

Lieux accidentés

Détection et traitement - Milieu urbain et milieu interurbain

❖ **Avertissement :**

cette série de fiches est destinée à fournir une information rapide. La contrepartie est le risque d'erreur et la non exhaustivité. Ce document ne peut engager la responsabilité ni de son auteur ni de l'administration. Pour plus de précisions il convient de consulter les ouvrages cités en référence.

❖ **Objectif :**

permettre aux gestionnaires de programmer les interventions sur l'infrastructure existante sur le critère de l'insécurité. Aide aux CDES à l'élaboration du PRAS

❖ **Domaines :**

étude de Sécurité Routière – Programmation d'investissement sur les routes existantes - Entretien

❖ **Limites :**

- Bonne qualité des données du fichier BAAC notamment concernant la localisation et la gravité des accidents.
- Bonne connaissance du logiciel cartographique ou de sécurité routière (CONCERTO)
- Bonne connaissance des méthodes statistiques

❖ **Cible :**

DES des CETE, DRE, Observatoire régional, RGR, CDES

❖ **Éléments susceptibles d'évoluer :**

- 1 – Nouvelles méthodes en cours d'élaboration
- 2 – La diminution générale du nombre d'accidents implique que les seuils de détection soient régulièrement revus (méthode "Marion").

❖ **Référence bibliographique :**

cf. fin de fiche

L'amélioration de la sécurité des usagers sur les routes existantes passe notamment par le traitement des lieux sur lesquels de nombreux accidents sont constatés. Il peut s'agir de zones d'accumulation d'accidents corporels (zaac), de sections d'itinéraires ou de voies accidentés.

Cette fiche décrit comment détecter les lieux à traiter en priorité et montre l'intérêt de les prendre en considération.

Elle présente les principaux indicateurs permettant de caractériser le risque d'accident mais non les tests statistiques utilisés dans les différentes méthodes citées.

▲ Les zones d'accumulation d'accidents corporels (zaac)

Il existe des zones où le nombre ou la fréquence des accidents est anormalement élevé par rapport à une référence, ce qui peut laisser penser que leur aménagement est éventuellement à revoir. Ce phénomène existe aussi bien en milieu interurbain qu'en urbain. Mais pour ces deux milieux, les définitions des zaac, ainsi que les modes de détection ne sont pas les mêmes.

Détection des zaac

En milieu interurbain (hors agglomération de plus de 5000 habitants)

Les méthodes décrites ci-après s'appliquent en milieu interurbain, hors carrefour. Dans le dernier cas, on se reportera au guide « aménagement des carrefours interurbains – annexe 1 : la sécurité des carrefours plans » (Sétra ; 1998).

Deux méthodes de détection des zaac sont utilisées. Il s'agit de :

- la méthode dite « MARION » (nommée aussi DSCR) ;
- la méthode dite « statistique » (nommée antérieurement Izaar).

Elles sont toutes deux intégrées dans le logiciel Concerto (antérieurement logiciels Marion et Izaar).

Description des deux méthodes

Méthode « MARION »

Cette méthode repose sur la notion de seuils : un nombre d'accidents et un nombre de victimes sont choisis sur une certaine période et sur une certaine longueur. Une zaac est donc définie comme une section sur laquelle les seuils fixés sont dépassés.

La circulaire dite « PRAS » (août 1998) définit 3 niveaux de zaac en fonction des seuils suivants : sur une longueur de 850 m et sur une période de 5 ans :

- zaac de niveau 1 : au moins 4 accidents corporels et 4 victimes graves ;
- zaac de niveau 2 : au moins 7 accidents corporels et 7 victimes graves ;
- zaac de niveau 3 : au moins 10 accidents corporels et 10 victimes graves.

Méthode « Statistique »

La méthode statistique met en évidence des zones où la densité des accidents est anormalement élevée. Elle est donc basée sur la comparaison de la densité d'accidents d'une sous-section d'un itinéraire étudié avec une densité dite de référence.

La densité de référence est choisie par l'opérateur. Elle peut être la densité d'un réseau par exemple, ou bien la densité globale de l'itinéraire étudié ou la densité des sous-sections homogènes.

Cette méthode nécessite que le réseau soit sectionné en sous-sections homogènes (du point de vue du trafic et du type de route).

Il s'agit d'une méthode itérative: on calcule sur la sous-section composée des 2 premiers accidents une densité d'accidents. Celle-ci est comparée à la densité de référence, selon que la différence est significative ou non, la sous-section est désignée comme une zaac ou non. La comparaison s'effectue statistiquement avec l'intervalle de confiance au seuil de confiance choisi (généralement 90 % ou 95 %). L'opération est répétée sur la sous-section composée des trois premiers accidents et ainsi de suite. Le calcul s'arrête lorsque l'interdistance entre deux accidents successifs dépasse l'interdistance moyenne (de la section ou de la route).

On prend alors comme origine le 2^{ème} accident etc.

Quelle méthode retenir ?

Chacune des deux méthodes présente des avantages et inconvénients propres.

La méthode « MARION »

Elle présente l'intérêt d'être simple à comprendre et à mettre en œuvre. De plus, elle prend en compte la gravité des accidents. Elle est homogène sur l'ensemble du réseau français et permet donc une analyse identique d'une route à l'autre.

Cette méthode présente des limites d'utilisation :

- l'objectif de la méthode : cette méthode a été élaborée dans un objectif particulier de recensement national pour réaliser une programmation d'intervention sur les zones accidentées. Elle n'est pas adaptée à la rigueur statistique d'une étude d'enjeux ;
- la faible rigueur statistique : la détection des zones est fonction des seuils arbitrairement fixés. Il suffit donc de faire varier ces seuils pour faire apparaître ou disparaître des zones. A titre indicatif, les zones de niveau 3 (10 accidents/10 victimes graves/5 ans/850 m) représentent seulement 0,33 % du réseau des routes nationales. C'est à dire que le seuil est placé trop haut.
Il est donc nécessaire d'évaluer le degré de sélectivité avant d'appliquer cette méthode et d'ajuster les seuils en fonction ;
- la non prise en compte du trafic : certaines zaac s'expliquent par un trafic élevé sans que le risque d'avoir un accident soit anormalement élevé.

La méthode « Statistique »

Elle présente l'intérêt d'être rigoureuse sur le plan statistique, d'être représentative du risque encouru par l'utilisateur en prenant en compte le trafic. En revanche, elle est plus difficile à comprendre et à mettre en œuvre puisque des notions de statistique sont nécessaires.

Par ailleurs, elle ne prend pas en compte la gravité des accidents.

Conclusion

On préconise d'utiliser la méthode « statistique » plus rigoureuse sur le plan statistique plutôt que la méthode « MARION ». D'autres méthodes sont actuellement en cours de développement. L'une s'apparente à la méthode statistique mais prend en compte la gravité des accidents ; les autres sont basées sur des tris par ordre décroissant ou sur le nombre d'accidents économisables par an et par kilomètre....

En milieu urbain

Il existe des zones d'accumulation en milieu urbain. Mais leur détection ne se fait pas de la même façon qu'en rase campagne, et il n'y a pas de méthode standardisée. En général, on distingue deux types de configurations considérées comme zaac :

- les carrefours : dans ce cas, c'est le nombre d'accidents qui est pris en compte ;
- les sections courantes entre deux carrefours importants. Dans ce cas, on comptera les accidents et/ou la densité d'accidents.

Interprétation des zaac (milieux urbain et interurbain)

Il faut retenir deux principes :

Une zaac ne signifie pas systématiquement que le risque d'insécurité soit anormal

L'accumulation d'accidents n'est pas toujours due à une insécurité mais peut s'expliquer par une toute autre cause telle que :

- un fort trafic : sur une section où le trafic est élevé, il est statistiquement normal d'observer de plus nombreux accidents. Cette accumulation d'accidents n'est pas forcément révélatrice d'un risque d'insécurité anormalement élevé ;
- la présence d'un carrefour : on peut observer une concentration d'accidents due à un trafic élevé. Cependant, le risque d'avoir un accident dans ce carrefour n'est pas forcément anormalement élevé ;
- la traversée d'une agglomération : le trafic étant plus élevé dans cette traversée, il est logique d'observer plus d'accidents qu'en milieu interurbain sans pour autant que cela signifie que le risque d'insécurité soit anormalement élevé ;
- une perturbation ponctuelle dans le temps : un chantier, une déviation peuvent engendrer une augmentation du trafic et donc probablement une augmentation du nombre d'accidents ; de même, la variation statistique du nombre d'accidents dans le temps ne doit pas être systématiquement considérée comme anormale.

La détection d'une zaac ne suffit pas, il faut analyser celle-ci

Une fois la détection faite, l'analyse des zaac est nécessaire. Elle permet :

- d'éliminer les zaac qui ne seraient pas dues à un problème de sécurité ;
- de caractériser la nature du problème de sécurité.

Sur chaque zaac retenue, une analyse typologique des accidents doit être effectuée afin de mettre en évidence les caractéristiques prédominantes. Cette analyse doit déboucher sur une proposition d'aménagement réfléchi et adaptée à la problématique mise en évidence.

Dans certains cas, il convient d'être prudent sur les conclusions tirées de l'analyse des accidents de la zaac du fait du petit nombre d'accidents examinés.

Traitement des zaac (milieux urbain et interurbain)

La typologie des accidents et les caractéristiques des lieux doivent aboutir à des propositions d'aménagement. Pour cet aspect, il convient de se reporter aux connaissances concernant le traitement de l'infrastructure en fonction de l'accidentologie détectée.

L'expérience montre que le traitement des zaac s'avère être très efficace (réduction du nombre d'accidents de près de 80 %). Par ailleurs, le coût des aménagements est souvent peu élevé comparé aux avantages obtenus. La rentabilité des traitements de zaac est le plus souvent élevée, ce qui permet de les recommander en priorité dans tout programme global de sécurité, sur un itinéraire, un département ou une agglomération.

▲ Les sections ou les itinéraires dangereux

Sans qu'il y ait une accumulation d'accidents, un site peut se révéler être dangereux. Il peut s'agir d'un itinéraire entier ou d'une section d'itinéraire. Trois indicateurs caractérisent la dangerosité d'un site. Il s'agit des :

- taux d'accidents ;
- densité d'accidents ;
- gravité d'accidents.

Un site est considéré comme dangereux lorsque ces indicateurs de sécurité sont statistiquement supérieurs aux indicateurs de référence (par exemple taux, densité, gravité, du réseau du département, de la région, de la France...).

Définition et calcul des indicateurs

En milieu interurbain

Le taux d'accidents est le nombre d'accidents par an pour 100 millions de kilomètres parcourus. Il caractérise la probabilité pour un usager d'avoir un accident sur un site donné : il s'agit d'une mesure de risque individuel.

La formule de calcul est la suivante :
$$t = \frac{N \times 10^8}{L \times T \times 365 \times n}$$

N : nombre d'accidents pendant n années

L : longueur de la section étudiée en km

T : trafic MJA en véhicules/jour

n : nombre d'années étudiées

La densité d'accidents est le nombre d'accidents par an et par kilomètres, c'est à dire le risque pour la collectivité d'observer des accidents: il s'agit d'une mesure de risque collectif qui caractérise l'enjeu pour le gestionnaire du site.

La formule de calcul est la suivante :
$$d = \frac{N}{L \times n}$$

N : nombre d'accidents pendant n années

L : longueur de la section étudiée en km

n : nombre d'années étudiées

La gravité d'accidents s'apprécie au travers :

- du pourcentage d'accidents graves (tués + blessés graves) par accident.
Cet indicateur peut alors être comparé statistiquement à un pourcentage d'accidents graves d'un ensemble de référence (par exemple : % d'accidents graves du département D comparé au % d'accidents graves de la France) ;
- du taux ou gravité d'accidents graves.

La formule de calcul est la même que celle du taux et de la gravité donnée ci-dessus avec $N =$ nombres d'accidents graves (c'est-à-dire ayant fait au moins un blessé grave ou un tué).

En milieu urbain

Il n'est pas possible d'utiliser les taux d'accidents comme en interurbain, car le nombre élevé de carrefours, avec les manœuvres induites, ne permet pas de mesurer le trafic moyen circulant sur une section.

Par contre, la densité d'accidents sur une section peut être utilisée pour repérer les sections problématiques, à condition que ces sections soient suffisamment longues, et qu'il n'y ait pas de carrefours importants sur la section.

Une méthode intéressante utilisée par certaines agglomérations est le classement des sections obtenu en croisant la densité d'accidents et le niveau hiérarchique des voies. Ce niveau intègre divers éléments liés aux fonctions de la voie, parmi lesquels le niveau de trafic, mais avec d'autres éléments (urbanisme de la zone, type d'usagers, activités riveraines...). Cette utilisation est par exemple bien adaptée aux plans de déplacements urbains pour les grandes agglomérations.

D'autres recherches menées actuellement sur ce sujet prennent en compte d'autres paramètres comme la forme urbaine, ou encore la surface, rapportée au linéaire de voies ; cela permettrait de classer les quartiers entre eux du point de vue de la sécurité.

Quel indicateur choisir ?

Un seul indicateur ne suffit pas à mettre en évidence un site dangereux qu'il conviendrait de traiter. En effet :

- une densité élevée peut être le fait d'un trafic élevé et non d'une insécurité ;
- un taux élevé peut révéler une insécurité sans pour autant que l'enjeu de sécurité soit fort (par exemple faible trafic).

Ainsi, les deux indicateurs (taux et densité) sont complémentaires et doivent être considérés conjointement.

densité		Enjeu discutable		Enjeu fort
		Ex : autoroutes		
S+ ou TS+	NS			
S- ou TS-	NS	Enjeu nul		Enjeu discutable
				Ex : routes interurbaines à faible trafic mais accidentées
		S- ou TS-	NS	S+ ou TS+
		Taux		

S = significatif

TS = très significatif

NS = non significatif

+ = indicateur statistiquement supérieur à la référence

- = indicateur statistiquement inférieur à la référence

Les sites à aménager sont ceux pour lesquels l'enjeu de sécurité est fort :

- prioritairement ceux pour lesquels, à la fois, le taux et la densité sont élevés ;
- dans un second temps, ceux pour lesquels l'un des deux indicateurs est significativement élevé après avoir vérifié que le niveau élevé de l'indicateur est bien dû à une insécurité.

Références bibliographiques

1. Direction des routes - Circulaire du 11 août 1998 sur les Plans Régionaux d'Aménagements de Sécurité sur le réseau national (PRAS) et son annexe.
2. IZAAR - Micro . Logiciel de détection des zones d'accumulation. *Manuel d'utilisation* . CETE de Lyon, Sétra, mai 1987, 38 p.
3. Détecter les zones d'accumulation d'accidents. Le logiciel Izaar – Micro. *Note d'information Circulation Sécurité Equipements Exploitation*, n° 33. Sétra, janvier 1987, 4p.
3. Dossier guide sur une procédure d'analyse des zones d'accumulation d'accidents en agglomération. FERRANDEZ, F., FLEURY, D., MALATERRE, G. Cahiers d'études de l'ONSER n° 48, octobre 1979, 50 p. (Base Urbamet).

46 avenue
Aristide Briand
BP 100
92225 Bagneux Cedex
France
téléphone :
33 (0)1 46 11 31 31
télécopie :
33 (0)1 46 11 31 69
internet : www.setra.equipement.gouv.fr

Cette série de documents a pour seule vocation de constituer un recueil d'expériences. Celles-ci ont été réalisées dans un contexte précis et ne peuvent être reproduites sans précaution.

Ce document ne peut engager la responsabilité ni de son auteur, ni de l'Administration.

Ces fiches sont disponibles en téléchargement sur les sites du Certu et du Sétra :

- internet : <http://www.certu.fr>
<http://setra.equipement.gouv.fr>
- intranet : <http://intra.setra.i2>

Réalisation de la fiche :

La série de fiches « Savoirs de Base en sécurité routière » a été réalisée dans le cadre de la démarche MPSR « Management et Pratiques de Sécurité Routière » par des groupes de travail du RST pilotés par le Sétra pour le milieu interurbain et par le Certu pour le milieu urbain.

Rédacteur :

*Geneviève RUL - CETE DE LYON - Tél : 04 72 14 31 34
mail : genevieve.rul@equipement.gouv.fr*

Le Sétra appartient
au Réseau Scientifique
et Technique
de l'Équipement

