

ANALYSE DES FACTEURS ACCIDENTOGENES DES POINTS NOIRS

Par :

**Saïd SALIM
SOFT Etude et Développement**

1. INTRODUCTION :

De nos jours, avec l'augmentation du trafic routier et l'extension du réseau routier, nous assistons à une augmentation exponentielle du nombre d'accidents de la route. Selon les statistiques des dernières années, le nombre d'accidents et le nombre de victimes ne cesse d'augmenter. Un patrimoine humain considérable se trouve ainsi anéanti, entraînant avec lui de très lourdes conséquences sociales et économiques. Si les actuelles statistiques sont déjà alarmantes, les tendances le seront encore plus.

Il existe des zones où le nombre ou la fréquence des accidents est anormalement élevée, ce qui peut laisser penser que leur aménagement est éventuellement à revoir. Il peut s'agir des points noirs, des zones d'accumulation d'accidents corporels, de sections d'itinéraires ou de voies accidentés.

L'amélioration de la sécurité des usagers sur les routes passe par le traitement des lieux sur lesquels de nombreux accidents sont constatés. Mais avant d'arriver à ce stade, il est impératif de réaliser une analyse approfondie de ces points noirs.

Cette analyse, qui a été réalisé spécialement à l'occasion du 8^{ème} congrès nationale de la route, est basée sur une analyse multicritère autour d'éléments déduits de l'historique des accidents produits sur les points noirs des cinq dernières années. Elle se concentre plus spécialement sur les facteurs accidentogènes, à savoir :

- Facteurs liés à l'infrastructure routière et son environnement ;
- Facteurs humains (conducteurs, piétons...);
- Facteurs liés aux véhicules ;

L'objectif de ce travail est d'aboutir à des recommandations réfléchies et adaptées aux zones où la fréquence des accidents est anormalement élevée hors agglomération.

2. Quelques indicateurs sur les accidents au Maroc

Nombre d'accidents hors agglomération depuis 2000

Si le nombre d'accidents a été caractérisé par de légères augmentations entre 2000 et 2003 et a presque stagné durant la période 2003-2006, il a connu une croissance considérable à partir de l'année 2006, avec un taux moyen annuel avoisinant 9%.

Tués et blessés grave hors agglomération

Globalement, le nombre de tués entre 2000 et 2005 a continué sa tendance de croissance pour chuter considérablement en 2006 (-15%) et reprendre sa tendance à la hausse en 2008.

Taux des accidents graves

Malgré la régression observée au niveau de la gravité des accidents depuis 2001 jusqu'à 2008, les taux enregistrés restent encore élevés et on retrouve un accident grave sur quatre.

3. Qu'est-ce qu'un point noir ?

Le point noir prend sa définition à partir des seuils concernant le nombre d'accidents et le nombre de victimes pour une certaine période et une certaine longueur. Un point noir ou zone d'accumulation des accidents corporels (ZAAC), est donc définie comme une section sur laquelle les seuils fixés sont dépassés.

Dans le contexte marocain, un point noir concerne toute section de route de **1km** ou plus ayant enregistrée durant les **5 dernières** années au moins **10 accidents** ayant entraîné plus de **10 tués ou blessés graves**. Le calcul se fait avec un lissage constant de **500m** commun entre chaque 2Km successives (chevauchement de 500m entre deux zones de calculs).

Cette définition présente l'intérêt d'être simple à comprendre et à mettre en œuvre. En effet, elle prend en compte la gravité des accidents et elle est homogène pour l'ensemble du réseau routier.

Par ailleurs, cette méthode peut être améliorée en prenant en intégrant les paramètres suivants :

- *la prise en compte du trafic* : certaines sections s'expliquent par un trafic élevé sans que le risque d'avoir un accident soit anormalement élevé ;
- *du réseau routier qui est traité dans son ensemble, de la même manière* : il est nécessaire de le fractionner en plusieurs niveaux de seuils correspondants à la classification du réseau routier ou par itinéraire.

4. points de danger sur la route

La Direction des Routes (DR) dispose d'une base de données relative aux accidents corporels, construite à partir des informations renseignées dans les « Formulaires des statistiques corporels de la circulation routière ». Ces derniers sont établis par les forces de la DGSN et de la Gendarmerie Royale à l'occasion de chaque accident corporel. Cette base de données contient un grand nombre de données générales sur les accidents corporels et sur un historique *d'une vingtaine d'années*.

Parmi les exploitations de cette base, on retrouve le recueil annuel des statistiques des accidents corporels publié par la DR. Elle peut servir également pour calculer et détecter les points noirs hors intersection et en intersection du réseau routier hors agglomérations.

L'analyse des points noirs présentée dans cet article concerne la période 2004-2008 puisque les données de l'année 2009 ne sont pas encore officiellement publiées.

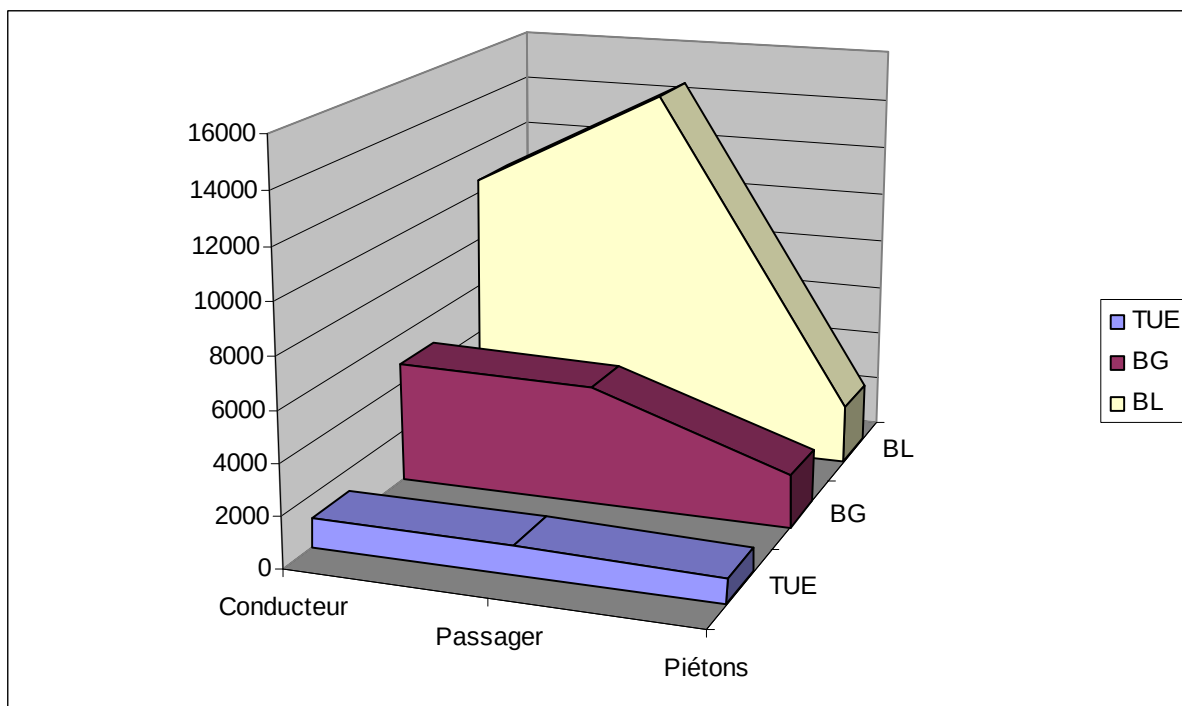
Différents indicateurs sur les zones d'accumulation des accidents :

L'analyse statistique fait apparaître que le nombre de points noirs continue sa baisse au fil des années. Le nombre des points dits noirs est passé de 666 à 648, respectivement en 2004 et 2008, soit 18 points de moins entre les deux années. En outre, la longueur cumulée des sections noires a chuté de 12% entre ces deux années, en passant de 1300 Km à 1148 Km.

En conséquence, le nombre de victimes des accidents dans les points noirs a remarquablement baissé de 23% sur la même période.

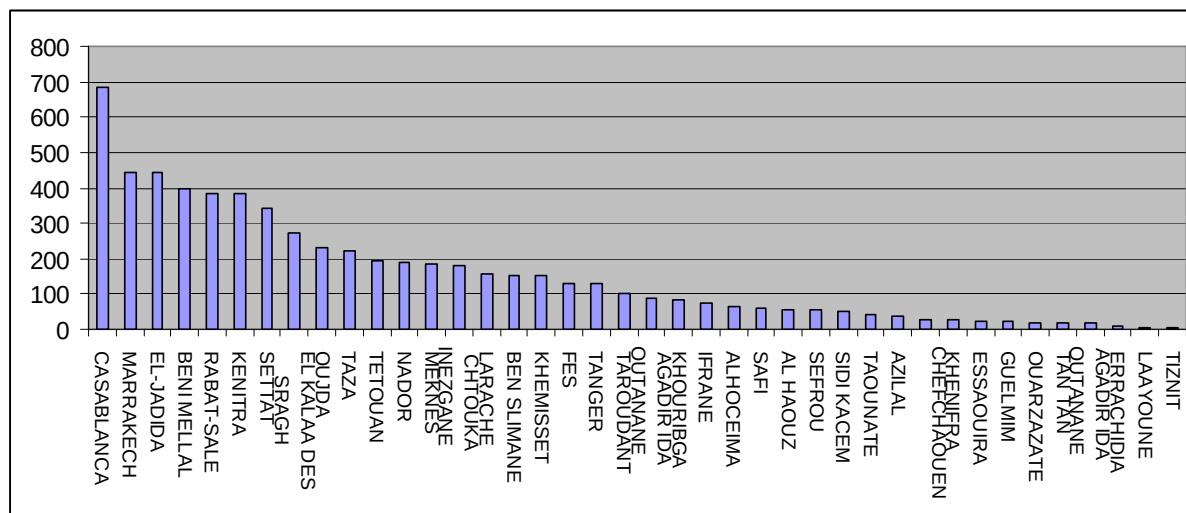
Evolution des points noirs durant la période 2004-2008				
ANNEE	Nombre des points noirs		Longueur en km	
	Nombre	évolution annuelle en %	Longueur cumulée	évolution annuelle en %
2004	666	--	1299,5	--
2005	675	1%	1277,5	-2%
2006	666	-1%	1244	-3%
2007	661	-1%	1191	-4%
2008	648	-2%	1148,5	-4%
Total (2004-2008)	3316	-3%	6160,5	-12%

Evolution des victimes des points noirs						
ANNEE	Nombre des accidents		Total des tués		Total des victimes	
	Nombre	évolution annuelle en %	Nombre	évolution annuelle en %	Nombre	évolution annuelle en %
2004	20594	--	4067	--	19840	--
2005	20493	0%	3911	-4%	18913	-5%
2006	20139	-2%	3934	1%	17895	-5%
2007	19663	-2%	3819	-3%	16589	-7%
2008	19322	-2%	3623	-5%	15316	-8%
Total (2004-2008)	100211	-6%	19354	-11%	88553	-23%



Répartition géographique des Points noirs

L'analyse régionale des points noirs montre la concentration des cumuls des longueurs au niveau du Grand Casablanca, avec 11%, suivi des régions de Marrakech, Eljadida, Beni Mellal, Rabat, Kenitra et Settât avec des pourcentages autour de 6%.



Kilomètres les plus accidentogènes :

Le taux d'accidents représente un indicateur pertinent pour mesurer la gravité des sections noires. Il est calculé à partir du nombre d'accidents par an pour 100 millions de kilomètres parcourus. Il caractérise la probabilité pour un usager d'avoir un accident sur un site donné : il s'agit d'une mesure de risque individuel.

$$t = \frac{N \times 10^8}{L \times T \times 365 \times n}$$

N : nombre d'accidents pendant n années

L : longueur de la section étudiée en km (pkf-pkd)

T : trafic MJA en véhicules/jour

n : nombre d'années étudiées (5 années, dans notre cas)

L'analyse des données concernant la longueur de la section et le nombre d'accidents, permet de classer les points noirs conformément au tableau ci-après.

La prise en compte du facteur Trafic change cette classification. Ainsi la section de la route la plus risquée est celle entre Kenitra et Mehdia sur la RP4266. Ce qui confirme que le trafic routier est un facteur non négligeable pour mesurer le degré de gravité des sections.

Les 10 premiers sections les plus accidentogène

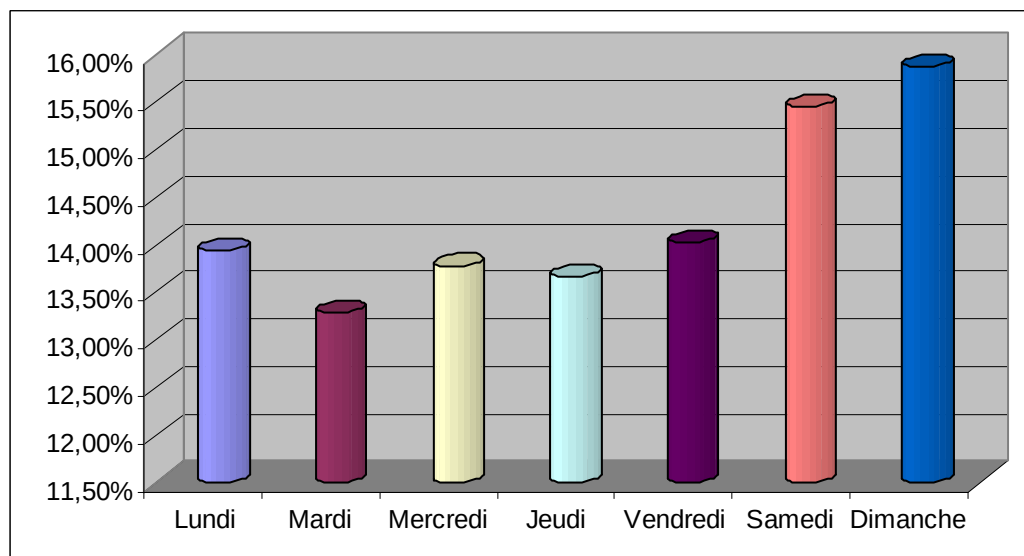
Province	Route	PKD	PKF	Itinéraire	Accidents	Tués	Accident/ km /an	Trafic 2008	Taux des accidents
Agadir Ida Outanane	10	4	7,5	Agadir-Ait Melloul	230	22	13,1	5612	642
Chtouka Inezgane	105	3,7	7,2	Biougra-Aitmelloul	166	12	9,5	9707	268
Rabat-Sale	1	294,6	299,6	Temara-Skhirat	231	10	9,2	10276	246
Rabat-Sale	322	67,2	74,7	Ouedyqem-Temara	330	17	8,8	7552	319
Casablanca	3010	4	6	Casablanca-Sidi-Hajaj	88	12	8,8	8871	272
Casablanca	315	5,6	10,6	Casablanca-Mediouna	185	23	7,4	43954	46
Safi	1	602,5	603,5	Bougadra-Ghzoula	37	1	7,4	1490	1361
Casablanca	9	2,9	5,4	Mohamadia-Titmellil	92	12	7,4	10144	199
Fès	8	723,9	724,9	Imouzar-Fes	35	1	7,0	12211	157
Kenitra	4266	6,4	8,9	Kenitra-Mehdia	84	12	6,7	921	1999
Casablanca	11	3,3	4,8	Casablanca-Berrchid	46	14	6,1	20358	83
Nador	19	16	24,5	N2-Hassiberkane	230	56	5,4	3191	465

Sections les plus meurtrières sur le réseau

S'agissant des points les plus meurtriers, la section entre les PK 140,9 et 141,9 sur la RN11 dans la province de Beni Mellal occupe le premier rang, suivie de la section entre les PK 220,9 et 223,4 sur la RN8 dans la province de Marrakech.

Province	Route	PKD	PKF	Accidents	Tués	tué/km/an
Beni Mellal	11	140,9	141,9	10	25	5,0
Marrakech	8	220,9	223,4	41	37	3,0
El Kalaa des Sraghna	9	221,9	223,4	17	20	2,7
Settat	9	94,6	97,1	43	33	2,6
Beni Mellal	8	427,9	429,4	17	18	2,4
Tanger	1	28,8	30,3	16	18	2,4
Kenitra	889	27,5	28,5	11	11	2,2
Azilal	8	404,2	405,2	10	11	2,2
Rabat-Salé	888	0	3,5	84	36	2,1
Nador	2	434,6	435,6	19	10	2,0
Khemisset	6	45	46	13	10	2,0
El-Jadida	303	107,5	108,5	10	10	2,0
Taza	15	89,2	90,2	12	10	2,0

Répartition des accidents par jour de la semaine :



Samedi et dimanche cumule plus que 32% des accidents de la semaine.

5. Analyse des facteurs accidentogènes des points noirs

L'insécurité routière est un domaine complexe faisant intervenir et interagir des éléments liés au milieu physique (infrastructure, environnement, trafic), des éléments mécaniques (véhicules), des éléments humains (usagers),

Pour des raisons d'ordre pratique, l'analyse a été effectuée sur les points noirs dont le nombre des accidents dépassent les 10 accidents annuels et par conséquent, les tués et blessés graves dépassent les 10 victimes sur les 5 ans d'analyse de chaque point noir.

Sur ces points noirs, on recense 20 441 accidents impliquant 34 403 véhicules.

Facteurs de risque liés à l'état des infrastructures routières

La recherche en accidentologie atteste du rôle de l'environnement routier dans les accidents de la circulation et sur la gravité de leurs conséquences. Des aménagements peuvent contraindre les comportements, guider l'action, offrir un contexte de conduite favorable à la sécurité. D'autres en revanche, par une déficience de lisibilité, une visibilité insuffisante, un défaut d'entretien, peuvent susciter des erreurs d'appréciation de la situation par le conducteur, le conduire à l'erreur ou à la faute. L'accident intervient alors comme révélateur d'un dysfonctionnement du système de circulation routière.

➤ **Géométrie de la route**

L'analyse selon le tracé en plan et profil en long permet de constater que le nombre d'accidents est de :

- 88% sur les routes rectilignes plates ;
- 10% sur les routes en courbes ;
- 5% sur les routes en pente.

Globalement, les accidents sont plus nombreux au niveau des profils plats et tracés rectilignes, et les sont moins nombreux dans les tronçons qui s'apparentent plus

dangereux, avec comme observation l'importance de l'influence du tracé en plan comparativement au profil en long.

Nombre d'accidents en fonction du tracé en plan et profil en long					
		Profil en long			
		plat	pente	sommet	Total
Tracé en plan	rectiligne	12965	329	14	13308
	courbe droite	594	194	28	816
	courbe gauche	359	125	29	513
	en S	86	50	11	147
	Total	14004	698	82	14784

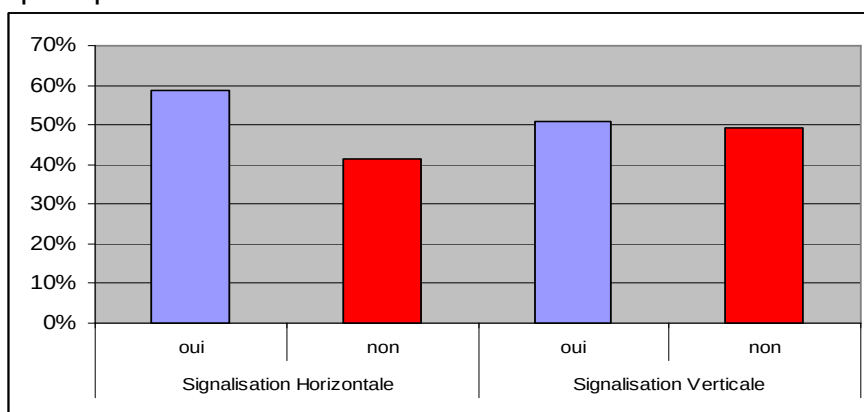
S'agissant du facteur environnement et topographie, et sur les 7000 cas renseignés, 97% des accidents sont sur des rétrécissements de la chaussée dont 4% sur des ponts ou des radiers. L'examen approfondi fait ressortir également l'absence de la signalisation verticale et horizontale dans environ 50% des cas.

D'autres parts, et prenant en compte la largeur des chaussées, le nombre d'accidents devient plus important pour les largeurs variant entre 6 et 9 mètres et plus particulièrement pour les largeurs de 7 à 8 mètres. Ces largeurs donnent confusions aux conducteurs sur le nombre de voies et sur la possibilité de dépassement.

L'état de la chaussée n'intervient dans les accidents qu'avec 1% des cas des points noir. L'état de surface (mouillée) ne présente que 6% des accidents.

➤ **Signalisation**

L'analyse selon le facteur signalisation fait apparaître l'absence de la signalisation verticale sur presque la moitié des lieux des accidents.



➤ **Obstacles heurtés**

Les véhicules représentent plus que la moitié des obstacles heurtés et les piétons arrivent en second lieu avec 23%. Ces derniers sont plus concernés en absence de signalisation.

➤ **Facteur lumière naturelle et signalisation**

Les accidents sont en majorité nocturnes (57% des cas) à cause du manque de visibilité. Cette situation s'aggrave en absence de signalisation verticale et horizontale.

			Signalisation Horizontale			
			oui	non	Total	
Jour	Signalisation Verticale	oui	2811	602	3413	
		non	957	2074	3031	
			Total1	3768	2676	6444
Nuit	Signalisation Verticale	oui	3617	532	4149	
		non	1285	3039	4324	
			Total2	4902	3571	8473
			Total1+Total2	8670	6247	14917

Les accidents sont plus fréquents dans les heures de pointe et surtout au début de la soirée entre 17h et 20h.

➤ Port de la ceinture

Le port de la ceinture est un facteur de risque important pour les occupants d'un véhicule. La non accoutumance au port de la ceinture constitue un réel problème de société. En effet :

- 37% des conducteurs ne portaient pas de ceinture ;
- 51% des conducteurs tués ne le portaient pas ;

	Port de la ceinture de sécurité		
	oui	non	Total
Total conducteur	2225	1305	3530
Total conducteurs tués	332	348	680

Facteurs de risque liés au matériel roulant et aux conducteurs :

➤ Type et Age des véhicules

Les véhicules de tourisme restent prépondérants dans les accidents en points noirs avec 61%, suivis des cycles à moteur et bicyclette (20%) et enfin les poids lourds (15%).

Par âge, la répartition des véhicules impliqués dans les accidents est comme suit :

- 41% des véhicules ont un âge inférieur à 10 ans.
- 36% des véhicules ont un âge compris entre 10 et 20 ans.
- 22% des véhicules ont un âge supérieur à 20 ans.

On peut expliquer cela par le fait que les nouveaux véhicules offrent plus de confort, plus de technologies ce qui diminue la méfiance des conducteurs et augmente l'illusion de la sécurité à l'intérieur du véhicule.

Néanmoins, il convient de signaler, au vue de ces statistiques que l'âge de 58% des véhicules dépasse 10 ans.

Les propriétaires des véhicules représentent la majorité d'usage des véhicules et on note que les véhicules louées, prêtées sont particulièrement important ceci peut être expliqué par la méconnaissance de la voiture, ses limites mécaniques et de son environnement.

➤ Profession du conducteur

45% de véhicules sont conduites par des ouvriers ou des manœuvres non agricoles contre 17% de commerçants.

➤ **Fautes des conducteurs**

Pour les fautes directes des conducteurs, plus de 50% circulent sans précaution et 18% conduisent avec excès de vitesse. Ces causes deviennent plus fréquentes avec l'usage du téléphone cellulaire qui nuit à la conduite sur le plan de la perception et la prise de décision. Néanmoins la vitesse des véhicules motorisés reste au cœur des causes des accidents graves.

➤ **Facteur physique**

Bien que le facteur physique soit peu renseigné sur les formulaires des accidents, on note clairement que les boissons alcoolisées représentent 50% des causes d'accidents, suivis de la fatigue, les malaises soudains et les infirmités avec 30%. Ces dernières peuvent être associées à divers facteurs concernant la circulation routière, notamment la conduite sur de longues distances et le manque de sommeil. Les heurs des accidents pour ces cas se produisent la nuit entre 18h du soir et 6 heures du matin.

➤ **Défaillance mécanique**

Pour les fautes non liés aux conducteurs, les causes d'accidentes se concentrent autour de :

- l'éclatement de pneu qui reste prédominant avec 46% ;
- les obstacles abandonnés sur la chaussée et non signalés et les animaux sur la chaussée, avec 12%.
- la non signalisation des travaux sur routes, qui représente 9%.
- Les nids de poules (trous), avec 5%.

S'agissant des défaillances mécaniques, on retrouve plusieurs causes classées comme suit :

- le défaut d'éclairage plus de 27% ;
- le défaut de freins 19% ;
- la non-conformité des pneus 18%, ;
- et les surcharges 13%.

Ces causes deviennent de plus en plus fréquentes avec la commercialisation des produits contrefaits.

Deux roues et piétons

Les véhicules impliqués dans les accidents sont à 20% de types deux roues. Les principales constatations à ce niveau sont :

- 37% ne porte pas de casque pour le cycle à moteur.
- La faute prédominante des conducteurs se rapporte à la conduite sans précaution (58%).
- Le facteur physique est lié essentiellement aux boissons alcoolisées (50%).

Du côté des piétons, il est observé que ceux-ci représentent 29% des tués et 18% des blessés graves. A noter, cependant que la majorité des piétons sont sans profession (33%), étudiant (28%) et ouvrier ou manœuvre (28%).

Les piétons victimes des accidents sont généralement des jeunes de moins de 20 ans avec 40%.

Les fautes des victimes, parmi les piétons, sont la marche sur la chaussée en largeur et le non respect de la signalisation (plus de 77%).

6. Recommandations

Auparavant, les accidents de circulation étaient considérés comme des événements dus au hasard et une conséquence inévitable du trafic routier. Le terme « accident » donne l'impression de quelque chose d'inévitable et d'imprévisible, un événement sur lequel on n'a aucun contrôle. Mais aujourd'hui, un tel événement peut faire l'objet d'une analyse rationnelle et des actions correctives qui engagent tout les intervenants sur la circulation routière.

Les conclusions identifiées à partir de l'analyse des facteurs accidentogènes des zones d'accumulation des accidents, permettent d'aboutir aux recommandations suivantes (conducteur ; véhicules, routes ; piétons) :

- donner plus d'attention au moment de la conception du tracé routier aux rayons des courbes plus que les rayons du profil en long.
- Eviter les rétrécissements brusques de la chaussée et renforcer la signalisation verticale et horizontale à l'approche de ces zones.
- Eviter les largeurs hybrides de la chaussée en évitant les largeurs qui prêtent à confusion aux conducteurs sur le nombre de voies et sur la possibilité de dépassement.
- Renforcer la signalisation verticale et horizontale sur tous les points particuliers le long des routes et assurer leur maintenance et leur bon fonctionnement surtout la nuit.
- Lutter contre le problème de société du non port de la ceinture et du casque.
- Les conducteurs doivent se méfier du confort offert par les voitures et doivent rester vigilants durant la conduite des véhicules surtout s'ils méconnaissent ces derniers comme le cas de location.
- Les conducteurs doivent respecter le code de la route (respecter les vitesses, respecter la signalisation...)
- Créer des centres de formation et de recyclages obligatoires pour tous les conducteurs.
- Les centres techniques doivent être plus exigeants à la vérification technique des véhicules et notamment sur les pneus et l'éclairage.
- sensibiliser en permanence les conducteurs et les passagers à l'obligation de l'utilisation de la ceinture de sécurité et de dispositifs de retenue pour enfants.
- Organiser des sessions de formation au profit des piétons sans professions, les étudiants et les ouvriers ou manœuvre par les autorités compétentes.
- Réaliser des aménagements intégrés de sécurité des piétons et des deux roues sur les traversées des agglomérations.
- réaliser des aménagements de ralentissement de la vitesse pour obliger les automobilistes de circuler à des vitesses mettant en sécurité les piétons et les cyclistes.
- Interdire aux conducteurs d'utiliser les téléphones mobiles.

Il convient de rappeler que les statistiques mondiales accablent l'homme de la responsabilité de 80-95% des accidents de la voie publique .Le conducteur est sans doute l'élément primordial du complexe. C'est lui qui, à tout moment, doit s'adapter si certains paramètres changent au niveau des deux autres facteurs (véhicule et milieu), par exemple le conducteur règle sa vitesse par rapport:

- ✓ au profil de la route ;
- ✓ au revêtement de la chaussée ;
- ✓ aux conditions climatiques ;

- ✓ à l'état des pneumatiques ou des freins de son véhicule ;
- ✓ à la zone traversée (agglomération ou campagne).

L'analyse des points noirs peut être complétée par des recherches et des études approfondies en utilisant des méthodes scientifiques telles que l'Analyse en Composante Principales (ACP) et Extraction de Connaissances à partir de Données (Data Mining).