

Etude statistique des risques du tramway Rabat-Salé/Maroc

ADNAN BENTAMA¹, ABDELLAH KHATORY²

¹ Doctorant, Laboratoire de Productique, des Energies et Développement Durable, Ecole Supérieure de Technologie, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Fès, BP : 30 000, Maroc
adnan.bentama@usmba.ac.ma

² Professeur, Laboratoire de Productique, des Energies et Développement Durable, Ecole Supérieure de Technologie, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Fès, BP : 30 000, Maroc
abdellah.khatory@usmba.ac.ma

Résumé - L'agglomération de Rabat-Salé, au Maroc, a connue un développement démographique important, elle compte environ 2 000 000 d'habitants, une population surement importante qui nécessite une mobilisation de beaucoup de ressources pour assurer ses déplacements. La mise en service du tramway Rabat-Salé en mai 2011 a engendré des améliorations au niveau de la qualité des transports urbain ainsi qu'une amélioration du cadre de vie des habitants.

Cependant, l'insertion du Tramway n'a pas été sans effets indésirables sur la ville, les accidents du tramway avec les usagers de la route continuent à se produire et enregistre plusieurs collisions chaque mois de différentes gravité et certaines sont mortelles. Dans cette optique se situe ce travail qui a comme objectif d'analyser et évaluer l'accidentologie du Tramway Rabat-Salé par une approche quantitative et comparative, entre Janvier 2012 et Septembre 2013 (21mois). Tout en se référant à la base des données des déclarations des accidents fournies par la société TRANSDEV chargée de l'exploitation du réseau de tramway Rabat-Salé. Tout cela afin de diagnostiquer l'état des lieux de la sécurité de ce mode de transport.

Abstract - The Rabat-Sale agglomeration has known a significant demographic development, it has about 2 million inhabitants, certainly a large population that requires mobilization of many resources to ensure their mobility. The commissioning of the Rabat-Sale tram in May 2011 has led to improvements in the quality of urban transport and an improvement of living conditions of the inhabitants.

However, the insertion of the Tramway was not without adverse effects on the city, the accidents involving the tram continue to occur and recorded many several collisions monthly of different severity and some are fatal. With this in mind, the main object of this work is to analyze and evaluate the accident of Rabat-Sale tram through quantitative and comparative approach from January 2012 to September 2013 (21 months). While referring to the database statements accidents provided by TRANSDEV company responsible for Rabat-Sale tram operation. All this in order to diagnose the current state of the safety of this mode of transport.

Mots clés - Tramway Rabat-Salé, accidentologie, approche quantitative, approche comparative, Statistiques.

Keywords - Rabat-Sale tram, accident analysis, quantitative approach, comparative approach, statistics.

1 INTRODUCTION

Il y a moins d'un demi siècle le tramway était considéré comme obsolète au regard de l'automobile, il constitue aujourd'hui un instrument clé des politiques de transport pour, d'une part, répondre à la demande croissante de mobilité en complément de la voiture particulière et pour, d'autre part, orienter l'organisation et le fonctionnement urbain en dynamisant notamment les centres-villes et en renforçant la cohésion territoriale [1]. L'équipement de l'agglomération de Rabat-Salé et juste après la ville de Casablanca avec un système de Tramway se situe dans cette vague de « renaissance » de ce mode de transport.

Rabat-Salé est la deuxième plus grande agglomération du Maroc après Casablanca, elle compte environ 2 millions d'habitants [2], se répartissant sur les deux côtés des rives du fleuve Bouregreg, qui marque la limite administrative entre les deux communes. Cette population, certes importante, nécessite une mobilisation de beaucoup de ressources pour assurer ses déplacements en préservant la qualité de vie et de l'environnement, et en stimulant les activités économiques de la région. Les études réalisées, avant la mise en service du Tramway, dans le cadre du projet d'aménagement de la vallée de Bouregreg, pour diagnostiquer l'état des lieux de la problématique du transport entre Rabat et Salé, déclarent qu'environ 650 000 personnes, transportées par 150 000 véhicules, transitent chaque jour par la vallée [3]. Ce qui engendre une situation de transport dégradée, sous l'effet conjugué de l'inefficacité des transports en commun par bus et taxis collectifs et de la forte croissance des transports individuels car la population tendra tout naturellement à poursuivre son équipement automobile, motivée par le système de transport collectif actuel, encombré et peu attractif.

La mise en service du tramway Rabat-Salé en Mai 2011 a engendré des améliorations au niveau de la qualité des transports urbains ainsi qu'une amélioration du cadre de vie des habitants puisque un des grands avantages du tramway réside dans sa capacité de transport importante sans impact négatif sur l'environnement et constitue une véritable alternative à l'usage de la voiture. Au-delà, la construction d'une ligne de tramway est généralement l'occasion d'une restructuration et d'une requalification urbaine permettant la recomposition des usages de l'espace public et la prise en compte des différents modes de déplacements urbains [4].

Cependant, l'insertion du Tramway n'a pas été sans effets indésirables sur la ville, les accidents du tramway avec les usagers de la route continuent à se produire et enregistrent plusieurs collisions chaque mois de différentes gravités et certaines sont mortelles. Dans cette optique se situe ce travail qui a comme objectif de faire une analyse et une évaluation de l'accidentologie de ce mode de transport urbain par une approche quantitative et comparative, entre Janvier 2012 et Septembre 2013. Tout en se référant à la base des données des déclarations des accidents fournie par la société TRANSDEV chargée de l'exploitation du réseau de tramway Rabat-Salé. On va premièrement présenter le tramway de Rabat-Salé, ensuite nous allons parcourir les données et exposer la méthodologie du travail, après nous analyserons quantitativement les accidents du Tramway Rabat-Salé, enfin on va présenter notre approche comparative, tout cela afin d'évaluer l'état des lieux de la sécurité de ce mode de transport.

2 PRESENTATION DU TRAMWAY RABAT-SALÉ

Le projet de tramway dans l'agglomération de Rabat-Salé prolonge des études antérieures, réalisées en 1982 et 2003 sur la faisabilité de lignes de transport en commun en site propre – TCSP- dans l'agglomération de Rabat-Salé. Ces études avaient conclu à l'opportunité de mettre en œuvre un système de tramway sur rails dans l'agglomération, dans ce cadre, et sur la base des études de conception menées entre 2005 et 2006, l'Agence pour l'Aménagement de la Vallée du Bouregreg, mandatée et chargée de réaliser ce projet en partenariat avec les Communes Urbaines de Rabat et de Salé, a lancé, à partir de février 2007 les travaux de réalisations des deux lignes de tramway, ainsi la mise en service a été en Mai 2011 avec un coût de projet estimé à 380 millions d'Euros (matériel roulant, infrastructure, équipements, etc.) et a pour objectif à terme de transporter au minimum 60 millions de voyageurs par an en pleine exploitation [5].

Le tramway relie Rabat et Salé avec deux lignes, soit 19,5 km, dont un tronçon commun de 1,5 km au niveau du nouveau pont Hassan II qui franchit la vallée du Bouregreg [5]. La maîtrise d'ouvrage du projet de tramway est assurée par la Société du Tramway de Rabat-Salé (STRS), société anonyme créée en février 2009 et filiale de l'Agence pour l'Aménagement de la Vallée du Bouregreg (AAVB). Concernant le trajet du tramway il a été choisi par des études pour répondre à la majorité des besoins en déplacement urbain au sein de l'ensemble de l'agglomération. L'intégration urbaine du tramway est effectuée par la construction de 31 stations sur l'ensemble du réseau des lignes 1 et 2, ayant chacune une longueur de 60 m, placée chaque 500 mètres en moyenne [5], ces stations offrent une meilleure distribution des accès et une couverture optimale des principaux équipements publics de la ville: les hôpitaux, les universités, les ministères, les bus et les gares. La fréquence de passage du tramway est évaluée à 8 minutes dans chaque direction sur les deux lignes et quatre minutes sur le tronçon commun.



Photo.1 : Le tramway traversant le centre de Rabat

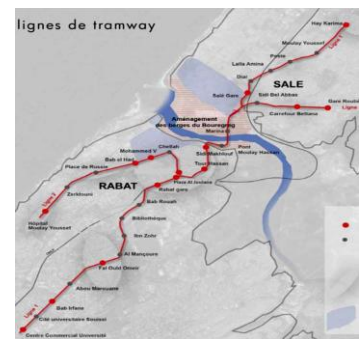


Figure 1 Trajet des deux lignes du tramway Rabat Salé

3 PRESENTATION DES DONNES ET DE LA METHODOLOGIE

3.1 Une vue sur la base de données fournie

L'étude de B. Amon réalisée dans trois villes autrichiennes porte sur les risques liés au tram, tant pour les passagers que pour des tiers. Elle a montré qu'en unité de personnes.kilomètres, le risque général de blessures était 2 à 3 fois inférieur pour le tram que pour tous les modes de déplacement confondus sur les voies urbaines [6]. Cette étude démontre donc qu'en milieu urbain, le

tram est un mode de déplacement comparativement plus sûr que les autres modes de déplacement. Mais le tramway comme étant un mode de transport qui partage l'infrastructure routière avec les autres usagers (véhicules légers, motocyclettes, Piétons...), donc c'est évident que lors de l'examen de ces données de constater l'existence d'une panoplie de scénarios d'accidents.

La base de données des accidents du tramway Rabat-Salé qu'on a pu obtenir de la part de la société exploitante, indique le survenu de 197 accidents dont 63 corporels (32%) dans la période de janvier 2012 jusqu'à fin septembre 2013, avec des échelles de gravité différentes allant des simples rayures sur les rames jusqu'au décès.

Les champs de la base de données contiennent les informations suivantes :

- ✓ La date et l'heure de la survenue de l'accident ;
- ✓ Le type du tiers accidenté ;
- ✓ La nature des dégâts (décès, blessures, matériels) ;
- ✓ Le lieu de l'accident (carrefour, giratoire, intersection...) ;
- ✓ Le temps d'arrêt.

Les informations qu'on a pu déduire via la base de données par une recherche géographique des emplacements des accidents et l'examen des rapports des accidents sont:

- ✓ Ville où l'accident s'est produit ;
- ✓ Lignes du tramway (1, 2 ou tronc commun).

Le tableau 1 représente un extrait de la base de données des 197 accidents recensés entre Janvier 2012 et Septembre 2013, et le tableau 2 représente un extrait de la base des données améliorée après une recherche géographique des emplacements des accidents et l'examen des rapports:

Tableau 1. Extrait de la base de données des accidents fournie par la société exploitante

Date	Rapport
27/03/2012	Accident avec VL et US 29/31 au carrefour Bab Lamrissa, interruption de 08h54 à 09h06, Tramway jupe avant droit abîmé
28/03/2012	Accident avec un piéton et US 1/03 vers station 16 Novembre (en face café galette de neige), interruption de 13h08 à 13h27, personne évacuée par ambulance
02/04/2012	Accident avec un piéton et US 15/32, juste avant Carrefour Avenue de France Agdal, interruption de 13h00 à 13h19, personne évacuée par ambulance

Remarque importante : La base des données fournie ne contient pas des détails ni à propos du type des blessés ni de la gravité des accidents matériels.

Tableau 2. Extrait de la base de données améliorée après examen des rapports fournis

Date	Rapport	Dégât	Ligne	Ville	Tiers impliqué
27/03/2012	Accident avec VL et US 29/31 au carrefour Bab Lamrissa, interruption de 08h54 à 09h06, Tramway jupe avant droit abîmé	Matériel	1	Salé	Véhicule léger
28/03/2012	Accident avec un piéton et US 1/03 vers station 16 Novembre (en face café galette de neige), interruption de 13h08 à 13h27, personne évacuée par ambulance	Blessé	1	Rabat	Piéton
02/04/2012	Accident avec un piéton et US 15/32, juste avant Carrefour Avenue de France Agdal, interruption de 13h00 à 13h19, personne évacuée par ambulance	Blessé	1	Rabat	Piéton

3.2 Présentation générale des statistiques des accidents :

Dans la période de janvier 2012 jusqu'à fin septembre 2013 (la période de la base de données fournie), et sur l'ensemble du réseau du tramway Rabat-Salé, on a recensés 197 accidents ayant induit à :

- 63 victimes dont
 - ✓ 3 tués
 - ✓ 60 blessés
- 134 accidents matériels

Donc au total 197 accidents sont répertoriés dans cette base de données, les accidents corporels représente un pourcentage de 32% de l'ensemble des accidents.

3.3 Méthodologie

On va procéder à une analyse et évaluation des accidents du tramway Rabat-Salé par une approche quantitative et comparative, en se basant sur les déclarations de la société TRANSDEV qui est responsable de l'exploitation du réseau du tramway Rabat-Salé. Rappelons que la période en question est de janvier 2012 jusqu'à fin septembre 2013 (16 mois). Tout d'abord, on va commencer l'approche quantitative de cette étude par un examen de l'évolution des statistiques des accidents par mois et par heures de journée, ensuite une analyse des emplacements des accidents sera réalisée afin de déterminer les endroits les plus accidentogènes, après on va analyser la répartition des accidents et des victimes selon la catégorie d'usagers de la route, pour objectif de déterminer la catégorie la plus exposée aux risques du Tramway ou la plus vulnérable. Les dégâts des accidents impliquant le tramway seront également étudiés, cela va nous permettre de calculer les paramètres d'évaluation de l'accidentologie qui sont : le nombre d'accidents pour 10 000 kms et le nombre de victimes pour 1 million de voyageurs. La deuxième partie de ce travail va être objet d'une

analyse comparative, dans le but d'évaluer l'état des lieux de la sécurité de ce mode de transport, où on va comparer les paramètres de l'accidentologie du tramway Rabat-Salé avec ceux d'un autre réseau qu'on a jugé similaire et comparable ; il s'agit du réseau de tramway de la ville de Dijon en France. Enfin on va comparer l'accidentologie du tramway Rabat-Salé entre la première et la deuxième année d'exploitation et la tendance d'évolution pour sa troisième année.

4 ANALYSE QUANTITATIVE DE L'ACCIDENTOLOGIE DU TRAMWAY RABAT-SALÉ

4.1 Statistiques mensuelles des accidents :

L'examen des statistiques des collisions du tramway avec les différents tiers sur la période de janvier 2012 à septembre 2013 montre une allure de baisse au fur et à mesure du temps, où le nombre de collisions est arrivé à 4 dans le mois de août 2013, cependant on remarque que les accidents sont toujours plus nombreux dans le mois de Mai en comparaison avec les autres mois, on peut expliquer cette tendance du fait qu'au cours de ce mois l'agglomération organise son grand festival international, ce qui engendre une forte fréquentation de la route par les usagers, ce qui augmente les probabilités de collision avec le tramway où on a constaté que durant ce mois la moitié des collisions sont survenus après 18h (lancement des spectacles journaliers) ce qui renforce l'explication proposée.

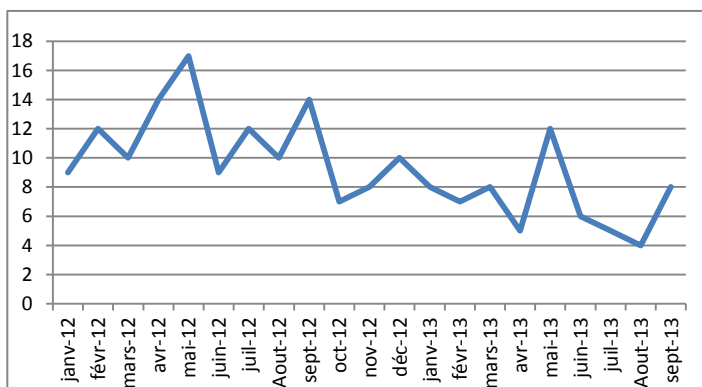


Figure 2. Statistiques des accidents par mois (janvier 2012 à septembre 2013)

4.2 Statistiques des accidents par heures de journée

(La figure 3) montre les statistiques des accidents du tramway par heures de journée, où on remarque que le maximum est enregistré dans la période de 12h à 14h qui correspond à l'entrée et la sortie des administrations et des établissements publics et privés, ce qui engendre une fréquentation maximale de la route, par conséquent l'augmentation des probabilités de collisions avec le tramway. Mais généralement c'est la période de 10h à 20h qui enregistre le plus d'accidents avec des nombres de collisions pratiquement proches.

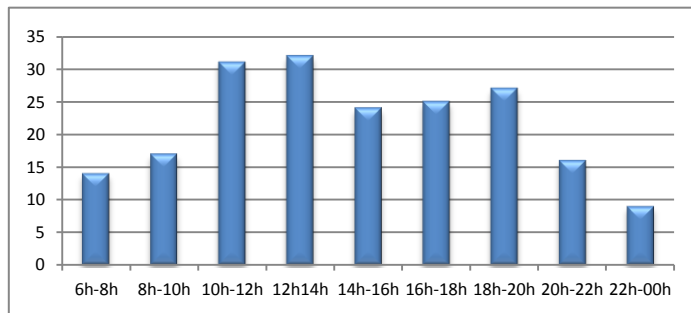


Figure 3. Statistiques des accidents par heures de journée

4.3 Emplacement des accidents :

(La figure 4) montre la répartition des accidents par type d'emplacement, où on remarque que 39% des collisions du tramway s'est produites au niveau des carrefours. Les stations et leurs proximités font partie de la plateforme du tramway mais on a choisi de les recenser à part pour attirer l'attention à ce type d'emplacement qui a été lieu de pratiquement la moitié des collisions survenues sur la plateforme du tramway. Ces collisions sont parfois très graves comme l'accident mortel qui s'est parvenu avec un piéton dans la station du tramway Rabat ville. Il ressort également de la littérature germanophone que la grande majorité des accidents de tram impliquant des piétons surviennent près des stations. Les zones de traversées des voies de tram, qui se font principalement en carrefour, sont également des endroits problématiques [7]. De même, à Gothenburg en Suède, 76 % des accidents ont eu lieu à ou à proximité d'un arrêt [8]. Mais on peut dire que 27% des accidents impliquant le tramway Rabat-Salé sont survenus sur sa plateforme ce qui fait de la plateforme le deuxième emplacement le plus accidentogène après les carrefours. Après et avec des pourcentages proches viennent les intersections avec 14% et l'intérieurs des rames avec 12%.

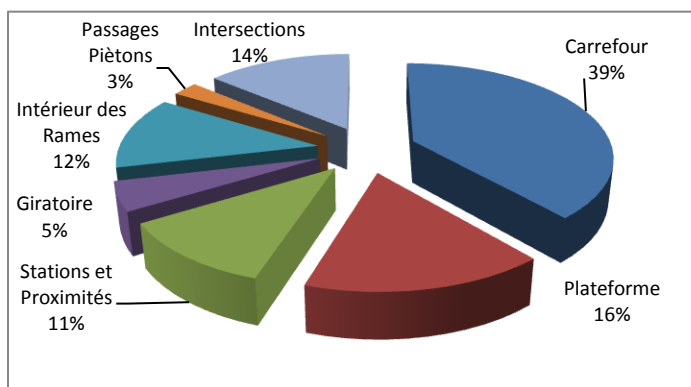


Figure 4. Répartition des accidents par type d'emplacement

4.4 Répartition des accidents et victimes par catégories d'usagers:

La répartition des tiers impliqués dans des accidents avec le tramway, montre que les voitures légères sont impliquées dans la plupart des collisions avec le tramway avec 60% puis les piétons avec 18% après l'intérieur des rames avec 13% (Figure 5). Cependant, Si le nombre d'accidents impliquant des piétons est moins important en termes de quantité que les accidents impliquant des voitures légères, ces accidents (piétons) sont

généralement les plus graves. En effet, 46% des victimes du Tram sont des piétons (Figure 6), De même, les trois personnes décédées suite à un accident avec un tram, dans la période de l'étude, étaient des piétons. Par contre les victimes dans la catégorie des voitures légères ne représentent que 5% de l'ensemble des victimes du Tramway (figure 6). Concernant les accidents à l'intérieur des rames ils sont nombreux (40% de l'ensemble des victimes), Néanmoins, la toute grande majorité de celles-ci ne le sont que légèrement [8], par contre la catégorie des piétons on peut la considérer comme une catégorie vulnérable et la plus exposée aux risques de renversement par le tramway Rabat-Salé.

En effet, certaines études [9] [10] montrent que généralement, les usagers de la route ont peu conscience du risque de collision avec les tramways. Cette perception du risque d'accident peut être due aux faibles vitesses du tramway et à la conduite prudente des conducteurs de tramway. Toutefois, le manque de sensibilisation des risques de tramway, conduit à un comportement risqué et parfois à des accidents.

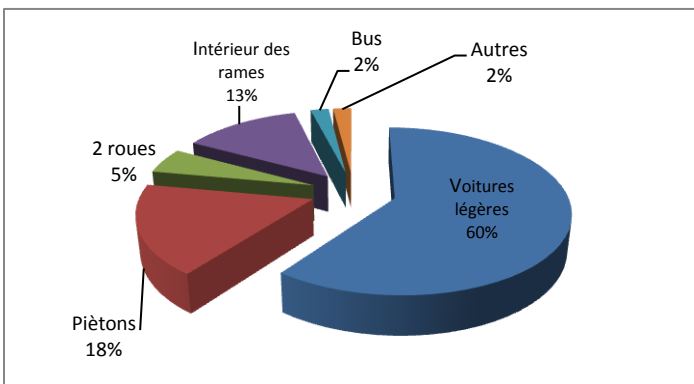


Figure 5. Répartition des accidents par catégories d'usagers

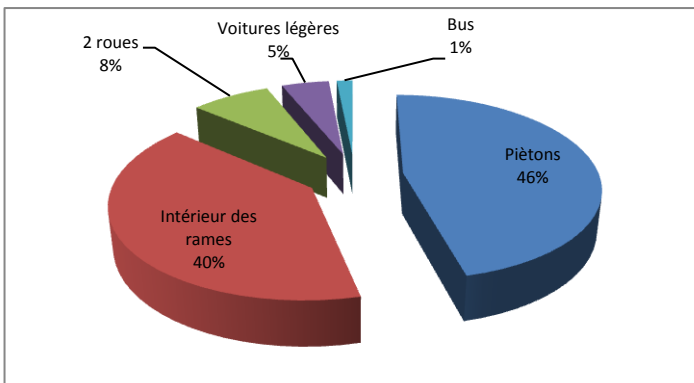


Figure 6. Répartition des victimes par catégories d'usagers

4.5 Répartition des dégâts des accidents impliquant le Tramway :

Le graphique ci-dessous montre la répartition des dégâts causés par les collisions impliquant le tramway Rabat-Salé et les différents tiers, durant la période de janvier 2012 à septembre 2013, cette période a enregistré trois accidents mortels avec des piétons, dont deux ont été survenus à proximité des stations du tramway et une sur sa plateforme. D'après la figure 4 on remarque que les accidents matériels viennent en première position avec 134 accidents avec des différents dégâts qu'on ne

peut pas catégoriser vu que la base de données fournie ne contient pas une classification des dégâts matériels. La même remarque concernant la gravité des blessés où on a recensé 52 blessés avec des différentes échelles de gravité. Les accidents qui ont provoqué des blessés et des dégâts matériels ont été de l'ordre de 8.

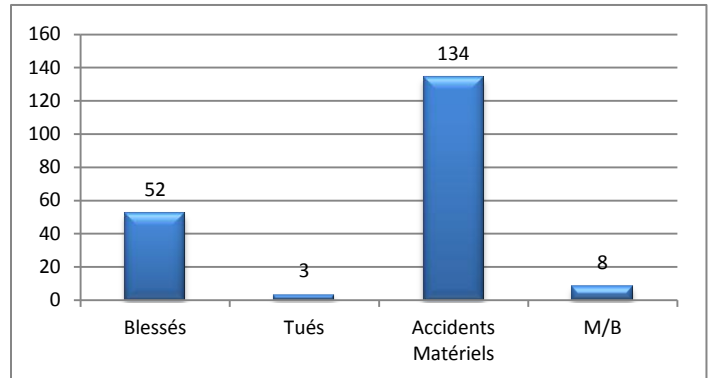


Figure 7. Répartition des dégâts des accidents impliquant le tramway Rabat-Salé

Pour évaluer et comparer l'accidentologie du tramway Rabat-Salé avec d'autres réseaux de tramway on a affaire à calculer quelques paramètres de l'accidentologie à savoir le nombre d'accidents pour 10.000 kilomètres parcourus et le nombre de victimes pour 1 million de voyageurs transportés;

- ✓ **Nombre d'accidents pour 10.000 kilomètres parcourus**

Le paramètre de taux d'accidents pour 10.000 kilomètres parcourus appelé aussi la fréquence des accidents est un critère important dans les mesures d'évaluation de l'accidentologie d'un système de transport, pour avoir ce paramètre on a contacté la société exploitante pour nous fournir le nombre de kilomètres par jour parcourus par toutes les rames du réseau du tramway Rabat-Salé, ils ont déclaré la valeur de 4500 km/j en semaine et 3000 km/j dans les fins de semaines, donc durant l'année 2012 le tramway Rabat-Salé a parcourus pratiquement 1.4 millions de kilomètres, le taux d'accidents pour 10 000 kms est donc autour de 0.85.

- ✓ **Nombre de victimes pour 1 million de voyageurs transportés**

«Au début, nous avons démarré avec près de 40.000 voyageurs par jour pour atteindre le double actuellement», indique Lemghari Essaki, PDG de la STRS (la Société du Tramway de Rabat-Salé) et DG de l'Agence de l'aménagement du Bouregreg, en Juillet 2012. Donc pour 80 000 de voyageurs transportés par jours, le tramway Rabat-Salé a transporté à peu près de 29 Millions de voyageurs durant l'année 2012, ce qui correspond à une valeur de 1.8 victimes pour 1 million de voyageurs transportés.

5 APPROCHE COMPARATIVE DE L'ACCIDENTOLOGIE DU TRAMWAY RABAT-SALE

5.1 Comparaison de l'accidentologie du tramway Rabat-Salé/Maroc et le tramway de Dijon/France :

Pour pouvoir prendre une idée sur l'état des lieux de l'accidentologie du tramway Rabat-Salé il s'avère important de faire une comparaison avec l'accidentologie d'un autre réseau de tramway. Le choix de ce réseau a été effectué en suivant plusieurs critères pour que la comparaison soit fiable. Le tableau ci-dessous illustre les caractéristiques des deux réseaux en question :

Tableau 3. Caractéristiques des deux réseaux de tramway Rabat-Salé et Dijon [11]

Caractéristiques	Tramway Rabat-Salé/Maroc	Tramway Dijon/France
Nombre de lignes	2	2
Stations	31	35
Trafic Journalier	80 000 v/J	84 000 v/j
Longueur du trajet	19.5 km	19 km

Lors de notre recherche pour trouver un réseau de tramway avec lequel on peut faire une comparaison de l'accidentologie du tramway Rabat-Salé le choix a été mis sur le tramway de Dijon en France, ce réseau est similaire à celui de Rabat-Salé en terme de nombre de lignes, nombre de stations, trafic journalier et la longueur du trajet (tab 3). Le tramway de Dijon a été mis en service en septembre 2012 et celui de Rabat-Salé en Mai 2011. On a choisi de comparer l'accidentologie des deux réseaux durant leur deuxième année d'exploitation c'est-à-dire l'année 2013 pour le tramway de Dijon et 2012 pour celui de Rabat-Salé, vu que la maturité d'un mode de transport est un paramètre important dans une étude de l'accidentologie, tout cela afin de fiabiliser notre comparaison le maximum possible. Les résultats obtenus de notre comparaison sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 4. Accidentologie du tramway Rabat-Salé et du tramway de Dijon [11]

Paramètres	Tramway Rabat-Salé/Maroc 2012	Tramway Dijon/France 2013
Accidents	132	73
Blessés	52	26
Tués	2	1
Taux d'accidents pour 10 000 kms	0.85	0.27
Nombre de victimes pour 1 million de voyageurs	1.8	0.88

On remarque clairement que malgré la similitude des caractéristiques entre les deux réseaux, le niveau de sécurité qu'offre le Tramway de Dijon est pratiquement le multiple que celui qu'offre le tramway de Rabat-Salé sur tout les paramètres sauf le taux d'accidents pour 10.000 kms parcourus qui enregistre un écart de deux tiers, donc malgré les efforts louables des acteurs concernés de la sécurité du tramway Rabat-Salé en terme de sensibilisation, les écarts sont très importants entre les deux réseaux comparés et il y a beaucoup d'efforts à mettre en œuvre pour atteindre les niveaux de sécurité qu'offrent les réseaux de tramways tels que le Tramway de Dijon.

5.2 Comparaison de l'accidentologie entre la première et la deuxième année d'exploitation et tendance d'évolution :

Le tramway de Rabat-Salé a été mis en service le 11 Mai 2011, durant la première année d'exploitation (période 1 : de juin 2011 à Mai 2012) 122 accidents ont été recensés [12], contre 111 accidents durant la deuxième année d'exploitation (période 2 : de juin 2012 à Mai 2013), c'est-à-dire -9% pour l'ensemble des accidents. Concernant le nombre de blessés la première année a enregistré 52 blessés [12], contre 29 dans la deuxième année ce qui correspond à une diminution de l'ordre de 44,23%, alors que le nombre de tués et d'accidents matériels a resté constant.

Remarque : Pour avoir les statistiques des accidents de la première année d'exploitation nous avons examiné une étude sur l'accidentologie du tramway Rabat-Salé [12], ces statistiques couvre une période qui s'étale de la mise en service du tramway jusqu'à quelques mois de la durée de notre base des données.

Tableau 5. Comparaison de l'accidentologie entre période 1 et période 2

Catégorie	Période		écart
	Période 1 : de Juin 2011 à Mai 2012	Période 2 : de Juin 2012 à Mai 2013	
Accidents	122	111	-9%
Blessés	52	29	-44.23%
Tués	2	2	0%
Accidents matériels	84	83	-1.19%

Pour voir la tendance d'évolution de l'accidentologie du tramway Rabat-Salé durant le premier trimestre de la troisième année d'exploitation, on va comparer le premier trimestre de la deuxième année d'exploitation (période 2 : de juin à septembre 2012) avec la même période de sa troisième année d'exploitation (période 3 : de Juin à septembre 2013), l'archive de l'exploitant a enregistré :

Tableau 6. : Comparaison de l'accidentologie entre période 3 et période 4

Catégorie	Période		écart
	Période 3 : de Juin à Septembre 2012	Période 4 : de Juin à Septembre 2013	
Accidents	45	23	-48.8%
Blessés	13	4	-69.2%
Tués	0	0	0%
Accidents matériels	34	19	-44.1%

La comparaison des statistiques des accidents entre la première et la deuxième année d'exploitation a montré des diminutions considérables des accidents impliquant le tramway et surtout les victimes notamment les blessés, cette catégorie a connue une baisse très importante de l'ordre de 44%. Cette tendance de baisse a continué sur le premier trimestre de sa troisième année d'exploitation (de juin à septembre 2013) en comparaison avec la même période de la deuxième année (de juin à septembre 2012),

par des diminutions de plus en plus importantes sur toutes les catégories. Cela est dû principalement à la familiarisation de la population de Rabat-Salé avec ce mode de transport et traduit aussi les efforts envisagés par les acteurs concernés qui ont bénéficié du retour d'expérience acquis tout au long de ces premières années d'exploitation, afin de réduire les risques d'accidents impliquant le tramway.

6 CONCLUSION :

Le tramway est un mode de transport urbain à site propre, qui partage l'infrastructure routière de l'agglomération avec les autres utilisateurs notamment les automobilistes et les piétons et présente plusieurs avantages. Cependant les accidents du tramway Rabat-Salé avec les différents tiers subsistent encore et continuent à se produire et certains sont mortels.

Comme nous l'avons mentionné auparavant nos données proviennent de la société TRANSDEV qui est chargée de l'exploitation du tramway Rabat-Salé, néanmoins certaines informations étant manquantes comme la gravité des accidents corporels et matériels, et la durée de la base des données qui n'est pas assez longue (16 mois).

Cette analyse a traité l'accidentologie du tramway Rabat-Salé par une approche quantitative et comparative durant la période de janvier 2012 jusqu'à septembre 2013. Cette étude avait pour objectif d'évaluer l'état des lieux de la sécurité de ce mode de transport, où on a constaté les résultats suivants :

- ✓ Une tendance de baisse du bilan des accidents durant la période de l'étude ;
- ✓ La période de 12h à 14h a enregistré le maximum de collisions ;
- ✓ Les carrefours sont les endroits les plus accidentogène ;
- ✓ Les stations et leurs proximités sont les lieux favorables des accidents graves ;
- ✓ Les voitures légères sont impliquées dans la plupart des collisions avec le tramway ;
- ✓ Les piétons sont la catégorie de tiers la plus vulnérable et la plus exposé aux risques du tramway ;
- ✓ Le niveau de sécurité qu'offre le tramway de Dijon est pratiquement le multiple que celui qu'offre le tramway de Rabat-Salé ;
- ✓ Des diminutions considérables des accidents impliquant le tramway et surtout les victimes entre la première et la deuxième année d'exploitation ;
- ✓ L'allure de baisse de l'accidentologie continue sur le premier trimestre de la troisième année d'exploitation.

Après ces constatations on peut dire que le tramway de Rabat-Salé arrive à s'adapter et s'insérer dans le paysage de l'agglomération, et gagne en maturité au fur et à mesure des années d'exploitations. Mais il reste encore beaucoup d'efforts à envisager, notamment en faveur des piétons, pour arriver à un niveau de sécurité comme celui offert par le tramway de Dijon.

En termes de perspective de ce travail il serait important de conduire une étude qualitative visant à décrire un scénario type d'accidents impliquant les piétons et sortir avec des recommandations pour assurer leur prévention. Il serait

également intéressant de voir l'impact général de l'introduction du tramway Rabat-Salé sur l'accidentologie générale de l'agglomération, en d'autres mots voir est ce que l'arrivée de ce mode de transport a engendré une amélioration au niveau du bilan des accidents dans les deux villes, ou son implantation a alourdi encore ce bilan ?

7 REMERCIEMENT

Il nous revient, tout naturellement, de remercier tout les chercheurs du Laboratoire Productique, des Energies et Développement Durable à l'Ecole Supérieure de Technologie de Fès, Maroc. Nos vifs remerciements s'adressent aussi aux personnels de la division d'exploitation de la société TRANSDEV pour leur collaboration. Enfin, il est pratiquement impossible d'énumérer tous ceux qui ont apporté leurs aides et à qui nous exprimons également tout notre respect.

8 REFERENCES

[1] Frenay, P. (2005). «*Le tram, outil en faveur d'une ville durable?: Réflexions tirées d'une comparaison entre quelques villes moyennes françaises et allemandes* ». TEC, 185, 2-8.

[2] «*Recensement général de la population et de l'habitat Caractéristiques démographiques et socio-économiques de la population* », Haut Commissariat au Plan, Maroc, 2004.

[3] site internet officiel de l'agence pour l'aménagement de la vallée de Bouregreg <http://www.bouregreg.com/tiki-index.php?page=COMPOSANTES>

[4] AA.VV., (2004), Matériaux modulaires, «*Plates-formes de tramway - Pathologie et conception* » - Tome 1, CERTU - Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques, Lyon-France.

[5] Société du Tramway de Rabat-Salé, Filiale de l'Agence pour l'Aménagement de la Vallée du Bouregreg (2008). «*Tramway de Rabat-Salé. Dossier de présentation* », Rabat, Maroc.

[6] Amon, B. (2002). Unfälle mit Straßenbahnen. In : Hauger, G. (Ed.), Forum Verkehrssystemplanung 2002, Ausgewählte Seminararbeiten, IVS-Schriften Band 15, Institut für Verkehrssystemplanung der TU Wien, Österreichischer Kunst- und Kulturverlag, Wien. Pp. 7-24.

[7] BEER S. et BRENAC T. (2006). «*Tramways et sécurité routière, l'expérience des pays germanophones* ». Transport, Environnement et Circulation, n°190, pp 40-46.

[8] HEDELIN A., BJÖRNSTIG U. et BRISMAR B. (1996). "Tram – A risk factor for pedestrians." Accident Analysis and Prevention, vol 28, n° 6, pp 733-738.

[9] Carole Castanier, Françoise Paran, Patricia Delhomme.(2012). "Risk of crashing with a Tram: Perceptions of pedestrians, cyclists, and motorists", Transportation Research Part F 15 387–394.

[10] Isabelle Chalanton et Muriel Jadoul. (2009). «*Etude des accidents entre un Tram et un piéton en région de Bruxelles capitale* », Institut Belge pour la Sécurité Routière (IBSR).

[11] Site Internet officiel de la chaîne France 3 Bourgogne : <http://france3regions.francetvinfo.fr/bourgogne/2014/01/07/accident-de-tram-dijon-une-campagne-de-prevention-est-relancee-389785.html>

[12] Bouchiba, A. (2013). « Evaluation de dysfonctionnement d'un système par approche bayésienne: cas du système ferroviaire ». Thèse de doctorat. Université d'Angers.