

Management de la **S**écurité sur le réseau routier **N**ational

NSM

(Network Safety Management)

traduction Sétra

8 juin 2005

bast



Sommaire

	Page
1 INTRODUCTION	1
1.1 SOMMAIRE.....	1
1.2 OBJET	1
1.3 CHAMP D'APPLICATION.....	2
1.4 STRUCTURE DE LA METHODOLOGIE	2
2 ANALYSE STATISTIQUE DES ACCIDENTS SUR TOUT LE RESEAU	2
2.1 NOMBRE ET GRAVITE DES ACCIDENTS, PERIODE CONSIDEREE	2
2.2 LONGUEUR DE LA SECTION.....	3
2.3 COUT DES ACCIDENTS	4
2.4 DENSITES.....	6
2.5 TAUX.....	6
2.6 POTENTIELS DE SECURITE	7
2.7 TESTS STATISTIQUES	9
2.8 POSSIBILITE D'INCLURE LES ZONES D'ACCUMULATION D'ACCIDENTS CORPORELS (ZAAC).....	9
2.9 POSSIBILITE DE REGROUPER LES SECTIONS EN ITINERAIRES	9
2.10 CLASSEMENT DES SECTIONS.....	9
3 ANALYSE INDIVIDUELLE DETAILLEE DES SECTIONS.....	11
3.1 TYPES D'ACCIDENTS ET FACTEURS DE CAUSALITE	11
3.2 MESURES D'AMELIORATION.....	12
4 CLASSEMENT DES MESURES PAR PRIORITE	13
ANNEXE LISTE DES ABREVIATIONS	14

1 Introduction

1.1 Sommaire

Le présent rapport expose une méthodologie d'analyse des réseaux routiers du point de vue de la sécurité routière. Il contient essentiellement la première étape d'une analyse exhaustive de la sécurité, permettant aux administrations routières de détecter les sections du réseau pour lesquelles une amélioration des infrastructures devrait présenter le meilleur rapport bénéfice-coût, en donnant des indications sur la procédure permettant d'identifier les améliorations possibles. Ensuite, si nécessaire, le coût de ces mesures peut être comparé aux économies potentielles en termes de coût des accidents, afin de calculer leur rapport coût-bénéfice pour la section considérée.

La méthodologie repose sur le texte allemand des « Recommandations pour l'analyse de la sécurité des réseaux routiers (Empfehlungen für die Sicherheitsanalyse von Strassennetzen ESN) » et la démarche française « Sécurité des usagers sur les routes existantes (SURE) », qui ont tous deux été élaborées suite à la mise en place d'une structure internationale.

Du fait des antécédents des auteurs, les paramètres nécessaires à l'application des procédures décrites ne sont fournis que pour l'Allemagne et la France. Cependant, ce document donne toutes les informations nécessaires pour adapter l'approche et la mettre en application dans les autres pays européens. Selon les statistiques nationales, les experts des différents pays ajouteront ensuite les paramètres manquants dans les tableaux.

1.2 Objet

Les pays européens se sont attelés sérieusement à une tâche importante : abaisser le nombre d'accidents et de décès sur les routes d'Europe. Un objectif pour lequel il convient de se pencher sur tous les aspects du système de transport (véhicules, usagers et infrastructures). Les accidents sont habituellement le fruit d'interactions défectueuses entre ces différents composants. Les statistiques des accidents révèlent donc l'influence combinée de tous ces composants, ou « l'intersection » défailante dans leurs relations. Pour les administrations routières, la difficulté consiste à évaluer la sécurité des infrastructures d'après les statistiques des accidents, en les isolant des autres composants, afin de repérer les sections qui nécessitent en priorité une amélioration.

Objectif de l'approche décrite :

- identifier les sections enregistrant de mauvaises performances en matière de sécurité, d'après les statistiques d'accidents, et où l'on est en droit de soupçonner des lacunes des infrastructures ;
- classer les sections par économie potentielle sur le coût des accidents, afin d'élaborer pour les administrations routières la liste des sections à traiter en priorité.

Après quoi, il faut analyser la nature des accidents sur ces sections, afin de détecter les schémas anormaux pouvant permettre de déduire de possibles mesures d'amélioration et, enfin, permettre la comparaison du coût de ces dernières au potentiel d'économies sur le coût des accidents, afin de classer les mesures en fonction de leur rapport bénéfice-coût.

Le Management de la sécurité routière diffère des inspections de sécurité. La relation entre l'amélioration de la sécurité routière et le traitement des ZAAC, axée sur des actions locales, peut varier d'un pays à l'autre. Selon l'organisation des responsables de la sécurité routière dans chaque pays, la gestion de la sécurité routière peut être considérée comme un

processus global, incluant le traitement des ZAAC, ou au contraire comme une simple facette complémentaire des autres aspects. Néanmoins, elle n'a pas vocation à supplanter une méthodologie d'évaluation générale, conduite par exemple dans le cadre d'un plan d'infrastructures de transport. Dans le cadre d'une analyse économique générale du rapport coût-bénéfice, d'autres aspects, comme les temps de déplacement, les recettes, le coût de la pollution, les impacts sur la sécurité routière doivent eux aussi être pris en compte. Outre la sécurité routière, des impacts économiques, financiers, sociaux et environnementaux d'une grande diversité doivent être étudiés.

1.3 Champ d'application

Bien qu'une analyse de la sécurité de tout le réseau routier soit souhaitable, le champ d'application doit se limiter aux parties du réseau pour lesquelles les données nécessaires (accidents et infrastructures) sont disponibles. Par conséquent, ce rapport se concentre sur le réseau en dehors des zones bâties, par exemple sur les autoroutes et les routes de rase campagne bidirectionnelles. Cependant, les procédures sont telles qu'il est possible d'élargir le champ d'application au fur et à mesure que des données sont mises à disposition. Le gestionnaire lui-même doit donc décider quelle partie du réseau et quelles statistiques sur les accidents il peut ajouter. Initialement, la mise en application des procédures pourrait ne couvrir que certaines parties du réseau routier national et les accidents mortels ou graves.

1.4 Structure de la méthodologie

La gestion de la sécurité routière peut se décomposer comme suit :

1. *Analyse statistique des accidents sur tout le réseau (chap. 2) :*
Identification et classement des sections à traiter en priorité, d'après l'analyse des statistiques d'accidents des trois dernières années (ou cinq dernières, au maximum) et d'après la rentabilité en termes de réduction du nombre d'accidents.
2. *Analyse détaillée des sections enregistrant les plus mauvaises performances (chap. 3) :*
Identification des facteurs de l'infrastructure causant des accidents et élaboration de possibles actions.
3. *Classement des actions par priorité (chap.3) :*
Évaluation de l'efficacité des actions et, éventuellement, estimation des économies potentielles sur le coût des accidents, à comparer au coût des actions pour les classer par priorité.

Si l'étape 1 est décrite en détail au chapitre 2, on ne donne pour les étapes 2 et 3 que des indications. Ces tâches sont à entreprendre suivant des procédures similaires à celles mises en œuvre pour le traitement des ZAAC.

2 Analyse statistique des accidents sur tout le réseau

2.1 Nombre et gravité des accidents, période considérée

Du fait des différences entre les approches juridiques et les pratiques de recensement, l'étendue et la couverture des bases de données nationales sur les accidents varient très largement en Europe d'un pays à un autre. Qui plus est, la catégorisation des accidents diffère

aussi. Les comparaisons internationales des statistiques en la matière (IRTAD, par exemple) se concentrent donc généralement sur une population d'accidents limitée, décrivant la base commune. C'est pour les autoroutes et les routes nationales que les meilleures informations sont disponibles. Plus l'accident est grave, plus les informations sont précises. Les accidents n'ayant fait que des dégâts matériels figurent rarement dans les bases de données nationales sur la question.

Pour classer les sections d'un pays ou d'un territoire administratif de moindre envergure (région ou département, par exemple) devant être traitées par l'administration routière, l'évaluation doit reposer sur toutes les informations disponibles, afin de parvenir aux résultats statistiques les plus précis possibles. Par conséquent, pour le réseau à l'étude, des informations fiables sur les accidents de moindre gravité, si elles sont disponibles, doivent être comprises dans l'analyse.

Pour la méthodologie décrite, on peut distinguer les catégories d'accidents suivantes :

- SI** Accidents graves (ou mortels)
- MI** Accidents légers
- SD** Accidents matériels graves

Les différentes définitions données à ces catégories dans les pays européens n'ont pas d'incidence sur la méthodologie, mais doivent être prises en compte lors de l'adaptation des paramètres à la situation nationale.

Le nombre d'accidents sur lesquels on possède des informations doit être suffisant pour permettre l'analyse de la sécurité routière (cf. 2.2). Dans le cas contraire, des tests statistiques s'imposent (cf. 2.7). Par conséquent, le calcul doit inclure au moins les accidents graves SI. Les accidents mortels sont souvent très peu nombreux, particulièrement sur les sections courtes et à faible volume de trafic, et le classement ne donnerait pas de résultats statistiquement fiables.

Il est également possible de distinguer entre les accidents mortels et les accidents graves. Corollaire : le classement est essentiellement influencé dans ce cas par les accidents mortels, statistiquement rares et par voie de conséquence moins stables. Dans ce cas, les tests statistiques sont fortement recommandés.

En outre, il convient de considérer la période la plus longue possible. Toutefois, les occurrences d'accidents doivent être actualisées, de façon à ce que les influences des tendances et évolutions générales n'aient pas d'impact sur la valeur informative. L'expérience a montré qu'une période de 3 à 5 ans permettait l'étude appropriée des accidents SI (morts ou blessés graves) dans le cadre des évaluations du réseau routier.

2.2 Longueur de la section

Pour des résultats parlants, les sections doivent être les plus longues possibles.

Fondamentalement, il existe deux méthodes de division d'un axe routier en sections :

- d'après la structure du réseau, ou
- d'après les occurrences d'accidents.

La méthode fondée sur la structure du réseau convient :

- si aucune visualisation de l'occurrence des accidents sur le réseau routier n'est disponible, ou
- si les occurrences d'accidents doivent être analysées par rapport à d'autres facteurs d'influence (ex. : normes d'amélioration de la route, accessibilité, circulation) sur le réseau routier.

Chaque section doit ensuite être caractérisée par le même volume de circulation, le même profil en travers et le même type d'environnement (section interurbaine ou rurale). On recommande des sections d'environ 10 km de long (3 km étant un minimum).

La méthode fondée sur les occurrences d'accidents convient :

- si une visualisation des occurrences d'accidents (cartes sur trois ans des accidents SI) est disponible (voir Figure 1 : Division de la route en sections d'après les occurrences d'accidents (**carte sur 3 ans des accidents SI**)) et
- si aucune autre démarcation de la section d'après une étude conjointe de divers facteurs d'influence n'est nécessaire.

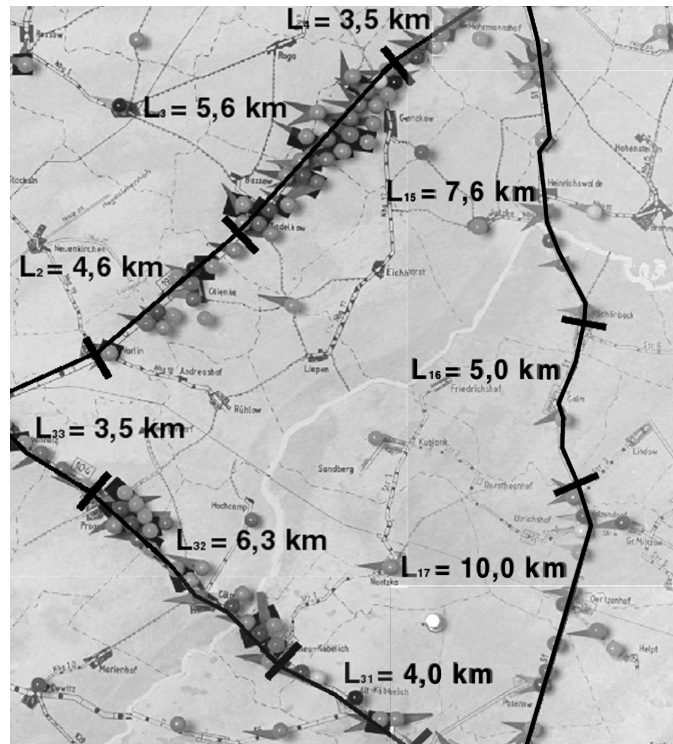


Figure 1: Division de la route en sections d'après les occurrences d'accidents (carte sur 3 ans des accidents SI)

Un section où le nombre d'accidents de la catégorie SI = 3 ou moins doit être combinée à une section adjacente.

2.3 Coût des accidents

Pour analyser des accidents A de différentes catégories c ensemble, le nombre d'accidents doit être pondéré en fonction de la gravité. Le coût des accidents AC est donc utilisé pour décrire l'effet combiné du nombre et de la gravité des accidents.

On sait bien que les approches mises en œuvre dans les pays européens pour estimer le coût des accidents varient. Tant que les valeurs nationales calculées ne sont utilisées que pour classer les sections routières d'un pays, cette différence n'a pas d'effet sur les résultats. Elle ne joue de rôle qu'au moment de calculer le rapport bénéfice-coût des possibles améliorations des infrastructures, ce qui doit être fait en fonction également des coûts nationaux de construction. Par conséquent, la même méthodologie est applicable si les paramètres requis sont adaptés à la situation nationale de la manière décrite ci-dessous.

Les coûts moyens par accident MCA doivent être calculés sous forme de fonction de la catégorie d'accident c et du type d'axe routier pour chaque pays. Ces valeurs représentent la structure des préjudices (nombre de morts, de blessés graves et de blessés légers sur 100 accidents de la catégorie à l'étude) et les différences de définition entre catégories sont donc très fortement affectées. Pour chaque section du réseau routier, le coût des accidents AC de chaque catégorie c s'obtient en multipliant le nombre d'accidents A(c) par le coût moyen par accident MCA(c) :

▫ **Coût des accidents AC**

[€]

$$AC(SI) = A(SI) \cdot MCA(SI)^*$$

$$AC(SI + MI + SD) = A(SI) \cdot MCA(SI) + A(MI) \cdot MCA(MI) + A(SD) \cdot MCA(SD) \quad (1)$$

où

A(c) Nombre d'accidents dans une catégorie c sur t ≥ 3 ans [A]

MCA(c) Coût moyen par accident en fonction de la catégorie d'accidents c (Tableau 1) [€/A]

Tableau 1: Coût moyen par accident MCA(c) en €/A ; évaluation de la situation actuelle en fonction de la catégorie d'accidents (c) et de la catégorie d'axes routiers pour différents pays européens

Coût moyen par accident [€/A]						
Pays	Autoroutes			Routes bidirectionnelles		
	SI	MI	SD	SI	MI	SD
A**	320.000			290.000		
B**	315.000			285.000		
CH**	340.000			305.000		
D	300.000	31.000	18.500	270.000	18.000	13.000
DK**	335.000			300.000		
E**	245.000			220.000		
F	515.000	36.500	-	550000	40.000	-
FIN**	300.000			270.000		
GB**	300.000			270.000		
GR**	185.000			165.000		
I**	300.000			270.000		
N**	300.000			270.000		
NL**	335.000			300.000		
P**	200.000			180.000		
S**	295.000			265.000		

Niveau de prix 2000

* On peut distinguer entre les accidents mortels et les accidents graves :

$$AC(SI) = A(F) \cdot MCA(F) + A(S) \cdot MCA(S)$$

où

F Accidents mortels

S Accidents graves

** Données estimées déduites des statistiques allemandes (structure des coûts et des décès) par la multiplication par un facteur représentant le rapport PIB, à actualiser ultérieurement en fonction des données nationales.

En règle générale, le coût des accidents se rapporte à une période d'un an, d'où :

▫ **Coût moyen annuel des accidents AC_a** **[€/an]**

$$AC_a(SI) = \frac{A(SI) \cdot MCA(SI)}{t}$$

$$AC_a(SI + MI + SD) = \frac{A(SI) \cdot MCA(SI) + A(MI) \cdot MCA(MI) + A(SD) \cdot MCA(SD)}{t} \quad (2)$$

où

t Période à l'étude [ans]

2.4 Densités

La densité des accidents DA par rapport à la densité de coût des accidents ACD décrit le nombre annuel moyen d'accidents par rapport au coût global pour l'économie des accidents survenant sur 1 km d'une section.

La densité peut être calculée sous forme de rapport entre le nombre annuel d'accidents et le coût des accidents pour la section où sont survenus les accidents.

▫ **Densité des accidents AD** **[A/(a km)]**

$$AD = \frac{A}{L \cdot t} \quad (3)$$

▫ **Densité du coût des accidents ACD** **[1000 €/a km]**

$$ACD = \frac{AC}{1000 \cdot L \cdot t} = \frac{AC_a}{1000 \cdot L} \quad (4)$$

où

A Nombre d'accidents sur t ans [A]
 L Longueur de la section [km]
 t Période à l'étude [ans]
 AC Coût des accidents sur t années [€]
 AC_a Coût moyen annuel des accidents [€/an]

La densité est donc une mesure de la fréquence (en fonction de la longueur) des accidents pendant une période donnée sur une section spécifique.

2.5 Taux

Les chiffres des accidents au kilomètre de section sont exprimés en taux d'accidents et en taux du coût des accidents.

▫ **Taux d'accidents AR** **A/(10⁶ km véh.)]**

$$AR = \frac{10^6 \cdot A}{365 \cdot ADT \cdot L \cdot t} = \frac{10^6 \cdot AD}{365 \cdot ADT} \quad (5)$$

où

ADT Trafic quotidien moyen sur t années [véh./24 h]

$$\begin{array}{l} \square \text{ Taux du coût des accidents ACR} \qquad \qquad \qquad \text{[€/}(1000 \text{ km véh.)]} \\ \text{ACR} = \frac{1000 \cdot \text{AC}}{365 \cdot \text{ADT} \cdot \text{L} \cdot \text{t}} = \frac{10^6 \cdot \text{ACD}}{365 \cdot \text{ADT}} \end{array} \quad (6)$$

Le taux d'accidents AR décrit le nombre moyen d'accidents sur une section par million de véhicules.kilomètres parcourus. Le taux du coût des accidents ACR décrit le coût moyen correspondant aux accidents survenus sur la section considérée par millier de véhicules.kilomètres parcourus.

2.6 Potentiels de sécurité

Identifier les sections à la sécurité médiocre susceptibles d'être améliorées par des actions sur la route, sur son équipement et sur le trafic compte parmi les missions fondamentales des administrations routières. Les ressources étant limitées, les sections où l'on peut espérer tirer le meilleur rapport bénéfice-coût des actions doivent être traitées en priorité. Par conséquent, il faut des informations sur le coût des accidents par kilomètre (ou en un point donné) et les potentiels de sécurité des éventuelles mesures de correction.

Le potentiel de sécurité SAPO se définit comme le montant de la possible réduction du coût des accidents par kilomètre (densité de coût) avec une conception d'une section conforme aux règles de l'art. Plus le potentiel de sécurité est élevé, plus l'on peut espérer tirer d'avantages sociétaux des améliorations des axes routiers. Le potentiel de sécurité SAPO se calcule comme la différence entre la densité actuelle de coût des accidents de la section ACD sur la période à l'étude et la densité de base de coût des accidents bACD :

$$\begin{array}{l} \square \text{ Potentiel de sécurité SAPO} \qquad \qquad \qquad \text{[1000 €/(a km)]} \\ \text{SAPO} = \text{ACD} - \text{bACD} \end{array} \quad (7)$$

La densité de base du coût des accidents bACD représente le nombre et la gravité potentielle moyennes annuelles réalisables des accidents (représentée par leur coût) au kilomètre pouvant être atteinte grâce à une bonne conception, rapporté au trafic quotidien moyen donné ADT. Elle peut se calculer sous forme du produit du taux du coût de base des accidents bACDR et du trafic quotidien moyen ADT :

$$\begin{array}{l} \square \text{ Densité de base du coût des accidents bACD} \qquad \qquad \qquad \text{[1000 €/(a km)]} \\ \text{bACD} = \frac{\text{bACR} \cdot \text{ADT} \cdot 365}{10^6} \end{array} \quad (8)$$

où

bACR	Taux du coût de base des accidents (Tableau 2:	Taux du coût de
	base des accidents bACR pour les autoroutes et les routes bidirectionnelles, en	
	fonction de la catégorie d'accidents (c) et de la catégorie de route pour les	
	différents pays d'Europe)	[€/}(1000 \text{ km véh.)}]

Dans l'idéal, le taux du coût de base des accidents bACR requis pour identifier le potentiel de sécurité n'est plus assujéti à aucune influence des infrastructures sur les accidents, mais représente le taux du coût des accidents causés uniquement par les deux autres composants du système de transport, les véhicules et les usagers. On peut donc s'attendre à des

différences notables entre les pourcentages de coût de base des accidents bACR dans les pays européens, à tel point qu'il faut les calculer séparément, suivant les statistiques nationales.

Fondamentalement, il existe deux, voire trois, façons possibles d'estimer le taux du coût de base des accidents :

- calcul du taux du coût des accidents pour un échantillon de sections dont la conception est correcte, ou
- utilisation d'un pourcentage donné (15 % par exemple) de la répartition globale des pourcentages de coût des accidents. Dans ce second cas de figure, le taux du coût de base des accidents bACR doit être régulièrement mis à jour. Néanmoins, cette méthode a un inconvénient : le potentiel de sécurité peut varier d'une année sur l'autre.

Une troisième possibilité, pourrait être d'utiliser le taux du coût moyen des accidents. Cette solution, la plus simple, ne donne cependant qu'un classement des sections, sans aucune indication du potentiel de sécurité. En outre, le taux du coût moyen des accidents varie également d'une année sur l'autre.

Tableau 2: Taux du coût de base des accidents bACR pour les autoroutes et les routes bidirectionnelles, en fonction de la catégorie d'accidents (c) et de la catégorie de route pour les différents pays d'Europe

Taux du coût de base des accidents [€/1000 km véh.]				
Pays	Autoroutes		Routes rurales	
	Catégorie d'accidents			
	SI	SI+MI+SD	SI	SI+MI+SD
A*	8,2		26	
B*	8,0		25	
CH*	8,7		28	
D	7,6	11	24	28
DK*	8,5		27	
E*	6,2		20	
F	6,0	8,3 (SI+MI)	33	36 (SI+MI)
FIN*	7,7		24	
GB*	7,6		24	
GR*	4,7		15	
I*	7,6		24	
N*	7,7		24	
NL*	8,5		27	
P*	5,1		16	
S*	7,6		24	

Niveau de prix 2000

* Données estimées déduites des statistiques allemandes (structure des coûts et des décès) par la multiplication par un facteur représentant le rapport PIB, à actualiser ultérieurement en fonction des données nationales.

2.7 Tests statistiques

Les statistiques des accidents se caractérisent par des variations dans le temps. Par conséquent, il convient de bien veilles à calculer des potentiels de sécurité fiables, et non de simples différences de risques. Il faut pour cela analyser un nombre suffisamment important d'accidents par section (cf. 2.2). Des tests statistiques sont recommandés pour prouver la fiabilité des résultats quand les seuils chiffrés des accidents ne sont pas respectés ou quand les accidents SI sont divisés entre accidents mortels et accidents graves. Ces tests consistent à comparer le nombre d'accidents A observés au nombre potentiel d'accidents eA pour cette section et déterminer l'importance de l'écart en calculant l'intervalle de confiance des valeurs observées (loi de Poisson).

$$eA = \frac{365 \cdot \overline{AR} \cdot ADT \cdot L \cdot t}{10^6} \quad [A] \quad (9)$$

où

\overline{AR}	Pourcentage d'accidents moyen	A/(106 veh · km)]
ADT	Trafic quotidien moyen sur t années	[véh./24 h]
L	Longueur de la section	[km]
t	Période à l'étude	[ans]

2.8 Possibilité d'inclure les Zones d'Accumulation d'Accidents Corporels (ZAAC)

Selon l'organisation de la sécurité routière dans chaque pays, cette méthodologie permet d'incorporer dans le même cadre le traitement des ZAAC.

En effet, on peut calculer de façon identique le potentiel de sécurité d'une ZAAC. Celle-ci peut être considérée comme une section courte. Dans ce cas, les tests statistiques décrits dans le paragraphe ci-avant sont très importants. Pour plus d'informations, les directives nationales correspondantes sont disponibles.

2.9 Possibilité de regrouper les sections en itinéraires

Si l'analyse vise au développement d'actions de sécurité cohérentes pour les sections ou les itinéraires plus longs (pour améliorer la lisibilité d'une route, par exemple), il est possible de regrouper les sections en itinéraires, après avoir calculé les potentiels individuels de sécurité.

Le potentiel de sécurité d'un itinéraire est égal à la somme du potentiel de sécurité de toutes les sections qui le composent, ramenée au kilomètre. On procède ensuite au classement des itinéraires, et non plus des sections (cf. 2.10).

2.10 Classement des sections

Dans le réseau primaire ou secondaire à l'étude, les paramètres des accidents sont calculés suivant les chapitres 0 à 2.6 pour chaque section.

Tableau 3: Calcul des paramètres d'accident par section et classement des sections

section	ADT	A(SI)	A(MI)	A(SD)	AD	AR	AC _a	ACD	ACR	bACD	SAPO	Classement

Ensuite, les sections du réseau routier sont classées en fonction de l'ampleur du potentiel de gravité. On obtient ainsi le classement des sections du réseau routier nécessitant tout particulièrement des améliorations et où le potentiel de ces dernières est le plus élevé, classement qui sert de base à une étude détaillée permettant d'identifier les possibles mesures d'amélioration.

Les résultats de cette analyse présentent la répartition des potentiels de sécurité des sections du réseau sous forme de carte (Figure 2 : Carte du réseau routier présentant la répartition des potentiels de sécurité (exemple)).

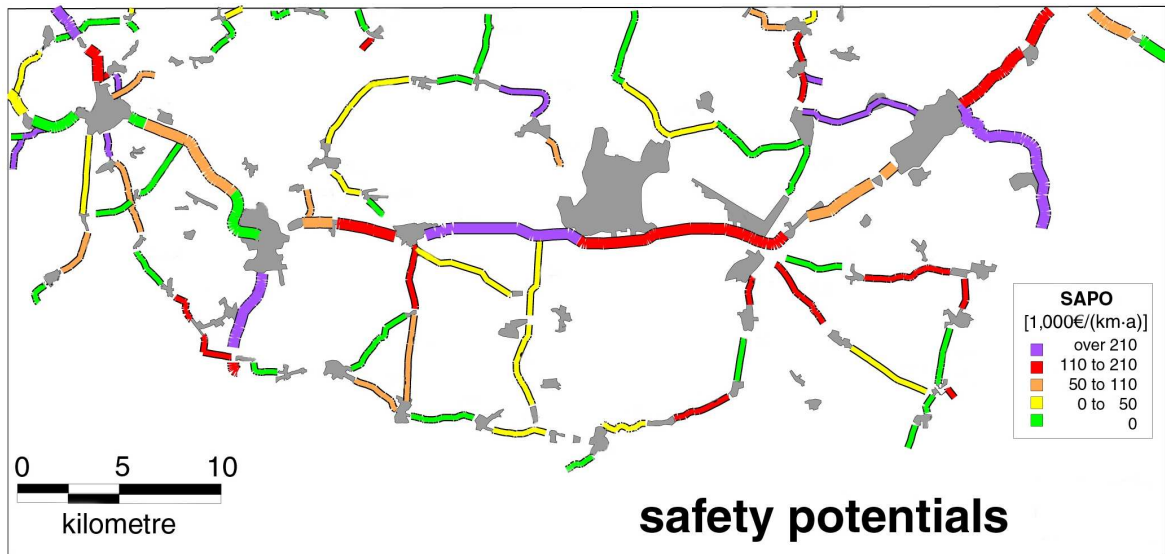


Figure 2 : Carte du réseau routier présentant la répartition des potentiels de sécurité (exemple)

La Figure 3 : Diagramme des sections du réseau routier à l'étude avec le plus haut potentiel de sécurité (exemple)
 donne un exemple de diagramme montrant les sections du réseau à l'étude où le potentiel de sécurité est le plus élevé.

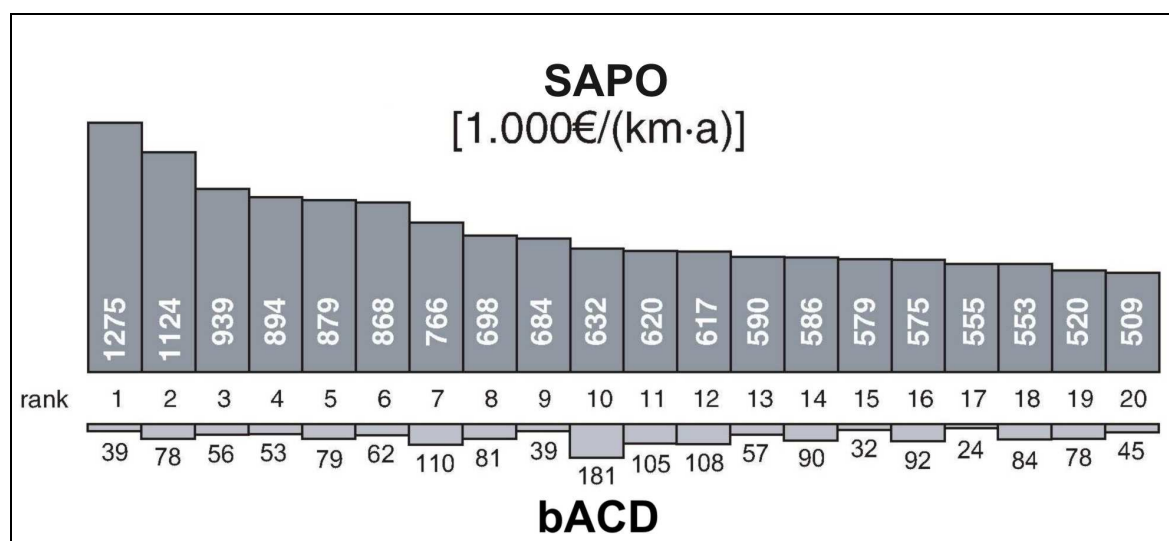


Figure 3 : Diagramme des sections du réseau routier à l'étude avec le plus haut potentiel de sécurité (exemple)

3 Analyse individuelle détaillée des sections

3.1 Types d'accidents et facteurs de causalité

Il convient, pour identifier des mesures adéquates pour les sections présentant d'importants potentiels de sécurité, d'effectuer une analyse individuelle détaillée des accidents, pour la section à l'étude. On recommande donc de repérer les types d'accidents.

Le mode d'analyse des types d'accidents dépend grandement des informations qui figurent dans les statistiques nationales des accidents. Pour une étude exhaustive, on recommande d'inclure toutes les caractéristiques individuellement assignées aux accidents. Le taux de récurrence de chaque caractéristique dans les accidents survenus sur la section à l'étude doit être comparé au pourcentage moyen de récurrence de celle-ci pour tous les axes routiers de même catégorie dans le pays ou la région considérée, ou au pourcentage correspondant aux axes dont la conception est correcte.

Le tableau 4 donne un exemple du mode de détection des types d'accidents, en se concentrant sur les accidents graves.

Tableau 4 : Détection des types d'accident (exemple)

Caractéristiques de l'accident	A(SI)	Pourcentage observé	Pourcentage moyen/références	Observations
Collisions avec des obstacles fixes				
Accidents n'impliquant qu'un véhicule				
Accidents impliquant des piétons				
Accidents impliquant des (moto) cycles				
Accidents dans des virages				
...				
...				
Total		100	-	

En premier lieu, on peut effectuer une analyse exhaustive des accidents selon des procédures identiques à celles du traitement des ZAAC. Cela implique l'analyse détaillée des accidents, à l'aide par exemple des rapports de police. On peut identifier le mécanisme dynamique de chaque accident (conduite, accident, urgence, collision), et les facteurs de causalité.

Par facteur d'accident, on entend l'état d'un des composants du système Conducteur-Véhicule-Infrastructure :

- qui a été nécessaire (mais non suffisant à lui seul) pour que l'accident se produise ;
- et sur lequel une action serait possible.

Le but de cette analyse : comprendre les dysfonctionnements de la route avant de mettre en œuvre des actions. Les gestionnaires sont ainsi à même d'adapter les solutions à la nature propre à chaque axe routier et à chaque contexte.

Les résultats de cette analyse doivent être coordonnés avec les investigations locales sur les accidents et le traitement des ZAAC.

3.2 Mesures d'amélioration

On déduit des types d'accidents détectés et de l'analyse individuelle exhaustive des accidents les mesures d'amélioration de l'infrastructure routière qui s'imposent.

On peut apporter des améliorations durables à la sécurité routière (en optimisant au maximum les potentiels de sécurité) par des mesures structurelles et opérationnelles. Ces mesures ne peuvent généralement pas être mises en œuvre sur le court terme. Leur planification, leur financement, l'adoption des résolutions les concernant et leur mise en œuvre exigent un certain laps de temps. Dans de nombreux cas, les déficiences en matière de sécurité peuvent aussi être améliorées par une action immédiate, avec des mesures peu onéreuses pouvant être appliquées rapidement.

4 Classement des mesures par priorité

Fournir aux usagers des infrastructures routières correctes fait partie depuis toujours des missions importantes des États et de leurs représentants. Une condition sine qua non : les infrastructures doivent être sûres pour tous les usagers du pays (motorisés ou non). Il incombe donc aux administrations routières d'identifier les sections les moins sûres, dont la sécurité pourrait être améliorée par des améliorations de la route et de son équipement. Les fonds disponibles étant comme toujours limités, il convient d'évaluer la nécessité des aménagements possibles et leur niveau de priorité, afin de classer les projets par efficacité.

Le présent document (NSM) décrit une méthodologie d'analyse des réseaux routiers du point de vue de la sécurité du trafic, afin d'aider les gestionnaires à identifier les sections présentant le plus haut potentiel de sécurité, c'est-à-dire celles où une amélioration des infrastructures devrait avoir le plus d'effet. On peut ensuite déduire des mesures adéquates de l'analyse exhaustive des accidents. Le potentiel de sécurité et le coût calculé de la mesure servent de pierre angulaire à une évaluation économique habituellement conduite sous forme d'analyse du rapport bénéfice-coût.

Seule la méthodologie NSM donne toutes les informations nécessaires à une évaluation objective de la sécurité routière et au classement des sections pour une bonne analyse et un traitement efficient. Ainsi, les ressources limitées sont dépensées avec un maximum d'efficacité, afin d'améliorer la sécurité routière pour l'ensemble de la société.

Annexe Liste des abréviations

A(c)	Nombre d'accidents de catégorie d'accidents c	[A]
AC(c)	Coût des accidents de catégorie c	[€]
AC_a(c)	Coût annuel des accidents de catégorie c	[€/a]
ACD(c)	Densité de coût des accidents de catégorie c	[1000 €/(a km)]
ACR(c)	Taux du coût des accidents de catégorie c	[€/1000 km véh.]
AD(c)	Densité des accidents de catégorie c	[A/(a km)]
ADT	Trafic quotidien moyen	[véh./24 h]
AR(c)	Taux d'accidents de catégorie c	[A/(10 ⁶ km véh.)]
bACD(c)	Densité de coût de base des accidents de catégorie c	[1000 €/(a km)]
bACR(c)	Taux du coût de base des accidents de catégorie c	[€/(1000 km véh.)]
c	Catégorie d'accidents	
SI	Accidents graves ou des morts	
F	Accidents mortels	
S	Accidents graves	
MI	Accidents légers	
SD	Accidents matériels graves	
eA(c)	Nombre potentiel d'accidents de catégorie c	[A]
L	Longueur de la section	[km]
MCA	Coût moyen par accident	[€/A]
SAPO	Potentiel de sécurité, exprimé sous forme de densité de coût des accidents	[1000 €/(km · a)]
t	Période à l'étude	[a]
véh.	Véhicule motorisé	