

## RAPPORT

MEDDTL

DGITM

Service Technique  
des Remontées  
Mécaniques  
et des Transports  
Guidés

Division  
TramWays

Novembre 2011

# ACCIDENTOLOGIE DES TRAMWAYS

## Analyse des événements déclarés

- année 2010

- évolution 2003 - 2010

Ressources, territoires, habitats et logement  
Énergie et climat  
Prévention des risques  
Développement durable  
Infrastructures, transports et mer

**Présent  
pour  
l'avenir**





## Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
0.1	16 novembre 2011	Version 1.
0.2	22 novembre 2011	Mise à jour de la Marianne de couverture

## Affaire suivie par

<b>Michel ARRAS - STRMTG</b>
<i>Tél. : 04.76.63.78.78. / Fax : 04.76.42.39.33.</i>
<i>Courriel : michel.arras@developpement-durable.gouv.fr</i>

## Rédacteurs

**Michel ARRAS** – Division TramWays

**Alexandre DUSSE**RE – Division TramWays (requêtes et graphiques)

## Relecture

**Alexandra GUESSET** – Division TramWays



## Sommaire

<b>1.</b>	<b>RAPPEL SUR LA BASE DE DONNÉES .....</b>	<b>10</b>
1.1	LES CHAMPS DE LA BASE DE DONNÉES .....	10
1.2	LA CODIFICATION DES LIGNES DE TRAMWAY .....	10
1.3	LES DONNÉES.....	10
<b>2.</b>	<b>DOMAINE DE L'ETUDE.....</b>	<b>11</b>
2.1	PARC EN SERVICE.....	11
2.2	PARC ANALYSÉ .....	11
2.3	ÉVOLUTION DU PARC ANALYSÉ .....	12
<b>3.</b>	<b>RESULTATS.....</b>	<b>13</b>
3.1	GÉNÉRALITÉS.....	13
3.1.1	<i>Données d'ensemble 2010</i> .....	13
3.1.2	<i>Commentaires sur les victimes</i> .....	13
3.1.3	<i>Commentaires sur les évènements</i> .....	13
3.2	LES ÉVÈNEMENTS .....	14
3.2.1	<i>Répartition par type – évolution 2003-2010</i> .....	14
3.2.2	<i>Indicateur de suivi possible des évènements – comparaison avec les systèmes Bus</i> ....	15
3.3	LES ÉVÈNEMENTS – ANALYSE DES « LIGNES STPG ».....	15
3.3.1	<i>Introduction – définition du panel</i> .....	15
3.3.2	<i>Lignes STPG – indicateur de suivi des évènements</i> .....	16
3.4	LES VICTIMES – RÉPARTITION.....	17
3.4.1	<i>Année 2010</i> .....	17
3.4.2	<i>Évolution 2003-2010</i> .....	17
3.4.3	<i>Indicateurs de suivi des victimes</i> .....	19
3.5	LES ÉVÈNEMENTS GRAVES .....	20
3.5.1	<i>Évolution 2003-2010</i> .....	20
3.5.2	<i>Lignes STPG – évènements graves</i> .....	20
<b>4.</b>	<b>LES COLLISIONS AVEC TIERS .....</b>	<b>21</b>
4.1	RÉPARTITION SELON LES TIERS .....	21
4.1.1	<i>Année 2010</i> .....	21
4.1.2	<i>Évolution 2003-2010</i> .....	21
4.2	CAUSES DES COLLISIONS .....	22
4.2.1	<i>Observation préalable</i> .....	22
4.2.2	<i>Évolution 2003-2010</i> .....	22
4.3	INDICATEURS DE SUIVI POSSIBLES DES COLLISIONS AVEC TIERS .....	22
4.3.1	<i>Indicateurs par intersections</i> .....	22
4.3.2	<i>Indicateurs par km parcouru</i> .....	23
<b>5.</b>	<b>ANALYSE DES CONFIGURATIONS.....</b>	<b>24</b>
5.1	RÉPARTITION DES COLLISIONS SELON DES CONFIGURATIONS PRÉDÉFINIES .....	24
5.1.1	<i>Année 2010</i> .....	24
5.1.2	<i>Évolution de la répartition des collisions 2003-2010</i> .....	24
5.1.3	<i>Évolution de la répartition des victimes 2003-2010</i> .....	25
5.2	CAS DES PIÉTONS.....	25
5.2.1	<i>Évolution de la répartition des collisions avec piéton 2003-2010</i> .....	25
5.2.2	<i>Répartition des victimes graves dans les collisions avec piétons (2007-2010)</i> .....	25
5.3	NOTION DE RISQUE DE COLLISION AVEC UN TIERS SELON LES CONFIGURATIONS .....	26
5.3.1	<i>Intérêt d'une répartition relative</i> .....	26
5.3.2	<i>Résultats 2010</i> .....	26
5.3.3	<i>Évolution 2003-2010 de la répartition relative des collisions</i> .....	26
5.3.4	<i>Cas des collisions graves</i> .....	27
5.3.5	<i>Collisions en giratoire – lignes STPG</i> .....	27
5.4	COMPARAISON DES CONFIGURATIONS « GIRATOIRE » ET DES CARREFOURS AVEC « TOURNE À »	27
5.4.1	<i>Préambule</i> .....	27
5.4.2	<i>Les intersections présentant des « tourne à »</i> .....	28



<b>6. CONCLUSIONS.....</b>	<b>29</b>
➤ LES CONSTANTES .....	29
➤ LES SATISFACTIONS .....	29
➤ CE QUI RESTE PRÉOCCUPANT .....	29
➤ DES TENDANCES À SUIVRE .....	29
➤ UNE NOUVELLE CODIFICATION .....	29



## INTRODUCTION

Le présent rapport a pour objet de présenter les résultats de l'exploitation de la base de données des accidents de tramway pour l'année 2010, ainsi que l'évolution de l'accidentologie depuis 2003, première année de saisie. Cette base de données nationale est alimentée par les déclarations des exploitants.

Le terme tramway recouvre ici les systèmes sur fer ou sur pneus guidés par un rail.

Cette analyse statistique ne vise pas à effectuer une comparaison entre les réseaux ou d'en présenter un classement selon leur niveau de sécurité. Les configurations différentes, tant dans le nombre des carrefours, le linéaire des différents types d'implantation de la plateforme, que du tissu urbain, rendent une telle comparaison dénuée de sens.

En revanche, l'analyse comparée de l'accidentologie des différents types d'aménagements urbains prédéfinis et codifiés ainsi que son évolution sur la période 2003-2010 est l'un des objets de ce rapport.

Il reprend sensiblement la trame de ceux des années antérieures. Nous avons entrepris une légère réorganisation ces dernières années en créant un chapitre à part consacré à l'analyse des collisions avec tiers et en ajoutant une analyse des collisions avec les piétons. Le rapport portant sur les événements de 2003 à 2010 introduit une nouvelle analyse concernant la répartition des collisions graves avec un tiers selon les configurations.

## 1. RAPPEL SUR LA BASE DE DONNÉES

Des informations plus complètes sur la base de données figurent dans le rapport 2004 sur l'accidentologie des tramways, nous ne reprenons ici que les éléments essentiels.

### 1.1 LES CHAMPS DE LA BASE DE DONNÉES

Ils sont constitués des informations suivantes :

- Identification du réseau (agglomération,)
- Type d'évènement, selon une liste établie des évènements redoutés
- Situation temporelle (date et heure)
- Situation géographique (ligne, voie du tramway, localisation de l'évènement)
- Configuration du lieu de l'évènement selon une codification préétablie
- Environnement de l'évènement (conditions extérieures : adhérence, visibilité, exploitation dégradée, travaux, etc.)
- Conséquences corporelles, matérielles, sur l'exploitation (durée de perturbation)
- Relevé des paramètres du système (selon déclaration conducteur et/ou relevé centrale tachymétrique, n° de la rame)
- Rapport de police (oui, non)
- Circonstances de l'évènement (résumé de l'évènement, acte suicidaire, obstacle fixe aggravant, manœuvre du tiers, etc.) et précision sur le tiers le cas échéant
- Suites données (étude en cours, modification prévue, plan d'action engagé, etc.)

### 1.2 LA CODIFICATION DES LIGNES DE TRAMWAY

Cette codification consiste à caractériser les différentes configurations des lignes de tramway afin de disposer d'un référentiel descriptif commun à toutes les lignes. Cette codification rend ainsi possible l'analyse des évènements sur l'ensemble des réseaux selon les caractéristiques des lieux où ils se produisent, de comparer les configurations entre-elles et de mettre en évidence les plus accidentogènes.

Les nouvelles lignes ou les extensions des lignes existantes sont codifiées au fur et à mesure de leur mise en service.

Suite à l'exploitation de la base de données des événements tramway depuis 2003, il s'est avéré nécessaire de faire évoluer cette codification afin de mieux identifier les configurations intéressantes en terme d'analyse des accidents. Elle devrait permettre de procéder à des analyses plus fines et d'avoir une meilleure connaissance de la configuration des lignes de tramway.

A noter que la nouvelle codification engagée en 2010 a pris du retard. Elle ne devrait être opérationnelle que courant 2012 et ainsi être utilisée pour le rapport d'accident sur les événements 2011.

### 1.3 LES DONNÉES

Elles sont issues des déclarations des exploitants.

L'effort important des exploitants pour renseigner la base de données et codifier leur ligne est à souligner.

Toutefois, toutes les informations prévues pour la saisie de la base ne sont pas encore disponibles dans tous les réseaux, de même que les usages déclaratifs restent différents d'un réseau à l'autre : certains déclarent la totalité des évènements, d'autres seulement les évènements susceptibles de donner lieu à un recours auprès de leur assureur.

Comme pour les années précédentes, nous constatons encore une hétérogénéité entre les réseaux, qui nous conduit à **considérer avec prudence les résultats bruts annuels et à privilégier l'analyse de leur évolution.**

## 2. DOMAINE DE L'ETUDE

### 2.1 PARC EN SERVICE

Les tramways en service en 2010 sont présents dans 19 agglomérations et regroupent 45 lignes, 41 lignes de tramway fer et 4 lignes de tramway sur pneus.

### 2.2 PARC ANALYSÉ

Pour l'analyse de l'accidentologie, sont prises en compte les lignes des réseaux pour lesquelles une production en km ou voyages est déclarée. Ainsi certaines lignes, dont l'exploitation commerciale, très courte sur une année, n'a pas donné lieu à déclaration de production, sont exclues de l'analyse pour l'année concernée. C'est le cas, par exemple en 2006, des lignes 1 de Clermont-Ferrand, T3 de Lyon ou de Paris, ligne 2 de Montpellier, etc.

Les réseaux du parc analysé sont récapitulés dans le tableau ci-après.

Agglomération	Type	Nombre de lignes	Production 2010		1 <sup>ère</sup> mise en service	Observations
			Mkm	Mvoyages		
Bordeaux	Fer	3	4,58	60,89	2003	
Caen	Pneus	2	1,25	8,14	2002	
Clermont-Ferrand	Pneus	1	1,12	14,60	2007	
Grenoble *	Fer	4	3,75	40,85	1987	Ligne C 05/06, ligne D 10/07
Le Mans *	Fer	3	1,36	12,90	11/2007	
Lille	Fer	3	1,49	8,60	1874	
Lyon *	Fer	5	4,97	57,88	2000	Ligne T4 04/09, RhônExpress 08/10
Marseille *	Fer	2	1,21	14,21	06/2007	
Montpellier *	Fer	2	3,30	41,47	2000	Ligne 2 12/06
Mulhouse *	Fer	2	1,02	13,12	05/2006	
Nancy	Pneus	1	0,98	9,64	2001	
Nantes	Fer	3	4,80	65,72	1985	
Nice *	Fer	1	1,10	23,39	11/2007	
Orléans	Fer	1	1,43	10,08	2000	
Paris Ile de France	Fer	3	3,79	100,82	1992	
Rouen	Fer	1	1,40	15,10	1994	
Saint-Étienne *	Fer	2	1,63	17,81	1881	Ligne 5 10/06
Strasbourg	Fer	5	5,52	63,29	1995	
Valenciennes *	Fer	1	1,17	6,08	07/2006	
<b>19 agglomérations</b>		<b>45 lignes</b>	<b>45,86</b>	<b>584,58</b>		

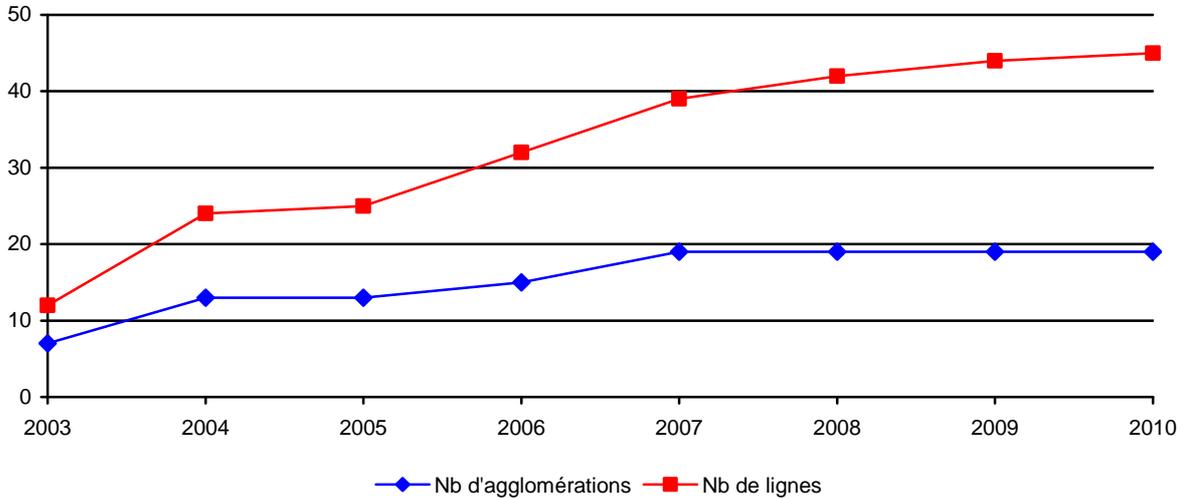
Tableau 00

\* : Réseau comportant une ou des lignes dont l'exploitation commerciale ne couvre pas une année entière sur la période de l'analyse 2003-2010.

### 2.3 EVOLUTION DU PARC ANALYSÉ

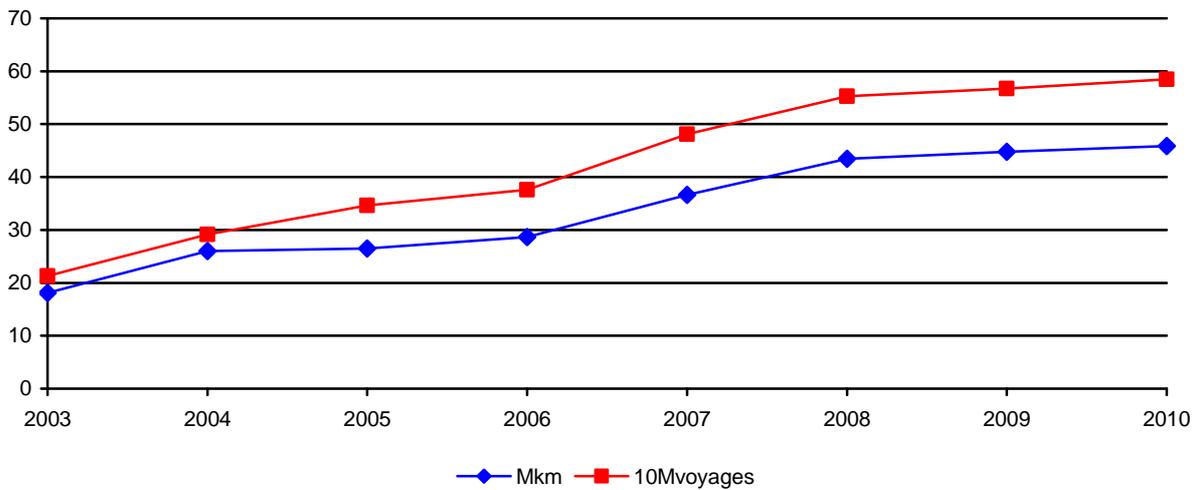
Cette évolution est représentée par les graphiques ci-après : en nombre d'agglomérations et de ligne, puis en production Km parcourus et voyages

#### Nombre d'agglomérations et de lignes



Graphique 01

#### Éléments de production



Graphique 02

### 3. RESULTATS

#### 3.1 GÉNÉRALITÉS

##### 3.1.1 Données d'ensemble 2010

Le nombre des déclarations traitées est de **1571** se répartissant comme suit selon la liste établie des évènements redoutés :

Évènements	Type	Nb	Victimes											
			Total	Totaux			Tiers			Voyageurs				
				Léger	Grave	Tué	Léger	Grave	Tué	Léger	Grave	Tué		
Incendie Explosion		2												
Panique		0												
Électrocution		0												
Déraillement bivoie		6												
Accident voyageur		415	446	439	7					439	7			
Collision entre rames		3	1	1						1				
Collision obstacle sur la voie		16	1	1						1				
Collision avec un tiers		1121	332	301	22	9	226	22	9	75				
Autre évènement		8	1	1			1							
<b>Totaux :</b>		<b>1571</b>	<b>781</b>	<b>743</b>	<b>29</b>	<b>9</b>	<b>227</b>	<b>22</b>	<b>9</b>	<b>516</b>	<b>7</b>	<b>0</b>		

Tableau 03

Trois catégories d'évènement constituent l'essentiel des déclarations : les collisions avec tiers, les accidents voyageurs et dans une moindre mesure les collisions avec obstacle sur voie.

##### 3.1.2 Commentaires sur les victimes

Il est important de préciser la notion de victime utilisée dans le présent rapport.

**Sont désignées par victimes, et déclarées comme telles par les exploitants, les personnes non indemnes concernées par un évènement. Cette notion ne préjuge en rien de la gravité des blessures des personnes.**

**En revanche les définitions de blessé grave et tué sont celles admises et utilisées au sein de l'union européenne.**

**Blessé grave = durée d'hospitalisation supérieure à 24 h.**

**Tué = décès dans les 30 jours qui suivent l'évènement.**

**Bien entendu ces éléments statistiques sur la nature des victimes restent dépendants de l'information disponible et du porté à la connaissance de l'exploitant.**

##### 3.1.3 Commentaires sur les évènements

###### 3.1.3.1 Incendie – explosion

2 évènements en 2010 :

- le début d'incendie d'un bogie de tramway suite à l'échauffement dû au blocage d'un étrier de frein.
- l'explosion d'un coffre de climatisation en toiture : oubli de traitement d'un équipement lors de la campagne de modification réalisée suite à l'explosion d'un coffre en 2008.

###### 3.1.3.2 Déraillement

Sur les 6 évènements :

- 3 déguidages du système TVR suite à de mauvaises insertions,
- 2 déraillements suite à erreur de conduite lors de rebroussements,
- 1 dépassement de taquet fin de voie.

### 3.1.3.3 Accident voyageur

Cette catégorie d'évènement fait l'objet d'une analyse détaillée dans la suite du rapport, au chapitre 3.4.

### 3.1.3.4 Collision entre rames

- Une dérive de rame en marche arrière suite à erreur de conduite (enquête du BEA-TT rapport 2010-007).
- Une erreur de conduite à faible vitesse en terminus (hypovigilance).
- L'ouverture du soubassement d'une rame provoque un accrochage lors d'un croisement.

### 3.1.3.5 Collision avec obstacle sur la voie

Sur 16 évènements, 15 sont des accrochages avec des objets divers (arbres, barrières, plots béton, plaques d'égout), 1 est une collision en fin de voie avec un poteau de LAC suite à hypovigilance.

### 3.1.3.6 Collision avec un tiers

L'analyse de cette catégorie est plus détaillée dans les chapitres 4 et 5 du rapport. Nous relaterons ici les circonstances des neuf évènements mortels.

- Cinq évènements piéton

Quatre traversées intempestives de piéton devant le tramway.

Un suicide.

- Deux évènements vélo

Traversées intempestives devant le tramway.

- Deux évènements VL

Un évènement en giratoire (Rapport BEA-TT 2010-004).

Un évènement en traversée simple aggravé par la présence d'un poteau de LAC.

### 3.1.3.7 Autre évènement

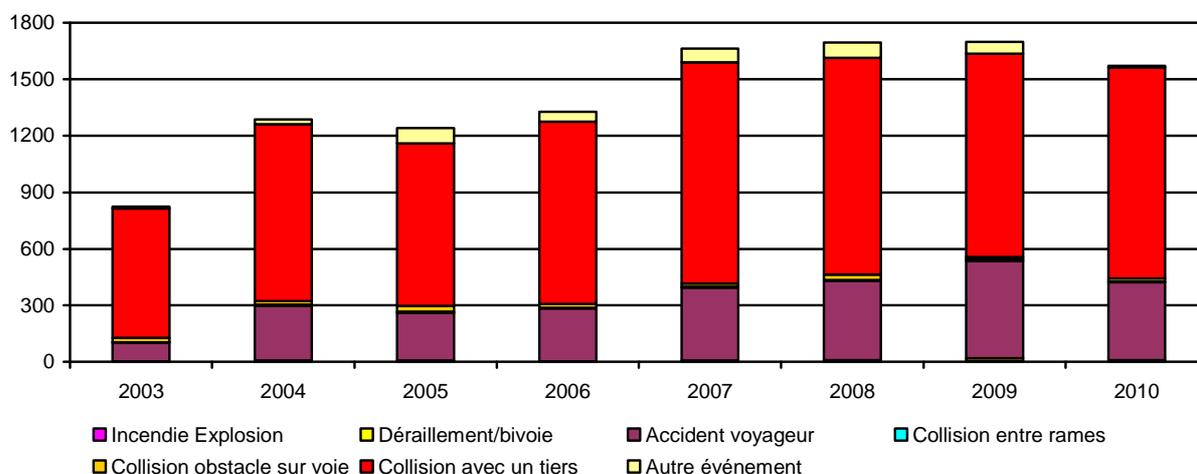
Comme son nom l'indique, cette catégorie recouvre les évènements qui ne ressortent pas des autres types. Ainsi, nous retrouvons principalement :

- Quatre évènements affectant le système : casses matériels, ouverture de portes en marche.
- Quatre évènements extérieurs au système : accrochage de LAC par des véhicules tiers, chute de véhicule sur les voies, etc.

## 3.2 LES ÉVÈNEMENTS

### 3.2.1 Répartition par type – évolution 2003-2010

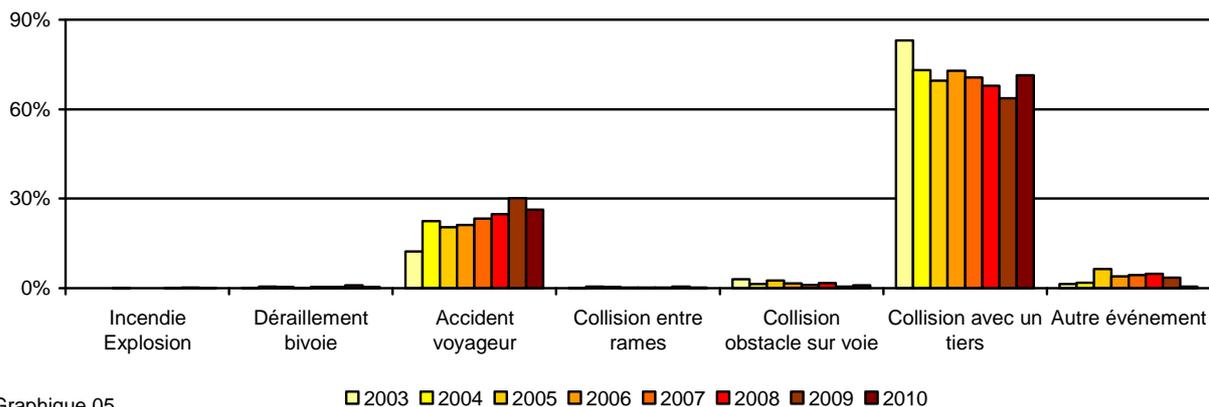
#### 3.2.1.1 Ensemble des évènements – données brutes



Graphique 04

Le nombre des évènements déclarés pour l'année 2010 présente une baisse, la diminution du nombre des accidents voyageur en est la cause principale.

### 3.2.1.2 Ensemble des évènements – répartition relative

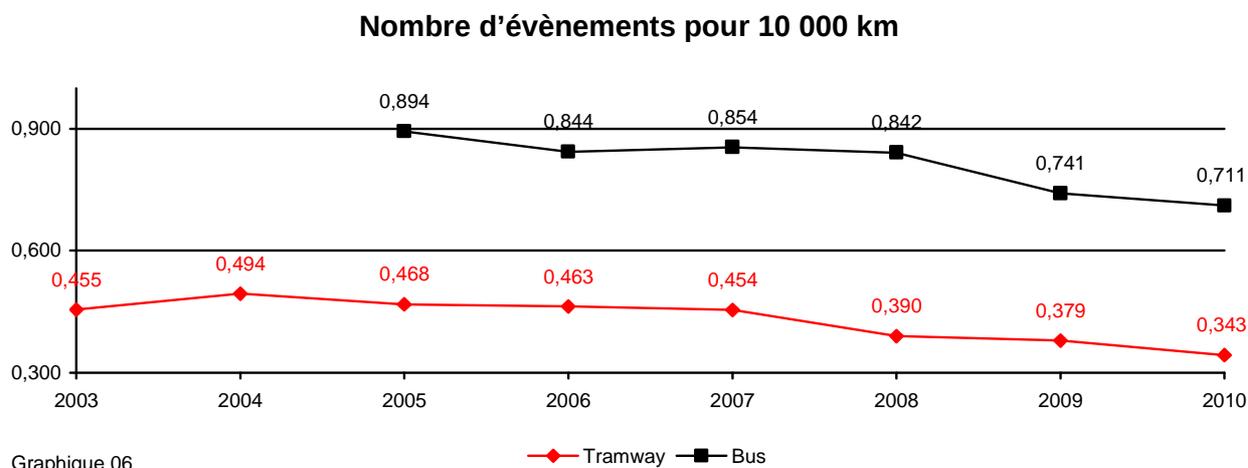


Nous constatons une répartition des évènements sensiblement identique pour les huit années. La légère évolution inverse de la répartition des accidents voyageur et des collisions avec tiers constatée jusqu'en 2009 ne se poursuit pas dans le même sens en 2010.

### 3.2.2 Indicateur de suivi possible des évènements – comparaison avec les systèmes Bus

Le nombre d'évènements pour 10 000 km est un indicateur usuel de certains réseaux aussi bien exploitant de tramway que de bus. Nous avons pu obtenir des éléments de l'accidentologie des bus pour 8 réseaux de tramway. Les évènements pris en compte pour les bus sont sensiblement identiques à ceux définis pour les tramways : collisions avec tiers et accidents voyageur pour l'essentiel.

Appliqué à l'ensemble des réseaux ayant déclaré leur production, nous obtenons le graphique suivant :



Bien que les panels des agglomérations comparées soient différents, il demeure que, pour cet indicateur, la comparaison avec les bus est avantageuse pour le tramway.

## 3.3 LES ÉVÈNEMENTS – ANALYSE DES « LIGNES STPG »

### 3.3.1 Introduction – définition du panel

Nous désignons les lignes « STPG » par opposition aux lignes « classiques ». Il s'agit d'un artifice de langage permettant d'identifier facilement les lignes de tramway construites sous le régime du décret STPG de 2003.

**Ces lignes STPG sont donc celles mises en exploitation commerciale à compter de l'année 2006.**

Elles sont récapitulées dans le tableau ci-après :

Agglomération	Nom de ligne	Type de système	Mise en service
Clermont-Ferrand	Ligne 1	Tramway pneu	13/11/2006
Grenoble	Lignes C & D	Tramway fer	20/05/2006
Le Mans	Ligne 1	Tramway fer	14/11/2007
Lyon	T3	Tramway fer	04/12/2006
Lyon	T4	Tramway fer	20/04/2009
Lyon	RhônExpress	Tramway fer	09/08/2010
Marseille	Ligne 1	Tramway fer	01/06/2007
Montpellier	Ligne 2	Tramway fer	16/12/2006
Mulhouse	Tram 1 & 2	Tramway fer	12/05/2006
Nice	Ligne 1	Tramway fer	26/11/2007
Paris / IdF	T3	Tramway fer	16/12/2006
Saint-Etienne	Ligne 5	Tramway fer	06/10/2006
Valenciennes	Transvilles-1	Tramway fer	03/07/2006

Tableau 06ter

A noter cependant, que la configuration actuelle de la base de données accident ne nous permet pas d'identifier les extensions « STPG » et par voie de conséquence d'en faire l'analyse accidentologique comparée. La nouvelle codification des lignes programmée pour 2012 devrait le permettre.

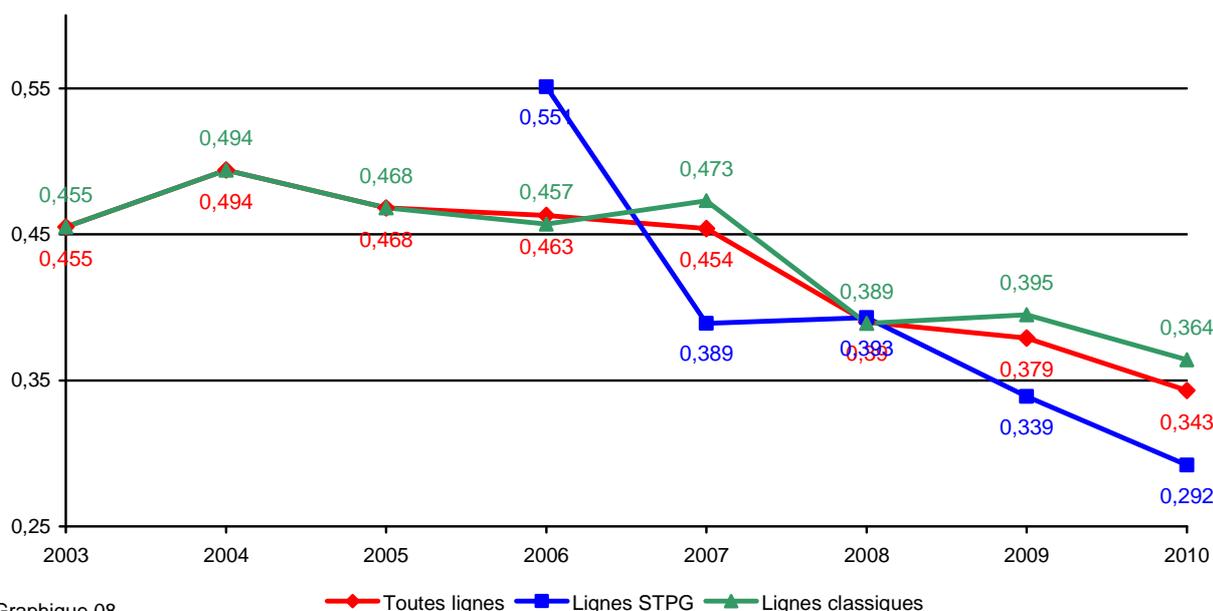
Ces lignes représentent ensemble, sur les années 2006-2010, les éléments de production suivants :

	2006	2007	2008	2009	2010
Km	5%	22%	27%	28%	29%
Voyages	4%	20%	27%	28%	29%

Tableau 07

### 3.3.2 Lignes STPG – indicateur de suivi des évènements

#### Nombre d'évènements pour 10 000 km



Graphique 08

Après deux écarts contraires et significatifs en 2006 et 2007, nous constatons un alignement des indicateurs en 2008 puis une baisse régulière de l'indicateur des lignes STPG jusqu'en 2010.

### 3.4 LES VICTIMES – RÉPARTITION

#### 3.4.1 Année 2010

##### 3.4.1.1 Ensemble des victimes

Le nombre des victimes résultant des événements de l'année 2010 se monte à **781**. Il se répartit comme suit selon la nature des événements et des victimes :

	Victimes		Victimes tiers			Victimes voyageurs		
	Total	%	Total	%	BG+Tué	Total	%	BG+Tué
Incendie explosion								
Panique								
Électrocution								
Déraillement bivoie								
<b>Accident voyageur</b>	<b>446</b>	<b>57,1%</b>				<b>446</b>	<b>85,3%</b>	<b>7</b>
Collision entre rames	1	0,1%				1	0,2%	
Collision avec obstacle sur voie	1	0,1%				1	0,2%	
<b>Collision avec un tiers</b>	<b>332</b>	<b>42,5%</b>	<b>257</b>	<b>99,6%</b>	<b>31</b>	<b>75</b>	<b>14,3%</b>	
Autre évènement	1	0,1%	1	0,4%				
<b>Totaux</b>	<b>781</b>	<b>100%</b>	<b>258</b>	<b>33%</b>	<b>31</b>	<b>523</b>	<b>67%</b>	<b>7</b>

Tableau 09

Les deux principaux événements occasionnant des victimes sont les accidents de voyageurs et les collisions avec les tiers. La majorité des victimes constatées sont des voyageurs.

**Les collisions avec tiers présentent toutefois une gravité supérieure puisqu'elles sont à l'origine de 31 tués ou blessés graves constatés.**

##### 3.4.1.2 Les voyageurs victimes des accidents voyageurs

Outre les collisions avec un tiers, les voyageurs sont victimes à 85% de l'évènement « accident voyageur ».

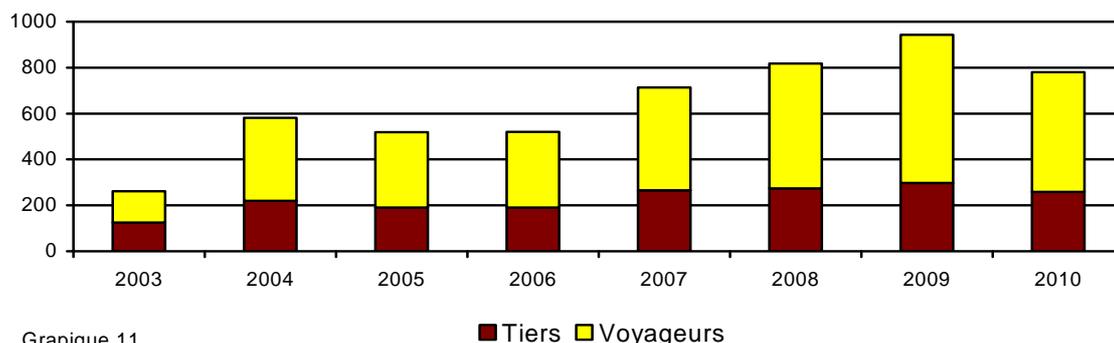
Cet évènement se décompose selon les différents scénarios suivants :

Chute dans la rame	383	85,9%	dont 228	60%	suite à un FU
Chute depuis la rame en ligne	2	0,4%			
Chute depuis la rame en station	22	4,9%			La grande partie des victimes voyageurs (tout évènement) est constituée par des chutes dans la rame (73%), une majorité de ces chutes est consécutive à des freinages d'urgence (60%).
Chute depuis le quai	7	1,6%			
Coincement dans la rame	27	6,1%			
Entraînement par la rame	3	0,7%			
Vandalisme	2	0,4%			

#### 3.4.2 Evolution 2003-2010

##### 3.4.2.1 Ensemble des victimes

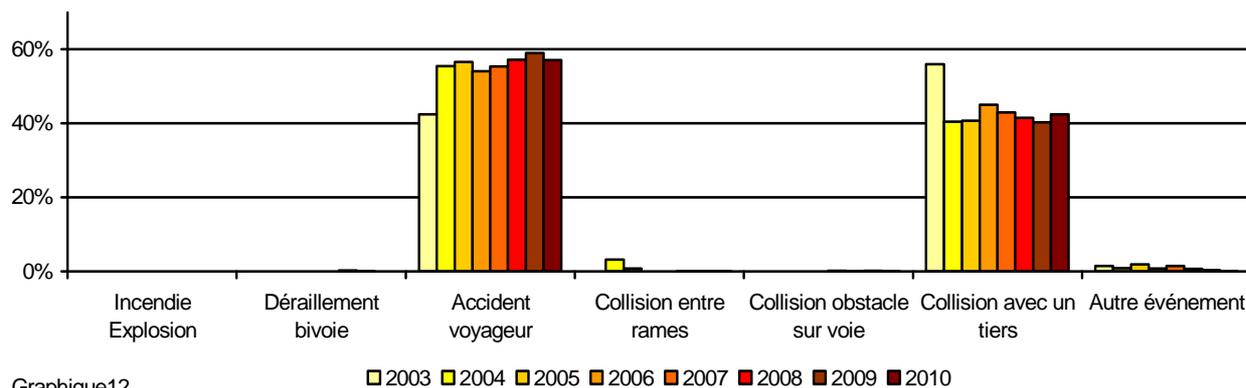
- Données brutes



Grapique 11

On constate un tassement dans le nombre des victimes en 2010.

## - Répartition annuelle selon les évènements



Graphique12

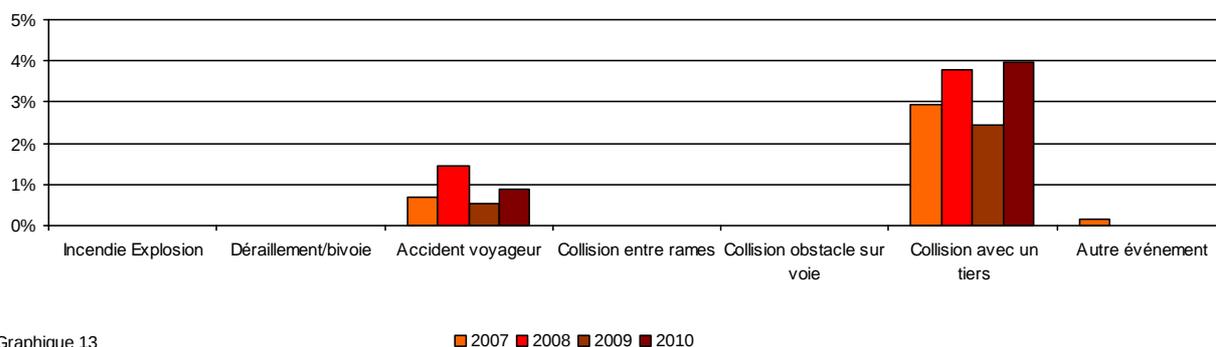
Les accidents voyageurs et les collisions avec tiers restent les évènements prépondérants, cause de victimes.

La tendance constatée sur la période 2006-2009 d'une très légère évolution inverse de la répartition des victimes entre ces 2 évènements ne se confirme pas dans le même sens en 2010.

3.4.2.2 Les victimes « graves »

A compter de 2007, il a été demandé aux exploitants d'indiquer, parmi les victimes, celles qui correspondaient à la définition de blessé grave (plus de 24h d'hospitalisation.) Il nous paraît intéressant d'analyser la répartition précédente pour les victimes graves (blessés graves + tués) en nous limitant aux années 2007 à 2010.

## - Répartition annuelle de la part des victimes graves selon les évènements



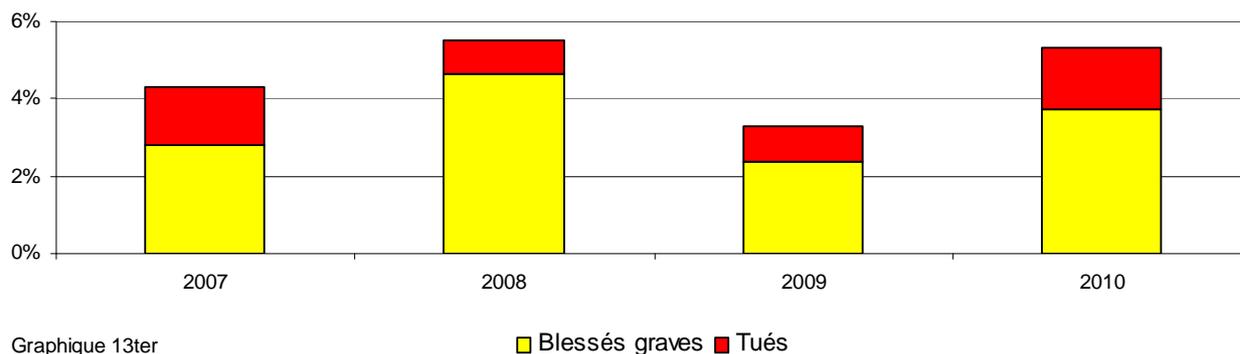
Graphique 13

Les collisions avec tiers génèrent une part de victimes graves plus importante que celle des accidents voyageurs.

**Globalement la part des victimes graves sur l'ensemble des victimes reste faible** : moins de 1,5% pour les voyageurs, moins de 4% pour les tiers.

Enfin, nous ne constatons pas de tendance significative dans l'évolution de cette part entre 2007 et 2010.

## - Evolution annuelle de la part des victimes graves en distinguant les blessés graves et les tués.



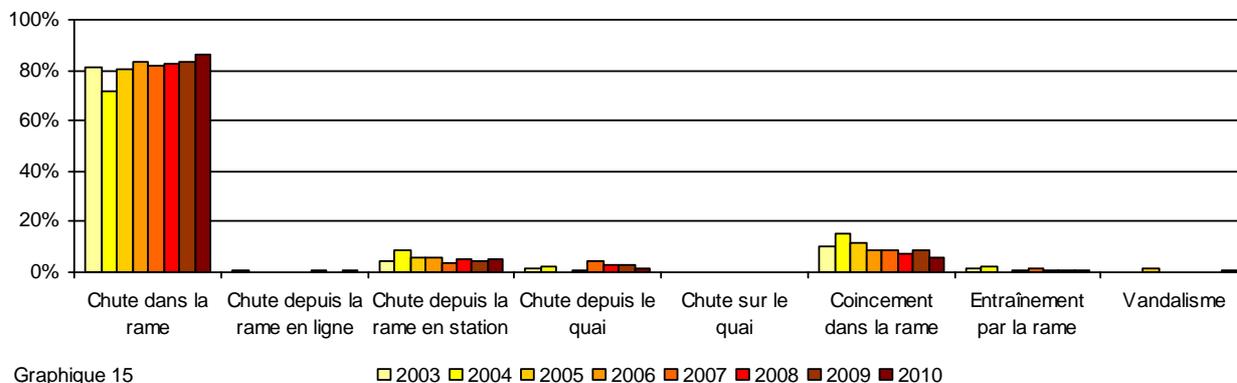
Graphique 13ter

Nous soulignerons, ici encore, que la part des victimes graves est faible (moins de 6% de l'ensemble des victimes).

Par ailleurs, l'essentiel de l'évolution annuelle se fait par la variation des blessés graves sans que nous ne puissions dégager une tendance sur ces quatre années.

### 3.4.2.3 Les voyageurs victimes des accidents voyageurs

La comparaison est faite sur la répartition des voyageurs victimes de l'évènement « accident voyageur » selon la décomposition présentée au 3.4.1.2 ci-dessus.

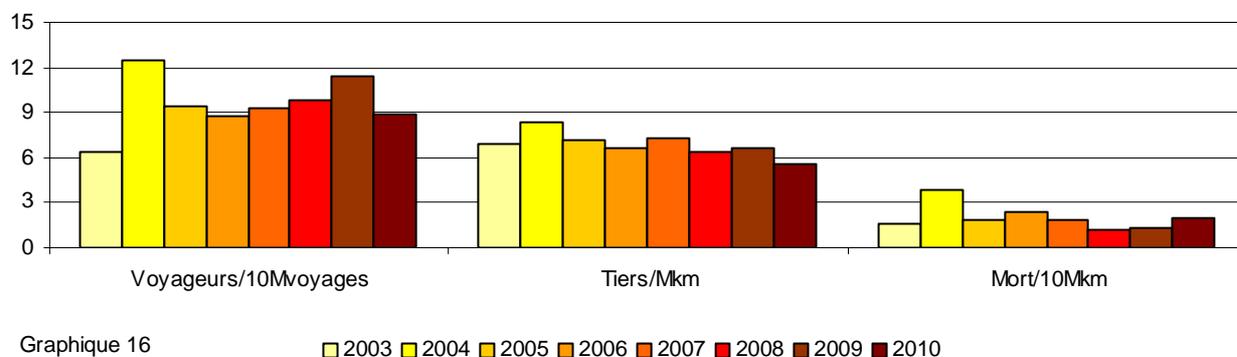


La prédominance des chutes dans la rame est conservée, aucune tendance significative ne se dégage dans l'évolution globale sur ces huit années.

### 3.4.3 Indicateurs de suivi des victimes

#### 3.4.3.1 Résultats d'ensemble

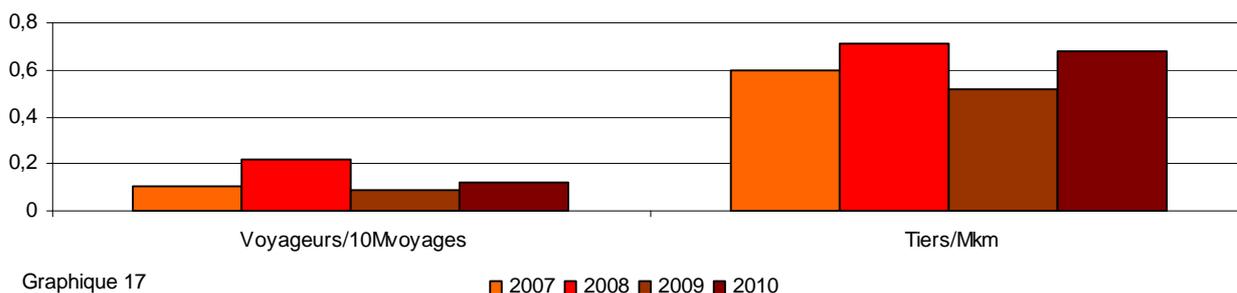
Nous proposons de suivre l'évolution de l'accidentologie selon trois indicateurs : le nombre de victimes voyageurs pour 10 millions de voyages, le nombre de victimes tiers par million de km et le nombre de morts pour 10 millions de km. Selon ces trois indicateurs, nous obtenons l'évolution suivante :



La tendance de l'indicateur voyageurs suit celle constatée précédemment au 3.4.2.1 le § sur la répartition annuelle selon les évènements (graphique 12).

Légère baisse, mais non significative, de l'indicateur tiers comparée à la baisse constatée précédemment pour l'indicateur de suivi du nombre des évènements pour 10 000 km (graphique 08).

#### 3.4.3.2 Résultats pour les victimes graves



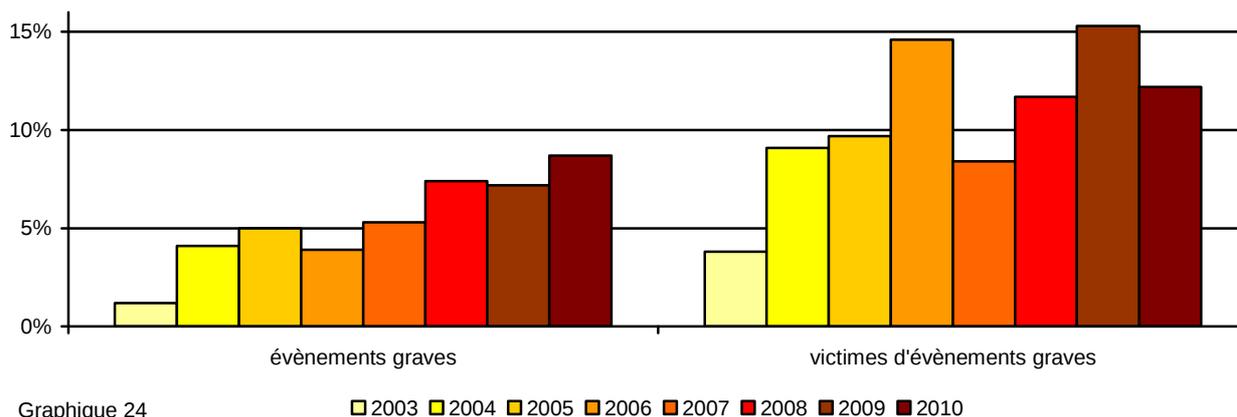
**L'indicateur de suivi des victimes graves, voyageurs ou tiers, ne reflète pas l'indicateur d'ensemble précédent : prépondérance des tiers, évolution différente sur la période 2007-2010.**

### 3.5 LES ÉVÈNEMENTS GRAVES

Pour les besoins d'analyses statistiques de la base de données, nous avons défini, en accord avec la profession, les événements graves par les critères suivants :

- Conséquences corporelles graves : mort ou blessé grave ou nombre de victimes supérieur à 5,
- Conséquences matérielles importantes (y compris pour le tiers) ou déraillement de la rame,
- Évènement de type déraillement en service commercial sur zone partagée avec des tiers.

#### 3.5.1 Évolution 2003-2010



Graphique 24

**Les événements graves ne représentent qu'une faible part de l'ensemble des événements déclarés, mais une proportion plus importante des victimes.**

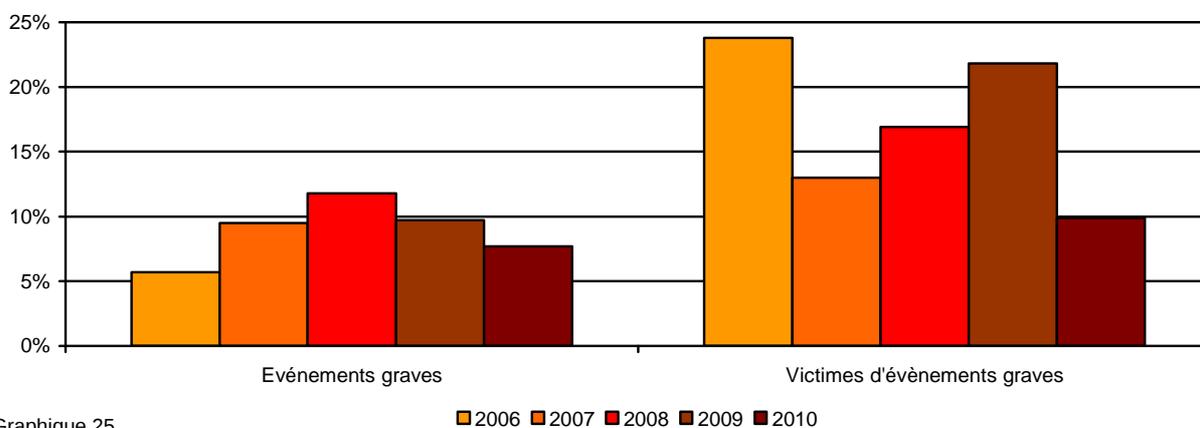
**Il y a lieu de préciser ici encore que ces victimes n'ont pas toutes le statut de blessé grave.**

Si nous mettons de côté la particularité de l'année 2006 pour les victimes des événements graves, particularité soulignée au § 4.1.2.2, **nous constatons une tendance croissante de la part des événements graves** alors que celle des victimes ne présente pas de tendance affirmée.

#### 3.5.2 Lignes STPG – événements graves

Ce sont les lignes mises en exploitation au cours de l'année 2006 (cf. § 3.3.1)

Le graphique ci-dessous caractérise l'évolution des événements graves pour ces lignes.



Graphique 25

Pas de tendance marquée dans l'évolution 2006-2010, mais en **2010, la part des événements graves et des victimes de ces événements, pour les lignes STPG, est comparable à celle de l'ensemble des lignes.**

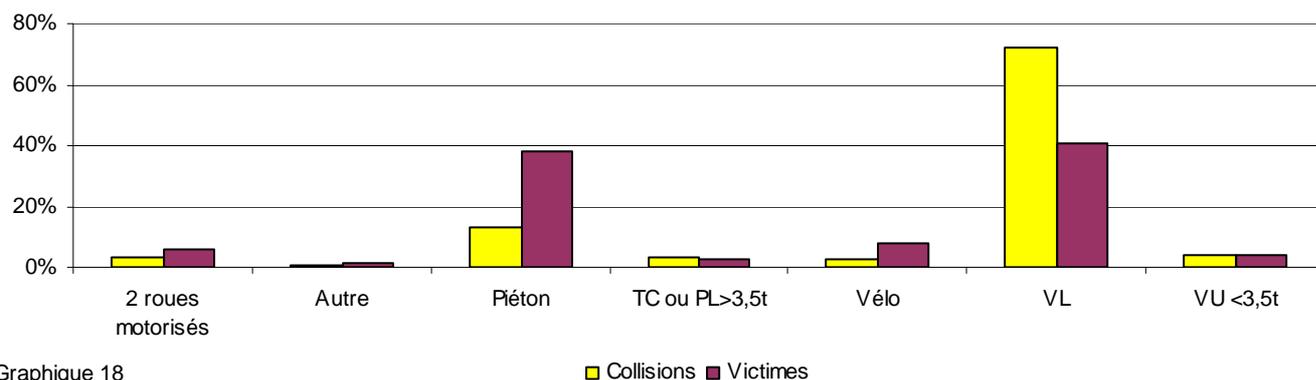
## 4. LES COLLISIONS AVEC TIERS

### 4.1 RÉPARTITION SELON LES TIERS

#### 4.1.1 Année 2010

Avec 1121 événements en 2010, les collisions avec tiers représentent 71% de l'ensemble des événements déclarés et 42% des victimes.

La répartition de ces collisions et des victimes occasionnées selon le type de tiers est illustrée dans le graphique ci-dessous.



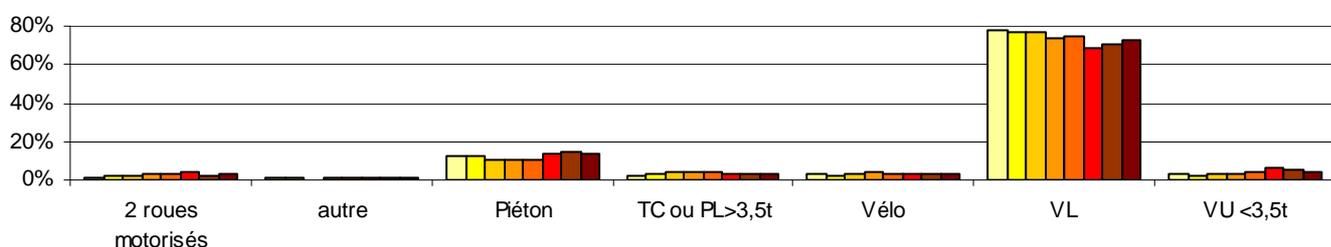
Graphique 18

■ Collisions ■ Victimes

Les collisions avec les voitures particulières représentent la grande majorité des cas ; **les collisions avec les piétons, beaucoup moins nombreuses, génèrent cependant une part équivalente des victimes.**

#### 4.1.2 Évolution 2003-2010

##### 4.1.2.1 Les collisions – résultats d'ensemble

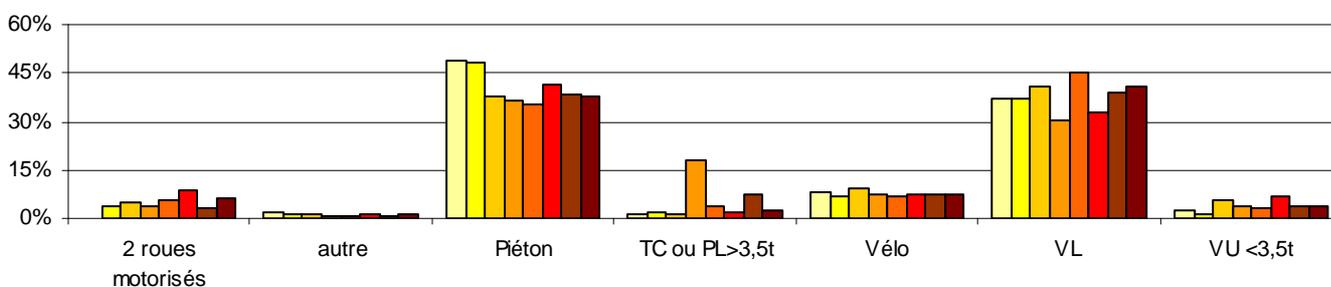


Graphique 19

■ 2003 ■ 2004 ■ 2005 ■ 2006 ■ 2007 ■ 2008 ■ 2009 ■ 2010

La variation globale de la répartition des collisions selon les tiers est faible sur la période analysée.

##### 4.1.2.2 Les victimes de collision – résultats d'ensemble

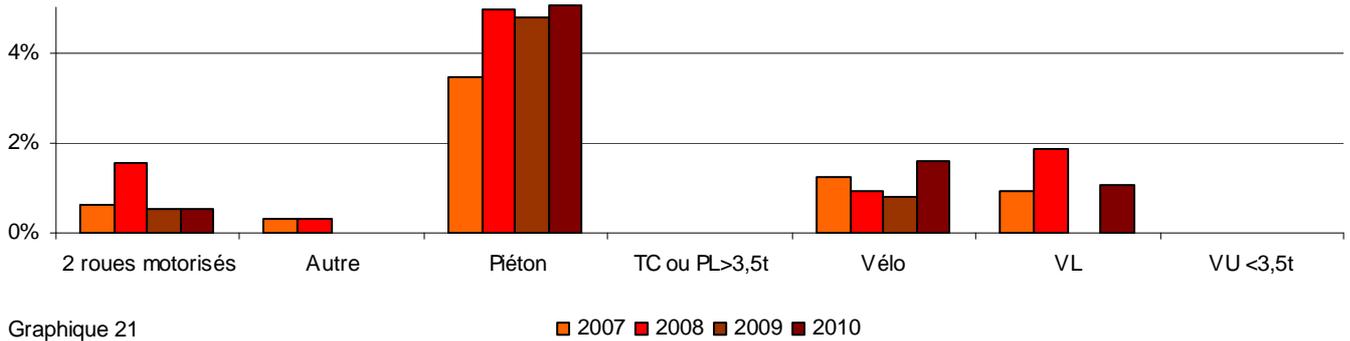


Graphique 20

■ 2003 ■ 2004 ■ 2005 ■ 2006 ■ 2007 ■ 2008 ■ 2009 ■ 2010

La répartition des victimes est différente : nous constatons des variations plus marquées pour les piétons et les VL. A noter une particularité en 2006 dans la catégorie transports en commun, poids lourds. Trois collisions avec cette catégorie totalisent 29 victimes.

### 4.1.2.3 Les victimes graves de collision



La part des victimes graves de collision reste faible (moins de 5% du total des victimes pour les piétons).

Toutefois, cette dernière catégorie représente la part la plus importante des victimes graves et croît sur la période.

## 4.2 CAUSES DES COLLISIONS

### 4.2.1 Observation préalable

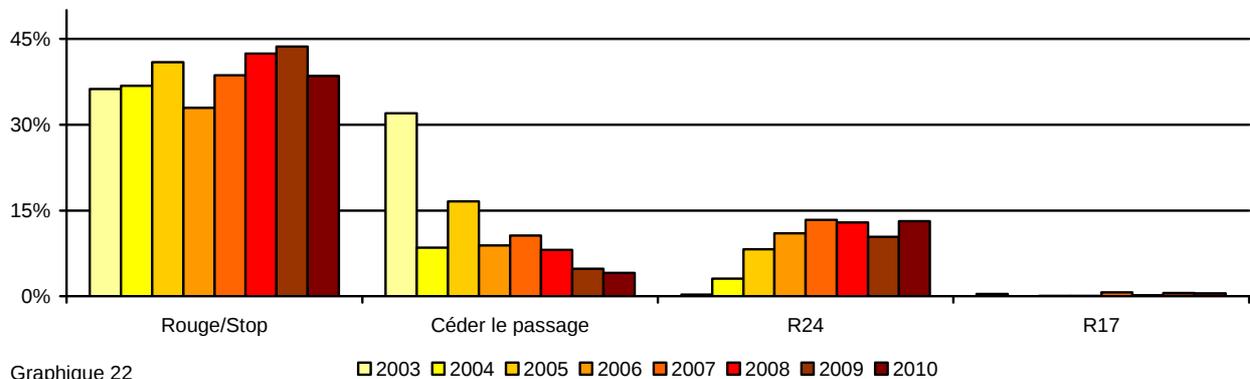
Les causes de collision avec un tramway sont pour l'essentiel le non-respect par les tiers de la signalisation.

En l'état actuel des informations disponibles dans la base, nous pouvons identifier les franchissements suivants : feu rouge ou stop, R24 et autre signalisation statique comme C20c, AB3a (cédez le passage).

La future codification, devrait permettre d'améliorer l'analyse en identifiant plus précisément les configurations lieux des collisions notamment leur type de signalisation lumineuse : R24, R11v, etc.

### 4.2.2 Évolution 2003-2010

L'évolution des causes est illustrée par le graphique ci-dessous :



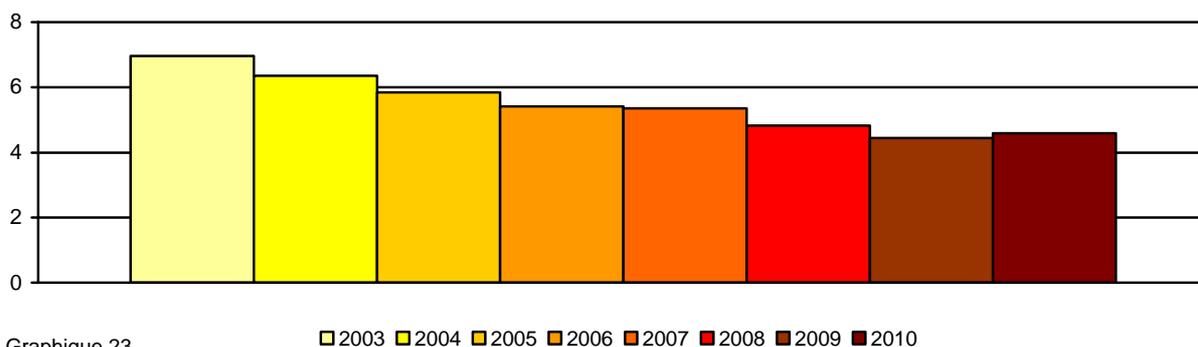
Il ne ressort pas de tendance significative de l'évolution de la part des franchissements selon les types de signalisation.

Le franchissement de R17 (quelques unités par an) par des conducteurs de tramway reste d'actualité en 2010, même si cette infraction représente une part très faible des causes de collision sur ces 4 dernières années.

## 4.3 INDICATEURS DE SUIVI POSSIBLES DES COLLISIONS AVEC TIERS

### 4.3.1 Indicateurs par intersections

S'agissant des collisions entre tramway et véhicules tiers, il nous paraît intéressant d'en rapporter le nombre à celui des intersections. Il convient de préciser que cet indicateur est imparfait du fait de l'exploitation de certaines lignes récentes sur une partie de l'année.



Graphique 23

■ 2003 ■ 2004 ■ 2005 ■ 2006 ■ 2007 ■ 2008 ■ 2009 ■ 2010

En 2010, la baisse de l'indicateur nombre de collisions pour 10 intersections ne se poursuit pas.

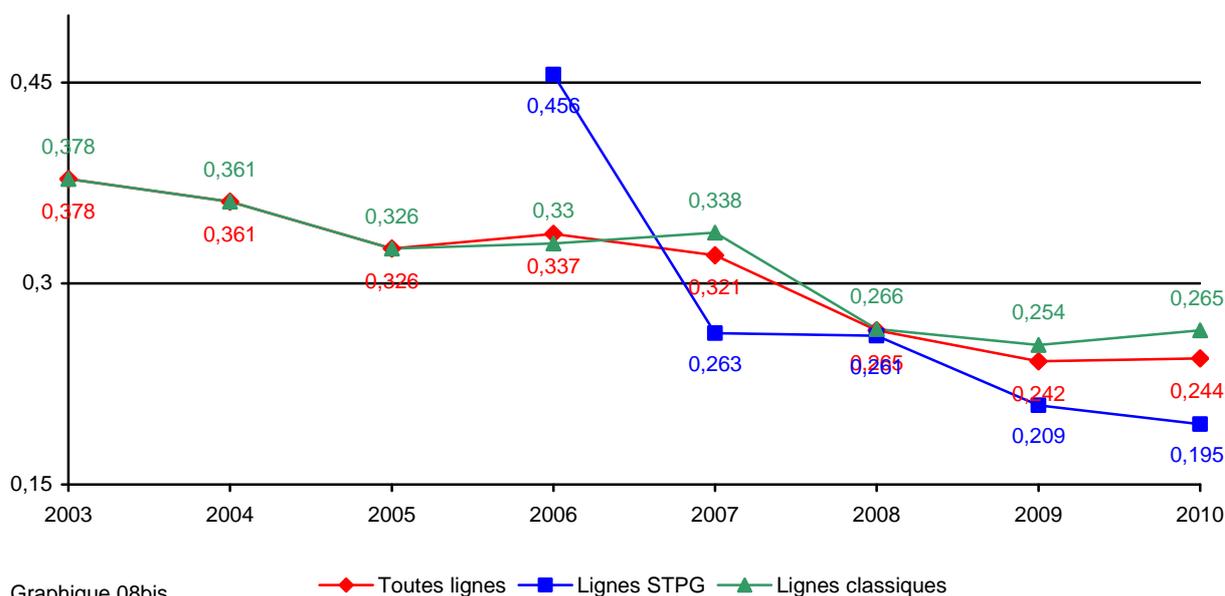
Aussi, nous paraît-il plus juste de suivre l'évolution des collisions avec tiers selon un indicateur rapportant le nombre de collisions aux kilomètres parcourus.

#### 4.3.2 Indicateurs par km parcouru

Nous avons présenté au § 3.3.2 un indicateur de suivi des évènements rapportés aux 10 000 km. Nous avons cependant constaté une forte disparité entre les réseaux des modalités de déclaration de certains évènements comme les accidents voyageurs.

En revanche, nous sommes raisonnablement confiants dans l'homogénéité des déclarations collision avec les tiers, tant entre les réseaux que dans leur continuité dans le temps. **Un indicateur de suivi des collisions rapportées aux km parcourus nous paraît donc plus pertinent que celui présenté au 3.3.2.**

Le graphique ci-dessous présente l'évolution du nombre de collisions aux 10 000 km ; l'évolution propre des lignes STPG, définies au § 3.3, est également représentée.



Graphique 08bis

◆ Toutes lignes ■ Lignes STPG ▲ Lignes classiques

**La tendance générale est à la baisse, à remarquer la meilleure « performance » des lignes STPG ces trois dernières années. En revanche, les lignes classiques connaissent un accroissement de cet indicateur pour l'année 2010.**

## 5. ANALYSE DES CONFIGURATIONS

La codification des lignes permet d'analyser la répartition des événements selon les différentes configurations des lignes et ainsi d'identifier la configuration des zones les plus accidentogènes en particulier pour les intersections.

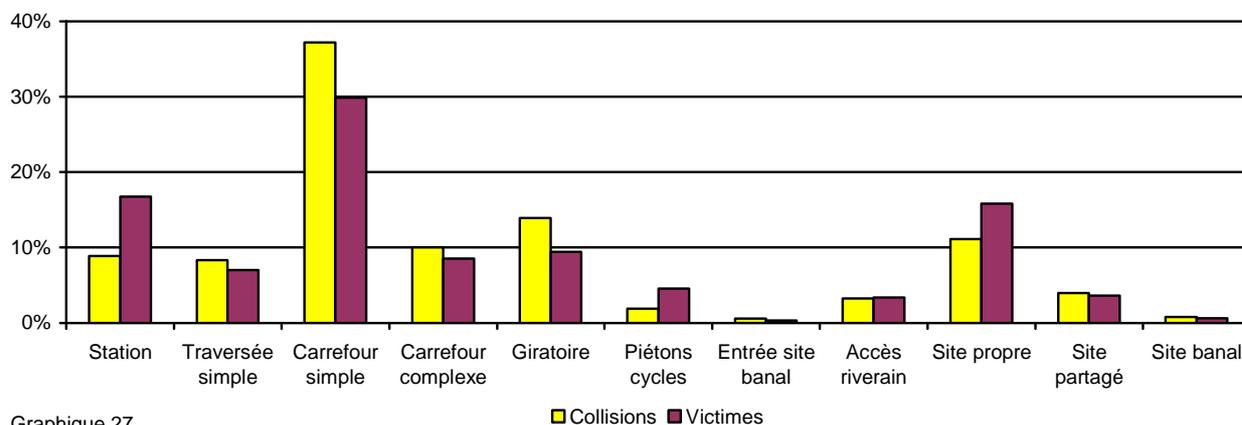
Progressivement, des vérifications successives sont réalisées sur les données de la base, elles permettent de rectifier des erreurs de codification ainsi que des erreurs de localisation des événements. De ce fait, les résultats présentés dans ce rapport peuvent être légèrement différents de ceux présentés dans les rapports antérieurs.

### 5.1 RÉPARTITION DES COLLISIONS SELON DES CONFIGURATIONS PRÉDÉFINIES

Pour analyser les collisions avec tiers, nous avons retenu **11 configurations de base** : l'ensemble des stations regroupées sans distinguer les différents types, 7 types d'intersection et 3 types de section courante.

#### 5.1.1 Année 2010

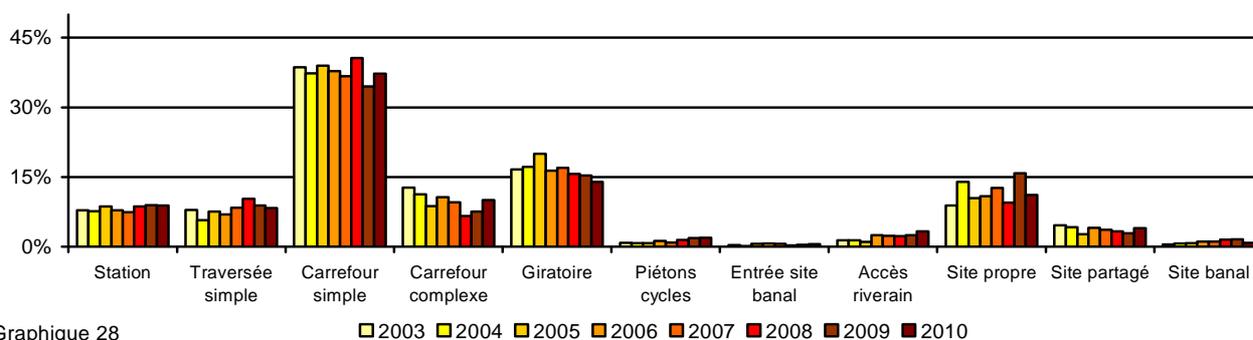
Le graphique ci-après représente la répartition des collisions et des victimes constatées (voyageurs + tiers) selon les différentes configurations retenues.



Graphique 27

Nous notons que la proportion des victimes est généralement moindre que celle des collisions sauf dans les stations, dans les traversées piétonnes ou cyclables isolées et en site propre de la section courante.

#### 5.1.2 Évolution de la répartition des collisions 2003-2010

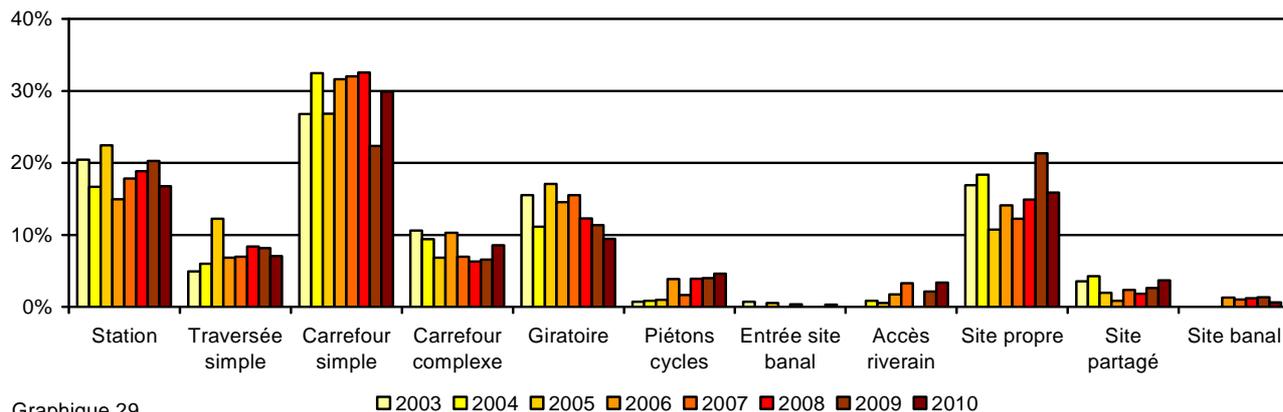


Graphique 28

Les collisions avec tiers se produisent majoritairement dans les carrefours simples, les giratoires puis en site propre de la section courante.

Nous ne constatons pas de tendance marquée dans l'évolution de la répartition des collisions sur la période 2003-2010.

### 5.1.3 Évolution de la répartition des victimes 2003-2010



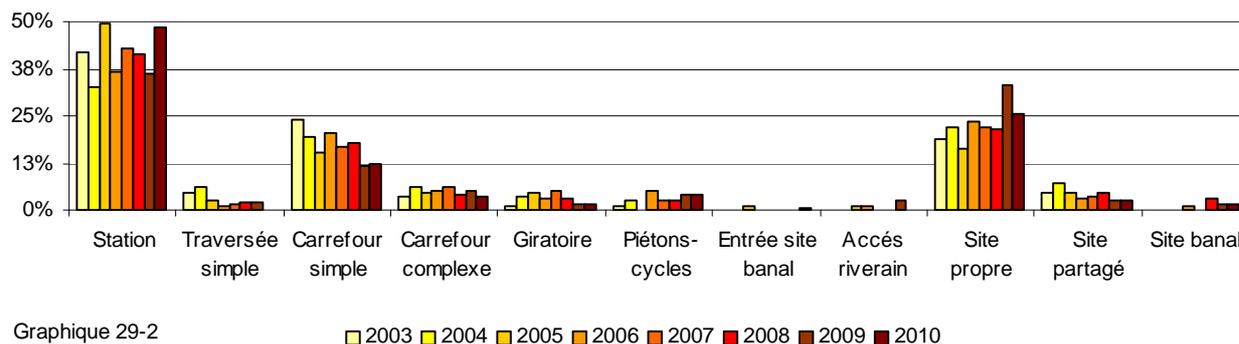
Graphique 29

La répartition des victimes est légèrement différente de celle des collisions avec une part plus importante des stations.

Pour l'évolution de la répartition des victimes sur la période considérée, nous ne notons pas non plus de tendance significative.

## 5.2 CAS DES PIÉTONS

### 5.2.1 Evolution de la répartition des collisions avec piéton 2003-2010



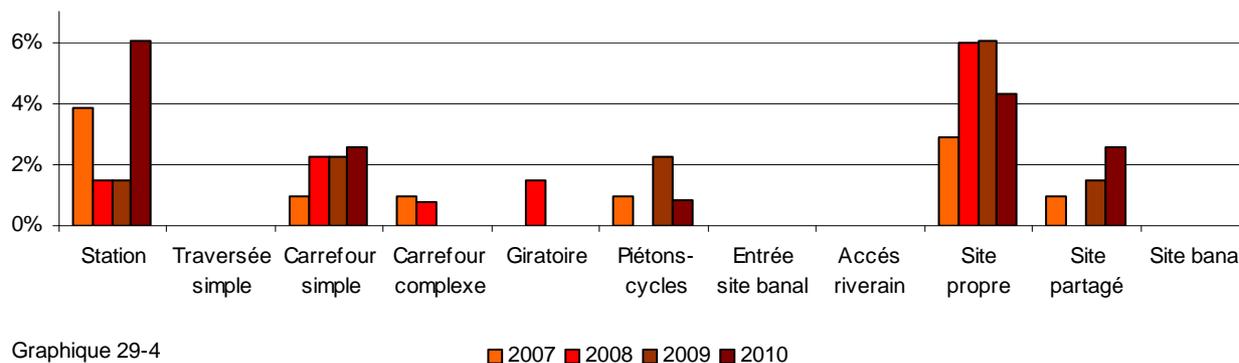
Graphique 29-2

Les collisions avec les piétons se produisent majoritairement en station puis en section courante (site propre) et en carrefour simple.

### 5.2.2 Répartition des victimes graves dans les collisions avec piétons (2007-2010)

Le graphique 21 du § 4.1.2.3 sur les victimes graves des collisions illustre la part prépondérante des piétons dans les victimes graves des collisions. Il nous a paru intéressant d'identifier les secteurs en cause.

Le graphique ci-dessous représente la part des victimes graves piétons, parmi l'ensemble des victimes piétons, ainsi que leur répartition selon les configurations.



Graphique 29-4

Les victimes graves des collisions avec les piétons représentent une faible part des victimes piéton. Sur la période 2007 – 2010, elles se situent principalement lors des traversées de plateforme en site propre.

L'année 2010 se distingue par une forte proportion de victimes graves en station.

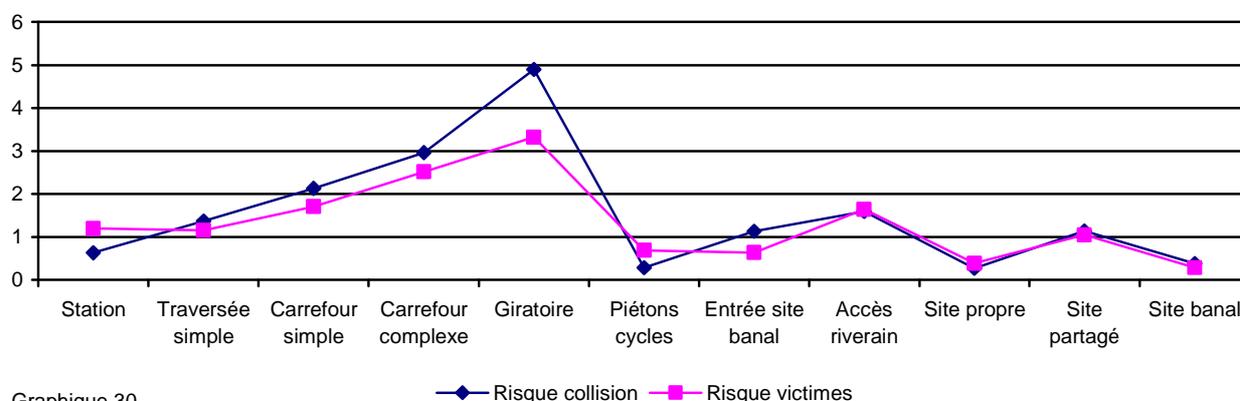
### 5.3 NOTION DE RISQUE DE COLLISION AVEC UN TIERS SELON LES CONFIGURATIONS

#### 5.3.1 Intérêt d'une répartition relative

Les résultats présentés précédemment sont le constat de la répartition des collisions selon les configurations des lieux où ils se sont produits. Il nous paraît intéressant de ramener cette répartition au nombre des configurations présentes dans les réseaux.

#### 5.3.2 Résultats 2010

Le graphique ci-dessous évalue la part relative des collisions et des victimes (tiers et voyageurs) en fonction du nombre des configurations existantes. C'est, avec un abus de langage, le « **niveau du risque** » présenté par chaque configuration pour les collisions et les victimes.



Graphique 30

- Les collisions

La configuration « carrefour simple » qui représentait la plus grande part des collisions (35%) « n'a que » le niveau 2, alors que la configuration « giratoire » (15%) atteint presque le niveau 5.

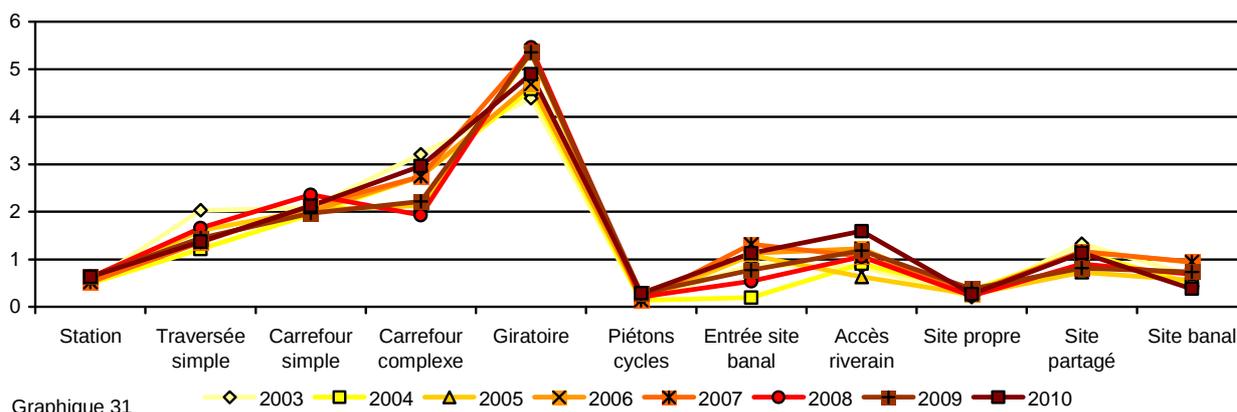
- Les victimes

Nous avons vu ci-dessus qu'une part importante des victimes se situe en carrefour simple (30%), mais son « niveau de risque » est de 1,7 comparé à celui de giratoire (autour de 10%) de valeur 3,3.

**Pour l'année 2010, parmi tous les types d'intersections entre tramway et voirie routière, la configuration « rond-point ou giratoire » est toujours la plus problématique en terme de collisions comme de victimes.**

#### 5.3.3 Évolution 2003-2010 de la répartition relative des collisions

Le graphique ci-dessous représente l'évolution 2003-2010 de la part relative des collisions selon les configurations.



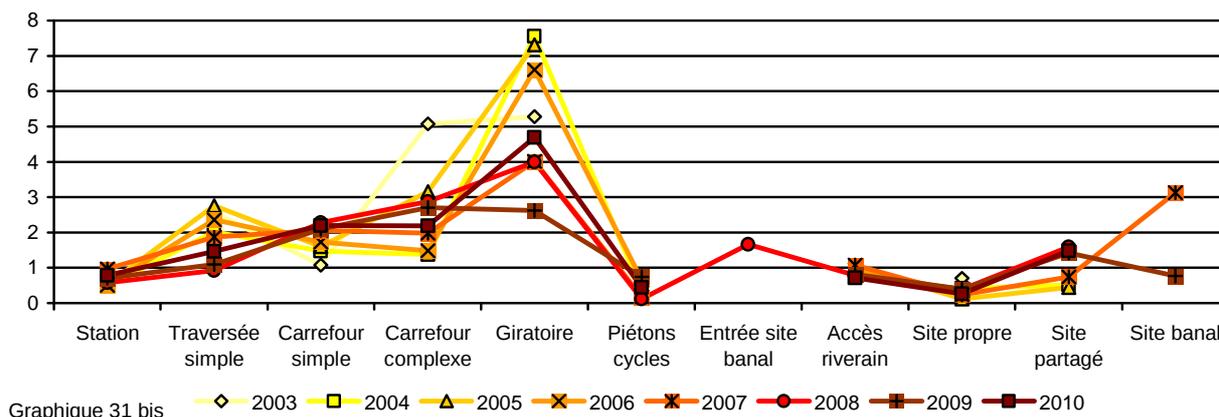
Graphique 31

**Il confirme la place caractéristique des configurations « giratoire » pour les collisions avec tiers.**

### 5.3.4 Cas des collisions graves

A partir de la définition figurant au § 3.5, les collisions graves représentent celles pour lesquelles nous constatons :

- Conséquences corporelles graves : mort ou blessé grave ou nombre de victimes supérieur à 5,
- Conséquences matérielles importantes (y compris pour le tiers) ou déraillement de la rame,

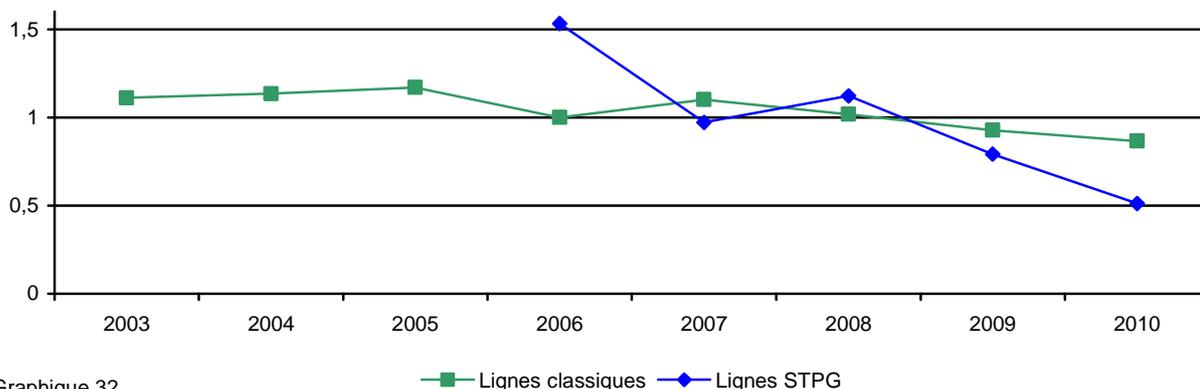


Les configurations analysées ne sont pas toutes concernées chaque année par des collisions graves. L'évolution sur la période fait apparaître une relative baisse de la configuration giratoire à partir de l'année 2007 ; l'année 2010 présentant toutefois un « pic » pour cette configuration.

### 5.3.5 Collisions en giratoire – lignes STPG

Le graphe ci-dessous représente le nombre de collisions par giratoire et son évolution sur la période 2003-2010.

Il distingue les lignes « **STPG** » selon la définition du § 3.3.



**Nous constatons une stabilité de l'indicateur nombre des collisions par giratoire des lignes classiques sur la période, mais une amélioration de cet indicateur pour les lignes STPG ; à suivre.**

## 5.4 COMPARAISON DES CONFIGURATIONS « GIRATOIRE » ET DES CARREFOURS AVEC « TOURNE À »

### 5.4.1 Préambule

La comparaison faite précédemment de l'accidentologie des différentes intersections a été critiquée au motif que nous comparions la configuration giratoire qui permet tous les mouvements des véhicules (tourne à droite, à gauche, demi-tour, etc.) à des configurations qui, pour certaines, n'offraient que des trajectoires simples, le plus souvent traversant directement la plateforme tramway.

Les manœuvres de « tourne à » (gauche ou droite) dans les intersections sont en effet réputées présenter plus de risques que les traversées franches de plateforme. L'usager routier suit une voie parallèle à la plate-forme du tramway puis, à l'intersection, effectue une manœuvre de « tourne à » pour la franchir. Dans ces conditions, il peut effectivement ne pas avoir une vision claire de la présence d'un tramway dans son dos, il peut également être « trompé » par une signalisation lumineuse autorisant le mouvement « tout droit » mais interdisant le « tourne à » au moment du passage du tramway.

La codification des lignes n'est pas aujourd'hui assez fine pour identifier de façon précise les intersections dans lesquelles les mouvements de « tourne à » sont autorisés et pratiqués ainsi que le type de signalisation associée.

Cependant, et par anticipation de la prochaine codification, nous proposons une première approche.

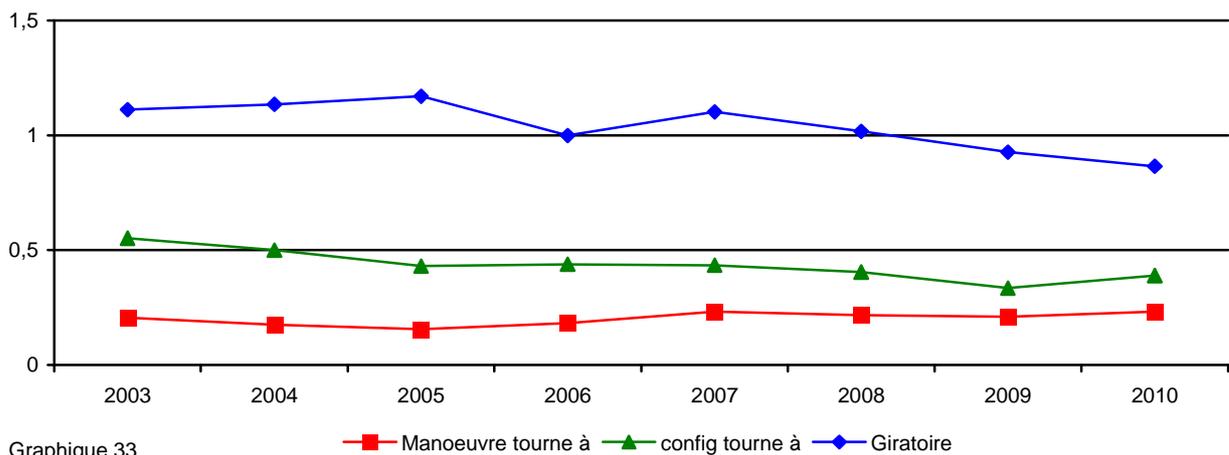
#### 5.4.2 Les intersections présentant des « tourne à »

Il s'agit dans la codification actuelle des trois configurations suivantes :

- Accès riverain
- Carrefour simple
- Carrefour complexe

Par ailleurs, parmi les données de la base figurent les manœuvres des tiers lors des collisions et notamment les manœuvres de « tourne à ».

##### 5.4.2.1 Évolution 2003-2010 de la répartition relative des collisions dans les giratoires et dans les carrefours avec « tourne à »



Graphique 33

■ Manoeuvre tourne à ▲ config tourne à ◆ Giratoire

Le graphique ci-dessus représente les courbes des indicateurs suivants :

En rouge : Le nombre des collisions provoquées par des **manœuvres** « tourne à » dans des intersections possédant des « tourne à », rapporté au nombre de ces intersections.

En vert : Le nombre des collisions dans des intersections possédant des « tourne à », rapporté au nombre de ces intersections.

En effet, comme nous ne sommes pas certains de l'exhaustivité des indications figurant dans les déclarations des exploitants, nous avons retenu pour cette courbe toutes les collisions, même si la manœuvre « tourne à du tiers » n'était pas mentionnée.

En bleu : Le nombre des collisions dans les giratoires, rapporté au nombre des giratoires.

**Que l'on cible, dans les intersections disposant de possibilité de « tourne à », les seules collisions causées par des manœuvres de « tourne à » des tiers, ou que l'on élargisse l'analyse à toutes les collisions, le nombre de collision par giratoire est toujours plus élevé que celui par intersection « tourne à ».**

## 6. CONCLUSIONS

Les conclusions du rapport précédent pour l'année 2009 et traitant de la période 2003-2009 restent globalement d'actualité.

### ➤ Les constantes

- Le caractère hétérogène des déclarations des exploitants avec toutefois pour chacun, des modalités sensiblement identiques sur la durée.
- La répartition des évènements selon leur type (accident voyageur, collision avec un tiers, etc.).
- La répartition des évènements selon les configurations des aménagements.
- La place des giratoires dans les configurations à risque.

### ➤ Les satisfactions

- L'effort entrepris par les exploitants pour renseigner la base de données.
- La poursuite de la baisse de l'indicateur nombre d'évènements aux 10 000 km pour les lignes STPG.
- La comparaison avantageuse de cet indicateur avec quelques réseaux bus.
- La faible part des victimes graves : moins 6% de l'ensemble des victimes depuis 2007.
- La faible part des évènements graves : 8% en 2010.

### ➤ Ce qui reste préoccupant

- L'accroissement de la part des victimes graves (2007-2010) en particuliers pour les piétons.
- L'accroissement de la part des évènements graves (2003-2010).

### ➤ Des tendances à suivre

- L'accroissement de l'indicateur du nombre des collisions aux 10 000 km pour les lignes classiques.
- La baisse de l'indicateur des collisions en giratoire pour les lignes STPG

### ➤ Une nouvelle codification

Elle devrait permettre d'affiner l'analyse des configurations.

Elle devrait être opérationnelle pour 2012 (avec effet rétroactif sur l'analyse des accidents antérieurs).

Ressources, territoires, habitats et logement  
Énergie et climat Développement durable  
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

**Présent  
pour  
l'avenir**

---

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

[www.strmtg.developpement-durable.gouv.fr](http://www.strmtg.developpement-durable.gouv.fr)

