



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département de l'environnement, des transports,
de l'énergie et de la communication DETEC
Office fédéral des routes OFROU

Mesures dans le domaine de l'infrastructure et sécurité des motocycles

Recommandations pour la planification, la réalisation et l'exploitation

Guide de recommandations





Chef de projet OFROU: Stefan Kiener
 Division Circulation routière
 Statistiques accidents, analyses, bases de sécurité

Groupe de projet OFROU: Anja Simma
 Division Circulation routière

 Daniela Juen
 Division Circulation routière

 Alain Cuche
 Division Infrastructure routière

 Mireille Savary
 Division Circulation routière

Auteur du projet: B+S AG
Muristrasse 60
Case postale 670
3000 Berne 31

Equipe de projet B+S AG: Florian Gadiant, Remo Schwarz, Marco Gloor

Groupe de référence: Philippe Antonioli
Service des routes et des cours d'eau du canton du Valais

Caspar Arquint
CI Motards

Fred Eichenberger
Association suisse des moniteurs de moto-école (ASMM)

Reto Färber
Inspecteur des routes du canton de Zurich

Peter Frei
Fédération motocycliste suisse (FMS)

Bernard Gogniat
Office fédéral des routes OFROU, Division Réseaux routiers

Ramsey Hayek
motosuisse

Gianantonio Scaramuzza
bpa – Bureau de prévention des accidents

Traduction: Christiane Gonthier, ILC Interlanguage Center

Valeur juridique du guide de recommandations

L'OFROU publie des «guides de recommandations» qui contiennent les informations de base et adressent des recommandations aux autorités exécutives. Il souhaite ainsi contribuer à une exécution uniforme.

Les autorités d'exécution qui se conforment aux recommandations contenues dans ces guides ont l'assurance d'agir de manière adéquate, c'est-à-dire conformément au droit. D'autres solutions, adaptées au cas par cas, restent néanmoins envisageables.



Avant-propos

Chers responsables des infrastructures routières,

Le nombre d'accidents, et par conséquent celui des victimes sur les routes, ont constamment diminué au cours des dernières années. Cela a été rendu possible grâce à l'engagement de tous les acteurs concernés, qui se sont mobilisés en faveur d'une circulation routière plus sûre. Mais à l'inverse de cette évolution positive, aucun recul n'est enregistré en ce qui concerne les motocyclistes. Chaque année, environ 75 motocyclistes meurent sur les routes de Suisse et quelque 1400 autres sont grièvement blessés. C'est là qu'il faut agir en particulier.



Il est important que, outre le respect des règles de la circulation et la maîtrise de leur véhicule, les motocyclistes disposent d'une infrastructure routière sûre. Cette infrastructure doit tenir compte des particularités des motocycles. Certes, les exigences que l'infrastructure routière doit remplir sont décrites en détails dans les différentes normes. Toutefois, il n'existe à ce jour aucun outil complet qui présente les besoins du trafic motocycliste au plan des infrastructures. Cette lacune devrait être comblée avec le présent guide de recommandations.

Le guide de recommandations s'adresse aux responsables des infrastructures routières fédérales, cantonales et communales, ainsi qu'aux spécialistes de la planification et de la construction. Il décrit les déficits infrastructurels, qui jouent un rôle très important pour le trafic motocycliste, et met également en évidence les mesures qui permettraient de combler ces déficits ou de les éviter au stade de la planification de nouvelles voies de communication. En outre, ceci devrait également contribuer à l'avenir à la diminution du nombre d'accidents impliquant des motocyclistes.

Je remercie chaleureusement tous les acteurs concernés qui, en appliquant les recommandations de ce guide, contribueront à rendre les infrastructures routières plus sûres pour les motocyclistes.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'R. Dieterle', written in a cursive style.

Dr. Rudolf Dieterle

Directeur

Office fédéral des routes OFROU

Table des matières

1	Introduction	
1.1	Situation de départ	10
1.1.1	Définition d'un motorcycle	10
1.1.2	Nombre de motorcycles	10
1.1.3	Statistique des accidents	11
1.1.4	Spécificités du trafic motocycliste	14
1.2	Objectifs	15
1.2.1	Public cible	15
1.2.2	Buts du guide de recommandations	16
1.3	Contenu du guide de recommandations	16
1.3.1	Structure du guide de recommandations	16
1.3.2	Portée	17
2	Structuration et évaluation	
2.1	Structuration des déficits et des mesures	18
2.2	Evaluation des déficits et des mesures	21
3	Informations de base	
3.1	Généralités	24
3.2	Infrastructure routière	24
3.2.1	Distances de visibilité	24
3.2.2	Rayons de courbure et succession de rayons	26
3.2.3	Pentes transversales dans les virages	26
3.3	Surface de la chaussée	27
3.3.1	Adhérence	27
3.4	Abords de la route	28
3.4.1	Abords de la route sans obstacle	28
4	Routes à l'intérieur d'une localité	
4.1	Infrastructure routière	30
4.1.1	Distances de visibilité insuffisantes aux carrefours	30
4.1.2	Mauvaise visibilité due aux voies de présélection obliquant à droite	32
4.1.3	Manque de visibilité dû aux plantations	34
4.1.4	Manque de visibilité dû aux panneaux	36

4.1.5	Manque de visibilité dû aux signaux routiers	38
4.1.6	Manque de visibilité dû aux parois antibruit	40
4.1.7	Manque de visibilité dû à des délimitations de zones et des garde-corps	42
4.2	Surface de la chaussée	44
4.2.1	Couverture de tranchées avec des plaques en acier	44
4.2.2	Adhérence insuffisante des marquages et des ASRC	46
4.2.3	Rails de tramways / Aiguillages	48
4.3	Abords de la route	50
4.3.1	Panneaux inutiles ou mal positionnés	50
4.3.2	Autres éléments de mobilier urbain	52

5 Routes à l'extérieur d'une localité

5.1	Infrastructure routière	54
5.1.1	Distance de visibilité d'arrêt insuffisante	54
5.1.2	Tracé inhomogène	56
5.1.3	Tracé de la route difficilement perceptible	58
5.1.4	Pente transversale insuffisante dans les virages	60
5.2	Surface de la chaussée	62
5.2.1	Nids-de-poule et fissures dans la chaussée	62
5.2.2	Rapiéçage du revêtement	64
5.2.3	Réparations avec du bitume	66
5.2.4	Ornières	68
5.2.5	Inégalités de la chaussée	70
5.2.6	Adhérence insuffisante des marquages	72
5.2.7	Encrassements de la chaussée	74
5.2.8	Evacuation insuffisante des eaux de chaussée	76
5.2.9	Gravillons et revêtements de type C	78
5.2.10	Revêtements en béton	80
5.2.11	Mauvais emplacement des couvercles de bouche d'égout	82
5.3	Abords de la route	84
5.3.1	Arbres et plantations	84
5.3.2	Signaux et mâts	86
5.3.3	Blocs rocheux et bornes kilométriques	88
5.3.4	Dispositifs de retenue de véhicules	90
5.3.5	Véhicules en stationnement	92
5.3.6	Autres éléments de mobilier urbain	94

6	Annexe	
6.1	Procédure d'analyse des accidents	96
6.1.1	Déroulement de l'analyse des accidents	96
6.1.2	Analyse des accidents	97
6.1.3	Analyse de la situation	98
6.1.4	Résultat de l'analyse des accidents	100
6.1.5	Contrôle d'efficacité	100
6.2	Exigences relatives aux dispositifs de retenue de véhicules avec dispositif de protection	102
6.2.1	Détermination des caractéristiques de performance indispensables	102
6.2.2	Utilisation des dispositifs de retenue de véhicules	103
7	Références	
7.1	Littérature complémentaire et sources	104
7.2	Table des illustrations	106
7.3	Liste des abréviations	110

Introduction

1.1 Situation de départ

1.1.1 Définition d'un motocycle

Le guide de recommandations «Mesures dans le domaine de l'infrastructure et sécurité des motocycles» (IM-Mot) décrit les déficits en matière de sécurité routière qui affectent en particulier les motocyclistes, et dont la prise en compte peut largement augmenter leur sécurité.

Conformément à l'article 14 [1] de l'OETV, sont considérés comme motocycles:

- les véhicules automobiles à deux roues placées l'une derrière l'autre qui ne sont pas des cyclomoteurs selon l'article 18, lettres a et b (OETV), avec ou sans side-car;
- les «motocycles légers»;
- les «luges à moteur».

Le guide de recommandations est principalement consacré aux exigences relatives aux motocycles à voie unique. En règle générale, les véhicules à voies multiples considérés comme des motocycles selon [1] sont moins concernés par les déficits décrits.

Un nombre important des mesures proposées dans le domaine de l'infrastructure ont également un effet positif sur d'autres usagers de la route comme les cyclistes, les conducteurs de motocycles à voies multiples ou les conducteurs de voitures de tourisme.

1.1.2 Nombre de motocycles

En 2010, environ 650'000 motocycles et scooters étaient immatriculés en Suisse [2]. A côté de la popularité croissante de la conduite deux-roues en tant qu'activité de loisir, ce moyen de transport est de plus en plus utilisé par les pendulaires et dans la vie de tous les jours.

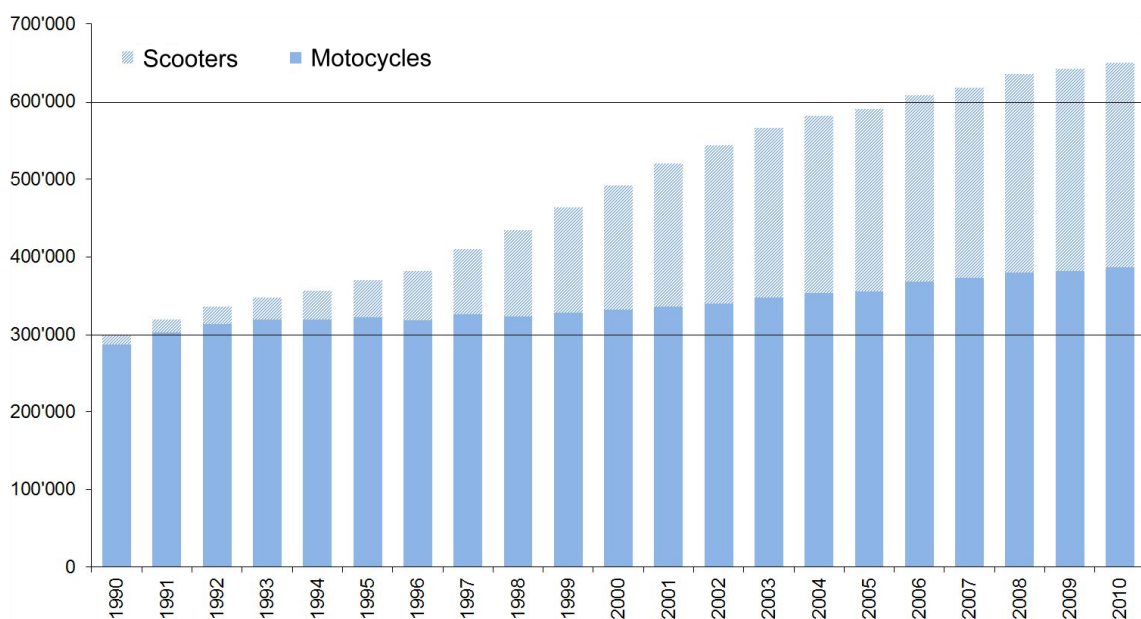


Fig. 01: Evolution du nombre de motocycles

1.1.3 Statistique des accidents

Après les conducteurs de voitures de tourisme, les motocyclistes sont le deuxième plus gros groupe d'utilisateurs privés sur le réseau routier suisse. Selon la statistique des accidents [3], on peut constater pour les voitures de tourisme un recul constant du nombre d'accidents et de blessés au cours des dernières années, mais pas pour les motocyclistes.

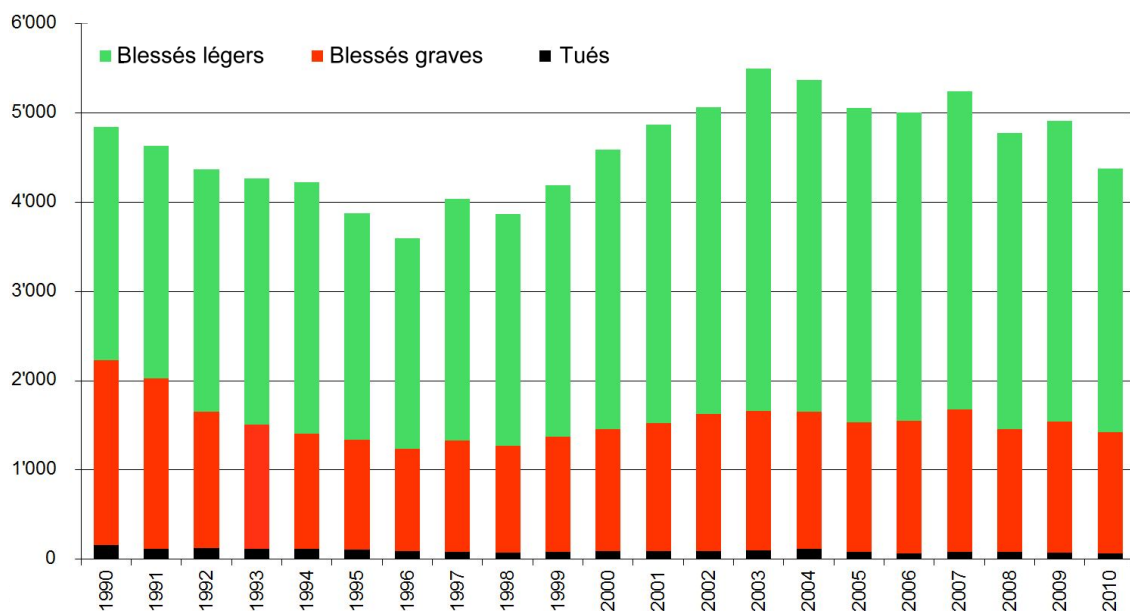


Fig. 02: Evolution des dommages corporels en cas d'accident de motocycle

Chez les motocyclistes, outre un nombre d'accidents qui ne diminue pas, on remarque également un risque de blessure beaucoup plus important. Pour des prestations de trafic équivalentes, le risque d'accident entraînant une blessure grave est 30 fois plus élevé pour les motocyclistes que pour les occupants de voitures de tourisme. En 2009, on a enregistré pour la première fois plus de blessés graves chez les motocyclistes que chez les occupants de voitures de tourisme.

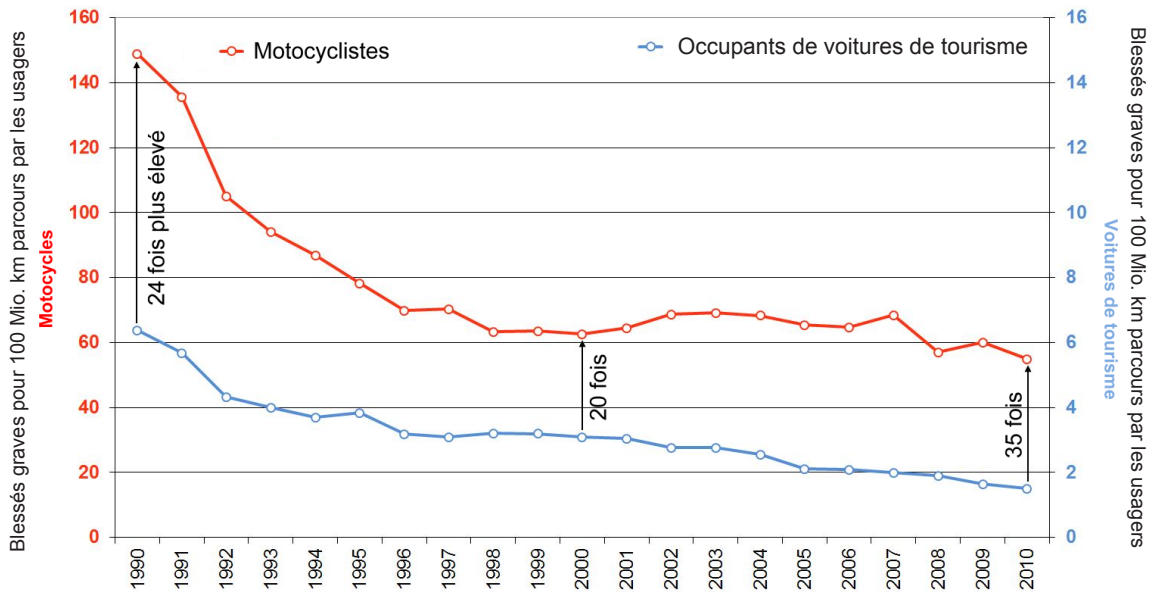
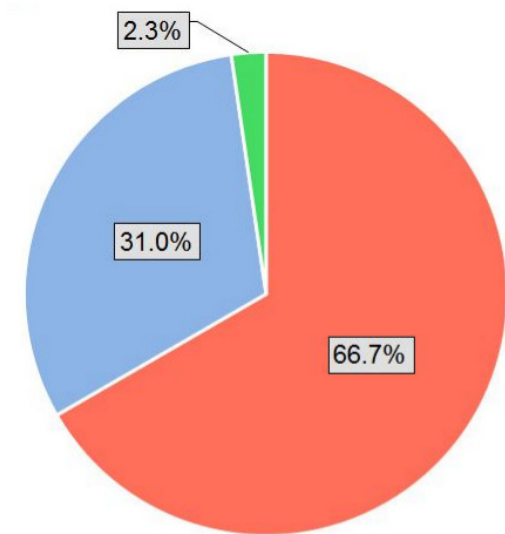


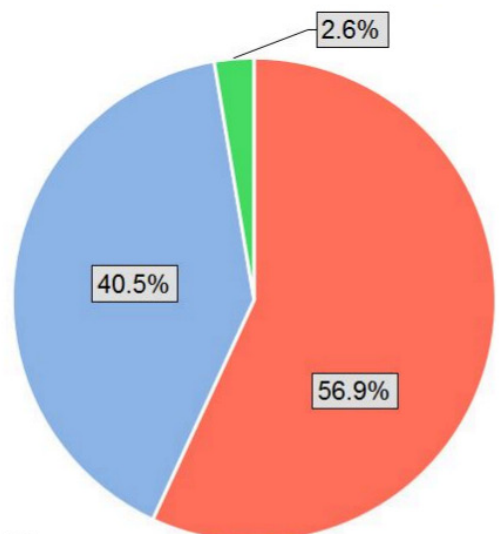
Fig. 03: Evolution des accidents avec blessés graves (par rapport au nombre de personnes-kilomètres)

L'analyse des lieux où se déroulent les accidents montre qu'environ deux tiers de tous les accidents entraînant des dommages corporels ont lieu sur les routes à l'intérieur d'une localité. Le nombre des accidents sur les routes à l'intérieur d'une localité s'élève à environ 31%. Les accidents sur les autoroutes et les semi-autoroutes représentent avec 2% une très faible part de l'ensemble des accidents. Si l'on prend uniquement en compte les accidents avec blessés graves et tués, le pourcentage est plus élevé pour les routes à l'extérieur d'une localité, où l'on roule à grande vitesse.

Total des accidents avec dommages corporels



Accidents avec blessés graves



■ Routes à l'intérieur d'une localité
 ■ Routes à l'extérieur d'une localité
 ■ Autoroutes

Fig. 04: Accidents de motocycles par lieu

A l'intérieur d'une localité, les accidents dus à une perte de maîtrise représentent environ un quart des accidents de motocycles ayant entraîné des dommages corporels. Dans les trois quarts restants, il s'agit de collisions avec d'autres usagers de la route. A l'extérieur d'une localité, le nombre d'accidents dus à une perte de maîtrise s'élève à plus de 40% [4]. Tant à l'intérieur qu'à l'extérieur d'une localité, la majeure partie des accidents dus à une perte de maîtrise (96%) est imputée à un comportement fautif du motocycliste.

Lorsqu'il y a collision, le comportement fautif du motocycliste est retenu dans 40% des cas environ. Dans plus de la moitié de tous les accidents avec collision, la faute incombe par conséquent au conducteur du véhicule impliqué dans la collision et non au motocycliste.

Dans deux cas sur trois, l'accident dû à une perte de maîtrise entraîne une collision contre un obstacle situé sur ou à côté de la chaussée, provoquant le plus souvent des blessures graves.

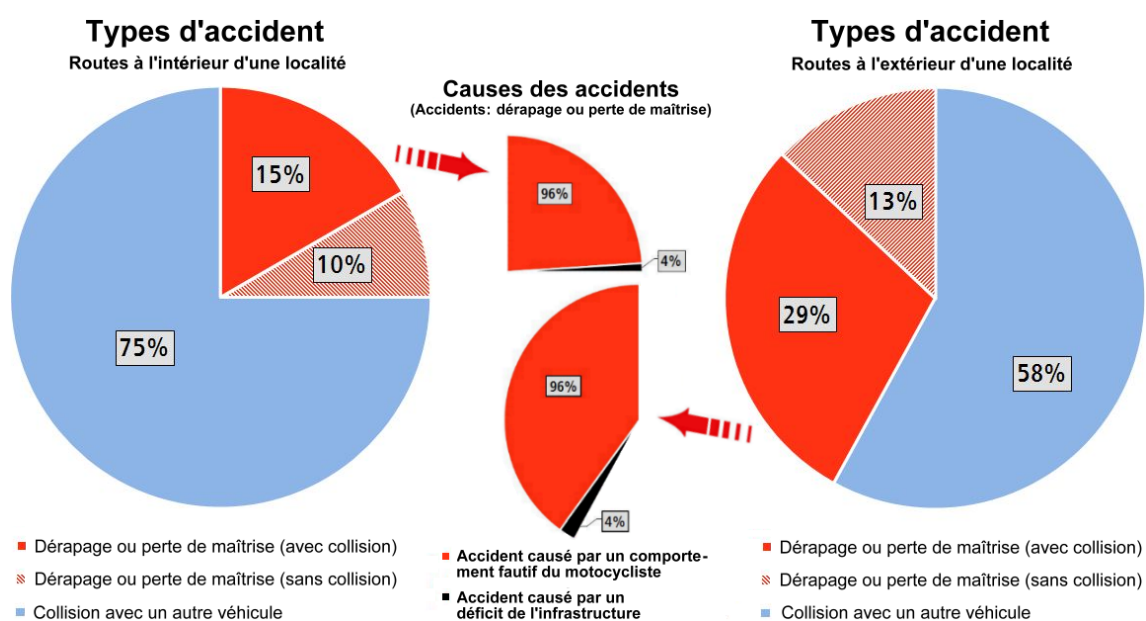


Fig. 05: Types et causes des accidents de motocycles

D'après la statistique, la part des accidents de motocycles causés par un déficit de l'infrastructure ne s'élève qu'à environ 4%. A première vue, ce chiffre semble très faible, et, par conséquent, le besoin de prendre des mesures d'optimisation également. Lors de l'enregistrement du procès-verbal d'accident, il est souvent difficile d'identifier les déficits liés à l'infrastructure. Il faut donc en déduire que les mesures d'amélioration de l'infrastructure pourraient empêcher beaucoup plus d'accidents que la statistique ne laisse supposer.

1.1.4 Spécificités du trafic motocycliste

Les exigences relatives aux aménagements des infrastructures routières sont fixées par les normes établies par l'Association suisse des professionnels de la route et des transports (VSS). Les demandes particulières des motocyclistes ne sont que ponctuellement examinées dans les normes existantes. Par rapport aux véhicules à deux voies, les motos présentent certaines spécificités qui doivent être prises en compte au moment de l'évaluation d'une infrastructure routière.

Aspects liés à la dynamique de conduite

Le motorcycle et le conducteur sont soumis à l'action de différentes forces physiques. La force de gravité (F_G) agit verticalement à la surface du globe terrestre et s'exerce au centre de gravité (G) de l'homme ou de la machine. Dans les virages, le centre de gravité est en outre soumis à l'action de la force centrifuge (F_z) dirigée vers l'extérieur du virage.

Afin que les forces en jeu s'équilibrent et que le motocycliste ne tombe pas, la force de réaction de la route (F_A) doit toujours s'exercer sur le centre de gravité du motorcycle. C'est pourquoi le motorcycle doit s'incliner dans les virages.

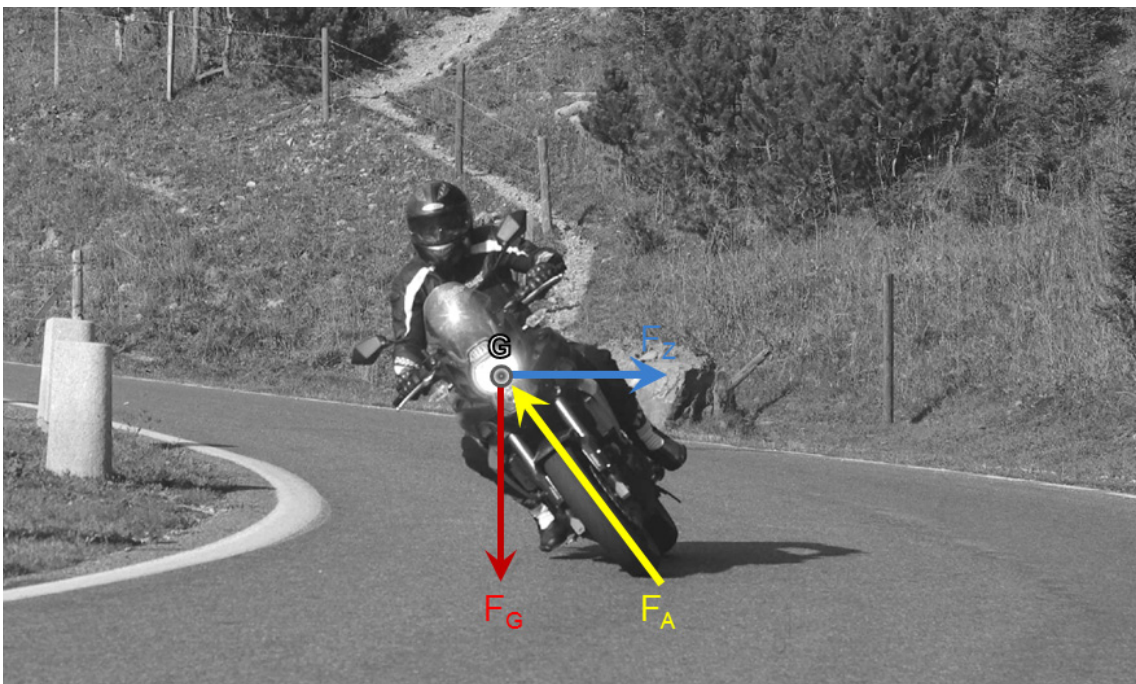


Fig. 06: Forces exercées dans les virages

Compte-tenu de ces aspects liés à la dynamique de conduite, il est beaucoup plus important pour les motocyclistes que pour les véhicules à deux voies que la surface de la chaussée présente une adhérence satisfaisante et constante.

Dans un virage, une adhérence insuffisante ou un changement soudain de l'adhérence peuvent

facilement provoquer un dérapage et une perte de maîtrise du motocycle.

Silhouette

La silhouette d'un motocycliste est nettement plus petite que celle d'une voiture de tourisme. Ceci a pour conséquence que les motocyclistes sont souvent mal perçus ou pas vus.

Objets aux abords de la route

Comme un motocycle n'a pas d'habitacle protecteur, le risque de blessure en cas de chute et de collision contre un objet situé aux abords de la route est nettement plus élevé que pour les occupants de voitures de tourisme. Faire en sorte que les abords de la route soient aussi exempts que possible de tout obstacle peut diminuer le risque de blessure de manière significative.

Trajectoire

La trajectoire est la ligne suivie par les roues du motocycle dans un virage. Dans un virage à droite, pour ne pas être déporté par le haut de son corps et se retrouver sur le bord de la chaussée, le motocycliste doit conduire près de la ligne centrale. Dans un virage à gauche, il conduira près du côté extérieur de la courbe, afin que le haut de son corps ne soit pas déporté sur la voie opposée.

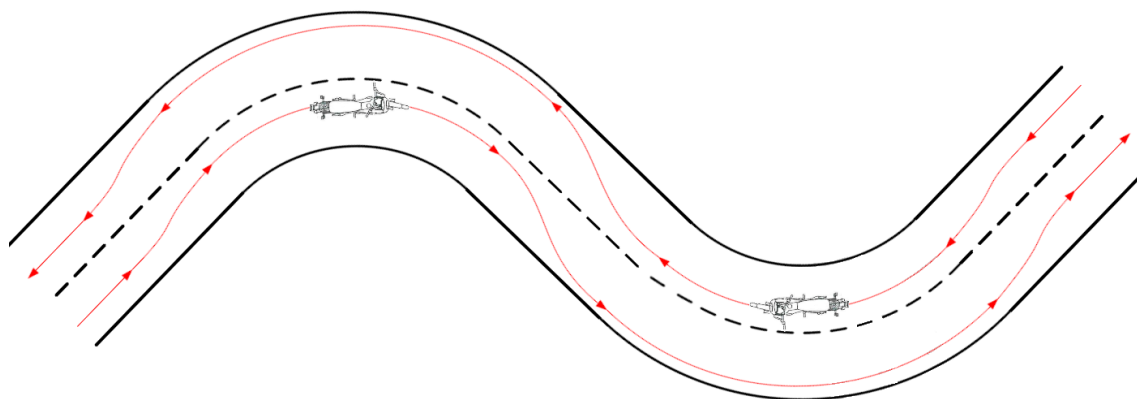


Fig. 07: Trajectoire du motocycle dans un virage à droite et à gauche

1.2 Objectifs

1.2.1 Public cible

Le guide de recommandations s'adresse aux responsables des infrastructures routières (Confédération, cantons, communes) et aux spécialistes de la planification et de la construction.

Le guide de recommandations vise à montrer aux responsables des infrastructures routières, de manière claire et concrète, les déficits liés à l'infrastructure ayant une incidence particulièrement importante pour les motocyclistes. Le but est d'informer de manière exhaustive les hommes politiques et les décideurs des administrations compétentes en matière d'infrastructure routière

sur la thématique des «mesures dans le domaine de l'infrastructure destinées à améliorer la sécurité des motocycles». Pour les spécialistes, le guide de recommandations résume les aspects les plus importants et les mesures d'optimisation possibles. Il renvoie aux normes et directives pertinentes, mais ne les remplace en aucun cas.

1.2.2 Buts du guide de recommandations

Le présent guide destiné aux responsables des infrastructures routières est un instrument pratique, décrivant les mesures qui permettraient d'améliorer la sécurité des motocycles dans le domaine de l'infrastructure. Il vise à diminuer le nombre d'accidents de motocycles et celui des motocyclistes tués ou grièvement blessés.

L'intégration et l'explication de l'ensemble des normes pertinentes dépassent le cadre du présent guide. Son but est de sensibiliser les responsables des infrastructures routières aux déficits qui mettent les motocyclistes en danger. En se référant aux normes à appliquer, le guide jette un pont entre les normes et la réalité des projets qui concernent les responsables des infrastructures routières et qui sont bien souvent influencés par de nombreux autres facteurs.

Pour l'essentiel, le guide de recommandations dresse la liste des déficits liés à l'infrastructure qui représentent un danger important pour les motocyclistes, et décrit les mesures permettant de les réduire. Le guide contient également des remarques sur les procédés d'analyse technique des accidents et de contrôle d'efficacité. Les mesures proposées peuvent ainsi être présentées dans un contexte global, afin de mettre à la disposition des propriétaires des routes un outil à consulter lors de la planification, de la construction et de l'assainissement des voies de communication.

1.3 Contenu du guide de recommandations

1.3.1 Structure du guide de recommandations

Le chapitre 1 met en évidence la nécessité d'agir dans le domaine de l'infrastructure afin d'améliorer la sécurité des motocycles et décrit les objectifs essentiels du guide de recommandations. Le chapitre 2 décrit la structuration des déficits et des mesures envisagées. Il examine d'une part les routes à l'intérieur et à l'extérieur d'une localité (routes nationales et routes de cols) et analyse d'autre part les particularités locales des routes (infrastructure routière et surface de la chaussée) ainsi que les abords de la route.

Le chapitre 3 résume les principes de base les plus importants contenus dans les normes VSS et qui permettent une meilleure compréhension des chapitres suivants.

Les chapitres 4 et 5, qui sont le cœur de ce guide de recommandations, décrivent en détail les déficits infrastructurels et les mesures d'amélioration envisagées correspondantes. Le chapitre 4 est consacré aux routes à l'intérieur d'une localité, tandis que le chapitre 5 traite des routes à

l'extérieur d'une localité. A chaque déficit correspond une brève explication, une description des mesures d'optimisation, un exposé des éventuels effets de synergie et des conflits d'objectifs, ainsi que des conseils de mise en œuvre. Chaque déficit est complété par une photo illustrative et des références à de la littérature complémentaire.

En annexe se trouve une description complète des étapes les plus importantes d'une analyse des accidents. Quelques spécificités des motocycles au niveau de l'application des normes VSS y sont également mentionnées. Les utilisateurs du guide de recommandations auront ainsi à leur disposition un instrument leur permettant d'utiliser les normes VSS spécifiquement pour déterminer l'accumulation des accidents de motocycles. En cas de ressources financières limitées, la priorité doit être donnée à l'accumulation des accidents précisément.

1.3.2 Portée

En combinaison avec les lois et ordonnances applicables et les informations disponibles sur le réseau routier local, ce guide vise à permettre aux propriétaires des routes d'effectuer une évaluation globale des problèmes. Pour l'analyse d'un problème de sécurité existant ou l'examen des risques éventuels liés à la sécurité que comporte un projet de construction de route, il faut faire appel à des spécialistes. Dans chaque cas, des facteurs de risques d'accidents différents peuvent être déterminants. Les mesures seront en conséquence adaptées à la situation. L'évaluation en détail (la «conception du projet») va beaucoup plus loin que ce qui peut être décrit dans le guide de recommandations.

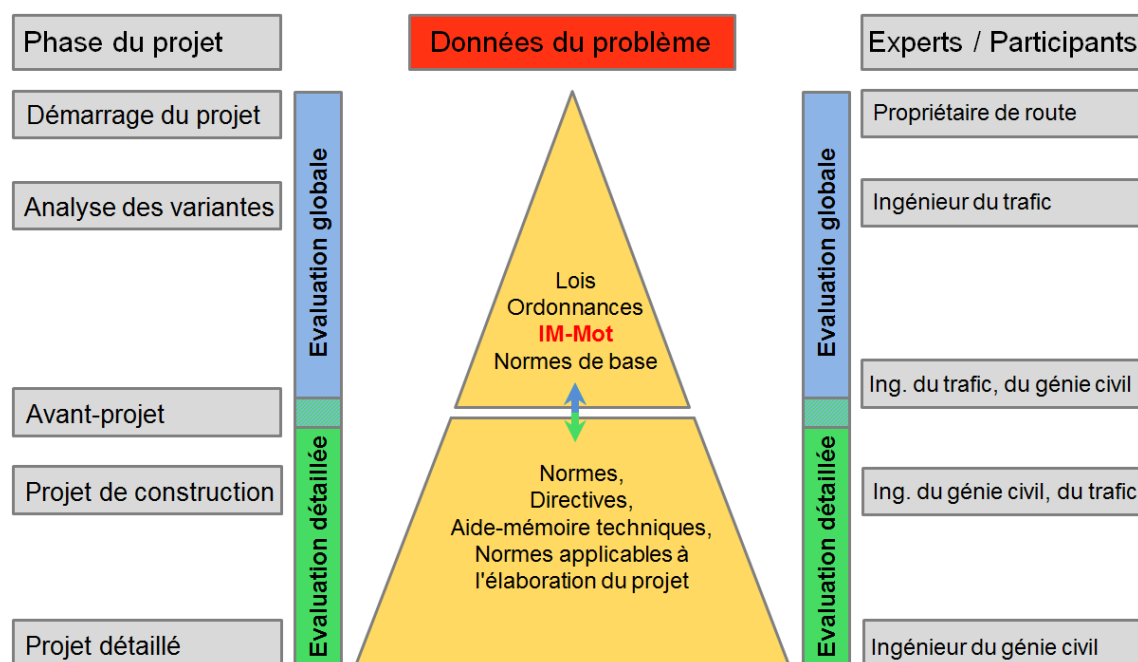


Fig. 08: Classification du guide de recommandations

Structuration et évaluation

2.1 Structuration des déficits et des mesures

Dans les chapitres suivants, l'analyse des déficits et des mesures est structurée selon deux critères. Le premier d'entre eux définit la situation de la route (chapitres 4 et 5), qui dans ce contexte est différenciée de la façon suivante:

- routes à l'intérieur d'une localité
- routes à l'extérieur d'une localité (y compris les semi-autoroutes et les autoroutes)



Fig. 09: Situation à l'intérieur d'une localité



Fig. 10: Situation à l'extérieur d'une localité

En ce qui concerne les routes à l'intérieur d'une localité, l'accent est mis sur les routes principales, le réseau routier d'intérêt local étant d'importance secondaire au regard de l'augmentation de la sécurité des motocycles.

Quant aux routes situées à l'extérieur d'une localité, la priorité est donnée aux routes nationales et aux routes de cols, qui sont volontiers et fréquemment empruntées par les motocyclistes. Les autoroutes et les semi-autoroutes sont incluses dans les routes à l'extérieur d'une localité.

Le deuxième critère comporte une classification à plus petite échelle des déficits et des mesures (paragraphe 4.2 à 4.4 et 5.2 à 5.4) qui dans ce contexte est différenciée de la façon suivante:

- la route à proprement parlé, avec la distinction supplémentaire entre l'infrastructure routière (géométrie, tracé) et la surface de la chaussée (adhérence)
- les abords de la route

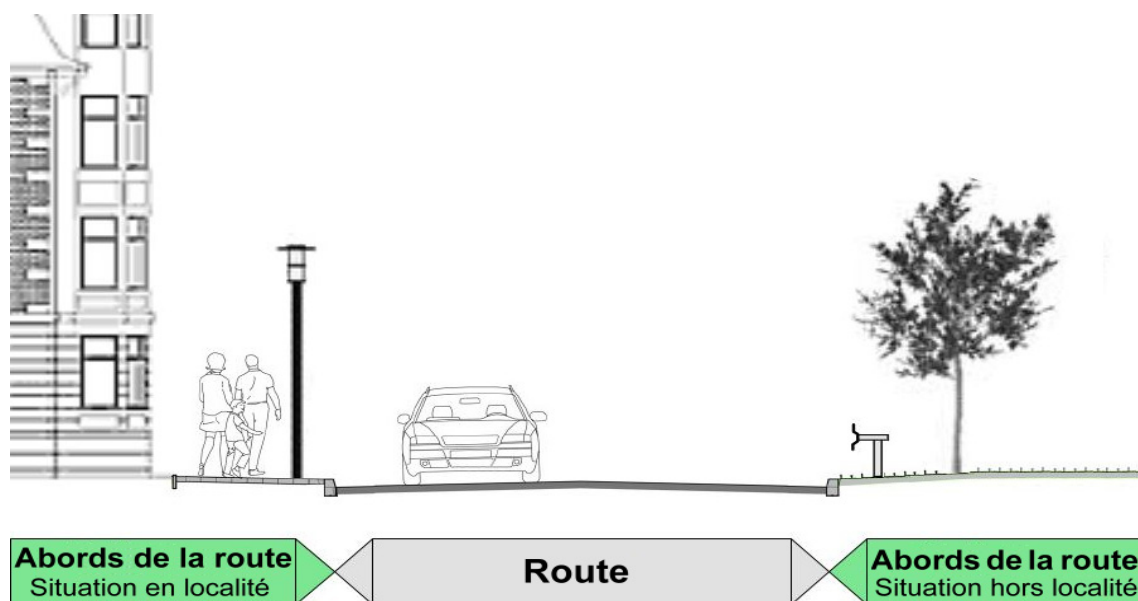


Fig. 11: Distinction entre la route et les abords de la route

Le graphique suivant explique cette structure:

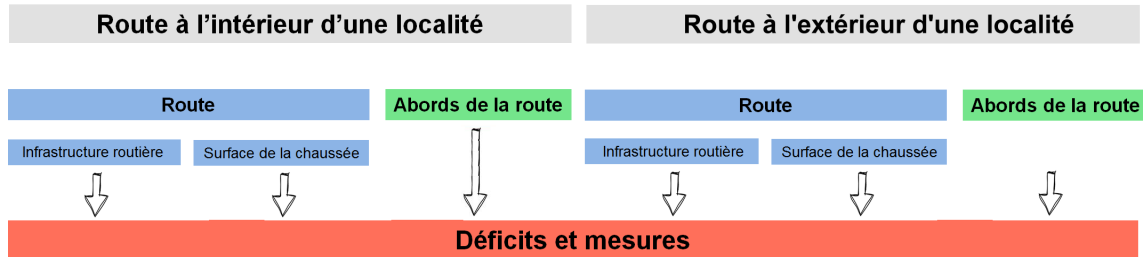


Fig. 12: Structuration des déficits et des mesures

Cette structuration doit aider l'utilisateur du guide de recommandations à recenser rapidement les déficits importants et les mesures d'optimisation du tronçon de route concerné, et à pouvoir prendre les dispositions nécessaires en conséquence.

Le tableau suivant regroupe les déficits et les mesures par thèmes et donne une vue d'ensemble des chapitres suivants.

Déficits et mesures		
Route à l'intérieur d'une localité		
Infrastructure routière	Surface de la chaussée	Abords de la route
Cap. 4.1.1 Distances de visibilité insuffisantes aux carrefours	Cap. 4.2.1 Couverture de tranchées avec des plaques en acier	Cap. 4.3.1 Panneaux inutiles ou mal positionnés
Cap. 4.1.2 Mauvaise visibilité (voies de présélection à droite)	Cap. 4.2.2 Adhérence insuffisante des marquages et des ASRC	Cap. 4.3.2 Autres éléments de mobilier urbain
Cap. 4.1.3 Manque de visibilité dû aux plantations	Cap. 4.2.3 Rails de tramways / Aiguillages	
Cap. 4.1.4 Manque de visibilité dû aux panneaux		
Cap. 4.1.5 Manque de visibilité dû aux signaux routiers		
Cap. 4.1.6 Manque de visibilité dû aux parois antibruit		
Cap. 4.1.7 Manque de visibilité dû à des délimitations de zones		
Route à l'extérieur d'une localité		
Infrastructure routière	Surface de la chaussée	Abords de la route
Cap. 5.1.1 Distance de visibilité d'arrêt insuffisante	Cap. 5.2.1 Nids-de-poule et fissures dans la chaussée	Cap. 5.3.1 Arbres et plantations
Cap. 5.1.2 Tracé inhomogène	Cap. 5.2.2 Rapiéçage du revêtement	Cap. 5.3.2 Signaux et mâts
Cap. 5.1.3 Tracé de la route difficilement perceptible	Cap. 5.2.3 Réparations avec du bitume	Cap. 5.3.3 Blocs rocheux et bornes kilométriques
Cap. 5.1.4 Pentes transversales insuffisantes dans les virages	Cap. 5.2.4 Ornières	Cap. 5.3.4 Dispositifs de retenue de véhicules
	Cap. 5.2.5 Inégalités de la chaussée	Cap. 5.3.5 Véhicules en stationnement
	Cap. 5.2.6 Adhérence insuffisante des marquages	Cap. 5.3.6 Autres éléments de mobilier urbain
	Cap. 5.2.7 Encrassements de la chaussée	
	Cap. 5.2.8 Evacuation insuffisante des eaux de chaussée	
	Cap. 5.2.9 Gravillons et revêtements de type C	
	Cap. 5.2.10 Revêtements en béton	
	Cap. 5.2.11 Mauvais emplacement des couvercles de bouche d'égout	

Fig. 13: Vue d'ensemble des déficits et des mesures

2.2 Evaluation des déficits et des mesures

Les chapitres 4 et 5 décrivent les déficits liés à l'infrastructure qui sont importants pour la sécurité des motocyclistes. Différentes mesures d'optimisation sont proposées pour pallier ces déficits. Une évaluation générale des déficits et du potentiel d'amélioration à attendre des mesures envisagées sont présentés dans la matrice d'évaluation ci-dessous.

Par déficit sont sous-entendus les défauts des routes (tracé, surface de la chaussée, abords) qui entravent la sécurité passive ou active des motocyclistes. Une évaluation générale des déficits est effectuée dans le guide de recommandations. Les deux catégories suivantes sont distinguées:

- Déficit grave entraînant un risque élevé d'accident et/ou de blessure (- -)
- Déficit secondaire entraînant un faible risque d'accident et/ou de blessure (-)

Evaluation globale du déficit	Mesures de planification	Mesures de construction	Mesures d'entretien	Potentiel d'amélioration grâce aux mesures
- -	++	+ (D)	++	élevé

Fig. 14: Matrice d'évaluation – Partie déficit

- - Déficit grave entraînant un risque élevé d'accident et/ou de blessure
 - Déficit secondaire entraînant un faible risque d'accident et/ou de blessure

L'appréciation générale se base sur l'expérience et les évaluations des auteurs du guide. Cette appréciation ne doit cependant pas préjuger de la réalité concrète. En pratique, un déficit répertorié comme secondaire peut tout à fait être la cause principale d'un accident entraînant un risque de blessure grave. Dans ce cas, le déficit doit être classé en tant que déficit grave et il doit être supprimé ou réduit par des mesures appropriées.

Les mesures d'optimisation sont des mesures visant à éliminer ou diminuer les déficits infrastructurels, afin d'améliorer la sécurité routière.

Les mesures d'optimisation peuvent avoir un potentiel d'amélioration ou une efficacité variables. Une mesure qui élimine complètement un déficit peut se voir attribuer un potentiel d'amélioration élevé. C'est le cas par exemple quand la distance de visibilité indispensable est assurée ou quand des objets sont retirés des abords de la route. D'autres mesures ne suppriment pas complètement le déficit, mais apportent une aide et contribuent à atténuer ce déficit, comme par exemple une meilleure indication du tracé de la route au moyen de flèches de guidage.

Les mesures envisagées pour éliminer les déficits infrastructurels sont réparties en trois catégories:

- Mesures de planification
- Mesures de construction
- Mesures d'entretien

2

Evaluation globale du déficit	Mesures de planification	Mesures de construction	Mesures d'entretien	Potentiel d'amélioration grâce aux mesures
--	++	+(D)	++	élevé

Fig. 15: Matrice d'évaluation – Partie mesures

- ++ Vivement recommandé
- + Recommandé
- 0 Recommandé sous réserve
- (D) Entraînent des dépenses élevées

Par mesures de planification sont sous-entendus d'une part une meilleure prise en compte des aspects liés à la sécurité des motocycles au moment de la conception du projet (construction, réfection, réaménagement), et d'autre part, la nécessité de s'assurer du respect des normes en utilisant des instruments d'évaluation (par ex. Road Safety Audit). Par comparaison à leur faible coût, ces mesures peuvent révéler un potentiel d'amélioration important.

Par mesures de construction sont sous-entendus des mesures relatives à des routes existantes. Ces mesures peuvent concerner le tracé, la surface de la chaussée et les abords de la route. Les mesures de construction requièrent en règle générale une phase de conception et une phase d'approbation. En fonction de l'étendue de la mesure, il faut envisager des dépenses élevées. Pour autant qu'il soit possible de les établir de manière générale, celles-ci seront mentionnées dans la matrice d'évaluation au moyen d'un (D).

Les mesures d'entretien concernent également les routes déjà existantes et en service. Toutefois, à la différence des mesures de construction, les mesures d'entretien ne requièrent pas de travaux préalables de conception ni de procédure d'approbation. Ces mesures peuvent être mises en œuvre relativement vite par le service d'entretien et pour un coût comparativement faible.

Il est important d'adapter les mesures d'optimisation aux conditions locales. Les aspects particuliers liés au caractère du lieu doivent déjà ressortir de l'analyse de l'accident ou d'une reconnaissance sur place. Le guide de recommandations propose toute une palette de mesures d'optimisation. Les aspects particuliers locaux doivent absolument être pris en compte au moment de la planification et de la mise en œuvre.

Informations de base

3.1 Généralités

La plupart des accidents impliquant des motocyclistes ont lieu sur les routes à l'intérieur d'une localité [3]. Il s'agit le plus souvent de collisions avec d'autres usagers de la route, causées dans moins de la moitié des cas par les motocyclistes.

À l'intérieur d'une localité, la question centrale est celle de la visibilité aux carrefours. En outre, une surface de la chaussée bien adhérente et en bon état, ainsi que des abords aussi libres que possible de tout obstacle contribuent considérablement à la sécurité des motocyclistes.

Les routes à l'extérieur d'une localité sont empruntées à des vitesses beaucoup plus élevées que les tronçons situés à l'intérieur d'une localité. Au niveau de la conception du projet (infrastructure routière, tracé), il faut particulièrement prendre en compte les aspects liés à la dynamique de conduite. Les surfaces des chaussées dont la qualité antidérapante est insuffisante ou très changeante représentent un danger important du fait de la vitesse plus élevée. À l'extérieur d'une localité, les collisions contre des obstacles se trouvant aux abords de la route présentent également un risque plus élevé de blessures graves ou même de conséquences mortelles.

S'agissant des routes à l'extérieur d'une localité, la priorité est donnée aux routes nationales et aux routes de cols. Les routes de cols en particulier sont très fréquentées par les motocyclistes pour lesquels la conduite deux-roues est une activité de loisir. Justement parce que, dans une certaine mesure, ce groupe d'utilisateurs est à la recherche de défis. La forte sinuosité et les pourcentages de montée impressionnants nécessitent une bonne estimation du tronçon de route emprunté resp. une bonne connaissance du parcours. Comme dans la pratique ces exigences ne sont bien souvent pas remplies, la situation des routes de cols peut être améliorée grâce à des abords de route indulgents pour les motocyclistes.

3.2 Infrastructure routière

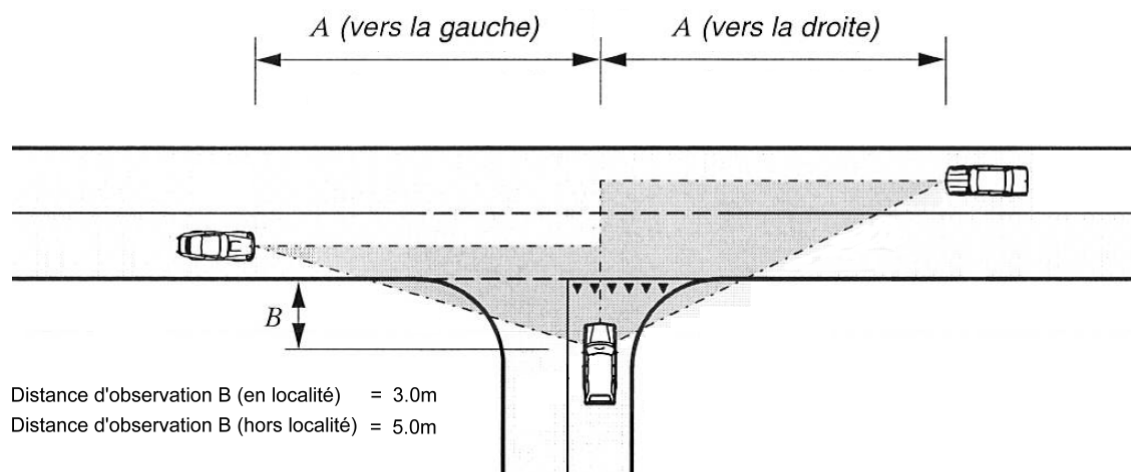
3.2.1 Distances de visibilité

Les normes distinguent la distance de visibilité à un carrefour, la distance de visibilité d'arrêt et la distance de visibilité de dépassement.

Les distances minimales de visibilité à un carrefour sont fixées par la norme VSS SN 640 273a. Plus simplement, il s'agit de permettre au conducteur du véhicule qui s'engage dans le carrefour de voir suffisamment tôt les véhicules prioritaires, afin de pouvoir lui-même s'engager sans danger.

Les distances de visibilité dépendent de la vitesse d'approche des véhicules prioritaires. Sur les routes à l'intérieur d'une localité, il faut respecter une distance d'observation de 3 mètres. À

l'extérieur d'une localité, elle est de 5 mètres. Cette mesure dérive de la distance entre l'avant du véhicule et le conducteur. Aucun objet pouvant empêcher de voir un véhicule qui s'approche ne doit se trouver dans la zone colorée en gris à la figure 16.



Distances de visibilité aux carrefours nécessaires en fonction de la vitesse d'approche des véhicules automobiles prioritaires								
Vitesse d'approche	[km · h ⁻¹]	20	30	40	50	60	70	80
Distance de visibilité A aux carrefours	[m]	10	20	35	50	70	90	110

Fig. 16: Distances minimales de visibilité à un carrefour

La norme VSS SN 640 090b contient les bases de calcul des distances de visibilité d'arrêt et de dépassement. Outre la vitesse du véhicule, la déclivité du tronçon de route a une influence sur les distances de visibilité nécessaires. Dans une montée, la distance de visibilité d'arrêt se raccourcit, tandis qu'elle est plus importante si l'on conduit en descente. Pour les tronçons de routes sans déclivité notable, les valeurs mentionnées à la figure 16 s'appliquent.

Vitesse	50 km/h	60 km/h	70 km/h	80 km/h	100 km/h	120 km/h
Distance de visibilité d'arrêt	50 m	70 m	90 m	110 m	140 m	190 m
Distance de visibilité de dépassement	400 m	450 m	500 m	550 m	625 m	- - -

Fig. 17: Distances de visibilité d'arrêt et de dépassement

3.2.2 Rayons de courbure et succession de rayons

Pour une conception de projet dans les règles de l'art, les normes VSS SN 640 080b (Projet, généralités; la vitesse, base de l'étude des projets), VSS SN 640 100a (Tracé; éléments géométriques du tracé en plan) et VSS SN 640 140 (Tracé; critères optiques) doivent être respectées. Afin de pouvoir emprunter un virage dans des conditions de sécurité suffisantes à une vitesse donnée, il faut respecter un rayon minimal déterminé. Le tableau suivant indique le rayon minimal à respecter en fonction des différentes vitesses.

Vitesse	50 km/h	60 km/h	70 km/h	80 km/h	100 km/h	120 km/h
Rayon de courbure	75 m	120 m	175 m	240 m	420 m	650 m

Fig. 18: Rayon minimal dans les virages en fonction de la vitesse

La succession des rayons est déterminée et vérifiée par le diagramme de vitesse. En particulier sur les routes à l'extérieur d'une localité la conception de la succession des rayons conformément aux normes et le respect de longueurs de transition suffisantes entre deux virages de rayons différents contribuent de manière très importante à la sécurité du tronçon.

Sur les routes existantes, il est possible que les conditions mentionnées ne soient pas remplies. En pareils cas, l'élaboration d'un diagramme de vitesse permet d'identifier les éventuelles zones de danger et d'estimer la nécessité de mesures appropriées.

Pour les routes à l'intérieur d'une localité, l'utilisation du diagramme de vitesse comme outil de tracé n'est généralement pas nécessaire.

3.2.3 Pentes transversales dans les virages

Le genre et la valeur requise de la pente transversale en alignement et dans les virages sont fixés par la norme VSS SN 640 120: «Tracé; pentes transversales en alignement et dans les virages, variation du dévers». Dans les virages en alignement et les virages longs, la pente transversale devrait être d'au moins 2,5% afin de permettre un écoulement suffisant des eaux. En outre, le dévers sert également à absorber une partie de la force centrifuge et à améliorer le guidage visuel dans les virages.

Dans les virages, la pente transversale dépend du rayon de courbure.

Rayon de courbure	≤ 450 m	600 m	850 m	1200 m	1600 m	> 1900 m
Pente transversale	7 %	6 %	5 %	4 %	3 %	2,5 %

Fig. 19: Pente transversale en fonction du rayon de courbure

3.3 Surface de la chaussée

3.3.1 Adhérence

Une bonne qualité antidérapante de la surface de la chaussée garantit une adhérence au sol suffisante du motocycliste. Des changements soudains de l'adhérence ont un effet nettement plus négatif sur le comportement du motorcycle que sur celui d'un véhicule à deux voies.

La qualité antidérapante de la surface de la chaussée est mesurée avec le «Skid Resistance Tester». Le résultat de la mesure est appelé la valeur SRT. La norme VSS SN 640 511b prescrit une valeur SRT minimale de 65 pour le revêtement de la route. Cette valeur est valable pour les revêtements en bitume («goudron», «asphalte») comme pour les revêtements en béton.

Les marquages routiers doivent également présenter une certaine qualité antidérapante. Selon la norme VSS SN 640 877a les marquages routiers doivent en outre remplir des exigences visuelles précises (rétroreflexion, visibilité de nuit). À cet effet, on rajoute au produit de marquage des microbilles de verre qui, provoquent cependant une déperdition de la qualité antidérapante. Les exigences relatives à la qualité antidérapante des marquages sont contenues dans la norme VSS SN 640 877-1-NA (EN 1436+A1). Celles-ci exigent une valeur SRT minimale de 45.

Pour les aménagements de l'espace routier à l'intérieur d'une localité, les aménagements de surfaces routières colorées (ASRC) sont de plus en plus souvent utilisés comme alternative à des mesures de construction. L'emploi de cette mesure est réglementé par la norme VSS SN 640 214. Les aménagements de surfaces routières colorées ne sont pas des marquages au sens de l'ordonnance sur la circulation routière. L'ajout de microbilles de verre n'est pas autorisé. L'aménagement coloré des surfaces routières doit respecter une valeur SRT minimum de 65.

Le tableau ci-après résume les valeurs de qualité antidérapante à respecter.

Objet	SRT (min)
Surfaces en bitume ou en béton	65
Marquages routiers	45
Aménagements de surfaces routières colorées (selon VSS SN 640 214)	65

Fig. 20: Valeur minimale de la qualité antidérapante à respecter

3.4 Abords de la route

3.4.1 Abords de la route sans obstacle

L'aménagement des abords de la route n'est pas strictement normé. La norme VSS SN 640 561 [5] définit les distances critiques entre les lieux à risques (obstacles) et le bord de la route. La norme s'applique aux routes sur lesquelles la vitesse autorisée est supérieure à 60 km/h. Pour les tronçons de route à l'extérieur d'une localité, quand l'obstacle se situe à la même hauteur que la chaussée, la norme exige une distance de 5 mètres. Le long des autoroutes et semi-autoroutes, la zone sans obstacle doit mesurer 10 mètres de large.

Selon l'étude «Guidelines for PTW-safe road design in Europe» [6] de l'Association des Constructeurs Européens de Motocycle (ACEM), la zone sans obstacle pour les routes à l'intérieur d'une localité doit mesurer 4 mètres. Le respect de cette exigence n'est souvent pas possible pour des raisons pratiques; cependant, il doit toujours être pris en considération.

Pour certains éléments des abords de la route, il existe un conflit d'objectifs concernant la sécurité routière. Par exemple des flèches de guidage situées dans les virages ou des plantations aménagées de manière à améliorer la lisibilité de la sinuosité de la route contribuent activement à l'augmentation de la sécurité routière. En cas de chute, il existe cependant un risque accru de blessure liée à une collision contre l'obstacle.

Le défi majeur consiste à munir les abords de la route de moyens de sécurité active suffisants, qui en cas de chute ne provoquent cependant pas de blessures graves. En outre, il s'agit aussi d'éviter autant que possible les objets inutiles ou mal placés sur les abords de la route. Le schéma de décision ci-après propose une procédure à suivre pour assurer une sécurité suffisante des abords de route.

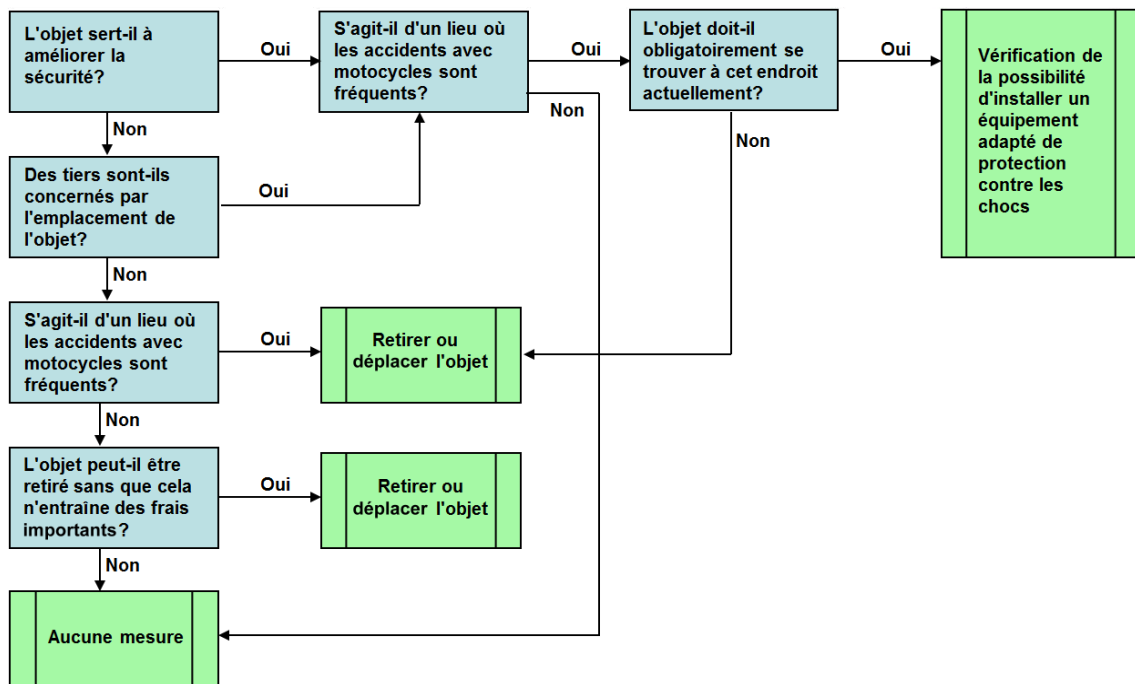


Fig. 21: Aide à la prise de décision pour l'optimisation des abords de la route

Routes à l'intérieur d'une localité

4.1 Infrastructure routière

4.1.1 Distances de visibilité insuffisantes aux carrefours



Fig. 22: Exemple de débouché avec une distance de visibilité nettement insuffisante

Description du déficit

Des distances de visibilité insuffisantes aux carrefours augmentent le risque de collision. Les motocyclistes sont particulièrement concernés par cette problématique. En cas de débouché d'une route, le véhicule prioritaire est remarqué trop tard. Ici, la distance d'observation plus courte (distance jusqu'à la ligne d'attente) et la forte capacité d'accélération des motocycles atténuent le problème. Le cas dans lequel le motocycliste circule sur la route principale en tant qu'utilisateur prioritaire est jugé plus dangereux. La silhouette menue du motocycliste et le danger qu'il ne soit donc pas vu augmentent encore le risque d'une collision avec un véhicule s'engageant dans le carrefour.

En combinaison avec un volume de trafic important et le peu d'intervalle de temps permettant de s'insérer sans danger dans la circulation, ce déficit est une des principales causes d'accidents de motocycles sur les routes à l'intérieur d'une localité.

Mesures d'optimisation

Lors de projets de construction ou de réaménagement, il faut respecter l'exigence suivante:

- Les distances de visibilité minimales aux carrefours fixées par la norme doivent être respectées

Aux carrefours existants, une amélioration peut être apportée grâce aux mesures suivantes:

- Suppression des éléments gênants afin de garantir la distance de visibilité nécessaire
- Déplacement vers l'avant de la ligne d'attente resp. d'arrêt et mesures supplémentaires adéquates (par ex. surface interdite, déplacement de la ligne de bordure, etc.)
- Abaissement de la vitesse maximum autorisée sur la route prioritaire
- Obligation de tourner à droite (si la distance de visibilité n'est insuffisante que vers la droite)
- Installation de feux de circulation (fonctionnant en permanence)
- Remplacement du «cédez le passage» par un «stop» (pour renforcer la vigilance)
- Mise en place d'un miroir de circulation (seulement en dernier recours et en respectant les conditions prévues par la norme VSS SN 640 273a, nécessite un STOP)

Eventuels effets de synergie et/ou conflits d'objectifs

- + Des distances de visibilité suffisantes aux carrefours bénéficient à l'ensemble des usagers de la route.

Recommandations pour la mise en œuvre

Au moment de la conception du projet et de sa mise en œuvre, une grande importance doit être donnée à la prise en compte et au respect des distances de visibilité nécessaires aux carrefours. Grâce à une bonne formation initiale et continue des ingénieurs et des planificateurs, ainsi qu'à l'utilisation systématique des instruments de contrôle (par ex. Road Safety Audit, Road Safety Inspection), les erreurs de planification devraient être évitées.

Dans les zones très urbanisées, il faut s'attendre à d'importants conflits d'intérêts. En particulier, retirer des éléments gênant la visibilité est rarement possible au cas par cas.

Evaluation globale du déficit	Mesures de planification	Mesures de construction	Mesures d'entretien	Potentiel d'amélioration grâce aux mesures
--	++	+(D)	++	élevé

Fig. 23: Matrice d'évaluation

- Déficit grave entraînant un risque élevé d'accident et/ou de blessure
- Déficit secondaire entraînant un faible risque d'accident et/ou de blessure
- ++ Vivement recommandé
- + Recommandé
- 0 Recommandé sous réserve
- (D) Entraînent des dépenses élevées

Pour les nouvelles constructions, les prescriptions de la norme doivent être respectées sans compromis. Aux carrefours existants, les mesures les plus appropriées et réalisables doivent être évaluées, comme mentionné ci-dessus.

Littérature complémentaire et sources

[7] VSS SN 640 273a: Carrefours; conditions de visibilité dans les carrefours à niveau

4.1.2 Mauvaise visibilité due aux voies de présélection obliquant à droite

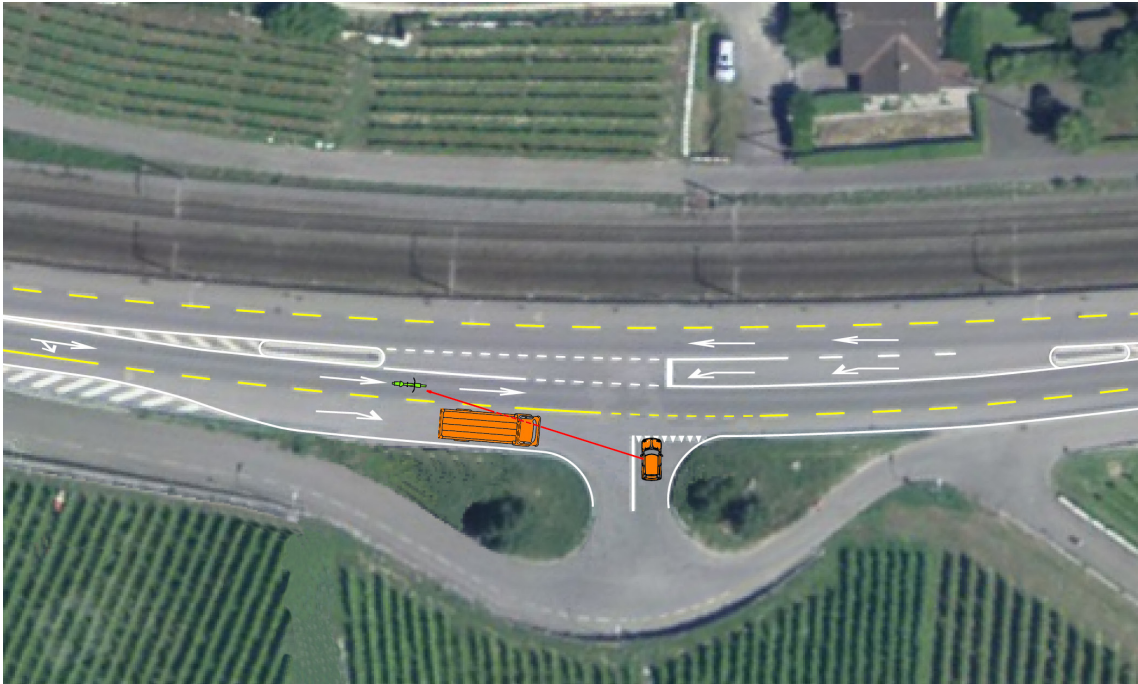


Fig. 24: Problème du manque de visibilité dans le cas d'une voie de présélection obliquant à droite

Description du déficit

Dans le cas de carrefours non régulés et comportant une voie obliquant à droite, un véhicule situé sur la voie obliquant à droite peut cacher un motocycle arrivant sur la voie pour continuer tout droit. De plus, la silhouette menue du motocycliste aggrave la problématique.

Mesures d'optimisation

Des mesures sont appropriées aussi bien lors de la conception de nouveaux projets que dans le cas des carrefours existants:

- Éviter les voies de présélection obliquant à droite dans les carrefours non régulés
- Réguler les voies de présélection obliquant à droite au moyen de feux de circulation

Eventuels effets de synergie et/ou conflits d'objectifs

- + L'amélioration de la visibilité aux voies de présélection obliquant à droite bénéficie à l'ensemble des usagers de la route.
- Les voies de présélection obliquant à droite permettent aux véhicules qui tournent de ne pas encombrer la voie pour continuer tout droit et de réduire leur vitesse avant de bifurquer. La bonne capacité de circulation et la fluidité du trafic sur la voie pour continuer tout droit peuvent être entravées.

Recommandations pour la mise en œuvre

Le manque de visibilité dû aux voies de présélection obliquant à droite représente un risque accru d'accident pour les motocyclistes. Par rapport aux distances de visibilité insuffisantes aux carrefours, cette problématique est considérée comme moins critique. Toutefois, au niveau de la prise de décisions portant sur la forme du carrefour (par ex. carrefour avec voie de présélection obliquant à droite ou rond-point), la sécurité des motocycles doit être pondérée en conséquence. Si le manque de visibilité dû à une voie de présélection obliquant à droite s'avère être le déficit déterminant lors de l'analyse des accidents, la possibilité d'un réaménagement du carrefour ou d'une régulation par des feux de circulation doit être examinée.

Evaluation globale du déficit	Mesures de planification	Mesures de construction	Mesures d'entretien	Potentiel d'amélioration grâce aux mesures
-	++	+ (D)		élevé

Fig. 25: Matrice d'évaluation

- Déficit grave entraînant un risque élevé d'accident et/ou de blessure
- Déficit secondaire entraînant un faible risque d'accident et/ou de blessure
- ++ Vivement recommandé
- + Recommandé
- 0 Recommandé sous réserve
- (D) Entraînent des dépenses élevées

Littérature complémentaire et sources

[6] ACEM, Guidelines for PTW-safe road design in Europe

[8] bpa, dossier de sécurité n° 05, trafic motocycliste

4.1.3 Manque de visibilité dû aux plantations



Fig. 26: Diminution de la visibilité due à des plantations

Description du déficit

Aux carrefours ayant été conçus et construits de manière à assurer une visibilité suffisante, il peut arriver que la croissance des plantations réduise la visibilité. Les îlots de végétations ou les haies des propriétés privées en sont des exemples typiques.

Mesures d'optimisation

Les mesures d'optimisation relèvent de l'entretien des routes:

- Taille régulière des plantations
- Suppression des plantations

Eventuels effets de synergie et/ou conflits d'objectifs

- + L'amélioration de la visibilité grâce à la taille resp. la suppression des plantations bénéficie à l'ensemble des usagers de la route.
- Les plantations sont utilisées pour l'aménagement et la structuration de l'espace routier. D'un point de vue esthétique, et afin de laisser les propriétés privées à l'abri des regards, la taille des plantations peut ne pas être souhaitée.

Recommandations pour la mise en œuvre

La taille régulière ou la suppression des plantations dans le cadre de l'entretien sont des mesures efficaces comparativement à leur coût peu élevé. Ces mesures devraient être appliquées de façon systématique dans l'espace public. Les riverains privés sont tenus de tailler régulièrement les plantations qui restreignent la visibilité.

Evaluation globale du déficit	Mesures de planification	Mesures de construction	Mesures d'entretien	Potentiel d'amélioration grâce aux mesures
--	++		++	élevé

Fig. 27: Matrice d'évaluation

- Déficit grave entraînant un risque élevé d'accident et/ou de blessure
- Déficit secondaire entraînant un faible risque d'accident et/ou de blessure
- ++ Vivement recommandé
- + Recommandé
- 0 Recommandé sous réserve
- (D) Entraînent des dépenses élevées

Littérature complémentaire et sources

-

4.1.4 Manque de visibilité dû aux panneaux



Fig. 28: Diminution de la visibilité due à des panneaux publicitaires

Description du déficit

Il se peut, surtout dans les zones de centre-ville, que des panneaux publicitaires gênent la visibilité. Il est fréquent de voir des panneaux aménagés par les habitants (par ex. des figurines en bois avec le message «attention enfants») dans les rues de quartier ou aux débouchés de celles-ci sur le réseau routier orienté trafic. En fonction de leur taille et de leur emplacement, ces panneaux peuvent limiter la visibilité et conduire à un risque plus élevé d'accident.

Mesures d'optimisation

Aucun panneau restreignant la visibilité ne doit être installé dans l'espace routier. La mesure d'optimisation qui convient est le démontage, ou éventuellement le déplacement, de l'ensemble des panneaux inutiles qui ne sont pas obligatoires du fait de la topographie des lieux. Concernant la pose des réclames routières, les prescriptions du chapitre 13, articles 95 ss. de l'ordonnance sur la signalisation routière doivent être respectées et mises en œuvre.

Les figurines en bois placées au bord des rues de quartier peuvent augmenter l'attention des usagers de la route motorisés. Les effets positifs de ces figurines pour la sécurité des enfants ne doivent cependant pas être surestimés.

Eventuels effets de synergie et/ou conflits d'objectifs

- + L'amélioration de la visibilité grâce à la suppression des panneaux bénéficie à l'ensemble des usagers de la route.

Recommandations pour la mise en œuvre

La manière de traiter le manque de visibilité dus aux panneaux est régie par la loi sur la circulation routière et l'ordonnance sur la signalisation routière.

Evaluation globale du déficit	Mesures de planification	Mesures de construction	Mesures d'entretien	Potentiel d'amélioration grâce aux mesures
--	++	++	++	élevé

Fig. 29: Matrice d'évaluation

- Déficit grave entraînant un risque élevé d'accident et/ou de blessure
- Déficit secondaire entraînant un faible risque d'accident et/ou de blessure
- ++ Vivement recommandé
- + Recommandé
- 0 Recommandé sous réserve
- (D) Entraînent des dépenses élevées

Littérature complémentaire et sources

[9] Loi sur la circulation routière, LCR, art. 6

[10] Ordonnance sur la signalisation routière, OSR, art. 95 ss.

[11] bpa, prise de position „Pose de figurines en bois au bord de la route“

4.1.5 Manque de visibilité dû aux signaux routiers



Fig. 30: Manque de visibilité à gauche dû à un signal routier (signaux installés sur le poteau de l'îlot de protection)

Description du déficit

Le manque de visibilité dû aux signaux routiers et aux indicateurs de direction peut être amélioré par exemple en installant des signaux «obstacle à contourner par la droite» (2.34 OSR) sur des poteaux placés sur les îlots de protection ou au moyen de mâts comportant de nombreux indicateurs de direction en forme de flèche.

Mesures d'optimisation

Ce déficit est assez rarement rencontré. Les mesures d'optimisation suivantes doivent être examinées:

- Déplacement des signaux routiers
- Limitation du nombre de directions indiquées ou regroupement sur des indicateurs de direction en forme de flèche
- Élimination pure et simple des signaux (conformément à l'OCR)

Eventuels effets de synergie et/ou conflits d'objectifs

- + L'amélioration de la visibilité grâce à la suppression des signaux routiers bénéficie à l'ensemble des usagers de la route.
- La perception des signaux ou des indicateurs de direction peut être rendue plus difficile du fait de leur déplacement.

Recommandations pour la mise en œuvre

Les mesures d'optimisation évoquées sont à examiner et à mettre en œuvre dans les cas où les signaux routiers et les indicateurs de direction limitent la visibilité.

Evaluation globale du déficit	Mesures de planification	Mesures de construction	Mesures d'entretien	Potentiel d'amélioration grâce aux mesures
-	++	++	++	élevé

Fig. 31: Matrice d'évaluation

- Déficit grave entraînant un risque élevé d'accident et/ou de blessure
- Déficit secondaire entraînant un faible risque d'accident et/ou de blessure
- ++ Vivement recommandé
- + Recommandé
- 0 Recommandé sous réserve
- (D) Entraînent des dépenses élevées

Littérature complémentaire et sources

-

4.1.6 Manque de visibilité dû aux parois antibruit



Fig. 32: Diminution de la visibilité due à des parois antibruit

Description du déficit

Afin d'affecter le moins possible les terrains privés, les parois antibruit sont le plus souvent placées directement à la limite des terrains. Cela peut entraîner comme conséquence, en particulier à proximité du débouché d'une rue, que les distances de visibilité nécessaires au carrefour ne soient plus respectées suite à l'installation de la paroi antibruit.

Mesures d'optimisation

L'installation de parois antibruit doit être conçue de telle sorte que les distances minimales de visibilité aux carrefours soient respectées. Le recours à des parois antibruit transparentes en verre ou en plexiglas est interdit à titre de mesure d'optimisation, en raison des risques de réverbération des rayons du soleil. Les erreurs de planification doivent être évitées en formant de façon adéquate les planificateurs et en sensibilisant les autorités. Concernant les déficits portant sur des parois antibruit existantes, les mesures mentionnées au paragraphe 4.1.1 sont à envisager..

Eventuels effets de synergie et/ou conflits d'objectifs

- + L'amélioration de la visibilité grâce à la suppression des parois antibruit bénéficie à l'ensemble des usagers de la route.
- Tout au plus une paroi antibruit ne pourra pas être réalisée de sorte à atteindre tout à fait l'effet protecteur escompté.
- Le maintien de bermes de visibilité libres affecte les terrains privés concernés.

Recommandations pour la mise en œuvre

Les manques de visibilité dus aux parois antibruit résultent souvent d'erreurs de planification qui pourraient être évitées. Une formation adéquate des spécialistes de la planification tout comme la sensibilisation des responsables des infrastructures routières devraient permettre d'empêcher que de telles erreurs ne soient commises.

Evaluation globale du déficit	Mesures de planification	Mesures de construction	Mesures d'entretien	Potentiel d'amélioration grâce aux mesures
--	++	+ (D)		élevé

Fig. 33: Matrice d'évaluation

- Déficit grave entraînant un risque élevé d'accident et/ou de blessure
- Déficit secondaire entraînant un faible risque d'accident et/ou de blessure
- ++ Vivement recommandé
- + Recommandé
- 0 Recommandé sous réserve
- (D) Entraînent des dépenses élevées

Littérature complémentaire et sources

[12] Manuel du bruit routier; aide à l'exécution pour l'assainissement, OFEV, OFROU (chap. 4.8)

4.1.7 Manque de visibilité dû à des délimitations de zones et des garde-corps



Fig. 34: Diminution de la visibilité due à un dispositif de retenue de véhicules

Description du déficit

Les délimitations de zones telles que des clôtures métalliques grillagées ou des grilles en acier se situent le plus souvent à la limite d'un terrain privé, à proximité de l'espace routier public. Au niveau des carrefours, les délimitations de zones, les garde-corps, mais aussi les dispositifs de retenue de véhicules peuvent fortement diminuer la visibilité sur les véhicules prioritaires.

Il faut faire particulièrement attention à ce qu'un dispositif de délimitation qui offre une bonne visibilité quand on le regarde de face, n'empêche pas de voir quand on le regarde de côté.

Mesures d'optimisation

Les délimitations de zones, garde-corps et dispositifs de retenue de véhicules situés au niveau des carrefours doivent être conçus de manière à respecter les distances minimales de visibilité aux carrefours. L'objet ne doit pas se trouver à l'intérieur du champ de vision qui doit rester libre. Concernant les déficits portant sur des délimitations existantes, les mesures mentionnées au paragraphe 4.1.1 sont à examiner.

Eventuels effets de synergie et/ou conflits d'objectifs

- + L'amélioration de la visibilité grâce à la suppression des délimitations de zones, des garde-corps et des dispositifs de retenue de véhicules bénéficie à l'ensemble des usagers de la route.
- Nécessite bien souvent d'empiéter sur des terrains privés
- Les garde-corps et les dispositifs de retenue de véhicules destinés à prévenir les chutes sont très liés à la topographie des lieux.

Recommandations pour la mise en œuvre

Cet aspect doit être suffisamment pris en compte au moment de la conception du projet et dans le cadre des procédures d'autorisation (par ex. permis de construire). Les délimitations de zones doivent être prévues le plus en retrait possible, en particulier aux abords des débouchés de routes.

Evaluation globale du déficit	Mesures de planification	Mesures de construction	Mesures d'entretien	Potentiel d'amélioration grâce aux mesures
--	++	+(D)		élevé

Fig. 35: Matrice d'évaluation

- Déficit grave entraînant un risque élevé d'accident et/ou de blessure
- Déficit secondaire entraînant un faible risque d'accident et/ou de blessure
- ++ Vivement recommandé
- + Recommandé
- 0 Recommandé sous réserve
- (D) Entraînent des dépenses élevées

Littérature complémentaire et sources

-

4.2 Surface de la chaussée

4.2.1 Couverture de tranchées avec des plaques en acier



Fig. 36: Mauvais exemple de couverture d'une tranchée

Description du déficit

Les travaux d'assainissement des canalisations nécessitent la réalisation de fouilles. Aux heures où le trafic est important (le plus souvent pendant la journée), les tranchées sont recouvertes de plaques en acier afin de permettre la circulation. Les surfaces lisses en acier n'offrent pas une adhérence suffisante. Elles représentent un risque de chute accru.

Mesures d'optimisation

Il faut exiger que les entreprises de construction installent des plaques en acier dont la surface est structurée ou rugueuse. L'application de cette mesure doit être contrôlée par les propriétaires des routes.

Les couvertures de tranchées devraient être encastrées dans le sol de manière à ne laisser aucun espace entre la chaussée et la plaque en acier. L'utilisation d'un raccord incliné est également une alternative à l'encastrement.

Eventuels effets de synergie et/ou conflits d'objectifs

- + L'utilisation de couvertures de tranchées bien adhérentes bénéficie aussi particulièrement aux cyclistes.

L'encastrement des couvertures de tranchées bénéficie à l'ensemble des usagers de la route.

Recommandations pour la mise en œuvre

L'installation de plaques en acier offrant une meilleure adhérence est déjà aujourd'hui exigée de la plupart des propriétaires de routes. L'adhérence des plaques en acier dont la surface est structurée ou rugueuse diminue avec le temps. Il faudrait prévoir et effectuer des contrôles réguliers sur place et désigner systématiquement les déficiences des plaques présentant une adhérence insuffisante.

Evaluation globale du déficit	Mesures de planification	Mesures de construction	Mesures d'entretien	Potentiel d'amélioration grâce aux mesures
-	+	++		moyen

Fig. 37: Matrice d'évaluation

- Déficit grave entraînant un risque élevé d'accident et/ou de blessure
- Déficit secondaire entraînant un faible risque d'accident et/ou de blessure
- ++ Vivement recommandé
- + Recommandé
- 0 Recommandé sous réserve
- (D) Entraînent des dépenses élevées

Littérature complémentaire et sources

[13] VSS SN 640 511b Qualité antidérapante; appréciation

4.2.2 Adhérence insuffisante des marquages et des ASRC



Fig. 38: Aménagement de surfaces routières colorées (ASRC) dans les virages

Description du déficit

L'adhérence des marquages et des surfaces routières colorées diminue au fil du temps. Si la valeur SRT minimale n'est plus respectée, il existe un risque de chute plus élevé pour les motocyclistes (en particulier dans les zones où les motocyclistes prennent un virage).

Mesures d'optimisation

La valeur SRT minimale doit être respectée. Les marquages et les surfaces routières colorées défectueux doivent être rafraîchis en conséquence. Les contrôles et l'entretien doivent être prévus dans le cadre de la planification de l'entretien des routes.

L'aménagement de surfaces routières colorées dans les virages doit être restreint dans les zones dans lesquelles circulent les motocyclistes.

Eventuels effets de synergie et/ou conflits d'objectifs

- + Les marquages et les surfaces routières colorées présentant une adhérence suffisante bénéficient à l'ensemble des usagers de la route.

Recommandations pour la mise en œuvre

La maintenance d'un marquage irréprochable devrait être ancrée dans la planification de l'entretien. Les marquages présents dans les virages (intersections) doivent être traités en priorité.

Evaluation globale du déficit	Mesures de planification	Mesures de construction	Mesures d'entretien	Potentiel d'amélioration grâce aux mesures
--	++	+	++	élevé

Fig. 39: Matrice d'évaluation

- Déficit grave entraînant un risque élevé d'accident et/ou de blessure
- Déficit secondaire entraînant un faible risque d'accident et/ou de blessure
- ++ Vivement recommandé
- + Recommandé
- 0 Recommandé sous réserve
- (D) Entraînent des dépenses élevées

Littérature complémentaire et sources

[14] VSS SN 640 877-1 (EN 1436+A1): Produits de marquage routier – Performances des marquages routiers pour les usagers de la route

[15] VSS SN 640 214: Conception de l'espace routier; aménagement de surfaces routières colorées

4.2.3 Rails de tramways / Aiguillages

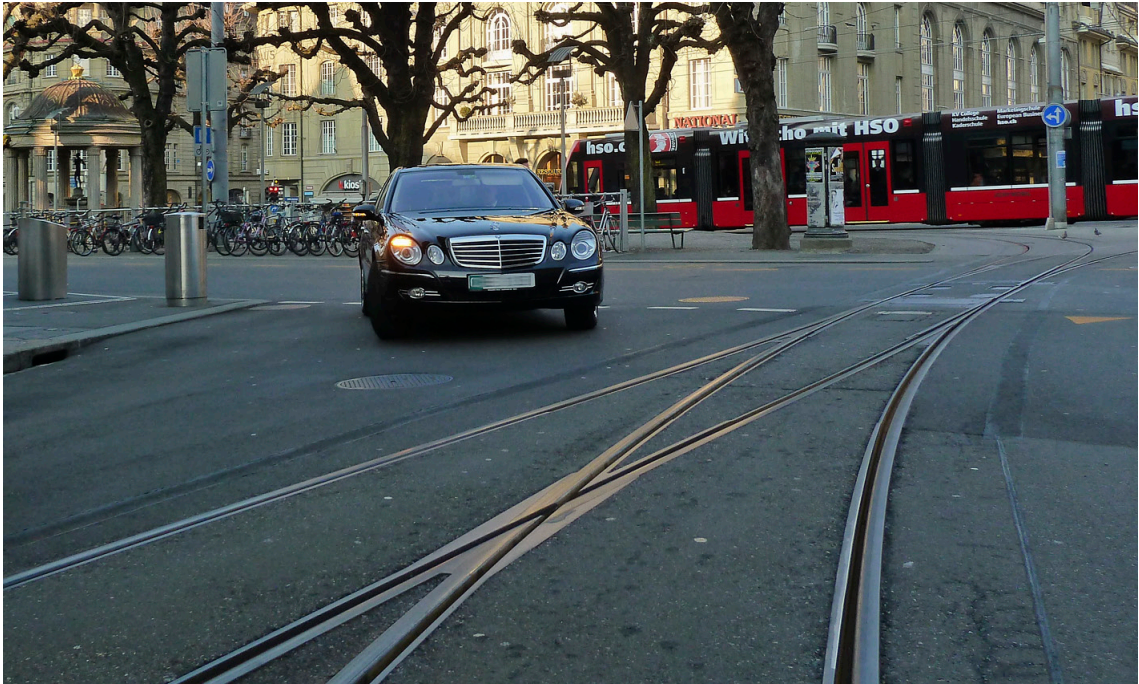


Fig. 40: Rails de tramways dans une zone de centre-ville

Description du déficit

Traversées sous un angle défavorable, les surfaces métalliques lisses des rails de tramways présentent un risque important de dérapage pour les motocyclistes.

Mesures d'optimisation

La norme VSS SN 640 064 contient les indications relatives à la disposition des rails de tramways sur la chaussée. Ces indications concernent principalement la circulation des deux-roues légers. Cependant, l'application correcte de la norme présente également des avantages pour les motocyclistes.

Eventuels effets de synergie et/ou conflits d'objectifs

- + La disposition correcte des surfaces métalliques sur la chaussée bénéficie également aux cyclistes.
- Les impératifs ou les souhaits liés au tracé des lignes des moyens de transport sur rails et les exigences posées par la norme peuvent se retrouver en concurrence.

Recommandations pour la mise en œuvre

Les prescriptions normatives doivent être prises en compte au moment de la conception et de la réalisation.

Evaluation globale du déficit	Mesures de planification	Mesures de construction	Mesures d'entretien	Potentiel d'amélioration grâce aux mesures
-	++	+(D)		moyen

Fig. 41: Matrice d'évaluation

- Déficit grave entraînant un risque élevé d'accident et/ou de blessure
- Déficit secondaire entraînant un faible risque d'accident et/ou de blessure
- ++ Vivement recommandé
- + Recommandé
- 0 Recommandé sous réserve
- (D) Entraînent des dépenses élevées

Littérature complémentaire et sources

[16] VSS SN 640 064, Guidage du trafic des deux-roues légers sur des routes avec transports publics

4.3 Abords de la route

4.3.1 Panneaux inutiles ou mal positionnés



Fig. 42: Panneaux publicitaires mis en évidence à l'intérieur d'une localité

Description du déficit

En dépit de la vitesse moins élevée sur les routes à l'intérieur d'une localité, une collision contre un panneau sur les abords de la route peut provoquer des blessures graves.

Mesures d'optimisation

Les objets qui ne sont pas obligatoires du fait de la topographie des lieux ne doivent pas être installés à l'extérieur des virages resp. doivent en être éloignés.

Eventuels effets de synergie et/ou conflits d'objectifs

- + La disposition correcte des panneaux sur les abords de la route bénéficie également aux cyclistes.

Recommandations pour la mise en œuvre

En pratique, la priorité doit être donnée aux panneaux pouvant provoquer des blessures graves du fait de leur structure massive. Ceux-ci doivent être enlevés ou déplacés conformément à l'ordonnance sur la signalisation routière (art. 95 ss).

Evaluation globale du déficit	Mesures de planification	Mesures de construction	Mesures d'entretien	Potentiel d'amélioration grâce aux mesures
--	++	++	+	élevé

Fig. 43: Matrice d'évaluation

- Déficit grave entraînant un risque élevé d'accident et/ou de blessure
- Déficit secondaire entraînant un faible risque d'accident et/ou de blessure
- ++ Vivement recommandé
- + Recommandé
- 0 Recommandé sous réserve
- (D) Entraînent des dépenses élevées

Littérature complémentaire et sources

[10] Ordonnance sur la signalisation routière, OSR, art. 95 ss.

4.3.2 Autres éléments de mobilier urbain



Fig. 44: Exemple difficile à comprendre de mesure de ralentissement de la vitesse à l'intérieur d'une localité

Description du déficit

Sur les routes à l'intérieur d'une localité, des éléments d'aménagement verticaux sont également fréquemment installés. Ces éléments sont censés avoir une influence sur la vitesse des usagers de la route (route auto-explicative). Mais la sécurité des motocycles n'est bien souvent pas suffisamment prise en considération. Des objets ne présentant aucun danger pour les voitures de tourisme peuvent, dans le cas des motocyclistes, provoquer des accidents entraînant un risque de blessures graves.

Mesures d'optimisation

Les points suivants doivent être pris en compte pour améliorer la sécurité des motocyclistes:

- Les objets qui ne sont pas obligatoires du fait de la topographie des lieux ne doivent pas être installés à l'extérieur des virages resp. doivent en être éloignés.
- Les objets situés sur la chaussée (par ex. sur les zones centrales) doivent être conçus de manière à être également bien visibles dans l'obscurité.

Eventuels effets de synergie et/ou conflits d'objectifs

- + La disposition correcte des autres éléments de mobilier urbain bénéficie à l'ensemble des usagers de la route.

Recommandations pour la mise en œuvre

Les exigences particulières des motocyclistes doivent être prises en compte au moment de la planification des nouveaux aménagements de l'espace routier. Les éléments de mobilier urbain existants qui représentent un risque élevé sur le plan de la sécurité doivent être retirés ou à la rigueur déplacés (par ex. de manière à être plus visibles).

Evaluation globale du déficit	Mesures de planification	Mesures de construction	Mesures d'entretien	Potentiel d'amélioration grâce aux mesures
--	++	++	+	moyen

Fig. 45: Matrice d'évaluation

- Déficit grave entraînant un risque élevé d'accident et/ou de blessure
- Déficit secondaire entraînant un faible risque d'accident et/ou de blessure
- ++ Vivement recommandé
- + Recommandé
- 0 Recommandé sous réserve
- (D) Entraînent des dépenses élevées

Littérature complémentaire et sources

[17] bpa, Information spécialisée n° 2.048, Aménagement de l'espace routier

Routes à l'extérieur d'une localité

5.1 Infrastructure routière

5.1.1 Distance de visibilité d'arrêt insuffisante



Fig. 46: Distance de visibilité d'arrêt insuffisante

Description du déficit

Les distances de visibilité d'arrêt insuffisantes ne permettent pas de s'arrêter à temps devant un obstacle. Ce déficit devient particulièrement critique lorsque des objets lents, voire immobiles, se trouvent dans cette zone non-visible.

Mesures d'optimisation

Les mesures suivantes doivent être examinées afin d'atteindre les distances de visibilité d'arrêt nécessaires:

- Augmentation de la taille des bermes de visibilité (zones de visibilité à l'intérieur des virages)
- Limitation plus importante de la vitesse dans les zones critiques
- Avertissement des motocyclistes au moyen d'une signalisation adaptée destinée à influencer leur comportement vis-à-vis de la vitesse (flèches directionnelles dans les virages par exemple)

Eventuels effets de synergie et/ou conflits d'objectifs

- + Des distances de visibilité d'arrêt suffisantes bénéficient à l'ensemble des usagers de la route.
- Les signaux supplémentaires sont autant d'obstacles potentiels de collisions aux abords de la route.

Recommandations pour la mise en œuvre

Les possibilités d'agrandissement des bermes de visibilité doivent toujours être examinées en premier lieu. Lorsque la visibilité est limitée par des plantations (forêt, broussailles), la situation peut être optimisée à un coût comparativement peu élevé. De telles mesures doivent être mises en œuvre de façon systématique.

Evaluation globale du déficit	Mesures de planification	Mesures de construction	Mesures d'entretien	Potentiel d'amélioration grâce aux mesures
--	++	+(D)	++	élevé

Fig. 47: Matrice d'évaluation

- Déficit grave entraînant un risque élevé d'accident et/ou de blessure
- Déficit secondaire entraînant un faible risque d'accident et/ou de blessure
- ++ Vivement recommandé
- + Recommandé
- 0 Recommandé sous réserve
- (D) Entraînent des dépenses élevées

Littérature complémentaire et sources

[18] VSS SN 640 090b, Projets, bases; distances de visibilité

5.1.2 Tracé inhomogène



Fig. 48: Exemple de virage avec un rayon se rétrécissant

Description du déficit

Un tracé inhomogène se caractérise par une succession de virages dont les rayons sont très différents les uns des autres, par des écarts importants entre les rayons au sein d'un même virage ou par le passage abrupt d'une longue ligne droite à un virage.

Un tracé inhomogène représente un risque accru d'accident, en particulier lorsque celui-ci est mal perceptible (cf. paragraphe 5.1.3 ci-dessous).

Mesures d'optimisation

Les mesures d'amélioration suivantes des routes à construire et des routes existantes doivent être envisagées:

- Respect des prescriptions normatives lors de la conception des projets de nouvelles routes
- Examen des possibilités d'adaptations sur les routes existantes
- Sensibilisation des motocyclistes aux dangers liés au tracé de la route à l'aide d'outils de signalisation

Eventuels effets de synergie et/ou conflits d'objectifs

- + Un tracé homogène bénéficie à l'ensemble des usagers de la route.
- Les signaux supplémentaires sont autant d'obstacles potentiels de collisions aux abords de la route.

Recommandations pour la mise en œuvre

Sur les routes existantes, la marge de manœuvre est très limitée du fait des coûts élevés. Dans les lieux avec accumulation d'accidents et dans lesquels le tracé inhomogène de la route s'avère être un déficit déterminant, des adaptations de l'infrastructure routière sont à examiner (éventuellement dans le cadre d'une autre mesure de transformation).

Evaluation globale du déficit	Mesures de planification	Mesures de construction	Mesures d'entretien	Potentiel d'amélioration grâce aux mesures
--	++	+ (D)		élevé

Fig. 49: Matrice d'évaluation

- Déficit grave entraînant un risque élevé d'accident et/ou de blessure
- Déficit secondaire entraînant un faible risque d'accident et/ou de blessure
- ++ Vivement recommandé
- + Recommandé
- 0 Recommandé sous réserve
- (D) Entraînent des dépenses élevées

Littérature complémentaire et sources

[19] VSS SN 640 080b, Projet, généralités; la vitesse, base de l'étude des projets

[20] VSS SN 640 100a, Tracé; éléments géométriques du tracé en plan

5.1.3 Tracé de la route difficilement perceptible



Fig. 50: Tracé difficilement perceptible derrière le dos-d'âne

Description du déficit

En dépit d'une conception de projet répondant aux normes, il peut arriver que le tracé d'une route ne soit pas suffisamment perceptible pour les usagers qui l'empruntent. En particulier, des virages difficilement prévisibles, le manque de visibilité à l'approche d'un virage, ainsi que la longueur des courbes peuvent amener à de mauvais choix de vitesse et à des situations dangereuses. De plus, un éclairage diffus (par ex. dans les zones boisées), ainsi que des talus ou de la végétation sur le côté intérieur du virage peuvent rendre difficile la perceptibilité du tracé de la route.

Mesures d'optimisation

Un tracé d'une route difficilement perceptible peut être optimisé grâce aux mesures de signalisation suivantes:

- Lignes de bord de route
- Alignement de balises rapprochées (OSR 6.30, 6.31) ou de plots de signalisation mobiles pour souligner le tracé d'un virage
- Flèches directionnelles dans les virages
- Flèches directionnelles disposées en gradin
- Signaux de danger (virage à droite; virage à gauche; double virage, le premier à droite; double virage, le premier à gauche)
- Association de ces mesures

Afin de réduire le risque de blessure en cas de collision, il faut mettre en place des outils de signalisation conçus pour minimiser ce risque (balises en plastique, cadres des panneaux de signalisation munis d'un point de rupture).

Des plantations sur le côté extérieur du virage peuvent permettre de mieux délimiter et percevoir le tracé de la route. Les points suivants doivent être respectés afin d'assurer équitablement la sécurité des motocycles:

- La distance avec le bord de la route prévue par la norme VSS SN 640 561 [5] doit être respectée
- Les plantations doivent être taillées régulièrement
- Aucune plantation ne doit être effectuée sur le côté intérieur du virage (vue)

Eventuels effets de synergie et/ou conflits d'objectifs

- + Un tracé de la route facilement perceptible bénéficie à l'ensemble des usagers de la route.
- Les signaux routiers situés aux abords de la route sont autant d'objets potentiels de collisions.

Recommandations pour la mise en œuvre

Du point de vue de la sécurité des motocycles, les mesures à choisir en premier lieu sont celles qui risquent d'entraîner le moins de conflits aux abords de la route. Les panneaux «virage à droite» ou «virage à gauche» devraient être installés avec modération.

Evaluation globale du déficit	Mesures de planification	Mesures de construction	Mesures d'entretien	Potentiel d'amélioration grâce aux mesures
--	++	++		moyen

Fig. 51: Matrice d'évaluation

- Déficit grave entraînant un risque élevé d'accident et/ou de blessure
- Déficit secondaire entraînant un faible risque d'accident et/ou de blessure
- ++ Vivement recommandé
- + Recommandé
- 0 Recommandé sous réserve
- (D) Entraînent des dépenses élevées

Littérature complémentaire et sources

- [5] VSS SN 640 561, Sécurité passive dans l'espace routier; dispositifs de retenue des véhicules
- [21] VSS SN 640 140, Tracé; critères optiques

5.1.4 Pente transversale insuffisante dans les virages



Fig. 52: Exemple d'un virage avec un faux-dévers (déclivité „vers l'extérieur“)

Description du déficit

Un faux-dévers dans les virages peut facilement provoquer la chute des motocyclistes, en particulier si il est associé à une manœuvre soudaine de direction ou de freinage.

Mesures d'optimisation

Dans le cas de nouvelles constructions, les prescriptions normatives doivent être respectées et une conception correcte du projet doit être assurée grâce à l'utilisation des instruments appropriés (RSA, RSI).

Pour les constructions existantes, les mesures suivantes doivent être examinées:

- Adaptation de la pente transversale au moyen d'une couche de revêtement (adapter également l'évacuation des eaux)

Eventuels effets de synergie et/ou conflits d'objectifs

- + Une pente transversale bien calculée bénéficie à l'ensemble des usagers de la route.

Recommandations pour la mise en œuvre

S'il s'agit d'un virage où l'on constate une accumulation du nombre d'accidents, la mesure mentionnée ci-dessus doit immédiatement être mise en œuvre. En l'absence d'un nombre élevé d'accidents, la correction doit être apportée dans le cadre du plan d'assainissement régulier des routes.

Evaluation globale du déficit	Mesures de planification	Mesures de construction	Mesures d'entretien	Potentiel d'amélioration grâce aux mesures
-	++	+(D)		moyen

Fig. 53: Matrice d'évaluation

- Déficit grave entraînant un risque élevé d'accident et/ou de blessure
- Déficit secondaire entraînant un faible risque d'accident et/ou de blessure
- ++ Vivement recommandé
- + Recommandé
- 0 Recommandé sous réserve
- (D) Entraînent des dépenses élevées

Littérature complémentaire et sources

[22] VSS SN 640 120: Tracé; pentes transversales en alignement et dans les virages, variation du dévers

5.2 Surface de la chaussée

5.2.1 Nids-de-poule et fissures dans la chaussée



Fig. 54: Nid-de-poule partiellement réparé avec du bitume

Description du déficit

Les nids-de-poule et les fissures dans la chaussée surviennent essentiellement à la saison froide en présence d'écart de température importants (soulèvement dû au gel). De gros nids-de-poule n'entraînent pas uniquement une diminution de l'adhérence de la chaussée, mais peuvent également provoquer un moment de frayeur et déclencher des mouvements involontaires du guidon.

Mesures d'optimisation

Les nids-de-poule et les fissures de moindre importance dans la chaussée peuvent être comblés avec du bitume. Mais à partir d'un nid-de-poule d'un certain diamètre, l'ancien revêtement doit être fraisé et un nouveau revêtement doit le remplacer. Le tableau ci-dessous contient les valeurs indicatives applicables aux réparations à effectuer.

Déficit	Mesure	Remarque
Nid-de-poule (diamètre < 10 cm)	Réparation avec du bitume	Faire attention que le trou ne soit pas trop rempli
Nid-de-poule (diamètre > 10 cm)	Réparation immédiate avec un nouveau revêtement	
Fissure dans la chaussée	Réparation avec du bitume	Faire attention que le trou ne soit pas trop rempli

Fig. 55: Indication des valeurs limites pour les réparations des nids-de-poule et fissures dans la chaussée [23]

Eventuels effets de synergie et/ou conflits d'objectifs

- + La réparation rapide des nids-de-poule bénéficie à l'ensemble des usagers de la route et en particulier aux cyclistes.
- Au bout d'un certain temps, les réparations successives de petites surfaces de revêtement constituent un «rapiéçage du revêtement» critique aux qualités antidérapantes variables (cf. paragraphe 5.2.2 ci-dessous).

Recommandations pour la mise en œuvre

Les gros nids-de-poule représentent un danger important pour les motocyclistes. Les réparations doivent être effectuées si possible en première priorité. Pour les réparations avec du bitume, il faut faire attention à ne pas trop remplir le trou (risque de bosses de bitume).

A partir d'une certaine épaisseur de la réparation à base de bitume, le remplacement complet de la chaussée est nécessaire (cf. page 67). Dans les virages, les surfaces réparées avec du bitume ne doivent pas excéder 20% de la surface totale de la route.

Evaluation globale du déficit	Mesures de planification	Mesures de construction	Mesures d'entretien	Potentiel d'amélioration grâce aux mesures
--	+	++	++	élevé

Fig. 56: Matrice d'évaluation

- Déficit grave entraînant un risque élevé d'accident et/ou de blessure
- Déficit secondaire entraînant un faible risque d'accident et/ou de blessure
- ++ Vivement recommandé
- + Recommandé
- 0 Recommandé sous réserve
- (D) Entraînent des dépenses élevées

Littérature complémentaire et sources

[23] VSS SN 640 925b Gestion de l'entretien des chaussées (GEC); relevé d'état et appréciation en valeur d'indice

5.2.2 Rapiéçage du revêtement



Fig. 57: Rapiéçage du revêtement après plusieurs réparations

Description du déficit

A partir d'un nid-de-poule d'un certain diamètre, l'ancien revêtement doit être fraisé et un nouveau revêtement doit le remplacer. Cette procédure conduit cependant après un certain temps à la création d'un rapiéçage critique.

Les rapiéçages présentent des différences au niveau de la qualité antidérapante et par endroits même des différences de niveaux. Tant le changement d'adhérence que les différences de niveaux sont beaucoup plus déstabilisants pour les motocyclistes que cela n'est le cas pour les véhicules à deux voies.

Mesures d'optimisation

La mesure la plus adaptée – mais la plus chère également – est le fraisage du revêtement existant suivi de son remplacement complet. Le tableau suivant contient les valeurs indicatives de l'ordre de grandeur à partir duquel un remplacement complet est nécessaire. L'unité de référence est définie dans la norme VSS SN 640 925b. Sur les routes à l'extérieur d'une localité, il faut prendre en considération un intervalle de 50 mètres de long. Sur les autoroutes et semi-autoroutes, l'unité de référence d'une seule voie de circulation pour l'application des pourcentages ci-après est de 100 mètres.

Déficit	Dans les virages	Dans les tronçons droits
Rapiéçage de revêtement	Un maximum de 40% de la surface de la chaussée doit être réparée par rapiéçages.	Un maximum de 60 % de la surface de la chaussée doit être réparée par rapiéçages.

Fig. 58: Indication des valeurs limites pour les réparations partielles du revêtement [23]

Eventuels effets de synergie et/ou conflits d'objectifs

- + Eviter les rapiéçages bénéficie à l'ensemble des usagers de la route et en particulier aux cyclistes.

Recommandations pour la mise en œuvre

Cette mesure doit être combinée avec la gestion générale de l'entretien décrite dans la norme VSS SN 640 925b.

Evaluation globale du déficit	Mesures de planification	Mesures de construction	Mesures d'entretien	Potentiel d'amélioration grâce aux mesures
--	+	++ (D)	++	élevé

Fig. 59: Matrice d'évaluation

- Déficit grave entraînant un risque élevé d'accident et/ou de blessure
- Déficit secondaire entraînant un faible risque d'accident et/ou de blessure
- ++ Vivement recommandé
- + Recommandé
- 0 Recommandé sous réserve
- (D) Entraînent des dépenses élevées

Littérature complémentaire et sources

[23] VSS SN 640 925b Gestion de l'entretien des chaussées (GEC); relevé d'état et appréciation en valeur d'indice

5.2.3 Réparations avec du bitume



Fig. 60: Réparations de fissures dans la chaussée avec du bitume

Description du déficit

Les fissures dans la chaussée sont comblées avec du bitume, afin d'empêcher que l'eau et le sel ne s'y infiltrent. Grâce à ces réparations, les chaussées peuvent être protégées et entretenues pendant une longue période à un coût comparativement peu élevé. Comme le matériau de remplissage utilisé présente des caractéristiques antidérapantes très faibles, le risque de dérapage sur une „bosse de bitume“ subsiste.

Mesures d'optimisation

A partir d'une certaine densité de fissures dans la chaussée réparées avec du bitume, un remplacement complet est également nécessaire. Comme les réparations à base de bitume présentent une qualité antidérapante moins bonne que les rapiécages de revêtement, le remplacement complet est indiqué même pour des petites surfaces. Le tableau ci-après contient les valeurs indicatives correspondantes. Pour les routes à l'extérieur d'une localité, l'unité de référence à prendre en considération est un intervalle de 50 mètres de long. Sur les autoroutes et semi-autoroutes, l'unité de référence d'une seule voie de circulation pour l'application des pourcentages ci-après est de 100 mètres.

Déficit	Dans les virages	Dans les tronçons droits
Réparations avec du bitume	Un maximum de 20% de la surface de la chaussée doit être réparée avec du bitume.	Un maximum de 30 % de la surface de la chaussée doit être réparée avec du bitume.

Fig. 61: Indication des valeurs limites pour les réparations avec du bitume [recommandation de l'auteur]

Eventuels effets de synergie et/ou conflits d'objectifs

- + Un remplacement complet en cas de dépassement des valeurs limites bénéficie à l'ensemble des usagers de la route.
- + L'exécution dans les règles de l'art des réparations à base de bitume bénéficie à l'ensemble des usagers de la route et en particulier aux cyclistes.

Recommandations pour la mise en œuvre

Cette mesure doit être combinée avec la gestion générale de l'entretien décrite dans la norme VSS SN 640 925b. Le contrôle subséquent des réparations à base de bitume (et le cas échéant leur amélioration) doit être intégré à la gestion de l'entretien.

Les grands rapiècements de bitume résultent d'un remplissage trop important des fissures dans la chaussée. Des améliorations sur ce point bénéficient d'une part à la sécurité des motocycles, mais permettent également d'autre part d'économiser le matériau de remplissage.

Evaluation globale du déficit	Mesures de planification	Mesures de construction	Mesures d'entretien	Potentiel d'amélioration grâce aux mesures
--	+	++ (D)	++	élevé

Fig. 62: Matrice d'évaluation

- Déficit grave entraînant un risque élevé d'accident et/ou de blessure
- Déficit secondaire entraînant un faible risque d'accident et/ou de blessure
- ++ Vivement recommandé
- + Recommandé
- 0 Recommandé sous réserve
- (D) Entraînent des dépenses élevées

Littérature complémentaire et sources

[23] VSS SN 640 925b Gestion de l'entretien des chaussées (GEC); relevé d'état et appréciation en valeur d'indice

5.2.4 Ornières



Fig. 63: Ornière au milieu de la voie (à cause d'une mauvaise exécution des travaux de réfection du revêtement)

Description du déficit

L'apparition d'ornières peut avoir différentes origines. Ainsi par exemple la circulation répétée de véhicules lourds peut provoquer des ornières. Une mauvaise exécution des travaux de réfection du revêtement (cf. figure 63) peut être à l'origine d'une ornière sur la voie du motocycliste.

Mesures d'optimisation

Comme les ornières s'étendent généralement sur une assez longue distance, les travaux d'assainissement sont le plus souvent coûteux. Un remplissage à base de bitume est déconseillé. Un assainissement complet est la seule possibilité d'assainissement envisageable.

Eventuels effets de synergie et/ou conflits d'objectifs

- + Eviter ou réparer les ornières bénéficient à l'ensemble des usagers de la route.

Recommandations pour la mise en œuvre

Tant que les ornières ne sont pas trop profondes, elles représentent un risque secondaire sur le plan de la sécurité. Les ornières profondes constituent un risque important d'accident pour les motocyclistes. Dans le pire des cas, les roues du motocycle peuvent se «coincer» dans le rainurage. Alors, la réfection est prioritaire et doit être effectuée immédiatement.

Evaluation globale du déficit	Mesures de planification	Mesures de construction	Mesures d'entretien	Potentiel d'amélioration grâce aux mesures
--	+	++ (D)	++	élevé

Fig. 64: Matrice d'évaluation

- Déficit grave entraînant un risque élevé d'accident et/ou de blessure
- Déficit secondaire entraînant un faible risque d'accident et/ou de blessure
- ++ Vivement recommandé
- + Recommandé
- 0 Recommandé sous réserve
- (D) Entraînent des dépenses élevées

Littérature complémentaire et sources

[23] VSS SN 640 925b Gestion de l'entretien des chaussées (GEC); relevé d'état et appréciation en valeur d'indice

5.2.5 Inégalités de la chaussée



Fig. 65: Inégalités de la chaussée

Description du déficit

Une sollicitation importante de la chaussée (par ex. en cas d'une proportion élevée de poids lourds) ou un manteau routier de dimensions insuffisantes peuvent conduire au bout de quelques années d'exploitation à des inégalités de la chaussée gênant la stabilité des véhicules à voie unique. Cela peut facilement provoquer la chute de motocyclistes, en particulier dans les virages.

Mesures d'optimisation

Les tronçons de route présentant des inégalités marquantes de la chaussée doivent être complètement assainis. Généralement le revêtement peut être remplacé. Selon l'état général de la route, les couches de base doivent même être reconstruites.

Eventuels effets de synergie et/ou conflits d'objectifs

- + La réparation des inégalités de la chaussée bénéficie à l'ensemble des usagers de la route.

Recommandations pour la mise en œuvre

Cette mesure doit être combinée avec la gestion générale de l'entretien décrite dans la norme VSS SN 640 925b. La mise en œuvre de cette mesure a une haute priorité, en particulier dans les virages.

Evaluation globale du déficit	Mesures de planification	Mesures de construction	Mesures d'entretien	Potentiel d'amélioration grâce aux mesures
--	+	++ (D)	++	élevé

Fig. 66: Matrice d'évaluation

- Déficit grave entraînant un risque élevé d'accident et/ou de blessure
- Déficit secondaire entraînant un faible risque d'accident et/ou de blessure
- ++ Vivement recommandé
- + Recommandé
- 0 Recommandé sous réserve
- (D) Entraînent des dépenses élevées

Littérature complémentaire et sources

[23] VSS SN 640 925b Gestion de l'entretien des chaussées (GEC); relevé d'état et appréciation en valeur d'indice

5.2.6 Adhérence insuffisante des marquages



Fig. 67: Marquage abîmé à l'extérieur d'une localité

Description du déficit

Sur les routes hors localité, les marquages doivent respecter une valeur SRT minimale de 45. En raison de la vitesse plus élevée, les marquages aux qualités antidérapantes insuffisantes représentent un danger, en particulier dans les virages.

Mesures d'optimisation

Les recommandations pour les routes à l'intérieur d'une localité s'appliquent aussi aux routes hors localité:

- L'application de marquages de taille importante doit être limitée au strict nécessaire, surtout dans les virages.
- Les vieux marquages ou les marquages très sollicités et insuffisamment adhérents doivent être remplacés.

Eventuels effets de synergie et/ou conflits d'objectifs

- + Des marquages aux qualités antidérapantes suffisantes bénéficient à l'ensemble des usagers de la route.
- Des marquages de grande taille (par ex. surfaces interdites au trafic) sont indispensables à la clarification du régime de circulation. Ils contribuent donc également à la sécurité du trafic.

Recommandations pour la mise en œuvre

Cette mesure doit être mise en œuvre dans le cadre de la gestion générale de l'entretien décrite dans la norme VSS SN 640 925b.

Evaluation globale du déficit	Mesures de planification	Mesures de construction	Mesures d'entretien	Potentiel d'amélioration grâce aux mesures
--	+	++	++	élevé

Fig. 68: Matrice d'évaluation

- Déficit grave entraînant un risque élevé d'accident et/ou de blessure
- Déficit secondaire entraînant un faible risque d'accident et/ou de blessure
- ++ Vivement recommandé
- + Recommandé
- 0 Recommandé sous réserve
- (D) Entraînent des dépenses élevées

Littérature complémentaire et sources

[14] VSS SN 640 877-1 (EN 1436+A1): Produits de marquage routier – Performances des marques appliquées sur la route

[23] VSS SN 640 925b: Gestion de l'entretien des chaussées (GEC); relevé d'état et appréciation en valeur d'indice

5.2.7 Encrassements de la chaussée



Fig. 69: Dépôt de pierraille sur la chaussée (chemin rural insuffisamment stabilisé)

Description du déficit

Les encrassements dus aux transports agricoles ou provoqués par le débouché de chemins ruraux insuffisamment stabilisés contribuent à une perte de la qualité antidérapante de la chaussée et à un risque de chute plus élevé. D'autres risques devant être mentionnés sont les dépôts d'huile de moteur, ainsi que les dépôts de feuilles ou de tout autre corps étranger.

Mesures d'optimisation

La plupart de ces déficits peuvent être atténués grâce à un renforcement du nettoyage des routes.

Pour les débouchés de routes mal stabilisées, il conviendrait de recouvrir également les 10 premiers mètres d'un chemin rural avec un revêtement bitumeux, afin que la pierraille s'y dépose en priorité.

Les amas de pierraille doivent être régulièrement remis sur le chemin rural dans le cadre du service d'entretien, car, même un débouché revêtu n'empêche pas que la pierraille se retrouve sur la route principale.

Eventuels effets de synergie et/ou conflits d'objectifs

- + Un nettoyage des routes régulier bénéficie à l'ensemble des usagers de la route.

Recommandations pour la mise en œuvre

Les encrassements de la chaussée dans les virages représentent le danger le plus important pour les motocyclistes. Par conséquent, l'intensification du nettoyage des routes dans les virages est particulièrement importante et a une haute priorité.

Evaluation globale du déficit	Mesures de planification	Mesures de construction	Mesures d'entretien	Potentiel d'amélioration grâce aux mesures
--	+	++	++	élevé

Fig. 70: Matrice d'évaluation

- Déficit grave entraînant un risque élevé d'accident et/ou de blessure
- Déficit secondaire entraînant un faible risque d'accident et/ou de blessure
- ++ Vivement recommandé
- + Recommandé
- 0 Recommandé sous réserve
- (D) Entraînent des dépenses élevées

Littérature complémentaire et sources

-

5.2.8 Evacuation insuffisante des eaux de chaussée



Fig. 71: Chaussée verglacée en raison d'une évacuation insuffisante des eaux de la fonte des neiges

Description du déficit

Une mauvaise évacuation des eaux de chaussée ou un entretien insuffisant des systèmes d'évacuation des eaux de chaussée peuvent conduire à un écoulement insuffisant des eaux ou à la formation de nappes d'eau sur la chaussée. Les risques de dérapage causés par une mauvaise adhérence au sol due à des surfaces d'écoulement d'eau concernent plus particulièrement les motocyclistes.

Mesures d'optimisation

Le potentiel d'optimisation se situe tant au niveau de la conception des projets qu'au niveau de l'exploitation:

- Conception de l'évacuation des eaux de chaussée conformément aux normes en vigueur
- Entretien régulier (nettoyage des canalisations, vidange des dépotoirs, etc.)

Eventuels effets de synergie et/ou conflits d'objectifs

- + Un système d'évacuation des eaux de chaussée conçu selon les normes et régulièrement entretenu bénéficie à l'ensemble des usagers de la route.

Recommandations pour la mise en œuvre

L'évacuation des eaux doit être conçue conformément aux normes en vigueur. Il existe un potentiel d'optimisation au niveau de l'entretien régulier des installations existantes et qui permet d'augmenter la sécurité des motocycles.

Evaluation globale du déficit	Mesures de planification	Mesures de construction	Mesures d'entretien	Potentiel d'amélioration grâce aux mesures
--	++	+(D)	++	élevé

Fig. 72: Matrice d'évaluation

- Déficit grave entraînant un risque élevé d'accident et/ou de blessure
- Déficit secondaire entraînant un faible risque d'accident et/ou de blessure
- ++ Vivement recommandé
- + Recommandé
- 0 Recommandé sous réserve
- (D) Entraînent des dépenses élevées

Littérature complémentaire et sources

[24] VSS SN 640 340a Evacuation des eaux de chaussée; bases

[25] VSS SN 640 350 Evacuation des eaux de chaussée; intensité des pluies

[26] VSS SN 640 353 Evacuation des eaux de chaussée; débit

[27] VSS SN 640 356 Evacuation des eaux de chaussée; cheminée d'évacuation

[28] SIA 190 Canalisations

5.2.9 Gravillons et revêtements de type C



Fig. 73: Renforcement des qualités antidérapantes par l'apport de gravillons

Description du déficit

Les gravillons sont répandus sur la chaussée (revêtement de type C) afin d'augmenter l'adhérence de la route. Dans ce cas, la surface de la chaussée est tout d'abord traitée avec un liant bitumineux avant d'être recouverte de gravillons. Sous l'action des roues des véhicules, les gravillons se fondent dans le liant bitumineux et produisent un revêtement plus adhérent.

Mais comme la chaussée n'est pas compactée au rouleau, les petites pierres résiduelles doivent être évacuées après un certain temps.

Pendant cette phase de «passage au rouleau», les gravillons représentent un danger plus important de dérapage pour les motocyclistes.

Mesures d'optimisation

Les mesures suivantes peuvent contribuer à concilier l'apport de gravillons et les revêtements de type C avec la sécurité des motocyclistes:

- Signalisation adéquate du tronçon de route recouvert de gravillons (signal 1.12 OSR)
- Déblayage minutieux des petites pierres résiduelles après la phase de «passage au rouleau»

Eventuels effets de synergie et/ou conflits d'objectifs

- + L'apport de gravillons correctement effectué bénéficie à l'ensemble des usagers de la route.

Recommandations pour la mise en œuvre

Les revêtements de type C sont une mesure peu coûteuse d'augmentation de l'adhérence des surfaces routières. Une signalisation temporaire adéquate doit être assurée lorsqu'une route est recouverte de gravillons (OSR 1.12). Il est particulièrement important pour les motocyclistes que les petites pierres résiduelles soient complètement enlevées après la «phase de passage au rouleau».

Evaluation globale du déficit	Mesures de planification	Mesures de construction	Mesures d'entretien	Potentiel d'amélioration grâce aux mesures
--	+		++	moyen

Fig. 74: Matrice d'évaluation

- Déficit grave entraînant un risque élevé d'accident et/ou de blessure
- Déficit secondaire entraînant un faible risque d'accident et/ou de blessure
- ++ Vivement recommandé
- + Recommandé
- 0 Recommandé sous réserve
- (D) Entraînent des dépenses élevées

Littérature complémentaire et sources

[13] VSS SN 640 511b Qualité antidérapante, appréciation

5.2.10 Revêtements en béton



Fig. 75: Chaussée, entrées et sorties d'un rond-point réalisées en béton

Description du déficit

Les qualités antidérapantes des revêtements en béton diminuent avec le temps. En particulier aux carrefours (ronds-points), où les revêtements en béton sont placés en raison de leur forte absorption de la force de poussée, et qui représentent au bout de quelques années d'exploitation un risque important d'accident pour les motocyclistes.

Mesures d'optimisation

Les valeurs de la qualité antidérapante exigées par la norme doivent être respectées.

Eventuels effets de synergie et/ou conflits d'objectifs

- + Des revêtements en béton présentant des qualités antidérapantes suffisantes bénéficient à l'ensemble des usagers de la route.
- Aux ronds-points, la formation d'inégalités dans la chaussée (ornières, déformations plastiques) peut être réduite en appliquant un revêtement en béton.

Recommandations pour la mise en œuvre

Les valeurs de la qualité antidérapante selon la norme doivent être respectées. L'application de revêtements en béton aux entrées et aux sorties des ronds-points doit être évaluée en fonction de la charge de trafic des poids-lourds et des motocycles.

Evaluation globale du déficit	Mesures de planification	Mesures de construction	Mesures d'entretien	Potentiel d'amélioration grâce aux mesures
-	++	0 (D)		moyen

Fig. 76: Matrice d'évaluation

- Déficit grave entraînant un risque élevé d'accident et/ou de blessure
- Déficit secondaire entraînant un faible risque d'accident et/ou de blessure
- ++ Vivement recommandé
- + Recommandé
- 0 Recommandé sous réserve
- (D) Entraînent des dépenses élevées

Littérature complémentaire et sources

[13] VSS SN 640 511b Qualité antidérapante, appréciation

5.2.11 Mauvais emplacement des couvercles de bouche d'égout



Fig. 77: Couvercle de bouche d'égout situé sur la trajectoire d'un motocycle

Description du déficit

Les couvercles de bouche d'égout offrent une adhérence moindre. Lorsque ceux-ci sont placés sur la trajectoire des motocyclistes dans les virages, il en résulte un risque de chute plus élevé.

Mesures d'optimisation

Le potentiel d'optimisation se situe tant au niveau de la conception des projets qu'au niveau de l'exploitation:

- Disposition des couvercles de bouche d'égout en dehors de la trajectoire des motocyclistes
- Installation de couvercles de bouche d'égout aux qualités antidérapantes élevées

Eventuels effets de synergie et/ou conflits d'objectifs

- + Une disposition réfléchie des couvercles de bouche d'égout bénéficie à l'ensemble des usagers de la route.
- En cas de déplacement des couvercles de bouche d'égout sur le côté de la route, ces derniers risquent de se retrouver sur la trajectoire des cyclistes, ce qui peut surtout causer des problèmes dans les descentes en cas de déclivité de la route.

Recommandations pour la mise en œuvre

Tous ces aspects doivent être pris en compte de manière adéquate au moment de la conception des projets et examinés au moyen des outils correspondants (RSA, RSI). Dans le cas où les couvercles de bouche d'égout ne peuvent pas être placés à un autre endroit que sur le tracé des véhicules à voie unique, il faut utiliser des couvercles de bouche d'égout aux propriétés antidérapantes.

Evaluation globale du déficit	Mesures de planification	Mesures de construction	Mesures d'entretien	Potentiel d'amélioration grâce aux mesures
- -	+ +	+ (D)		moyen

Fig. 78: Matrice d'évaluation

- - Déficit grave entraînant un risque élevé d'accident et/ou de blessure
- Déficit secondaire entraînant un faible risque d'accident et/ou de blessure
- + + Vivement recommandé
- + Recommandé
- 0 Recommandé sous réserve
- (D) Entraînent des dépenses élevées

Littérature complémentaire et sources

-

5.3 Abords de la route

5.3.1 Arbres et plantations



Fig. 79: Arbre isolé dans un endroit de chute potentiel pour un motocycle (extérieur d'un virage)

Description du déficit

Si après une chute un motocycliste va heurter un arbre à pleine vitesse, il faut s'attendre à des blessures extrêmement graves. Conformément à la norme [5], les arbres dont le diamètre est supérieur à 8 centimètres doivent être protégés contre les collisions. Toutefois, les arbres d'un diamètre plus petit représentent déjà un risque de blessure pour les motocyclistes.

Mesures d'optimisation

Les deux mesures suivantes doivent être envisagées:

- Suppression des arbres et des plantations
- Installation d'une protection contre les chocs

Eventuels effets de synergie et/ou conflits d'objectifs

- + Des abords de route sans obstacles bénéficient à l'ensemble des usagers de la route.
- Les plantations à l'extérieur d'un virage permettent de rendre le tracé de la route plus lisible. Leur suppression a par conséquent un effet négatif. S'agissant des arbres isolés, les intérêts tiers plaidant en faveur de leur maintien doivent être pris en compte (aspects liés à l'aménagement du paysage par exemple).

Recommandations pour la mise en œuvre

Si un lieu présente un risque important de sortie de route des motocyclistes, voire une accumulation d'accidents impliquant des motocyclistes, des mesures doivent être prises. Si la suppression de l'objet situé aux abords de la route n'est pas possible, une protection contre les chocs (dispositif de retenue des véhicules avec dispositif de protection) doit être envisagée.

Evaluation globale du déficit	Mesures de planification	Mesures de construction	Mesures d'entretien	Potentiel d'amélioration grâce aux mesures
--	++	+	++	élevé

Fig. 80: Matrice d'évaluation

- Déficit grave entraînant un risque élevé d'accident et/ou de blessure
- Déficit secondaire entraînant un faible risque d'accident et/ou de blessure
- ++ Vivement recommandé
- + Recommandé
- 0 Recommandé sous réserve
- (D) Entraînent des dépenses élevées

Littérature complémentaire et sources

[5] VSS SN 640 561, Sécurité passive dans l'espace routier; dispositifs de retenue de véhicules

5.3.2 Signaux et mâts



Fig. 81: Signaux et mâts en bois situés à l'extérieur du virage

Description du déficit

Une collision contre un signal ou un mât peut entraîner des blessures graves.

Mesures d'optimisation

Les mesures suivantes doivent être envisagées:

- Suppression ou éloignement du signal resp. du mât
- Utilisation de poteaux en matière flexible
- Utilisation de supports de signaux optimisés en cas de collision (munis d'un point de rupture)
- Installation d'une protection contre les chocs

Eventuels effets de synergie et/ou conflits d'objectifs

- + Des abords de route sans obstacles bénéficient à l'ensemble des usagers de la route.
- L'éloignement de signaux destinés à mieux reconnaître le tracé de la courbe a un effet négatif en termes de sécurité routière active.
- Les moyens de signalisation faisant appel aux technologies d'optimisation en cas de collision n'ont pas encore été suffisamment développés ni testés.

Recommandations pour la mise en œuvre

Les virages présentant une accumulation d'accidents impliquant des motocyclistes et les virages où la probabilité de sortie de route est élevée doivent être optimisés en priorité.

Evaluation globale du déficit	Mesures de planification	Mesures de construction	Mesures d'entretien	Potentiel d'amélioration grâce aux mesures
--	++	+	+	élevé

Fig. 82: Matrice d'évaluation

- Déficit grave entraînant un risque élevé d'accident et/ou de blessure
- Déficit secondaire entraînant un faible risque d'accident et/ou de blessure
- ++ Vivement recommandé
- + Recommandé
- 0 Recommandé sous réserve
- (D) Entraînent des dépenses élevées

Littérature complémentaire et sources

-

5.3.3 Blocs rocheux et bornes kilométriques



Fig. 83: Blocs rocheux contre les risques de chutes en aval

Description du déficit

Les blocs rocheux sont les ancêtres des dispositifs actuels de retenue de véhicules. Ils servaient à empêcher qu'un véhicule s'écartant de la route ne passe au-dessus d'un talus. Sur les routes de cols, les blocs rocheux et les bornes kilométriques se rencontrent encore fréquemment. Les blocs rocheux représentent pour les motocyclistes un risque important de blessure en cas de collision.

Mesures d'optimisation

Les mesures suivantes doivent être envisagées:

- Suppression des blocs rocheux resp. des bornes kilométriques (remplacement éventuel par un dispositif de retenue de véhicules)
- Déplacement des blocs rocheux resp. des bornes kilométriques
- Installation d'une protection contre les chocs

Eventuels effets de synergie et/ou conflits d'objectifs

- Les blocs rocheux assurent aujourd'hui encore la protection des voitures de tourisme contre les chutes. En outre, les éléments verticaux permettent de mieux percevoir le tracé des virages.

Recommandations pour la mise en œuvre

En pratique, l'élimination des blocs rocheux et des bornes kilométriques devrait susciter des négociations difficiles avec la protection des monuments. Il convient de trouver une solution satisfaisante pour toutes les parties au cas par cas, en priorité dans les lieux présentant une accumulation d'accidents.

Evaluation globale du déficit	Mesures de planification	Mesures de construction	Mesures d'entretien	Potentiel d'amélioration grâce aux mesures
--	++	+(D)	+	élevé

Fig. 84: Matrice d'évaluation

- Déficit grave entraînant un risque élevé d'accident et/ou de blessure
- Déficit secondaire entraînant un faible risque d'accident et/ou de blessure
- ++ Vivement recommandé
- + Recommandé
- 0 Recommandé sous réserve
- (D) Entraînent des dépenses élevées

Littérature complémentaire et sources

-

5.3.4 Dispositifs de retenue de véhicules



Fig. 85: Dispositif de retenue de véhicules avec poteaux (IPE) et profil longitudinal

Description du déficit

L'arête des poteaux de fixation des éléments longitudinaux des dispositifs de retenue de véhicules («glissières de sécurité») peut être tranchante. En cas de collision, il en résulte le plus souvent des blessures graves. Un choc contre les éléments horizontaux (profil A, profil creux) peut également engendrer des blessures.

Mesures d'optimisation

Afin d'augmenter la sécurité passive des motocyclistes, les mesures suivantes doivent être envisagées:

- Suppression des dispositifs de retenue des véhicules
- Installation d'une protection sous la glissière de sécurité
- Gainage des poteaux de fixation des glissières de sécurité (testé d'après TL-SPU 93, [29])

La norme [5] définit les conditions pour lesquelles un dispositif de retenue de véhicules est nécessaire. Si selon la norme aucun dispositif de retenue de véhicules n'est nécessaire, il faut examiner s'il est possible d'enlever le dispositif de retenue de véhicules existant.

Sur les tronçons ayant un trafic motocycliste important (par ex. routes de cols ou parcours «de fin de journée») ou dans les virages où le risque de sortie de route est élevé, l'installation d'une protection sous la glissière de sécurité doit être envisagée.

Les mesures d'optimisation des poteaux de fixation des glissières de sécurité n'entraînent un gain de sécurité notable que lorsque la vitesse est inférieure à 30 km/h [30]. À l'extérieur d'une localité, il ne faut pas s'attendre à ce que cette mesure augmente la sécurité routière.

Eventuels effets de synergie et/ou conflits d'objectifs

- + En ce qui concerne la sécurité routière en général, il ne devrait pas y avoir de conflits d'objectifs.
- Il faut s'attendre à un surcroît de dépenses au niveau de l'entretien des routes, surtout pour le service hivernal (déblaiement de la neige) car les chasse-neige doivent être remplacés par des fraiseuses à neige.

Recommandations pour la mise en œuvre

Dans les virages présentant une accumulation d'accidents impliquant des motocyclistes, et plus généralement sur les parcours à grand trafic motocycliste où les virages présentant un risque élevé de sortie de route, l'installation de protections sous la glissière de sécurité est une mesure appropriée de réduction du risque de blessure pour les motocyclistes qui chutent. Dans ces zones, l'installation de protections sous la glissière de sécurité doit être prioritaire.

Afin de limiter au minimum le surcroît de dépenses pour le service hivernal, un système qui s'enlève facilement est recommandé.

L'utilisation de profils sigma ou le gainage des poteaux de fixation des profils IPE à l'extérieur d'une localité entraînent rarement une réduction importante du risque de blessure. Cette mesure n'est à envisager que dans les virages empruntés par les motocyclistes à une vitesse inférieure à 30 km/h.

Evaluation globale du déficit	Mesures de planification	Mesures de construction	Mesures d'entretien	Potentiel d'amélioration grâce aux mesures
--	+	++		élevé

Fig. 86: Matrice d'évaluation

- Déficit grave entraînant un risque élevé d'accident et/ou de blessure
- Déficit secondaire entraînant un faible risque d'accident et/ou de blessure
- ++ Vivement recommandé
- + Recommandé
- 0 Recommandé sous réserve
- (D) Entraînent des dépenses élevées

Littérature complémentaire et sources

[5] VSS SN 640 561, Sécurité passive dans l'espace routier; dispositifs de retenue de véhicules

5.3.5 Véhicules en stationnement



Fig. 87: Véhicules stationnés à l'extérieur d'une courbe

Description du déficit

Le risque de collision contre un véhicule en stationnement se rencontre sur les tronçons de route où il est permis de stationner le long de la chaussée. Ceci est fréquemment le cas sur les routes de cols.

Mesures d'optimisation

Afin d'augmenter la sécurité des motocycles, les mesures suivantes doivent être envisagées:

- Elimination des places de stationnement (signaler éventuellement l'interdiction de stationner)
- Déplacement des places de stationnement
- Séparation des parkings par une protection contre les chocs adéquate

Eventuels effets de synergie et/ou conflits d'objectifs

- La mesure est concurrencée par la nécessité de stationner les véhicules. .
- Les signaux d'interdiction de stationner sont eux aussi des objets potentiellement exposés aux collisions.

Recommandations pour la mise en œuvre

Les mesures d'optimisation sont indiquées dans les lieux présentant une accumulation d'accidents et dans les virages présentant un risque important de sortie de route.

Evaluation globale du déficit	Mesures de planification	Mesures de construction	Mesures d'entretien	Potentiel d'amélioration grâce aux mesures
-	++	+	+	moyen

Fig. 88: Matrice d'évaluation

- Déficit grave entraînant un risque élevé d'accident et/ou de blessure
- Déficit secondaire entraînant un faible risque d'accident et/ou de blessure
- ++ Vivement recommandé
- + Recommandé
- 0 Recommandé sous réserve
- (D) Entraînent des dépenses élevées

Littérature complémentaire et sources

-

5.3.6 Autres éléments de mobilier urbain



Fig. 89: Affiche électorale avec cadre massif en acier dans un endroit de chute potentiel

Description du déficit

Sur les routes à l'extérieur d'une localité on trouve également encore d'autres objets qui, en cas de collision, peuvent causer des blessures graves.

Mesures d'optimisation

- Suppression de l'objet
- Déplacement de l'objet

Eventuels effets de synergie et/ou conflits d'objectifs

- + Des abords de route sans obstacles bénéficient à l'ensemble des usagers de la route.

Recommandations pour la mise en œuvre

En pratique, la priorité doit être donnée aux objets installés à un endroit exposé et qui peuvent provoquer des blessures graves du fait de l'importance de leur structure. Ceux-ci doivent être enlevés ou déplacés.

La mise en œuvre de cette mesure est surtout prioritaire dans les zones comportant de nombreux virages.

Evaluation globale du déficit	Mesures de planification	Mesures de construction	Mesures d'entretien	Potentiel d'amélioration grâce aux mesures
--	+	+	++	élevé

Fig. 90: Matrice d'évaluation

- Déficit grave entraînant un risque élevé d'accident et/ou de blessure
- Déficit secondaire entraînant un faible risque d'accident et/ou de blessure
- ++ Vivement recommandé
- + Recommandé
- 0 Recommandé sous réserve
- (D) Entraînent des dépenses élevées

Littérature complémentaire et sources

-

Annexe

6.1 Procédure d'analyse des accidents

6.1.1 Déroulement de l'analyse des accidents

La procédure concernant l'analyse technique des accidents est décrite aux normes VSS SN 641 716 [31] et VSS SN 641 718 [32]. L'analyse des accidents (analyse de la statistique des accidents) et l'analyse de la situation (contrôle du respect des normes, expertise sur place) sont menées conformément aux normes par deux personnes indépendantes. Sur la base de l'analyse des accidents, des hypothèses sur les éventuels déficits sont établies (par ex. «distance de visibilité insuffisante pour les véhicules qui s'engagent»). L'analyse permet de quantifier les déficits et les écarts par rapport aux normes (par ex. «distance de visibilité minimale à droite inférieure à 10 mètres»). Si la confrontation des résultats et des déficits respectifs montrent que ceux-ci concourent, il s'agit alors d'un déficit déterminant. La figure suivante illustre la méthode suivie.

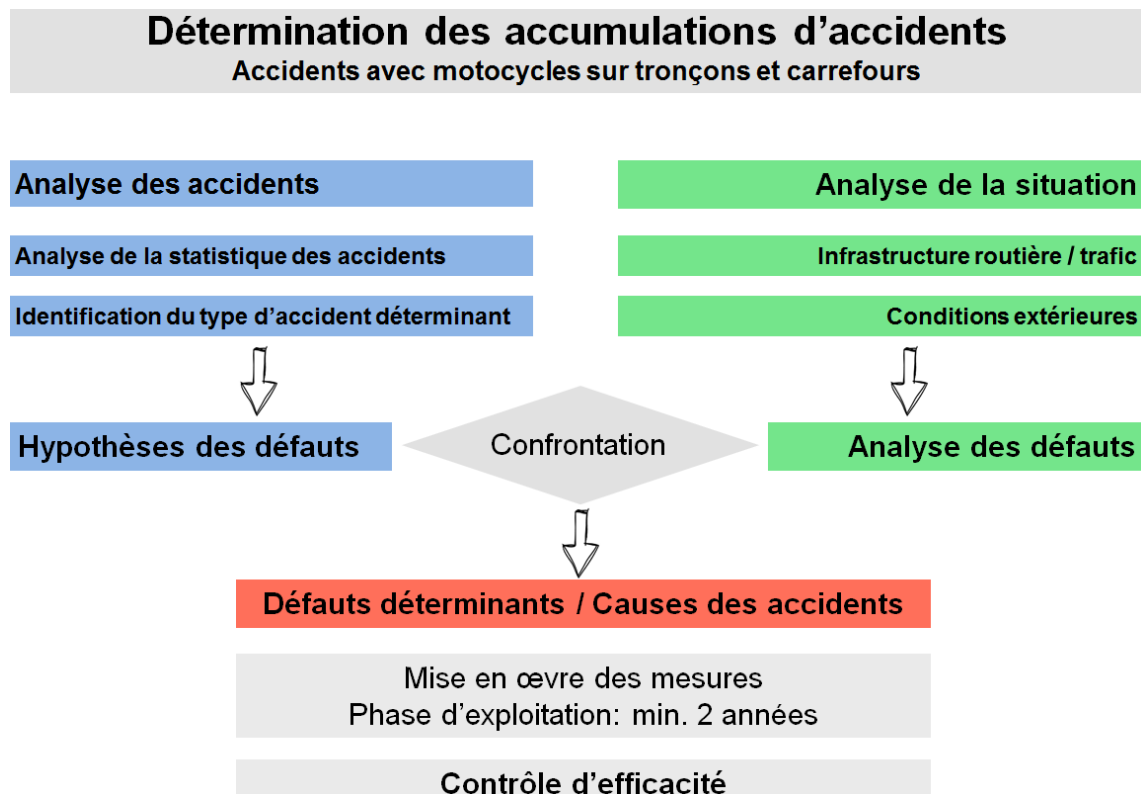


Fig. 91: Procédure d'analyse des accidents

6.1.2 Analyse des accidents

Eléments nécessaires

Le présent guide de recommandations doit mettre en évidence les mesures destinées à améliorer l'infrastructure routière et contribuer ainsi à la réduction du nombre d'accidents de motocycles et leur gravité. Afin d'avoir les meilleures chances de parvenir à une diminution du nombre d'accidents, les lieux présentant une accumulation d'accidents impliquant des motocyclistes doivent être analysés et réaménagés en priorité. Ci-après est décrite la manière de déterminer ces lieux. Les éléments suivants sont absolument nécessaires à la détermination des lieux présentant une accumulation d'accidents de motocycles:

- Accidents géoréférencés
- Cartes
- Axes routiers avec segments
- Logiciel pour l'analyse des accidents géoréférencés

Procédé

Ces éléments sont intégrés dans l'application web de la Confédération VUGIS. Celle-ci contient les cartes de swisstopo, les accidents de la circulation routière saisis par la police, les axes routiers, des segments sur lesquels ont eu lieu les accidents, ainsi que plusieurs fonctionnalités d'analyse des accidents. VUGIS peut être utilisée par l'OFROU et les cantons.

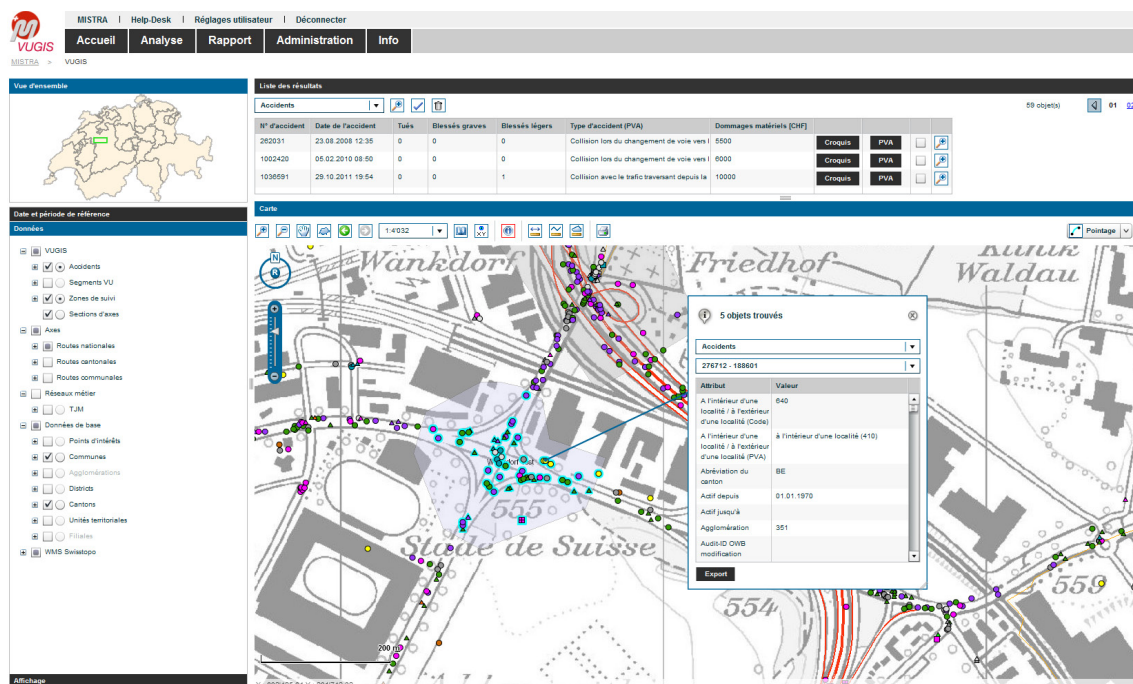


Fig. 92: Exemple d'une représentation d'accidents géoréférencés (VUGIS)

La norme VSS SN 641 716 décrit la «localisation et classement de points noirs» et fixe ce que

l'on appelle les valeurs seuils. Lorsque ces valeurs (nombre d'accidents) sont atteintes ou dépassées, on parle alors de points noirs. Le même procédé peut en principe être appliqué à la détermination des accumulations d'accidents impliquant des motocyclistes. Comme les motocyclistes constituent un sous-ensemble des usagers de la route, les valeurs seuils servant à déterminer l'accumulation des accidents de motocycles doivent être abaissées.

Période	Intervalle de tronçon		Intervalle de carrefour		Valeur seuil
	en localité	hors localité	en localité	hors localité	
5 années	100 m	200 m	50 m (par branche de carrefour)	100 m (par branche de carrefour)	min. 4 accidents de motocycle

Fig. 93: Valeurs seuils pour la détermination des tronçons de routes présentant une accumulation d'accidents de motocycles [recommandation de l'auteur]

Le risque d'être blessé dans un accident de motocycle est beaucoup plus élevé que dans un accident avec une voiture de tourisme. De plus, pour les accidents de motocycles, le moindre petit détail peut faire pencher la balance et faire que la personne sera grièvement blessée ou pas du tout. Pour cette raison, il n'y a pas de différenciation des suites de l'accident pour les valeurs seuils. La valeur seuil de 4 accidents de motocycle mentionnée à la figure 93 doit être comprise comme une valeur de référence. En pratique, il peut s'avérer judicieux d'analyser également plus en détails un lieu avec moins de 4 motocyclistes grièvement blessés.

6.1.3 Analyse de la situation

Éléments nécessaires

Les éléments suivants sont nécessaires à l'analyse de la situation:

- Plans de construction des tronçons de routes examinés resp. des lieux présentant une accumulation d'accidents (indication des éléments de conception de la route: rayon de courbure, pente transversale, pente longitudinale, etc.)
- Représentation détaillée des emplacements d'accidents sur un plan afin d'identifier les lieux d'accidents sur place
- Reconnaissance des emplacements d'accidents sur place (documentation photographique)

Les plans de base sont rarement disponibles, en particulier pour les infrastructures routières plus anciennes. Pour la détermination de certains éléments de conception (par ex. rayons de courbure), il est aussi possible d'avoir recours à des orthophotos (prises de vue par satellite).

Les orthophotos conviennent également très bien à la représentation détaillée des emplacements d'accidents. Au moyen d'une orthophoto telle que celle présentée à titre d'exemple à la

figure 94, les emplacements d'accidents peuvent être très vite identifiés au moment de la reconnaissance.

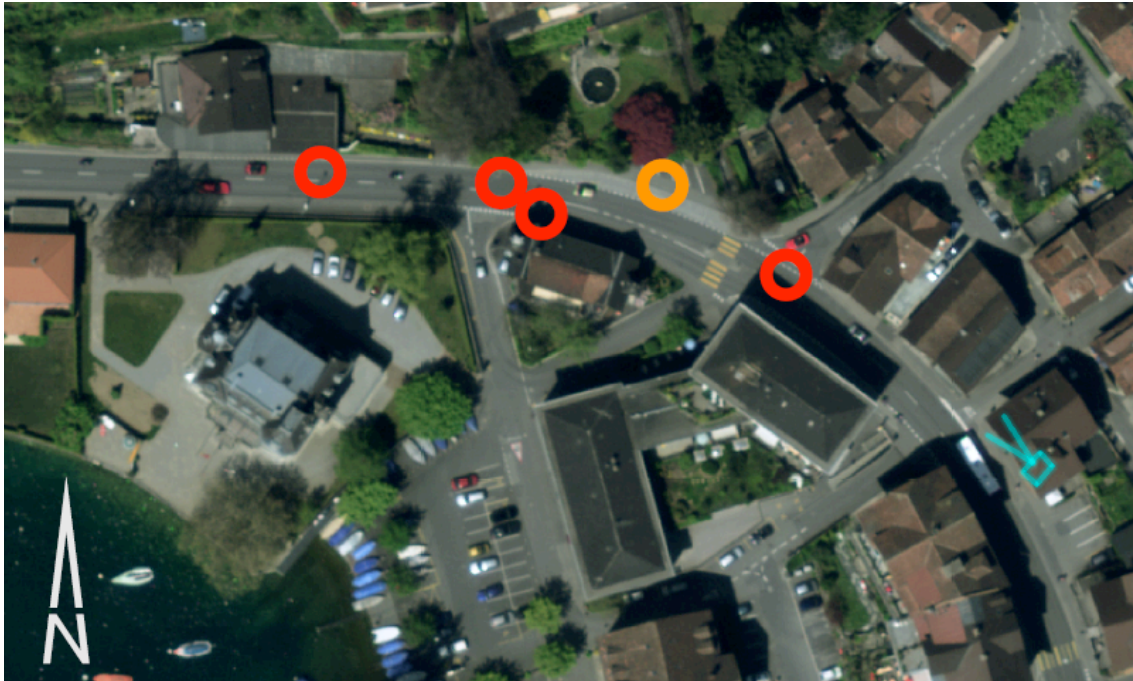


Fig. 94: Exemple d'une représentation des emplacements d'accidents sur une orthophoto

Procédé

Dans le cadre de l'analyse de la situation, les déficits techniques des tronçons de route et des carrefours présentant une accumulation d'accidents (respect des normes) sont recherchés. Ceci inclut le tracé (virages, distances de visibilité, etc.), le trafic, ainsi que les conditions extérieures comme par exemple un éblouissement ou la végétation.

Si l'expert dispose des plans d'exécution, la conformité aux normes des éléments du tracé sera examinée. Les non-respects des valeurs minimales seront quantifiés et considérés comme des déficits. Comme il a été mentionné précédemment, les plans de construction des routes sont le plus souvent disponibles de façon limitée. Lors d'une ou de plusieurs reconnaissances sur place, des déficits supplémentaires peuvent être constatés et globalement quantifiés.

En plus de l'analyse de la situation, l'expert qui se rend sur place doit également observer l'écoulement du trafic. Ces observations fournissent des indications importantes sur les éventuelles causes d'accidents (par ex.: la vitesse des conducteurs est en général trop élevée; lorsque le trafic est important, il est difficile de tourner à gauche, etc.). De l'analyse de la situation menée par l'expert ressort l'identification des déficits liés aux infrastructures, des points critiques dans l'écoulement du trafic et des influences extérieures défavorables.

6.1.4 Résultat de l'analyse des accidents

Éléments nécessaires

Les résultats de l'analyse des accidents (hypothèse d'une faute) et les résultats de l'analyse de la situation (déficits quantifiés) sont nécessaires à la synthèse.

Procédé

Dans le cadre de la synthèse, les résultats de l'analyse des accidents sont comparés avec les résultats de l'analyse de la situation. Si l'hypothèse d'une faute concorde avec les déficits quantifiés, il s'agit d'un déficit qualifié de déterminant.

Les documents et résultats suivants sont le produit final de l'analyse des accidents d'un tronçon de route:

- Plan avec localisation des lieux présentant une accumulation d'accidents de motos
- Recensement des causes d'accidents et des types d'accidents déterminants
- Compilation des résultats du contrôle du respect des normes et des observations sur place
- Documentation photographique des lieux avec accumulation d'accidents
- Recensement et description des déficits déterminants

Sur la base de ces documents, des mesures de correction des déficits constatés peuvent ensuite être proposées et mises en œuvre.

6.1.5 Contrôle d'efficacité

Le guide de recommandations présente de nombreux déficits au niveau de l'infrastructure routière et des abords de routes qui représentent un danger potentiel pour les motocyclistes.

Dans la pratique, certains déficits peuvent provoquer des accidents resp. aggraver les suites d'accidents. Ces accidents figurent dans les statistiques et peuvent être identifiés comme accumulation d'accidents sur un tronçon de route ou à un carrefour. Les autres déficits sont certes identifiés en tant que tels, mais n'ont cependant pas (encore) causé d'accidents ou très peu.

Des contrôles d'efficacité à proprement parlé ne sont possibles que pour des mesures mises en œuvre sur la base d'accidents documentés. Il s'agit ici de comparer le critère du «nombre des accidents» ou d'autres critères équivalents comme par exemple la gravité des accidents, au cours d'une période postérieure à la mise en œuvre d'une mesure avec une période antérieure afin de juger de l'efficacité de la mesure en question.

En principe, une nouvelle analyse des données relatives aux accidents ne devrait être prévue

qu'au bout d'une durée minimale de 2 ans après la mise en œuvre de la mesure. Dans le cas de périodes trop courtes, il y a en effet un risque de hasard statistique, particulièrement dans le cas d'un nombre d'accidents peu élevé.

L'indicateur pertinent peut être différent en fonction de l'emplacement des mesures prises (infrastructure routière ou abords de la route). En ce qui concerne les mesures relatives à l'espace routier et qui contribuent à la sécurité active, leur efficacité devrait se traduire par une diminution du nombre des accidents. S'agissant des mesures portant sur les abords de la route (sécurité passive), l'efficacité devrait se voir au niveau de la gravité des accidents.

Un contrôle d'efficacité devrait toujours porter sur des tronçons liés les uns avec les autres et non être effectué de manière ponctuelle. C'est la condition requise pour qu'un éventuel déplacement de l'accumulation d'accidents dû aux mesures mises en œuvre soit découvert.

Si l'efficacité des mesures se révèle être faible ou inexistante, la question de mesures plus poussées se pose alors. Celles-ci ne doivent pas forcément être de nature infrastructurelle. Dans ce cas, il est également envisageable de prendre des mesures réglementaires comme la diminution de la vitesse maximale autorisée ou le renforcement des contrôles de police.

6.2 Exigences relatives aux dispositifs de retenue de véhicules avec dispositif de protection

6.2.1 Détermination des caractéristiques de performance indispensables

La détermination des caractéristiques des dispositifs de retenue de véhicules et de leur emplacement dans l'espace routier est réglée dans la norme VSS SN 640 561 « Sécurité passive dans l'espace routier; dispositifs de retenue de véhicules ». Cette norme a pour but d'identifier la classe de performance du dispositif de retenue de véhicules la plus adaptée au risque local; elle contient un schéma décisionnel permettant l'évaluation individuelle de chaque situation locale.

Il s'agit ici de savoir si l'installation d'un dispositif de retenue de véhicules est nécessaire ou si les dispositifs existants peuvent simplement être enlevés sans être remplacés. Si un dispositif de retenue de véhicules est nécessaire, les caractéristiques de performance suivantes doivent être évaluées à l'aide de la norme VSS SN 640 561:

- Niveau de retenue requis en fonction de l'endroit à risques.
- Largeur de fonctionnement acceptable selon la distance et le genre de l'endroit à risques.
- Niveau de sévérité de choc; en principe une barrière de sécurité de niveau de sévérité de choc A doit être préférée à une barrière de niveau B. Les dispositifs de niveau de sévérité de choc C ne sont autorisés que dans des cas exceptionnels.

Les méthodes d'essai, les classes de performance et les critères d'acceptation des essais de choc des dispositifs de retenue pour les motocyclistes réduisant le niveau de sévérité de choc contre les barrières de sécurité (systèmes de glissières de sécurité) pour les motocyclistes sont décrits dans les spécifications techniques Fpr-CEN/TS 1317-8 [33]. Celles-ci seront probablement introduites officiellement en Suisse sous forme de spécifications techniques encore en 2012. Les dispositions de la norme VSS SN 640 561 devront ensuite être examinées à la lumière des caractéristiques requises pour les barrières de sécurité pour les motocyclistes et éventuellement adaptées en tenant compte de Fpr-CEN/TS 1317-8.

D'ici à l'introduction des spécifications techniques en tant que norme suisse et à l'adaptation de la norme VSS SN 640 561, il convient de suivre les recommandations de cette dernière dans le cadre des décisions sur la nécessité d'installer un dispositif de retenue spécifique pour les motocyclistes. Si le cas l'exige, il faut installer un dispositif de retenue des motocyclistes correspon-

dant au minimum à l'indice de vitesse C60 et si possible au niveau de sécurité I conformément aux spécifications techniques CEN/TS 1317-8.

6.2.2 Utilisation des dispositifs de retenue de véhicules

Suivant la procédure mentionnée au paragraphe 6.2.1, la nécessité de mettre en place un dispositif de retenue des véhicules doit être justifiée sur la base des exigences précises résultant des essais de choc, conformément à la norme VSS SN 640 567-2 (EN 1317-2) [34]. Conformément à la norme VSS SN 640 567-5-NA (EN 1317-5) [35], tous les documents et attestations de conformité requis doivent être produits pour l'installation du dispositif.

Il s'agit en particulier:

- Du certificat de conformité d'un organisme de certification accrédité (certificat de conformité de la CE).
- De la déclaration de conformité du fabricant (déclaration de conformité de la CE).
- Du manuel d'installation du fabricant (indications relatives à l'utilisation du système – propriétés du sol ou autres exigences d'installation par exemple –, à la maintenance et aux réparations).

Les rapports requis conformément aux spécifications techniques FprCEN/TS 1317-8 doivent être produits dans leur intégralité à titre de justification de leurs propriétés en cas de collision d'un motocycliste.

Il convient en outre de respecter les points suivants:

- Lorsque ces dispositifs – spécifiques ou non à la protection des motocyclistes – viennent à être utilisés, les exigences relatives à tous les emplacements de l'installation doivent être mentionnées.
- L'autorisation de modification d'un dispositif doit être examinée et confirmée par l'organisme de certification compétent. Ceci vaut également pour les dispositifs démontables.

Les dispositifs installés doivent être conformes aux conditions précisées dans le manuel du fabricant en ce qui concerne par exemple le montage, la maintenance, la réparation et les sols sur lesquels ils sont installés.

Références

7.1 Littérature complémentaire et sources

- [1] RS 741.41, Ordonnance du 19 juin 1995 concernant les exigences techniques requises pour les véhicules routiers (OETV)
- [2] motosuisse
<http://www.motosuisse.ch/fr/index.html>
- [3] bpa-Bureau de prévention des accidents, statistique des accidents 2005 et statistique des accidents 2010
<http://www.bfu.ch/French/statistik/Pages/Statistik.aspx>
- [4] Analyse des accidents de motocycles entre 2005 et 2010 (B+S AG, base de données DWH OFROU)
- [5] VSS SN 640 561: Sécurité passive dans l'espace routier; dispositifs de retenue de véhicules; valable dès le 1er août 2005
- [6] ACEM (Association des Constructeurs Européens de Motocycle), Guidelines for PTW-safe road design in Europe
- [7] VSS SN 640 273a: Carrefours; conditions de visibilité dans les carrefours à niveau; valable dès le 1er août 2010
- [8] bpa, dossier de sécurité n° 05, trafic motocycliste
- [9] Loi sur la circulation routière, LCR, Art. 6
- [10] Ordonnance sur la signalisation routière, OSR, Art. 95 ss.
- [11] bpa, prise de position «Pose de figurines en bois au bord de la route»
- [12] Manuel du bruit routier, aide à l'exécution pour l'assainissement, OFEV, OFROU (chap. 4.8)
- [13] VSS SN 640 511b: Qualité antidérapante; appréciation; valable dès février 1984
- [14] VSS SN 640 877-1 (EN 1436+A1): Produits de marquage routier – Performances des marques appliquées sur la route; valable dès le 1er août 2004
- [15] VSS SN 640 214: Conception de l'espace routier; aménagement de surfaces routières colorées; valable dès le 1er août 2009
- [16] VSS SN 640 064: Guidage du trafic des deux-roues légers sur des routes avec transports publics; valable dès décembre 2000
- [17] bpa, Information spécialisée n° 2.048, Aménagement de l'espace routier
- [18] VSS SN 640 090b: Projets, bases; distances de visibilité; valable dès le 1er juillet 2001
- [19] VSS SN 640 080b: Projet, généralités; la vitesse, base de l'étude des projets; valable dès janvier 1991
- [20] VSS SN 640 100a: Tracé; éléments géométriques du tracé en plan; valable dès septembre 1996
- [21] VSS SN 640 140: Tracé; critères optiques; valable dès avril 1978
- [22] VSS SN 640 120: Tracé; pentes transversales en alignement et dans les virages, variation du dévers; valable dès décembre 1995

- [23] VSS SN 640 925b: Gestion de l'entretien des chaussées (GEC); relevé d'état et appréciation en valeur d'indice; valable dès le 1er août 2003
- [24] VSS SN 640 340: Evacuation des eaux de chaussée; bases; valable dès le 1er août 2003
- [25] VSS SN 640 350: Evacuation des eaux de chaussée; intensité des pluies; valable dès décembre 2000
- [26] VSS SN 640 353: Evacuation des eaux de chaussée; débit; valable dès le 1er août 2003
- [27] VSS SN 640 356: Evacuation des eaux de chaussée; cheminée d'évacuation; valable dès le 1er août 2003
- [28] SIA 190 Canalisations; valable dès mai 2000
- [29] Conditions techniques de livraison pour les gainages de poteaux de fixation des glissières de protection (TL-SPU 93)
- [30] FGSV n° 314, Aide-mémoire pour le renforcement de la sécurité du trafic sur les pistes moto
- [31] VSS SN 641 716: Sécurité routière, Localisation et classement de points noirs; valable dès le 1er août 2010
- [32] VSS SN 640 010: Accidents de la circulation, Analyse des accidents et analyse sommaire des dangers et du risque; valable dès le 1er juillet 2001
- [33] FprCEN/TS 1317-8:2012 Dispositifs de retenue routiers - Partie 8 : Dispositifs de retenue routiers pour motos réduisant la sévérité de choc en cas de collision de motocyclistes avec les barrières de sécurité; Ebauche finale, octobre 2011
- [34] VSS SN 640 567-2 (EN 1317-2): Dispositifs de retenue routiers - Partie 2: Classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai pour les barrières de sécurité incluant les barrières de bord d'ouvrage d'art; valable dès le 1er août 2011
- [35] VSS SNN 640 567-5-NA (EN 1317-5): Dispositifs de retenue routiers - Partie 5: Exigences relatives aux produits et évaluation de la conformité pour les dispositifs de retenue pour véhicules; valable dès le 1er août 2009

Remarque concernant les normes VSS

Les normes VSS sont contrôlées et actualisées à intervalles réguliers. Avant d'appliquer une des normes répertoriées ci-dessus, il convient donc de vérifier si elle est toujours actuelle ou si elle a éventuellement été remplacée par une nouvelle norme.

7.2 Table des illustrations

Figure n°	Thème	Page
Fig. 01:	Evolution du nombre de motocycles	10
Fig. 02:	Evolution des dommages corporels en cas d'accident de motocycle	11
Fig. 03:	Evolution des accidents avec blessés graves (par rapport au nombre de personnes-kilomètres)	12
Fig. 04:	Accidents de motocycles par lieu	12
Fig. 05:	Types et causes des accidents de motocycles	13
Fig. 06:	Forces exercées dans les virages	14
Fig. 07:	Trajectoire du motocycle dans un virage à droite et à gauche	15
Fig. 08:	Classification du guide de recommandations	17
Fig. 09:	Situation à l'intérieur d'une localité	18
Fig. 10:	Situation à l'extérieur d'une localité	18
Fig. 11:	Distinction entre la route et les abords de la route	19
Fig. 12:	Structuration des déficits et des mesures	20
Fig. 13:	Vue d'ensemble des déficits et des mesures	20
Fig. 14:	Matrice d'évaluation – Partie déficit	21
Fig. 15:	Matrice d'évaluation – Partie mesures	22
Fig. 16:	Distances minimales de visibilité à un carrefour	25
Fig. 17:	Distances de visibilité d'arrêt et de dépassement	25
Fig. 18:	Rayon minimal dans les virages en fonction de la vitesse	26
Fig. 19:	Pente transversale en fonction du rayon de courbure	26
Fig. 20:	Valeur minimale de la qualité antidérapante à respecter	27
Fig. 21:	Aide à la prise de décision pour l'optimisation des abords de la route	29
Fig. 22:	Exemple de débouché avec une distance de visibilité nettement insuffisante	30
Fig. 23:	Matrice d'évaluation	31
Fig. 24:	Problème du manque de visibilité dans le cas d'une voie de présélection obliquant à droite	32
Fig. 25:	Matrice d'évaluation	33
Fig. 26:	Diminution de la visibilité due à des plantations	34
Fig. 27:	Matrice d'évaluation	35
Fig. 28:	Diminution de la visibilité due à des panneaux publicitaires	36
Fig. 29:	Matrice d'évaluation	37
Fig. 30:	Manque de visibilité à gauche dû à un signal routier (signaux installés sur le poteau de l'îlot de protection)	38
Fig. 31:	Matrice d'évaluation	39

Fig. 32: Diminution de la visibilité due à des parois antibruit	40
Fig. 33: Matrice d'évaluation	41
Fig. 34: Diminution de la visibilité due à un dispositif de retenue de véhicules	42
Fig. 35: Matrice d'évaluation	43
Fig. 36: Mauvais exemple de couverture d'une tranchée	44
Fig. 37: Matrice d'évaluation	45
Fig. 38: Aménagement de surfaces routières colorées (ASRC) dans les virages	46
Fig. 39: Matrice d'évaluation	47
Fig. 40: Rails de tramways dans une zone de centre-ville	48
Fig. 41: Matrice d'évaluation	49
Fig. 42: Panneaux publicitaires mis en évidence à l'intérieur d'une localité	50
Fig. 43: Matrice d'évaluation	51
Fig. 44: Exemple difficile à comprendre de mesure de ralentissement de la vitesse à l'intérieur d'une localité	52
Fig. 45: Matrice d'évaluation	53
Fig. 46: Distance de visibilité d'arrêt insuffisante	54
Fig. 47: Matrice d'évaluation	55
Fig. 48: Exemple de virage avec un rayon se rétrécissant	56
Fig. 49: Matrice d'évaluation	57
Fig. 50: Tracé difficilement perceptible derrière le dos-d'âne	58
Fig. 51: Matrice d'évaluation	59
Fig. 52: Exemple d'un virage avec un faux-dévers (déclivité „vers l'extérieur“)	60
Fig. 53: Matrice d'évaluation	61
Fig. 54: Nid-de-poule partiellement réparé avec du bitume	62
Fig. 55: Indication des valeurs limites pour les réparations des nids-de-poule et fissures dans la chaussée [23]	62
Fig. 56: Matrice d'évaluation	63
Fig. 57: Rapiéçage du revêtement après plusieurs réparations	64
Fig. 58: Indication des valeurs limites pour les réparations partielles du revêtement [23]	65
Fig. 59: Matrice d'évaluation	65
Fig. 60: Réparations de fissures dans la chaussée avec du bitume	66
Fig. 61: Indication des valeurs limites pour les réparations avec du bitume [recommandation de l'auteur]	67
Fig. 62: Matrice d'évaluation	67
Fig. 63: Ornière au milieu de la voie (à cause d'une mauvaise exécution des travaux de réfection du revêtement)	68
Fig. 64: Matrice d'évaluation	69
Fig. 65: Inégalités de la chaussée	70

Fig. 66: Matrice d'évaluation	71
Fig. 67: Marquage abîmé à l'extérieur d'une localité	72
Fig. 68: Matrice d'évaluation	73
Fig. 69: Dépôt de pierraille sur la chaussée (chemin rural insuffisamment stabilisé)	74
Fig. 70: Matrice d'évaluation	75
Fig. 71: Chaussée verglacée en raison d'une évacuation insuffisante des eaux de la fonte des neiges	76
Fig. 72: Matrice d'évaluation	77
Fig. 73: Renforcement des qualités antidérapantes par l'apport de gravillons	78
Fig. 74: Matrice d'évaluation	79
Fig. 75: Chaussée, entrées et sorties d'un rond-point réalisées en béton	80
Fig. 76: Matrice d'évaluation	81
Fig. 77: Couvercle de bouche d'égout situé sur la trajectoire d'un motocycle	82
Fig. 78: Matrice d'évaluation	83
Fig. 79: Arbre isolé dans un endroit de chute potentiel pour un motocycle (extérieur d'un virage)	84
Fig. 80: Matrice d'évaluation	85
Fig. 81: Signaux et mâts en bois situés à l'extérieur du virage	86
Fig. 82: Matrice d'évaluation	87
Fig. 83: Blocs rocheux contre les risques de chutes en aval	88
Fig. 84: Matrice d'évaluation	89
Fig. 85: Dispositif de retenue de véhicules avec poteaux (IPE) et profil longitudinal	90
Fig. 86: Matrice d'évaluation	91
Fig. 87: Véhicules stationnés à l'extérieur d'une courbe	92
Fig. 88: Matrice d'évaluation	93
Fig. 89: Affiche électorale avec cadre massif en acier dans un endroit de chute potentiel	94
Fig. 90: Matrice d'évaluation	95
Fig. 91: Procédure d'analyse des accidents	96
Fig. 92: Exemple d'une représentation d'accidents géoréférencés (VUGIS)	97
Fig. 93: Valeurs seuils pour la détermination des tronçons de routes présentant une accumulation d'accidents de motocycles [recommandation de l'auteur]	98
Fig. 94: Exemple d'une représentation des emplacements d'accidents sur une orthophoto	99

Droits sur les illustrations

Toutes les illustrations ont été créées par B+S AG, à l'exception de:

Fig. 07: [www.mototreff.ch, image retravaillée par B+S AG]

Fig. 16: [VSS SN 640 273a, image retravaillée par B+S AG]

Fig. 24: [orthophoto: swisstopo]

Fig. 26: [bpa]

Fig. 28: [Service des routes et des cours d'eau du canton du Valais]

Fig. 32: [Office fédéral des routes, OFROU]

Fig. 44: [Office fédéral des routes, OFROU]

Fig. 46: [orthophoto: swisstopo]

Fig. 48: [orthophoto: swisstopo]

Fig. 57: [Office fédéral des routes, OFROU]

Fig. 65: [Service des routes et des cours d'eau du canton du Valais]

Fig. 67: [bpa]

Fig. 91: [VSS SN 641 716, image retravaillée par B+S AG]

Fig. 92: [Office fédéral des routes, OFROU]

Fig. 94: [orthophoto: swisstopo]

7.3 Liste des abréviations

ACEM	Association des Constructeurs Européens de Motocycles
ASMM	Association suisse des moniteurs de moto-école
ASRC	Aménagement de surfaces routières colorées
bpa	Bureau de prévention des accidents
CEN / TS	Comité Européen de Normalisation / Technical Specification
CI	Communauté d'intérêts
EN	Norme européenne
FMS	Fédération motocycliste suisse
GEC	Gestion de l'entretien des chaussées
GR	Guide de recommandations
IM-Mot	Mesures dans le domaine de l'infrastructure et sécurité des motocycles
IPE	Pilier métallique avec profil médian en I et ailes intérieures parallèles
LCR	Loi sur la circulation routière
OCR	Ordonnance sur les règles de la circulation routière
OETV	Ordonnance concernant les exigences techniques requises pour les véhicules
OFEV	Office fédéral de l'environnement
OFROU	Office fédéral des routes
OSR	Ordonnance sur la signalisation routière
RSA	Road Safety Audit
RSI	Road Safety Inspection
SIA	Société suisse des ingénieurs et des architectes
SN	Norme suisse
SRT	Skit Resistance Tester
VSS	Association suisse des professionnels de la route et des transports routiers
VUGIS	Accidents de la circulation: analyses avec SIG

