

A large, stylized circular graphic on the right side of the page. It consists of several concentric, semi-transparent rings in shades of purple, blue, and white. Inside these rings is a blurred image of a train in motion, with streaks of light and color suggesting speed and movement. The overall effect is dynamic and modern.

ETUDE

Les accidents mortels par intrusion sur le domaine ferroviaire

Statistiques
Analyse des accidents en 2015 et 2016
et des politiques de prévention

Décembre 2019

**Bureau d'Enquêtes sur les Accidents
de Transport Terrestre**

**Les accidents mortels par intrusion
sur le domaine ferroviaire**

***Statistiques
Analyse des accidents en 2015 et 2016
et des politiques de prévention***

Bordereau documentaire

Organisme auteur : Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de Transport Terrestre (BEA-TT)

Titre du document : Les accidents mortels par intrusion sur le domaine ferroviaire

N° ISRN : EQ-BEAT--19-11--FR

Proposition de mots-clés : heurt, piéton, décès, accident ferroviaire, passage à niveau, traversée de voie

SOMMAIRE

GLOSSAIRE.....	7
RÉSUMÉ.....	9
1 - OBJET DE L'ÉTUDE.....	11
PARTIE 1 : ANALYSE STATISTIQUE.....	13
2 - LES STATISTIQUES D'ACCIDENTS FERROVIAIRES MORTELS EN FRANCE.....	13
2.1 - Les décès en lien avec l'exploitation du transport ferroviaire.....	14
2.2 - Les décès par intrusion.....	16
2.3 - Les suicides sur le réseau ferroviaire.....	17
2.4 - Les décès aux passages à niveau.....	19
2.5 - Les autres décès.....	20
3 - BENCHMARK EUROPÉEN SUR LES ACCIDENTS MORTELS PAR INTRUSION.....	23
3.1 - Les décès en lien avec l'exploitation ferroviaire en Europe.....	24
3.2 - Les décès par intrusion en Europe.....	28
3.3 - Le guide de prévention des intrusions du projet « RESTRAIL ».....	31
4 - MODÉLISATION STATISTIQUE DES ACCIDENTS MORTELS PAR INTRUSION.....	33
4.1 - Variabilité du nombre d'accidents dans le temps.....	33
4.2 - Évaluation de la fréquence des accidents.....	35
PARTIE 2 : ANALYSE DES ACCIDENTS EN 2015 ET 2016.....	37
5 - LES FACTEURS CONTEXTUELS DES DÉCÈS PAR INTRUSION EN FRANCE.....	37
5.1 - La localisation géographique.....	38
5.2 - L'environnement du lieu de l'accident.....	40
5.3 - L'heure en journée.....	41
5.4 - La circulation heurtante.....	42
6 - LES SCÉNARIOS TYPES D'ACCIDENT PAR INTRUSION EN FRANCE.....	45
6.1 - Analyse globale des récits d'accident.....	46
6.2 - Les quatre scénarios types d'accident d'intrusion.....	47
PARTIE 3 : ANALYSE DES POLITIQUES DE PRÉVENTION.....	49
7 - L'INTRUSION DANS LES VOIES EN LIGNE.....	49
7.1 - Les circonstances des accidents de heurt en ligne.....	50
7.2 - L'historique des accidents de heurt en ligne.....	52
7.3 - Les enquêtes, études et recherches antérieures.....	52

7.4 - La réglementation.....	53
7.5 - L'état de clôture du réseau.....	54
7.6 - La politique de prévention.....	55
7.7 - Recommandations.....	56
8 - L'ÉLECTROCUTION.....	57
8.1 - L'historique des électrocutions sur le domaine ferroviaire.....	58
8.2 - Les enquêtes, études et recherches antérieures.....	58
8.3 - La politique de prévention et conclusion.....	59
9 - L'USAGE INAPPROPRIÉ D'UNE TRAVERSÉE DES VOIES À NIVEAU POUR LE PUBLIC EN GARE.....	61
9.1 - L'équipement de traversée des voies par le public en gare.....	62
9.1.1 -La TVP simple sans pictogramme.....	62
9.1.2 -La TVP avec pictogramme.....	62
9.2 - L'historique des accidents de traversée des voies par le public en gare.....	64
9.3 - Les enquêtes, études et recherches antérieures.....	65
9.4 - La politique de prévention.....	67
9.5 - Conclusion.....	67
10 - L'ENGAGEMENT DU GABARIT FERROVIAIRE EN GARE.....	69
10.1 - Les circonstances des accidents de heurt en gare.....	70
10.2 - Les enquêtes, études et recherches antérieures.....	71
10.3 - La politique de prévention.....	72
10.4 - Conclusion.....	73
CONCLUSION.....	75
11 - ENSEIGNEMENTS ET RECOMMANDATIONS.....	75
ANNEXES.....	77
Annexe 1 : Les accidents mortels par intrusion en 2015.....	78
Annexe 2 : Les accidents mortels par intrusion en 2016.....	80
Annexe 3 : Données des accidents par intrusion en 2015.....	83
Annexe 4 : Données des accidents par intrusion en 2016.....	84
Annexe 5 : Indicateurs de sécurité européens.....	86
Annexe 6 : Éléments d'analyse statistiques.....	88
A6.1 - La loi de Poisson.....	88
A6.2 - La régression linéaire.....	91
Annexe 7 : Décision de lancement de l'étude.....	92

Glossaire

- **CODIS** : Centre Opérationnel Départemental d'Incendie et de Secours
- **DGITM** : Direction Générale des Infrastructures, des Transports et de la Mer
- **EPSF** : Établissement Public de Sécurité Ferroviaire
- **ERA** : European union Railway Agency – Agence de l'Union européenne pour les chemins de fer
- **RFN** : Réseau Ferré National
- **PMR** : Personne à Mobilité Réduite
- **PN** : Passage à Niveau
- **SDIS** : Service Départemental d'Incendie et de Secours
- **SNCF** : Société Nationale des Chemins de fer Français
- **TMD** : Transport de Marchandises Dangereuses
- **Train.km** : unité de mesure correspondant au déplacement d'un train sur un kilomètre
- **TVP** : Traversée des Voies pour Piétons en gare
- **UIC** : Union Internationale des Chemins de fer

Résumé

On désigne par intrusion, toute présence d'une personne dans les emprises ferroviaires alors qu'une telle présence est interdite. Ce type d'évènement se produit de manière générale en ligne, mais aussi sur les voies circulées en gare. Une intrusion expose particulièrement le contrevenant aux risques ferroviaires tels que le heurt par un train ou l'électrocution.

Le nombre de décès par intrusion sur le réseau ferroviaire en France connaît des variations d'une année sur l'autre mais est statistiquement **stable** dans le temps. Ce nombre est en moyenne de **40** tués par année, soit **0,077** décès par million de train.km parcourus. L'intrusion est la première cause de mortalité sur le réseau ferré, devant l'usage des passages à niveau et loin devant le voyage dans le train.

S'agissant d'évènements accidentels, le nombre et la répartition des évènements sont variables dans le temps. Les modèles statistiques donnent une fourchette de variation du nombre d'accident qui est comprise entre **20 à 60** accidents par an. L'année **2015**, avec **20** décès, correspond à une année très basse. L'année **2016**, avec **45** décès correspond à une année au-dessus de la moyenne.

La non-diminution dans le temps des décès par intrusion depuis une dizaine d'années contraste avec les autres catégories d'accidents qui sont toutes en baisse. Les accidents d'usagers de passage à niveau s'améliorent, en tendance, d'environ 5 % par an. Le nombre de tués de toutes les autres catégories confondues (voyageurs, membres du personnel, contractants...) baisse d'environ 20 % par an.

Par rapport aux autres pays européens, la France se place en 7^e meilleure position pour le taux de décès par intrusion par million de train.km sur les dix dernières années. Son taux, de **0,077** décès par million de train.km, est plus faible qu'en Allemagne dont le taux est de **0,084**, et plus élevé qu'au Royaume-Uni dont le taux est de **0,052**.

L'analyse détaillée des accidents en France pour les années **2015** et **2016** conduit aux constats suivants :

- la répartition géographique du taux de décès, selon les régions administratives, est pour le réseau classique statistiquement uniforme sur le territoire, à la variabilité statistique près d'évènements rares. Les lignes à très grande vitesse ne connaissent toutefois pas d'accident de ce type ;
- les évènements se produisent majoritairement en milieu urbain, où se concentrent les populations et les pratiques de cheminement, souvent malgré la présence de clôtures ;
- ils se déroulent de jour comme de nuit, bien qu'ils semblent légèrement plus accentués en soirée ;
- la vitesse des trains lors de l'accident est presque toujours élevée, avec une moyenne de 100 km/h.

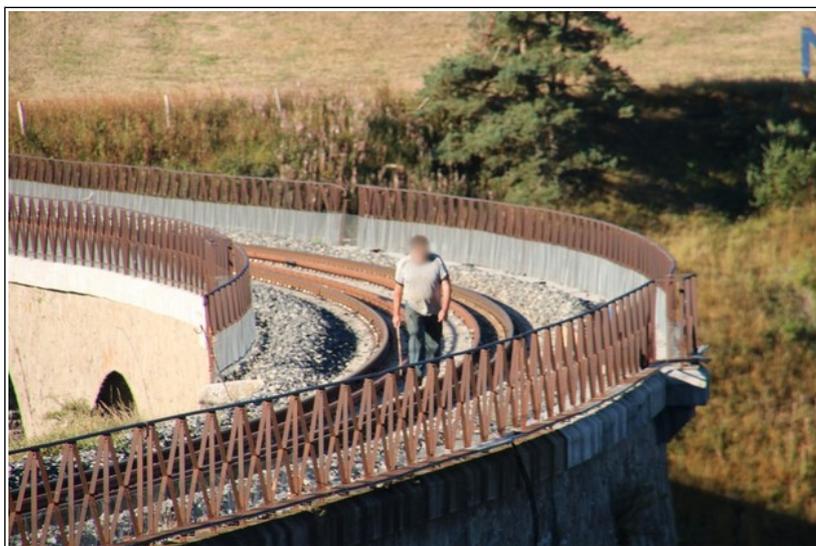
L'analyse permet d'identifier quatre scénarios types d'accident que l'on peut classer par ordre décroissant de volume pour les années 2015 et 2016 :

- les piétons, longeant ou traversant les voies en ligne (65 %) ;
- les piétons descendant sur les voies en gare, ou traversant hors passage public (15 %) ;
- les piétons franchissant les voies sur une traversée à niveau en gare (9 %) ;
- l'électrocution (aucun cas sur les deux années).

Le BEA-TT a par le passé effectué des enquêtes sur chaque scénario type d'accident cité ci-dessus. Les rapports produits ont émis plusieurs recommandations pour prévenir de ce type d'accidents. Les actions conduites en réponse par les exploitants sont pour plusieurs d'entre elles encore en cours de réalisation.

Au terme de l'étude, le BEA-TT émet trois nouvelles recommandations qui portent sur le management du risque de heurt en ligne et le développement de la connaissance du patrimoine de clôture par le gestionnaire d'infrastructure et l'évolution de la réglementation aux fins d'obliger à la clôture systématique des emprises en milieu urbain.

Le BEA-TT émet également deux invitations, l'une sur le développement de la conscience des risques par les clients en gare, et l'autre, sur la poursuite des politiques de lutte contre l'errance en gare.



Une situation d'intrusion sur le RFN

1 - Objet de l'étude

Lors du 4^e comité ministériel de suivi de la sécurité ferroviaire, réuni le 27 février 2017, le BEA-TT a proposé d'engager une **étude**¹ sur le sujet des intrusions.

La décision de lancement de l'étude a été prise par le directeur du BEA-TT, le 8 mars 2017. Elle porte sur la **réalisation d'une étude sur l'accidentologie des intrusions mortelles sur le domaine ferroviaire en 2016**.

En moyenne, **80** personnes sont tuées par an sur le réseau ferroviaire national français (RFN), avec une tendance à la baisse sur les 15 dernières années.

On classe les décès en cinq catégories, selon une convention précisée dans la directive UE 2016-798 relative à la sécurité ferroviaire, dans le but de fixer des indicateurs de sécurité communs (ISC) aux États européens. Ces cinq catégories sont :

1. *les intrusions de personne non autorisée ;*
2. *les usagers des passages à niveau (PN) ;*
3. *les voyageurs présents dans les trains ;*
4. *les membres du personnel ou contractant ;*
5. *les autres personnes.*

Ces catégories ne prennent pas en compte les suicides qui ne sont pas considérés comme des conséquences de l'exploitation ferroviaire, et sont ainsi classés séparément.

Parmi les catégories citées, celle des « **intrusions** » est la catégorie **prépondérante**. Elle représente près de la moitié des décès par accident. Ce type d'évènement se produit de manière générale en ligne, mais aussi sur les voies circulées en gare. Cette catégorie se place devant la catégorie des « **usagers de PN** », et très loin devant les autres catégories comme les « **voyageurs** » décédés dans les véhicules de transport.

En France, durant l'année 2016, il y a eu **46** décès par intrusion, chiffre en forte hausse par rapport à l'année 2015 qui en avait connu **20**.

Cette augmentation entre 2015 et 2016 a alors interrogé les autorités en charge de la sécurité ferroviaire. Est-elle normale ou, au contraire, est-elle révélatrice d'une dégradation ?

D'une manière générale, le positionnement en tête de la catégorie des « intrusions » contraste avec la relative méconnaissance que l'on en a, et avec l'intérêt de second plan qu'on lui accorde devant les accidents impliquant les voyageurs ou les usagers de PN. Les accidents d'intrusion sont, à quelques exceptions près, peu médiatisés. La majeure partie des réflexions et des actions d'amélioration de la sécurité concernent les autres catégories.

Pourquoi un tel déficit ?

Il est apparu nécessaire d'apporter un éclairage particulier à cette catégorie d'accidents afin de comprendre les situations qu'elle recèle et de proposer les directions d'actions qu'il y aurait lieu d'engager pour en réduire l'importance.

1 Le BEA-TT a compétence, en application de l'article R1621 - 11 du Code des Transports, pour réaliser des études et recherches en matière de retour d'expérience et d'accidentologie :
« Le BEA-TT a pour mission de réaliser les enquêtes techniques (sur accident) définies par l'article L. 1621-2.

Il a également vocation à recueillir, exploiter et diffuser les informations relatives aux pratiques et aux enseignements de retour d'expérience sur les accidents ou incidents de transport terrestre.

Il réalise des études et recherches en matière de retour d'expérience et d'accidentologie. »

L'objectif final qui motive ces travaux est de contribuer à une diminution du nombre d'accidents mortels et graves sur le réseau, en délivrant des éléments d'analyse et de compréhension des événements, et en établissant, lorsque nécessaire, des recommandations de nature à prévenir de futurs événements.

De manière à réduire la quantité de données à restituer, l'étude s'est limitée à l'analyse des accidents mortels. Elle n'intègre pas les accidents graves, sachant que les accidents d'intrusion sont plus souvent mortels que graves.

L'étude se subdivise en trois parties et une conclusion :

- Les **chapitres 2 à 4**, essentiellement documentaires, rappellent les données statistiques des accidents en France et en Europe, sur la décennie voire plus. Une modélisation statistique permettant de dégager les tendances dans le temps est délivrée.
- Les **chapitres 5 et 6** effectuent une analyse détaillée des accidents en France sur les deux années 2015 et 2016. L'analyse des événements porte sur deux années afin d'avoir des éléments de comparaison. L'analyse explore les facteurs contextuels et environnementaux de ces accidents. Elle se conclut par l'identification de quatre scénarios types d'accident mortel pour cause d'intrusion.
- Les **chapitres 7 à 10** approfondissent la compréhension de chacun des quatre scénarios types, en identifiant les politiques actuelles de prévention et les leviers possibles d'amélioration.
- Le **chapitre 11** synthétise les enseignements et récapitule les recommandations du BEA-TT.

Le présent rapport d'étude est rendu public et mis en ligne sur le site Internet du BEA-TT.

Partie 1 : Analyse statistique

2 - Les statistiques d'accidents ferroviaires mortels en France

Chaque année, l'Établissement Public de Sécurité Ferroviaire (EPSF) publie le suivi du niveau de sécurité sur le réseau ferré national. Ce suivi s'effectue par l'exploitation d'une base de données d'accidents et d'incidents dans laquelle sont enregistrés, depuis juillet 2006, l'ensemble des événements remontés par les exploitants ferroviaires. Les données sont restituées et rendues publiques chaque année dans le « *Rapport annuel sur la sécurité des circulations ferroviaires* » consultable sur le site Internet de l'EPSF.

Les données fournissent le nombre de personnes tuées ou grièvement blessées lors d'un accident ferroviaire, avec un classement selon les catégories prévues par la directive UE 2016-798.

Ces données sont synthétisées et explicitées dans cette partie, pour la période allant de 2000 à 2018. Les données antérieures à 2006, date de création de l'EPSF, proviennent de rapports de sécurité de SNCF.

L'essentiel

L'exploitation du transport ferroviaire a connu, en France, **1 642** tués entre les années 2000 et 2018 incluses. Le nombre moyen est de **86** tués par année. La tendance est dégressive, d'environ **4 %** par an, ce qui conduit à une tendance actuelle d'environ **65** tués par an.

Il y a eu **764** tués par intrusion entre les années 2000 et 2018 incluses. La part des accidents mortels par intrusion représente ainsi **46,5 %**. Elle est prépondérante.

Le nombre moyen de tués par intrusion est de **40** par année. Ce nombre est plutôt **stable** dans le temps. Il y a une légère tendance avérée à la baisse qui n'est pas significative car l'incertitude liée à l'amplitude des variations d'une année sur l'autre est plus forte que la tendance.

Il y a lieu de distinguer les accidents d'intrusion et les suicides qui sont comptabilisés séparément. Il y a eu **3 851** suicides sur le réseau entre les années 2006 et 2017 incluses, soit un nombre moyen de **321** suicides par an. Cela représente **4 fois** le nombre de tués du fait de l'exploitation ferroviaire et **8,1 fois** le nombre de tués par intrusion sur la période. Le nombre de suicides est globalement stable. Il semble se dessiner une très légère tendance à la baisse dans le temps.

La seconde cause de mortalité sur le réseau après les intrusions est l'usage des passages à niveau (PN). Il y a eu **679** tués **usagers de PN** entre les années 2000 et 2018 incluses, soit un nombre de décès proche de la catégorie des intrusions. Le nombre moyen d'usagers de PN tués est d'environ **36** par an. Cela représente **41,4 %** de l'ensemble des tués. La tendance des accidents d'usagers de PN est nettement dégressive, d'environ **5 %** par an.

Pour les autres catégories, il y a eu **126** tués **voyageurs**, **56 membres du personnel ou contractant**, et **17 personnes autres** entre les années 2000 et 2018 incluses. Le nombre moyen de tués pour l'ensemble de ces 3 catégories est de **10** par année. Cela représente **12,1 %** de l'ensemble des tués. La tendance des accidents pour ces 3 catégories est dégressive, d'environ **20 %** par an.

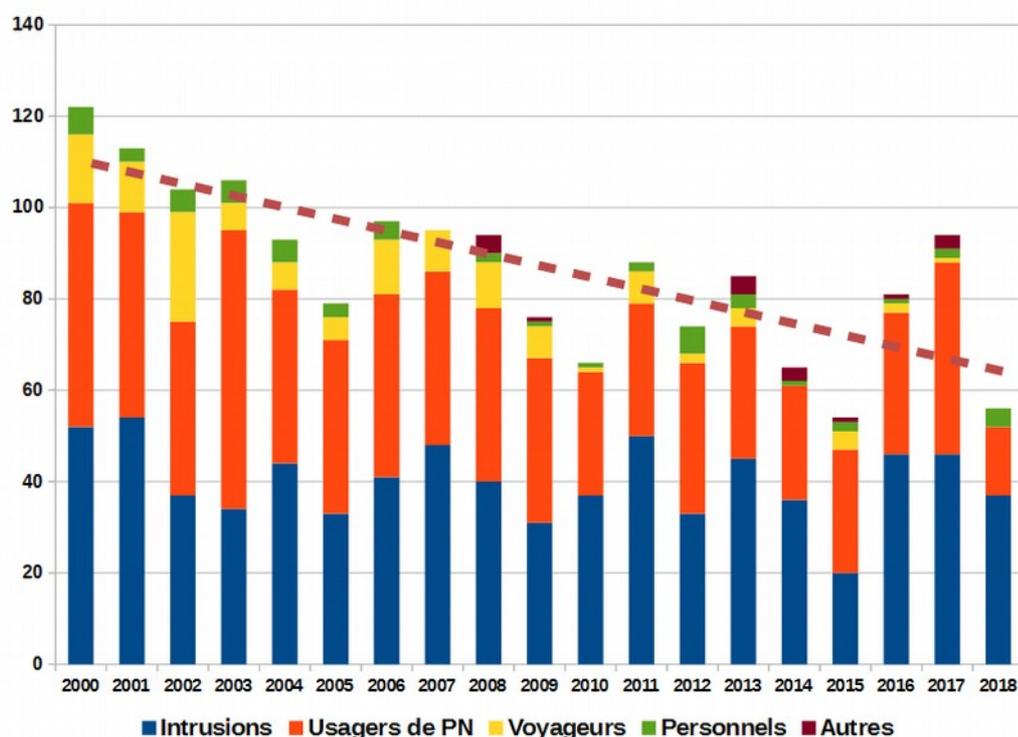
2.1 - Les décès en lien avec l'exploitation du transport ferroviaire

Le nombre total de tués sur le RFN par année

2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
122	113	104	106	93	79	97	95	94	76
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
66	88	74	85	65	54*	81	94	56	

Définition : Au sens de la directive UE 2016-798, est comptabilisée comme « tuée », toute personne tuée sur le coup ou décédant dans les trente jours à la suite d'un accident, à l'exception des suicides.

Historique des tués sur le réseau ferroviaire en France

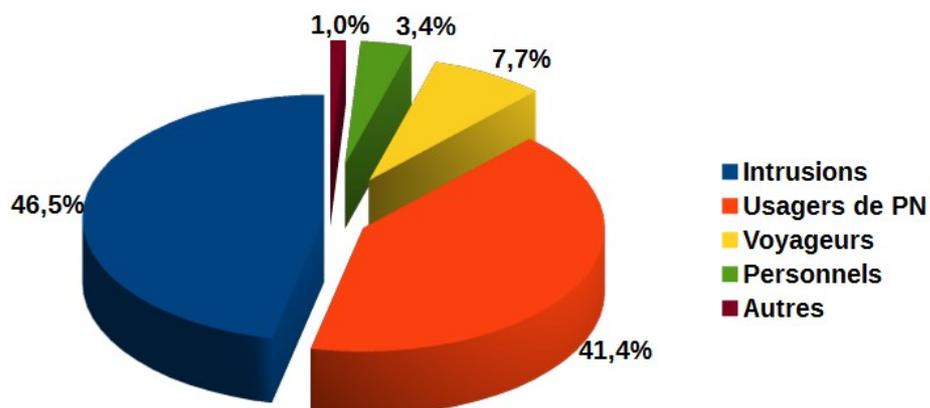


(source EPSF)

L'exploitation du transport ferroviaire a connu, en France, **1 642** tués entre les années 2000 et 2018 incluses. Le nombre moyen est de **86** tués par année. La tendance est dégressive, d'environ **4 %** par an, ce qui conduit à un niveau moyen actuel de **65** tués par an.

* L'accident d'Eckwersheim en 2015, qui a coûté la vie à 11 personnes, n'est pas comptabilisé dans ces statistiques car ayant eu lieu sur une ligne en construction, hors du RFN.

Répartition des tués par catégorie entre 2000 et 2018



Deux catégories d'accidents ont une part prépondérante dans ces décès. Il s'agit des heurts suite à « intrusion » sur les voies et des heurts de piétons ou collisions avec des véhicules sur les passages à niveaux de traversée des voies. Ces deux catégories concernent majoritairement des tiers qui ne font pas usage du mode ferroviaire, mais qui le rencontre à l'occasion de leur déplacement, doivent le traverser et, se trouvant exposés au risque de heurt, ont un accident.

La part des accidents mortels par intrusion représente **46,5 %**. Elle est prépondérante. La part des accidents à un passage à niveau représente **41,4 %**.

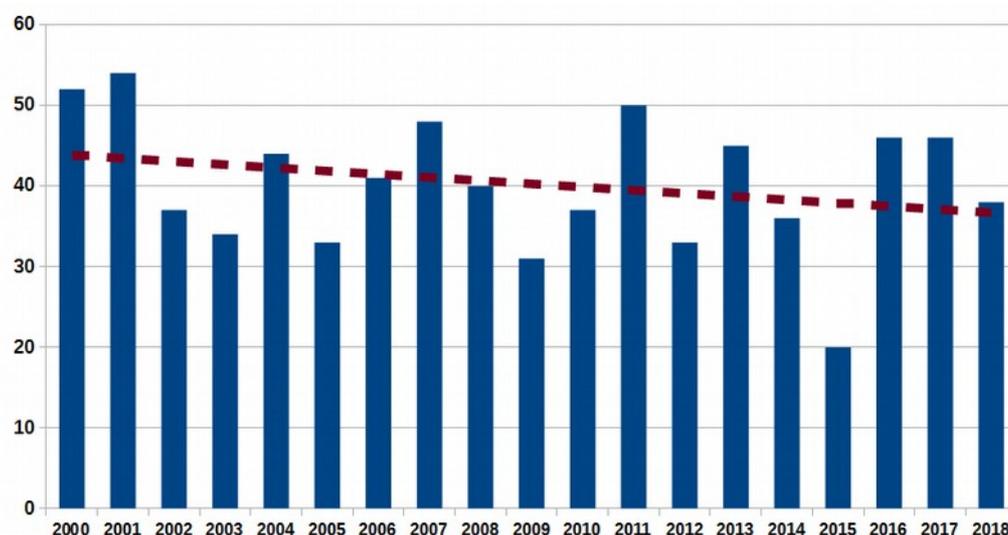
2.2 - Les décès par intrusion

Le nombre de tués par intrusion sur le RFN par année

2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
52	54	37	34	44	33	41	48	40	31
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
37	50	33	45	36	20	46	46	37	

Définition : Au sens de la directive UE 2016-798, est considérée comme « **intrus** », toute personne présente dans les emprises ferroviaires, alors qu'une telle présence est interdite, à l'exception de l'utilisateur des passages à niveau.

Historique des tués par intrusion



Il y a eu **764** tués par intrusion entre les années 2000 et 2018 incluses.

Le nombre moyen de tués par intrusion est ainsi de **40** par année.

Le nombre d'accidents est plutôt **stable** dans le temps. Il y a une légère tendance avérée à la baisse qui n'est pas significative car l'incertitude liée à l'amplitude des variations d'une année sur l'autre est plus forte que la tendance (ce point sera détaillé au chapitre 4).

2.3 - Les suicides sur le réseau ferroviaire

Le nombre de suicides sur le RFN par année

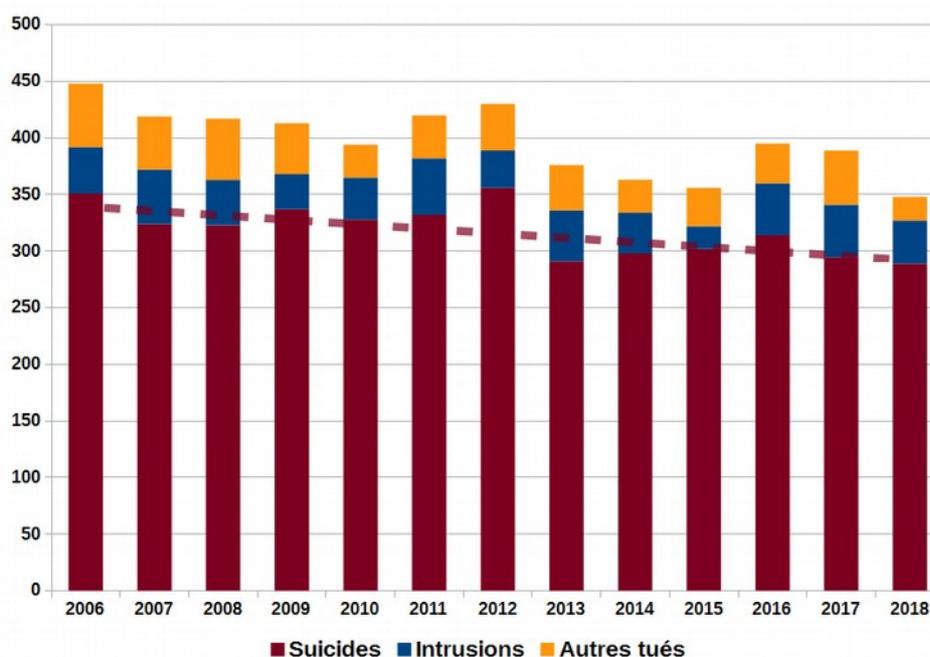
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
nc	nc	nc	nc	nc	nc	351	324	323	337
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
328	332	356	291	298	302	314	295	289	

Les suicides ne sont pas comptabilisés dans les accidents imputables à l'exploitation ferroviaire. Il est à noter que ce type d'accident occasionne cependant, des impacts tout aussi importants sur l'exploitation (dommage matériel, atteinte psychologique des personnels et des clients, retards...)

Lors de la survenue d'un accident de heurt de personne sur le réseau, il n'y a initialement pas de distinction entre le cas du suicide et celui du heurt accidentel. Les mesures prises après l'accident, pour les secours et les besoins des enquêtes des autorités publiques et des exploitants, sont identiques que l'on soit en situation de suicide ou de heurt accidentel. Les circonstances des deux types d'accident sont souvent proches. Seule la levée de doute par l'officier de police judiciaire permet de catégoriser l'évènement. Le délai de levée de doute peut parfois prendre plusieurs jours.

Il est à noter que l'équipement de caméras frontales des engins moteurs serait une avancée certaine pour faciliter les enquêtes, accélérer la levée de doute, et permettre le retour d'expérience. Aujourd'hui les trains n'en sont pas équipés en France. Le récent rapport du BEA-TT sur la collision entre un train de voyageurs et un autocar survenue le 14 décembre 2017 sur le passage à niveau n° 25 à Millas, a émis une recommandation en ce sens, adressée à **SNCF Mobilités** : « Étudier la faisabilité et installer une caméra frontale en tête de rame, afin de disposer d'un enregistrement des évènements sur l'infrastructure, exploitable en cas d'accident, et d'un temps pouvant être limité à quelques dizaines de minutes. »

Répartition des tués et des suicides sur le RFN



Il y a eu **3 851** suicides sur le RFN entre les années 2006 et 2017 incluses.

Cela représente **4,1 fois** le nombre de tués du fait de l'exploitation ferroviaire sur la période.

Le nombre moyen de suicides est de **321** par année.

Le nombre est globalement stable. Il semble se dessiner une très légère tendance à la baisse dans le temps.

Par comparaison, la France compte 10 500 suicides par an, soit un taux de 14,7 suicides pour 100 000 habitants (chiffre de l'Observatoire national du suicide).

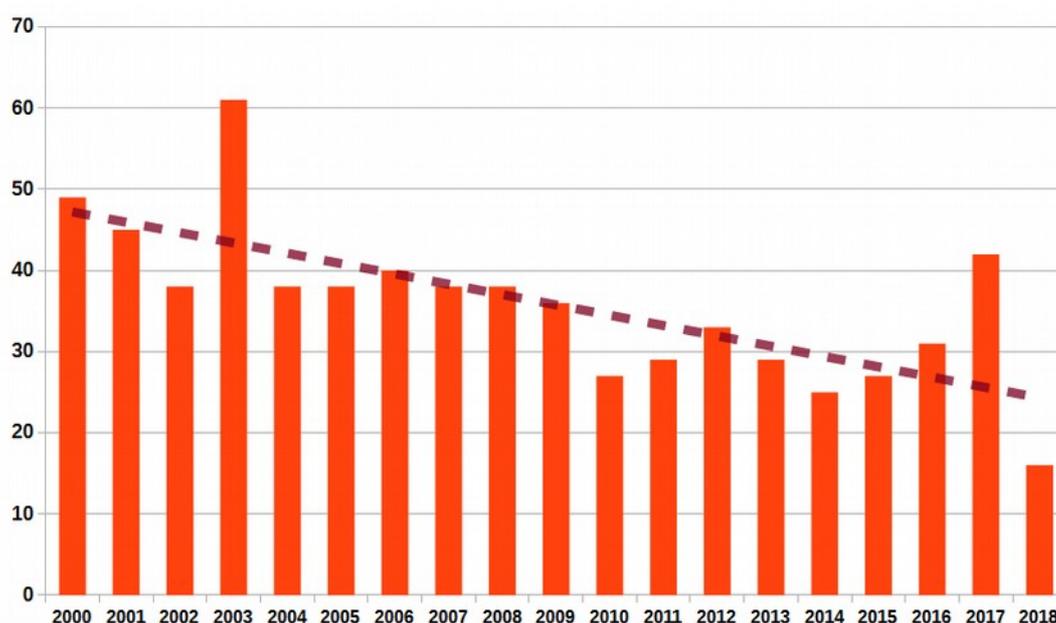
2.4 - Les décès aux passages à niveau

Le nombre de décès d'usagers des passages à niveau

2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
49	45	38	61	38	38	40	38	38	36
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
27	29	33	29	25	27	31	42	15	

Définition : Au sens de la directive UE 2016-798, est considérée comme « **usager des passages à niveau** », toute personne empruntant un passage à niveau pour traverser la ligne de chemin de fer par tout moyen de transport ou à pied [à l'exclusion des suicides].

Historique des usagers de PN tués sur le RFN



Il y a eu **679** tués **usagers de PN** entre les années 2000 et 2018 incluses. Cette catégorie se place juste derrière la catégorie des intrusions avec un nombre de décès proche.

Le nombre moyen d'usagers de PN tués par année est de **36**. Cela représente **41,4 %** de l'ensemble des tués. La tendance des décès d'usagers de PN est dégressive, d'environ **5 %** par an.

2.5 - Les autres décès

Le nombre de décès de voyageurs

2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
15	11	24	6	6	5	12	9	10	7
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
1	7	2	4	0	4	2	1	0	

Le nombre de décès de membres du personnel ou contractant

2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
6	3	5	5	5	3	4	0	2	1
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
1	2	6	3	1	2	1	2	4	

Le nombre de décès autres

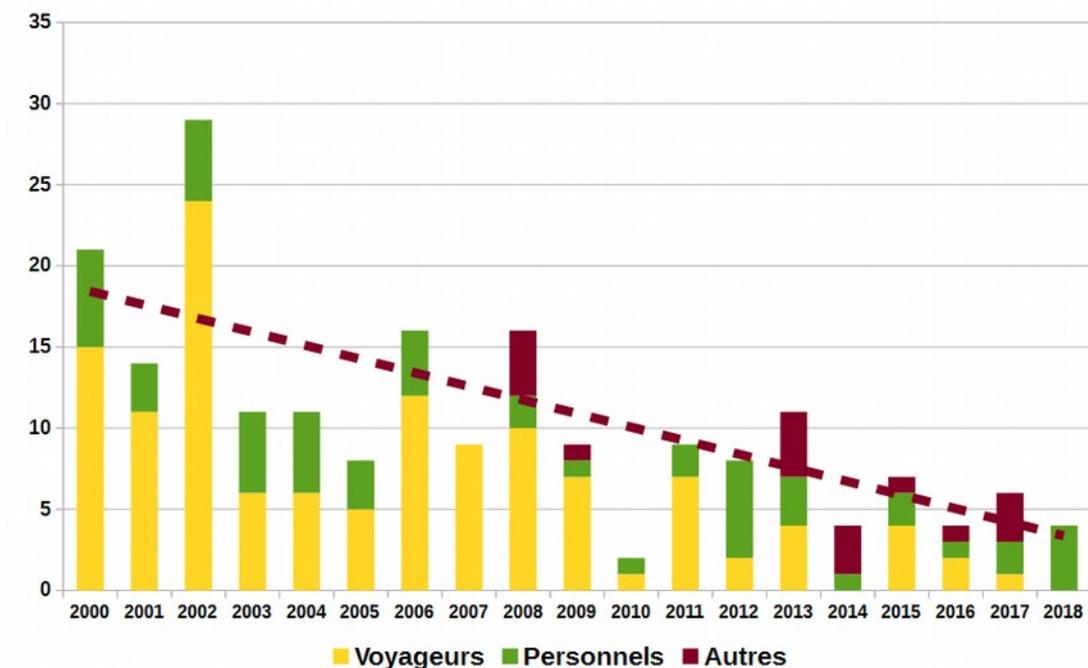
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
0	4	1							
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
0	0	0	4	3	1	1	3	0	

Définitions : Au sens de la directive UE 2016-798, sont considérées :

- comme « **voyageur** », toute personne, à l'exception du personnel affecté au service du train, qui effectue un parcours dans un véhicule ferroviaire, y compris un voyageur tentant d'embarquer à bord ou de débarquer d'un train en mouvement ;
- comme « **membre du personnel ou contractant** », toute personne qui travaille en relation avec les chemins de fer et qui est en service au moment de l'accident, y compris le personnel des contractants, les contractants indépendants, le personnel du train et les personnes chargées de la manutention du matériel roulant et de l'infrastructure ;
- comme « **autre personne** »², toute personne qui n'est pas définie comme « voyageur », « membre du personnel ou contractant », « usager des passages à niveau » ou « intrus », qu'elle soit sur un quai ou non.

2 Cette catégorie de victimes correspond à des personnes généralement tuées mais non intruses, ni usagère d'un PN, ni présente dans un train. Il s'agit par exemple de personnes présentes sur un quai et entraînées par une circulation ou fauchées comme lors de l'accident de Brétigny en 2013.

Historique des tués sur le RFN : autres catégories



Il y a eu **126 voyageurs** tués, **56 membres du personnel ou contractant**, et **17 personnes autres** entre les années 2000 et 2018 incluses.

Le nombre de tués pour l'ensemble de ces 3 catégories est de **10** par année. Cela représente **12,1 %** de l'ensemble des tués. Ces catégories sont donc mineures par rapport aux tués par intrusion ou comme usagers de PN.

La tendance des accidents pour ces 3 catégories est dégressive, d'environ **20 %** par an.

3 - Benchmark européen sur les accidents mortels par intrusion

Les données accidentologiques européennes sont disponibles de 2008 à 2017. Elles sont accessibles sur la base de données des « *indicateurs de sécurité* » de l'Agence de l'Union européenne pour les chemins de fer (ERA), constituée à partir des données de l'ensemble des agences nationales de sécurité ferroviaire des pays européens. Un extrait des données tel qu'il a été utilisé dans l'étude est présenté en annexe 5.

À partir de ces données, il est possible d'établir un benchmark européen. Le benchmark présenté dans ce chapitre porte sur un ensemble de 12 pays européens. Ces 12 pays sont (par ordre décroissant de volume de trafic ferroviaire) : Allemagne (DE), Royaume-Uni (GB), France (FR), Italie (IT), Espagne (ES), Suisse³ (CH), République tchèque (CZ), Pays-Bas (NL), Autriche (AT), Suède (SE), Belgique (BE) et Danemark (DK).

Ces 12 pays ont été sélectionnés pour les deux raisons suivantes :

- parce qu'ils connaissent les plus importants volumes de trafic de l'ensemble des pays européens ;
- parce que leurs données d'accidents sont exploitables. Trois pays auraient pu être dans ce panel mais ont été écartés car leurs données n'étaient pas cohérentes et risquaient de fausser l'analyse. Il s'agit de la Pologne (PL), la Roumanie (RO) et la Hongrie (HU). Pour ces pays, on dénombre par exemple un nombre très élevé de décès accidentels par an, et assez peu de suicides. La comptabilité des décès ne distingue apparemment pas les heurts par accident des heurts par suicide, faussant ainsi les comparaisons.

L'essentiel

La France représente **15,3 %** des tués liés à l'exploitation ferroviaire sur le panel des 12 pays européens analysés. Son volume de trafic représente en comparaison **13,5 %**.

Rapporté à la densité de trafic, la France se place en 7^e position, avec **0,156** décès par million de train.km parcourus, dans une moyenne générale du panel de **0,142** décès par million de train.km parcourus sur la période 2008-2017.

L'intrusion représente **52,6 %** des causes de décès pour l'ensemble des pays du panel. La France compte **14,4 %** des tués par intrusion du panel. La France se place à nouveau en 7^e position, avec un taux de **0,077** décès par intrusion par million de train.km parcourus sur la période 2008-2017, dans une moyenne générale du panel de **0,075**. Le taux de la France est plus faible que celui de l'Allemagne (**0,084**) et plus élevé que celui du Royaume Uni (**0,049**).

Le taux de décès par intrusion au million de train.km parcourus marque une très légère tendance à la baisse sur le panel, induite par la baisse constatée au Royaume-Uni et en Espagne. Ce taux est à peu près **stable** pour l'ensemble des autres pays dont la France.

L'exploitation des données fournies par l'ERA donne les statistiques synthétisées et commentées ci-après.

³ La Suisse bien que non membre de la Communauté Européenne applique les directives européennes sur la sécurité du transport ferroviaire, et est ainsi comptabilisée dans les statistiques de l'ERA.

3.1 - Les décès en lien avec l'exploitation ferroviaire en Europe

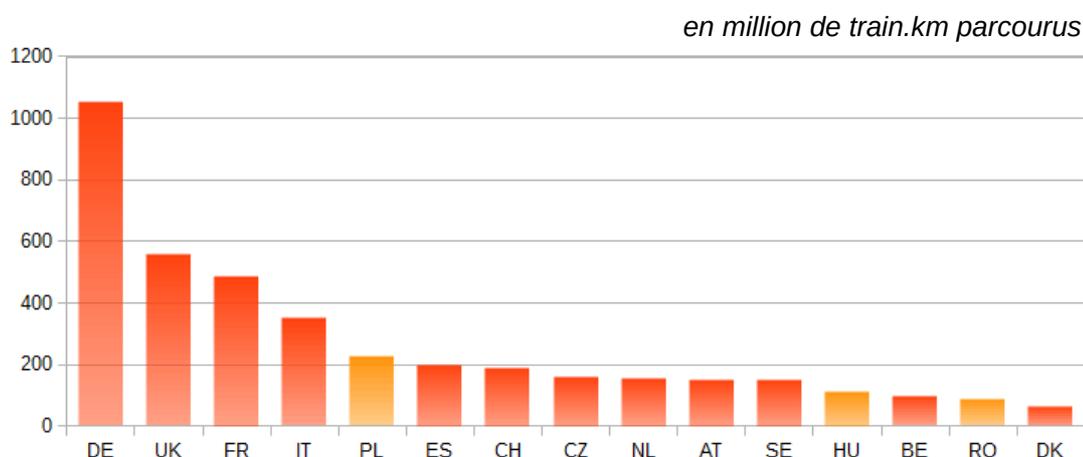
Taux annuel de décès toutes catégories par million de train.km parcourus sur le panel retenu de 12 pays européens à fort trafic

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
0,165	0,156	0,152	0,145	0,136	0,154	0,131	0,111	0,136	0,135

Taux annuel moyen de décès toutes catégories, par pays, entre 2008 et 2017

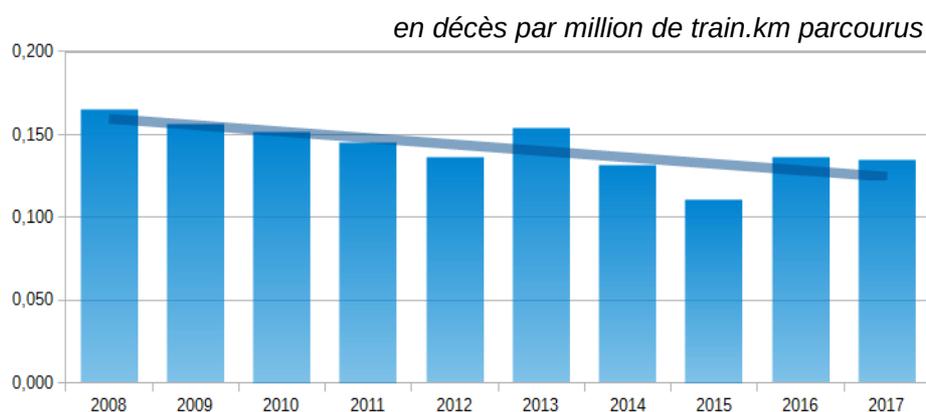
UK	CH	NL	DK	SE	DE	FR	IT	ES	CZ
0,070	0,085	0,093	0,127	0,137	0,143	0,156	0,189	0,191	0,199

Le trafic ferroviaire par pays en Europe



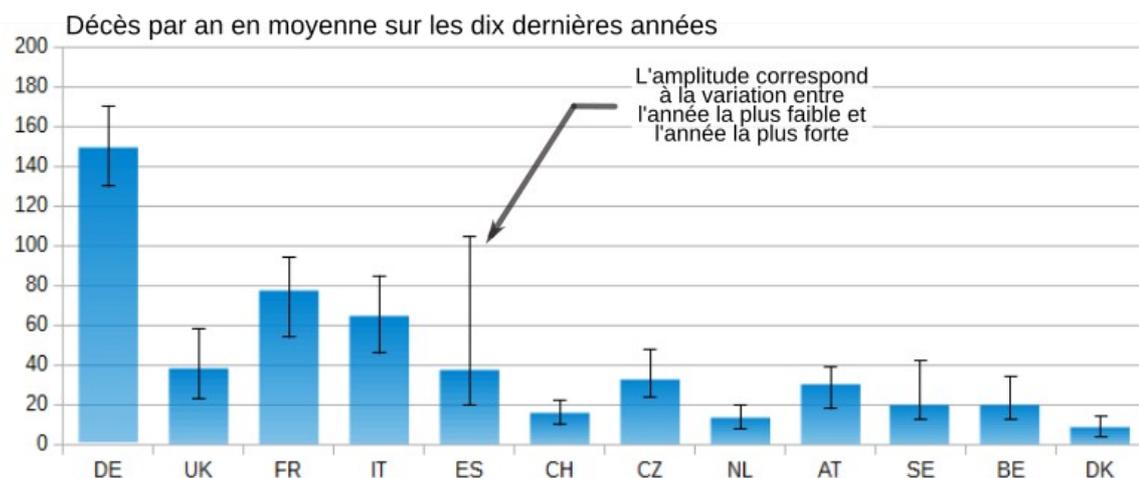
La France se classe au 3^e rang du panel pour son volume de trafic, derrière l'Allemagne et le Royaume-Uni. Elle a connu en moyenne, sur les cinq dernières années, 490 millions de train.km parcourus par an, soit **13,5 %** du trafic du panel (pour rappel, trois des pays à plus fort trafic sont hors panel : Pologne, Hongrie et Roumanie).

Évolution du taux d'accident mortel toutes catégories en Europe



Le taux moyen rapporté au trafic est de **0,142** décès par million de train.km parcourus en moyenne sur la période pour le panel des 12 pays considérés. Il est en décroissance dans le temps. Le taux moyen actuel estimé en tendance se situe à un niveau de 0,125.

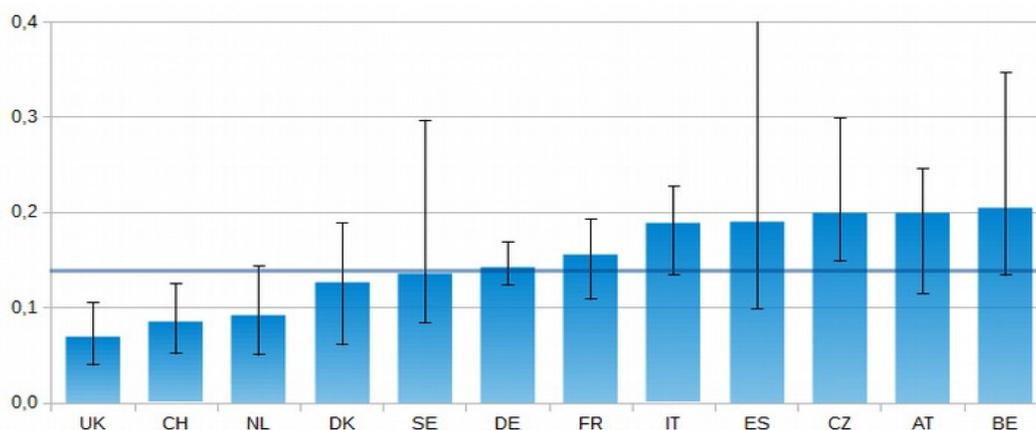
Nombre d'accidents mortels toutes catégories en moyenne annuelle par pays



Sur la totalité du panel, il y a eu **5 067 décès** sur les 10 années écoulées de 2008 à 2017 (exclusion faite des suicides). La France a représenté **15,3 %** avec **777** décès, l'Allemagne **29,4 %** avec **1 492** décès, et le Royaume-Uni **7,6 %** avec **384** décès.

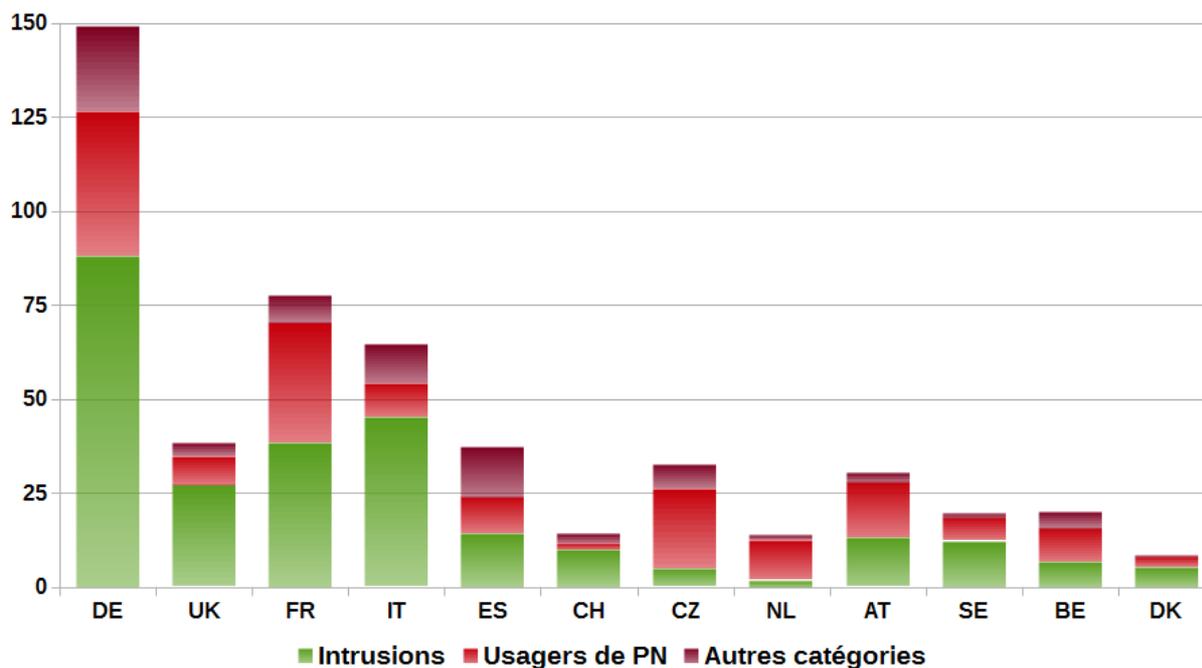
Taux annuel moyen de décès accidentel selon les pays

en décès par million de train.km parcourus

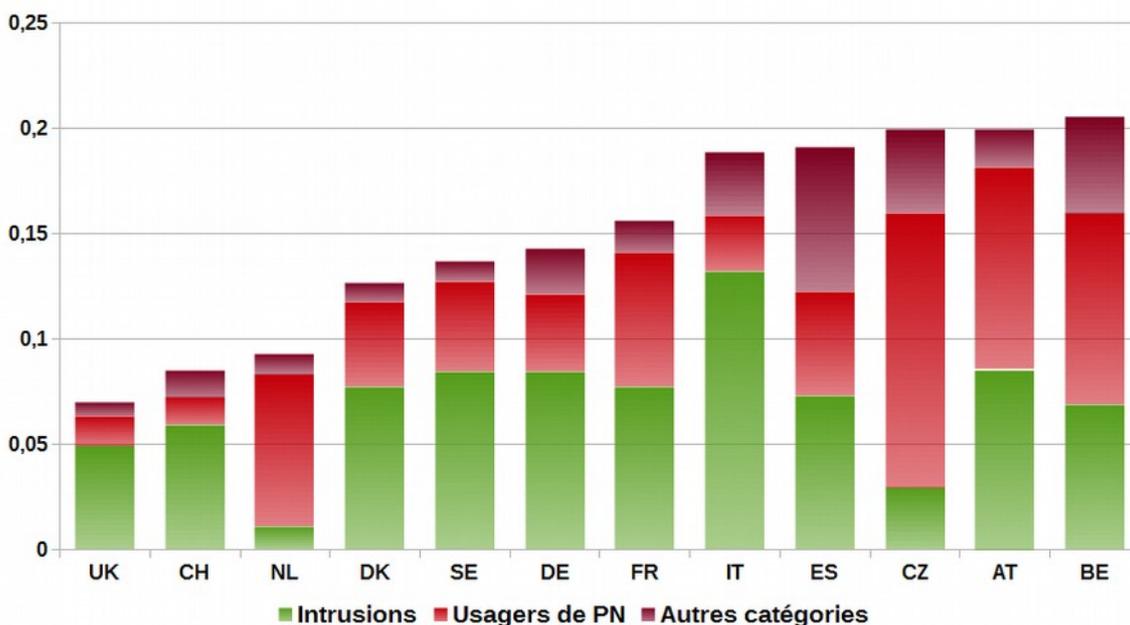


La France se place en 7^e position européenne du taux de décès accidentel, avec **0,156** décès par million de train.km parcourus en moyenne de 2008 à 2017. Le Royaume-Uni connaît le meilleur taux de **0,070**. L'Allemagne est à un niveau de **0,143**, comparable à la France, proche du niveau moyen du panel de **0,142**.

Répartition du nombre moyen de décès annuels par catégorie et par pays



Répartition du taux annuel de décès accidentels par million de train.km parcourus par nature et par pays



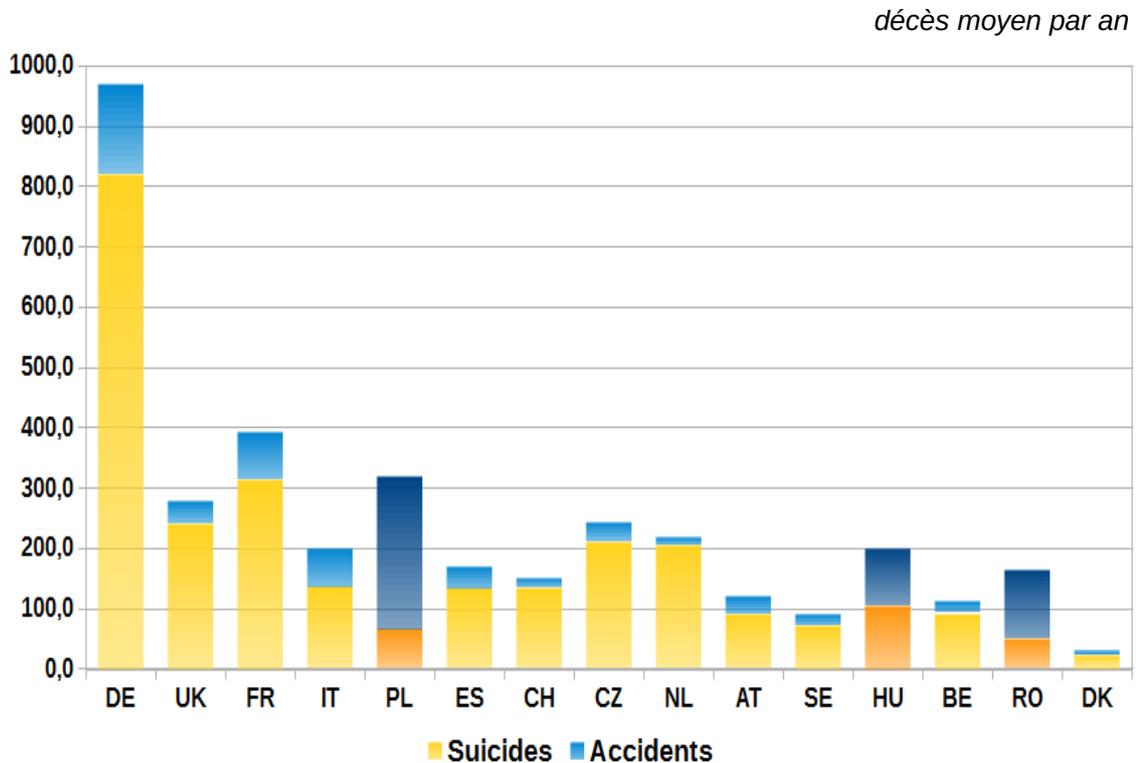
La première cause de mortalité est l'intrusion non autorisée. Elle concerne **2 663** décès sur le total de **5 067** décès accidentels entre 2008 et 2017, soit **52,6 %** du total et un taux annuel moyen de **0,074** décès par million de train.km parcourus.

Viennent ensuite les usagers de PN qui représentent **1 629** décès, soit **32,1 %** du total, et un taux annuel moyen de **0,045** décès par million de train.km parcourus. Les autres catégories (voyageurs, personnel...) concernent **775** décès, soit **16,2 %** du total et un taux annuel moyen de **0,023**.

La proportion de décès par intrusion sur le total des décès est en France de **49,3 %**, en Allemagne de **59,0 %** et en Angleterre de **70,3 %** sur la même période de 2008 à 2017.

À noter le faible taux de décès par intrusion aux Pays-Bas (NL) et en République tchèque (CZ) alors que le taux toutes catégories est cohérent avec les autres pays européens. Il est peut-être révélateur soit de modes de comptabilité différents, soit de différences entre les réseaux, que nous n'avons pas examinées.

Proportion relative des décès accidentels et des suicides



Les décès « accidentels » sont, dans les données, différenciés des « suicides ». Les suicides sont entre 3 à 6 fois plus importants que les accidents selon les pays.

Pour la Pologne, la Hongrie et la Roumanie la comptabilité des décès semble ne pas bien distinguer les intrusions mortelles accidentelles, des intrusions suicidaires. C'est pourquoi les données de ces pays ont été écartés dans le benchmark.

3.2 - Les décès par intrusion en Europe

Cette partie établit une analyse plus détaillée des données sur la catégorie des intrusions.

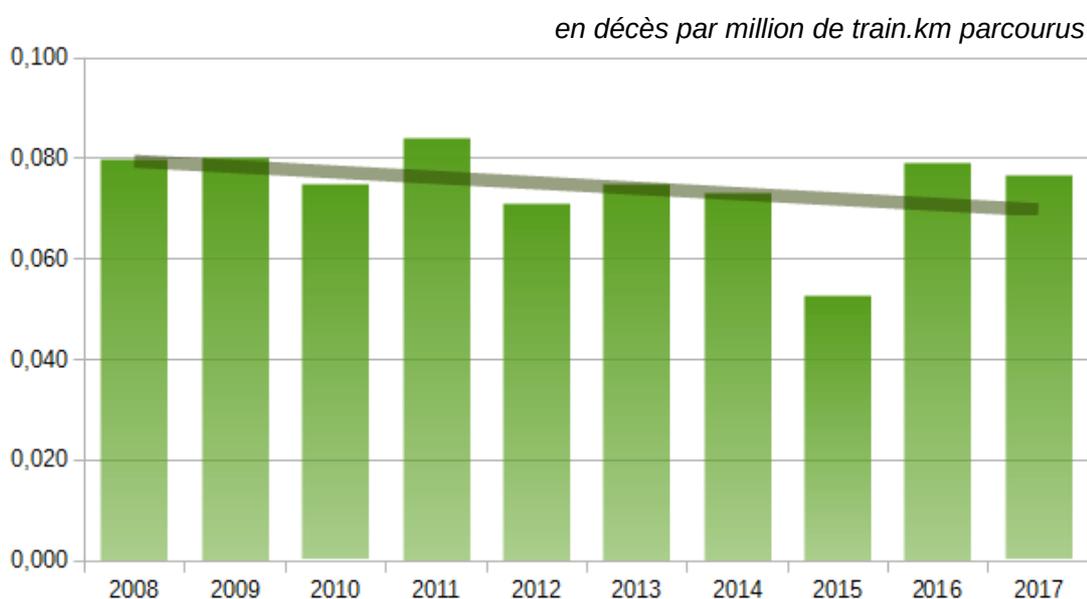
Taux annuel de décès par intrusion par million de train.km parcourus, sur le panel des 12 pays européens analysés

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
0,080	0,080	0,075	0,084	0,071	0,075	0,073	0,053	0,079	0,077

Taux annuel moyen de décès par intrusion par pays, entre 2008 et 2017

NL	CZ	UK	CH	BE	ES	FR	DK	SE	DE
0,011	0,029	0,049	0,059	0,069	0,073	0,077	0,077	0,084	0,084

Evolution du taux d'accident mortel par intrusion en Europe

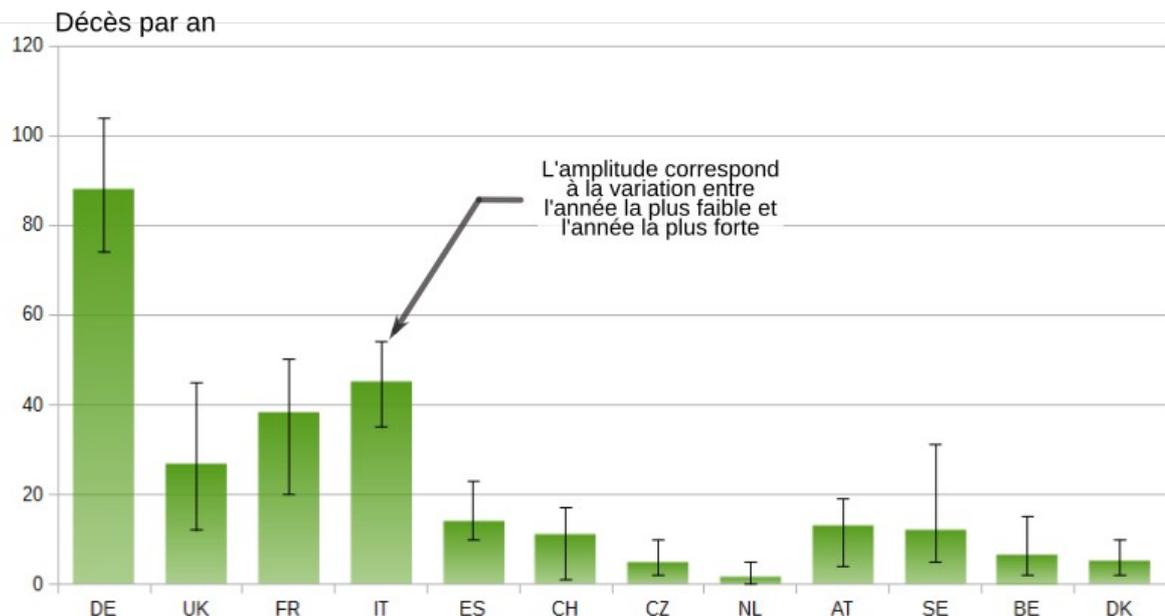


Sur les **5 067** décès liés à l'exploitation ferroviaire du panel de 12 pays européens pour les années 2008 à 2017, **2 663 décès** sont la conséquence d'intrusions non autorisées, soit **52,6 %**. Les intrusions sont la première cause de mortalité en Europe, comme c'est le cas en France.

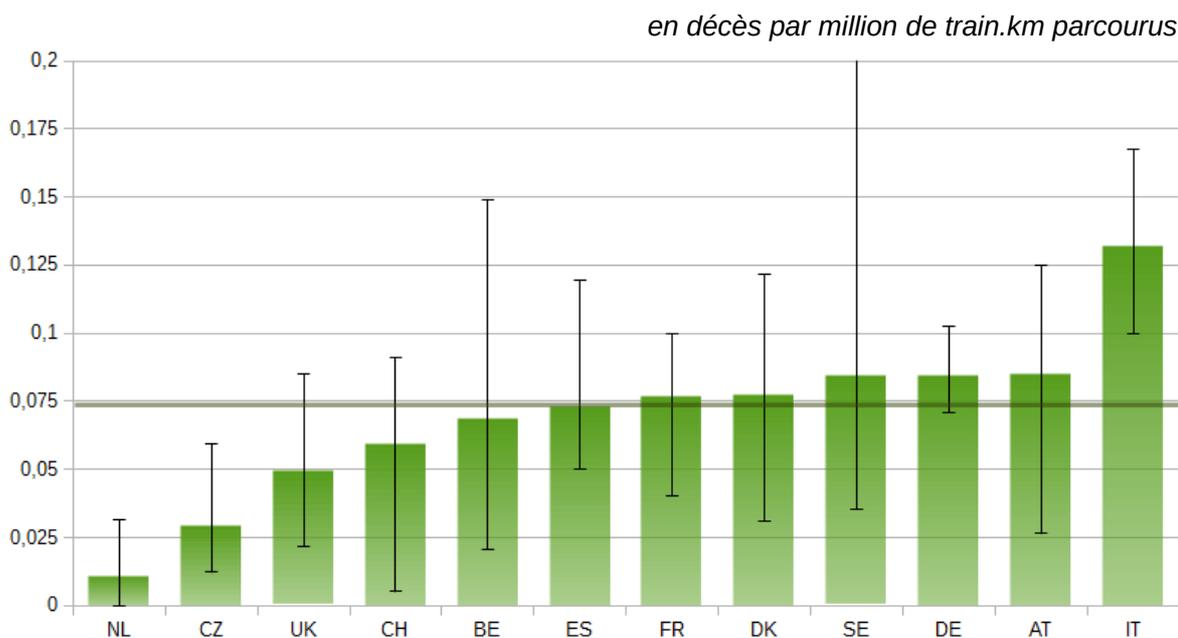
Le taux moyen rapporté au trafic est de **0,074** décès par million de train.km parcourus en moyenne sur la période pour le panel. Il a une tendance à une légère décroissance dans le temps.

L'année 2015 est une année particulièrement basse pour les accidents de cette catégorie en Europe, tout comme elle l'a été en France.

Nombre d'accidents par intrusion mortelle en moyenne annuelle par pays



Taux de décès par intrusion selon les pays



Sur la totalité du panel, il y a eu **2 663 décès** par intrusion sur les 10 années écoulées de 2008 à 2017. La France a représenté **14,4 %** avec **383** décès par intrusion, l'Allemagne **33,0 %** avec **880** décès, et le Royaume-Uni **10,1 %** avec **270** décès.

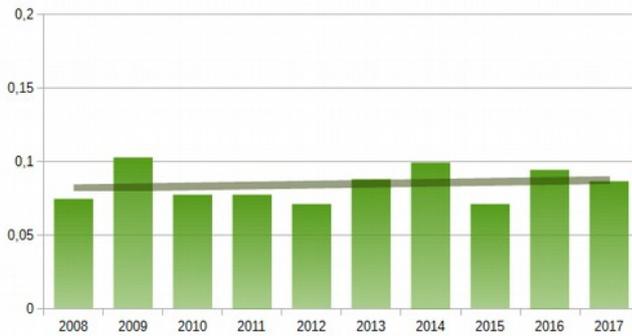
Le taux moyen du panel est **0,074** décès par intrusion par million de train.km parcourus.

La France se place en 7^e position du panel pour le taux de décès par intrusion, avec **0,077** décès par intrusion par million de train.km parcourus en moyenne de 2008 à 2017, soit très proche de la moyenne du panel. Pour les deux pays qui connaissent en Europe un plus important trafic ferroviaire que la France, l'Allemagne a un taux plus élevé de **0,084** décès par million de train.km, et le Royaume-Uni a un taux plus faible de **0,049** décès par million de train.km.

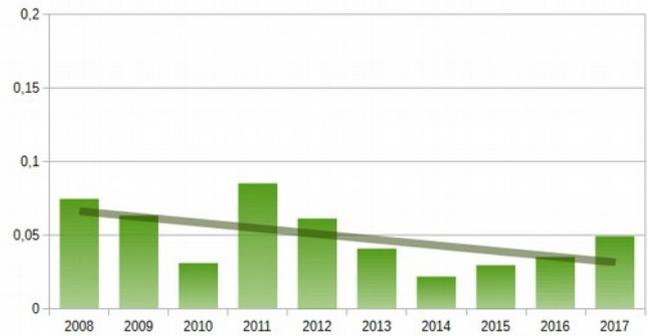
Taux annuel de décès par intrusion, par pays et par année

par million de train.km parcourus

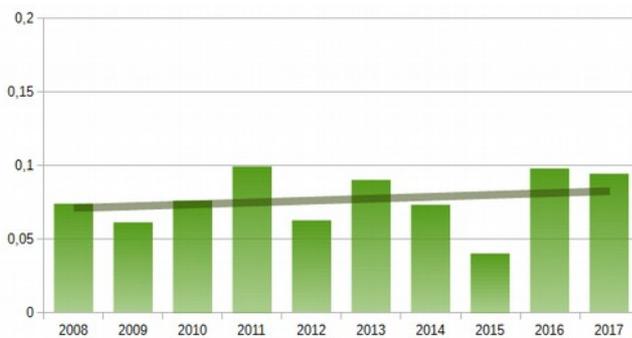
Allemagne (DE)



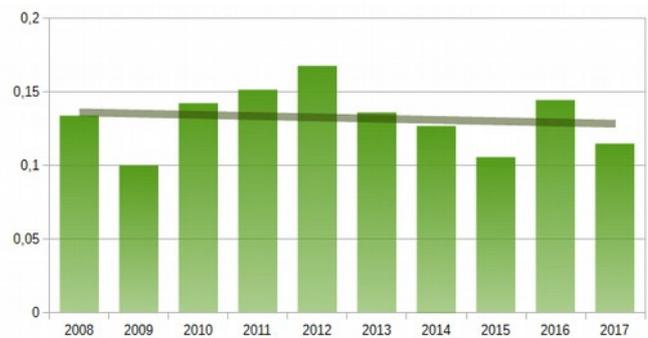
Royaume-Uni (UK)



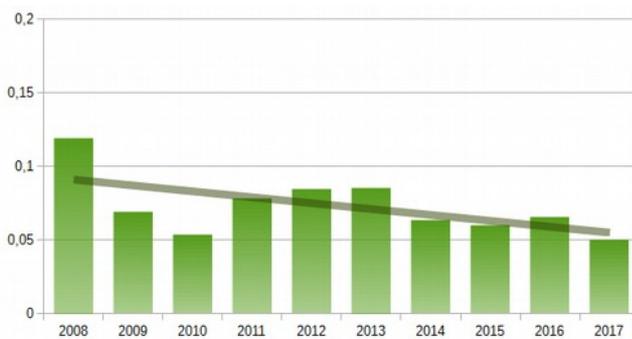
France (FR)



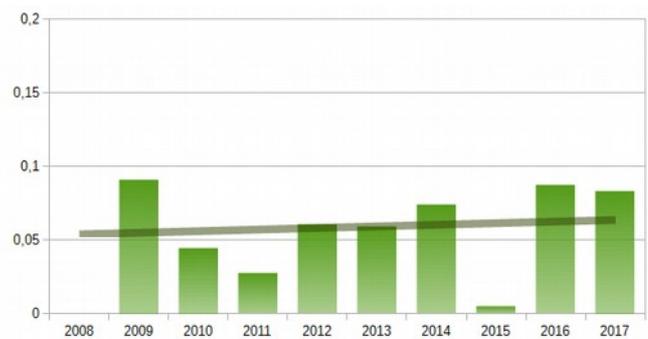
Italie (IT)



Espagne (ES)



Suisse (CH)



Le taux de décès par million de train.km parcourus reste quasi **stable** dans le temps pour de nombreux pays, notamment en tenant compte de la forte variabilité des accidents d'une année sur l'autre. L'Espagne, et dans une moindre mesure le Royaume-Uni, semblent toutefois connaître une décroissance plus marquée.

Conclusion

Ce benchmark européen montre, selon notre analyse, que la situation de la France est comparable à celle des pays européens à fort trafic. Le taux de décès par intrusion est à la moyenne du panel, et la proportion de décès par intrusion sur l'ensemble des catégories est également à la moyenne du panel.

3.3 - Le guide de prévention des intrusions du projet « RESTRAIL »

Le projet « RESTRAIL » (www.restrail.eu) a été un projet de recherche du septième programme-cadre pour la recherche et le développement technologique par l'Union européenne. L'intitulé RESTRAIL signifiait « REDuction of Suicides and Trespasses on RAILway property », c'est-à-dire « Réduction des suicides et des intrusions sur les emprises des voies ferrées ».

Les objectifs du projet étaient :

- analyser les causes des suicides et des intrusions sur les emprises ferroviaires à partir des données existantes, des études et des résultats de recherche ;
- identifier les différentes mesures de prévention et d'atténuation disponibles et analyser leurs conditions de réussite dans l'environnement ferroviaire ;
- tester sur le terrain des mesures sélectionnées et évaluer leur efficacité ;
- proposer une boîte à outils des mesures et recommandations les plus pertinentes et les plus rentables au niveau européen, à la fois pour réduire le nombre d'incidents, pour les gérer et pour en réduire les conséquences.

Conduit sous la direction de l'Union internationale des chemins de fer (UIC), le projet s'est terminé en 2014 et a donné lieu à la production d'un guide à l'intention des exploitants et décideurs. Le guide, accessible sur le lien http://www.restrail.eu/IMG/pdf/restrail_book.pdf, comprend deux parties :

- La première partie fournit des indications générales sur la manière de structurer l'analyse d'une situation problématique d'intrusion avec une approche systémique permettant de choisir les mesures préventives ou d'atténuation optimales à mettre en œuvre.
- La seconde partie comprend une liste de **25 mesures** de prévention et d'atténuation, avec des exemples et des conseils de mise en œuvre, pouvant être utilisées dans les projets d'amélioration, dans un but de minimiser les lacunes et de maximiser l'effet escompté.

Parmi ces mesures, nous trouvons, sans idée de hiérarchie dans ces exemples : la mise en place de clôtures en gare et en ligne, la pose de tapis de sol anti-intrusion, les systèmes de détection et de surveillance, les patrouilles de sécurité de verbalisation, l'équipement du matériel roulant de caméras frontales...

Les solutions évoquées ci-dessus sont pour la plupart dans la palette des solutions aujourd'hui adoptées sur le réseau ferré français. Elles resteraient toutefois à être déployées de manière plus systématique.

Le guide produit par le projet RESTRAIL



4 - Modélisation statistique des accidents mortels par intrusion

L'essentiel

La répartition des accidents mortels par intrusion suit, malgré la variation constatée du nombre d'accidents d'une année sur l'autre, une répartition correspondant à une **loi statistique de Poisson stable dans le temps**.

La distribution des accidents sur le calendrier permet d'observer des périodes de forte densité qui succèdent à des périodes de faible densité. Sur les années 2015 et 2016 plus particulièrement observées dans cette étude, les périodes de longue interruption ont été janvier-avril 2015 et avril-juin 2016. Les périodes ayant connu beaucoup d'accidents ont été avril 2015, janvier, mars, octobre et décembre 2016. Ces fluctuations sont conformes au modèle statistique de Poisson.

La fluctuation du nombre d'accidents selon les années ne doit pas être interprétée comme une évolution, mais simplement le résultat de la distribution aléatoire des accidents qui produit inéluctablement des années d'accumulation d'évènements et des années de raréfaction. L'année **2016** avec 46 décès **a été une année d'accumulation**, **2015** avec 20 décès **une année de raréfaction**.

Rien ne permet, par l'analyse statistique, d'affirmer ou d'infirmer que le nombre de décès par intrusion soit dans une tendance à la baisse ou à la hausse dans le temps, sur la durée d'observation permise par les données statistiques.

4.1 - Variabilité du nombre d'accidents dans le temps

La **loi de Poisson**, dite loi des « événements rares », est une loi statistique qui permet de décrire le comportement d'évènements dont la probabilité de réalisation est faible. La loi de Poisson est particulièrement adaptée à l'étude statistique d'accidents comme les accidents mortels sur un réseau de transport.

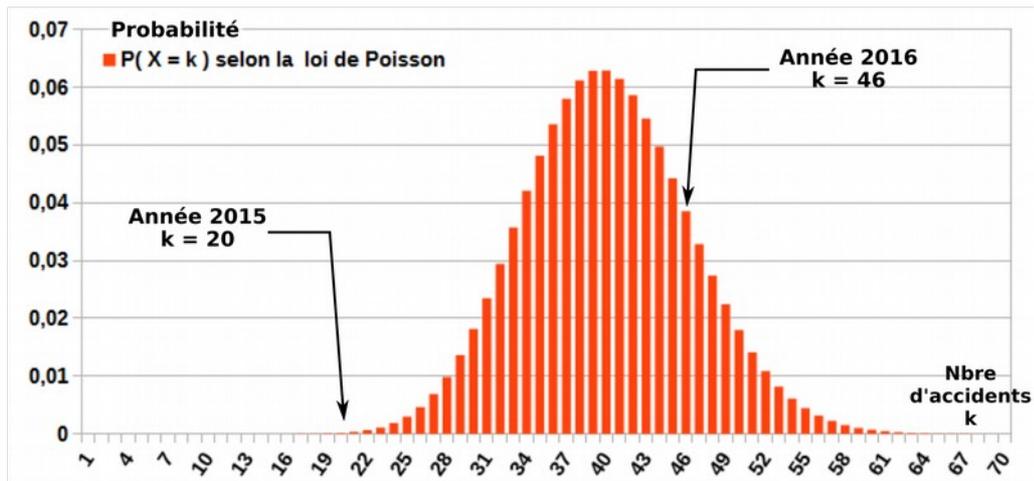
Analyse des données statistiques selon la loi de Poisson

L'annexe 5 donne une analyse des données des événements par intrusion au prisme de la science statistique. Cette analyse montre que les données d'accidents, présentées au chapitre précédent, sont modélisables de façon fiable et stable dans le temps par le modèle de la loi de Poisson, dite « loi des événements rares ».

Cette loi traduit que, malgré un facteur de risque d'accident constant, le simple fait de la rareté des événements va produire une variabilité dans le temps du nombre d'évènements sur une période donnée. Certaines plages de temps vont connaître beaucoup d'évènements tandis que d'autres en connaîtront peu.

Les accidents se produisent à la fréquence moyenne de 40 décès par an, avec des fluctuations comprises en général dans une amplitude statistiquement égale à cette même valeur, soit de 20 à 60 accidents.

Courbe de probabilité du nombre d'accidents par an selon la loi de Poisson



L'année 2016, avec 46 accidents, est une année assez forte, mais pas la plus élevée. L'année 2011 avait connu 50 accidents, et l'année 2001, 54.

L'année 2015, avec 20 accidents, est l'année la plus basse qui soit connue. Sa probabilité d'occurrence est dans la fourchette très basse de la distribution. Cette probabilité est équivalente, dans la fourchette haute, à celle d'une année où il se produirait 63 accidents, ce qui n'a pas été le cas de 2000 à 2016.

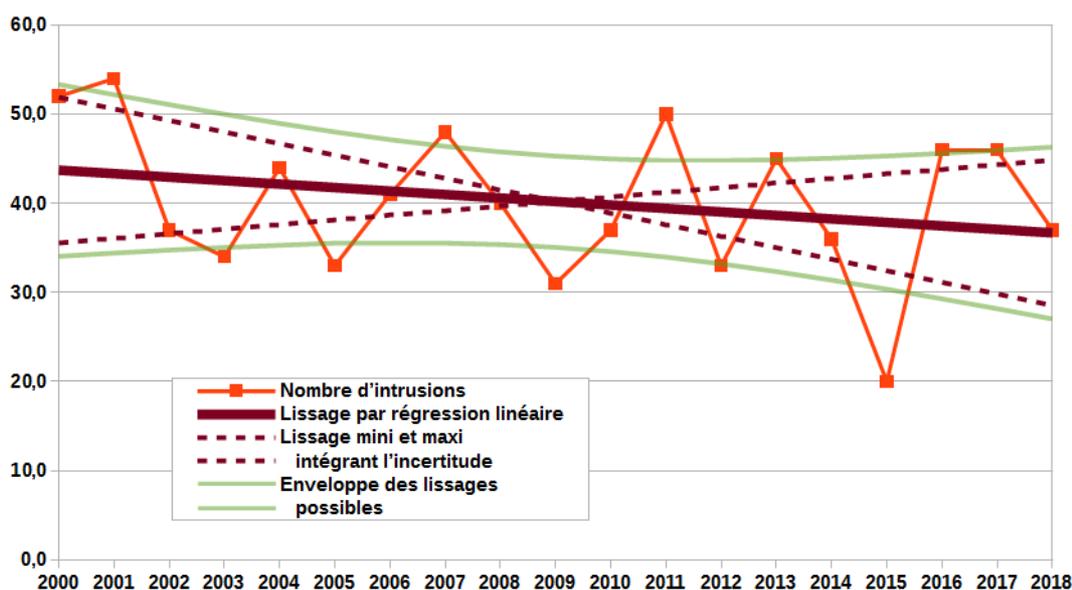
Analyse par la régression linéaire

Une autre analyse statistique qui peut être effectuée, consiste à approcher le nombre d'accidents se produisant par an, par une régression de type linéaire.

La régression permet d'estimer l'effet du facteur temps sur le nombre d'accidents dans la durée.

Il apparaît que le nombre d'accidents semble suivre une tendance à la baisse. Toutefois, si l'on effectue une analyse qui intègre l'incertitude due à la variabilité des événements d'une année sur l'autre, il apparaît que cette tendance à la baisse n'est pas statistiquement significative.

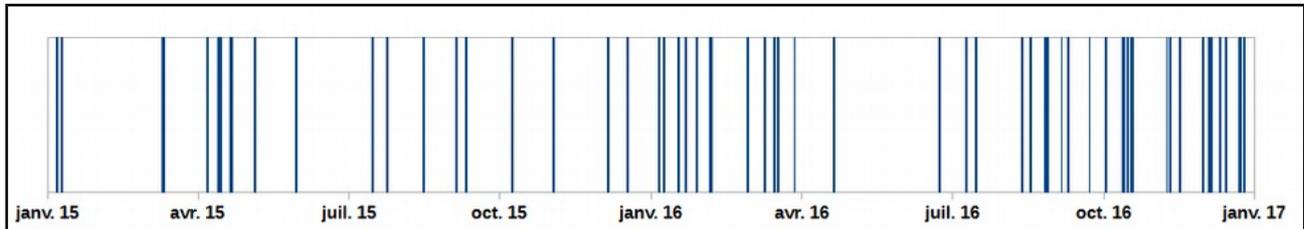
Enveloppe des courbes de tendance possibles intégrant l'incertitude des données



4.2 - Évaluation de la fréquence des accidents

Le graphique ci-dessous schématise la répartition des accidents dans le temps sur les deux années 2015 et 2016.

Représentation des accidents mortels par intrusion dans le calendrier 2015 et 2016

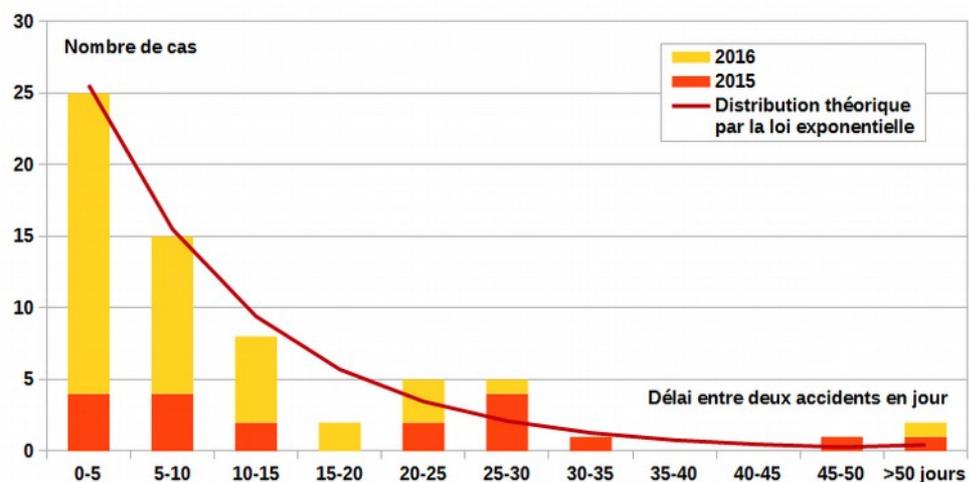


La distribution des accidents sur le calendrier permet d'observer que des périodes de forte densité succèdent à des périodes de faible densité :

- Les périodes qui ont connu beaucoup d'accidents sont : avril 2015 (5 accidents) ; janvier 2016 (6 accidents) ; mars 2016 (6 accidents) ; octobre 2016 (7 accidents) et décembre 2016 (9 accidents).
- Les périodes de plus longue interruption sont : janvier-mars 2015 (61 jours), suivi de près de avril-juin 2016 (64 jours).

À noter que c'est en 2016, année où il y a eu le plus d'accidents, qu'a eu lieu la plus longue interruption. Cette distribution, un peu contre-intuitive est conforme à la loi de Poisson comme nous pouvons le voir ci-dessous.

Répartition statistique des délais entre accidents



La distribution statistique des délais entre les accidents, conforme au modèle de la loi de Poisson, est donnée par une loi dite exponentielle. La figure ci-dessus compare cette distribution théorique aux distributions réelles observées au cours des années 2015 et 2016 (voir annexe 6 pour plus de précision). Chaque colonne correspond au nombre de fois que le délai entre deux décès a été compris dans un intervalle de nombre de jours donnés (exemple : le délai entre deux accidents a été 15 fois compris entre 5 et 10 jours sur la totalité des années 2015-2016, 4 fois en 2015 et 11 fois en 2016). La distribution réelle a une très bonne concordance avec la distribution théorique. L'annexe 6 décrit un test statistique permettant de vérifier cette concordance. L'hétérogénéité apparente de la répartition des événements correspond ainsi bien à une distribution statistique de type loi de Poisson pour laquelle la rareté d'occurrence justifie à elle seule l'irrégularité.

Partie 2 : Analyse des accidents en 2015 et 2016

5 - Les facteurs contextuels des décès par intrusion en France

L'annexe 3 fournit un tableau de données descriptives des 20 accidents mortels par intrusion en France sur l'année 2015. L'annexe 4 fournit celui pour les 45 accidents mortels de l'année 2016. Ces données concernent, pour chaque accident, la localisation, l'environnement du site, le moment dans l'année et la journée, le type de circulation heurtante...

Le présent chapitre fait une synthèse et une analyse des données ainsi collectées.

L'essentiel

La localisation géographique :

La répartition des accidents mortels par intrusion sur le territoire est statistiquement proportionnée au volume de trafic. Le réseau des lignes à grande vitesse est totalement épargné.

L'environnement du lieu de l'accident :

Les évènements se produisent majoritairement en milieu urbain, où se concentrent les populations et les pratiques de cheminement. De ce fait, dans la majorité des cas, il y a présence de clôtures qui ne sont pas toujours efficaces.

L'heure en journée :

Les accidents se déroulent sur toute la journée, avec une très légère tendance à l'aggravation en soirée et en début de nuit.

La circulation heurtante :

Dans un tiers des cas, le conducteur ne s'est pas rendu compte du choc de la victime avec le train. Le corps est découvert par la suite.

La vitesse des trains lors de l'accident est presque toujours élevée, avec une moyenne de 100 km/h. C'est pourquoi ces accidents ont un niveau de gravité élevé.

5.1 - La localisation géographique

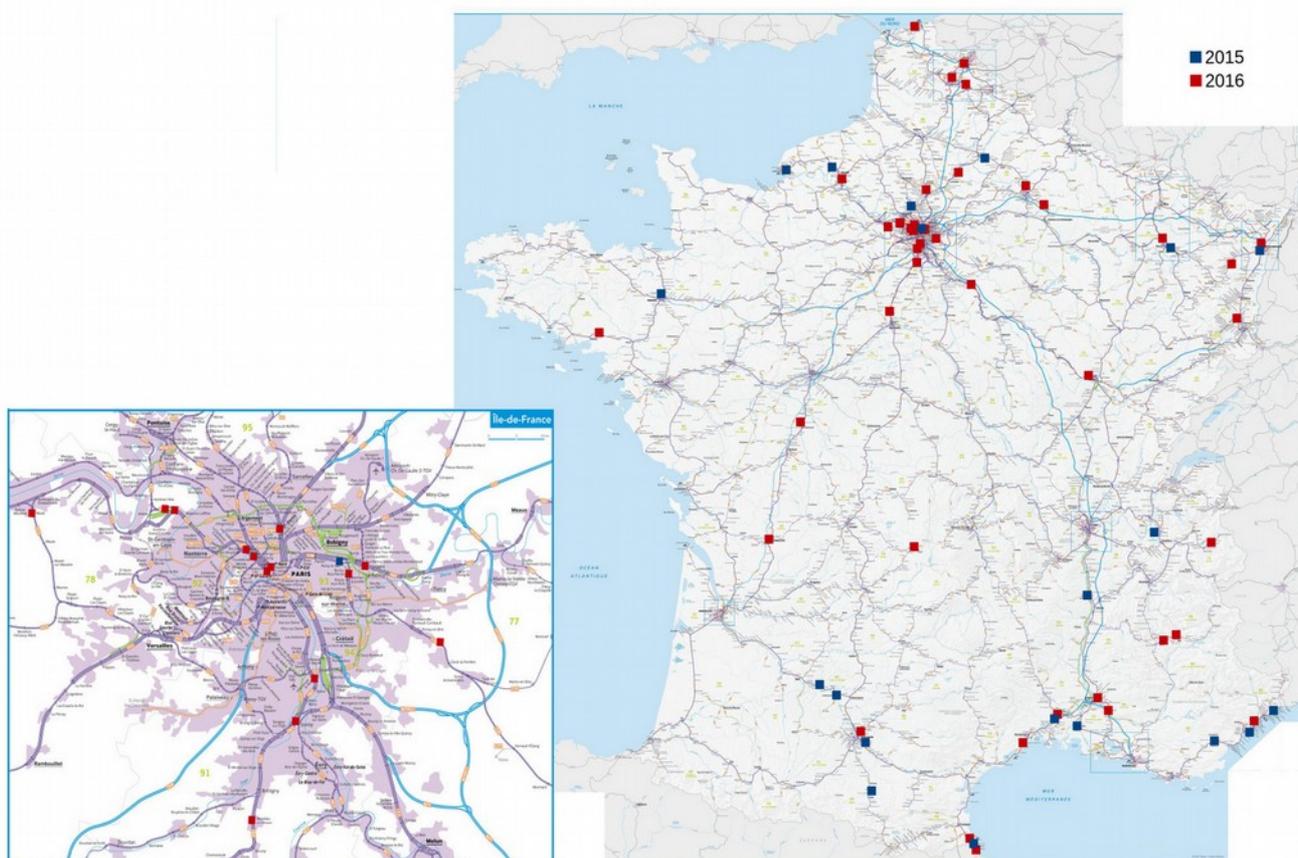
Nombre de décès par intrusion selon les régions administratives en cumul 2015-2016

ARA	BFC	BRE	CVL	GES	HDF	IDF	NOR	NAQ	OCC
3	2	2	0	8	6	17	3	2	11
PDL	PAC								
2	8								

Les régions sont désignées ci-dessus par leur code abrégé officiel (code ISO 3166-2). Voir le tableau page suivante pour les noms complets.

La présente partie donne les éléments d'analyse statistique des facteurs contextuels des accidents mortels par intrusion en France, en 2015 et 2016.

Carte de répartition des accidents sur le territoire national



La carte donne la répartition des accidents sur le territoire national sur les deux années 2015 et 2016. Toutes les zones géographiques du réseau sont touchées.

Nombre et taux d'accidents d'intrusion par région administrative

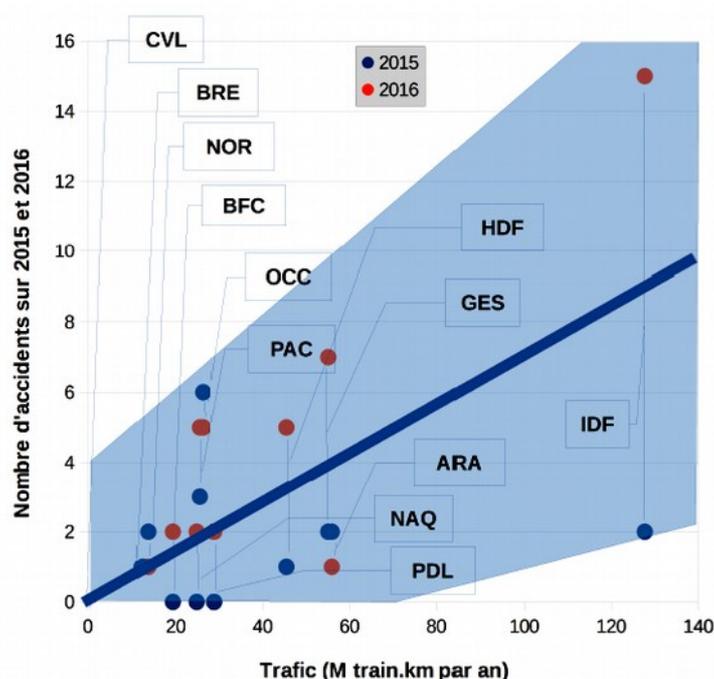
Région administrative		2015		2016		M train.km/an
		Décès	décès/ M tr.km	Décès	décès/ M tr.km	
Auvergne-Rhône-Alpes	ARA	2	0,036	1	0,018	56
Bourgogne-Franche-Comté	BFC	0	0,000	2	0,103	19
Bretagne	BRE	1	0,081	1	0,081	12
Centre-Val de Loire	CVL	0	0,000	2	0,069	29
Grand Est	GES	2	0,036	7	0,127	55
Hauts-de-France	HDF	1	0,022	5	0,110	45
Île-de-France	IDF	2	0,016	15	0,117	128
Normandie	NOR	2	0,146	1	0,073	14
Nouvelle-Aquitaine	NAQ	0	0,000	2	0,081	25
Occitanie	OCC	6	0,228	5	0,190	26
Pays de Loire	PDL	0	0,000	0	0,000	29
Provence-Alpes-Côte d'Azur	PAC	3	0,117	5	0,196	26
Total		19	0,041	46	0,099	

N.B. : Les données de trafic de la dernière colonne sont des estimations

Les régions qui ont connu le plus fort taux d'accidents sont l'Occitanie, Provence-Alpes-Côte d'Azur et l'Île-de-France (pour 2016 uniquement). Les régions qui ont connu les moins forts taux sont Auvergne-Rhône-Alpes et Centre-Val de Loire.

L'augmentation du nombre d'accidents entre 2015 et 2016 est ressentie dans de très nombreuses régions, et particulièrement les plus contributives comme l'Île-de-France, Grand Est et Hauts-de-France.

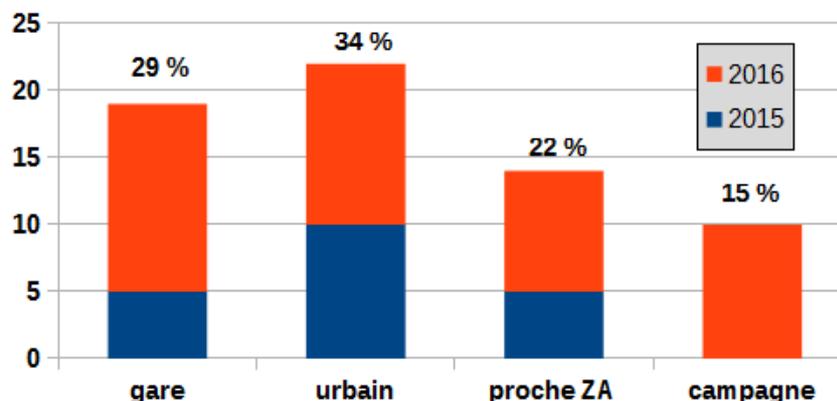
Taux d'accidents d'intrusion par région administrative



L'ensemble des variations observées reste dans les écarts normaux d'une distribution de type loi de Poisson, par nature dispersée, et schématisée dans le graphique ci-dessus par la zone ombrée. Il n'y a pas de tendance de fond, autre qu'une relative proportionnalité entre les accidents et le niveau de trafic.

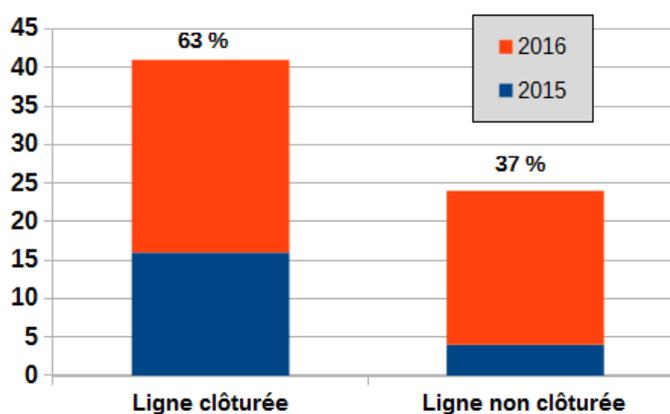
5.2 - L'environnement du lieu de l'accident

Nombre d'accidents d'intrusion selon l'environnement du site



Majoritairement, les accidents se produisent dans les espaces urbains. Les zones rurales (campagne) représentent 15 % des accidents. Elles représenteraient 22 % si l'on exclut les accidents se produisant dans l'enceinte des gares. Ce constat est une conséquence du fait que les cheminements se déploient majoritairement en milieu urbain, là où sont concentrées les populations.

Nombre d'accidents d'intrusion selon l'état de clôture du site



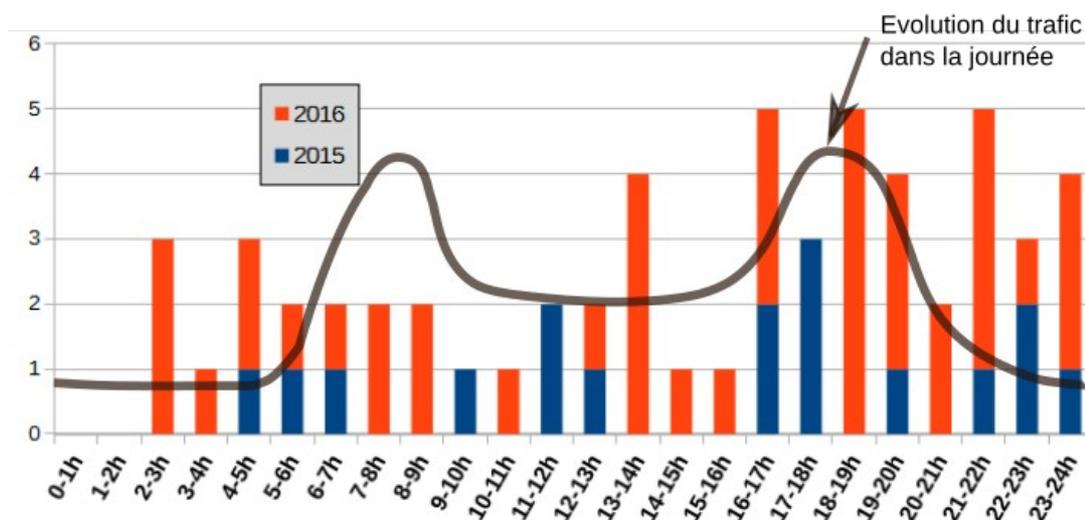
Les accidents se produisent essentiellement dans des zones clôturées. C'est la conséquence du constat précédent : les voies ferrées en zone urbaine sont aujourd'hui en grande majorité clôturées. Ceci montre cependant que la clôture, bien que favorable à la sécurisation des emprises, n'élimine pas le risque si elle n'est pas étanche. Nous reviendrons plus en détail au chapitre 7 sur la problématique des clôtures.

5.3 - L'heure en journée

Répartition des accidents d'intrusion selon la tranche horaire

2015				2016			
0-6h	6-12h	12-18h	18-24h	0-6h	6-12h	12-18h	18-24h
2	4	6	5	7	6	10	18

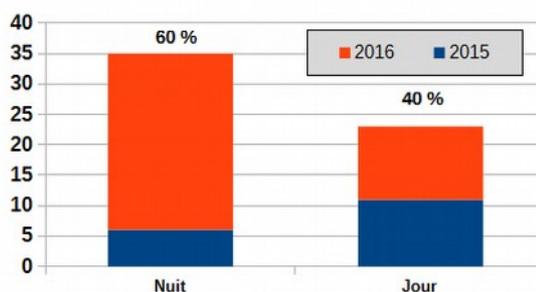
Répartition horaire des accidents d'intrusion



Nous avons vu au chapitre 4 que le temps n'est pas un facteur causal : sur une année, les accidents se produisent à tout moment avec des accumulations qui tiennent plus aux conséquences de leur rareté, qu'à des périodes ou saisons préférentielles.

En ce qui concerne l'observation sur les heures de la journée, il y a une légère tendance à avoir plus d'accidents en soirée. Cette recrudescence correspond pour partie à une période de plus fort trafic.

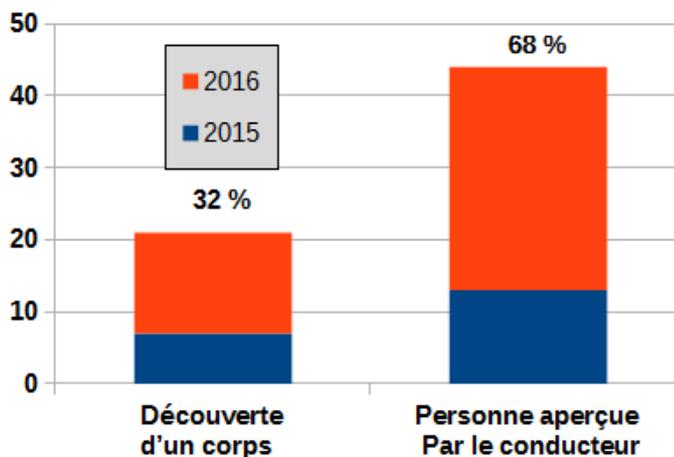
Influence de la période diurne ou nocturne



Majoritairement les accidents se produisent de nuit en 2016, mais cette tendance a été inverse en 2015.

5.4 - La circulation heurtante

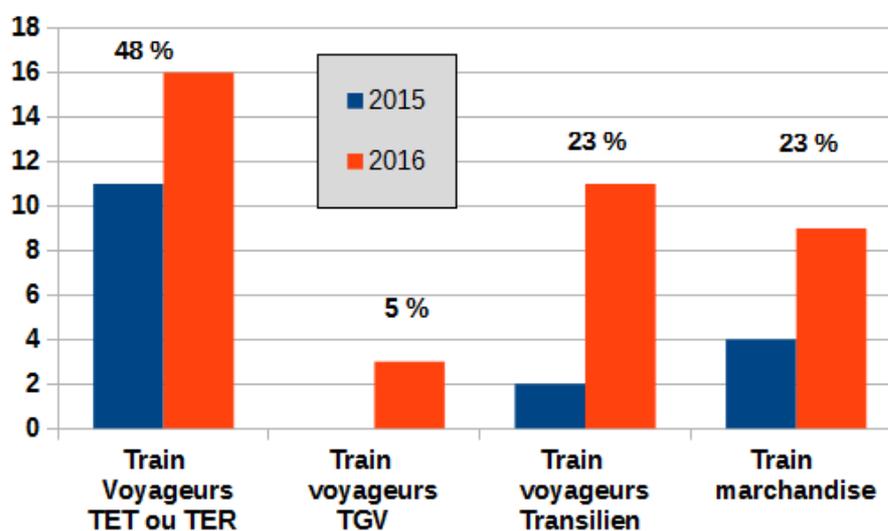
Circonstance de survenue de l'accident



Dans un tiers des cas, le conducteur ne s'est pas rendu compte du choc avec le train. Le corps a été découvert par la suite, dans la journée qui a suivi.

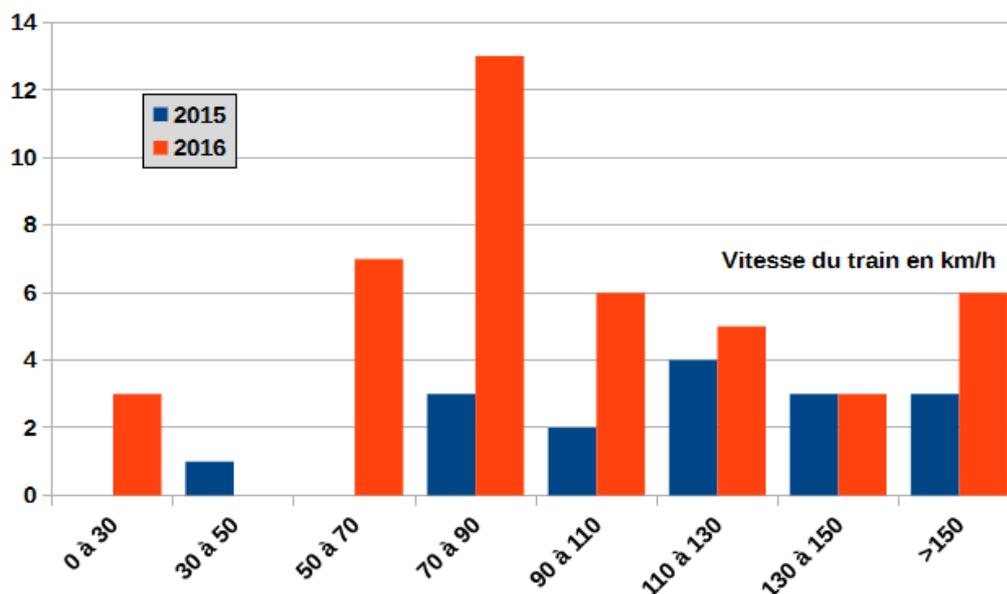
Lorsqu'il y a découverte d'un corps, l'identification du train heurtant peut s'avérer délicate. Elle n'a pas abouti dans 6 cas sur 21.

Nature de la circulation heurtante



Les accidents concernent majoritairement les trains de voyageurs. Trois accidents ont concernés des TGV, exclusivement hors ligne à grande vitesse.

Vitesse de la circulation heurtante



La vitesse moyenne des trains au moment du heurt, évaluée en fonction des relevés des bandes graphiques, est de **99,4 km/h**. Elle est donc élevée. Les décès suite à heurt à faible vitesse concernent majoritairement des personnes dont la perception est altérée et étant déjà tombées dans les voies au passage d'un train.

Nous remarquons que, dans les témoignages des conducteurs suite à ce type d'accident, ceux-ci font souvent état d'une attitude de « **sidération** » des victimes. La victime serait surprise par la circulation, et dès qu'elle prend conscience de celle-ci, au lieu de se retirer de la voie, reste comme figée et interloquée. La vitesse du train de quelque 100 km/h, soit 30 m/s, ne lui laisse alors pas le temps de changer de réaction. Cela justifie l'importance de traiter le risque à l'amont.

6 - Les scénarios types d'accident par intrusion en France

Les annexes 1 et 2 donnent les récits synthétiques des 20 accidents mortels par intrusion de l'année 2015 en France, et des 45 de l'année 2016. La lecture de ces récits permet de comprendre les circonstances de ces évènements et d'appréhender la diversité des situations. Elle permet également de percevoir les grandes familles d'accident type.

Quatre scénarios types d'accident sont ainsi identifiés et décrits dans le présent chapitre. Le regroupement en scénarios types doit permettre une meilleure analyse et l'élaboration de stratégies d'action par nature de risque.

L'essentiel

Les accidents peuvent se classer selon quatre scénarios types.

Dans deux scénarios, représentant 68 % des cas en 2015 et 2016, le piéton accidenté est un tiers, non usager du chemin de fer au moment de l'accident, qui s'introduit dans les emprises ferroviaires et y circule. Dans le scénario largement dominant, le piéton est heurté par un train parce qu'il traverse l'emprise en ligne. Dans le deuxième scénario, il pénètre dans l'emprise, s'approche d'un organe électrique et est électrocuté (0 cas toutefois en 2015 et 2016).

Dans deux autres scénarios, représentant 32 % des cas en 2015 et 2016, le piéton accidenté est le plus souvent un client de l'opérateur ferroviaire qui est dans le périmètre d'une gare. Dans le premier cas, le piéton utilise une traversée de voies à niveau pour le public (11 % en 2015 et 2016). Dans l'autre cas, il chemine sur le quai dans le gabarit des circulations ou il descend dans les voies (21 %).

6.1 - Analyse globale des récits d'accident

Comme nous l'avons vu au chapitre 4, la variation d'une année sur l'autre du nombre d'intrusions mortelles sur le réseau répond à une loi stabilisée, de type loi de Poisson de fréquence moyenne d'environ 40 décès par an. Il existe ainsi une occurrence répétée et permanente des événements.

Cette occurrence répétée trouve son origine dans une fragilité intrinsèque du système ferroviaire, un facteur de risque, qui résulte de plusieurs causes :

- premièrement, la superposition d'infrastructures linéaires circulées en vitesse par les trains, à un espace habité où se développent des pratiques de cheminement de piétons. Il existe un conflit d'usage de l'espace ;
- deuxièmement, l'existence ou non de parades pour empêcher les intrusions dans le domaine ferroviaire dangereux qui ont plus ou moins d'efficacité (clôtures, interdictions...) ;
- troisièmement, le mode d'action des usagers qui peut prendre une palette d'expressions très large allant de l'inattention à des comportements à risque sciemment dangereux ;
- quatrièmement, la configuration particulière de la ligne ferroviaire, sur le lieu de l'accident, qui peut plus ou moins accentuer les dangers (vitesse de ligne, relief, visibilité...)

La particularité des accidents par intrusion est de se situer à l'intersection de deux mondes qui se différencient par les règles qui les régissent :

- d'un côté, le monde organisé et normé de l'opérateur industriel ferroviaire, avec un système performant de gestion de la sécurité reposant sur l'édiction de règles intangibles, le respect de ces règles et l'adaptation des règles lors d'un éventuel « trou » de sécurité ;
- de l'autre côté, le monde civil, plus ouvert, où le respect de règles relève de la responsabilité individuelle, de la perception qu'en ont les individus, et dans une certaine mesure aussi de l'impact de politiques de prévention et de sensibilisation qui leur sont destinées. Le respect de la règle y a un caractère bien moins intangible.

Il est important, pour élaborer des stratégies d'amélioration du niveau de sécurité, de comprendre où, comment et pourquoi l'interaction entre ces deux « mondes » ne fonctionne pas, à partir des circonstances de survenue de l'accident.

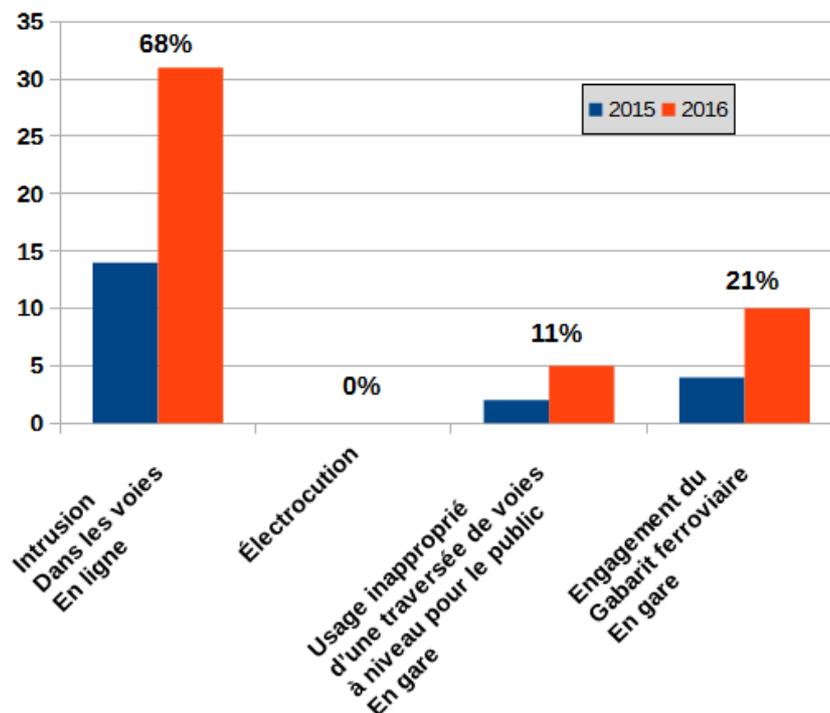
6.2 - Les quatre scénarios types d'accident d'intrusion

Les quatre scénarios que nous distinguerons dans la suite de l'étude, issus de l'analyse des récits, sont les suivants :

- ***l'intrusion dans les voies en ligne*** : le piéton traverse la voie ferrée ou il chemine le long de celle-ci, et il est heurté par un train ;
- ***l'électrocution*** : le piéton escalade un matériel ferroviaire dans une zone de garage et s'électrocute avec la caténaire ;
- ***l'usage inapproprié d'une traversée de voies à niveau pour le public en gare*** : le piéton emprunte la traversée des voies en ne prêtant pas attention à la signalisation et est heurté par un train ;
- ***l'engagement du gabarit ferroviaire en gare*** : la personne engage le gabarit, qui n'est pas matérialisé, soit parce qu'elle se tient trop près de la bordure du quai, soit parce qu'elle descend dans les voies pour ramasser un objet, soit parce qu'elle traverse les voies en dehors des passages prévus à cet effet. Elle est alors heurtée par un train. Le piéton peut ne pas être en pleine possession de ses facultés, car il peut être en état d'ébriété, sous l'emprise de psychotropes ou atteint de confusion mentale. Dans certains cas, il peut ne pas y avoir heurt direct mais un effet de souffle.

D'une manière générale, les troisième et quatrième scénarios concernent des clients de l'opérateur ferroviaire, lors de leur passage en gare, tandis que les deux premiers concernent des tiers, non usagers du chemin de fer au moment de l'accident.

Répartition des accidents en 2015 et 2016 selon les quatre scénarios types d'accident



Nous allons examiner dans la suite de l'étude, pour chacun de ces scénarios, les circonstances de survenues, les facteurs causaux associés, l'organisation de la prévention et les recommandations déjà établies ou qu'il y aurait lieu d'établir pour prévenir de tels accidents.

Partie 3 : Analyse des politiques de prévention

7 - L'intrusion dans les voies en ligne

Deux illustrations :

Accident d'Avignon, le 29 mars 2016

Un promeneur, longeant les voies de la ligne Paris – Marseille, poursuit son chien et traverse les voies.

Il est heurté par un train TER circulant à forte vitesse.

Accident de Reims, le 25 juin 2016

Deux jeunes filles se promènent dans la voie, occupées à regarder leur téléphone portable.

Le TER Reims – Laon arrive, les surprend et les heurte à 80 km/h. Elles succomberont toutes deux.

La zone, suburbaine et clôturée, est d'accès difficile en apparence.

L'essentiel

Le heurt en ligne est très largement majoritaire dans les accidents d'intrusion. Il survient après pénétration d'individus dans le domaine ferroviaire avec ou sans prise de conscience du risque, et avec ou sans protection des emprises par des clôtures. Entre 2015 et 2018, 31 200 intrusions ont été recensées sur le réseau, donnant lieu à 154 accidents.

L'intrusion, et le heurt en ligne qui en est la dimension accidentelle, sont un risque essentiellement urbain car présents là où résident les populations.

Le management du risque de heurt en ligne par le gestionnaire d'infrastructure a fait l'objet récemment d'une profonde rénovation. Il se structure selon deux axes d'action qui sont la pose de clôtures et la sensibilisation de publics à risque. Les modalités d'organisation ont été renforcées avec la mise en place d'un pilotage par les risques, la création d'instances pour ce pilotage, nationale et inter-régionales, et le déploiement d'outils facilitateurs auprès des gestionnaires du risque. Ces modalités semblent de nature à permettre une progression significative dans le management du risque.

Il n'est pas possible aujourd'hui d'avoir aisément accès à l'information sur l'étendue et le « bon » état des clôtures du réseau. Un développement d'un système d'information géographique semble nécessaire pour permettre aux gestionnaires de connaître et suivre la réalité du patrimoine et de mesurer l'évolution de son état dans le temps et à la suite des actions conduites.

La réglementation actuelle fixe une interdiction d'accès au domaine ferroviaire pour la population. Elle fixe, en regard, insuffisamment d'obligation de déploiement de dispositifs d'interdiction d'accès à l'infrastructure afin de protéger les populations vis-à-vis du risque ferroviaire, notamment les publics les plus vulnérables, là où ce serait nécessaire.

Le BEA-TT émet trois recommandations sur ce type d'accident portant sur le management du risque de heurt en ligne, sur le développement de la connaissance du patrimoine de clôture et sur l'évolution de la réglementation.

7.1 - Les circonstances des accidents de heurt en ligne

Parmi les accidents mortels par intrusion, la catégorie des heurts en ligne est largement prédominante. Ces accidents frappent une très grande diversité d'intrus. Sans être exhaustif, nous pouvons y recenser :

- des promeneurs circulant sur les voies ;
- des piétons traversant les voies ;
- des promeneurs rattrapant leur chien dans les voies au passage de circulations ;
- des chasseurs ou pêcheurs rejoignant leur zone de chasse ou pêche ;
- des voleurs de câble ou de matériel ferroviaire ;
- des migrants ;
- des jeunes jouant dangereusement dans les emprises et pratiquant parfois des jeux morbides comme le « train surfing » ou le « torero »⁴ ;
- des personnes fuyant d'autres personnes, par exemple les forces de l'ordre ;
- des personnes en état d'ébriété, sous l'emprise de psychotropes ou atteintes de confusion mentale ;
- des parapentistes tombant dans les voies...

Dans ce type d'accident, le piéton n'utilise pas le transport ferroviaire. Il vient de l'extérieur et il pénètre sur l'infrastructure ferroviaire soit parce qu'elle fait obstacle à son cheminement, soit parce qu'elle représente un espace d'intérêt, de promenade ou de facilitation de son déplacement.

Dans 22 cas sur les 42 accidents mortels de 2015 et 2016, le parcours du piéton a pu être établi. Il était traversant dans **20 cas** (91 %) et longeant dans **2 cas** (9 %). Sur les 20 autres cas, il y a une forte présomption de traversée dans plusieurs d'entre eux. On peut donc estimer que les cheminements sont très majoritairement traversants.

L'emprise ferroviaire peut être close ou pas. Sur les 42 accidents, la moitié l'ont été alors que la voie était **clôturée**. Les comptes rendus d'enquête ne font toutefois jamais état dans ces cas d'une recherche de faiblesse dans le dispositif de clôture.

Le heurt en ligne est « la partie émergée d'un iceberg » bien plus important, celui constitué par les actes de « présence » de personnes dans les emprises. Ces actes, lorsqu'ils sont repérés et signalés par les personnels en charge de l'exploitation (conducteurs, agents de maintenance...) ou tiers, sont enregistrés au sein d'une base de donnée de SNCF recensant les atteintes à la sécurité des lieux et des personnes sur le domaine ferroviaire. Cette base s'appelle CEZAR (Connaître l'évolution des zones à risques). Elle est gérée par la surveillance générale (police ferroviaire de la SNCF).

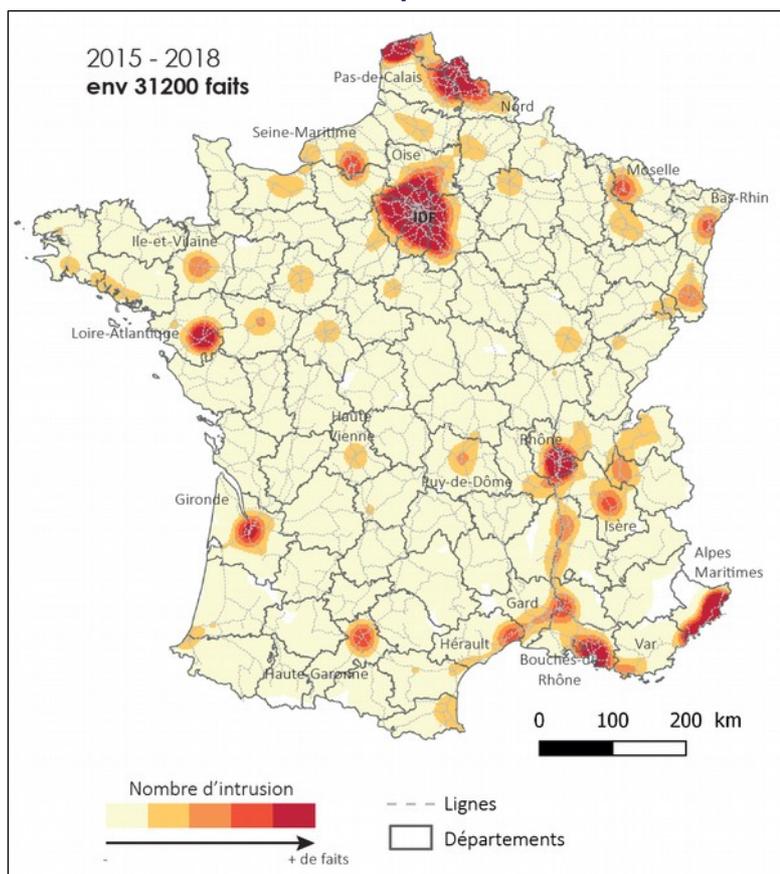
La base CEZAR recense un nombre d'actes de présence dans les emprises, donné dans le tableau ci-dessous (source SNCF). La base CEZAR ne donne pas tous les cas mais seulement une fraction, car une condition nécessaire pour être dans la base est qu'une présence soit repérée et aussi déclarée.

Année	Actes d'intrusion
2015	env. 6400
2016	env. 7600
2017	env. 8700
2018	env. 8300

4 Le « train surfing » consiste à monter sur le toit d'une rame ou à rester accroché à l'extérieur du train alors qu'il roule. Le « torero » consiste à attendre le tout dernier moment pour quitter les rails, ou à traverser, juste avant que la locomotive n'arrive. Ces défis dangereux de jeunes en mal d'adrénaline sont partagés dans des vidéos spectaculaires sur les réseaux sociaux.

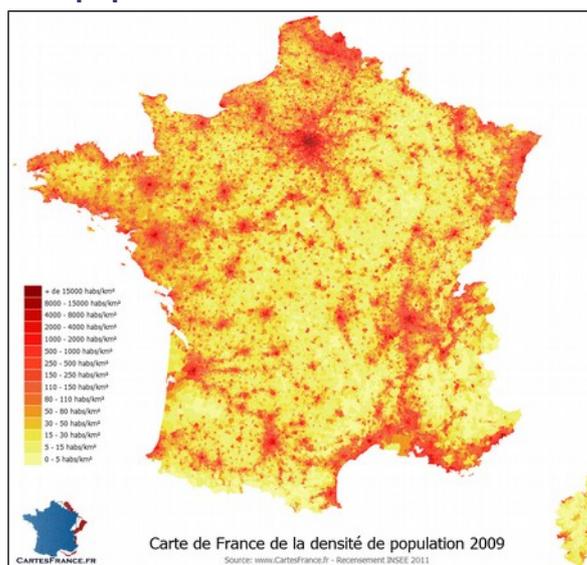
La carte ci-dessous donne l'implantation des faits sur le territoire national.

Carte de « chaleur » des intrusions dans les emprises entre 2015 et 2018 sur le RFN



Cette carte est très semblable à la carte des densités de populations, présentée ci-dessous. L'intrusion, et le heurt en ligne qui en est la dimension accidentelle, sont des problématiques liées à la présence des populations. Elles concernent avant tout les milieux urbains.

Carte de France de la densité de population en 2009



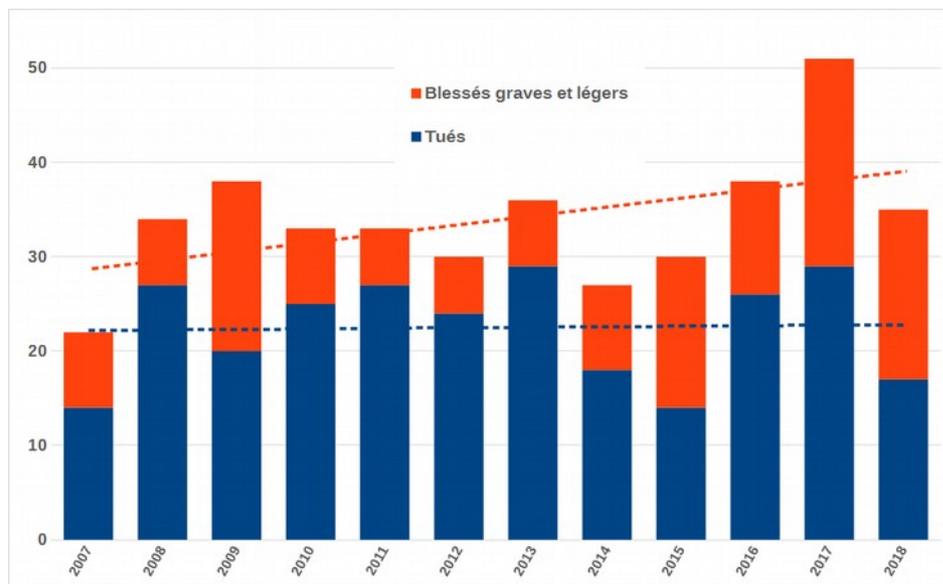
Ainsi, sur les 42 accidents de 2015 et 2016, 34 ce sont produits en milieu urbain ou proche urbain (81 %), et 8 en rase campagne (19 %).

7.2 - L'historique des accidents de heurt en ligne

L'historique des victimes d'accidents de heurt en ligne, comptabilisées par SNCF Réseau, est donné depuis l'année 2007 sur le graphique ci-dessous.

La tendance globale est à une stagnation, voire légère dégradation. La courbe de tendance statistique, de couleur orange, de cumul des tués et blessés n'est pas réellement significative, car les données ont une grande variabilité d'une année sur l'autre avec une trop courte durée d'observation comme nous l'avons vu au chapitre 4.

Historique des accidents de heurt en ligne en France



(source SNCF)

Rapporté au nombre de pénétrations dans les emprises constatées et évoquées au paragraphe précédent, le taux d'accident est d'environ 5 ‰ (154 accidents pour 21 200 faits d'intrusion de 2015 à 2018).

7.3 - Les enquêtes, études et recherches antérieures

Une enquête du BEA-TT a concerné un accident de heurt en ligne : l'enquête sur le **heurt d'un groupe de personnes par une rame du RER B, le 7 mars 2009** près du Stade de France, qui avait occasionné le décès de deux personnes, ainsi que trois blessés graves et un blessé léger. Le groupe de 12 personnes était des supporters qui venaient d'assister à un match de football et tentaient de regagner leur autocar garé sur un parc de stationnement à 600 m environ du stade. L'enquête avait conduit à émettre 7 recommandations, 4 dans le domaine de la gestion des manifestations sportives, et 3, adressées à SNCF Réseau. Ces trois dernières recommandations étaient relatives à la clôture des emprises et au pancartage de leurs accès. SNCF Réseau s'était engagé, en réponse, à revoir les référentiels sur les clôtures et le pancartage, et à renforcer la surveillance de la bonne fermeture des accès sur le réseau.

Le tableau ci-dessous donne un état de l'avancement des actions en réponse aux recommandations tel qu'il figure dans les annexes des rapports annuels sur la sécurité de l'EPSF qui présentent l'avancement dans la mise en œuvre des actions faisant suite aux recommandations émises par le BEA-TT à l'attention des acteurs du secteur ferroviaire.

Recommandation du BEA-TT à SNCF Réseau	Commentaire de l'EPSF sur le suivi des actions de SNCF Réseau
<p>R3 : Mettre en place des organisations et des spécifications des fermetures permettant de garantir que les portes et les portails d'accès au domaine ferroviaire seront raisonnablement dissuasifs pour les tiers tout en restant facilement accessibles aux personnes autorisées.</p>	<p>Action clôturée en 2016 : le cahier des charges qui sert désormais de base aux appels d'offre pour la réalisation de clôtures et de portails d'accès sur le RFN prend en compte le retour d'expérience de l'accident du Stade de France et prescrit des solutions permettant la fermeture automatique des portes et portails.</p>
<p>R4 : Rappeler aux agents des équipes d'entretien de la voie l'importance de la vérification du bon état des clôtures et des accès lors des tournées. Préciser la prestation attendue des agents de la Surveillance Générale lors de leurs tournées de surveillance, notamment pour ce qui concerne le bon verrouillage des accès, lorsque l'on décide de leur attribuer cette mission.</p>	<p>Action clôturée en 2014 : mise en place de mesures afin d'assurer la bonne fermeture des accès dans le périmètre du Stade de France (organisation de tournées, cadenassage ou surveillance en cas de doute, traçabilité des tournées). Note rédigée à l'attention de l'ensemble des établissements d'entretien des voies.</p>
<p>R5 : Revoir la politique d'implantation des pancartes rappelant l'interdiction d'accès aux emprises ferroviaires ainsi que les dangers associés, au niveau des portes et portails donnant accès aux plateformes ferroviaires. Définir les modalités de mise en œuvre de cette politique.</p>	<p>Action en cours : le document décrivant la politique de maîtrise des risques de heurt des personnes non autorisées est en cours de mise à jour.</p>

Au titre d'études antérieures, nous avons noté, dans notre recherche bibliographique, une étude intéressante conduite par des chercheurs de l'Université de Karlsruhe⁵ consacrée aux parades contre les intrusions. L'étude a permis d'expérimenter en Finlande, sur le site de Lappeenranta, trois natures de parade : la clôture, l'aménagement paysager et la mise en place de signalétique. Des caméras de comptage des traversées ont été installées dans le cadre de l'étude pour mesurer l'évolution avant et après mise en place de la parade. L'efficacité d'une parade est appréciée par le taux observé de traversées de voies supprimées entre avant et après la mise en place de la parade. Les résultats sont les suivants : la clôture est efficace à 94,6 %, l'aménagement paysager à 91,3 % et la signalétique à 30,7 %.

Cette étude confirme l'intérêt de politique active sur le repérage et la sécurisation des zones à risques.

7.4 - La réglementation

L'article L.2242-4 du code des transports dispose :

« qu'est puni de six mois d'emprisonnement et de 3 750 € d'amende le fait pour toute personne : [...]

5° De pénétrer, circuler ou stationner sans autorisation régulière dans les parties de la voie ferrée ou de ses dépendances qui ne sont pas affectées à la circulation publique, d'y introduire des animaux ou d'y laisser introduire ceux dont elle est responsable, d'y faire circuler ou stationner un véhicule étranger au service, d'y jeter ou déposer un matériau ou un objet quelconque, d'entrer dans l'enceinte du chemin de fer ou d'en sortir par d'autres issues que celles affectées à cet usage ».

La règle est donc une interdiction claire, donnée au tiers, d'intrusion dans les emprises.

⁵ Effect of three countermeasures against the illegal crossing of railway tracks, by Anne Silla & Juha Luoma, in Accident Analysis and Prevention n°43, 2011.

La réglementation fixe également des obligations au gestionnaire de l'infrastructure. Ainsi, l'arrêté du 19 mars 2012 modifié sur « *les objectifs, les méthodes, les indicateurs de sécurité et la réglementation technique de sécurité et d'interopérabilité applicables sur le réseau ferré national* » dispose, dans son article 32 du titre IV portant sur les exigences relatives à l'infrastructure ferroviaire et aux matériels roulants, que :

« [...] Des dispositions adaptées sont prises pour limiter les risques raisonnablement prévisibles liés à l'environnement extérieur. »

Le même arrêté, dans son article 123 au chapitre VIII sur la « *Sécurité des usagers et des tiers* », dispose que :

« [...] Les dispositifs interdisant l'accès des tiers aux emprises ferroviaires ainsi que ceux protégeant les installations nécessaires à l'exploitation sont maintenus en bon état.

[...] Tout agent qui constate la présence, dans les emprises ferroviaires, de personnes non identifiées comme liées à l'exploitation du système ferroviaire ou étant susceptibles de provoquer une situation de danger pour elles-mêmes, pour autrui ou pour l'exploitation, prend ou fait prendre les mesures de protection ou de circulation adaptées à la situation et définies dans la documentation d'exploitation. »

Les obligations du dernier alinéa concernant le signalement des intrusions dans les emprises sont répercutées dans les documents d'exploitation des opérateurs ferroviaires.

Concernant les dispositifs d'interdiction d'accès au tiers, nous remarquons donc que la réglementation ne fixe qu'un objectif de maintien en bon état des dispositifs de protection existants, sans décrire quelle doit être l'étendue de ces dispositifs. Si l'on regarde les circonstances des 42 décès en ligne des deux années 2015 et 2016, l'intrusion s'est faite sans volonté de malveillance. Sur les 42 décès, un seul semble dû à une intrusion avec une possible intention malveillante qui n'a toutefois pas pu être identifiée avec certitude (vol, dégradation). L'intrusion est simplement rendue possible par absence ou inefficacité de la protection. Le sujet de la protection périmétrique est donc central.

34 de ces accidents mortels se sont produits dans une zone urbaine ou proche urbaine. 21 se sont produits en **zone clôturée (62 %)** pour 13 en **zone non clôturée (38 %)**. Ce constat amène à deux remarques :

- les zones urbanisées, qui sont les plus à risques, ne sont pas toutes équipées de clôtures anti-intrusion ;
- lorsque des clôtures sont posées, des accidents se produisent présageant que ces clôtures ne sont pas toujours maintenues en bon état.

Ces remarques permettent d'identifier deux pistes d'amélioration :

- la réglementation pourrait élever le niveau d'exigence de mise en place de protection des populations dans les zones urbaines à risque ;
- la connaissance et la surveillance du bon état des clôtures doit faire partie intégrante de la politique de prévention du gestionnaire d'infrastructure.

7.5 - L'état de clôture du réseau

L'ensemble du réseau de lignes LGV est clôturé.

La base « Gaïascope » de SNCF réseau recense le patrimoine des équipements jalonnant les autres lignes dites classiques du réseau. Une couche de données concerne les clôtures mais celle-ci n'est pas renseignée avec rigueur. L'exploitation de la base de donnée ne permet pas de synthétiser facilement l'état de clôture du réseau sans un travail de traitement fastidieux. Il n'a pas été possible à SNCF Réseau dans le cadre de cette étude de nous fournir une réponse sur la proportion de réseau aujourd'hui équipée de clôture.

7.6 - La politique de prévention

Une politique de prévention du heurt en ligne a été promue par Réseau Ferré de France à partir de l'année 2008. Elle a été formalisée dans le référentiel RRG00249, « *Politique de délimitation des lignes du Réseau Ferré National* », applicable à partir du 1^{er} décembre 2008.

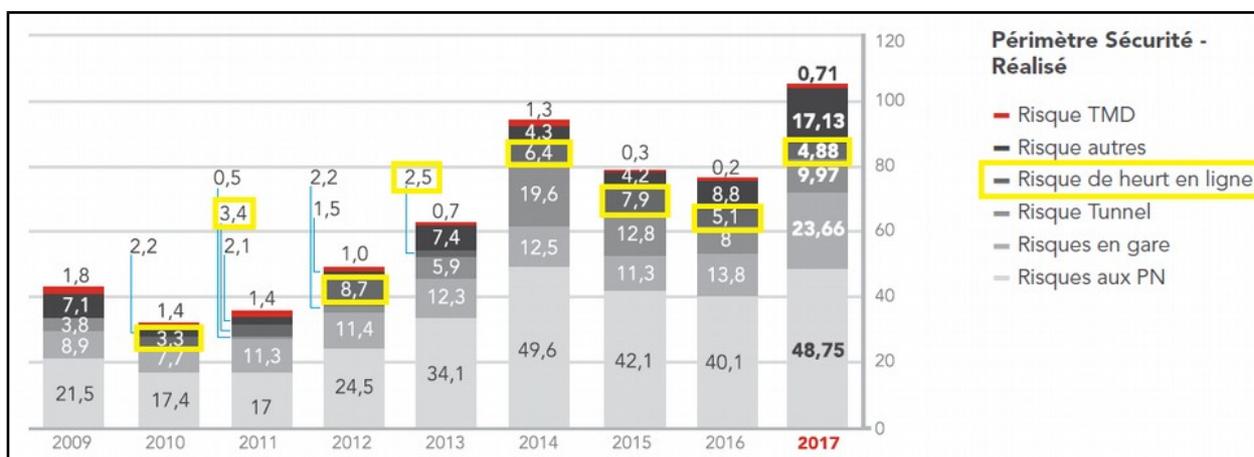
Le principe de protection du public vis-à-vis des circulations de train hors point d'arrêt reposait sur :

- l'observation, par le public, des prescriptions d'interdiction d'accès du Code des transports, qui sont portées à sa connaissance par des pancartes dites de « sanctuarisation » ;
- le déploiement de dispositifs de protection et de délimitation des emprises adaptés au niveau de sollicitation le plus élevé :
 - clôture en rouleau de type limitative, ou rigide en panneaux de type défensive,
 - portails, portillons, accès,
 - murs en béton préfabriqué,
 - haies végétales...

Des actions de communication et de sensibilisation étaient également réalisées sur certains publics comme les jeunes et les migrants.

À la suite de la mise en application de ce référentiel, la prévention des heurts de personnes en ligne est devenue un axe des politiques transverses de SNCF Réseau sur l'amélioration de la sécurité du réseau. Le rapport annuel de sécurité 2017 de SNCF Réseau fournit ainsi en page 76 le graphique ci-après qui donne le montant des investissements réalisés pour le traitement du risque de heurt en ligne, par comparaison aux investissements pour les autres risques.

Historique des investissements de SNCF Réseau pour l'amélioration de la sécurité



Aujourd'hui, la politique de prévention de SNCF Réseau prend une nouvelle impulsion avec le développement de nouvelles modalités de fonctionnement :

- La gouvernance de la sécurité par le gestionnaire d'infrastructure évolue vers un pilotage par les risques. Le risque de « heurt en ligne » est identifié comme étant un des risques majeurs pour la sécurité ferroviaire parmi une dizaine. Les autres risques majeurs sont les passages à niveau, le heurt en gare, le transport de marchandises dangereuses, les automatismes de conduite, le shuntage, les sections frontalières, les tunnels, les voies uniques et l'incendie.
- Des commissions zonales du risque « heurt en ligne » sont créées au sein du gestionnaire d'infrastructure et ont vocation à améliorer la connaissance du patrimoine des protections, organiser le retour d'expérience, prendre les décisions d'investissement et piloter les actions de prévention à l'échelle d'un territoire. Le périmètre national est

découpé en quatre « zones » multi-régionales : l'Île-de-France, le Nord-Est, l'Ouest et le Sud-Est. Pour améliorer les choix d'investissements sur les clôtures, un outil d'aide à la décision a été développé. Il permet d'orienter l'allocation des moyens aux opérations les plus efficaces.

- Les commissions zonales alimentent une commission nationale, dédiée au risque de heurt en ligne. Cette commission veille à la mise en place de référentiels d'organisation et à l'écriture d'un « guide technique » qui doit permettre de mieux normer le produit clôture (portillons, portails, barrières).

Cette nouvelle gouvernance interface donc les échelons locaux et nationaux, met en œuvre des concepts modernes de gouvernance comme le pilotage par les risques et la recherche du meilleur rapport coût/efficacité, et elle développe des outils opérationnels destinés à faciliter le travail des acteurs. Cette nouvelle gouvernance semble de nature à élever la capacité de gestion du risque par le gestionnaire d'infrastructure.

7.7 - Recommandations

En synthèse, notre constat est que le management du risque de heurt en ligne a récemment fait l'objet d'une profonde rénovation de la part du gestionnaire d'infrastructure. Il se structure selon deux axes d'action qui sont la mise en place de clôtures et la sensibilisation de publics à risque. Les modalités d'organisation de la prévention ont été renforcées avec la mise en place d'un pilotage par les risques, la création d'instances pour ce pilotage, nationale et inter-régionales, et le déploiement d'outils facilitateurs.

Ces modalités nous semblent de nature à permettre une progression significative dans le management du risque, aussi le BEA-TT émet la recommandation ci-après.

Recommandation R1 adressée à SNCF Réseau :

Achever la mise en place de la nouvelle gouvernance du risque de heurt en ligne au sein du gestionnaire d'infrastructure et déployer les référentiels et outils à destination des gestionnaires locaux du risque de heurt en ligne.

Il n'est pas possible aujourd'hui d'avoir aisément accès à l'information sur l'étendue et le « bon » état des clôtures, notamment au sens de l'arrêté du 19 mars 2012 modifié. Pour autant, la capacité à garantir le bon état des clôtures est la clef pour assurer leur efficacité vis-à-vis du risque d'intrusion. Un système d'information géographique est à développer pour permettre aux gestionnaires de connaître la réalité de leur patrimoine, d'en assurer une veille et de mesurer son évolution à la suite des actions conduites. Le BEA-TT émet la recommandation ci-après.

Recommandation R2 adressée à SNCF Réseau :

Déployer un outil de connaissance du patrimoine des clôtures sur le réseau, décrivant l'implantation et l'état des dispositifs, à des fins de veille par les gestionnaires locaux du risque de heurt en ligne.

Le risque de heurt en ligne est un risque essentiellement urbain car présent là où résident les populations. La réglementation actuelle fixe des interdictions d'accès au domaine ferroviaire pour la population. Elle fixe insuffisamment, au gestionnaire d'infrastructure, voire aux tiers riverains, une obligation de déploiement de dispositifs d'interdiction d'accès afin de protéger les populations vis-à-vis du risque ferroviaire, notamment les publics les plus vulnérables. Le BEA-TT émet la recommandation ci-après.

Recommandation R3 adressée à la Direction générale des infrastructures, des transports et de la mer (DGITM) :

Étudier l'opportunité de fixer une exigence d'ordre réglementaire obligeant à la réalisation d'une barrière physique entre les emprises ferroviaires et le foncier adjacent, dans et à proximité des zones dites urbaines au sens du Code de l'urbanisme.

8 - L'électrocution

Illustration :

Accident de Richwiller, le 11 juillet 2019

Un jeune adolescent pénètre avec des camarades sur le faisceau de voies de service recevant des trains fret.

L'adolescent serait monté sur un wagon par jeu. Un arc électrique s'est produit électrocutant le jeune. Ses camarades préviennent les secours et ceux-ci constatent le décès.

L'essentiel

La prévention du risque d'électrocution est de même nature que la prévention du risque d'intrusion dans les emprises en ligne, vue au chapitre précédent. SNCF Réseau a intégré ce risque propre aux intrusions au comité national et aux comités zonaux et national de « heurt en ligne » évoqués dans ce même chapitre.

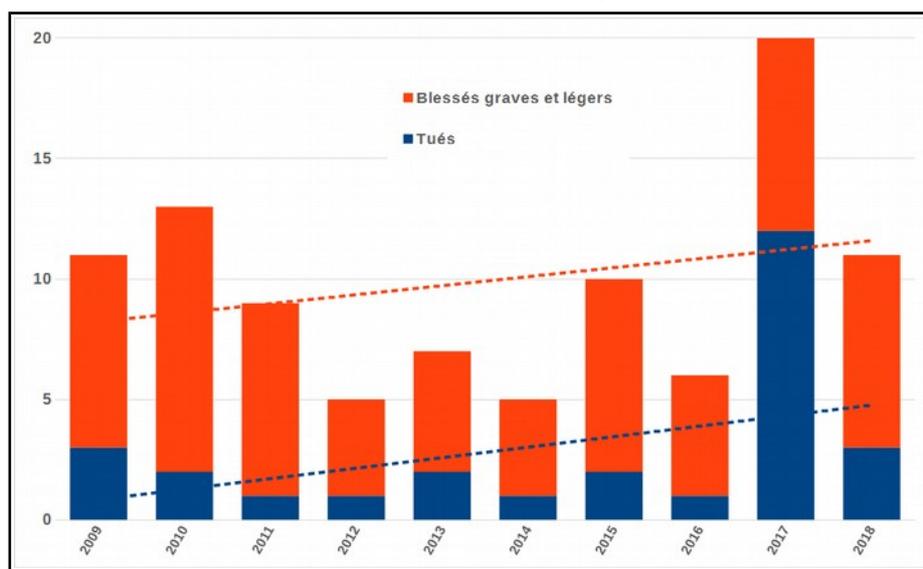
Les remarques et les recommandations faites précédemment sur le risque « heurt en ligne » s'appliquent au présent risque d'électrocution. Le BEA-TT n'émet donc pas de recommandation supplémentaire.

8.1 - L'historique des électrocutions sur le domaine ferroviaire

L'historique des accidents d'électrisation (avec blessé) et d'électrocution (avec tué) comptabilisés par SNCF Réseau est donné depuis l'année 2009 sur le graphique ci-dessous.

Les données du graphique comprennent tous les accidents dans les emprises ferroviaires, sans distinction de l'existence ou non d'un lien avec l'exploitation ferroviaire. Il existe un écart avec le nombre d'électrocutions donné aux chapitres 5 et 6 pour 2015 et 2016 qui ne recense que les électrocutions en lien avec l'exploitation ferroviaire. Il n'y en a eu aucune ces deux années là.

Historique des victimes d'électrifications dans les emprises ferroviaires en France



source SNCF

8.2 - Les enquêtes, études et recherches antérieures

Une enquête du BEA-TT a concerné un accident d'électrocution, celle **d'un adolescent, le 17 avril 2004 en gare de triage de Saint-Nazaire**. L'adolescent âgé de 16 ans a été victime d'une électrocution après être monté, sans doute dans un but ludique, sur un wagon stationné dans la gare de triage de Saint-Nazaire sous une caténaire alimentée en 25 000 volts.

Le tableau ci-dessous donne l'état de l'avancement des actions effectuées en réponse aux cinq recommandations selon le suivi de l'EPSF.

Recommandation du BEA-TT à SNCF Réseau	Commentaire de l'EPSF sur le suivi des actions de SNCF Réseau
R1 : Compléter le renforcement de la clôture extérieure, déjà mis en œuvre, par une clôture délimitant physiquement l'espace accessible au public sur la halte de Penhoët, et le séparant des voies de triage.	Action clôturée en 2008 : les clôtures limitatives demandées ont été mises en œuvre, et étendues à d'autres sites environnants.
R2 : Renforcer la signalisation du risque électrique sur les wagons.	Action clôturée en 2008 : rappel fait aux détenteurs de wagons sur la signalétique à apposer en fonction des caractéristiques du wagon.

Recommandation du BEA-TT à SNCF Réseau	Commentaire de l'EPSF sur le suivi des actions de SNCF Réseau
<p><i>R3 : Poursuivre l'action de prévention menée dans les établissements scolaires, en essayant de toucher particulièrement les tranches d'âge supérieures plus exposées aux tentations d'intrusion.</i></p>	<p>Suites données non connues.</p>
<p><i>R4 : Reformuler et préciser les consignes d'intervention à proximité immédiate d'une caténaire après coupure d'urgence. Il conviendrait de préciser, dans ce cas très rare de sauvetage, les conditions d'intervention des secours et notamment :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>– le niveau de risque résiduel ;</i> <i>– les précautions à prendre, ainsi que le matériel isolant qui pourrait être jugé nécessaire et dont les services de secours devraient être équipés; on pourrait penser par exemple à une perche de détection à distance de la tension d'une caténaire.</i> 	<p>Action clôturée en 2008 : un référentiel « modalités d'intervention des services de secours sur le réseau ferré », cosigné par la SNCF et le ministère de l'Intérieur (direction de la sécurité civile), est paru.</p>
<p><i>R5 : Renforcer la pratique des contacts réguliers entre les SDIS, CODIS et les directions régionales de la SNCF, sur toutes les questions concernant les interventions sur le domaine ferroviaire.</i></p>	<p>Suites données non connues.</p>

8.3 - La politique de prévention et conclusion

La prévention du risque d'électrocution est de même nature que la prévention du risque d'intrusion dans les emprises en ligne, vue au chapitre précédent.

La protection du public repose sur les mêmes principes à savoir :

- l'observation des prescriptions d'interdiction qui sont portées à sa connaissance par des pancartes sur les sites et sur les matériels ;
- le déploiement de dispositifs de délimitation et de clôture des emprises ;
- les actions de communication et de sensibilisation pour toucher les publics sensibles.

SNCF Réseau a intégré ce risque propre aux intrusions au comité national et aux comités zonaux et national de « heurt en ligne » évoqués au paragraphe 7.6.

Il en résulte que les remarques et les recommandations faites précédemment sur le risque « heurt en ligne » s'appliquent au présent risque d'électrocution. Le BEA-TT n'émet donc pas de recommandation supplémentaire.

9 - L'usage inapproprié d'une traversée des voies à niveau pour le public en gare

Deux illustrations :

Accident de Mourmelon, le 20 octobre 2016

Un voyageur descend d'un TER en gare. Le train stationne sur une TVP avec pictogramme. Les pictogrammes sont allumés au rouge. Le train empêche toute traversée des voyageurs.

Le voyageur, sans attendre le départ du train, se dirige vers la queue, contourne celui-ci, et traverse les voies. Il est heurté par un train croiseur de fret qu'il n'a pas vu.

Accident de Nézel (entre Versailles-Chantiers et Mantes-la-Jolie), le 12 décembre 2016

Une jeune étudiante se rend à son train quotidien. Elle est pressée et craint d'être en retard.

En arrivant à la gare, elle doit traverser les voies à niveau sur une TVP à l'extrémité des quais. Lorsqu'elle arrive, le pictogramme d'annonce de l'arrivée d'un train est allumé, signe sans doute pour elle de son retard et que le train aborde déjà la gare de l'autre côté. Elle s'empresse de traverser.

Mais ce jour-là, un train à vide arrive dans l'autre sens à grande vitesse. Il a 30 min de retard sur l'horaire habituel de passage. La jeune étudiante décède sur le coup.

L'essentiel

Les traversées de voie pour piétons en gare (TVP) sont les passages piétonniers à niveau en gare qui permettent les traversées en l'absence de passage dénivelé.

Les accidents surviennent sur des TVP en bon état, majoritairement dans une situation où le voyageur traverse en présence d'un train à l'arrêt et omet de respecter la signalisation lumineuse d'interdiction de traversée. Souvent, il ne perçoit pas l'arrivée d'un train croiseur circulant en vitesse sur une autre voie.

Une politique de sécurisation est conduite par SNCF Réseau pour standardiser les installations, voire les dénivelier, et pour améliorer la signalétique et la perception des voyageurs. Elle est complétée par des campagnes de sensibilisation. Aujourd'hui, il ne se crée plus de TVP.

Le BEA-TT a produit en avril 2019, un rapport d'enquête sur un accident de heurt sur la TVP d'Écommoy. L'enquête a permis d'établir un état de l'art de ce problème de sécurité. Il apparaît qu'il existe un écart important entre le comportement de prudence attendu et le comportement mis en œuvre en situation par les piétons. L'attention des piétons n'est pas mobilisée en priorité sur leur sécurité. Il n'existe pas non plus de parade efficace pour prévenir un déficit d'attention. En conclusion du rapport, le BEA-TT a émis cinq recommandations qui concernent le déploiement d'enregistreurs de la signalisation de traversée de voies, le choix de la position d'arrêt des trains en gare, l'amélioration de la signalétique de sécurité sur les quais, le renforcement de la communication au public sur les dangers ferroviaires, et l'étude de barrières de sécurité barrant les traversées.

Le BEA-TT n'émet pas de recommandation supplémentaire.

9.1 - L'équipement de traversée des voies par le public en gare

La « Traversée des Voies à niveau par le Public » (TVP) désigne l'équipement qui permet au public, dans une gare ou un point d'arrêt, de traverser les voies à niveau en empruntant un passage planchéié. Cette traversée peut être munie ou non d'une signalisation lumineuse qui alerte les usagers de la gare de la présence des trains et interdit la traversée.

Selon la base Open Data de la SNCF, sur 3 918 gares du réseau ferré français, 982 (soit 25 %) sont équipées de traversées à niveau. 612 de ces traversées sont équipées d'un dispositif lumineux.

9.1.1 - La TVP simple sans pictogramme

Pour les TVP simples, c'est à l'utilisateur de gérer seul sa traversée. Pour ces TVP sans dispositif d'annonce, il faut au minimum une bonne visibilité sur les trains pour permettre à l'utilisateur d'évaluer la présence ou l'absence d'un train avant de s'engager. En fonction des caractéristiques du site, les TVP sont équipées de pancartes signalétiques pour avertir l'utilisateur de la possibilité d'un train croiseur, telles que celles ci-dessous.

Signalétique utilisée pour les TVP simples (sans pictogramme lumineux)



9.1.2 - La TVP avec pictogramme

À partir d'un certain niveau de risque en raison du nombre de passages de train ou du nombre de traversées de piéton, une signalisation lumineuse est mise en place. Elle aide le public à percevoir l'approche des trains.

Le nombre de pictogrammes varie en fonction du nombre de voies à traverser : deux pictogrammes (1 sur chaque quai de part et d'autre) pour les traversées d'une seule voie ; six pictogrammes pour les traversées de 2 voies (1 sur chaque quai + 4 caissons bas dans l'entrevoie dos à dos) soit trois pictogrammes visibles pour chaque sens.

Traversée à niveau pour le public avec pictogrammes



Sur ce type de TVP, le système d'annonce des trains se fait le plus souvent par pédale de détection des trains (et plus rarement par circuit de voie). Le délai d'annonce est de 15 secondes avant le passage de la circulation (et peut être allongé sans excéder 25 secondes).

Le réarmement est réalisé par passage sur une pédale de réarmement ou à l'issue d'un délai de temporisation de 3 minutes. Les trains ne maintiennent pas l'annonce déclenchée lorsqu'ils sont arrêtés en gare. Le pictogramme d'une TVP s'éteint dès que le train a commencé à franchir la TVP ou dès qu'il s'arrête en gare, même en amont de la TVP. En comparaison, pour un PN routier, les feux ne s'éteignent que quand le train est entièrement passé.

Panneau de mise en garde présent sur la traversée



Cas d'un train croiseur

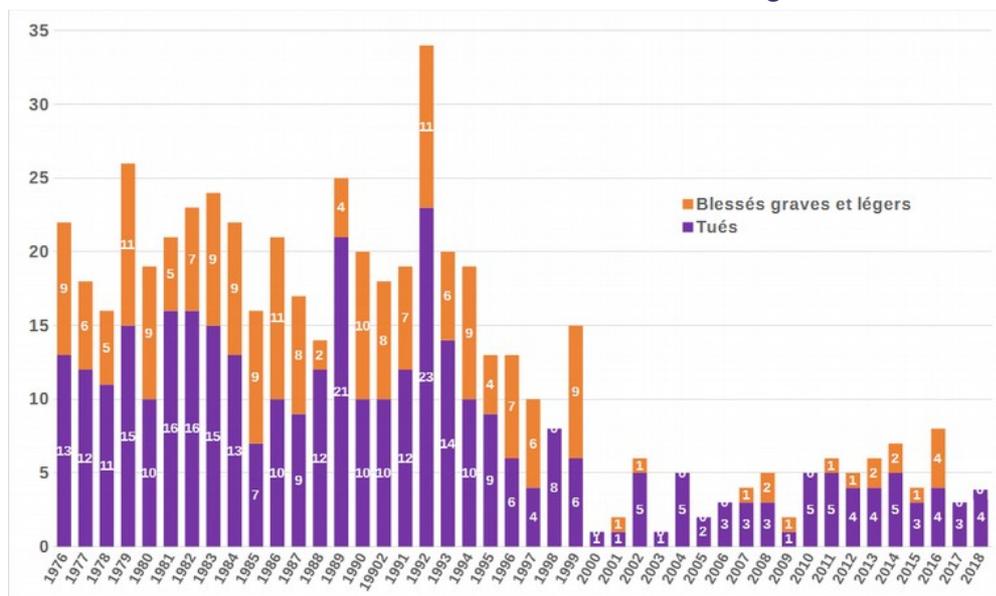
Lorsqu'un train est arrêté en gare, il est considéré que le risque est maîtrisé par le conducteur, du fait de la faible vitesse de son train au démarrage (inférieure à 30 km/h au franchissement de la TVP), ainsi que de sa visibilité sur la traversée lors de sa mise en mouvement. L'extinction dans ces conditions permet le rallumage des pictogrammes pour un train circulant sur l'autre voie.

Par conséquent, si un pictogramme de TVP reste allumé après le passage complet d'un train ou lorsqu'un train est arrêté à quai, cela signifie qu'un train est à l'approche sur l'autre voie (ou éventuellement que la pédale de réarmement n'a pas fonctionné). Ce fonctionnement visant à apporter un surcroît de sécurité, non intuitif, est mal compris des usagers.

9.2 - L'historique des accidents de traversée des voies par le public en gare

La figure ci-après donne les statistiques de SNCF Réseau pour les accidents sur des TVP, depuis 1976. Depuis cette date, il y a eu 352 accidents mortels et 198 accidents avec blessé grave ou léger. Ces accidents mettent essentiellement en jeu des circulations en vitesse qui ne sont pas perçues par les victimes. C'est pourquoi ils sont majoritairement mortels ou de gravité élevée.

Historique des victimes d'accidents sur les traversées de voie en gare



La tendance sur la période est celle d'une évolution à la baisse. Il se produisait une moyenne d'environ **20** accidents par an (dont **13** mortels) entre 1976 et 1995, il s'en produit en moyenne aujourd'hui **4** par an (dont **3** mortels). Cette baisse assez significative du nombre d'accidents, que l'on peut évaluer à **75 %**, témoigne que les actions d'amélioration introduites par le passé ont produit des résultats appréciables.

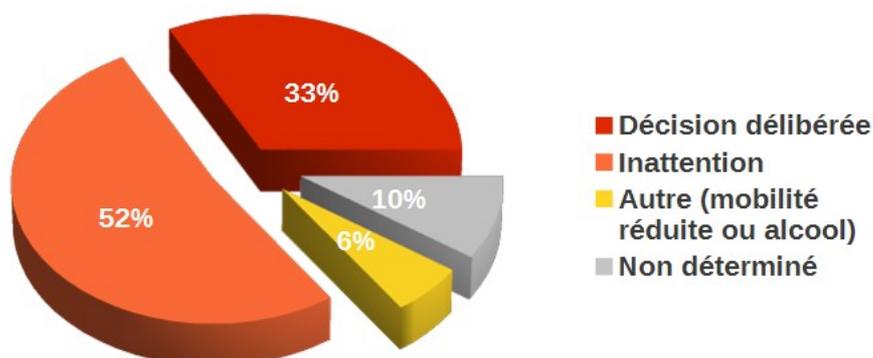
La réduction du nombre d'accidents s'est opérée au début des années 2000. Plusieurs raisons peuvent expliquer cette baisse. Il y a d'abord eu de grandes campagnes d'équipement en ouvrages dénivelés et en signalisation lumineuse des TVP dans les années 1990. Il y a aussi eu la modification des pictogrammes à partir de 1997. Un nouveau modèle de pictogramme a, à cette époque, été développé avec l'utilisation de diodes, la mise en place de caissons bas, et l'adjonction d'un clignotement. La séquence d'allumage a de plus été modifiée. Avant 1997, les pictogrammes restaient allumés de l'annonce d'un train jusqu'à son départ de la gare. Après 1997, les pictogrammes ont été éteints dès l'arrivée (ou le passage) du train en gare. Ainsi, comme nous l'avons vu au § 9.1, lorsqu'un train s'arrête en gare, les pictogrammes s'éteignent (suppression de la « queue d'annonce »). S'ils restent allumés, ou s'ils se rallument, c'est qu'un autre train croiseur arrive en sens inverse. Le risque de masquage d'un train croiseur par le train en gare en est diminué.

Une analyse détaillée des circonstances des accidents est effectuée par SNCF Réseau depuis 2008. Elle a permis de délimiter trois familles de circonstance. Ainsi sur les 52 accidents (mortels ou non) depuis 2008 :

- dans 52 % des accidents, il s'agit d'une « **inattention** ». L'attention de la victime peut être distraite de plusieurs manières : lecture du téléphone, lecture d'un livre, port d'un casque... La victime peut être influencée par d'autres personnes traversant (effet de foule). Ou encore, la victime peut plus simplement ne pas prêter suffisamment attention au danger.

- dans 33 % des accidents, il s'agit d'une « **décision délibérée** » avec prise de risque inconsidérée.
- dans 6 % des accidents, il s'agit d'une « **personne en difficulté** » soit par mobilité réduite (2 cas), soit sous l'emprise d'alcool (un cas).
- dans 10 % des accidents, la cause n'a pu être précisément déterminée entre ces trois catégories.

Répartition des accidents par circonstance sur la période 2008 à 2018



96 % des accidents se sont produits sur une TVP équipée d'une signalisation lumineuse, sachant que cette signalisation équipe les arrêts où le risque est le plus élevé. Aucun des accidents n'a mis en évidence un mauvais fonctionnement de la signalisation lumineuse de la TVP. La cause est toujours en relation avec le comportement de la victime, volontaire ou involontaire. Dans 60 % des cas, il s'agissait de jeunes entre 15 et 25 ans, et dans 30 % des cas de personnes de plus de 68 ans.

Majoritairement, le défaut d'attention à la signalisation lors de la traversée n'est pas volontaire.

9.3 - Les enquêtes, études et recherches antérieures

Une enquête du BEA-TT a concerné cette catégorie d'accident : l'enquête sur le **heurt d'un piéton par un train sur un passage planchéié survenu le 22 février 2018 en gare d'Écommoy**. Une jeune personne a été heurtée mortellement par un train vide de voyageur, alors qu'elle traversait le passage planchéié en suivant deux autres personnes qui ont été indemnes. La victime était auparavant arrivée en gare avec un TER. L'enquête a pu établir que les pictogrammes étaient très certainement allumés et que la cause de l'accident est le manque d'attention des piétons. Plusieurs facteurs ont contribué à ce manque d'attention :

- la configuration d'arrêt en gare du train qu'elle avait emprunté qui engageait le passage et gênait l'observation des pictogrammes ;
- le décalage grandissant entre l'attention nécessaire pour le public vis-à-vis des risques en gare et celle à mettre en œuvre dans l'espace public urbain ;
- l'efficacité perfectible de la sensibilisation des voyageurs aux risques en gare ;
- et l'absence de barrière efficace barrant le trajet des piétons en cas d'inattention.

Cette enquête a conduit à émettre cinq recommandations adressées à SNCF Réseau, l'une étant également adressée à SNCF Mobilités. Le tableau ci-dessous reprend ces recommandations ainsi que les actions proposées en retour par les destinataires.

Recommandations du BEA-TT	Réponses du destinataire ⁶
<p>R1 à SNCF Réseau : Étudier les conditions techniques dans lesquelles les signalisations lumineuses des traversées de voies à niveau par le public, peuvent être dotées de moyens d'enregistrement de leur preuve de fonctionnement. Définir un plan de modernisation permettant, dans un terme à préciser, de les équiper de cet enregistrement.</p>	<p>SNCF Réseau s'engage à étudier les conditions techniques dans lesquelles les signalisations lumineuses des TVP peuvent être dotées de moyens d'enregistrement de leur preuve de fonctionnement, dans un délai de 2 ans, avec définition d'un programme de déploiement à l'issue.</p>
<p>R2 à SNCF Réseau : Mettre en œuvre le déplacement du passage planchéié d'Écommoy afin de garantir, pour les traversées de piéton lors d'un arrêt de train en gare, la visibilité sur les pictogrammes et, dans une certaine mesure, sur les trains croiseurs. Recenser sur l'ensemble du réseau les situations similaires de masquage des pictogrammes lors de l'arrêt d'un train, et intégrer ce critère lors de la priorisation des investissements d'amélioration des traversées.</p>	<p>SNCF Réseau s'engage à déplacer la TVP d'Écommoy. SNCF réseau s'engage à recenser sur l'ensemble du réseau ferré national les situations similaires de masquage des pictogrammes lors de l'arrêt d'un train, d'ici 2020. [...] SNCF Réseau s'engage à intégrer l'amélioration des situations de masquage des pictogrammes lumineux lorsqu'elle sera possible dans son programme d'investissement.</p>
<p>R3 à SNCF Réseau : Finaliser les tests d'amélioration de la signalétique de mise en garde aux traversées de voies par le renforcement du marquage au sol matérialisant la zone de danger, par l'amélioration de l'ergonomie de la signalétique et par l'adjonction d'un second mode de perception autre que visuel. À l'issue, élaborer un plan de déploiement des améliorations.</p>	<p>SNCF Réseau s'engage à expérimenter et définir une signalétique fixe de mise en garde aux TVP (panneaux en marquage au sol), améliorée dans son ergonomie, d'ici fin 2020. Le terme relatif au programme de déploiement sera précisé à l'issue.</p>
<p>R4 à SNCF Réseau et SNCF Mobilités : Étudier et déployer de nouvelles solutions de sensibilisation visant, pour les voyageurs amenés à emprunter des traversées de voies, à élever leur conscience des risques et à les amener à adopter de réels comportements préventifs de ces risques.</p>	<p>SNCF Réseau s'engage à élaborer une campagne nationale de sécurité sur les risques ferroviaires en gare d'ici fin 2019. SNCF Réseau mettra les supports créés à disposition des entreprises ferroviaires pour les associer. SNCF Mobilités, en plus des mesures déjà engagées dans les situations de desserte de gares équipées de TVP (signalétique en gare, annonces à bord et en gare, distribution de flyers...), va enrichir le contenu des présentations effectuées lors d'intervention en milieu scolaire.</p>
<p>R5 à SNCF Réseau : Tirer les enseignements de l'étude de risque réalisée par SNCF Réseau sur les traversées à niveau des voies par les piétons, en expérimentant des défenses contre le risque de heurt par un train en gare en cas de déficit d'attention à la signalisation lumineuse, par exemple la présentation d'un obstacle physique. Ces solutions, une fois validées, pourront être proposées dans les projets de sécurisation des traversées.</p>	<p>SNCF Réseau s'engage à définir un programme de recherche d'ici fin 2019 avec choix et cadrage des types de défense contre le heurt à étudier. Parmi ceux-ci figurera l'adjonction d'un second mode de perception autre que visuel, selon la recommandation 3.</p>

Au titre des études antérieures, le rapport d'enquête mentionné ci-dessus cite deux études conduites par SNCF Réseau qui concernent le comportement des piétons à la traversée des voies en gare. Ces études sont :

- l'étude comportementale TVP – 2012 – 2014 ;
- l'étude de sécurité des piétons aux PN et TVP – 2018.

⁶ La réponse est ici reformulée de manière synthétique. La réponse complète est consultable sur le site Internet du BEA-TT « <http://www.bea-tt.developpement-durable.gouv.fr> ».

Ces études ont permis de mettre en évidence des facteurs cognitifs dans le comportement des piétons et elles montrent toutes deux qu'il existe un écart important entre le comportement de prudence attendu des piétons pour assurer leur sécurité et le comportement réel et observé. Cet écart s'observe en dehors de toute attitude de prise délibérée et volontaire de risque de leur part. Ainsi la deuxième étude note : « *Les comportements de traversée se caractérisent par une prise d'information bien avant la traversée elle-même, lors du cheminement en approche du dispositif de traversée. Ce phénomène peut poser problème dans le cas où les dispositifs ont été conçus pour être visibles lorsqu'on est positionné en face, juste avant d'entamer la traversée (ex : allumage des pictogrammes). De ce fait, dans certaines situations, l'indication donnée par le système est peu ou pas visible au moment où l'utilisateur va chercher l'information [...]* »

Le dispositif de signalisation actuel ne présente pas de défense suffisamment efficace à l'encontre du risque de non-perception de la signalisation lors de la traversée. La recherche de barrière pour contrer ces situations de défaillance d'attention fait l'objet de la cinquième recommandation du BEA-TT citée ci-dessus et de la proposition d'action de SNCF Réseau en réponse.

9.4 - La politique de prévention

Les principes d'organisation de la prévention sont décrits dans un référentiel de SNCF Réseau « RFN-IG-TR 01 C-02 n° 001 » ou encore « OP 3008 » intitulé « Sécurité du public dans les points d'arrêt à la traversée des voies et sur les quais – Principes d'équipement et d'exploitation ».

Au titre des objectifs de la prévention, l'OP 3008 spécifie qu'aucune nouvelle TVP ne doit être construite sur le réseau. Les TVP existantes doivent faire l'objet d'une évaluation de leur niveau de risque périodiquement. Des aménagements sont à réaliser dans le cas où l'équipement ne serait pas adapté à ce risque.

L'OP 3008 spécifie les modalités d'organisation pour garantir un haut niveau de sécurité. Gestionnaire de l'infrastructure, gestionnaire des gares, et entreprises ferroviaires doivent coopérer pour assurer la prévention.

Cette organisation se décline en trois niveaux de management : une surveillance périodique tracée dans un « plan de veille » dans chaque gare, un « comité régional des risques ferroviaires en gare » et un « comité national des risques ferroviaires en gare ». Les comités animent le retour d'expérience et prennent les décisions concernant l'amélioration de situations préoccupantes. Ils couvrent par ailleurs la problématique complète du risque ferroviaire en gare, de façon plus large que les TVP.

Cette organisation en place est de nature à assurer la veille et le retour d'expérience, pour la prévention du risque de heurt en gare. Il reste néanmoins des réserves, données précédemment, quant au traitement du risque de non-perception de la signalisation.

9.5 - Conclusion

Le risque de heurt en gare dans l'usage des traversées des voies pour le public en gare a fait l'objet de plusieurs travaux dans un récent passé.

Le rapport du BEA-TT d'avril 2019 sur le heurt d'un piéton à Écommoy a émis cinq recommandations dont la portée concerne toutes les TVP lumineuses du réseau, celles qui sont les plus à risque aujourd'hui, et vise à réduire le niveau de risque. SNCF Réseau a proposé des actions adaptées en réponse aux recommandations.

Le BEA-TT n'émet pas d'autres recommandations.

10 - L'engagement du gabarit ferroviaire en gare

Illustration :

Accident d'Asnières-sur-Seine, le 22 avril 2016

Un train Transilien roule en vitesse, croise un train à l'arrêt en gare, et percute, derrière celui-ci, une personne traversant ou descendant depuis le quai pour chercher un objet.

Accident de Paris-Saint Lazare, 11 mars 2016

Une personne très alcoolisée tombe inconsciente dans les voies en bout de quai de la gare Saint-Lazare, et est heurtée par une rame qui rentre à quai. Le conducteur ne s'en aperçoit pas.

L'essentiel

Il y a lieu de distinguer trois situations d'accident pouvant conduire à un heurt en gare.

La situation la plus fréquente est celle de traversée « sauvage » des voies en dehors des passages prévus à cet effet. Six accidents mortels de ce type se sont produits en 2015 et 2016, tous en présence d'un passage dénivelé.

La deuxième situation est celle d'un passager attendant sur le quai engageant le gabarit des circulations sans prêter attention, ou bien tombant dans la voie, ou encore, descendant pour ramasser un objet.

La troisième situation, plus marginale, est l'usage d'un passage planchéié de « service » interdit au public.

Les actions de traitement du risque visent l'amélioration de la sensibilisation du public au risque ferroviaire en gare. À ce titre, la lisibilité de la signalétique, l'affichage des consignes de sécurité en gare et le marquage de la zone dangereuse en bordure des quais sont perfectibles.

Le BEA-TT invite le gestionnaire d'infrastructure et le gestionnaire des gares à finaliser les tests en cours, d'amélioration de la signalétique en gare et à développer la conscience des risques des clients par l'information voyageur.

Une population particulière est touchée par le heurt en gare, il s'agit de marginaux ou de personnes en état de confusion mentale pour lesquels la gare représente un espace de déambulation, voire de séjour, attractif, mais qui ne prêtent pas attention au risque. Le BEA-TT invite le gestionnaire des gares à poursuivre sa politique de lutte contre l'errance en gare.

10.1 - Les circonstances des accidents de heurt en gare

Il existe une grande diversité de situation d'accidents de heurt en gare, autres que les TVP. Sans être exhaustif, nous pouvons recenser :

- des piétons descendant des quais et effectuant une traversée sauvage des voies en dehors des passages aménagés à cet effet ;
- des piétons descendant des quais pour aller chercher un objet ;
- des piétons se tenant sur le quai proche de la bordure et engageant le gabarit du train ;
- des jeunes pratiquant du « RER-surfing » ;
- des personnes à mobilité réduite cherchant à traverser les voies en l'absence d'aménagement de passage adapté ;
- des personnes en état d'ébriété, sous l'emprise de psychotropes ou atteintes de confusion mentale, traversant ou tombant dans les voies ;
- ...

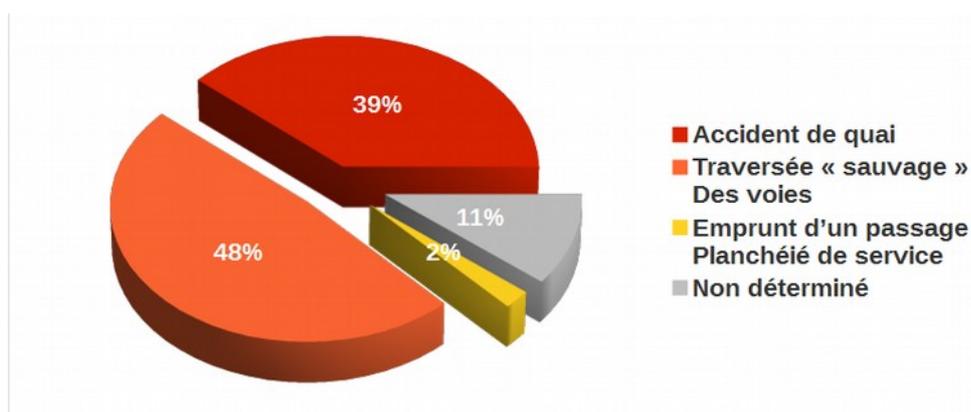
Les caméras de vidéo-surveillance, qui équipent de plus en plus les gares, sont un outil précieux pour permettre aux enquêteurs de déterminer les circonstances de ces accidents.

Dans ce type d'accident, le piéton est le plus souvent utilisateur du transport ferroviaire. Il ne respecte pas les règles de prudence vis-à-vis du risque ferroviaire, soit par manque d'attention, soit par prise de risque délibérée.

L'utilisation de « distracteurs » d'attention, comme le casque audio ou le téléphone portable, facilitent souvent le manque d'attention. L'inattention est aussi liée à une insuffisance générale de conscience du risque par déficit d'information comme nous l'avons vu dans les études comportementales sur les TVP au chapitre précédent.

De 2008 à 2018, SNCF Réseau recense 184 accidents de heurt en gare hors TVP (tués et blessés). Le nombre d'accidents à la traversée des TVP était, sur la même période, de 52.

Répartition des accidents de heurt en gare (hors TVP) par circonstance sur la période 2008 à 2018



L'analyse détaillée de ces accidents par SNCF Réseau a permis de délimiter trois familles de circonstances données dans le graphique ci-dessus :

- Dans 48 % des accidents, la victime effectue une traversée « sauvage » des voies en dehors des passages réservés à cet effet qu'ils soient dénivelés ou non. Six accidents mortels de ce type se sont produits en 2015 et 2016, tous en présence d'un passage piéton souterrain ou d'une passerelle supérieure.

- Dans 39 % des accidents, la victime est sur le quai, ou bien elle en tombe, ou encore, elle en descend pour ramasser un objet. Trois cas de décès se sont produits en 2015 et 2016. Le premier était un cas de « RER surfing ». Pour les deux autres, il s'agissait de personnes fortement alcoolisées tombées inconscientes sur la voie.
- Dans 2 % des accidents, la victime fait usage d'un passage planchéié dit de « service » qui est interdit au public. Ces passages ne peuvent être empruntés que par les agents des gares, moyennant des précautions particulières, pour par exemple acheminer les personnes à mobilité réduite ou des matériels lorsque les accès pour le public aux quais ne le permettent pas.
- Dans 11 % des accidents, la cause n'a pu être précisément déterminée entre ces trois catégories, faute de caméra ou de témoin.

Parmi ces accidents, il faut noter la particularité des situations où les personnes ne sont pas en pleine possession de leurs facultés mentales. Elles déambulent en gare et s'approchent des voies. Elles peuvent soit y tomber et ne pas s'en relever, soit être happées par une circulation sans avoir conscience du danger. Sur l'ensemble des 14 accidents mortels de 2015 et 2016, il y a deux cas de personnes sans domicile fixe avec une alcoolisation élevée, décédées en gare Saint-Lazare. Un autre cas est une personne souffrant de la maladie d'Alzheimer décédée en gare de Juvisy.

Cette problématique de déambulation dangereuse sur la voie publique n'est pas spécifique au domaine ferroviaire.

10.2 - Les enquêtes, études et recherches antérieures

Une enquête du BEA-TT a concerné ce type d'accident : l'enquête sur le **heur d'une personne en gare de Villeneuve-Triage, le 1^{er} mars 2007**. La personne est descendue dans les voies, la gare étant équipée d'un passage souterrain que la victime avait emprunté pour accéder au quai juste avant. Les raisons de la traversée n'ont pas été explicitées. Deux recommandations avaient été émises par le BEA-TT à SNCF Réseau et SNCF Mobilités. Elles concernaient toutes deux le renforcement de la signalétique en gare. Les opérateurs s'étaient engagés à diagnostiquer la signalétique des gares et à renforcer son implantation et sa maintenance lorsque c'était nécessaire.

Le tableau ci-dessous donne un état de réalisation des actions en réponse aux recommandations tel qu'il figure dans le rapport annuel sur la sécurité de l'EPSF.

Recommandation du BEA-TT à SNCF Réseau	Commentaire de l'EPSF sur le suivi des actions de SNCF Réseau
<i>R1 : Veiller à implanter un nombre suffisant de pancartes « interdiction de traverser les voies », ou tout autre système équivalent, et les maintenir dans un état de propreté permettant de les lire.</i>	Action clôturée en 2013 : Le document RFN-IG-TR 01 C-02 n° 001 « Sécurité du public dans les points d'arrêt, à la traversée des voies et sur les quais – Principes d'équipement et d'exploitation » a été édité le 27/06/2011 en remplacement du référentiel IN01724. Un diagnostic de l'équipement de chaque établissement est réalisé, et sur les 3 026 points d'arrêt recensés, 1 714 ont été à ce jour traités et remis à niveau si nécessaire.
<i>R2 : Implanter, sur le trajet naturel des voyageurs de la gare de Villeneuve-Triage, au moins une pancarte indiquant la présence d'un passage souterrain et l'obligation de l'emprunter pour se rendre sur les autres quais.</i>	Action clôturée en 2008 : pose de pancartes visibles depuis les accès aux quais le 18 juin 2008.

10.3 - La politique de prévention

La cause principale de ce type d'accident résulte d'un comportement d'imprudence, lié au manque de connaissance du danger par les clients circulant en gare. Cette imprudence peut-être soit le fait d'une inattention du piéton (le piéton s'approche du bord de quai sans prêter attention aux circulations), soit d'une prise de risque délibérée. En cela, le comportement du piéton sur le quai est étroitement comparable à celui que nous avons pu caractériser pour les traversées des voies en gare, tel que vu aux paragraphes 9.2 et 9.3. Le piéton se sent en sécurité et de ce fait ne prête pas attention, ni n'adopte un comportement qui lui permettrait d'assurer sa sécurité. Il n'a pas le comportement de prudence à même de le protéger du risque.

L'organisation de la prévention du risque de heurt en gare par SNCF Réseau s'effectue au sein d'instances communes au risque des TVP vues au § 9.4.

La prévention du risque d'accident passe en premier lieu par une élévation de la conscience des risques par les clients.

Le BEA-TT estime que la visibilité des messages prévenant du danger des circulations ferroviaires est aujourd'hui largement perfectible :

- la signalétique de sécurité est peu lisible ;
- la distance de sécurité que doit respecter l'utilisateur pour se mettre en dehors de la zone dangereuse est peu connue et sa matérialisation au sol est peu lisible et hétérogène ;
- il manque des consignes de sécurité délivrées en gare sur les comportements à adopter en situation de problème (que faire en cas d'objet tombant dans les voies ?...)

SNCF Réseau doit élaborer une campagne nationale sécurité sur les risques ferroviaires en gare d'ici fin 2019, comme déjà évoqué au § 9.3 dans la réponse à la recommandation R4 du rapport d'Écommoy. SNCF Réseau étudie aussi actuellement l'amélioration de l'ergonomie de la signalétique en gare.

Identification de la zone dangereuse en bordure de quai



L'étude de ces accidents met en évidence une population particulière touchée par le heurt en gare. Il s'agit de marginaux ou de personnes en état de confusion mentale pour lesquels la gare représente un espace de déambulation, voire de séjour, attractif.

La prévention du gestionnaire de gare passe par la collaboration avec les associations spécialisées pour aller à la rencontre des personnes sans-abri dans les gares, avec différentes formes d'action :

- la signature de conventions de partenariat ;
- le signalement et le suivi des situations d'errance ;
- la réalisation d'un diagnostic partagé entre les prestataires de service en gare et les intervenants sociaux, appelé le « Tour de Gare Sociétal ».

Le bilan de l'engagement sociétal SNCF de 2015 faisait état de 63 gares faisant l'objet d'un dispositif de prise en charge de l'errance en gare.

10.4 - Conclusion

Le BEA-TT invite SNCF Réseau, gestionnaire d'infrastructure et gestionnaire des gares, à finaliser les tests d'amélioration de l'ergonomie de la signalétique en gare, et à mener la campagne d'information visant à élever la conscience des risques des clients.

Le BEA-TT invite le gestionnaire des gares à poursuivre sa politique de lutte contre l'errance en gare.

Conclusion

11 - Enseignements et recommandations

La présente étude montre que l'accidentologie des décès par intrusion répond à une modélisation statistique d'une loi de Poisson. Le nombre moyen d'accidents apparaît comme étant stabilisé dans le temps. En revanche, la nature même de cette loi statistique produit une grande variabilité de la répartition des événements dans le temps et dans l'espace.

Cette variabilité conduit à connaître certaines années un faible nombre d'accidents, comme ce fut le cas en 2015, et à connaître des années avec un nombre élevé d'accidents, comme ce fut le cas en 2016, ceci sans qu'il n'y ait de tendance de fond à la hausse ou à la baisse qui soit à l'œuvre.

L'étude a réalisé un benchmark européen. Celui-ci montre que l'indicateur significatif du niveau d'accidentologie par intrusion est le taux annuel de décès par million de train.km parcourus. La France se situe dans une tranche médiane de ce taux d'accidents par intrusion parmi ses voisins européens. Le Royaume-Uni et la Suisse ont un taux d'accidents plus faible. L'Italie et l'Allemagne ont un taux plus élevé.

L'analyse détaillée des 65 accidents en France des années 2015 et 2016 montre que les accidents sont répartis sur tout le territoire avec une variabilité qui est celle induite par la nature de rareté des événements. Les accidents touchent les lignes classiques. Les lignes à très grande vitesse ne connaissent pas d'accident de ce type.

L'étude montre que les événements se produisent majoritairement en milieu urbain, où se concentrent les populations et des habitudes de cheminement à risque, même en présence de clôtures. La prévention passe par une clôture systématique des emprises ferroviaires dans les zones urbanisées, et par une surveillance continue du bon état de ces clôtures.

L'analyse de ces accidents permet aussi d'identifier quatre scénarios types d'accident que l'on peut classer par ordre décroissant d'occurrence :

- les piétons, longeant ou traversant les voies en ligne ;
- les piétons engageant le gabarit des circulations ferroviaires en gare, en stationnant sur ou en descendant des quais ;
- les piétons empruntant les traversées à niveau pour le public en gare sans prêter attention à la signalisation ;
- l'électrocution sur les sites de remisage des rames.

Le BEA-TT a par le passé effectué des enquêtes sur chacun des scénarios types d'accident cités ci-dessus. Les rapports produits ont émis **13** recommandations pour prévenir ce type d'accidents. Les actions conduites en réponse par les exploitants sont pour **6** d'entre elles encore en cours de réalisation.

Au terme de l'étude, le BEA-TT émet **3** recommandations supplémentaires portant sur le management du risque de heurt en ligne par le gestionnaire d'infrastructure, le développement de la connaissance du patrimoine de clôture et l'évolution de la réglementation aux fins d'obliger à la clôture systématique des emprises en milieu urbain.

Le BEA-TT émet également **2** invitations, l'une sur le développement de la conscience des risques par les clients en gare, et l'autre, sur la poursuite des politiques de lutte contre l'errance en gare.

Le tableau ci-dessous récapitule les recommandations du BEA-TT concernant les accidents par intrusion, antérieures à la présente étude et qui font l'objet d'actions correctives en cours de la part des destinataires, ainsi que les recommandations et invitations de la présente étude.

Recommandations du BEA-TT	Destinataire
<p>Recommandations antérieures à la présente étude</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Revoir la politique d'implantation des pancartes rappelant l'interdiction d'accès aux emprises ferroviaires ainsi que les dangers associés, au niveau des portes et portails donnant accès aux plateformes ferroviaires. Définir les modalités de mise en œuvre de cette politique. ➤ Étudier les conditions techniques dans lesquelles les signalisations lumineuses des traversées de voies à niveau par le public, peuvent être dotées de moyens d'enregistrement de leur preuve de fonctionnement. Définir un plan de modernisation permettant, dans un terme à préciser, de les équiper de cet enregistrement. ➤ Mettre en œuvre le déplacement du passage planchéié d'Écommoy afin de garantir, pour les traversées de piéton lors d'un arrêt de train en gare, la visibilité sur les pictogrammes et, dans une certaine mesure, sur les trains croiseurs. Recenser sur l'ensemble du réseau les situations similaires de masquage des pictogrammes lors de l'arrêt d'un train, et intégrer ce critère lors de la priorisation des investissements d'amélioration des traversées. ➤ Finaliser les tests d'amélioration de la signalétique de mise en garde aux traversées de voies par le renforcement du marquage au sol matérialisant la zone de danger, par l'amélioration de l'ergonomie de la signalétique et par l'adjonction d'un second mode de perception autre que visuel. À l'issue, élaborer un plan de déploiement des améliorations. ➤ Étudier et déployer de nouvelles solutions de sensibilisation visant, pour les voyageurs amenés à emprunter des traversées de voies, à élever leur conscience des risques et à les amener à adopter de réels comportements préventifs de ces risques. ➤ Tirer les enseignements de l'étude de risque réalisée par SNCF Réseau sur les traversées à niveau des voies par les piétons, en expérimentant des défenses contre le risque de heurt par un train en gare en cas de déficit d'attention à la signalisation lumineuse, par exemple la présentation d'un obstacle physique. Ces solutions, une fois validées, pourront être proposées dans les projets de sécurisation des traversées. 	<p>SNCF Réseau</p> <p>SNCF Réseau</p> <p>SNCF Réseau</p> <p>SNCF Réseau</p> <p>SNCF Réseau, SNCF Mobilités</p> <p>SNCF Réseau</p>
<p>Recommandations nouvelles</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Achever la mise en place de la nouvelle gouvernance du risque de heurt en ligne au sein du gestionnaire d'infrastructure et déployer les référentiels et outils à destination des gestionnaires locaux du risque de heurt en ligne. ➤ Déployer un outil de connaissance du patrimoine des clôtures sur le réseau, décrivant l'implantation et l'état des dispositifs, à des fins de veille par les gestionnaires locaux du risque de heurt en ligne. ➤ Étudier l'opportunité de fixer une exigence d'ordre réglementaire obligeant à la réalisation d'une barrière physique entre les emprises ferroviaires et le foncier adjacent, dans et à proximité des zones dites urbaines au sens du Code de l'urbanisme. 	<p>SNCF Réseau</p> <p>SNCF Réseau</p> <p>DGITM</p>
<p>Invitations nouvelles</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Le BEA-TT invite SNCF Réseau, gestionnaire d'infrastructure et gestionnaire des gares, à finaliser les tests d'amélioration de l'ergonomie de la signalétique en gare, et à mener la campagne d'information visant à élever la conscience des risques des clients.</i> ➤ <i>Le BEA-TT invite le gestionnaire des gares à poursuivre sa politique de lutte contre l'errance en gare.</i> 	

ANNEXES

- Annexe 1 : Les accidents mortels par intrusion en 2015
- Annexe 2 : Les accidents mortels par intrusion en 2016
- Annexe 3 : Données des accidents par intrusion en 2015
- Annexe 4 : Données des accidents par intrusion en 2016
- Annexe 5 : Indicateurs de sécurité européens
- Annexe 6 : Éléments d'analyse statistiques
- Annexe 7 : Décision de lancement de l'étude

Annexe 1 : Les accidents mortels par intrusion en 2015

1. Arles, le 7 janvier 2015

Le conducteur d'un TER aperçoit un corps à proximité des voies. La circulation heurtante et le moment du heurt n'ont pas été identifiés.

2. Roquebrune-Cap-Martin, le 10 janvier 2015

Le conducteur d'un TER aperçoit un corps déchiqueté entre les rails sur sa voie. La circulation heurtante et le moment du heurt n'ont pas été identifiés.

3. Pontchaillou, le 12 mars 2015

Le conducteur d'un TER aperçoit un corps dans l'entrevoie. La circulation heurtante et le moment du heurt n'ont pas été identifiés.

4. Montaudran, le 13 mars 2015

Le conducteur d'un TER aperçoit un corps à proximité de la voie. La circulation heurtante est identifiée comme étant un train fret passé de nuit, 3 heures plus tôt.

5. Port-Vendres, le 8 avril 2015

Une jeune personne de nationalité étrangère en vacances descend d'un TER au sein d'un groupe. Le groupe traverse une voie sur une TVP dont la signalisation lumineuse fonctionne. La personne est heurtée mortellement par un train de fret.

6. Laneuveville, le 15 avril 2015

Le conducteur d'un TER roulant à 150 km/h aperçoit une personne se plaçant dans les voies. Il fait usage de son sifflet. La personne, âgée, reste dans la voie et est heurtée.

7. La Fère, le 16 avril 2015

Une personne à mobilité réduite (PMR) souhaite traverser les voies dans une gare équipée d'une passerelle non accessible aux PMR. L'agent commercial de la gare lui interdit la traversée. L'homme en fauteuil roulant, persistant dans sa volonté de traverser, s'engage sur les voies non équipées de traversée planchée, avec l'aide de sa compagne. Une circulation les percute entraînant le décès de l'homme en fauteuil et occasionnant des blessures graves à la compagne.

8. Le Havre, le 22 avril 2015

Une personne, poursuivie par les forces de l'ordre, escalade la palissade en béton séparant une avenue des voies ferrées. Un train arrive. À la vue du train et malgré le coup de sifflet du conducteur, la personne traverse et est heurtée mortellement.

9. Le Muy, le 23 avril 2015

À proximité de l'ancienne gare de Muy, une personne traverse les voies devant un TGV circulant à 140 km/h. Elle est percutée mortellement.

10. Champagne-sur-Oise, le 1^{er} juin 2015

Un tiers annonce la présence d'un corps dans les voies en gare de Champagne-sur-Oise.

La visualisation des images de vidéo-surveillance permet d'identifier que deux personnes se sont accrochées à un RER quittant la gare (« RER surfing »). L'une a lâché le train et couru sur le quai. L'autre est restée accrochée puis a glissé sous le train. Elle avait une quinzaine d'années.

11. Barentin, le 17 juillet 2015

Le conducteur d'un TGV roulant à 130 km/h ressent un choc. L'obscurité ne permet pas au conducteur de distinguer l'origine. Il s'agit d'une personne heurtée mortellement.

12. Vanlhes, le 26 juillet 2015

Lors d'une manœuvre de train en gare de Toulouse-Matabiau le soir, des débris humains sont retrouvés sur l'attelage avant. Le corps est repéré le lendemain par la tournée de reconnaissance. La cause de la présence de la personne est indéterminée.

13. Saint-Césaire, le 17 août 2015

Un train Intercités nocturne roule à 160 km/h et heurte une personne à proximité de la gare. Le corps n'est retrouvé que le lendemain. La cause de la présence de la personne est indéterminée.

14. Noisy-le-Sec, le 6 septembre 2015

Un Transilien heurte à 118 km/h, deux personnes cheminant dans les voies à proximité de la gare de Noisy-le-Sec. L'une décède, l'autre est blessée grièvement.

15. Tournon, le 12 septembre 2015

Un train de fret heurte, à 90 km/h, une personne engageant le gabarit en gare.

16. Valence d'Agen, le 10 octobre 2015

Un TGV heurte, à 160 km/h, une personne portant un vélo et traversant à niveau en gare les voies interdites à la traversée.

17. Castelsarrasin, le 4 novembre 2015

Un train Intercités heurte mortellement à 145 km/h un piéton traversant la voie devant le train. La présence de clôture rend mal aisé l'intervention des secours. La cause de la présence de la personne est indéterminée.

18. Golfe-Juan-Vallauris, le 5 novembre 2015

Le conducteur aperçoit une personne sur la voie en bout de quai. La cause de la présence de la personne est indéterminée.

19. Lingolsheim, le 7 décembre 2015

Une personne venue acheter un billet sur un distributeur de quai traverse une voie sur une TVP équipée de pictogrammes pour se rendre à sa voiture. Elle est heurtée par un train. Elle semble ne pas avoir observé la signalisation qui est en état de fonctionnement.

20. Aix-les-Bains, le 19 décembre 2015

Le conducteur d'un TGV ressent à 70 km/h un choc anormal en ligne. Après arrêt, il ne constate aucun choc et repart. L'agent circulation ne constate rien d'anormal non plus à la visite du secteur de nuit. Au changement de cabine à Chambéry, le conducteur aperçoit des traces de sang sur un bogie et donne l'alerte. Des débris humains sont alors retrouvés en voie. La cause de la présence de la personne est indéterminée.

Annexe 2 : Les accidents mortels par intrusion en 2016

1. Achères, le 7 janvier 2016

Le conducteur d'un train Transilien vide sortant du dépôt d'Achères, aperçoit un corps allongé le long de la voie sur laquelle il passe. Il arrête son train et prévient le poste. Après reconnaissance, la personne est retrouvée sans vie.

Il s'agit d'un ouvrier de la SNCF, se rendant à sa prise de service. Il cheminait le long de la voie, certainement en état alcoolisé. Il a vraisemblablement chuté et s'est relevé au passage de la rame en la heurtant mortellement.

2. Cavaillon, le 11 janvier 2016

Découverte d'un corps déchiqueté, par un riverain sur les voies principales dans la traversée de Cavaillon. La personne tentait peut-être de traverser les voies dans un état alcoolisé. Elle aurait trébuché et aurait été écrasée.

3. Juvisy, le 19 janvier 2016

Un train rapide heurte une personne dans les voies à proximité de la gare de Juvisy. La personne souffrait d'une maladie d'Alzheimer. La voie est clôturée. Les conditions d'accès sont difficiles et ne sont pas explicitées.

4. Marolles-en-Hurepoix, le 19 janvier 2016

Un corps est découvert par un conducteur à l'arrêt de son train en gare de Marolles. La personne a été heurtée par un train fret 2h30 plus tôt. Aucune explication n'est donnée à sa présence.

5. Rosny-Bois-Perrier, le 23 janvier 2016

Le RER E, traversant la gare à pleine vitesse, heurte une personne qui descend du quai dans les voies. Il s'agit soit d'un suicide, soit d'une personne imprudente qui traverse. La gare est équipée d'une traversée souterraine et les accès sont sécurisés.

6. Cagnes-sur-mer, le 30 janvier 2016

Un corps est découvert, mutilé, aux abords de la gare. Ni le train qui l'a heurté, ni les raisons du heurt ne sont explicités.

7. Macot-la-Plagne, le 7 février 2016

Le train Corail heurte à pleine vitesse un corps couché, et semble-t-il blessé, dans les voies. Les circonstances de la présence du corps ne sont pas connues.

8. Roissy-en-Brie, le 8 février 2016

Le train Corail heurte une personne la nuit, sans que le conducteur s'en aperçoive, dans une zone mi-boisée, mi-pavillonnaire. Les motifs de la présence de la personne ne sont pas connus.

9. Achères, le 1^{er} mars 2016

Le train Transilien heurte à pleine vitesse une personne traversant les voies de circulation, dans une zone boisée isolée.

10. Paris-Saint Lazare, 11 mars 2016

Une personne très alcoolisée tombe inconsciente dans les voies en bout de quai de la gare Saint-Lazare, et est découpée par une rame qui rentre à quai. Le conducteur ne s'en aperçoit pas.

11. Clichy-Levallois, le 17 mars 2016

Une personne traverse les voies pour rejoindre une autre personne sur le quai en face. Elle est heurtée par une circulation. Les personnes étaient alcoolisées.

12. Angoulême, le 19 mars 2016

Un corps est trouvé sans vie suite au heurt par un train non identifié, dans une zone de voie très encaissée entre des talus.

13. Chevilly, le 17 mars 2016

Un corps est retrouvé par un agent de l'Infrastructure en tournée, visiblement heurté par une circulation. Le train heurtant et la cause de la présence de la personne sont indéterminées.

14. Avignon, 29 mars 2016

Un promeneur qui court après son chien traverse les voies et est heurté par un train circulant à forte vitesse.

15. Asnières-sur-Seine, le 22 avril 2016

Un train Transilien roulant en vitesse, croise un train à l'arrêt en gare, et percute, derrière celui-ci, une personne traversant (ou descendant depuis le quai pour chercher un objet).

16. Reims, le 25 juin 2016

Deux jeunes filles dans la voie, occupées sur leur téléphone portable, se font surprendre par une circulation en vitesse et sont heurtées par celle-ci. La zone, suburbaine, est difficile d'accès.

17. Villeneuve-le-Roi, le 11 juillet 2016

Un train Transilien heurte à pleine vitesse une personne en gare. Le motif de sa présence n'est pas élucidé.

18. Rothau, le 17 juillet 2016

Une personne est présente dans les voies avec un comportement manifeste de tentative de suicide et est heurtée par une circulation

19. L'Union, le 14 août 2016

Un TER heurte à pleine vitesse une personne située dans les voies. Le motif de sa présence n'est pas élucidé.

20. Montmaur, le 19 août 2016

Une personne traverse les voies pour rejoindre un site de pêche en contrebas et est heurtée par une circulation.

21. Saint-Denis, le 28 août 2016

Un TGV heurte une personne traversant les voies en gare de Saint-Denis. La gare est équipée de 3 passages souterrains.

22. Banyuls, le 29 août 2016

Une personne est heurtée par un train en vitesse dans une zone de campagne très en relief.

23. Pont à Vendin, le 30 août 2016

Une jeune personne descend d'un train voyageur en gare, traverse les voies sur une TVP avec un casque sur les oreilles. Elle est heurtée par un train de fret croiseur en vitesse. Le signal de la TVP fonctionnait.

24. Pont de la Deule, le 7 septembre 2016

Une personne, SdF et en état alcoolisé, traverse le plan de voie de la gare, et est heurtée par un train de voyageur en pleine vitesse sur un passage planchéié équipé d'une TPV en fonctionnement.

25. Porte de Douai, le 11 septembre 2016

Une personne, SdF et toxicomane, est présente sous un pont et engage le gabarit. Elle est heurtée par un train fret qui passe.

26. Champigny-sur-Yonne, le 24 septembre 2016

Un corps est retrouvé à mi-journée sur les voies en pleine campagne. Il aurait été heurté par un train au milieu de la nuit. Les circonstances ne sont pas connues.

27. Villeneuve-les-Maguelone, le 4 octobre 2016

Une personne chemine le long de la voie à proximité immédiate d'un PN, en titubant (ivresse). Elle est heurtée par un train fret.

28. Meymac, le 4 octobre 2016

Un corps est découvert dans les voies, heurté par une circulation ferroviaire. Il n'a pas été possible de déterminer quel train l'a heurté, ni les circonstances.

29. Port de Dunkerque, le 14 octobre 2016

Trois individus, identifiés comme migrants, sont heurtés par un train fret en zone portuaire. L'un d'eux décède.

30. Plombières-les-Dijon, le 15 octobre 2016

Un corps est retrouvé en bord de voie, après heurt avec une circulation plusieurs heures auparavant (13 h). Le train qui l'a heurté et les circonstances sont inconnus. Il y avait des outils près de la personne.

31. Frouard, le 17 octobre 2016

Un client traverse les voies en gare alors qu'un train y est arrêté et est heurté par un train croiseur. La gare est équipée d'un passage supérieur piétonnier.

32. Laigneville, le 19 octobre 2016

Une personne chemine dans les voies à la poursuite de son chien et est heurtée par un train de marchandise en vitesse.

33. Mourmelon, le 20 octobre 2016

Une personne descend d'un TER en gare. Le train bloque la TVP. La personne contourne le train, traverse les voies et est heurtée par un train fret.

34. Le Raincy, le 10 novembre 2016

Une personne est heurtée par un train Transilien en pleine voie. Les circonstances sont indéterminées.

35. Ribécourt, le 12 novembre 2016

Un SDF chemine, alcoolisé, dans les voies et est heurté par un train rapide.

36. La Vraie-Croix, le 18 novembre 2016

Un TGV, roulant à 155 km/h, heurte une personne en pleine voie. Les circonstances ne sont pas élucidées. Il s'agirait d'un accident.

37. Gap, le 2 décembre 2016

Un corps est découvert sur la voie en zone urbaine. La circulation qui l'a heurté et les circonstances de l'accident ne sont pas élucidées.

38. Raedersheim, le 5 décembre 2016

Un client, qui s'est trompé de train, descend au premier arrêt remonte la voie pour retourner dans la gare voisine récupérer un bon train. Son comportement est semble-t-il désespéré. Il est heurté par un train rapide.

39. Paris-Saint Lazare, 6 décembre 2016

Une personne alcoolisée est écrasée par un train au départ en bout de quai de la gare Saint-Lazare. Il aurait été déjà heurté par une rame précédente sans que le conducteur s'en aperçoive.

40. Saint-Césaire, le 7 décembre 2016

Un client, descendu d'un TER en gare, traverse les voies derrière celui-ci et est heurté par un TGV arrivant en sens inverse.

41. Nézel, le 12 décembre 2016

Une jeune femme traverse une TVP pour rejoindre le quai de son train et est heurtée par une circulation en vitesse en sens inverse lors de la traversée.

42. Bischeim, le 16 décembre 2016

Une personne traverse les voies et est surprise par une circulation en vitesse.

43. Argelès-sur-mer, le 24 décembre 2016

Un train heurte une personne présente dans la voie dans une zone urbaine.

44. Sotteville, le 25 décembre 2016

Un corps est découvert dans le faisceau de voies de Sotteville. Les circonstances de son décès et le train qui l'aurait heurté ne sont pas déterminés. Il pourrait s'agir d'un suicide.

45. Ingrandes-sur-Vienne, le 27 décembre 2016

Un corps est découvert le long de la voie Paris-Bordeaux, heurté par une circulation inconnue.

Annexe 3 : Données des accidents par intrusion en 2015

Accidents de personnes causés par le matériel roulant en mouvement sur l'année 2015

Accidents mortels

N°	DATE	Gare de la zone	Circonstances	Tués	Blessés Graves	heure de l'accident	heure du Jour/ Nuit	Decouverte d'un corps	Type de train	Environnement	Claçure	Evènement Type	Vitesse Du train	Région Administrative	Localisation GPS	Commentaire
1	mer. 7 janv. 15	Arlès	découverte d'un corps	1		08:21:00	-	O	-	urbain	clôturé	heurt ligne	-	Marseille	-43.684735; 4.628617	
2	sam. 10 janv. 15	Roquebrune-Cap-Martin	découverte d'un corps	1		08:42:00	-	O	-	urbain	clôturé	heurt ligne	-	Marseille	-43.789549; 7.464155	
3	jeu. 12 mars 15	Pontchâteau	découverte d'un corps	1		22:20:00	-	O	-	urbain	non clôturé	heurt ligne	-	Rennes	-48.124513; -1.668335	
4	ven. 13 mars 15	Montaudran	découverte d'un corps	1		07:14:00	Nuit	O	Fret	proche ZA	non clôturé	heurt ligne	-	Toulouse	-43.565839; 1.494516	
5	mer. 8 avr. 15	Port-Vendres-Ville	personne heurtée par un train en gare	1		16:49:00	Jour	N	Fret	gare	clôturé	heurt TVP	80	Toulouse	-42.513481; 3.102753	
6	mer. 15 avr. 15	Laneuveville	personne heurtée par un train	1		16:23:00	Jour	N	voyageurs	proche ZA	clôturé	heurt ligne	150	Strasbourg	-48.644343; 6.246986	personne âgée PMR souhaitant traverser une gare avec passage dévié non PMR
7	jeu. 16 avr. 15	La Fère	personne heurtée par un train	1		12:11:00	Jour	N	Fret	gare	clôturé	heurt gare	96	Lille	-49.657851; 3.369742	personne cherchant à échapper à la police
8	mer. 22 avr. 15	Le Havre	personne heurtée par un train	1		19:15:00	Jour	N	voyageurs	urbain	clôturé	heurt ligne	125	Rouen	-49.500226; 0.166503	
9	jeu. 23 avr. 15	Le Muy	personne heurtée par un train	1		11:57:00	Jour	N	voyageurs	urbain	clôturé	heurt ligne	140	Marseille	-43.470695; 6.571242	
10	lun. 1 juin 15	Champagne sur Oise	découverte d'un corps	1		17:44:00	Jour	O	voyageurs banlieue	gare	clôturé	heurt gare	30	Paris	-49.137048; 2.245758	jeune qui s'accroche à un train
11	ven. 17 juil. 15	Barentin	personne heurtée par un train	1		22:10:00	Nuit	N	voyageurs	proche ZA	non clôturé	heurt ligne	140	Rouen	-49.558595; 0.950982	
12	dim. 26 juil. 15	Varilhes	découverte d'un corps	1		08:10:00	Nuit	O	voyageurs	proche ZA	non clôturé	heurt ligne	80	Toulouse	-43.032245; 1.617040	
13	lun. 17 août 15	Saint Césaire	personne heurtée par un train	1		23:47:00	Nuit	O	voyageurs	urbain	clôturé	heurt ligne	160	Toulouse	-43.812894; 4.326778	
14	dim. 6 sept. 15	Noisy le Sec	personne heurtée par un train	1	1	06:20:00	Jour	N	voyageurs banlieue	urbain	clôturé	heurt ligne	118	Paris	-48.896494; 2.453099	
15	sam. 12 sept. 15	Tournon	personne heurtée par un train	1		17:40:00	Jour	N	Fret	urbain	clôturé	heurt gare	90	Lyon	-45.063533; 4.834223	
16	sam. 10 oct. 15	Valence d'Agen	personne heurtée par un train	1		17:00:00	Jour	N	voyageurs	urbain	clôturé	heurt ligne	160	Toulouse	-44.111804; 0.891668	la personne portait un vélo
17	mer. 4 nov. 15	Castelsarrasin	personne heurtée par un train	1		09:11:00	Jour	N	voyageurs	proche ZA	clôturé	heurt ligne	145	Toulouse	-44.047521; 1.109420	forte présomption de suicide
18	jeu. 5 nov. 15	Golfe-Juan-Vallauris	personne heurtée par un train	1		22:48:00	Nuit	N	voyageurs	gare	clôturé	heurt gare	120	Marseille	-43.567156; 7.075533	client revenant d'avoir acheté un billet
19	lun. 7 déc. 15	Lingolsheim	personne heurtée par un train	1		11:40:00	Jour	N	voyageurs	gare	clôturé	heurt TVP	120	Strasbourg	-48.559583; 7.678532	
20	sam. 19 déc. 15	Aix les Bains	personne heurtée par un train	1		05:58:00	Nuit	O	voyageurs	urbain	clôturé	heurt ligne	70	Lyon	-45.694027; 5.907170	

Accidents avec blessés graves

N°	DATE	Gare de la zone	Circonstances	Tués	Blessés Graves
1	mar. 13 janv. 15	Banoli		1	
2	sam. 21 mars 15	Menton	Accident d'une personne heurtée par un train SNCF transportant des voyageurs.	1	
3	dim. 5 avr. 15	Wissous		1	
4	lun. 6 avr. 15	Emerainville		1	
5	jeu. 9 avr. 15	Saint Egrève		1	
6	mer. 15 avr. 15	Boulouis-sur-mer		1	
7	jeu. 4 juin 15	Saint-Cyr-les Lèques-la Cadrière		1	
8	mar. 28 juil. 15	Biot	ballon !	1	
9	dim. 16 août 15	Evreux		1	
10	dim. 4 oct. 15	Bordes	Traversée d'une jeune fille sur un ancien PN fermé	1	
11	lun. 9 nov. 15	Metz	Personne cheminant le long des voies	1	
12	sam. 28 nov. 15	Epléans	2 bagages	2	
13	mer. 16 déc. 15	Saint-Marcel	traversée en gare sans emprunter la passerelle	1	
14	dim. 20 déc. 15	Rodez	personne allongée sur la voie	1	
15	jeu. 31 déc. 15	Banoli	personne circulant le long de la voie	1	

Annexe 4 : Données des accidents par intrusion en 2016

Accidents de personnes causés par le matériel roulant en mouvement sur l'année 2016															
N°	DATE	Gare de la zone	Circonstances	Tués Graves	heures de l'accident	heure du Jour/ Décaés	Décor-d'un corps	Type de train	Environnement	Clôture	Evènement Type	Vitesse Du train	Région Administrative	Localisation GPS	Commentaire
1	10 janv. 16	Achères	corps heurté découvert sur la voie : suicide écarté par police (alcool)	1	04:58:00	04:58:00	Nuit	voyageurs banlieue	campagne	-	heurt ligne	25	Paris	48.959288, 2.120663	alcool : agent SNCF qui rejoint son lieu de travail
2	10 janv. 16	Cavillon	Accident mortel d'une personne heurtée par un train de fret.	1	09:28:00	04:45:00	Nuit	O fret	urbain	clôturé	heurt ligne	100	Marseille	43.838486, 5.042797	alcool : localisation imprécise
3	19 janv. 16	Juvisy	Le train 14030 (EF SNCF Mobilités) circulait voie 2 heurté mortellement une personne en amont des quais de la gare de Juvisy	1	05:52:00	05:52:00	Nuit	voyageurs banlieue	urbain	clôturé	heurt gare	135	Paris	48.687441, 2.278929	facultés mentales altérées
4	23 janv. 16	Morilles en Hurepoix	corps heurté découvert sur la voie	1	06:18:00	03:37:00	Nuit	O fret	gare	clôturé	heurt gare	80	Paris	48.566445, 2.280917	
5	23 janv. 16	Rosny-Bois-Perrier	Heurt d'une personne par le train de TEF SNCF Mobilités n°118428	1	07:55:00	07:55:00	Nuit	voyageurs banlieue	gare	clôturé	heurt gare	105	Paris	48.863548, 2.480269	
6	30 janv. 16	Cagnies sur Mer	Présence d'un corps humain déshydraté. Circulation ferroviaire non identifiée	1	06:35:00	-	-	O indéterminé	urbain	clôturé	heurt gare	-	Marseille	43.654177, 7.146349	
7	04 fév. 16	Mascat la Plaigne	Découverte d'un corps sur la voie par le train de voyageurs de TEF SNCF Mobilités, Interacts n° 5708. Heurté par un train non identifié.	1	20:39:00	-	-	O voyageurs	proche ZA	non clôturé	heurt ligne	75	Lyon	45.557904, 6.067571	
8	08 fév. 16	Roissy en Brie	corps heurté découvert sur la voie : suicide non confirmé par police	1	21:51:00	21:00:00	Nuit	O voyageurs	urbain	non clôturé	heurt ligne	120	Paris	48.790278, 2.666998	
9	01 mars 16	Achères Grand Cormier	Heurt personne sur la voie	1	22:40:00	22:40:00	Nuit	N voyageurs banlieue	campagne	-	heurt ligne	130	Paris	48.956659, 2.120563	
10	11 mars 16	Paris St Lazare	Heurt d'une personne voie 20, par le train de voyageur de TEF SNCF Mobilités 130888, en zone de quai.	1	21:36:00	21:36:00	Nuit	N voyageurs banlieue	gare	clôturé	heurt gare	20	Paris	48.878675, 2.328836	alcool
11	17 mars 16	Clichy/Levallois	Heurt d'une personne à quai	1	13:46:00	13:46:00	Jour	N voyageurs banlieue	gare	clôturé	heurt gare	60	Paris	48.896924, 2.298471	alcool
12	19 mars 16	Angoulême	Découverte d'un corps heurté par un train indéterminé sur la voie 1 par le conducteur du 63439 d'ECR. Personne décédée.	1	23:29:00	-	-	O -	urbain	clôturé	heurt ligne	50	Bordeaux	46.61851, 0.171351	
13	17 mars 16	entre Chevilly et Antony	Découverte d'un corps entre les Voies 2 et 3 bis lors d'une tournée d'un agent voie au km 105+400.	1	14:20:00	-	-	O -	campagne	non clôturé	heurt ligne	160	Orléans	48.045475, 1.878932	
14	22 mars 16	Avignon	Heurt accident d'une personne en zone de quai par le train de voyageur de TEF SNCF Mobilités 134090 sur la VP 2	1	12:45:00	12:45:00	Jour	N voyageurs	proche ZA	non clôturé	heurt ligne	82	Marseille	43.962002, 4.852863	
15	29 mars 16	Achères sur Seine	Collision du train de voyageurs n° 639618 de TEF SNCF Mobilités avec un train de voyageurs n° 639618	1	18:22:00	18:22:00	Nuit	N voyageurs banlieue	gare	clôturé	heurt gare	69	Paris	48.905261, 2.284098	jeune
16	25 juin 16	Reims	Heurt personne en entrée de quai : marginal occupant l'abri en face du point d'impact.	2	18:46:00	18:46:00	Nuit	N voyageurs	urbain	clôturé	heurt ligne	80	Strasbourg	49.282037, 4.033310	jeunes
17	11 juil. 16	Villeneuve le Roi	Heurt personne en pleine voie	1	23:58:00	23:58:00	Nuit	N voyageurs banlieue	gare	clôturé	heurt ligne	130	Paris	48.738685, 2.426707	hypothèse d'un marginal habité de la gare
18	17 juil. 16	Rothau	Heurt personne en pleine voie	1	14:50:00	14:50:00	Jour	N voyageurs	proche ZA	non clôturé	heurt ligne	80	Strasbourg	48.452123, 7.197123	
19	14 août 16	entre Toulouse Matabiau et Montbrat	Heurt personne en pleine voie	1	13:18:00	13:18:00	Jour	N voyageurs	proche ZA	non clôturé	heurt ligne	140	Toulouse	43.644385, 1.502233	
20	19 août 16	Montmaur	Heurt personne pleine voie 500m avant gare	1	22:30:00	21:35:00	Nuit	O voyageurs	campagne	non clôturé	heurt ligne	80	Marseille	44.559683, 5.886236	traversée avérée
21	28 août 16	Saint Denis	Heurt personne traversant la voie en zone de quai par Thalys	1	10:32:00	10:32:00	Jour	N TGV	gare	clôturé	heurt gare	110	Paris	48.935620, 2.345567	3 personnes, les 2 autres = restant sans réaction au moment et après le heurt »
22	29 août 16	Banyuls	Heurt personne pleine voie	1	13:13:00	13:13:00	Jour	N voyageurs	campagne	non clôturé	heurt ligne	80	Toulouse	42.494455, 3.117016	jeune avec casque sur les oreilles
23	30 août 16	Pont à Vendin	Heurt personne descendu d'un train par train croiseur B Logistics sur TVP	1	18:55:00	18:55:00	Jour	N fret	gare	clôturé	heurt TVP	89	Lille	50.471383, 2.875155	Sfif alcoolisé
24	7 sept. 16	Pont de la Deule	Heurt personne sur TVP : SOf-sous empreinte de l'alcool	1	16:48:00	16:48:00	Jour	N voyageurs	gare	clôturé	heurt TVP	112	Lille	50.388890, 3.084787	Sfif alcoolisé
25	11 sept. 16	Lille	Heurt personne en pleine voie par B Logistics	1	23:35:00	23:35:00	Nuit	N fret	proche ZA	clôturé	heurt ligne	60	Lille	50.615162, 3.052691	première assistance non élucidée / suite ?
26	24 sept. 16	Champigny sur Yenne	Heurt personne en pleine voie	1	12:25:00	02:59:00	Nuit	O fret	campagne	non clôturé	heurt ligne	100	Dijon	48.305011, 3.189686	alcool
27	4 oct. 16	entre Villeneuve les Maingulonne et Vc.Mireval	Heurt personne par train fret ECR	1	21:26:00	21:26:00	Nuit	N fret	campagne	non clôturé	heurt ligne	100	Toulouse	43.529947, 3.839031	Train qui a heurté et cause de l'accident non déterminés
28	4 oct. 16	entre Moymac et Ussel	Le conducteur du train n° 868404 de SNCF Mobilités signale la présence d'un corps en pleine voie	1	18:53:00	16:47:00	Jour	O voyageurs	campagne	non clôturé	heurt ligne	90	Bordeaux	45.599685, 2.562624	migrants : 1 décédé, et 2 blessés
29	14 oct. 16	port de Dunquerque	Heurt 3 migrants par train SNCF Mobilités sur la zone du GPM Dunquerque	1	06:10:00	06:10:00	Nuit	N fret	proche ZA	non clôturé	heurt ligne	50	Lille	50.997465, 2.204835	personne poursuivant son chien
30	15 oct. 16	Plombières les Dijon	Découverte corps d'une personne heurtée par train non identifié	1	11:15:00	20:00:00	Nuit	O -	campagne	non clôturé	heurt ligne	80	Dijon	47.338878, 4.947774	le client contourne le train à l'arrêt
31	17 oct. 16	Frouard	Heurt personne en gare	1	19:27:00	19:27:00	Nuit	N voyageurs	gare	clôturé	heurt gare	108	Strasbourg	48.758882, 6.144346	
32	19 oct. 16	Lagnyville	Heurt personne pleine voie par train ECR	1	23:15:00	23:15:00	Nuit	N fret	urbain	clôturé	heurt ligne	80	Paris	49.292833, 2.449178	
33	20 oct. 16	Mourmelon	Heurt personne par train fret Europe France en gare	1	13:33:00	13:33:00	Jour	N fret	gare	clôturé	heurt TVP	80	Strasbourg	49.131526, 4.317823	
34	10 nov. 16	Le Raincy	Heurt d'une personne par le train de TEF SNCF Mobilités n°116129 (per-somme décédée)	1	08:30:00	08:30:00	Jour	N voyageurs banlieue	urbain	clôturé	heurt ligne	72	Paris	48.890551, 2.505050	
35	12 nov. 16	Rabecourt	Accident de personne en gare par le train SNCF Mobilités 2319.	1	15:07:00	15:07:00	Jour	N voyageurs	proche ZA	clôturé	heurt ligne	155	Lille	49.511303, 2.941724	Sfif alcoolisé
36	12 nov. 16	Entre Vannes et Qué-sambert	Heurt, non identifié dans un 1er temps, du 8690 (SNCF Mobilités) avec une personne. La personne est décédée.	1	20:08:00	20:08:00	Nuit	N TGV	urbain	non clôturé	heurt ligne	170	Remes	47.693492, -2.544682	
37	2 déc. 16	Gap	Découverte d'un corps humain sans vis laissant supposer le heurt d'une personne par une collision ferroviaire	1	10:10:00	18:40:00	Nuit	O voyageurs	urbain	clôturé	heurt ligne	60	Marseille	44.559641, 6.070847	client souhaitant revenir à la gare précédente
38	15 déc. 16	Readersheim	km 87 à proximité de Raadersheim	1	16:55:00	16:55:00	Nuit	N voyageurs	campagne	non clôturé	heurt ligne	159	Strasbourg	47.879672, 7.275963	Sfif alcoolisé
39	6 déc. 16	Paris St Lazare	Découverte d'un corps sur la VP1 Gr IV en sortie de quai par le train vide de voyageurs de TEF SNCF Mobilités 791409. Personne décédée.	1	08:19:00	08:01:00	Nuit	N voyageurs banlieue	gare	clôturé	heurt gare	20	Paris	48.878401, 2.323572	
40	7 déc. 16	St Césaire	Accident mortel d'une personne heurtée par un train SNCF Mobilités transportant des voyageurs sur un passage aménagé pour le public	1	18:50:00	18:50:00	Nuit	N TGV	gare	clôturé	heurt TVP	160	Toulouse	43.813682, 4.328092	
41	12 déc. 16	Nezel	Le train vide voyageur de TEF SNCF Mobilités 748603 heurté mortellement une personne sur la TVP de l'établissement voyageur	1	07:05:00	07:05:00	Nuit	N voyageurs banlieue	gare	clôturé	heurt TVP	118	Paris	48.938613, 1.840561	jeune
42	16 déc. 16	Biochthem	Heurt du train n°830727 de TEF SNCF Mobilités avec une personne au km 2,6 à proximité du poste 2 de Biochthem	1	19:11:00	19:11:00	Nuit	N voyageurs	urbain	clôturé	heurt ligne	85	Strasbourg	48.605389, 7.786973	

Annexe 5 : Indicateurs de sécurité européens

Code CSI	Year	AT	BE	BG	CH	CT	CZ	DE	DK	EE	EL	ES	FI	FR	HR	HU	IE	IT	LT	LU	LV	NL	NO	PL	PT	RO	SE	SI	SK	UK		
TK00 Total number of persons killed in all accidents	2006	46	20	36			52	192	18	38	56	23	98	98	63	0	79	34	34	30	16	1	311	53	130	19	22	101	33			
	2007	52	38	27			0	25	180	8	14	65	18	82	80	2	68	36	36	28	20	1	357	58	186	23	17	57	58			
	2008	39	21	44			0	44	164	11	8	17	46	21	115	3	64	40	40	29	20	1	308	42	208	13	13	56	58			
	2009	34	16	28			0	26	170	14	10	22	31	14	76	1	80	33	3	3	17	14	3	365	32	150	19	11	72	53		
	2010	30	34	16			0	48	146	9	12	29	37	13	27	82	3	69	31	0	22	10	9	283	22	139	42	14	58	25		
	2011	35	27	37			0	29	140	4	9	13	25	5	88	26	84	1	64	26	0	13	14	6	320	14	100	24	4	49	55	
	2012	33	18	21			1	26	138	8	7	18	27	9	71	14	72	0	68	19	0	18	16	1	271	24	126	15	5	68	42	
	2013	26	15	12			1	24	137	8	4	9	105	6	85	18	102	1	61	17	3	14	17	4	227	26	101	17	5	55	34	
	2014	25	22	23			0	31	160	12	9	9	25	6	65	19	108	2	53	11	0	15	9	1	206	19	96	25	3	76	25	
	2015	34	13	20			14	9	130	7	2	16	20	7	54	15	109	0	46	8	0	9	18	2	227	18	81	16	1	51	23	
	UK00 Total number of unauthorised persons killed in all accidents	2006	0	7	31			16	118	1	22	30	17	44	44	37	0	42	23	23	26	2	1	263	34	100	10	12	81	24		
		2007	14	7	19			0	1	88	3	0	13	33	7	20	35	1	44	30	21	1	1	260	32	131	14	8	40	33		
		2008	18	8	27			0	3	78	8	7	8	23	13	40	62	2	49	32	15	1	1	260	23	151	9	9	41	41		
		2009	19	5	22			0	4	103	10	5	8	13	2	31	63	1	35	24	0	8	0	1	283	14	103	13	3	44	36	
		2010	17	5	6			0	6	80	5	9	16	10	4	37	19	47	1	46	26	0	13	0	3	216	9	96	31	7	44	16
2011		12	15	33			0	4	82	4	6	8	15	2	50	10	53	1	48	20	0	8	3	5	244	10	76	15	3	37	45	
2012		17	3	11			0	2	74	4	3	10	16	3	32	0	41	0	53	15	0	10	1	0	180	16	81	5	0	45	33	
2013		4	9	9			0	8	91	2	0	5	17	4	45	6	75	1	45	15	1	10	2	2	165	14	73	10	1	47	22	
2014		10	9	15			0	2	104	5	2	4	13	4	36	12	85	1	42	7	0	7	1	0	163	15	74	14	0	67	12	
2015		8	2	15			5	3	74	5	1	8	12	1	20	6	79	0	36	6	0	2	3	1	166	12	61	9	0	36	17	
UK10 Total number of unauthorised persons killed in all accidents relative to train km		2006	0	0,859				0,1006	0,1164	0,0124	1,1536	0,1621	0,334	0,0866	0,3465	0,01114	1,6634	0,01185	0,015	0,0211	1,1861	0,8659	1,0537	0,0756	0,6322	1,5889	0,0448					
		2007	0,0903	0,0676	0,5273			0,0065	0,0839	0,0381	0,6531	0,1778	0,1331	0,0378	0,307	0,0594	0,1189	2,0011	1,1304	0,0071	0,0211	1,1658	0,7809	1,3609	0,1042	0,4175	0,7843	0,0633				
		2008	0,1136	0,0861	0,7698			0,00171	0,0747	0,0976	0,9816	0,378	0,1193	0,2441	0,0739	0,5688	0,1004	0,1336	2,0231	0,7682	0,0072	0,0213	1,1589	0,5508	1,5705	0,0651	0,4478	0,8311	0,0747			
		2009	0,1248	0,0544	0,6986	0,0912		0,00245	0,1027	0,1217	0,7331	0,4079	0,0691	0,04	0,0615	0,5927	0,055	0,0998	1,7078	0,04272	0	0,0231	1,3564	0,345	1,1638	0,0908	0,1648	0,9787	0,0633			
		2010	0,1089	0,051	0,1958	0,0449		0,0375	0,0775	0,0785	1,0074	0,9432	0,0536	0,0784	0,0763	0,7884	0,4585	0,0565	0,142	1,8395	0,07819	0	0,0646	0,986	0,225	1,0265	0,2193	0,3715	0,9256	0,0308		
	2011	0,0788	0,1492	1,0563	0,0277		0,00249	0,0779	0,0616	0,8571	0,6383	0,0784	0,0392	0,0997	0,3906	0,4809	0,0554	0,1512	1,3054	0	0,4331	0,0201	0,1091	1,0733	0,2688	0,7294	0,1069	0,1475	0,8152	0,0852		
	2012	0,1135	0,0302	0,3957	0,0606		0,00124	0,0713	0,0633	0,4257	0,8551	0,0848	0,059	0,0625	0	0,3544	0	0,1675	1,0228	0,53305	0,0067	0	0,8036	0,4267	0,7469	0,0356	0	0,9729	0,0616			
	2013	0,0265	0,0928	0,3193	0,0593		0,00497	0,0882	0,0312	0	0,4468	0,0856	0,0793	0,0904	0,2666	0,6527	0,0547	0,1357	1,0604	0,1109	0,569	0,0132	0,0412	0,7603	0,3859	0,7821	0,0687	0,0497	1,005	0,041		
	2014	0,0656	0,0931	0,5208	0,074		0,00125	0,0997	0,079	0,267	0,348	0,0636	0,0805	0,0735	0,5732	0,8408	0,0547	0,127	0,4896	0	0,3678	0,0064	0	0,7638	0,4104	0,8179	0,0943	0	1,4255	0,022		
	2015	0,0524	0,0207	0,4975	0,0262	1,1215	0,019	0,071	0,0796	0,142	0,7383	0,0598	0,0206	0,0405	0,2866	0,7315	0	0,1057	0,4244	0	0,1077	0,0193	0,0193	0,1937	0,3137	0,7341	0,0606	0	0,715	0,0299		

Code	CSI	Year	AT	BE	BG	CH	CT	CZ	DE	DK	EE	EL	ES	FI	FR	HR	HU	IE	IT	LT	LU	LV	NL	NO	PL	PT	RO	SE	SI	SK	UK					
LK00	Total number of le-vel-crossing users killed in all accidents	2006	22	9	4		31	50	5	12	14	5	38	22	0	19	8	4	12	0	32	18	22	9	9	16	5									
		2007	33	19	5		0	23	67	5	6	5	10	38	26	1	16	6	4	19	0	81	20	55	9	15	13									
		2008	17	10	4		0	24	50	3	1	6	15	8	38	42	1	6	6	6	18	0	39	15	38	4	4	11	14							
		2009	12	8	4		0	21	41	3	3	13	16	11	36	28	0	5	8	1	2	13	2	73	17	40	6	7	25	13						
		2010	13	8	8		0	34	44	4	2	12	9	8	29	7	30	2	11	5	0	5	8	3	54	11	35	7	6	9	4					
		2011	21	8	2		0	17	28	0	3	5	8	2	29	15	27	0	15	6	0	2	10	1	60	4	22	7	1	11	6					
		2012	14	13	7		0	19	45	2	4	8	5	6	33	8	27	0	12	3	0	5	13	1	61	8	41	7	4	21	7					
		2013	17	6	3		0	15	32	6	2	4	7	2	29	11	22	0	10	2	2	2	15	2	52	10	25	7	4	6	9					
		2014	13	11	5		2	0	23	41	6	5	8	2	25	7	18	0	7	4	0	4	7	1	38	4	19	9	3	9	9					
		2015	20	11	2		2	0	18	32	1	1	8	6	27	8	25	0	8	2	0	2	13	1	53	6	17	6	1	13	2					
N07	Suicides	2006	78	97	32		174	21	189	42	351	128	7	126	7	126	0	6	190	11	25	40	16	69	6	49	227									
		2007	113	94	39		0	150	706	24	0	4	188	54	344	111	5	138	0	10	193	8	28	52	24	78	14	48	197							
		2008	93	27	15		0	160	714	15	1	1	174	52	289	111	7	137	0	9	164	7	29	50	29	71	20	58	202							
		2009	101	69	19		121	0	185	875	23	0	3	163	62	337	139	2	111	2	4	10	197	8	23	69	25	67	10	56	210					
		2010	90	84	18		126	0	198	899	20	0	2	124	44	328	19	121	6	109	4	3	13	201	7	44	51	23	68	15	48	224				
		2011	87	98	27		103	0	235	853	20	0	4	128	64	332	28	155	6	140	5	7	10	215	11	28	42	76	62	25	40	203				
		2012	80	102	33		140	0	224	872	32	5	1	138	32	356	24	148	5	124	13	5	7	202	8	80	58	57	82	16	38	248				
		2013	99	94	17		140	0	207	834	23	1	5	118	55	291	15	79	3	134	8	4	3	220	10	71	47	66	90	13	55	267				
		2014	92	97	29		151	0	279	781	21	5	4	139	64	298	28	79	5	143	6	6	6	192	15	71	44	80	77	18	44	287				
		2015	95	92	22		140	0	205	806	27	7	4	108	48	302	30	57	2	127	4	3	11	223	7	88	39	42	86	16	64	254				
R01	Total number of train km	2006	152,19	36,09			159	1013,5	80,541		19,071	185,09	50,9	508	106,79	18,242	377	13,827	17,122	133	47,392	221,74	39,264	94,9	132,3	18,98	50,978	535,76								
		2007	155	103,59	36,03		6,533	152,89	1048,7	78,7	7,553	19,905	185,57	52,577	529,54	114	16,832	370	14,992	18,578	140	47,392	223	40,38	96,262	134,35	19,16	51	521,29							
		2008	158,4	92,9	35,075		5,54	175	1043,5	82	7,131	21,164	192,76	53,259	541	109	19,919	366,86	15,817	19,525	139	46,841	224,36	41,76	96,145	138,19	20,098	49,332	549,07							
		2009	152,3	91,87	31,49		175,45	5,6517	163,19	1003	82,15	6,82	19,613	188,13	50,019	504	106,29	18,182	350,55	14,053	8,063	18,726	132	43,278	208,64	40,58	88,5	143,09	18,208	44,958	568,57					
		2010	156,1	98	30,637		178,35	5,714	160,2	1032	63,658	8,934	16,963	186,71	51	484,76	24,1	102,5	17,692	324	14,134	8,161	16,626	146,23	46,465	219,06	40	93,52	141,33	18,843	47,539	520				
		2011	152,2	100,57	31,241		180,29	5,6	160,6	1053	64,943	7	12,534	191,35	51,07	501,51	25,6	110,21	18,058	317,38	15,321	8,861	18,471	145,06	45,85	227,34	37,209	104,2	140,34	20,333	45,388	528,47				
		2012	149,8	99,255	27,799		181,55	5,757	161,4	1038	63,24	7,047	11,695	188,73	50,89	511,9	25,744	115,7	18,393	316,51	14,665	8,75	18,851	145,77	46,767	224	37,495	108,45	140,43	19,866	46,253	535,59				
		2013	150,7	96,991	28,184		185,35	5,944	160,9	1032	64,09	6,775	11,19	198,6	50,461	498	22,503	114,91	18,27	331,63	14,145	9,016	17,576	151	48,519	217	36,279	93,388	145,62	20,139	46,767	536,28				
		2014	152,4	96,638	28,8		189,28	5,607	160,12	1043	63,275	7,49	11,495	204,25	49,678	489,9	20,935	101,3	18,271	330,59	14,296	9,013	19,03	155,53	49,37	213,42	36,549	90,48	148,4	20,522	47	546,07				
		2015	152,7	96,656	30,149		191	8,025	158,24	1042	62,788	7,041	10,836	200,81	48,557	494	20,936	108	18,27	340,54	14,138	9,186	18,577	155,84	51,731	225	38,248	83,09	148,5	21,545	50,352	568,21				

Annexe 6 : Éléments d'analyse statistiques

Le présent développement donne quelques notions de mathématiques statistiques utiles à l'analyse des données.

A6.1 - La loi de Poisson

La loi de Poisson doit son nom au mathématicien-probabiliste et physicien français Siméon-Denis Poisson (1781-1840), élève de Laplace. Cette loi fut proposée par Poisson, dans un ouvrage publié en 1837, sous le titre : *Recherches sur la probabilité de jugements en matière criminelle et en matière civile*.

La loi de Poisson est appelée la loi des « **événements rares** » ; elle s'avère particulièrement utile pour décrire le comportement d'événements dont les « chances » de réalisation sont faibles. Elle a de nombreuses applications dans des domaines très variés : gestion industrielle (accidents, contrôle de fabrication...), optimisation opérationnelle (étude des files d'attente, nombre d'appels reçus à un standard téléphonique), circulation routière (nombre de véhicules se présentant à un poste de péage), physique (désintégration de particules)...

La loi de Poisson est particulièrement adaptée à l'étude statistique des **accidents rares** comme les accidents mortels sur un réseau de transport ferroviaire.

Les caractéristiques des événements modélisés par une loi de Poisson sont les suivantes :

1. Le nombre de réalisations d'un événement au cours d'un intervalle de temps est indépendant du nombre de réalisations au cours d'intervalles de temps antérieurs. Autrement dit, la probabilité d'occurrence d'un événement ne dépend pas du temps écoulé depuis le dernier événement ;
2. La probabilité pour que l'événement se réalise une fois, au cours d'un intervalle de temps T, est proportionnelle à l'amplitude de l'intervalle et vaut $\alpha \cdot T$, où α est la fréquence moyenne théorique que l'on suppose constante dans le temps.
3. Il est très rare d'observer plus d'une fois l'événement au cours d'un *petit* intervalle de temps « dt », c'est-à-dire que le nombre de fois où cette condition est remplie, est négligeable dans la population d'événements.

Distribution de probabilités des événements selon une loi de Poisson

Choisissons un intervalle de temps T, et appelons P la loi de probabilité que l'événement, répondant à une telle loi de Poisson, se produise k fois sur cet intervalle.

On démontre que :

$$P(X=k) = \frac{e^{-\lambda} \cdot \lambda^k}{k!}, \text{ où } \lambda = \alpha \cdot T$$

α est la fréquence moyenne théorique ou l'intensité, dont on déduit λ , le paramètre de la loi de Poisson.

Il se produit une moyenne de 40,1 intrusions par an, soit $\lambda = 39,6$ en prenant en compte une période d'observation de un an, et $\alpha = 40,1 / 365 = 0,110$, avec $T = 365$ jours.

La loi de probabilité du nombre d'événements se produisant sur cette période d'un an, en respectant une distribution de Poisson de paramètre $\lambda = 40,1$, a l'allure donnée sur la figure ci-après.

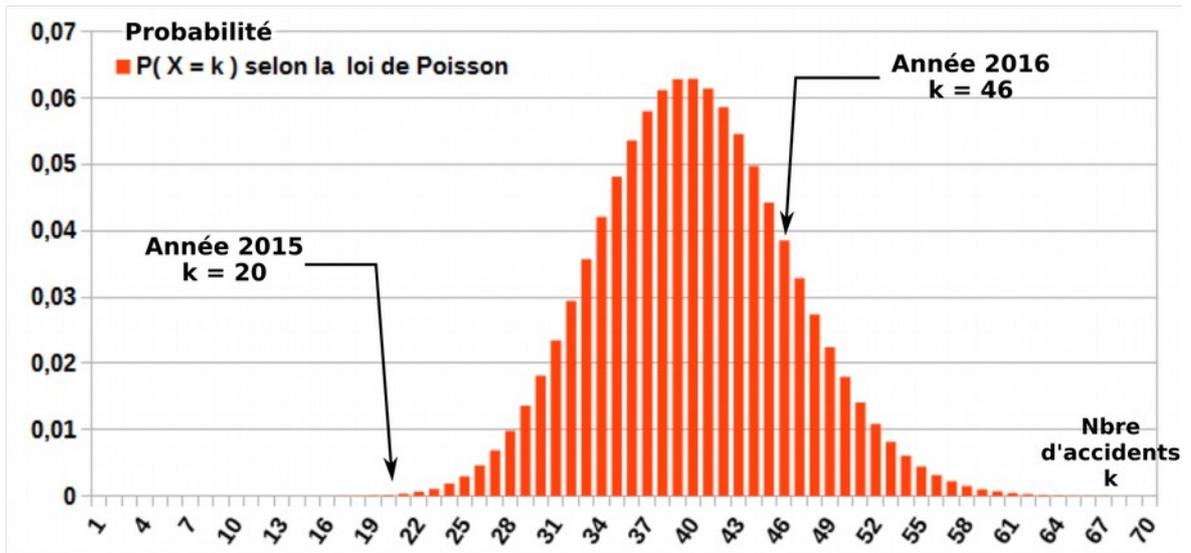


Figure 2 : probabilité pour que k accidents se produisent en un an

On voit sur cette distribution que la probabilité d'occurrence que **46** accidents se produisent en un an, comme en 2016, n'est pas faible. Elle est de moitié à celle qu'il s'en produise 39.

On voit en revanche que la probabilité d'occurrence qu'il se produise **20** accidents, comme en 2015, est dans la fourchette très basse de la distribution. La situation de 2015 est une situation rare.

Dans l'hypothèse où les événements suivent une distribution de Poisson, 2015 apparaît ainsi comme une année très faible en nombre d'événements, et 2016 comme une année sensiblement haute.

Distribution de probabilités des durées entre deux accidents

On va maintenant s'intéresser à la variable aléatoire qui représente le délai séparant la réalisation de deux événements.

La loi de Poisson permet en effet de mettre en évidence le phénomène dit de la « loi des séries » : s'il peut ne pas se produire d'événement sur une période assez longue, il peut aussi, à l'inverse, s'en produire plusieurs sur une période très courte. Certaines séries restent célèbres comme la surprenante série noire des 5 catastrophes aériennes dans le seul mois d'août 2005 (le 2 août à Toronto, le 6 août à Palerme, le 14 août à Athènes, le 16 août au Venezuela et le 23 août en Amazonie).

Le graphique suivant donne la représentation des accidents mortels par intrusion sur les deux années 2015 et 2016.

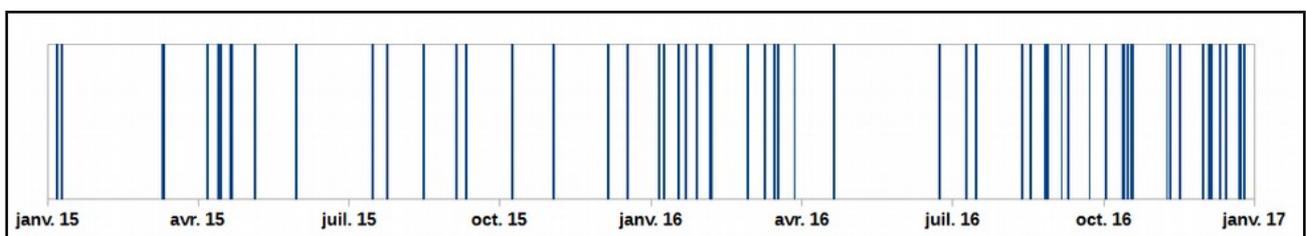


Figure 3 : répartition des événements dans le calendrier 2015-2016

On observe bien que des périodes de forte densité d'événements succèdent à des périodes de faible densité. *Avril 2015, janvier 2016, avril 2016, octobre 2016 et décembre 2016* ont connu beaucoup d'événements. La période de plus longue interruption a été *avril-juillet 2016*, suivie de près de *janvier-avril 2015*.

Les apports des mathématiques statistiques nous permettent de retrouver ces variations. Si l'on se place dans le cas d'un processus de Poisson de paramètre λ , on démontre que le délai espaçant deux événements suit une autre loi, dite la **loi exponentielle**, de paramètre α . Ce paramètre est ici appelé le taux d'accident.

Si l'on appelle P la probabilité que le délai X, entre deux événements, soit plus grand qu'un délai donné T, la loi a pour fonction de répartition la suivante :

$$P(X \geq T) = \alpha \cdot e^{-\alpha \cdot T}$$

Sur les deux années 2015 et 2016, il s'est produit $47 + 20 = 67$ événements. Les 66 délais entre deux accidents sont classés sur la figure ci-dessous par intervalles de durée croissant, avec en correspondance la répartition résultant d'une loi exponentielle de paramètre $\alpha = 0,108$.

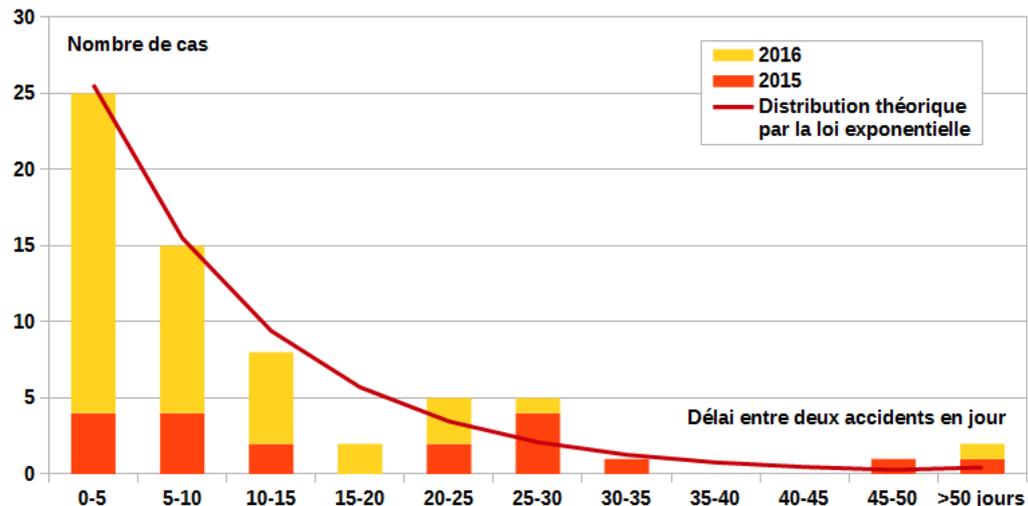


Figure A3.2 : correspondance loi exponentielle et distribution réelle des délais entre accidents

On observe une assez bonne correspondance entre la distribution réelle des événements et leur distribution théorique selon la loi exponentielle.

Test de conformité à la loi de Poisson

La théorie statistique fournit un moyen d'apprécier la concordance entre une répartition statistique réelle et un modèle théorique statistique de celle-ci, tel que la loi de Poisson ou la loi exponentielle que nous venons de citer. Il s'agit du test de conformité en loi.

Ce test permet d'évaluer, pour une distribution observée, avec quel risque l'on peut infirmer ou affirmer que la répartition est conforme à une loi théorique donnée.

Dans notre cas, il est pertinent de « tester » si la répartition réelle des accidents mortels par intrusion est conforme à une loi exponentielle, que l'on prendra de paramètre $\alpha = 0,108$.

Le test que nous choisissons est le test du χ^2 qui s'exprime par la formule :

$$\chi^2 \geq \chi_c^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - C_i)^2}{C_i}$$

où O_i est la distribution observée, C_i la distribution théorique, et n le nombre d'intervalles d'échantillonnage. Si l'inégalité est vérifiée, les deux distributions, observées et théoriques, sont semblables. Dans le cas contraire, elles ne le sont pas.

Appliqué à la série de données de 2015-2016, représentée sur la figure 4, pour laquelle l'échantillonnage est de $n = 11$ intervalles, le membre de droite donne un résultat $\chi^2_c = 16,0$.

Cette valeur doit être comparée à la valeur théorique lue dans la table du χ^2 . La valeur lue dans la table (au risque de 5 % pour que le test soit significatif) pour notre nombre d'échantillon vaut $\chi^2 = 16,9$.

Le test du χ^2 , de conformité à une loi de Poisson, est ici positif ($\chi^2 \geq \chi^2_c$). Cela revient à dire : « on ne peut rejeter l'hypothèse que la répartition observée, représentée sur la figure 4, ne soit pas conforme à une loi exponentielle de paramètre $\alpha = 0,108$ ». Autrement dit, la répartition réelle est conforme à une loi exponentielle. En conséquence, la répartition des événements est également conforme à une distribution de Poisson.

Malgré une hétérogénéité apparente de la répartition des événements sur les deux années 2015 et 2016, il est possible d'affirmer que cette répartition correspond à une distribution statistique normale et stable d'événements, de type loi de Poisson, et pour laquelle donc, la rareté d'occurrence justifie à elle seule l'irrégularité.

A6.2 - La régression linéaire

Une autre analyse statistique qui peut être effectuée, consiste à approcher le nombre d'accidents se produisant par an, par une régression de type linéaire.

La régression permet d'estimer, en dépit d'une apparente stabilité, l'effet du facteur temps sur le nombre d'accidents sur le réseau. Sous certaines hypothèses restrictives, cet effet peut être considéré comme un effet causal. La pente de variation de la régression est évaluée par la méthode des moindres carrés.

Si l'on corrige la régression des variations possibles liées à la dispersion des données, la science statistique permet d'estimer deux courbes de régression encadrantes représentées dans le graphique ci-dessous (les courbes sont ici calculées pour un intervalle de confiance de 90 %, qui traduit que seule une fraction négligeable de données nouvelles viendrait contredire la conclusion obtenue.)

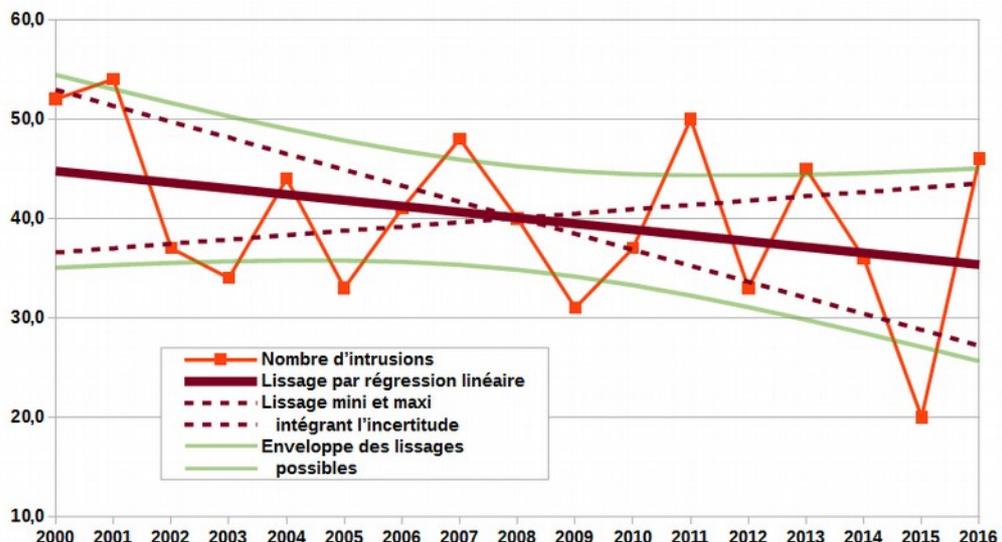


Figure 5 : approximation du nombre d'événements par régression linéaire

Il apparaît que le nombre d'accidents semble suivre une tendance à la baisse. Toutefois, compte-tenu de l'amplitude des variations d'une année sur l'autre, rien ne permet d'affirmer que cette tendance ne serait pas tout autant stable, voir à la hausse.

Annexe 7 : Décision de lancement de l'étude



MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ÉNERGIE ET DE LA MER



Le Directeur

Paris, le 8 mars 2017

DECISION

Le directeur du bureau d'enquêtes sur les accidents de transport terrestre,

Vu le code des transports et notamment l'article R. 1621-11 donnant vocation au BEA-TT à réaliser des études et recherches en matière de retour d'expérience et d'accidentologie ;

Vu la demande du Secrétaire d'État chargé des Transports lors du 4^{ème} comité de suivi de la sécurité ferroviaire, le 27 février 2017 ;

Vu la part prépondérante des accidents mortels par intrusion en 2016 et en tendance depuis plusieurs années ;

décide

Article 1 : Une étude d'accidentologie est initiée sur les **intrusions mortelles dans le domaine ferroviaire** sur le territoire national en 2016.

Article 2 : Le rapport concluant cette étude sera mis en ligne sur le site internet du BEA-TT.

Jean PANHALEUX





Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de Transport Terrestre



Grande Arche - Paroi Sud
92055 La Défense cedex

Téléphone : 01 40 81 21 83

Télécopie : 01 40 81 21 50

bea-tt@developpement-durable.gouv.fr

www.bea-tt.developpement-durable.gouv.fr

