime n'est à déplorer.

La cause directe de l'accident est le changement de position de cette aiguille sous le TGV car le verrou de son balancier de commande n'interdisait plus sa manœuvre sous un train. Cette anomalie s'explique par une erreur lors d'une opération de maintenance préventive réalisée deux heures auparavant sur cette installation du poste 2 de Paris Gare de Lyon, un poste d'aiguillage très singulier datant de 1932.

Les deux jeunes agents SE qui ont réalisé cette intervention ont trop tendu le câble de l'annulateur du verrou de balancier considéré, rendant celui-ci inopérant, et ont omis de vérifier les cotes prescrites après l'intervention.

3.3.2 Principales conclusion de l'analyse FOH de l'accident de la Gare de Lyon

L'analyse FOH de l'accident de Paris Gare de Lyon a porté sur deux sujets :

- La constitution récente de ce binôme composé d'un agent SE totalisant trois années d'expérience et d'un autre agent n'affichant qu'une seule année d'expérience dans le métier ;
- La réalisation de l'opération de réglage de l'annulateur du verrou de balancier par ces deux agents SE sur cette installation très particulière.

S'agissant des deux agents SE peu expérimentés qui n'avaient jamais auparavant réalisé en autonomie une telle opération, l'analyse a mis en évidence que :

- L'organisation locale de la maintenance de la signalisation est fortement contrainte par le nombre important d'agents SE nouvellement embauchés issus d'une vague récente et non anticipée de recrutement ;
- Les dispositions mises en place par l'établissement pour favoriser le transfert de compétences entre les agents expérimentés et les jeunes recrues sont régulièrement fragilisées, comme dans le cas présent, par la nécessité de fournir en personnels expérimentés les chantiers importants de régénération programmés sur l'établissement et en Île-de-France.

Concernant la correction de la tension du câble de l'annulateur et la vérification des cotes prescrites après l'intervention, l'analyse a montré que :

- Les agents SE manquent de formation théorique sur les installations d'un tel poste singulier. S'ils connaissent les opérations à réaliser dans le cadre de la maintenance préventive systématique sur les verrous de balancier, ils n'ont pas l'expérience des opérations de réglage de ce type de câble ;
- Les référentiels SNCF applicables et les documents opérationnels à destination des agents SE n'apportent pas un support technique suffisant pour la réalisation sûre des opérations sur ce type d'équipements par des agents SE manquant de maîtrise de la technologie de ce poste. Ils sont imprécis et n'encadrent pas suffisamment le geste technique et les résultats attendus de la remise en tension de ce câble ;
- Le local technique du poste 2 présente un espace d'intervention exigü et mal éclairé qui peut perturber la qualité des gestes techniques quand une telle opération est réalisée à deux ;
- Le souci de ces deux agents SE peu expérimentés de rendre au plus tôt l'installation à l'exploitant alors que leur intervention a été perturbée par deux fois, d'abord pour faire passer un train à la demande de l'agent-circulation du poste, ensuite pour intervertir leurs rôles et leur localisation pour régler la tension du câble de l'annulateur, a favorisé l'oubli de l'étape finale de vérification des cotes prescrites.

3.4 L'incident de La Possonnière du 23 février 2015

3.4.1 Résumé de l'incident de La Possonnière

Le 23 février 2015, vers 17h45, sur la commune de La Possonnière dans le département de Maine-et-Loire, le TER n° 857376 qui circule à la vitesse de 116 km/h en direction d'Angers, après avoir rencontré un signal au vert au PK 366,2, déclenche un freinage d'urgence 1,2 kilomètre plus loin après avoir distingué à quelque 1,5 kilomètre devant lui l'arrière du TGV n° 8846 à hauteur d'un signal au rouge. Le conducteur du TER s'arrête avant ce signal, heureusement sans rattraper le TGV qui a poursuivi sa marche, et informe le centre opérationnel de gestion des circulations (COGC) de cet incident contraire à la sécurité.

La cause directe de l'incident est la réalimentation intempestive du relais de commande du signal 366,2, pendant une dizaine de secondes, occasionnée par l'intervention d'un agent SE d'astreinte sur ce signal en dérangement. Le TER a ainsi pu le franchir au vert et continuer à vitesse normale alors que le TGV qui venait de le franchir au rouge circulait encore en marche à vue à moins de 30 km/h dans le canton suivant.

Cet agent SE, pourtant expérimenté, a confondu deux bornes électriques, suite à une erreur de lecture ou une mauvaise mémorisation, et a réalisé deux pontages électriques entre bornes, une opération interdite par les référentiels SNCF, sans avoir pris de disposition concernant la sécurité des circulations alors que le TER approchait.

3.4.2 Principales conclusion de l'analyse FOH de l'incident de La Possonnière

L'analyse FOH menée sur l'incident de La Possonnière a porté sur deux sujets :

- L'erreur initiale de lecture ou de mémorisation des bornes par l'agent SE d'astreinte ;
- Les opérations réalisées par l'agent SE pour rechercher les causes du dérangement du signal 366,2 en l'absence de toute disposition concernant la sécurité des circulations.

L'erreur initiale de lecture ou de mémorisation s'explique par les facteurs suivants :

- L'organisation locale de la maintenance de la signalisation est fortement contrainte par le nombre d'agents SE disponibles au sein des secteurs qui a amené l'établissement à rendre obligatoire l'astreinte pour tous les agents habilités et d'organiser des tours d'astreinte toutes les quatre semaines, contre six semaines en général à la SNCF ;
- La fréquence de l'astreinte et des dérangements a vraisemblablement induit un état de fatigue physique et mentale de l'agent SE concerné qui souhaitait, en plus, rétablir le plus rapidement possible le fonctionnement normal de l'installation ;
- L'intervention avec une lampe frontale, en soirée dans un espace exigu, ne facilite pas la lecture des schémas.

Concernant la réalisation de deux pontages sur cette installation de sécurité en service sans prendre de dispositions techniques, l'analyse a révélé que :

- Aucune fiche métier opérationnelle et pédagogique ne permet d'assister les agents SE lors d'une intervention suite à un dérangement. Or, les consignes des référentiels de maintenance concernant la prise de dispositions techniques manquent de clarté et sont sujettes à interprétation ;
- La prise de dispositions techniques en cas de dérangement intermittent est habituellement évitée par les agents SE car, d'une part, elles impactent la régularité et,

d'autres part, elles peuvent empêcher la localisation des causes de dérangement et ainsi induire des délais supplémentaires pour le traitement des dysfonctionnements ;

- Agé de 53 ans et expérimenté, l'agent SE concerné est issu d'une filière métier « énergie » permettant plus de latitudes notamment pour les pontages de bornes et son dirigeant de proximité, très éloigné géographiquement et qui devait encadrer une vingtaine d'agents, ne pouvait pas suivre avec suffisamment d'attention ses aptitudes physiques et professionnelles ;
- Son état de fatigue et sa précipitation pour rétablir une situation d'exploitation normale ont certainement contribué à sa confusion entre les bornes, à ses manquements aux procédures et à ses erreurs diagnostic. Lors de son intervention, ses interprétations erronées des faits l'ont amené à penser qu'il avait réalisé une réparation provisoire, en doublant un fil électrique défectueux, permettant de rétablir le fonctionnement normal du relais de commande du signal. Il en a informé son encadrement de proximité en vue de la réparation définitive à réaliser le lendemain, sans jamais prendre conscience de l'incident contraire à la sécurité provoqué par ces deux pontages.

4. Analyse FOH des facteurs transverses aux quatre événements

L'analyse de ces quatre événements a mis en évidence trois problématiques transverses relevant de facteurs organisationnels et humains plus généraux ayant affecté l'organisation de la maintenance des installations de signalisation effectuée par les établissements de SNCF Réseau :

- Des facteurs contextuels impactant la maintenance du RFN qui mettent en tension les organisations locales ;
- La rareté des ressources compétentes dans le métier SE ;
- La complexité des référentiels de maintenance.

4.1 Principaux facteurs contextuels impactant la maintenance du RFN

Le RFN se caractérise par une grande variété technologique d'installations de tout âge. En particulier, les postes de signalisation à technologie informatique coexistent sur des secteurs SE avec les équipements les plus anciens, voire obsolètes, ce qui rend la maintenance de l'ensemble des installations particulièrement complexe.

Afin de lutter contre le vieillissement progressif du réseau, les travaux de régénération des infrastructures du RFN ont augmenté de manière considérable ces dernières années. Par ailleurs, les travaux de développement se poursuivent avec notamment la mise en service de lignes à grande vitesse. La multiplication de ces travaux programmés a notamment les conséquences suivantes :

- De nombreux agents SE habilités sont détachés de leur secteur SE de maintenance pour les besoins de ces chantiers importants, au détriment des ressources nécessaires pour réaliser ou encadrer la maintenance préventive et corrective des installations de signalisation ;
- La mise à disposition des plans conformes après travaux est retardée et la vérification systématique de tous les plans techniques transmis par les établissements n'est plus assurée par les bureaux d'études de SNCF Réseau qui sont saturés suite aux

nombreuses études techniques et modifications de documents à produire pour ces travaux ;

- La préparation des petits travaux est souvent réalisée par les jeunes assistants des unités de production qui manquent d'expérience et de connaissance des installations des secteurs. Or, la qualité des travaux réalisés impacte directement la maintenance à effectuer par la suite.

Parallèlement, les contraintes liées au respect du plan de transport ont augmenté notamment suite aux engagements pris par la SNCF au travers des contractualisations avec les différentes régions. Le plan de transport induit ainsi des sujétions pour la planification des chantiers, le plus souvent réalisés de nuit, et incite les agents SE et leur encadrement de proximité à limiter les impacts sur la régularité des circulations des opérations de maintenance et en particulier des relèves de dérangements.

Enfin, la réorganisation des établissements de maintenance de l'infrastructure du RFN réalisée autour de l'année 2011 a eu pour conséquence d'augmenter la taille et le périmètre d'action des unités de production. Cela a induit des contraintes d'organisation opérationnelle de la maintenance de la signalisation, en particulier l'éloignement des installations et des agents SE, les temps de déplacements plus importants, une plus grande variété d'installations ainsi que des charges de travail accrues des agents SE et surtout de leur encadrement de proximité.

4.2 La rareté des ressources compétentes dans le métier SE

4.2.1 Le contexte

La compétence SE est devenue une ressource critique pour les astreintes et la réalisation des chantiers de travaux. La rareté des ressources compétentes dans le métier SE s'explique par les facteurs suivants :

- Pendant plusieurs années, les établissements de SNCF Réseau ont été confrontés à une vague de départs d'agents SE et de cadres SE expérimentés sans avoir la possibilité de renouveler leurs effectifs ;
- La réorganisation de 2011 précitée a accentué le mouvement de réduction des effectifs SE au sein des établissements, aussi bien ceux des secteurs de maintenance que ceux des équipes rattachées aux unités de production de renfort destinées aux travaux ;
- De plus, même si certains établissements ont vu récemment leur effectifs d'agents SE consolidés, une partie conséquente des nouvelles recrues ne peut intervenir de façon autonome faute d'habilitation. En effet, malgré une vague récente de recrutement pour consolider les effectifs SE des secteurs, les délais d'habilitation des nouvelles recrues ont sensiblement augmentés, jusqu'à trois ans, notamment du fait de la saturation des centres de formation agréés et de l'évolution du programme de formation de ces agents.

4.2.2 La formation et les compétences des agents SE

Concernant la formation des agents SE, l'analyse a révélé que :

- Les centres de formation agréés, qui n'ont pas pu anticiper la vague récente de recrutements d'agent SE, sont saturés. Ils se concentrent donc sur les formations initiales essentiellement théoriques des jeunes agents SE, les reprises de formation

incombant à leurs établissements d'attache qui sont responsables de leur habilitation, et ils ne proposent presque plus de programmes de formation continue ;

- La diminution du niveau moyen de connaissances techniques générales des jeunes agents SE a conduit à une augmentation des échecs à certains items des programmes de formation initiale. Les formateurs dans les établissements sont ainsi principalement mobilisés par ces reprises de formation au détriment des formations pratiques spécifiques aux installations présentes sur les secteurs de maintenance ;
- La formation par compagnonnage dans les établissements est fragilisée par les effectifs réduits d'agents SE expérimentés qui sont en outre monopolisés par les travaux et la maintenance. De plus, les départs à la retraite ne pouvant plus être anticipés finement du fait des réformes légales de ces dernières années, les recouvrements nécessaires à la transmission des compétences sont difficiles à organiser. Enfin, la priorité donnée à la maintenance préventive systématique, souvent limitée à un relevé de mesures de différents paramètres techniques, au détriment de la réalisation des petits travaux réduit les interventions permettant un véritable apprentissage professionnel.

La diversité des installations impose aux établissements de maintenir au sein des secteurs SE une grande variété de compétences techniques. Or, la charge des travaux et de la maintenance dans un contexte d'effectifs contraints rend difficile le maintien et le développement des compétences dans le cadre des plans de formation des établissements et la traçabilité des actions réalisées de formation continue ne permet pas toujours de garantir que les agents SE disposent d'une maîtrise suffisante du patrimoine technique concerné.

4.2.3 Les cadres SE de proximité

Les cadres SE de proximité souffrent d'une surcharge de travail, notamment de gestion, empêchant une présence suffisante sur le terrain auprès des agents SE et les jeunes cadres ne disposent pas d'une maîtrise technique suffisante des installations qu'ils gèrent et des référentiels applicables. Plusieurs facteurs expliquent ces difficultés :

- Les jeunes cadres SE de proximité ont essentiellement un fort bagage en matière de management. Toutefois, leur maîtrise des dimensions techniques est moins développée et elle n'est pas compensée par leur parcours au sein de l'entreprise, du fait que celle-ci a privilégié l'ouverture des postes de technicien opérationnel (TO) et de dirigeant de proximité (DPX) à des candidats issus de formations plus gestionnaires que techniques. Leur fragilité sur le plan technique ne les incite sans doute pas non plus à être très présents sur le terrain ;
- Les tâches de gestion et de reporting ont pris une importance considérable dans l'activité des cadres SE de proximité, notamment du fait de la complexité grandissante de la programmation des opérations et de la nécessité de tout tracer en cas de contrôle. Après avoir répondu aux nombreuses sollicitations des services de l'établissement et des directions de SNCF Réseau, il ne leur reste que peu de temps pour développer leur connaissance des installations de leur secteur et accompagner leurs agents, d'autant plus que ceux-ci sont souvent très éloignés ;
- Enfin, le principe de mobilité des cadres tend à générer une instabilité organisationnelle au sein des secteurs et des UP qui ne favorise pas le développement et la pérennisation des compétences techniques des jeunes cadres SE de proximité, ni leur implication dans la gestion de leur secteur.

L'analyse a ainsi mis en évidence que la qualité de la veille des compétences des agents et des contrôles réalisés par les DPX et les TO tend à se dégrader du fait de leur manque de maîtrise technique et d'une approche visant essentiellement à surveiller des indicateurs de gestion. D'autre part, les effectifs restreints et leurs relations plus distendues avec leurs agents ne les incitent pas à formuler des évaluations défavorables contraignantes.

4.3 La complexité des référentiels de maintenance

Les référentiels SNCF, nationaux comme locaux, sont complexes, imprécis, multiples sur un même aspect technique (et parfois même divergents), ce qui, en contexte opérationnel, les rend difficilement utilisables et surtout soumis à diverses interprétations.

Les documents opérationnels, tels que les guides métier, sont très utiles aux agents mais ils ne couvrent pas toutes les situations ou les installations à maintenir. Certains peuvent également présenter des défauts d'ergonomie les rendant difficilement utilisables en situation. La plupart de ces documents opérationnels ne sont, en outre, pas réalisés selon un processus qualité permettant de valider l'exhaustivité et la justesse de leur contenu.

De fait, les agents SE et leur encadrement de proximité ne comprennent ou ne connaissent pas toujours parfaitement l'ensemble des règles opérationnelles applicables du fait de la complexité et des imprécisions des référentiels SNCF. Même les experts de la SNCF interrogés n'ont parfois pas des avis convergents sur les procédures applicables.

D'une façon générale, les agents SE ne consultent les référentiels SNCF que pour rechercher des précisions concernant une opération à réaliser. En situation, ils travaillent le plus souvent par expérience, en privilégiant l'efficacité de l'opération ou de la recherche de la cause d'un dérangement et en utilisant, le cas échéant, leurs guides métier qu'ils apprécient.

5. Conclusions de l'analyse FOH et pistes d'amélioration

Au final, l'analyse FOH des quatre événements étudiés mettant en cause la maintenance des installations de signalisation du RFN a permis de mettre en évidence les principaux facteurs organisationnels et humains suivants :

- Des facteurs contextuels qui mettent en tension les organisations locales, en particulier l'augmentation des technologies, des travaux, des contraintes d'exploitation, de la taille des secteurs géographiques d'intervention, ainsi que de la proportion de jeunes agents SE et de jeunes cadres SE au profil plus manager ;
- Des ressources insuffisantes en formateurs et en agents SE expérimentés qui rendent difficile la montée en compétences des nombreux nouveaux embauchés ;
- Des agents SE en perte de maîtrise du patrimoine technique sous leur responsabilité, mais aussi des référentiels applicables et des gestes techniques à réaliser sur les installations de signalisation ;
- Des cadres SE de proximité surchargés par des contraintes de gestion qui, par manque de compétences techniques, ne sont plus en mesure d'assurer pleinement leurs missions de contrôle des installations, de support technique des agents SE et de veille de leurs compétences ;
- Des référentiels de maintenance complexes, imprécis, multiples sur un même aspect technique et parfois même divergents, ce qui, en contexte opérationnel, les rend difficilement utilisables et surtout soumis à diverses interprétations ;

- Des documents métier encadrant les travaux ou la réalisation de la maintenance manquants, incomplets et parfois inadaptés aux conditions opérationnelles de réalisation de la maintenance ;
- Des pratiques de maintenance qui évoluent vers de simples relevés de mesures de différents paramètres techniques lors des opérations de maintenance préventive systématique et qui subissent en plus, notamment lors des interventions pour dérangements, des contraintes d'exploitation plus fortes ;
- Des organisations locales structurellement fragilisées par la rareté des ressources SE compétentes pour la préparation et la réalisation des travaux, la réalisation des opérations de maintenance et l'encadrement de ces activités ;
- Des arbitrages locaux conduisant à prioriser les chantiers de travaux programmés par les directions de SNCF Réseau, puis la maintenance préventive systématique au détriment des petits travaux de maintenance corrective qui peuvent pourtant parfois avoir un impact significatif sur la sécurité.

Cette analyse conduit à proposer des pistes d'amélioration s'inscrivant dans trois domaines :

Concernant la gestion des ressources humaines

- Renforcer la formation technique et pratique des organisateurs travaux et des agents techniques en charge des travaux ;
- Développer la formation technique des agents SE et de leur encadrement de proximité ainsi que la gestion des compétences techniques nécessaires à la réalisation de la maintenance de l'ensemble du patrimoine technique des secteurs.

Concernant les référentiels et les documents opérationnels de maintenance

- Garantir la cohérence et la précision des référentiels SNCF applicables ;
- Disposer de documents opérationnels fiables et pédagogiques en support à la préparation des travaux et à la réalisation des opérations de maintenance.

S'agissant de l'organisation des travaux et de la maintenance

- Garantir un contrôle technique des dossiers travaux réalisés au sein des UP ;
- Renforcer les coordinations entre les différents acteurs lors de la préparation et la réalisation des travaux et lors des opérations de maintenance ;
- Garantir une disponibilité suffisante des agents SE pour assurer la réalisation des petits travaux nécessaires de maintenance corrective ;
- Garantir une disponibilité suffisante des cadres SE de proximité pour assurer le contrôle technique des installations et la veille des compétences des agents SE.

6. Sigles et acronymes

BEA-TT	Bureau d'Enquête sur les Accidents de Transport Terrestre
EPSF	Etablissement Public de Sécurité Ferroviaire
DPX	Dirigeant de ProXimité
DT	Disposition Technique
FOH	Facteurs Organisationnels et Humains
PRI	Pôle Régional d'Ingénierie
RFN	Réseau Ferroviaire National
SE	Signalisation Electrique
TO	Technicien Opérationnel
UP	Unité de Production
VT	Vérification Technique