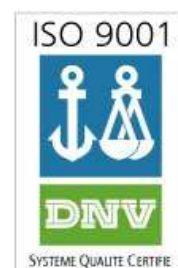


ACCIDENTOLOGIE DES TRAMWAYS

Analyse des événements déclarés
pour l'année 2005

Date : décembre 2006



Affaire suivie par

Michel ARRAS – STRMTG – Division tramways
 Tél. 04.76.63.78.78, fax 04.76.42.39.33
 Mél. Michel.arras@equipement.gouv.fr

Sommaire

1.	RAPPEL SUR LA BASE DE DONNÉES	4
1.1	LES CHAMPS DE LA BASE DE DONNÉES	4
1.2	LA CODIFICATION DES LIGNES DE TRAMWAY	4
1.3	LES DONNÉES	4
2.	DOMAINE DE L'ETUDE.....	4
2.1	PARC EN SERVICE	4
2.2	PARC ANALYSÉ.....	4
3.	RESULTATS.....	5
3.1	RÉSULTATS D'ENSEMBLE	5
3.1.1	<i>Généralités.....</i>	5
3.1.2	<i>Commentaires sur les événements</i>	5
3.1.3	<i>Commentaires sur les victimes.....</i>	6
3.1.4	<i>Evolution 2004-2005.....</i>	7
3.2	LES ÉVÉNEMENTS – RÉPARTITION	8
3.2.1	<i>Année 2005</i>	8
3.2.2	<i>Evolution 2003-2005.....</i>	8
3.2.3	<i>Indicateur de suivi possible des événements.....</i>	8
3.3	LES VICTIMES – RÉPARTITION	9
3.3.1	<i>Année 2005</i>	9
3.3.2	<i>Evolution 2003-2005.....</i>	10
3.3.3	<i>Indicateurs de suivi possibles des victimes.....</i>	10
3.4	LES COLLISIONS AVEC TIERS – RÉPARTITION	11
3.4.1	<i>Année 2005</i>	11
3.4.2	<i>Comparaison 2003-2005</i>	11
3.4.3	<i>Causes des collisions</i>	12
3.4.4	<i>Indicateurs de suivi possibles des collisions avec tiers.....</i>	12
3.5	LES ÉVÉNEMENTS GRAVES	13
3.5.1	<i>Année 2005</i>	13
3.5.2	<i>Comparaison 2003-2005</i>	13
4.	ANALYSE DES ÉVÉNEMENTS DANS LES RÉSEAUX CODIFIÉS.....	14
4.1	RÉSULTATS D'ENSEMBLE	14
4.1.1	<i>Année 2005</i>	14
4.1.2	<i>Comparaison 2003-2005</i>	14
4.2	RÉPARTITION DES ÉVÉNEMENTS SELON DES CONFIGURATIONS PRÉDÉFINIES.....	14
4.2.1	<i>Répartition des deux types d'événement selon les configurations retenues.....</i>	15
4.2.2	<i>Les collisions avec les tiers.....</i>	15
4.2.3	<i>Répartition relative des événements de type collision avec un tiers</i>	16
5.	CONCLUSIONS	18
➤	SUR LA PÉRIODE 2003-2005 :.....	18
➤	SUR LA PÉRIODE 2004-2005 :.....	18
➤	CE QUI RESTE PRÉOCCUPANT :	18
➤	CE QUI RESTE À AMÉLIORER POUR L'AVENIR :	18

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 2005, ainsi que l'évolution de l'accidentologie depuis 2003 1^{ère} 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.

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, exploitant)
- Type d'événement, selon une liste établie des événements redoutés
- Situation temporelle (date et heure)
- Situation géographique (ligne, voie du tramway, n° de la rame, localisation de l'événement)
- Configuration du lieu de l'événement selon une codification préétablie
- Environnement de l'événement (conditions extérieures : adhérence, visibilité, exploitation dégradée, travaux, etc.)
- Conséquences corporelles, matérielles, pour l'exploitation (durée de perturbation)
- Relevé des paramètres du système (selon déclaration conducteur et/ou relevé centrale tachymétrique)
- Rapport de police (oui, non)
- Circonstances de l'événement (résumé de l'événement, acte suicidaire, manœuvre du tiers, etc.)
- 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 – les aménagements de voirie réalisés lors des études de leur insertion urbaine – afin de disposer d'un référentiel descriptif commun à toutes les lignes. Cette codification rend ainsi possible l'analyse des événements 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.

1.3 LES DONNÉES

Elles sont issues des déclarations des exploitants. 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 sont différents d'un réseau à l'autre : certains déclarent la totalité des événements, d'autres seulement les événements susceptibles de donner lieu à un recours auprès de leur assureur. Pour 2005, nous constatons encore une hétérogénéité sensible entre les réseaux, qui nous conduit à considérer avec prudence les résultats bruts annuels et à privilégier l'analyse de leur évolution.

Cependant, la récente mise à la disposition des exploitants d'un outil de saisie informatique devrait conduire à une amélioration sur ce point.

2. DOMAINE DE L'ETUDE

2.1 PARC EN SERVICE

Les tramways en service en 2005 sont présents dans 13 agglomérations et regroupent 22 lignes, 20 lignes de tramway fer et 2 lignes de tramway sur pneus.

2.2 PARC ANALYSÉ

L'analyse de l'accidentologie de l'année 2005 porte sur les déclarations de l'ensemble des réseaux en service.

A noter que les données relatives au réseau de Nancy ont été saisies cette année pour 2004 et 2005. Les différentes analyses de l'évolution annuelle qui figurent dans la suite du rapport en tiennent compte.

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

Agglomération	Exploitant	Type	Nombre de lignes	Production		1 ^{ère} mise en service
				Mkm	Mvoyages	
Bordeaux *	Connex Bordeaux	Tramway fer	3	2,14	33,87	2003
Caen *	Twisto (Keolis)	Tramway pneus	1	1,34	9,64	2002
Grenoble *	Semitag (Transdev)	Tramway fer	2	2,65	33,64	1987
Lille *	Transpole (Keolis)	Tramway fer	2	1,34	7,30	1874
Lyon *	Keolis Lyon	Tramway fer	2	2,51	33,70	2000
Montpellier *	TAM (Transdev)	Tramway fer	1	1,62	28,08	2000
Nancy *	Connex Nancy	Tramway pneus	1	0,91	8,53	2001
Nantes *	SEMITAN (Transdev)	Tramway fer	3	4,10	63,35	1985
Orléans *	SETAO (Transdev)	Tramway fer	1	1,49	11,53	2000
Paris Ile de France *	RATP	Tramway fer	2	2,52	47,60	1992
Rouen *	TCAR (Connex)	Tramway fer	1	1,43	15,29	1994
Saint-Étienne	STAS (Connex)	Tramway fer	1	1,18	12,79	1881
Strasbourg *	CTS (Transdev)	Tramway fer	2	3,17	47,25	1995
13 agglomérations			22 lignes	26,39	352,56	

* : réseau codifié.

Panel 2003

3. RESULTATS

3.1 RÉSULTATS D'ENSEMBLE

3.1.1 Généralités

Le nombre des déclarations traitées est de **1240** se répartissant comme suit selon la liste établie des événements redoutés :

Événements		Victimes			Morts		
Type	Nb	Total	Voyageur	Tiers	Total	Voyageur	Tiers
Incendie Explosion	1						
Panique							
Électrocution							
Déraillement	5						
Accident voyageur	254	295	295				
Collision entre rames	5	4	4				
Collision obstacle fixe	28						
Collision avec un tiers	865	219	35	184	2		2
Autre événement	82	9	2	7	2	1	1
Totaux :	1240	527	336	191	4	1	3

Trois catégories d'événement constituent l'essentiel des déclarations : les collisions avec tiers, les accidents voyageurs et dans une moindre mesure les autres événements.

3.1.2 Commentaires sur les événements

3.1.2.1 Incendie explosion

L'événement « incendie explosion » est le début d'incendie d'un bogie avant côté entre-voie signalé en station par des usagers en attente sur le quai. Les causes en sont l'échauffement des freins restés serrés uniquement coté entre-voie. Le conducteur n'a pas été averti de ce serrage. Les dégâts sont localisés au niveau du bogie uniquement.

3.1.2.2 Déraillement

Sur les 5 déraillements déclarés :

- Un a pour origine un bi-voie suite à l'erreur d'un conducteur sur une zone de manœuvre en situation d'exploitation perturbée. La présence d'un poteau de LAC entraîne le déraillement d'un bogie intermédiaire.
- Trois sont dus à la présence d'objets dans les gorges du rail, des actes de vandalisme sont évoqués comme cause la plus vraisemblable.
- Un est dû au soulèvement du premier bogie par les plaques de bois constituant la plate-forme tramway sur un ouvrage d'art. Ces plaques de bois ont pour fonction d'attirer l'attention des usagers routiers sur l'interdiction de circuler sur l'emprise du tramway. Le déchaussement des plaques est supposé avoir été provoqué par un véhicule routier.

Par ailleurs, il est à noter que deux déraillements sur les cinq se sont produits lors de l'ouverture de ligne du matin.

3.1.2.3 Accident voyageur

Cette catégorie d'événement fait l'objet d'une analyse détaillée dans la suite du rapport, au chapitre 3.3.

3.1.2.4 Collision entre rames

Pour tous ces événements la cause est une fausse manœuvre du conducteur. A souligner un cas de franchissement de signal fermé sur un croisement de deux lignes.

3.1.2.5 Collision avec obstacle fixe

Les déclarations de collisions avec un obstacle fixe sont issues de seulement trois réseaux ; cela tend à confirmer les attitudes différentes des exploitants vis-à-vis de la déclaration de ce type d'événement.

3.1.2.6 Collision avec un tiers

L'analyse de cette catégorie est plus détaillée dans les chapitres 3.4 et 4 du rapport. Nous relaterons ici les circonstances des deux événements mortels de l'année 2005.

- La collision entre une fourgonnette et une rame de tramway provoquant son déraillement. Le conducteur de la fourgonnette n'a pas respecté le signal tricolore au rouge. Cet événement a eu pour conséquences le décès du conducteur de la fourgonnette, 5 blessés parmi les voyageurs et des dommages matériels importants sur la rame.
A signaler l'excursion importante de la rame suite au déraillement (parcours de 17 m hors des rails, déport latéral de 6 m), ainsi que la gravité potentielle liée à la proximité immédiate d'une voie ferrée SNCF, le nez de la rame empiétait sur la voie.
- La collision entre une voiture et une rame de tramway provoquée par une manœuvre subite de tourne à gauche du conducteur du véhicule ne respectant pas le signal d'arrêt constitué par un feu rouge clignotant. Cette inattention pourrait s'expliquer par le fait qu'il téléphonait.
Le conducteur du tramway, bien qu'ayant aperçu le véhicule tiers, a été totalement surpris par sa manœuvre. Le relevé de l'enregistreur de paramètre nous informe que lors de l'impact, le manipulateur était positionné en mode traction, la vitesse du tramway était de l'ordre de 37 km/h.

3.1.2.7 Autre événement

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

- Les défauts systèmes (matériel roulant ou ligne aérienne de contact) : 20 événements,
- Les actes de vandalisme : 50 événements.

Les deux morts recensés dans cette catégorie sont des cas très particuliers :

- Le décès d'un voyageur suite à un malaise cardiaque dans une rame ; il n'est pas pris en compte dans la suite de l'analyse.
- Le décès, suite à une chute **sans collision**, d'un tiers surpris par l'approche d'une rame de tramway actionnant son gong.

3.1.3 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 événement. Cette notion ne préjuge en rien de la gravité des blessures des personnes.

A l'évidence cette notion est très (trop) imprécise, et on peut le regretter car elle pourrait conduire à des comparaisons totalement inadéquates entre les différents modes de transport. Il serait intéressant de pouvoir se référer aux définitions retenues pour les accidents de la route. Malheureusement, les exploitants déclarants sont dans l'incapacité d'évaluer la nature et la gravité des blessures et n'ont pas accès à ces informations.

Les morts sont les personnes dont le décès est connu lors de la déclaration, sans que ne puissent être toujours pris en compte les décès survenus ultérieurement.

3.1.4 Evolution 2004-2005

Les années 2004 et 2005 couvrent le même panel (13 agglomérations, 22 lignes), nous pouvons également considérer que les exploitants ont déclaré les événements selon les mêmes modalités. Ces deux années sont donc comparables et l'analyse de l'évolution **en nombre** peut paraître pertinente, ce qui n'était pas le cas pour la période 2003-2004.

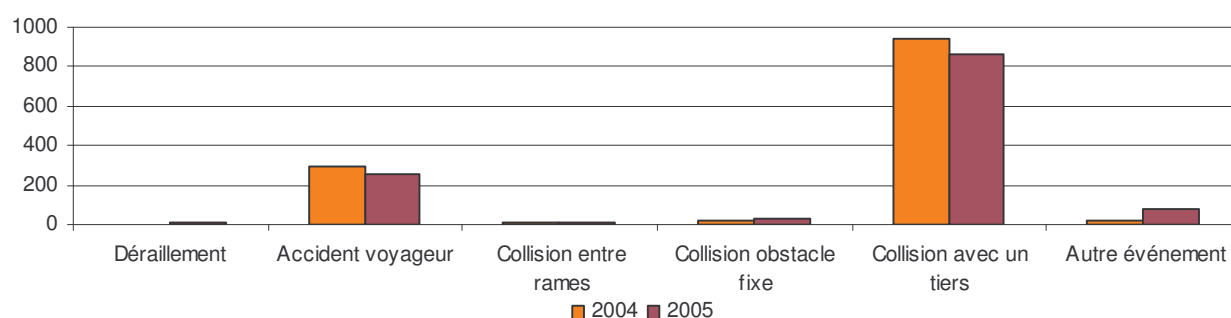
	Evénements		Victimes	
	2004	2005	2004	2005
Incendie Explosion		1		
Déraillement	2	5		
Accident voyageur	290	254	322	295
Collision entre rames	8	5	19	4
Collision obstacle fixe	18	28		
Collision avec un tiers	940	865	232	219
Autre événement	24	82	5	9
Totaux :	1282	1240	578	527

Globalement, nous constatons **une baisse en nombre**, des événements, comme des victimes.

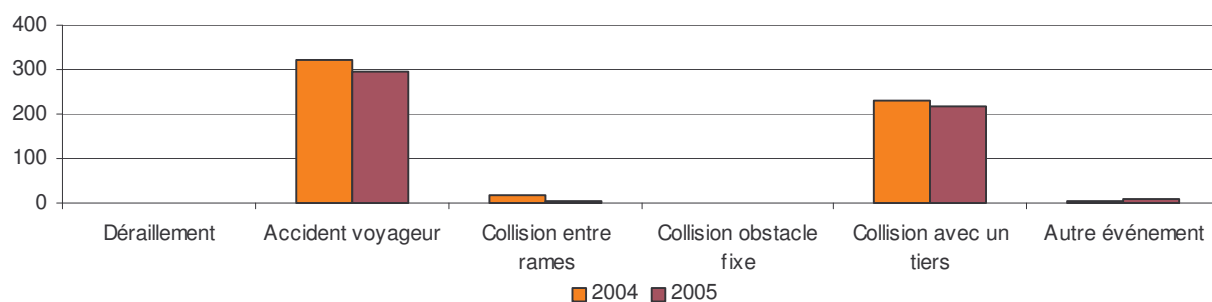
Seul le nombre des événements des catégories « Déraillement » et « Autre événement » est en hausse ; passant respectivement de 2 à 5 et de 24 à 82.

Pour cette dernière catégorie, la progression en 2005 provient des actes de vandalisme (+ 37 événements en 2005) et des dysfonctionnements système (+ 20 événements en 2005, concernant 2 réseaux : dysfonctionnements répétés du freinage du matériel roulant pour l'un, plusieurs ruptures de tendeurs de LAC pour l'autre).

3.1.4.1 Les événements



3.1.4.2 Les victimes



3.2 LES ÉVÉNEMENTS – RÉPARTITION

3.2.1 Année 2005

Incendie explosion	1	0,1%	
Panique	0		
Électrocution	0		
Déraillement	5	0,4%	
Accident de voyageurs	254	20,5%	
Collision entre rames	5	0,4%	
Collision avec obstacle fixe	28	2,3%	
Collision avec un tiers	865	69,8%	soit : 2,4 collisions par jour.
Autre événement	82	6,6%	

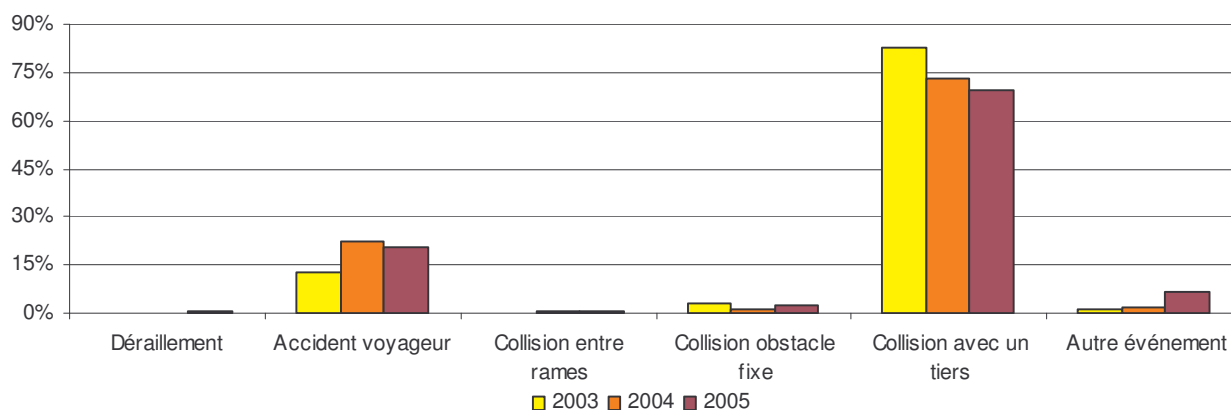
Les collisions avec un tiers et les accidents voyageurs, avec des parts respectives de 70% et 20%, représentent ensemble près de la totalité des événements déclarés.

A noter parmi la catégorie « Autre événement », 50 déclarations d'actes de vandalisme, soit 4% du total.

3.2.2 Evolution 2003-2005

3.2.2.1 Ensemble des événements

Etant donné les panels différents, cette évolution est analysée sur la répartition des événements par catégorie.



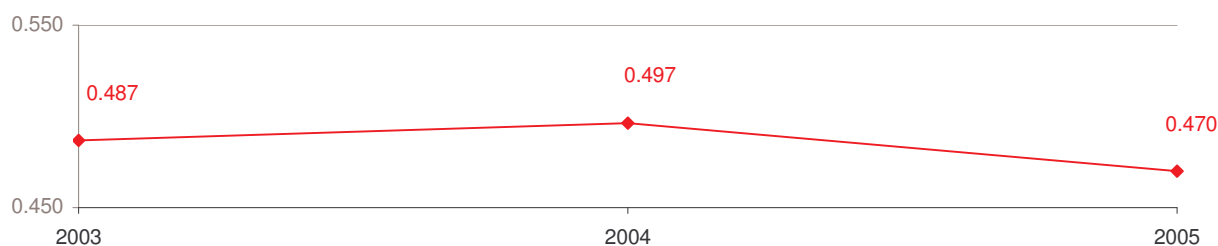
Nous constatons une répartition des événements sensiblement identique pour les trois années, avec une progression de la part « Autre événement » en 2005, liée aux actes de vandalisme évoqués ci-dessus.

3.2.3 Indicateur de suivi possible des événements

Le nombre d'événements pour 10 000 km est un indicateur usuel de certains réseaux. Appliqué à l'ensemble des réseaux ayant déclaré leur production, nous obtenons les résultats suivants :

2003	0,487 événement pour 10 000 km,
2004	0,497 événement pour 10 000 km, évolution : + 2,1%
2005	0,470 événement pour 10 000 km, évolution : - 5,4%

Nombre d'événements pour 10 000 km



Pour cet indicateur, 2005 est la meilleure année des trois, évolution à suivre.

3.3 LES VICTIMES – RÉPARTITION

3.3.1 Année 2005

3.3.1.1 Ensemble des victimes

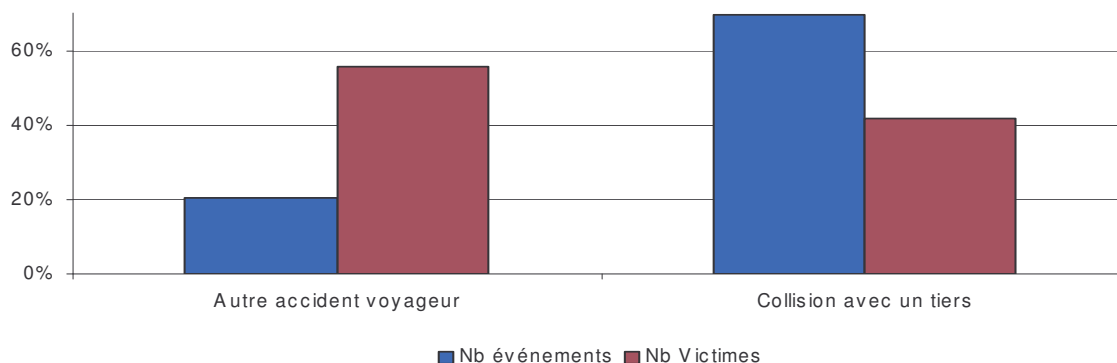
Le nombre des victimes résultant des événements de l'année 2005 se monte à **527**. Il se répartit comme suit selon la nature de l'événement et entre voyageurs et tiers :

	Victimes		Voyageurs (dont morts)		Tiers (dont morts)		
Incendie explosion							
Panique							
Électrocution							
Déraillement							
Accident voyageur	295	56,0%	295	87,8%			
Collision entre rames	4	0,8%	4	1,2%			
Collision avec obstacle fixe							
Collision avec un tiers	219	41,6%	35	10,4%	184	96,3%	2
Autre événement	9	1,7%	2	0,6%	1	3,7%	1
Totaux	527	100%	336	63,8%	191	36,2%	

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

Globalement, sur l'ensemble des événements, la majorité des victimes constatées sont des voyageurs.

Par ailleurs, si nous comparons la répartition des événements et des victimes pour les deux principaux événements que sont les accidents de voyageurs et les collisions avec tiers, nous constatons que la proportion s'inverse :



Les collisions avec tiers présentent toutefois une gravité supérieure puisqu'elles sont à l'origine des 2 morts constatés en 2005.

3.3.1.2 Les voyageurs victimes des accidents voyageurs

Outre les collisions entre rames et celles avec un tiers, les voyageurs sont victimes de l'événement « accident voyageur » qui représente 88% de l'ensemble des victimes parmi les voyageurs.

Cet événement se décompose selon les différents types suivants :

	Voyageurs victimes		
Chute dans la rame	236	80%	dont 198 67% suite à un FU
Chute depuis la rame en ligne	0		
Chute depuis la rame en station	18	6%	
Chute depuis le quai	1	0,3%	
Coincement dans la rame	35	11,9%	
Entraînement par la rame	1	0,3%	
Vandalisme	4	1,4%	

Les 2/3 des voyageurs concernés par l'événement « accident voyageur » chutent dans la rame suite à un freinage d'urgence.

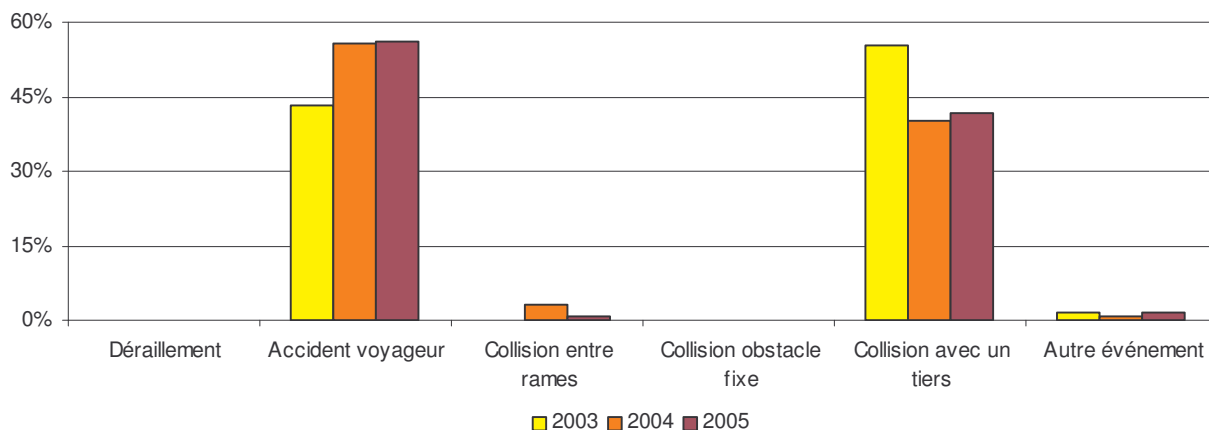
Nous noterons également l'apparition du vandalisme comme cause des accidents voyageurs en 2005.

3.3.2 Evolution 2003-2005

3.3.2.1 Ensemble des victimes

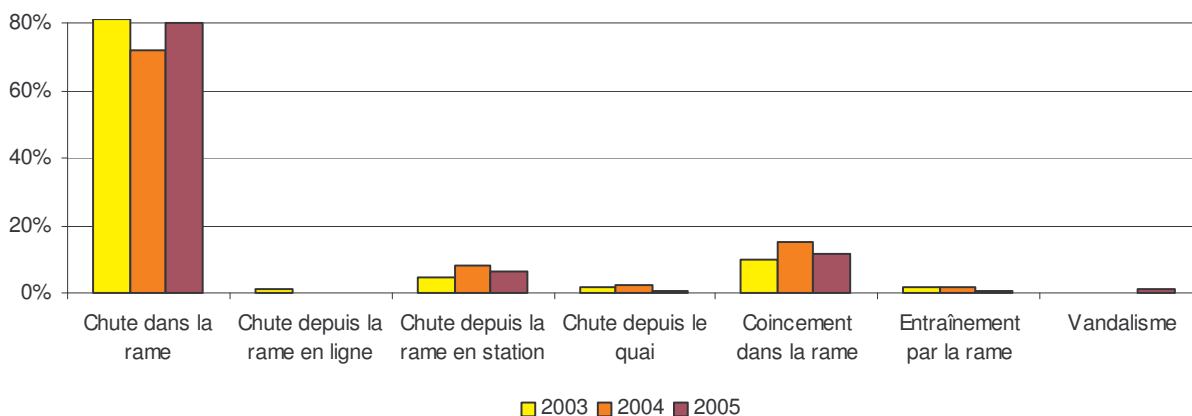
La comparaison 2003-2005 est faite sur la répartition des victimes selon les événements déclarés pour ces trois années.

Contrairement à 2003-2004, nous notons une stabilité de la répartition des victimes entre les deux événements les plus fréquents pour 2004-2005.



3.3.2.2 Les voyageurs victimes des accidents voyageurs

La comparaison est faite sur la répartition des voyageurs victimes de l'événement « accident voyageur » selon la décomposition présentée au 3.2.1.2 ci-dessus.



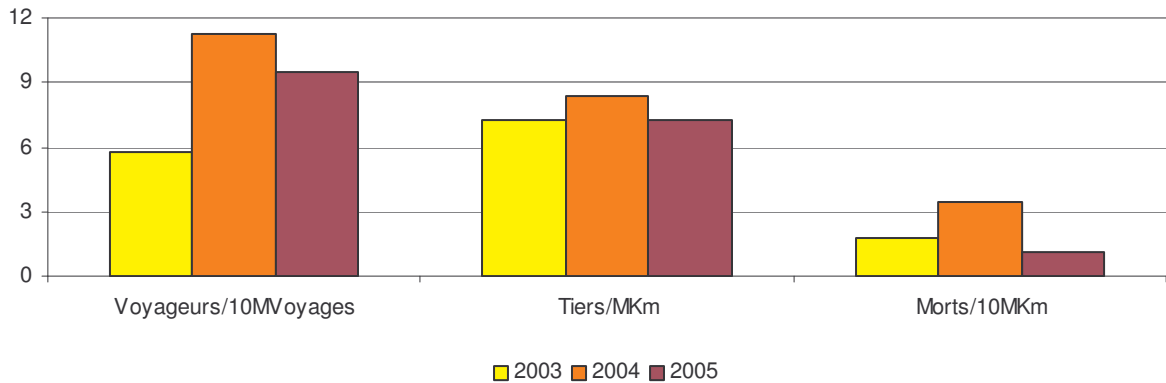
La prédominance des chutes dans la rame est conservée, aucune tendance significative ne se dégage dans l'évolution globale sur ces trois années.

En revanche, nous relevons une augmentation relative des chutes de voyageurs dans les rames suite à freinage d'urgence entre 2004 et 2005, puisque la proportion passe de 50% des victimes voyageurs à 67%.

3.3.3 Indicateurs de suivi possibles des victimes

Nous proposons de suivre l'évolution de l'accidentologie selon trois indicateurs : le nombre de victimes voyageurs par 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 et pour l'ensemble des réseaux dont nous connaissons la production, nous obtenons l'évolution suivante :



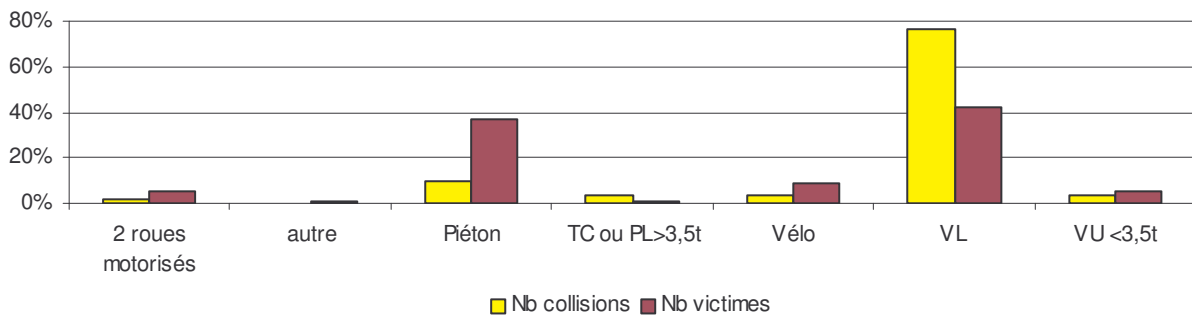
Selon ces indicateurs, l'évolution constatée entre 2003 et 2004 ne se poursuit pas en 2005, 2004 étant la plus mauvaise année.

3.4 LES COLLISIONS AVEC TIERS – RÉPARTITION

3.4.1 Année 2005

Avec 865 événements, les collisions avec tiers représentent 70% de l'ensemble des événements déclarés et 42% des victimes.

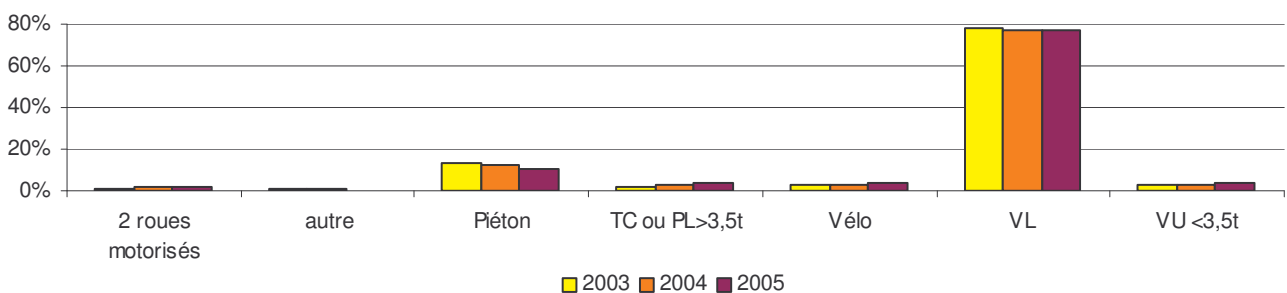
La répartition de ces collisions et des victimes occasionnées selon le type de tiers est illustrée dans le graphique ci-dessous.



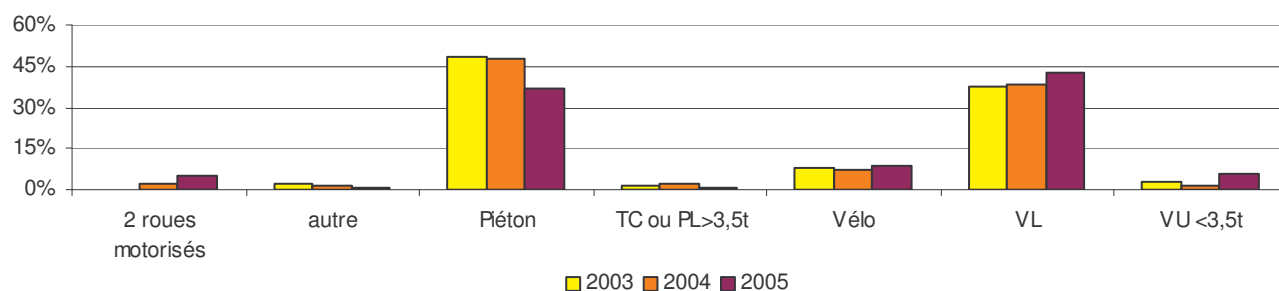
Les collisions avec les voitures particulières représentent la grande majorité des cas, les collisions avec les piétons, beaucoup moins nombreuses génèrent cependant une part équivalente des victimes.

3.4.2 Comparaison 2003-2005

La variation de la répartition des collisions selon les tiers est insensible de 2003 à 2005.



Il n'en est pas tout à fait de même de celle des victimes.



3.4.3 Causes des collisions

3.4.3.1 Année 2005

La cause de collision identifiée dans les déclarations est dans la quasi-totalité des cas le non-respect par les tiers des règles du code de la route. Parmi ces infractions figurent :

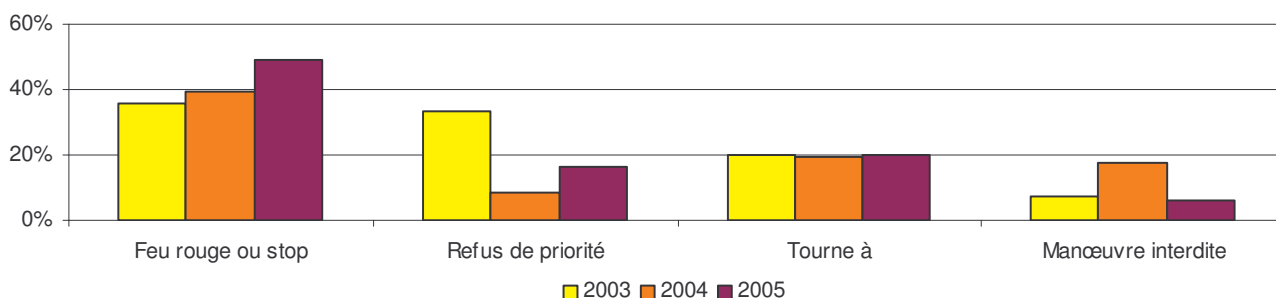
- non-respect **feu rouge, stop** 49% des collisions
- autre **refus de priorité** 17% des collisions

Par ailleurs 20% des collisions se produisent lors d'une manœuvre de **tourne à gauche (ou à droite)** du tiers.

Enfin, 6% **des collisions** se produisent alors que le tiers effectue une manœuvre interdite de type : demi-tour, circulation en sens interdit ou en contre-sens, etc.

3.4.3.2 Comparaison 2003-2005

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



La progression des franchissements de feu rouge est à suivre notamment en regard de la nature de ces feux : tricolores classiques (R11V) ou rouges clignotants (R24). L'analyse des collisions selon les configurations des intersections est un complément intéressant sur ce point (cf. chapitre 4).

3.4.4 Indicateurs de suivi possibles des collisions avec tiers

3.4.4.1 Année 2005

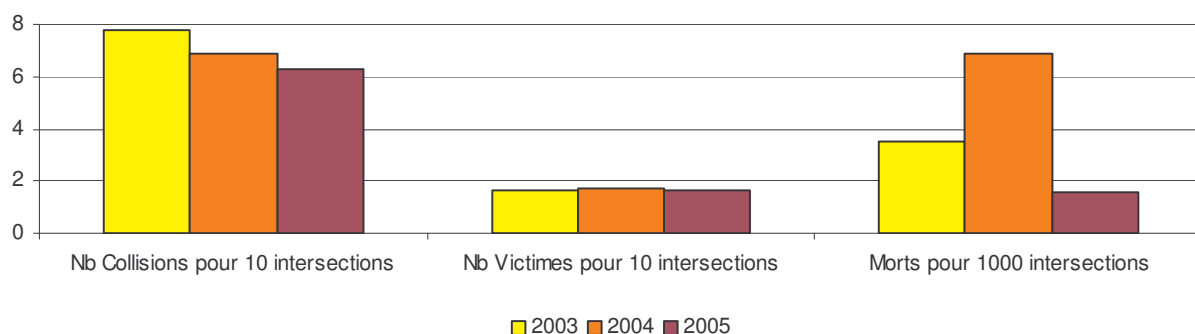
S'agissant des collisions entre tramway et véhicules tiers, il nous paraît intéressant d'en rapporter le nombre à celui des intersections.

Les indicateurs proposés sont dans ces conditions :

- Nombre de collisions pour 10 intersections : 6,3**
- Nombre de victimes pour 10 intersections : 1,7**
- Nombre de morts pour 1 000 intersections : 1,5**

3.4.4.2 Comparaison 2003-2005

L'évolution entre les années 2003 et 2005 pour les trois indicateurs précédents concerne :
 en 2003 : 7 réseaux codifiés, regroupant 13 lignes, totalisant 858 intersections,
 en 2004 et 2005 : 12 réseaux codifiés, regroupant 21 lignes, totalisant 1304 intersections.



Nous constatons une baisse de l'indicateur des collisions, une stabilité pour celui des victimes.
 L'année 2004 est la plus mauvaise année pour le nombre de morts pour 1 000 intersections.

Il est important de souligner que cet indicateur se fonde sur des petits chiffres : 3 morts en 2003, 9 en 2004 et 2 en 2005. Aussi est-il très sensible aux variations de quelques unités.

Reste qu'un premier élément de réponse pourrait se trouver dans la mise en exploitation difficile d'un nouveau réseau, période délicate durant laquelle les conducteurs de tramway et surtout les tiers doivent trouver leurs marques. Cette hypothèse reste cependant à confirmer pour les prochaines années, notamment 2006 et 2007 au cours desquelles plus de 10 nouvelles lignes ont été ou seront mises en service.

3.5 LES ÉVÉNEMENTS GRAVES

Nous proposons de définir les événements graves par les critères suivants :

- Conséquences corporelles graves : morts ou nombre de victimes supérieur à 5,
- Conséquences matérielles importantes ou déraillement de la rame,
- Événement de type déraillement.

3.5.1 Année 2005

Le tableau ci-après récapitule ces événements et leur répartition par type.

Type	Événements		Victimes		Morts	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Déraillement	5	100%				
Accident voyageur	1	0,4%	9	3,1%		
Collision entre rames	2	40,0%	4	100,0%		
Collision avec un tiers	50	5,8%	33	15,1%	2	100%
Autre événement	1	1,2%	1	11,1%	1	100%
Totaux	59	4,8%	47	8,9%	3	100%

Selon ces critères, nous dénombrons 59 événements (soit 4,8% de l'ensemble des événements), ayant fait 47 victimes (soit 8,9% de l'ensemble des victimes) dont les 3 morts pris en compte (cf. 3.1.2.5).

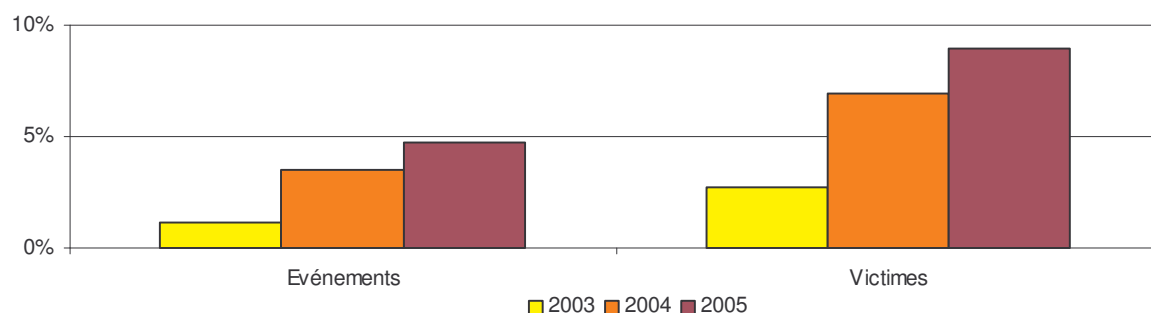
Ainsi les événements graves ne représentent qu'une faible part de l'ensemble des événements déclarés.

3.5.2 Comparaison 2003-2005

Le tableau ci-dessous récapitule les événements graves et leur part de l'ensemble pour chacune des années :

	Ensemble des événements		Événements graves			
	Nombre	Victimes	Nombre	%	Victimes	%
2003	810	257	9	1,1%	7	2,7%
2004	1282	578	45	3,5%	40	6,9%
2005	1240	527	59	4,8%	47	8,9%

La part relative des événements graves a tendance à croître depuis 2003, le graphique ci-dessous illustre cette progression :



4. ANALYSE DES ÉVÉNEMENTS DANS LES RÉSEAUX CODIFIÉS

La codification des lignes permet d'analyser les événements selon le type de leur localisation, station intersection ou section courante.

Elle permet également d'identifier la configuration des zones les plus accidentogènes en particulier pour les intersections. Cependant, et pour tenir compte des inexactitudes ou imprécisions encore présentes dans la codification des lignes, nous nous limiterons aux configurations les plus simples.

A titre de rappel le panel des réseaux codifiés est le suivant :

en 2003 : 7 réseaux codifiés, regroupant 13 lignes,

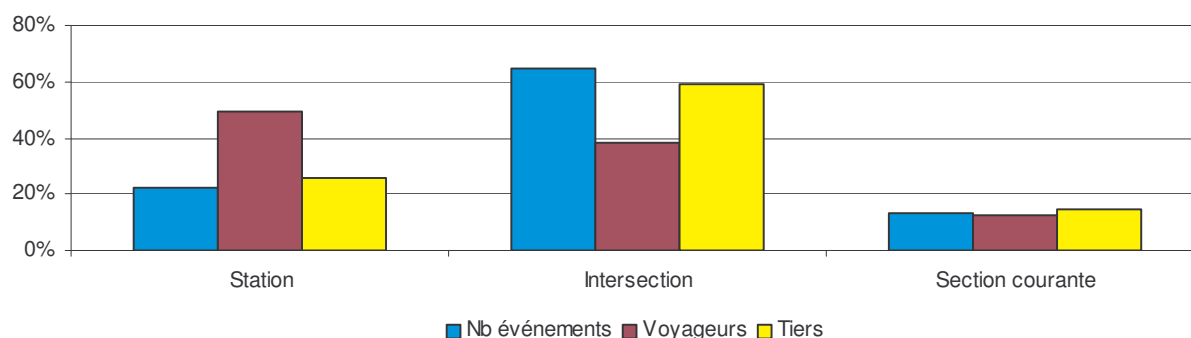
en 2004 et 2005 : 12 réseaux codifiés, regroupant 21 lignes.

4.1 RÉSULTATS D'ENSEMBLE

4.1.1 Année 2005

Le nombre des événements déclarés en 2005, pour lesquels nous disposons du code du lieu où ils se sont produits, est de 1088, **soit près de 90% du nombre total des déclarations**, celui des victimes voyageurs de 285 (85%) celui des tiers 189 (99%).

Le graphique ci-dessous illustre la répartition des événements, des victimes voyageurs et tiers selon leur localisation.



Les intersections concentrent à part sensiblement égale la majorité des événements et des victimes tiers, les stations concentrent les victimes voyageurs.

4.1.2 Comparaison 2003-2005

Nous ne constatons aucune évolution sensible de la répartition des éléments ci-dessus sur la période 2003-2005.

4.2 RÉPARTITION DES ÉVÉNEMENTS SELON DES CONFIGURATIONS PRÉDÉFINIES

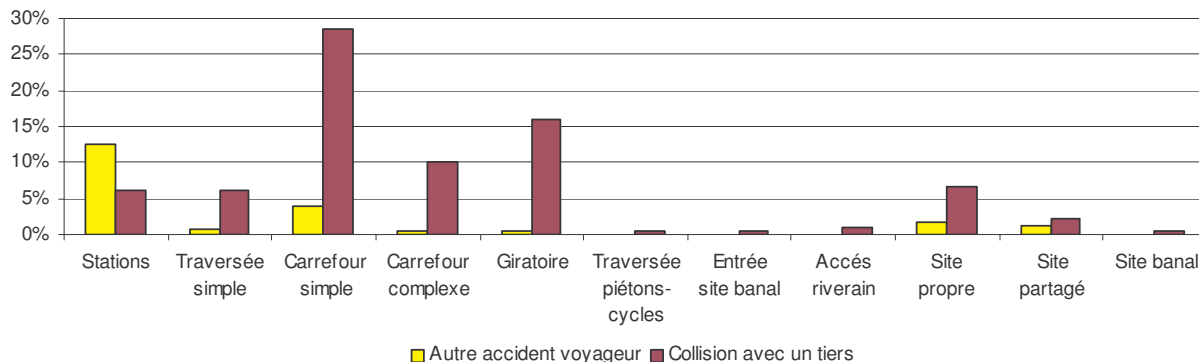
Nous avons choisi d'analyser les événements de type « accident voyageur » et « collision avec tiers » dans les réseaux codifiés.

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.

4.2.1 Répartition des deux types d'événement selon les configurations retenues

4.2.1.1 Année 2005

Une première analyse globale de la répartition est présentée dans le graphique ci-dessous



Les accidents voyageurs se produisent majoritairement dans les stations et également, dans une moindre mesure, aux intersections « carrefour simple » et en section courante de type « site propre ». Pour ces derniers lieux, il s'agit de chutes de voyageurs consécutives à des freinages destinés à éviter des collisions.

Les collisions se produisent le plus souvent aux intersections de type carrefour simple, giratoire et carrefour complexe.

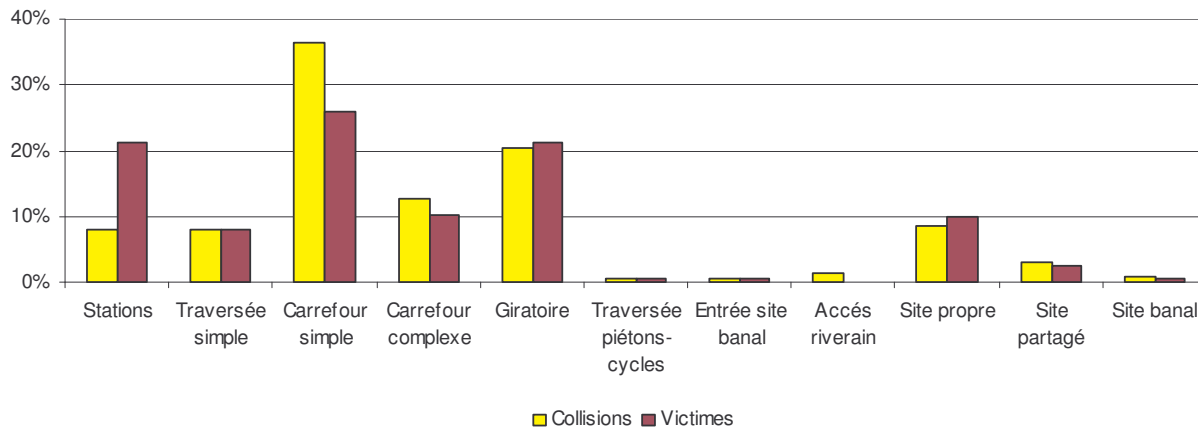
4.2.1.2 Evolution 2003-2005

Nous ne constatons aucune évolution sensible de la répartition des éléments ci-dessus sur la période 2003-2005.

4.2.2 Les collisions avec les tiers

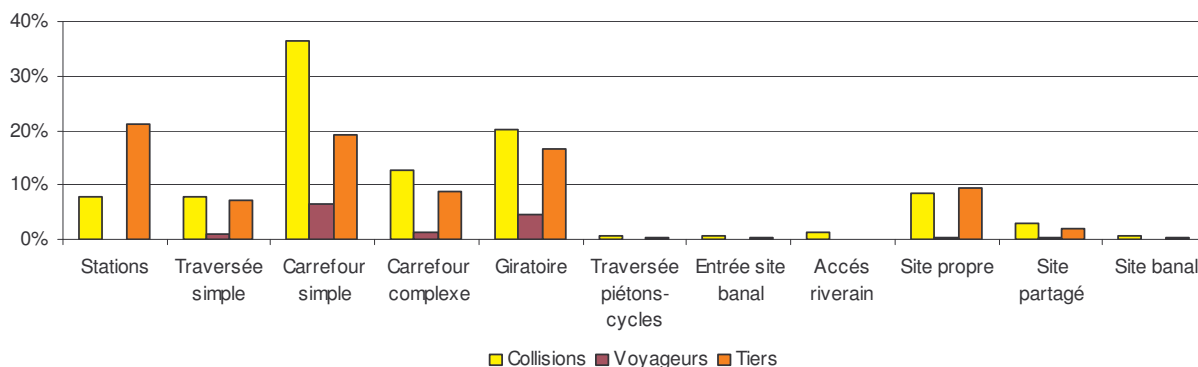
4.2.2.1 Année 2005

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



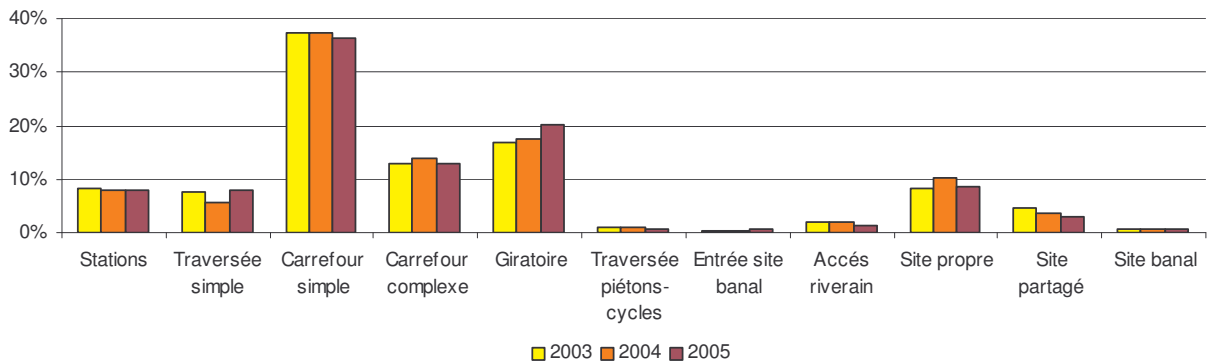
Nous notons que la proportion des victimes est généralement moindre que celle des collisions sauf dans les stations, les giratoires et en site propre de la section courante.

Le graphique ci-dessous détaille la répartition des victimes entre voyageurs et tiers.

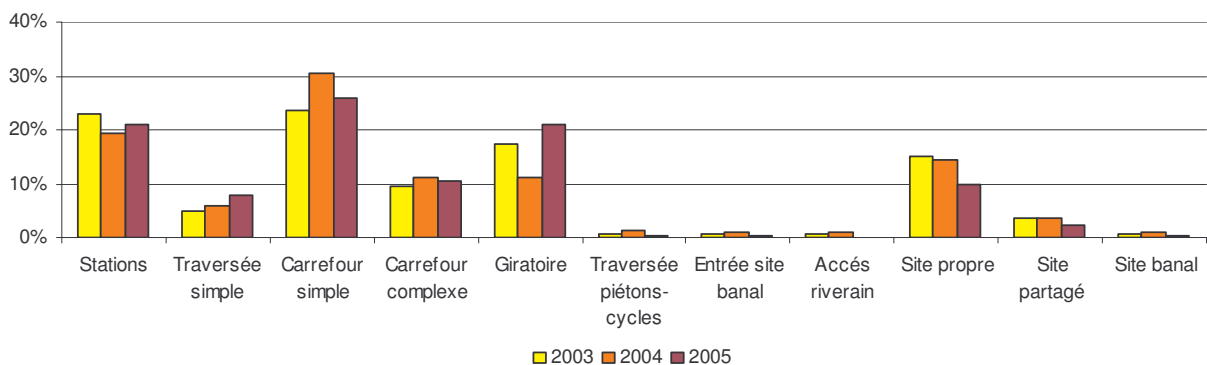


4.2.2.2 Evolution de la répartition des collisions 2003-2005

Nous ne constatons pas d'évolution sensible de la répartition des collisions sur la période 2003-2005, hormis une légère progression dans la configuration giratoire.



4.2.2.3 Evolution de la répartition des victimes 2003-2005



Nous notons une progression de la part des victimes dans la configuration giratoire.

4.2.3 Répartition relative des événements de type collision avec un tiers

4.2.3.1 Intérêt d'une répartition relative

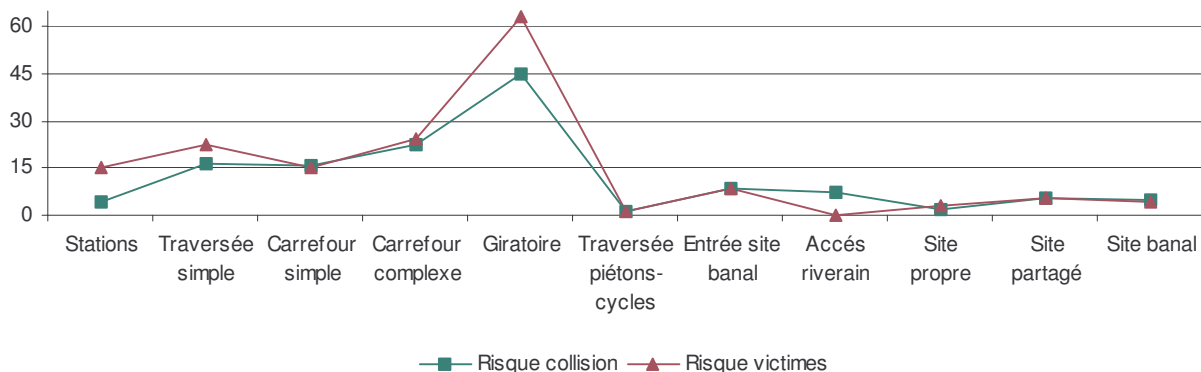
Les résultats présentés précédemment sont le constat de la répartition des événements selon les configurations des lieux où ils se sont produits. Il nous paraît intéressant de ramener cette répartition au nombre des configurations présentes dans les réseaux.

En effet, que la majorité des collisions se produisent aux intersections de type « carrefour simple » peut simplement être la conséquence du nombre important de ce type d'intersection.

4.2.3.2 Résultats 2005

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.

Pour faciliter la lecture nous avons choisi de donner la valeur 1 à la configuration « traversée piétons-cycles ».



- Les collisions

La configuration « carrefour simple » qui représentait la plus grande part des collisions « n'a que » le niveau **16**, alors que les configurations « carrefour complexe » et « giratoire » ont respectivement les niveaux **22 et 45**.

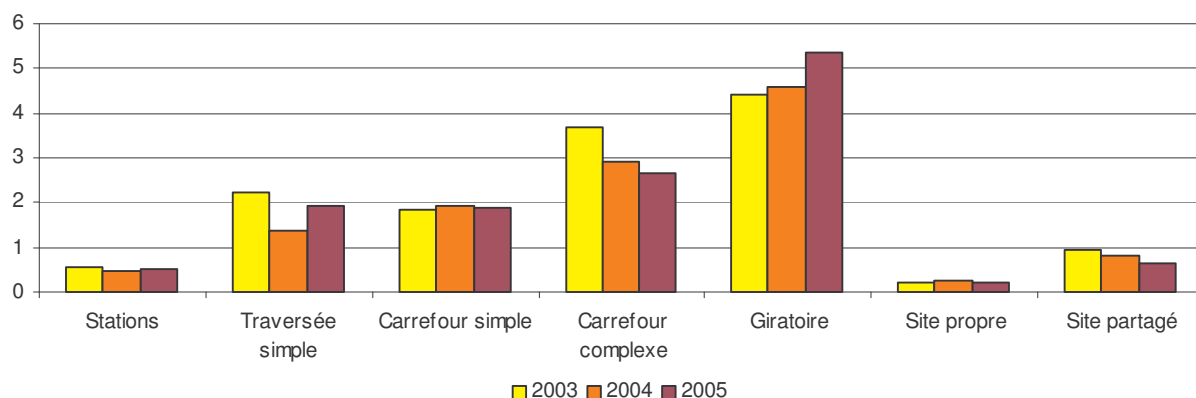
- Les victimes

Nous avons vu ci-dessus qu'une part importante des victimes se situe en carrefour simple (26%) et en station (21%), mais « les niveaux de risque » respectifs de ces configurations sont de **22 et 15** comparés à celui de giratoire de valeur **63**.

Pour l'année 2005, parmi tous les types d'intersections entre tramway et voirie routière, la configuration giratoire est indéniablement la plus problématique en terme de collisions comme de victimes.

4.2.3.3 Evolution 2003-2005 de la répartition relative des collisions

Le graphique ci-dessous représente l'évolution 2003-2005 de la part relative des collisions selon les configurations. Nous nous sommes volontairement limités aux configurations représentatives des collisions, c'est à dire celles concernées par plus de 20 événements par an.



L'accidentologie des carrefours complexes tend à diminuer alors que celle des giratoires croît.

La confirmation du poids relatif de la configuration giratoire dans l'accidentologie routière des tramways mérite que l'on s'interroge sur les facteurs susceptibles de l'expliquer.

Nous proposons les éléments suivants comme premières pistes de réflexion :

- L'installation usuelle sur les giratoires de feux de type R24 (rouge clignotant) en barrage de la plate-forme tramway est parfois mise en avant comme étant source d'incompréhension pour les usagers routiers. Cette hypothèse mériterait d'être approfondie ; elle nous paraît cependant insuffisante à elle seule puisque des giratoires avec feux tricolores (R11V) sont aussi concernés.
- Le trafic routier proportionnellement plus important ? Ce pourrait être un facteur, tout en précisant qu'une telle analyse requiert des données non disponibles aujourd'hui.
- La dimension des giratoires ? Elle peut effectivement induire des effets négatifs du fait d'une vitesse routière plus grande et d'une perception moindre de la traversée tramway.
- La pratique de la conduite routière en giratoire ? C'est également un facteur à considérer : un conducteur entrant surveille l'anneau, un conducteur sur l'anneau surveille les entrants. Cette pratique « normale » ignore de fait la présence d'une traversée tramway.

L'amélioration de la sécurité dans la traversée des giratoires par les tramways passe par une meilleure connaissance des configurations et l'identification des types de giratoire « à risque ». Cette démarche ne peut aboutir qu'en levant l'incertitude actuelle de la codification des lignes de tramway.

5. CONCLUSIONS

Pour la troisième année d'exploitation de la base de données nationale des accidents de tramway, et bien qu'il soit encore trop tôt pour procéder à une analyse réellement pertinente de l'évolution de l'accidentologie, nous retiendrons cependant les indications suivantes :

➤ Sur la période 2003-2005 :

- Une ventilation assez homogène des événements selon leur catégorie.
- L'année 2004 est la plus mauvaise des trois pour la majorité des indicateurs.
- Les événements graves représentent une faible part de l'accidentologie : moins de 5% des événements et moins de 9% de victimes.

➤ Sur la période 2004-2005 :

- Légère diminution en nombre des événements déclarés et des victimes (voyageurs et tiers) en 2005, sur un panel identique pour les deux années.
- Baisse du nombre des tués en 2005, sans qu'il soit possible de l'attribuer à un facteur déterminant.
- Baisse de tous les indicateurs sur la période.

➤ Ce qui reste préoccupant :

- L'émergence du vandalisme en 2005, bien que cette catégorie se situe à un faible niveau (4% du total).
- L'accroissement de la part relative des événements graves sur la période 2003-2005.
- Une confirmation dans l'identification des giratoires comme une configuration dangereuse des carrefours.

➤ Ce qui reste à améliorer pour l'avenir :

- Affiner la notion de victimes, des pistes de progrès sont à rechercher en collaboration avec les exploitants déclarants.
- L'outil informatique de saisie des événements mis à disposition des exploitants devrait permettre une meilleure fiabilité des données et des déclarations plus homogènes entre les réseaux.
- La campagne de vérification de la codification des lignes de tramway est en cours. Elle devrait aboutir en juin 2007 et permettre une analyse plus fiable de l'accidentologie selon les configurations des lieux des événements.