

RAPPORTS

MEDDE – DGITM

*Service Technique des
Remontées
Mécaniques et des
Transports Guidés*

(STRMTG)

Janvier 2015

Rapport annuel sur le parc, le trafic et les événements d'exploitation des métros et du RER (hors RFN) 2013



Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie

<http://www.developpement-durable.gouv.fr>



Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
1	12/12/14	Version initiale
2	15/01/14	Prise en compte des remarques des exploitants suite à la réunion du groupe de travail « Rex Métro-RER » du 12 janvier 2015

Affaire suivie par

Amélie RENARD - STRMTG
<i>Tél. : 04.76.63.78.81 / Fax : 04.76.42.39.33.</i>
<i>Courriel : amelie.renard@developpement-durable.gouv.fr</i>

Rédacteur

Amélie RENARD - DML

Relecteur

Jérôme CHARLES - DML

SOMMAIRE

1 - INTRODUCTION.....	4
1.1 - Généralités.....	4
1.2 - Méthodologie de recueil des données.....	4
2 - PARC ET TRAFIC DES MÉTROS ET RER EN 2013.....	5
2.1 - État du parc fin 2013.....	5
2.2 - Évolutions du parc.....	6
2.3 - Évolutions de la production.....	9
3 - SYNTHÈSE DES ÉVÉNEMENTS SURVENUS EN 2013.....	11
3.1 - Définitions.....	11
3.2 - Synthèse des événements d'exploitation survenus en 2013.....	12
4 - ANALYSE DES ÉVÉNEMENTS SURVENUS EN 2013.....	13
4.1 - Nombre d'événements.....	13
4.2 - Répartition des événements par typologie.....	16
4.3 - Nombre de victimes et indicateurs.....	17
4.4 - Interface quai-train-voie.....	20
4.5 - Événements remarquables.....	23
5 - SUIVIS PARTICULIERS.....	25
5.1 - Dégagements de fumée.....	25
5.2 - Évacuations en interstation.....	28
5.3 - Intrusions volontaires sur la voie.....	32
6 - SUIVI D'INDICATEURS SYSTÈME.....	35
6.1 - Franchissements intempestifs de signaux et dépassements de vitesse pour les systèmes en conduite manuelle (CM).....	35
6.2 - Détections d'obstacles sur la voie pour les systèmes en conduite automatique intégrale (CAI).....	36
6.3 - Reprises en conduite manuelle en mode dégradé.....	37
7 - SUICIDES.....	38
8 - CONCLUSIONS.....	39

1 - Introduction

1.1 - Généralités

Le présent rapport a pour objet de présenter la synthèse des données sur les événements d'exploitation intéressant la sécurité des métros et RER (hors RFN) pour l'année 2013, à partir des données fournies par les exploitants.

1.2 - Méthodologie de recueil des données

Les données disponibles pour les événements d'exploitation intéressant la sécurité sont issues :

- des saisies effectuées par les exploitants dans la base de données nationale « Événements Métros-RER » du STRMTG,
- des rapports annuels sur la sécurité de l'exploitation transmis par les AOT et/ou exploitants,
- du rapport juridique de la RATP,
- ou d'autres échanges périodiques entre les exploitants et les services de contrôle.

Le STRMTG dispose pour l'ensemble des réseaux de tous les événements de la typologie partagée, explicitée dans le guide d'application du STRMTG 1.13 « Traitement des événements d'exploitation intéressant la sécurité - Métros et RER (hors RFN) ».

2 - Parc et trafic des métros et RER en 2013

2.1 - État du parc fin 2013

2.1.1 - Parc métros en 2013

On comptait en 2013 six agglomérations « métros », regroupant huit réseaux de métros en service.

Agglomération ou site	Exploitant	Nb lignes	Longueur totale (km)	Nb stations	Nb millions de voyages 2013	Nb millions de km commerciaux 2013	Système
PARIS – Ile de France	RATP	16	206,6	381	1527	49,3	- 11 lignes de métro fer - 5 lignes de métro à pneus dont 2 lignes automatiques
ORLYVAL (aéroport Orly)	Orlyval Service (groupe RATP)	1	7,3	3	3,1	0,71	VAL (ligne de métro automatique à pneus)
Roissy (aéroport CDG)	AEROSAT (groupe Keolis)	2	4,7	8	12,6*	0,93	VAL (lignes de métro automatique à pneus)
LILLE	TRANSPOLE (groupe Keolis)	2	45,2	62	105*	12,5	VAL (lignes de métro automatique à pneus)
LYON	KEOLIS Lyon	4	32,3	44	197,9	6,3	3 lignes de métro à pneus dont 1 ligne automatique, 1 ligne à crémaillère (fer)
MARSEILLE	RTM	2	21,6	30	79,8	2,9	lignes de métro à pneus
RENNES	KEOLIS Rennes	1	8,4	15	29	2,4	VAL (ligne de métro automatique à pneus)
TOULOUSE	TISSEO	2	27,1	38	110,7	8,3	VAL (lignes de métro automatique à pneus)
TOTAL	--	30 lignes	353,2	581	2065	83,3	- 12 lignes métro fer - 18 lignes métro à pneus dont 11 lignes automatiques

* : Ces nombres sont des estimations, les réseaux VAL de Roissy et Lille n'étant pas équipé de contrôle d'accès.

Le trafic est en constante et légère croissance alors que le parc n'a pas évolué :

2010 : 1987 M° de voyageurs.

2011 : 2030 M° de voyageurs.

2012 : 2040 M° de voyageurs.

2.1.2 - Parc RER (hors RFN) en 2013

Agglomération ou site	Exploitant	Nb lignes	Longueur totale (km)	Nb stations	Nb millions de voyages 2013	Nb millions de km commerciaux 2013	Système
PARIS – Ile de France	RATP	2	115.1	67	468,8	12,5	lignes RER fer/bi-courant

Le trafic RER est stable, voire en très léger repli (476 M° de voyageurs en 2012).

2.1.3 - Type d'ouvrages

Le linéaire des réseaux de métros et RER (hors RFN) se répartit de la manière suivante fin 2013 :

- métros uniquement : 16 % en zone aérienne et 84 % en tunnel,
- RER uniquement : 74 % en zone aérienne et 26 % en tunnel,
- métros et RER confondus : 30 % en zone aérienne et 70 % en tunnel.

En termes de nombre d'ouvrages, en métros et RER tous réseaux, pour 2013 :

- 11 % des tunnels ont une longueur de 800m et plus,
- 1 % des tunnels ont une longueur de 2000m et plus.

2.2 - Évolutions du parc

2.2.1 - Mises en service en 2013

En 2013, le nombre de lignes de métros et RER n'a pas varié.

Un prolongement de la ligne 4 du métro de Paris de 780 mètres environ a été mis en service, en mars, pour desservir la station « Mairie de Montrouge ».

Une extension de la ligne B du métro de Lyon sous le Rhône a été mise en service sur 1,8 kilomètre environ, en décembre, pour desservir la station « Gare d'Oullins ».

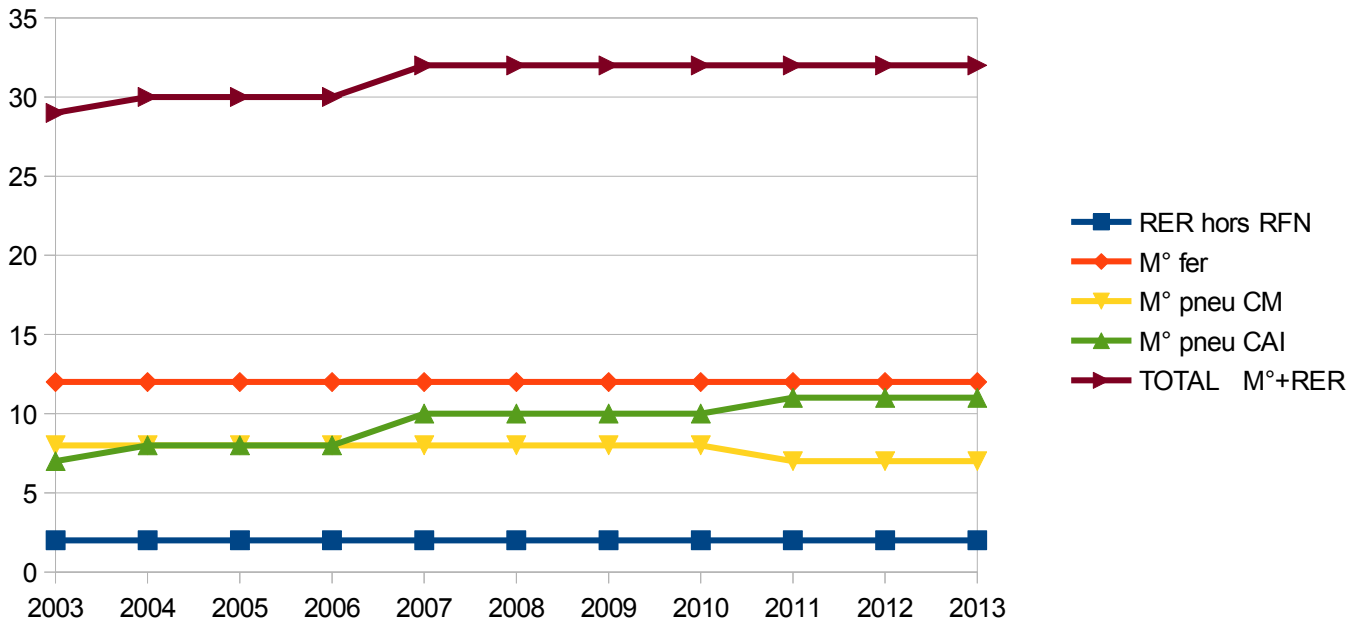
Sur la ligne du RER A, le remplacement progressif des trains à 1 niveau par du matériel à 2 niveaux, les MI09, se poursuit. Il en est de même pour la rénovation des MI 79 de la ligne B. En fin d'année 2013, une cinquantaine de MI 09 sur les 130 commandés ainsi qu'une cinquantaine de MI 79 rénovés sur les 117 prévus, circulaient.

2.2.2 - Evolution du parc entre 2003 et 2013

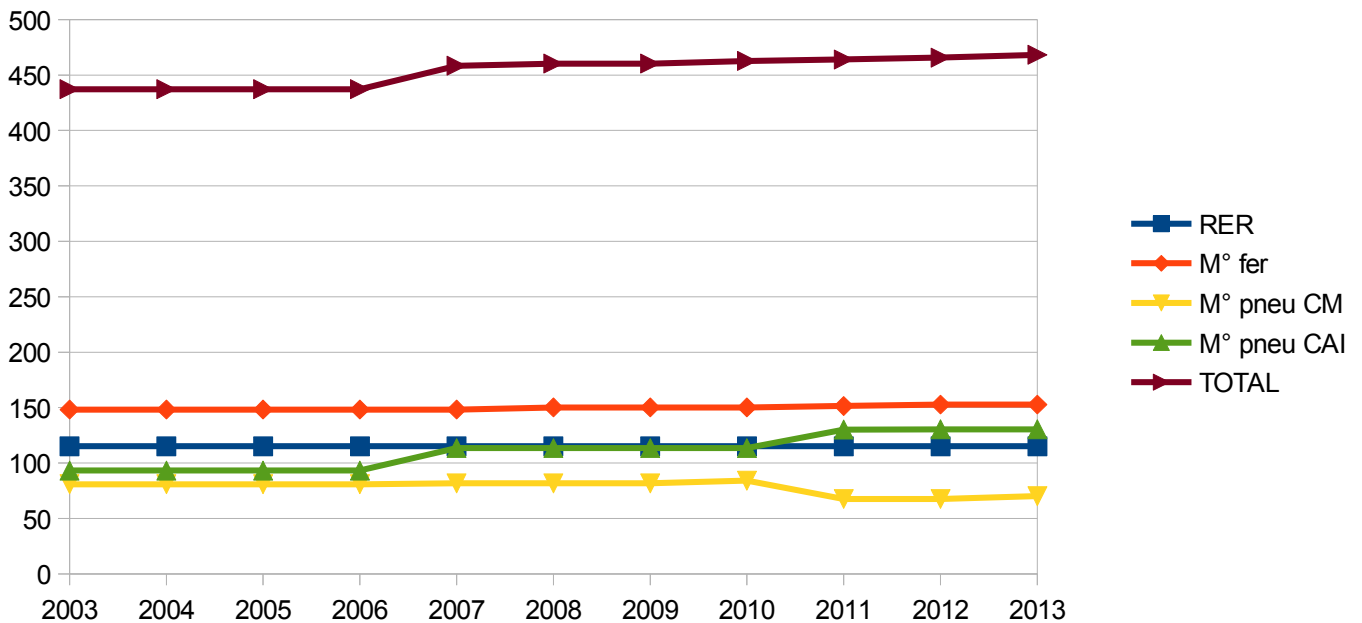
L'évolution du parc est présentée depuis 2003, date d'entrée en vigueur du décret 2003-425 relatif à la sécurité des transports publics guidés, dit décret « STPG ».

Cette évolution est détaillée par type de systèmes :

- métro fer (conduite manuelle),
- métro pneu en conduite manuelle (CM),
- métro pneu en conduite automatique intégrale (CAI),
- RER.



Graphique 1 : nombre de lignes par type de système



Graphique 2 : nombre de kilomètres en service par type de système

Le parc de métros fer ainsi que le parc RER n'ont pas évolué cette année. Contrairement à ces derniers, les métros pneus en conduite manuelle ont connu des extensions courtes augmentant le nombre de kilomètres de réseau.

L'évolution marquante de ces dernières années est l'augmentation du parc sur pneus en conduite automatique intégrale par l'ouverture de la ligne B à Toulouse en 2007 et l'automatisation de la ligne 1 à Paris en 2011-2012.

Globalement, le parc de métros-RER a connu une augmentation de 7,1% de son linéaire entre 2003 et 2013. Cette augmentation reste faible par rapport à l'augmentation rapide du parc de tramways sur la même période.

2.2.3 - Perspectives d'évolution après 2013

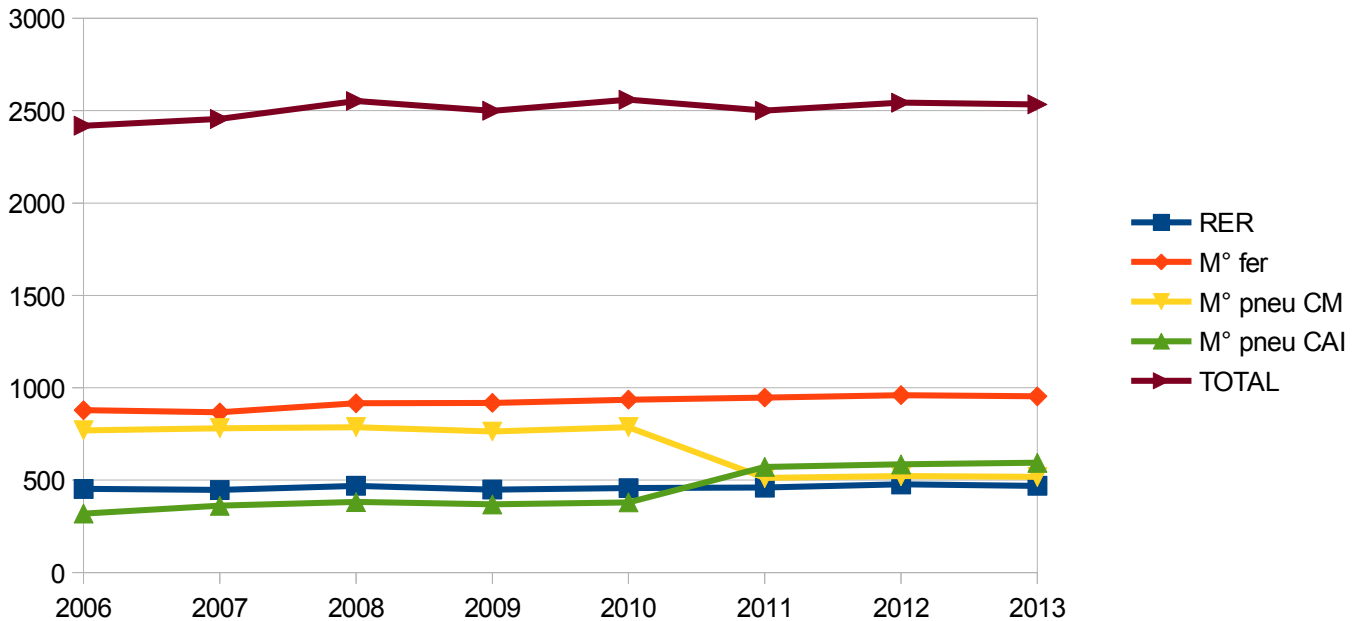
Il n'y a pas de mise en service prévue pour l'année 2014.

Les projets en cours, ayant fait l'objet d'une Déclaration d'Utilité Publique ou du dépôt d'un Dossier Préliminaire de Sécurité, sont les suivants :

- prolongement de la ligne 2 du métro de Marseille à Capitaine Gèse,
- prolongement de la ligne 4 du métro parisien à Bagneux,
- prolongement de la ligne 12 du métro parisien à Mairie d'Aubervilliers,
- prolongement de la ligne 14 du métro parisien à Mairie de Saint-Ouen,
- création de la ligne b du métro de Rennes,
- doublement de la capacité de la ligne 1 du métro de Lille par l'exploitation en rames de 52m.

2.3 - Évolutions de la production

2.3.1 - Evolution du nombre de voyages de 2006 à 2013



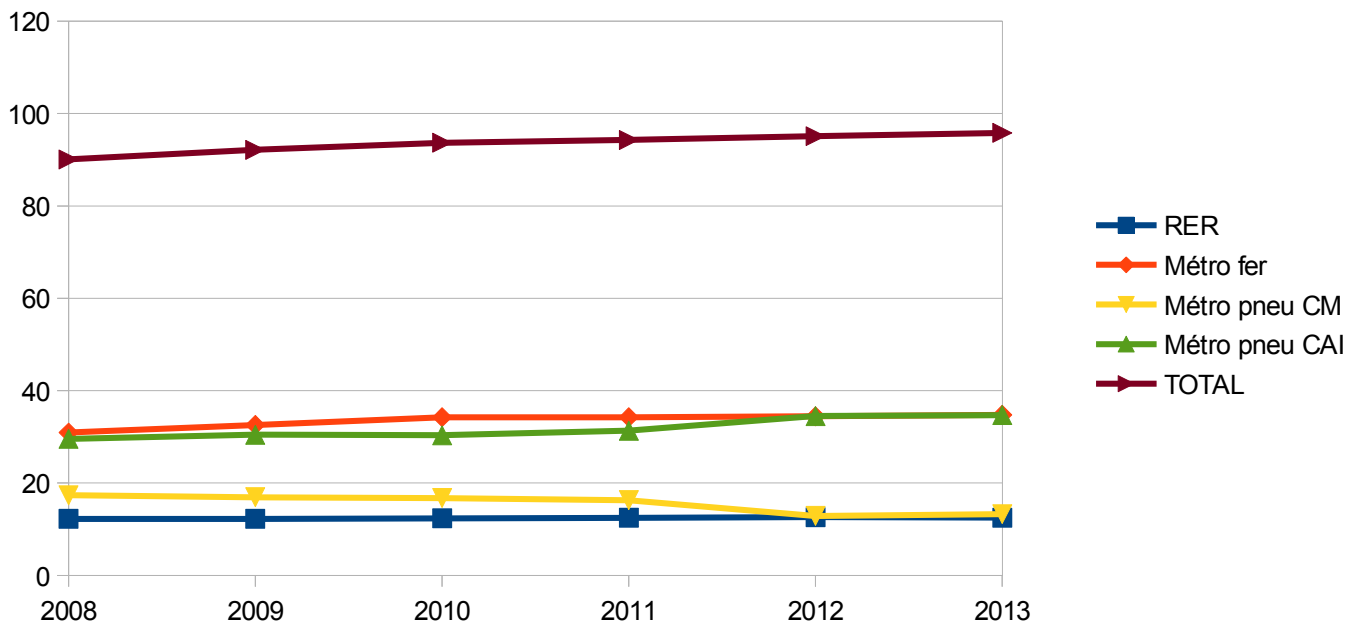
Graphique 3 : évolution du trafic en millions de voyages

On note toujours :

- une stabilité globale du trafic autour de 2,5 milliards de voyages par an,
- une légère augmentation pour les métros automatiques cette année comme les années précédentes. Des augmentations plus importantes ont eu lieu pour les métros automatiques en 2007 et 2011 avec de grands projets tels que des créations et des automatisations de lignes.

2.3.2 - Evolution du nombre de kilomètres commerciaux de 2008 à 2013

Ces données n'étaient pas disponibles dans les réseaux jusqu'à l'année 2012, année à partir de laquelle les données des années précédentes ont été présentées dans les rapports annuels d'exploitation. Les données disponibles aujourd'hui permettent de mener une analyse avec plus de recul.



Graphique 4 : évolution de la production en millions de kilomètres commerciaux parcourus (avec voyageurs)

L'évolution globale de la production kilométrique est plutôt à la hausse et est de 95,8 millions de kilomètres commerciaux parcourus. Elle s'explique par :

- les extensions de lignes,
- la mise en service de matériel roulant supplémentaire,
- le renouvellement de la signalisation et du contrôle-commande sur certaines lignes, permettant des fréquences plus élevées.

On note, entre 2011 et 2012, un transfert de production des systèmes en conduite manuelle vers les systèmes automatiques, ce qui correspond à l'automatisation de la ligne 1 du métro parisien.

3 - Synthèse des événements survenus en 2013

3.1 - Définitions

3.1.1 - *Événements d'exploitation intéressant la sécurité*

Le STRMTG a entrepris depuis plusieurs années des travaux sur le retour d'expérience sur les événements affectant les réseaux de métro et RER, en constituant un groupe de travail « REX métro-RER » associant les exploitants et les services de contrôle de l'État. Ce groupe de travail a notamment permis d'élaborer une typologie partagée de ces événements, dans un souci d'homogénéisation des remontées d'information ; cette typologie comporte des critères précis de cause et de conséquence sur les événements dont les services de l'État souhaitent observer la nature et l'occurrence.

La typologie partagée des événements, ainsi que le processus de gestion des événements métro-RER, sont explicités dans le guide d'application du STRMTG 1.13 « Métros et RER (hors RFN) – traitement des événements d'exploitation intéressant la sécurité », disponible sur son site Internet.

Par souci de simplification, on parlera uniquement de stations et interstations même pour les gares et intergares du RER.

3.1.2 - *Victimes*

Mort :

Toute personne décédée sur le coup ou dans les trente jours, sauf suicide.

Blessé grave :

Toute personne blessée qui a été hospitalisée pendant plus de vingt-quatre heures, sauf tentative de suicide.

Blessé léger :

Toute personne non indemne et non décédée n'entrant pas dans la catégorie « blessé grave », hors tentative de suicide.

Cependant, il est parfois difficile pour l'exploitant d'obtenir rapidement des informations fiables et précises sur les victimes.

Dans un souci d'homogénéisation de la comptabilisation des victimes, l'exploitant déclare dans un premier temps les victimes supposées selon les critères suivants :

Mort : toute personne dont le décès est avéré ;

Blessé : toute personne identifiée comme victime, non décédée.

3.2 - Synthèse des événements d'exploitation survenus en 2013

Les événements d'exploitation affectant la sécurité des systèmes en 2013 et le nombre de victimes associées sont répartis de la façon suivante tous réseaux confondus :

N° typologie STRMTG	Type d'événements	Nombre	Victimes	Blessés	Tués
1	Dégagements de fumée (1)	22	0	0	0
2	Déraillements	1	0	0	0
3	Collisions entre trains	2	1	1	0
4	Heurts d'obstacles	4	0	0	0
5	Atteintes au système par l'environnement extérieur	55	0	0	0
6,1	Chutes à la voie depuis le quai	168	157	153	4
6,2	Entraînements par un train	11	11	11	0
6,3	Chutes entre train et quai (2)	274	265	265	0
6,4	Heurts sur le quai par un train en mouvement (3)	29	23	15	8
6,5	Électrocutions / électrisations	0	0	0	0
7,1	Évacuations en interstation / intergare s'étant mal déroulées	3	3	3	0
10	Chutes de voyageurs dans les trains (4)	354	348	348	0
11	Heurts et coincements dans les portes du train ou les façades de quai	394	347	347	0
-	Autres événements de sécurité entraînant des victimes	0	0	0	0
Total 2013		1317	1155	1143	12
<i>Rappel total 2012 (mis à jour)</i>		<i>1296</i>	<i>1102</i>	<i>1086</i>	<i>16</i>
<i>Rappel total 2011 (mis à jour)</i>		<i>1405</i>	<i>1222</i>	<i>1204</i>	<i>18</i>

Données hors homicides, suicides ou malaises

(1) : avec intervention des services de secours

(2) : cette catégorie regroupe les chutes entre deux voitures et les engagements dans la lacune

(3) : exemple : engagement du gabarit

(4) : exemple : suite à un freinage d'urgence

Il est rappelé que la distinction entre blessés légers et graves n'est pas disponible pour l'ensemble des exploitants, ces derniers n'ayant pas toujours la possibilité de connaître le niveau de gravité des blessures.

4 - Analyse des événements survenus en 2013

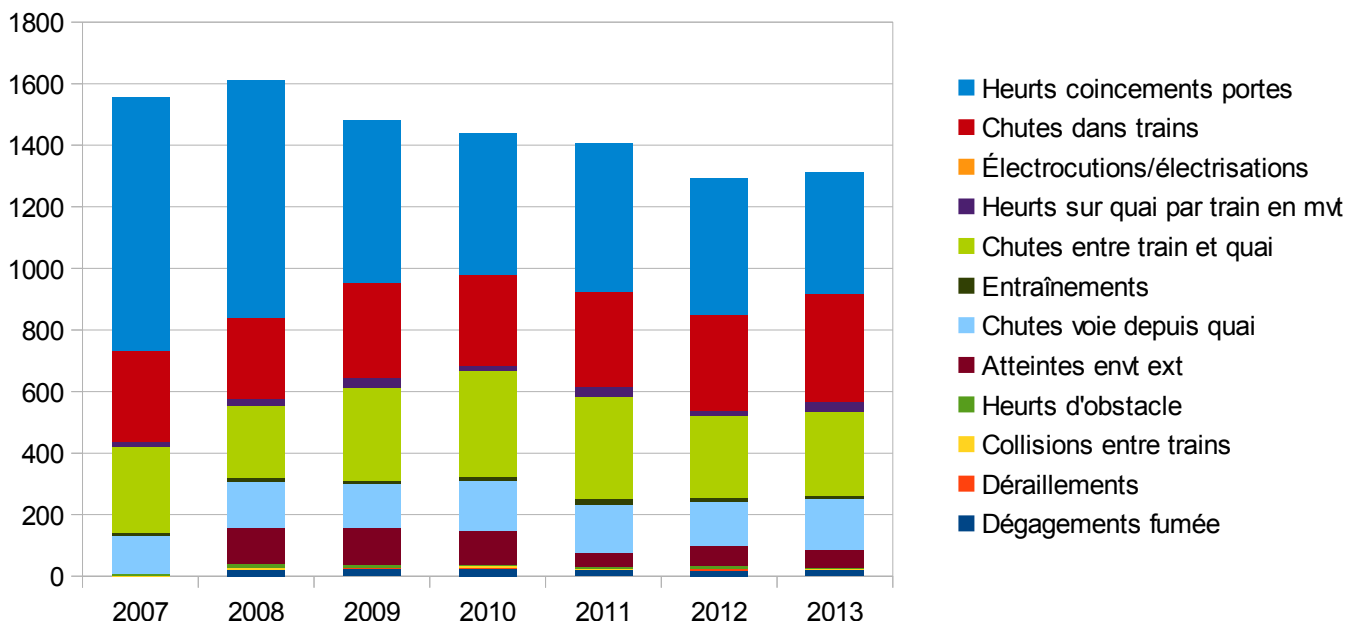
4.1 - Nombre d'événements

4.1.1 - Nombre total des événements

Comme pour le rapport 2012, ce rapport prend en compte l'évolution du contenu des rapports annuels suite à la parution du guide d'application du STRMTG sur le traitement des événements d'exploitation intéressant la sécurité des métros et RER. Rappelons que cette évolution a permis de mettre à jour les données antérieures pour les fiabiliser. Toutes ces mises à jour sont prises en compte dans le présent rapport, notamment dans les graphiques.

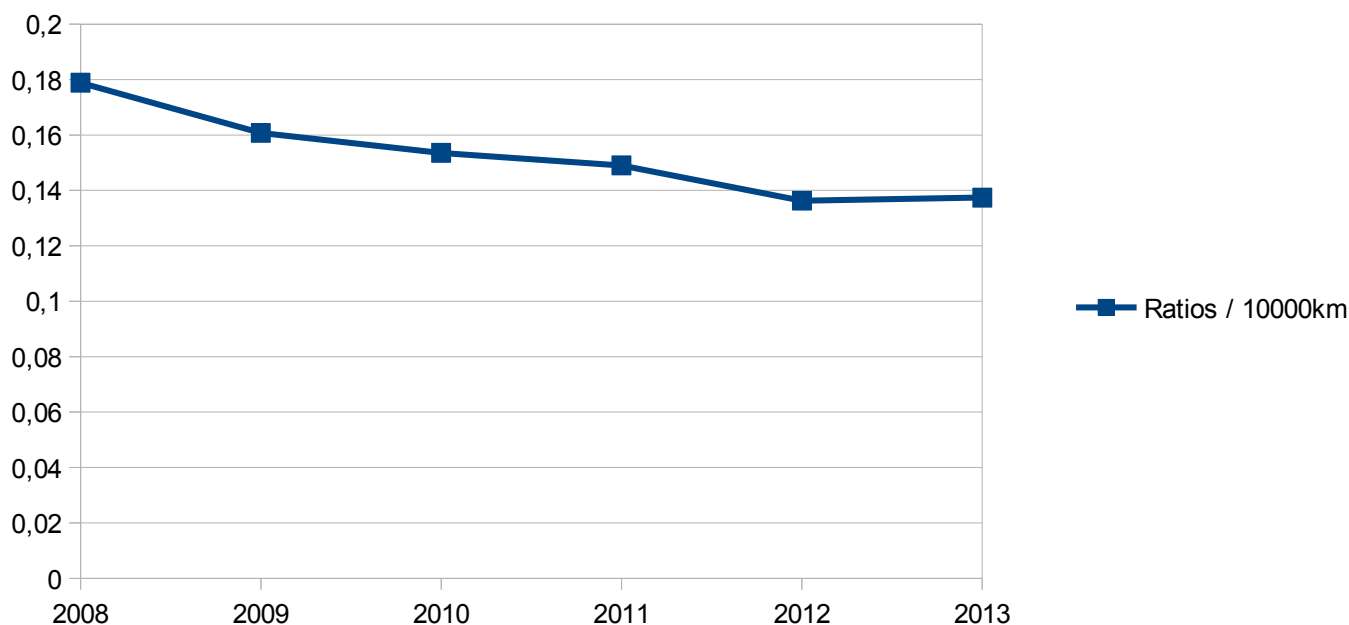
Le nombre d'événements comptabilisés est de 1317 en 2013 contre 1296 et 1405 respectivement en 2012 et 2011. Ce nombre reste d'un niveau comparable aux années précédentes. Une tendance à la baisse pressentie dans le précédent rapport reste à confirmer. Cependant, l'augmentation du linéaire de réseau et la stabilité du nombre d'événements impliquent une baisse d'événements ramenés au linéaire de réseaux, tendance également à confirmer dans les années futures.

Le graphique suivant présente l'évolution des données brutes des nombres d'événements.
NB : les données sur les dégagements de fumée avec les critères actuels prévus par le guide du STRMTG n'étaient pas disponibles en 2007, ce qui explique l'absence de tels événements dans les statistiques.



Graphique 5 : ensemble des événements sur la période 2007-2013

4.1.2 - Indicateur de suivi du total des événements

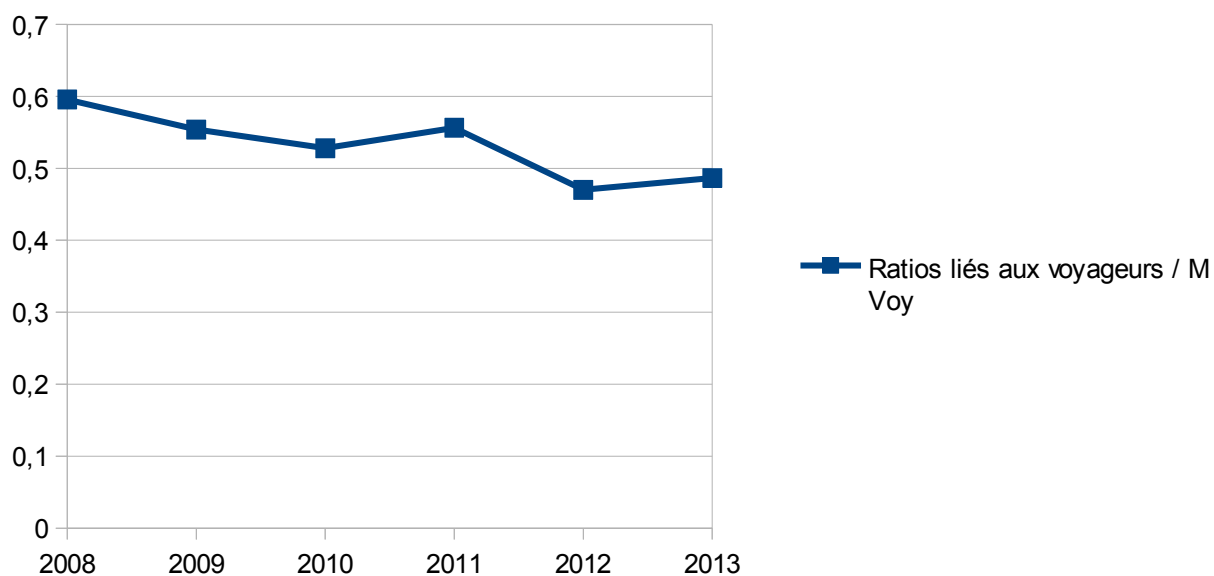
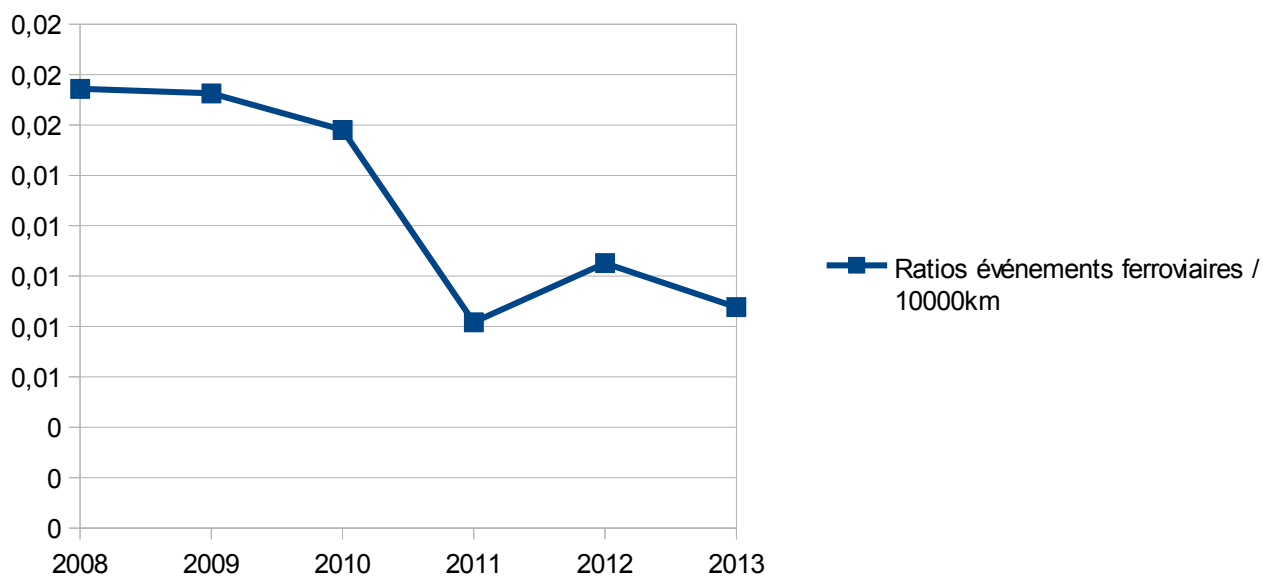


Graphique 6 : nombre d'événements pour 10000 km commerciaux parcourus

Cet indicateur semble suivre une tendance à la baisse sur la période 2008-2013.

Néanmoins, les nombreuses mises à jour effectuées sur les données des années antérieures amènent à rester prudent sur cette baisse supposée, en attendant leur stabilisation complète.

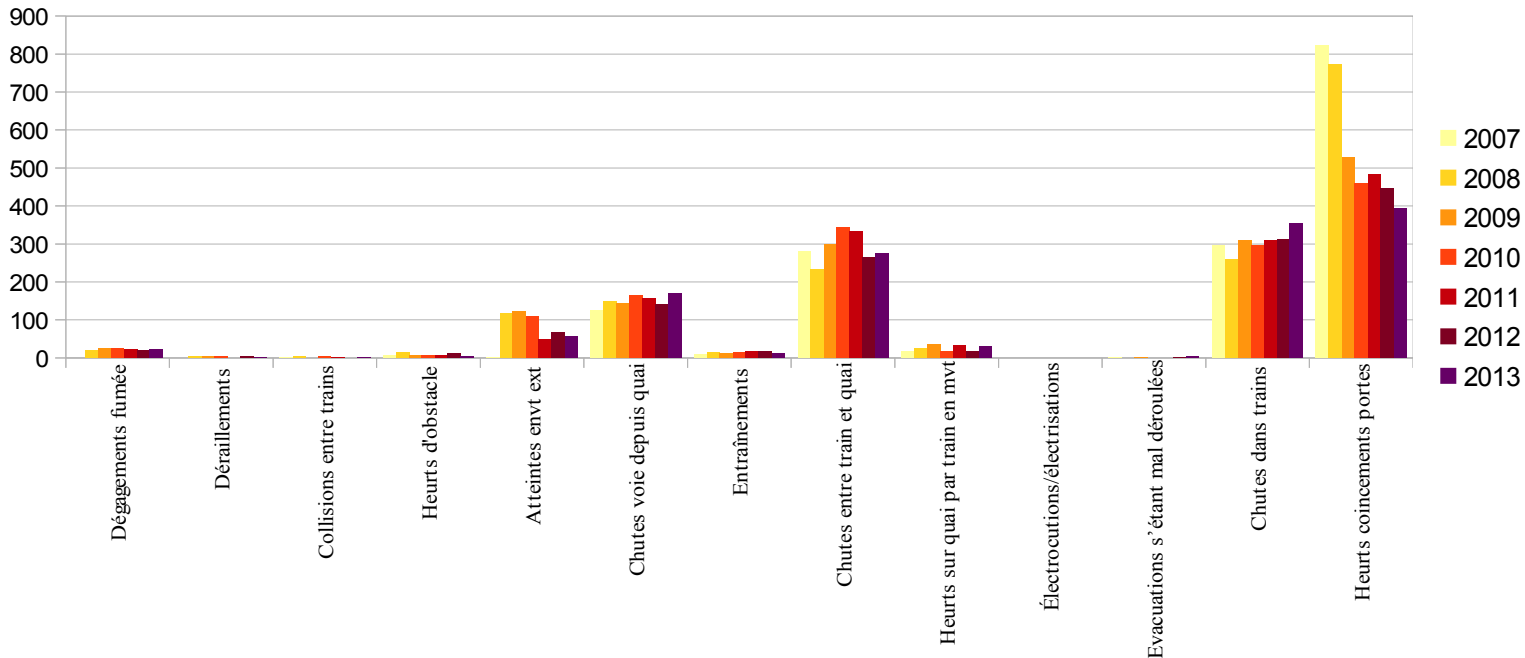
Le même graphique a ensuite été repris en distinguant les événements ferroviaires (ex : déraillements, collisions...) rapportés à la production kilométrique des événements liés aux voyageurs rapportés à la production en voyages.



Graphique 7 : nombre d'événements ferroviaires pour 10000 km commerciaux parcourus et nombre d'événements liés aux voyageurs par millions de voyages

Une baisse importante est remarquée sur la période entre 2008 et 2013 des événements ferroviaires.

4.2 - Répartition des événements par typologie



Graphique 8 : répartition des événements par typologie

Il n'y a pas eu d'événement grave à caractère collectif en 2013 sur les réseaux de métros et RER.

Les événements individuels graves en 2013 restent principalement des chutes à la voie et des heurts sur le quai. Remarquons que les systèmes entièrement automatisés dotés de portes palières restent exempts de ce type d'événements.

Entre 2007 et 2013, la répartition des événements reste globalement stable. Seuls les heurts/coincements dans les portes diminuent de façon continue au cours du temps. Une interprétation pourrait être l'installation de portes palières sur les lignes 1 et 13 dissuadant les montées ou descentes tardives des usagers. Une légère hausse des chutes dans les trains est également observée, pouvant correspondre à des freinages d'urgence présentant une décélération plus forte sur les nouvelles lignes en automatisme intégral.

En cohérence avec le guide d'application du STRMTG et le suivi opéré par les exploitants, les victimes d'électrocutions consécutives à des intrusions volontaires sur les voies ne sont pas recensées, considérant qu'elles découlent de comportements manifestement anormaux.

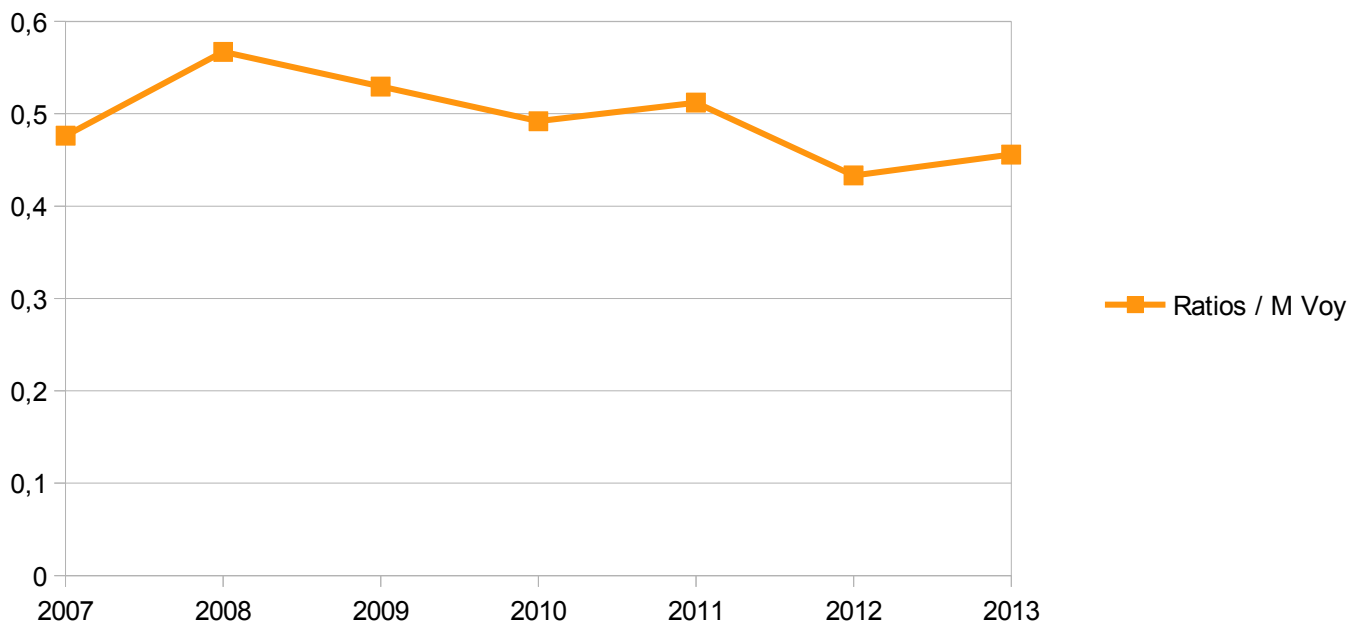
Un accident collectif occasionnant un blessé léger et des dommages matériels limités s'est produit cette année : il s'agit d'une collision entre deux rames automatiques du VAL de Toulouse. Cet accident est détaillé par la suite.

4.3 - Nombre de victimes et indicateurs

Les victimes se répartissent en 1143 blessés et 12 tués pour 2013. Les accidents mortels sont tous des accidents individuels.

4.3.1 - Nombre total de victimes

Le nombre total de victimes est étudié en ratio par million de voyages afin d'analyser l'évolution entre 2007 et 2013.



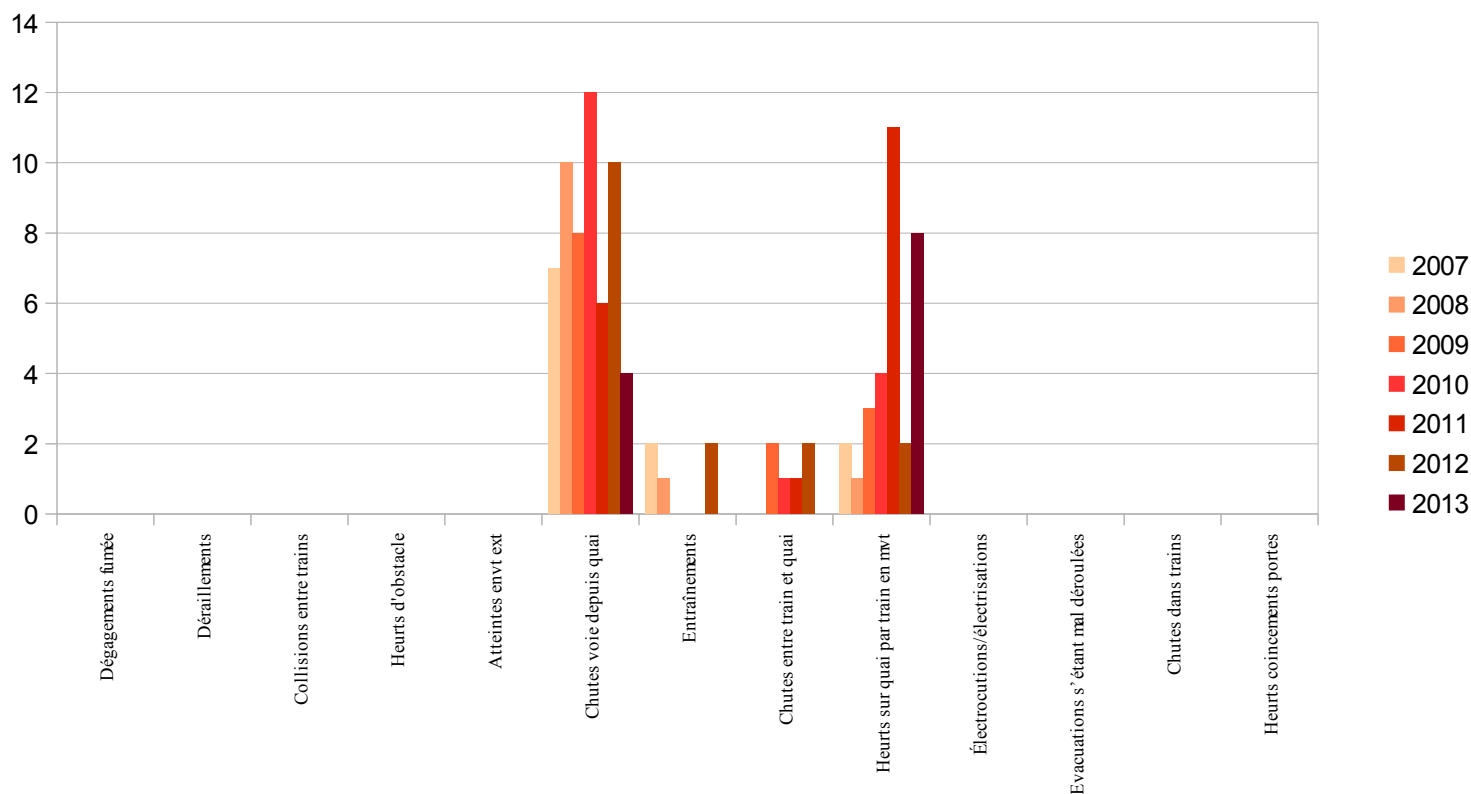
Graphique 9 : nombre de victimes / million de voyages

L'ordre de grandeur du nombre de victimes par million de voyages reste identique, aux alentours de 0,45 victimes par million de voyages. Les deux dernières années présentent les nombres les plus bas de la période considérée.

A titre de comparaison, le nombre de victimes voyageurs (hors tiers / insertion urbaine) par million de voyages en tramway se situe aux alentours de 0,9. Les niveaux de gravité sont peut-être différents, mais difficilement vérifiables.

4.3.2 - Nombre de tués

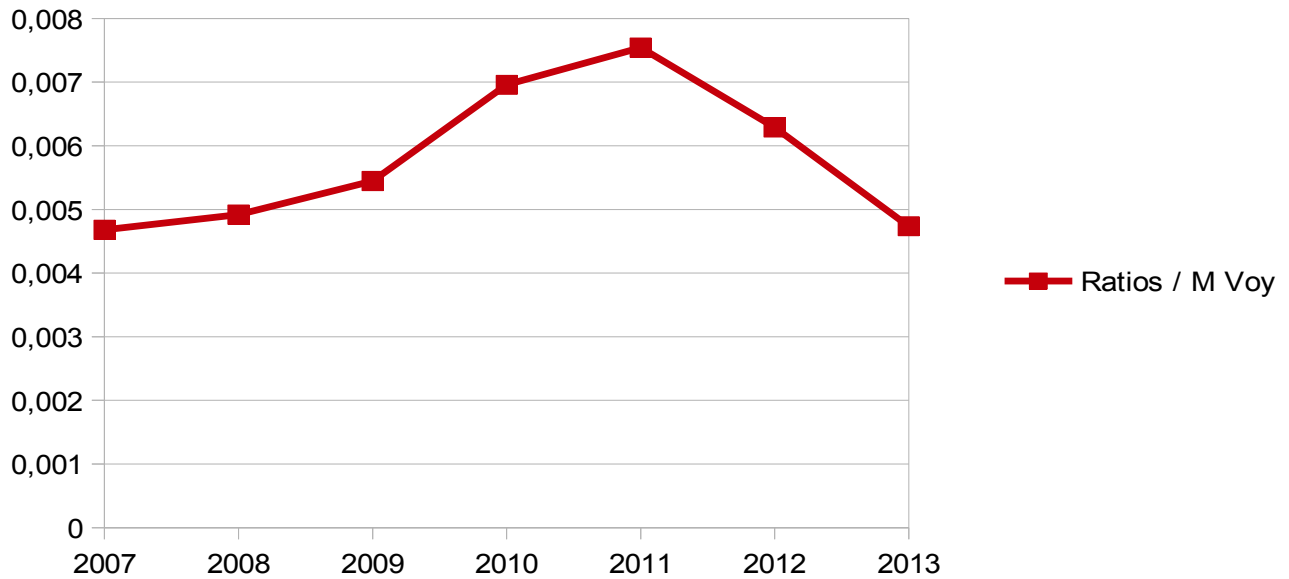
Le nombre de tués en 2013, égal à 12, est inférieur mais du même ordre de grandeur par rapport à celui des années précédentes (respectivement 16 et 18 les deux années précédentes).



Graphique 10 : répartition du nombre de morts par typologie

La répartition des causes a changé en comparaison avec la dernière année : la cause principale désormais est le heurt par le train en mouvement, suivi de la chute à la voie.

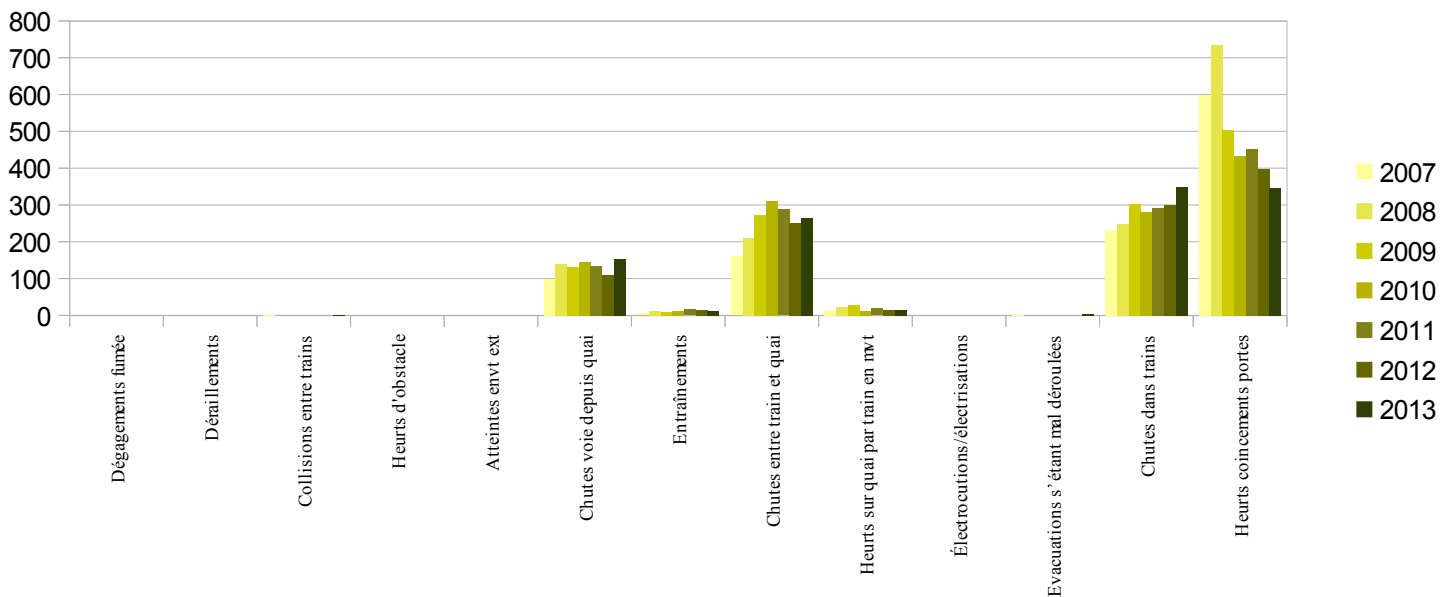
Néanmoins, ces valeurs restent trop faibles d'un point de vue statistique pour en dégager de réelles tendances.



Graphique 11 : nombre de tués par millions de voyages

Le nombre de tués sur les systèmes métros-RER reste très faible en regard du nombre de voyages : 2,5 milliards de voyageurs. Le taux de tués revient à une valeur proche de celle de 2007 et 2008.

4.3.3 - Nombre de blessés



Graphique 12 : répartition du nombre de blessés par typologie

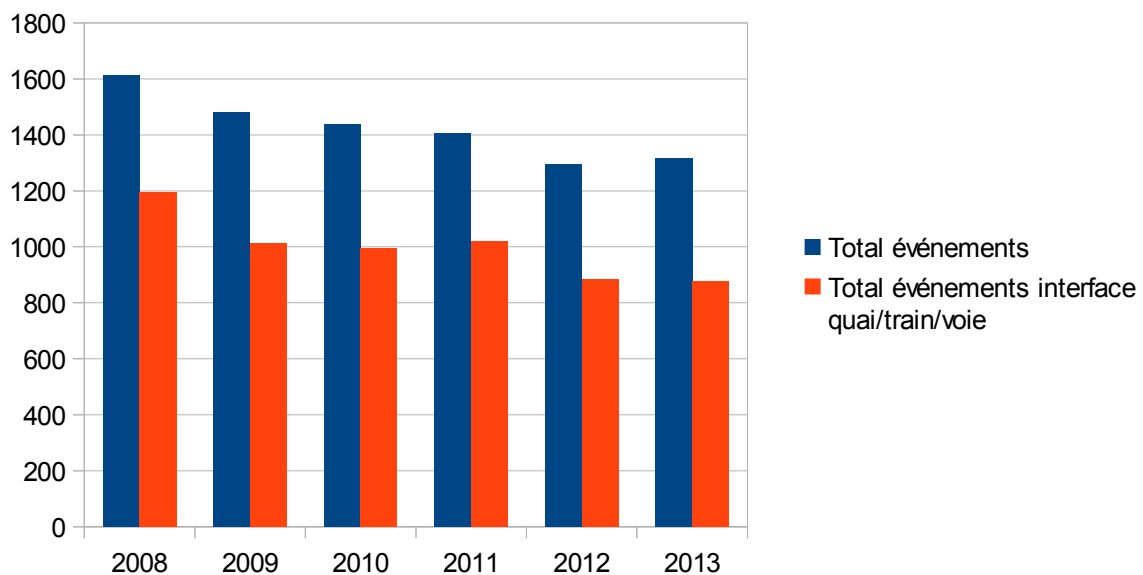
Le nombre de blessés cette année est de 1143. La répartition est la même d'une année sur l'autre : le nombre le plus important de blessés reste concentré sur les chutes dans les trains et les heurts et coincements dans les portes. Les chutes entre train et quai correspondent toujours à un nombre de blessés assez important, supérieur au nombre de blessés par chute à la voie.

Des tendances commencent à se dégager : le nombre de blessés liés à des chutes dans les trains augmentent sur l'ensemble de la période étudiée alors que le nombre lié aux heurts / coincements dans les portes diminuent, certainement liés à la baisse du nombre d'événements.

4.4 - Interface quai-train-voie

Les événements liés à l'interface quai-train-voie (à savoir quai-train et quai-voie en l'absence de train) regroupent les événements suivants : les chutes à la voie depuis le quai, les entraînements par un train, les chutes entre train et quai, les heurts sur le quai par un train en mouvement, les électrocutions/électrifications, ainsi que les heurts et coincements dans les portes du train ou les façades de quais.

Les événements liés à l'interface quai-train-voie sont suivis depuis quelques années. Ils représentent 67 % des événements métros-RER (70 % en 2012).



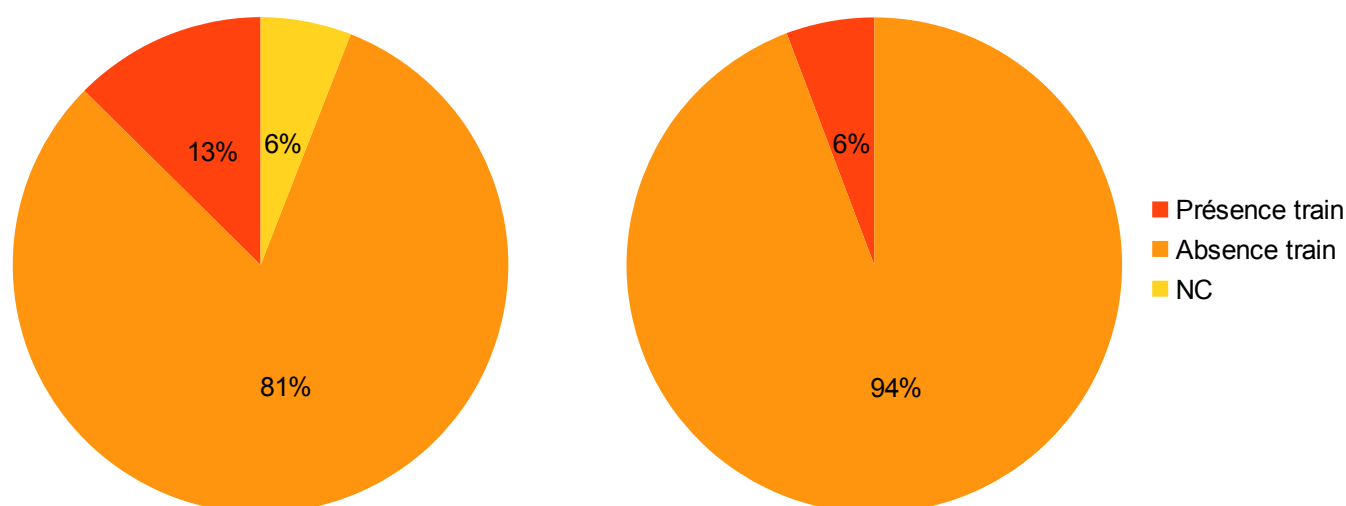
Graphique 13 : nombre d'événements total et nombre d'événements liés à l'interface quai/train/voie

Ils représentent également environ 70% des victimes (75 % en 2012) et l'intégralité des tués (comme en 2012).

Malgré l'importance de ces événements liés à l'interface quai/train/voie, remarquons que ces derniers sont en légère baisse depuis 2008.

4.4.1 - Chutes à la voie

Les chutes à la voie survenues sur les réseaux non équipés de façades de quai sont saisies dans la base depuis 2012.



Graphique 14 : répartition des chutes à la voie avec ou sans présence de train (2012 à gauche, 2013 à droite)

Les critères de gravité ne sont pas disponibles pour tous les réseaux, mais celle-ci apparaît plus importante en présence d'un train. On peut ainsi mettre en perspective les 4 tués suite à une chute à la voie avec les 8 chutes à la voie qui se sont produites avec la présence d'un train.

Néanmoins, les saisies dans la base pour 2013, tout comme en 2012, montrent que la grande majorité des chutes à la voie se déroulent sans présence de train, et donc avec des conséquences moins graves.

Les inconnues relatives à la présence ou non du train lors des chutes à la voie sont nulles en 2013 contrairement à 2012, ce qui montre une meilleure précision des données saisies.

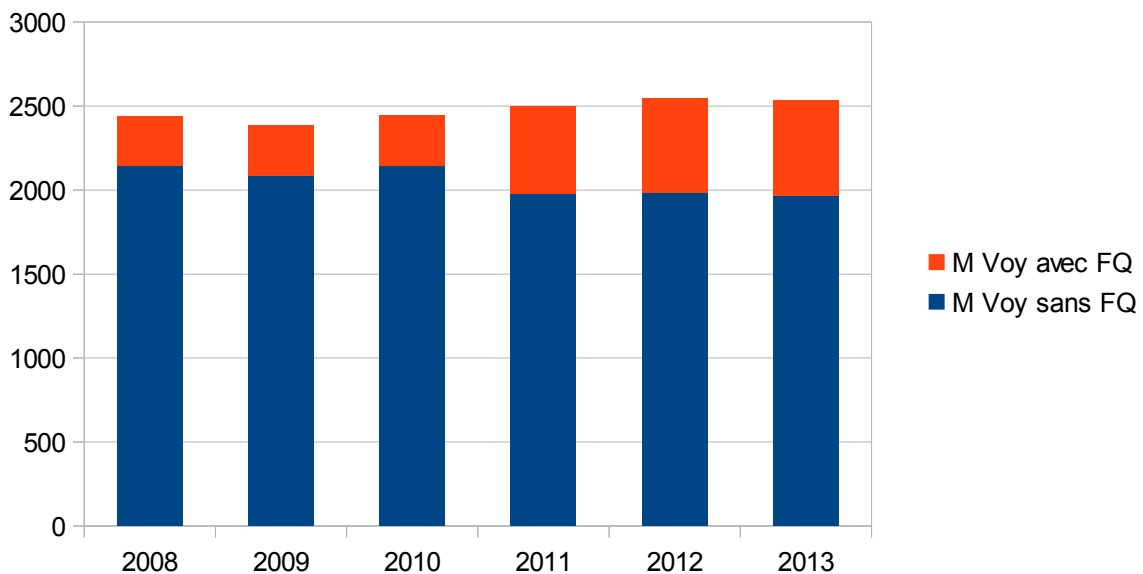
Cette répartition sera à suivre les années suivantes.

4.4.2 - Chutes entre train et quai

Les saisies de ces événements dans la base mettent en évidence une récurrence dans certaines stations. Ces stations sont généralement identifiées par les exploitants et certains ont lancé des actions spécifiques, par exemple pour traiter les lacunes entre train et quai dans des stations en courbe.

Les chutes entre deux voitures (personnes non-voyantes par exemple) se retrouvent dans cette même catégorie « Chutes entre train et quai », certains exploitants ne pouvant pas les distinguer.

4.4.3 - Influence des façades de quai

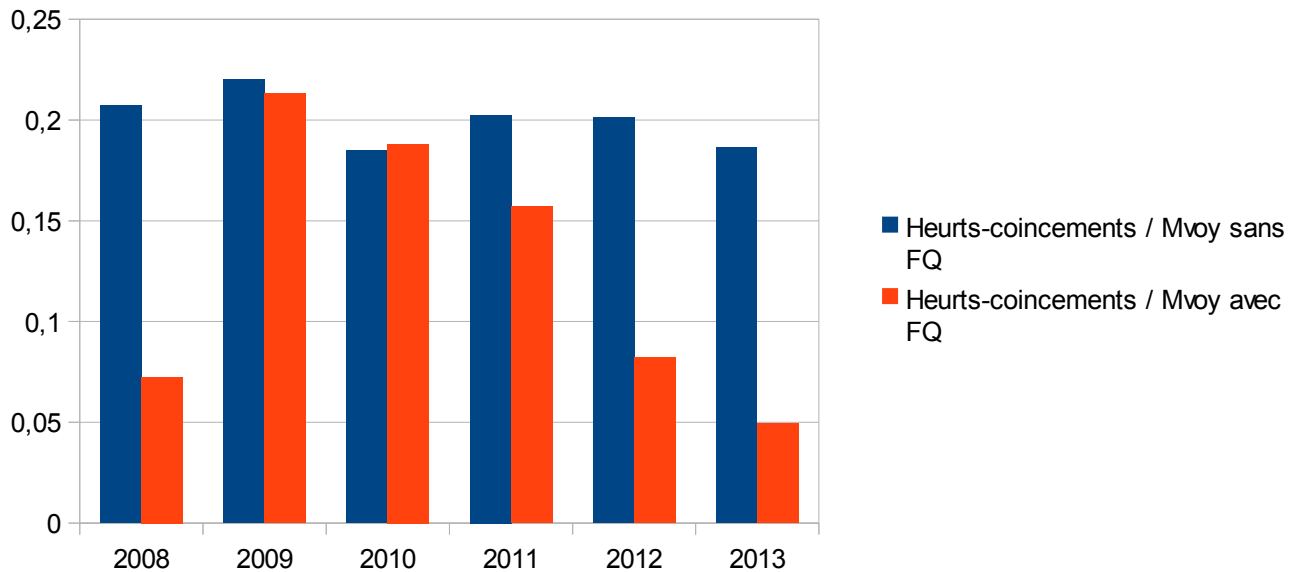


Graphique 15 : estimation du nombre de voyages avec et sans façades de quai

Les chiffres n'ont que peu évolué entre 2012 et 2013. En effet, il n'y a pas eu d'installation de portes palières supplémentaires. Seul le trafic a augmenté sur les lignes disposant de portes palières.

La répartition des voyageurs avec / sans façades de quai est stabilisée depuis 2012, suite aux mises en service de façades de quai à Paris les années précédentes.

Les systèmes équipés de façades de quai protègent des événements potentiellement graves comme les chutes à la voie ou les entraînements, mais n'empêchent pas les heurts/coincements dans les portes, événements non graves. Les données ne permettent pas de distinguer les heurts des coincements, ni les incidents liés aux portes du train ou aux portes palières.



Graphique 16 : estimation du nombre de heurts/coincements avec et sans façades de quai, par nombre de millions de voyages

Ces chiffres sont basés sur des estimations pour les années jusqu'à 2011. A partir de 2012, la base permet de fiabiliser ces données. Mais les heurts/coincements ne sont pas tous déclarés aux exploitants.

Tandis que les heurts-coincements sur des lignes sans façades de quais restent globalement stables ces dernières années, ces événements sont en nette diminution sur les lignes disposant de façades de quais, qui sont quasiment exclusivement des lignes automatiques.

Une explication possible est l'appropriation par les voyageurs des façades de quais installées sur les lignes 1 et 13 du métro de Paris.

4.5 - Événements remarquables

Un événement collectif notable s'est produit sur le réseau VAL de Toulouse le 18 juin 2013 : une collision à faible vitesse entre deux rames en exploitation par rattrapage liée à une perte d'adhérence en conditions climatiques dégradées.

En zone aérienne, une rame, en freinage d'urgence, est venue heurter à faible vitesse la rame la devant, immobilisée en station suite à un premier incident technique. Un voyageur a été légèrement blessé lors de l'évacuation des rames.

Un temps fermée, la ligne a été remise en exploitation avec le déclenchement du mode « précaution » sur alerte météo en cas d'intempéries importantes. Ce mode n'autorise le départ de station d'une rame que si les cantons de l'interstation et de la station aval sont libres et divise la capacité de transport par deux. Il a ensuite été appliqué sur les réseaux VAL de configuration comparable.

La cause principale identifiée est un glissement de la rame suite à une perte d'adhérence des pneus sur les pistes de roulement métalliques à l'occasion de circonstances exceptionnelles de pluviométrie et de grêle, dans une zone extérieure comportant une pente en amont de la station souterraine. Les automatismes sont apparus hors de cause, les freinages ayant été déclenchés au bon moment.

Des incidents de perte d'adhérence avait déjà été identifiés par le passé lors de fortes précipitations mais sans jamais aboutir à un accident public.

Une enquête a été diligentée par le BEA-TT. Le rapport d'enquête n'a pas encore publié.

Un plan d'actions défini entre le constructeur et l'exploitant a été mis en place suite à l'événement. Des essais ont notamment été réalisés permettant de reproduire les circonstances de l'événement avec un phénomène de glissement. Par la suite, les voies ont été restreintes et regrenillées, et de nouveaux essais ont été conduits, sans glissement. L'objectif permettant de lever le mode « précaution », très contraignant, a été atteint.

Le sujet a été exporté vers les exploitants d'autres réseaux de métros sur pneus comportant des parties extérieures afin que des enseignements puissent en être tirés au besoin.

Les exploitants ont également renforcé leur système d'alerte météo. Le constructeur a rédigé différentes consignes en 2014 relatives au contrôle et à la maintenance des pistes métalliques à l'adresse des exploitants du système VAL et devrait engager une étude de plus long terme sur les facteurs d'adhérence sur piste métallique.

5 - Suivis particuliers

D'autres événements suivis par le STRMTG, reflètent le niveau de sécurité des systèmes.

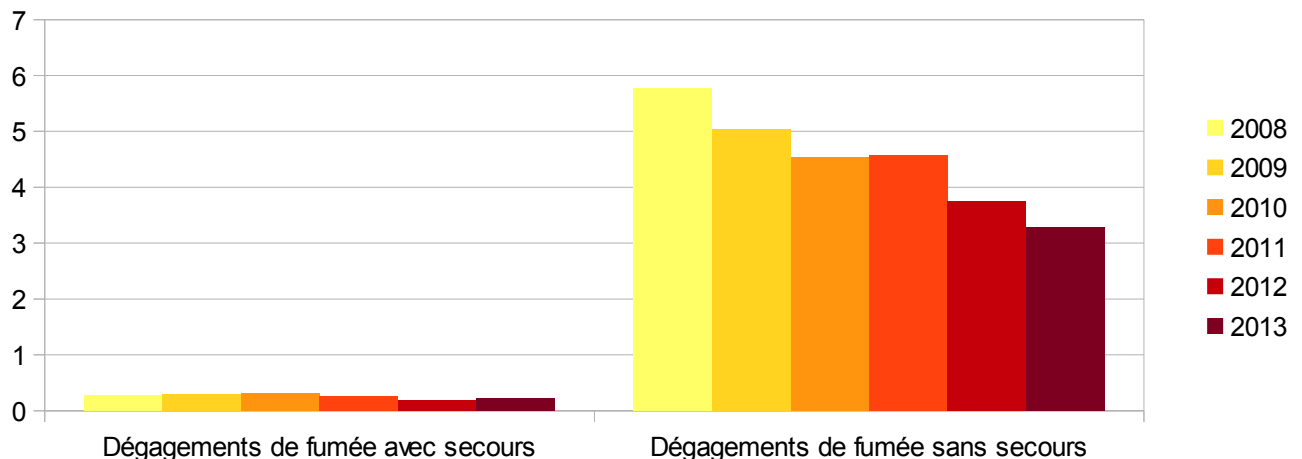
Les événements dont l'État souhaite observer l'occurrence ont été précisés dans le cadre du groupe de travail REX Métros-RER et sont présentés dans les tableaux de typologie 2 et 3 du guide d'application du STRMTG précité.

5.1 - Dégagements de fumée

5.1.1 - Suivi statistique des dégagements de fumée

Deux types de dégagements de fumée sont distingués dans les statistiques :

- les dégagements de fumée avec intervention des services de secours, déclarés individuellement aux services de contrôle (« tableau 1 » du guide d'application) et présentés dans le paragraphe 3.2 du présent rapport,
- les dégagements de fumée mineurs, sans intervention des services de secours, maîtrisés par les exploitants sans risque, dont le nombre est communiqué annuellement par ces derniers (« tableau 2 »).



Graphique 17 : nombre de dégagements de fumée par millions de km commerciaux parcourus

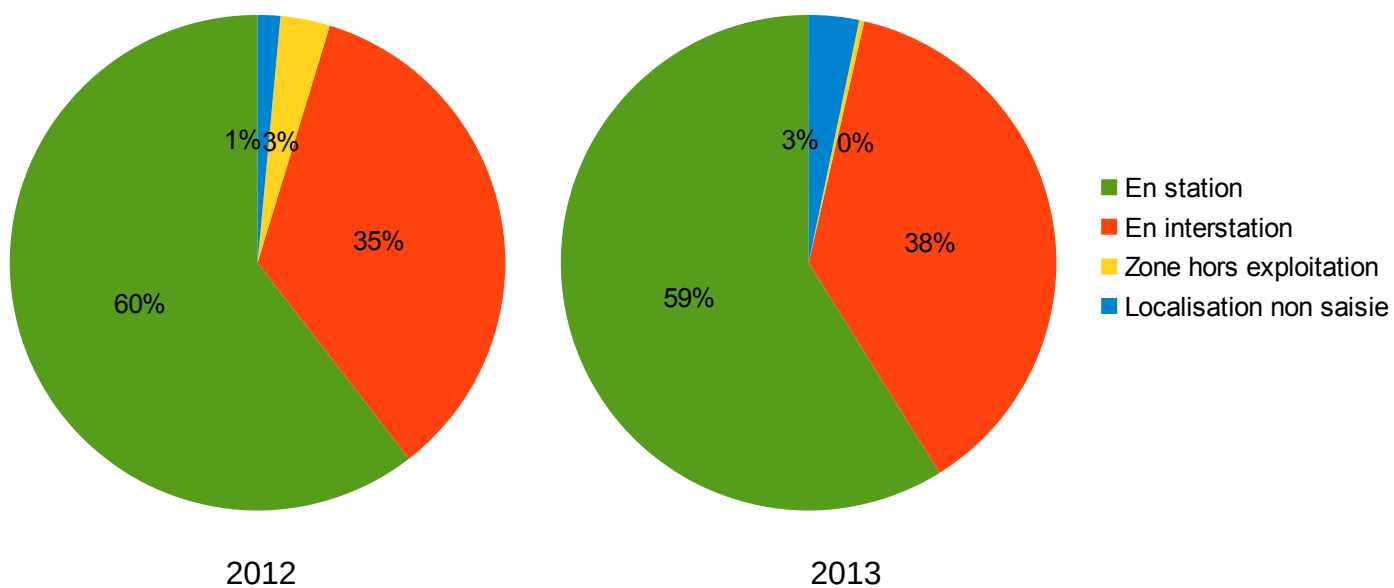
On constate :

- la confirmation d'un rapport supérieur à 1 pour 15 entre les dégagements de fumée occasionnant ou non l'intervention des services de secours,
- une tendance générale constante à la baisse de ce type d'événements : la mise en place des façades de quai sur des lignes existantes pourrait constituer un des facteurs

participant à la baisse de la survenue des dégagements de fumée par la réduction de la quantité de journaux et papiers divers sur les voies.

5.1.2 - Analyse des dégagements de fumée de 2013 saisis dans la base de données nationale

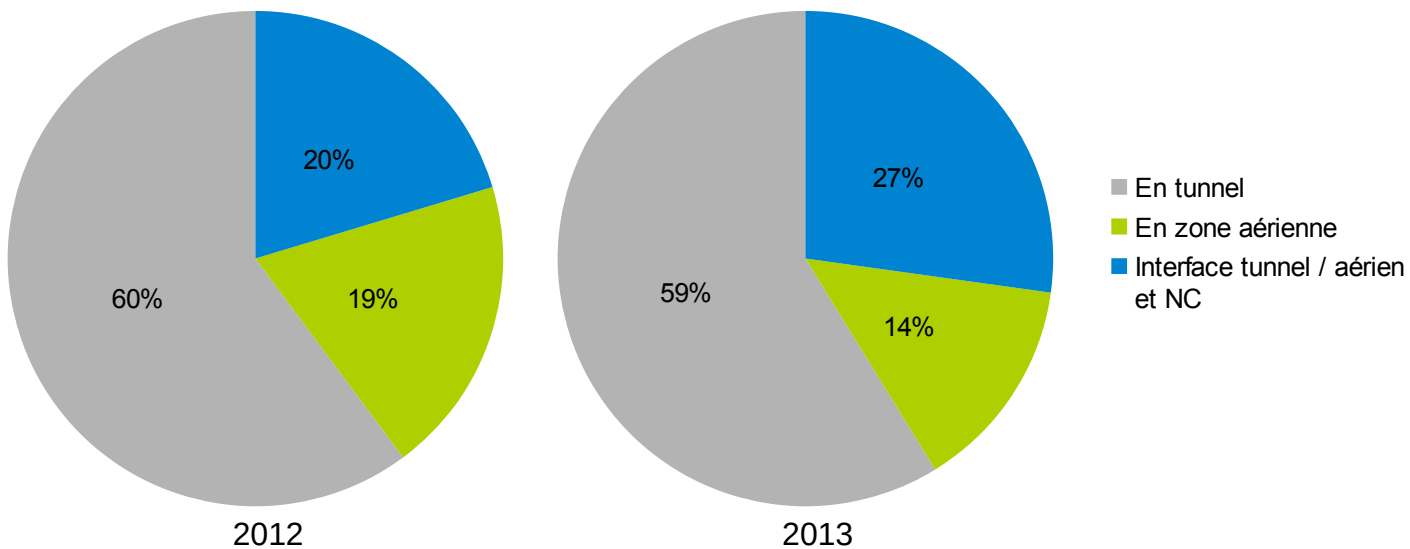
La base de données permet d'établir des statistiques plus précises sur la localisation des dégagements de fumée. Le taux de saisie dans la base est de 91 % des dégagements de fumée tableaux 1 et 2, ce qui est très représentatif.



Graphique 18 : localisation des dégagements de fumée « tableau 1 » et « tableau 2 » en station ou en interstation

Avec ou sans intervention des services de secours, et quelle que soit leur cause, plus de la moitié des dégagements de fumée se déroulent ou sont détectés en station, où les voyageurs peuvent être mis plus rapidement en sécurité qu'en interstation. Seuls un peu plus d'1/3 des événements de ce type se déroulent en interstation.

Peu d'évolutions sont à noter entre l'année 2012 et 2013 : seule une légère hausse proportionnelle des dégagements de fumées en interstation est relevée.



Graphique 19 : localisation des dégagements de fumée « tableaux 1 et 2 » en interstation selon le type d'ouvrage, aérien ou souterrain

La majorité des dégagements de fumée en interstation saisis dans la base de données se produisent logiquement en tunnel, la répartition étant à rapprocher de la répartition des ouvrages présentée dans la partie 2.1.3 : 70 % du linéaire en tunnel et 30 % en zone aérienne.

Les autres dégagements de fumée sont en général situés dans des interstations de transition entre ouvrages aérien et souterrain, et la localisation n'est pas assez précise pour déterminer le type d'ouvrage.

Environ 22 % seulement des dégagements de fumée saisis dans la base pour 2013, comme en 2012, se déroulent à la fois en interstation et en tunnel.

Seuls 4 dégagements de fumée occasionnant l'intervention des services de secours, soit un de plus par rapport à 2012, se sont produits en interstation et en tunnel en 2013, tous dans des tunnels de moins de 800m.

En ce qui concerne les dégagements de fumée mineurs (sans intervention des services de secours) se produisant en interstation et en tunnel, un suivi est initié par classes de longueurs d'ouvrages, à partir d'un ratio par km de tunnels :

Classes de longueur des ouvrages	Dégagements de fumée mineurs / linéaire de tunnels en km (2012)	Dégagements de fumée mineurs / linéaire de tunnels en km (2013)
Tunnels <800m	0,37	0,36
Tunnels entre 800 et 2000m	0,11	0,09
Tunnels >2000m	0,12	0
<i>Moyenne</i>	<i>0,3</i>	<i>0,28</i>

On peut y voir plusieurs raisons :

- les tunnels plus longs, a priori plus défavorables pour l'évacuation, sont généralement exploités avec des systèmes plus récents générant moins de dégagements de fumée ;
- les tunnels de moins de 800 m correspondent principalement aux systèmes métros, avec une alimentation au sol qui facilite les arcs et le dégagement de fumée lié aux papiers, les isolateurs de la barre traction pouvant engendrer également des dégagements de fumée, notamment par le fait des infiltrations ;
- les interstations étant courtes et les stations plus nombreuses, il y a statistiquement plus de papiers dans les tunnels courts.

Les données de l'année 2013, confirment celles de 2012, première année où a été étudiée ces données.

En 2013, le temps moyen de perturbation pour un dégagement de fumée avec intervention des services de secours est de 46 minutes (1h36 en 2012), contre 8 minutes (10 minutes en 2012) sans leur intervention. Une baisse des temps de perturbation liée à des dégagements est donc constatée.

5.2 - Évacuations en interstation

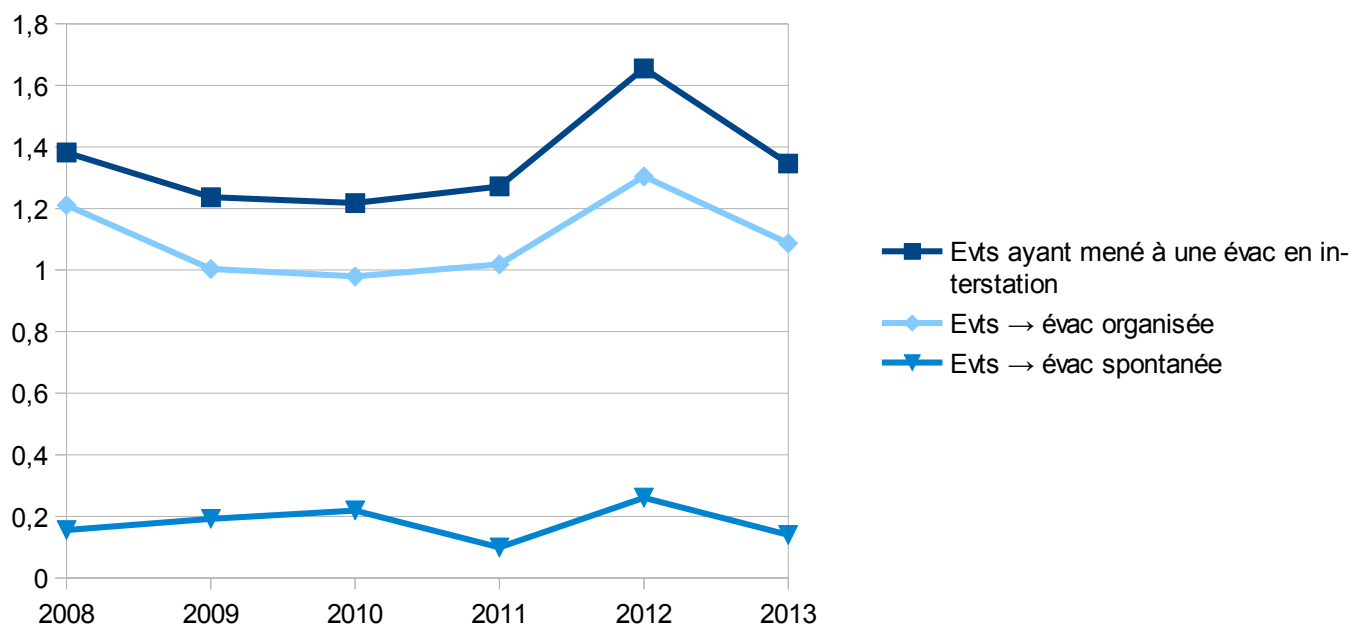
5.2.1 - *Suivi statistique des évacuations en interstation*

On distingue deux types d'évacuations dans les déclarations aux services de contrôle :

- les évacuations « s'étant mal déroulées » selon l'appréciation de l'exploitant, déclarées individuellement aux services de contrôle (« tableau 1 » du guide d'application),
- le nombre total des évacuations en interstation, communiqué annuellement par les exploitants (« tableau 2 »).

Dans la mesure du possible, on distingue également :

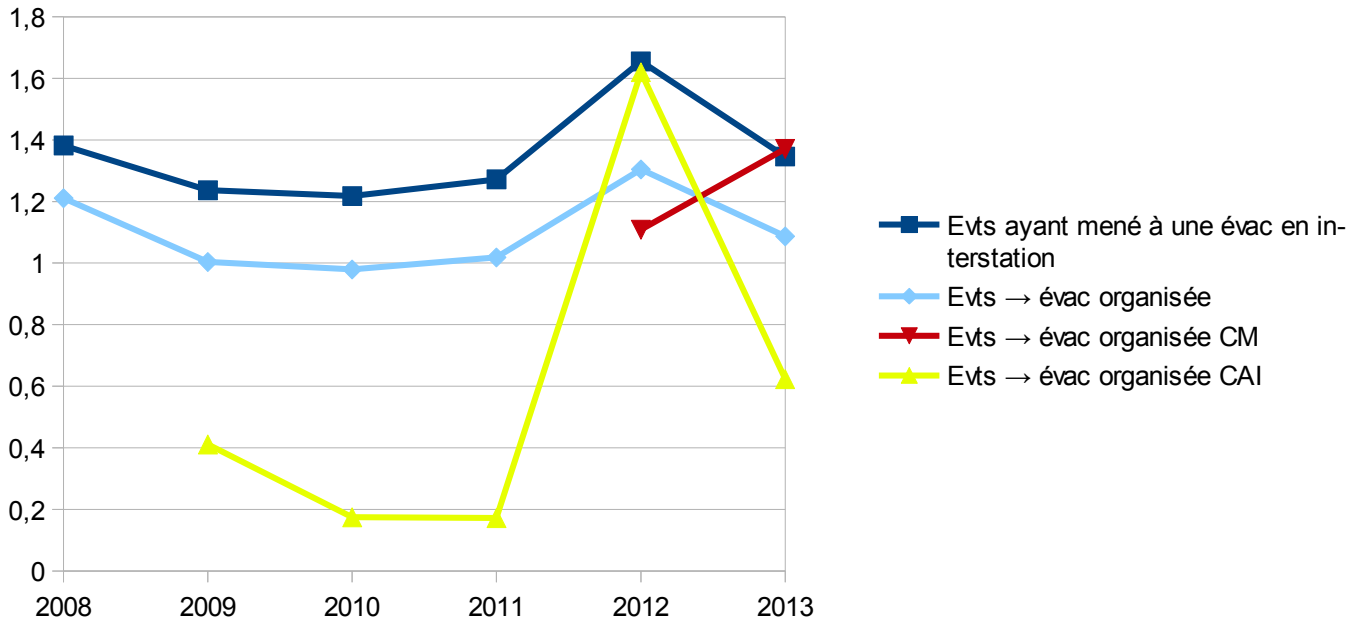
- les évacuations organisées : l'exploitant ordonne l'évacuation des voyageurs,
- les évacuations spontanées : les voyageurs actionnent un signal d'alarme et évacuent spontanément le train sans consigne.



Graphique 20 : nombre d'événements ayant mené à au moins une évacuation, par million de kilomètres commerciaux parcourus

On observe :

- que les évacuations organisées restent largement majoritaires par rapport aux évacuations spontanées (environ une évacuation spontanée pour 5 organisées),
- une baisse en 2013 après le niveau maximum en 2012 revenant à l'état stable des années précédentes.



Graphique 21 : nombre d'évts ayant mené à au moins une évacuation, par Mkm commerciaux parcourus : distinction conduite manuelle (CM) – conduite automatique intégrale (CAI)

Dans le rapport du STRMTG sur les événements survenus en 2011, une première comparaison avait été effectuée pour les évacuations organisées entre les systèmes exploités en CM et en CAI.

L'analyse de l'évolution sur la période 2008-2013 ne permet finalement pas de conclure sur cette comparaison, les résultats étant très fluctuants selon les années. Ceci est en partie dû aux données incomplètes transmises avant 2012.

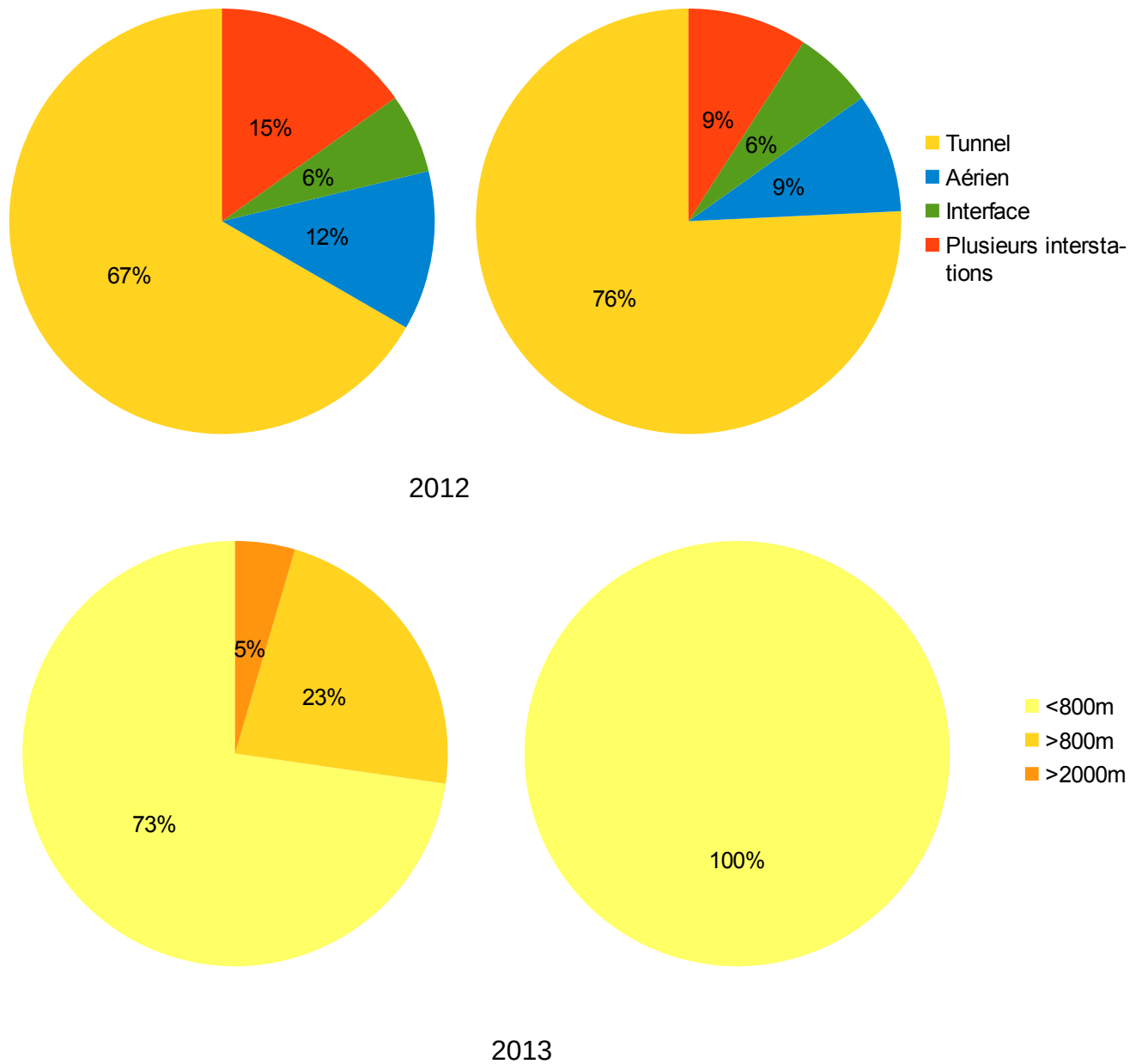
Ces indicateurs fiabilisés ne pourront être analysés plus finement que dans les prochaines années.

5.2.2 - Analyse des évacuations de 2013 saisies dans la base de données nationale

Les données exploitables saisies dans la base sont assez peu nombreuses, pour les raisons suivantes :

- la saisie individuelle des évacuations en interstation dans la base reste facultative ;
- pour certains événements ayant mené à une évacuation, c'est la localisation de l'événement en question qui est saisie, et non la localisation de l'évacuation.

L'analyse suivante, réalisée à partir des seules évacuations saisies exploitables, porte sur environ 25 % des évacuations en interstation qui se sont déroulées en 2013.



Graphique 22 : localisation des évacuations en interstation : resp. par type d'ouvrage et par classe de longueur de tunnel

L'analyse des évacuations en interstation, dont la localisation précise est permise par la base, montre que :

- logiquement, la plupart des évacuations se font en tunnel, qui représentent 70 % du linéaire en métros-RER (voir partie 2.1.3),
- et que toutes les évacuations en tunnel se sont déroulées dans les tunnels courts, qui représentent également la majorité du parc.

Une légère tendance à l'augmentation des évacuations en tunnel de 2012 à 2013, est à vérifier les prochaines années.

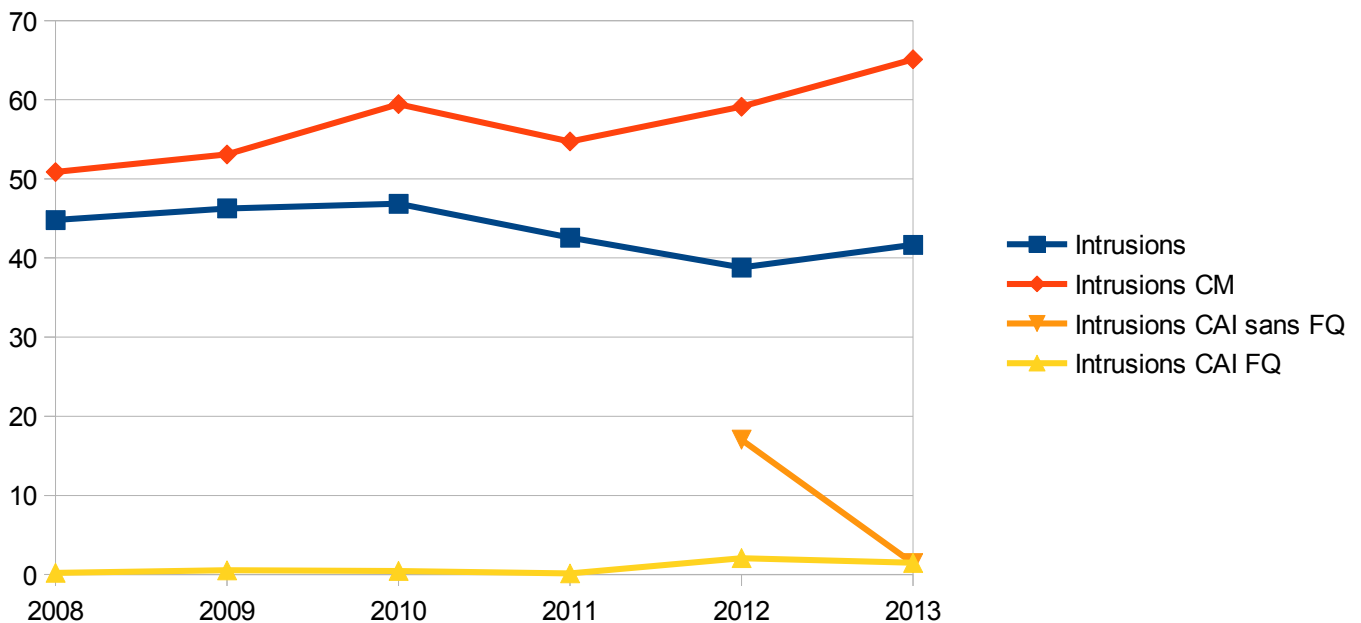
En 2013, le temps moyen de perturbation pour ces évacuations en interstation saisies dans la base n'a pas évolué depuis 2012 : il est de 1h34.

5.3 - Intrusions volontaires sur la voie

5.3.1 - Suivi statistique des intrusions

Ce suivi, bien que portant sur des événements ne relevant pas de la sécurité du système car résultant d'un comportement volontaire, reste un suivi précurseur intéressant sur le comportement des personnes vis-à-vis des barrières de sécurité mises en place.

Pour les systèmes en conduite automatique intégrale, les intrusions sont détectées par le système, qui déclenche automatiquement l'arrêt de la circulation des trains, et, plus ou moins directement selon les systèmes, une coupure du courant de traction électrique. Seul un cas reste aujourd'hui non détecté par le système : l'escalade des façades de quais par un individu malveillant.



Graphique 23 : nombre d'intrusions volontaires de voyageurs sur les voies par million de km commerciaux parcourus

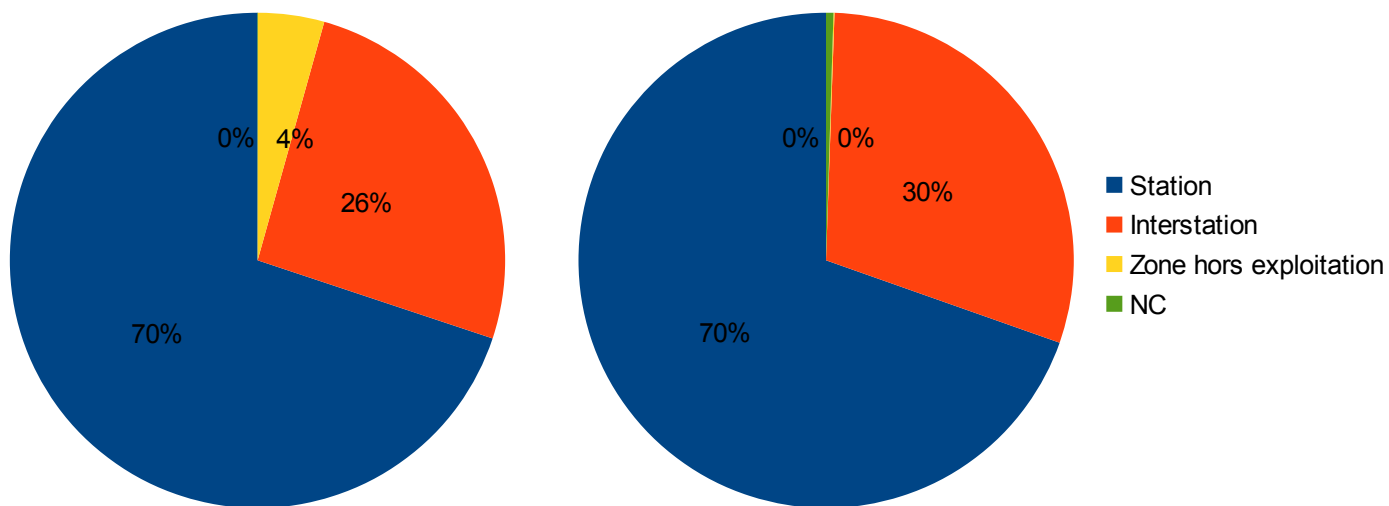
On observe :

- une tendance globale à la stabilisation pour les intrusions, à confirmer les années suivantes,
- paradoxalement, une tendance plutôt à la hausse des intrusions sur les systèmes en conduite manuelle,
- logiquement, quasiment pas d'intrusions sur les systèmes automatiques équipés de façades de quai (FQ), mais un niveau en augmentation pour 2012, provenant en partie de données plus exhaustives,
- une baisse marquée pour les systèmes automatiques non équipés de façades de quai.

5.3.2 - Analyse des intrusions 2013 saisies dans la base de données nationale pour les métros en conduite manuelle

Bien que cette saisie soit facultative, le taux de saisie des intrusions pour les systèmes métros en conduite manuelle sont de 94 %, ce qui permet une analyse représentative.

A contrario, seulement 21 % des intrusions sur les systèmes en conduite automatique intégrale sont saisis, ce qui ne permet pas une telle analyse. Une amélioration dans la saisie des données est à noter, puisqu'en 2012, seule 9 % des données étaient saisies.

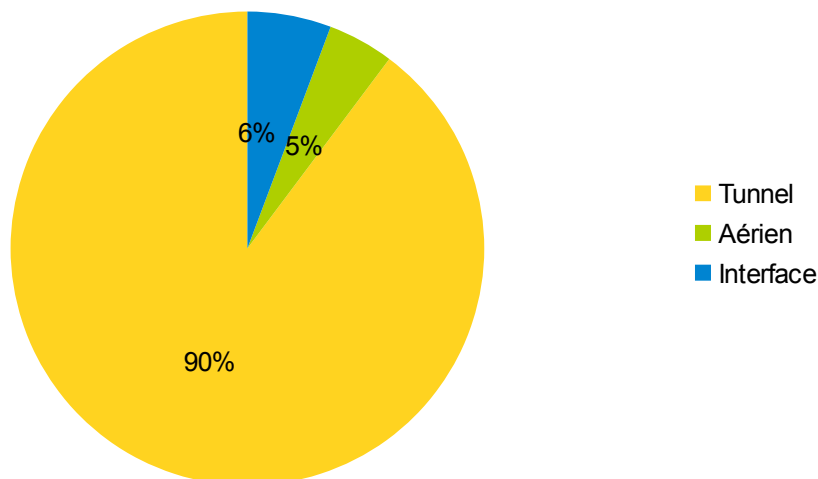


Graphique 24 : localisation des intrusions volontaires de voyageurs sur les voies en métro conduite manuelle (2012 à gauche, 2013 à droite)

Parmi ces intrusions volontaires, 70 % se font sur les voies en station et seules 30 % concernent une intrusion en interstation.

Les intrusions volontaires en station de 2012 à 2013 sont stables tandis qu'une légère augmentation est constatée en interstation et une légère diminution de ces intrusions en zone hors exploitation.

Pour mémoire, logiquement, les intrusions en interstation génèrent une perturbation moyenne plus importante, d'environ 4min45, que celles en station, d'environ 2min30. La sortie des voies s'effectue effectivement moins facilement en interstation.

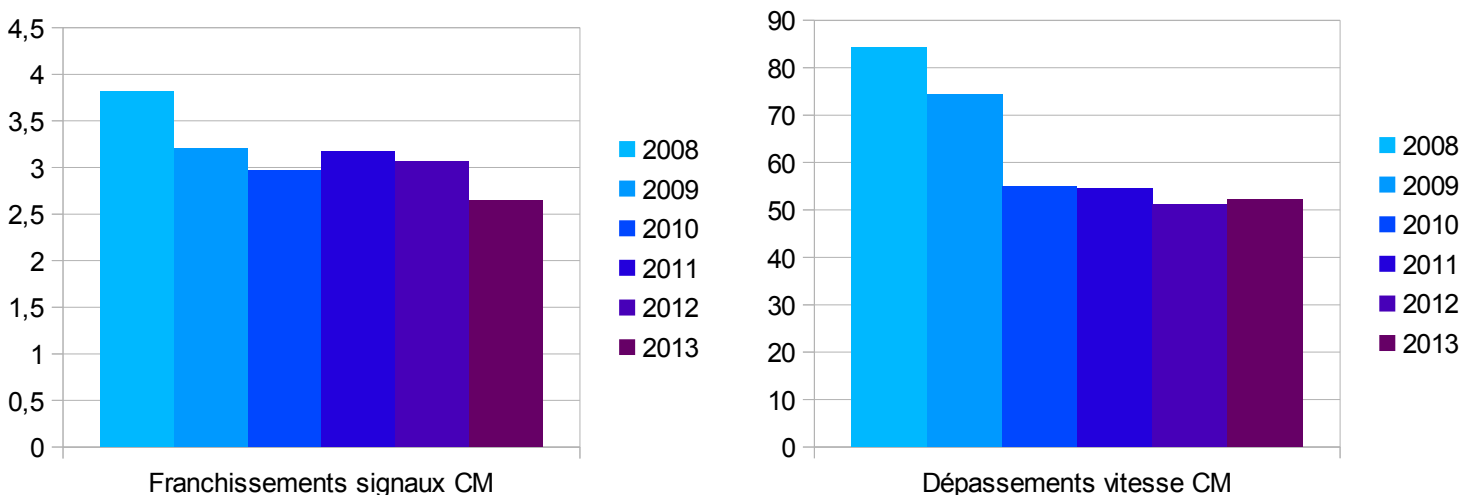


Graphique 25 : localisation des intrusions volontaires de voyageurs en interstation en métro conduite manuelle en 2013

Logiquement, la majorité des intrusions en interstation se font dans une interstation comportant un tunnel. La répartition est inchangée depuis 2012.

6 - Suivi d'indicateurs système

6.1 - Franchissements intempestifs de signaux et dépassements de vitesse pour les systèmes en conduite manuelle (CM)



Graphique 26 : franchissements intempestifs de signaux fermés et dépassements de vitesse limite sur les systèmes en CM, par Mkm commerciaux parcourus

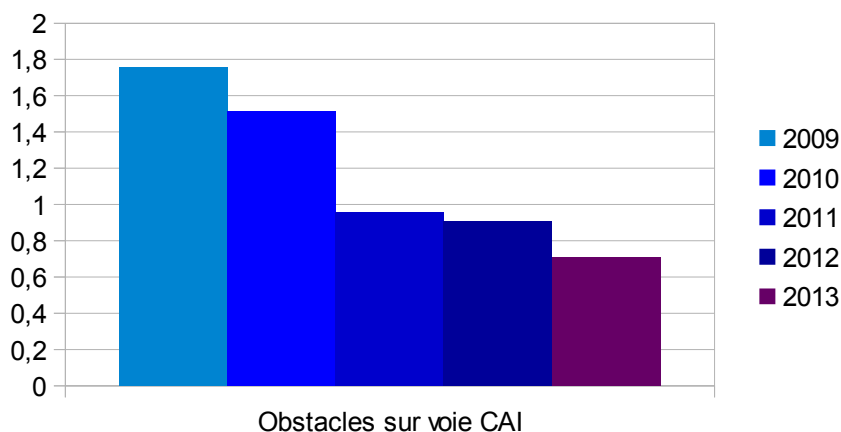
Tout d'abord, il faut noter que ces précurseurs sont couverts par le système : sur les systèmes métros et RER, le système détecte les franchissements à tort ainsi que les survitesses (sur l'ensemble du réseau en cas de contrôle continu de vitesse, et seulement à certains endroits du réseau en cas de contrôle ponctuel de vitesse), et déclenche un freinage d'urgence. Les dépassements de vitesse, aux endroits dépourvus de systèmes de contrôle de vitesse, sont repérés lors de vérifications journalières systématiques prévues dans le cadre du contrôle de niveau local.

Sur la période 2008-2013, ces indicateurs semblent plutôt en baisse, ce qui va dans le sens de la sécurité. Les dépassements de vitesse ont tendance à se stabiliser ces dernières années.

Ceci peut s'expliquer par les programmes de formation et de sensibilisation des exploitants, ainsi que par la mise en service de systèmes de contrôle-commande avec un niveau de modernisation plus élevé, empêchant la survenue de ces défaillances humaines.

Un exemple montrant l'influence de la modernisation sur la survenue des défaillances humaines est l'automatisation de la ligne 1 ayant eu lieu en 2012. Le nombre de franchissements de signaux intempestifs de signaux fermés et de dépassements de vitesse ont chacun été divisés par 20 entre 2011 et 2013.

6.2 - Détections d'obstacles sur la voie pour les systèmes en conduite automatique intégrale (CAI)



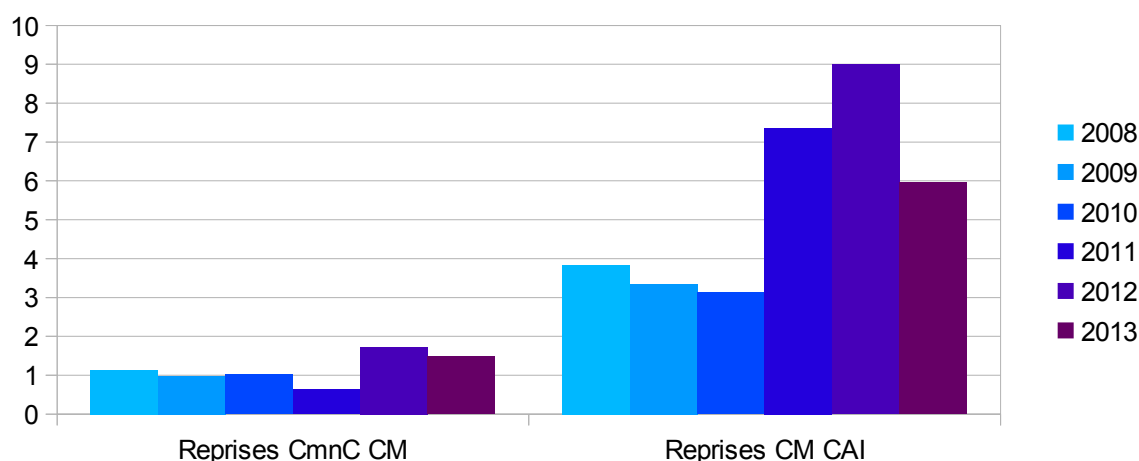
Graphique 27 : détections d'obstacles sur la voie en métro automatique, par Mkm commerciaux parcourus

La tendance à la baisse des obstacles présents sur la voie en CAI supposée l'année dernière est confirmée cette année.

Ces obstacles peuvent être de plusieurs types :

- des obstacles liés au système, généralement suite à des travaux de nuit, détectés lors de la circulation du premier train sans voyageurs,
- des objets introduits sur les voies par vandalisme,
- des animaux en zone aérienne,
- des obstacles liés à l'environnement extérieur présents suite à des événements climatiques importants ; notamment, on retrouve en 2010 des obstacles liés à la tempête « Xynthia », déjà évoqués dans le rapport annuel du STRMTG correspondant.

6.3 - Reprises en conduite manuelle en mode dégradé



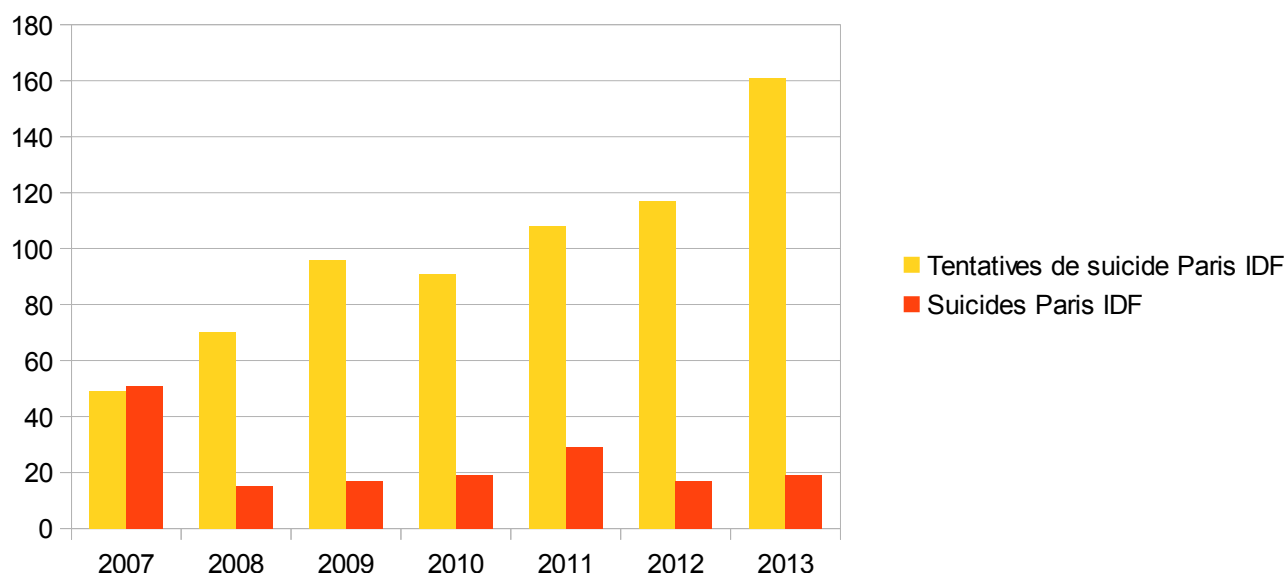
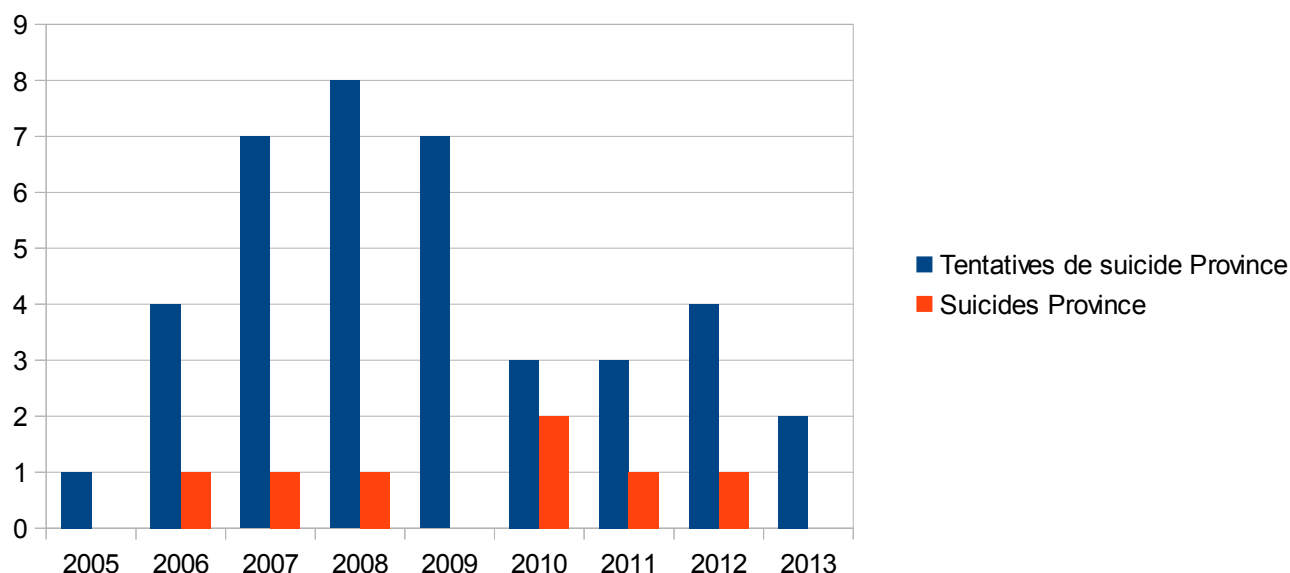
Graphique 28 : reprises en conduite manuelle non contrôlée pour les systèmes exploités en CM contrôlée (CMC) / pilotage automatique (PA), reprises en conduite manuelle pour les systèmes exploités en CAI, par Mkm commerciaux parcourus

On observe :

- un nombre légèrement plus élevé de reprises en CM dégradée en 2012 et 2013 sur les systèmes exploités en CMC/PA,
- un nombre de reprises en CM sur les systèmes CAI à la baisse pour 2013 par rapport à 2011 et 2012, qui correspondent à la fin du projet d'automatisation de la ligne 1 du métro parisien.

7 - Suicides

Les statistiques des suicides ayant abouti au décès et des tentatives de suicide sont les suivantes en données comparées de 2005 à 2013 :



Graphique 30 : tentatives de suicide et suicide en Province et en île de France

Une augmentation constante et marquée des tentatives de suicides est notée.

Le nombre de suicides est aujourd'hui nul en Province avec des tentatives de suicide présentant un nombre toujours assez bas.

8 - Conclusions

Parc et trafic :

Le parc métros-RER s'accroît relativement lentement par la mise en service de prolongements de ligne plutôt courts. La fréquentation poursuit sa lente progression, alors que la production kilométrique augmente à un rythme plus soutenu.

Données disponibles :

Le rapport annuel sur les événements survenus en 2013 se base sur un bon niveau de recueil d'informations, grâce à la progression réalisée en 2012 par de nouvelles saisies dans la base de données nationale et dans les rapports annuels.

Stabilité de l'accidentologie :

Les événements observés en 2013 restent d'un ordre de grandeur stable dans tous les domaines, en termes de nombre d'événements et de victimes. Certaines valeurs atteignent ou reviennent à un niveau proche de leur minimum sur la période 2007-2013.

Tendances à suivre les années suivantes :

Des indicateurs présentant une hausse à l'encontre du niveau de sécurité seront à suivre les années suivantes :

- Intrusions dans les systèmes en conduite manuelle,
- Évacuations organisées en conduite manuelle,
- Chutes dans les trains.

Pistes d'investigation à poursuivre :

Pour les années suivantes, plusieurs pistes d'analyse complémentaires sont envisagées :

- le suivi pluri-annuel de la localisation de certains événements, localisation permise par la base,
- la distinction, au moins partielle ou avec des estimations, des engagements dans la lacune quai-train et des chutes entre les extrémités des voitures.

**Service Technique des Remontées Mécaniques
et des Transports Guidés**

1461 rue de la Piscine
Domaine Universitaire
38400 Saint Martin d'Hères
Tél. : 04.76.63.78.78.
Fax : 04.76.42.39.33.

