

# COMMENT EVALUER LES IMPACTS D'AMENAGEMENT URBAIN SUR LA SECURITE ROUTIERE?

M. MILLOT

CETE Méditerranée, France

[Marine.Millot@developpement-durable.gouv.fr](mailto:Marine.Millot@developpement-durable.gouv.fr)

## RÉSUMÉ

Des aménagements visant à réduire l'usage de la voiture et à favoriser les modes alternatifs sont-ils toujours bons en terme de sécurité routière ? Telle est la question que peuvent se poser aujourd'hui les aménageurs. Une solution pour y répondre est de réaliser des évaluations des aménagements urbains du point de vue de la sécurité. Mais comment les mener ? La littérature étant peu développée sur ce sujet, cet article présente une méthode construite dans le cadre d'un programme de recherche du PREDIT. Elle est basée sur différentes approches existantes qui sont rarement utilisées ensemble : une approche quantitative de la sécurité et une autre qualitative à partir des scénarios d'accident, une analyse détaillée de l'infrastructure et une du fonctionnement du site aménagé. Leur croisement permet de faire ressortir les points de convergence et de divergence des différentes approches et de mettre en lien l'insécurité routière et les usages induits par l'aménagement. Par exemple, testée sur sept aménagements français, elle a fait ressortir des problèmes comme le manque de prise en compte des piétons, les difficultés pour les véhicules à deux roues dans le cas de réduction de largeur d'emprise, les usages détournés des bandes cyclables (livraisons, stationnement)...

## 1. INTERETS POUR L'EVALUATION

En France, les politiques de transport visent à réduire l'usage de la voiture en ville, en faveur des transports publics et modes doux. Et pour promouvoir ces modes, de nouveaux aménagements sont souvent implantés comme des sites propres de transport public ou des voies cyclables sur les routes principales, des zones de circulation apaisée sur les voies de desserte. Ces aménagements ont rarement pour objectif affiché la sécurité routière, alors qu'ils peuvent avoir une influence dans la mesure où ils engendrent de nouvelles pratiques et de nouveaux usages de l'espace public. Par exemple, les voies cyclables peuvent favoriser les déplacements des véhicules à deux roues. Et si elles assurent la sécurité des cyclistes, qu'en est-il pour les deux-roues motorisés ? Et plus globalement pour l'ensemble des usagers ?

Ces outils étant de plus en plus utilisés, il devient nécessaire pour les décideurs et aménageurs de mieux connaître leurs effets sur la sécurité routière.

Pour cela, l'évaluation d'un aménagement du point de vue de la sécurité peut répondre à cette attente. En effet, l'évaluation peut permettre, en premier lieu, de mesurer l'efficacité d'un aménagement, c'est-à-dire vérifier les impacts en terme de sécurité pour l'ensemble des modes : ont-ils tous été pris en considération ? Qui perd et qui gagne grâce à cet aménagement ?

Cette efficacité peut s'entendre de façon globale, c'est-à-dire non seulement sur la zone directement aménagée mais aussi sur un périmètre plus large, comme les axes adjacents. Par exemple, l'aménagement d'axes lourds comme des tramways introduit des contraintes de déplacement pour les véhicules motorisés, par une diminution de leur nombre de voies. Si les axes parallèles ne sont pas aménagés en même temps et que l'offre modale alternative n'est pas favorisée, les axes parallèles peuvent recueillir le report de trafic et par là-même les problèmes de sécurité routière.

Cette efficacité peut aussi être vérifiée dans la durée, notamment en fonction de l'évolution des usages ou du développement de certains modes de déplacement. Par exemple, le partage des couloirs bus avec les vélos qui a montré une bonne cohabitation entre ces deux modes dans des évaluations antérieures, est-il toujours aussi pertinent quand des politiques fortes de développement du vélo sont mises en place et que la fréquentation vélo passe de quelques usagers à plus d'une centaine de cyclistes en heure de pointe ?

De plus, l'évaluation permet d'apporter des connaissances techniques sur les comportements induits par l'aménagement. Par exemple, l'aménagement de bandes cyclables pour favoriser le développement des cyclistes dans des secteurs où l'espace public est contraint peut favoriser d'autres usages – stationnement-minute dans des zones commerçantes, circulation des scooters lors de trafics denses – et poser des problèmes de cohabitation avec les cyclistes.

Enfin l'évaluation peut permettre d'orienter des politiques locales d'information et de contrôle, notamment quand un aménagement n'est pas compris ou respecté ou encore de répondre à des interpellations, réelles ou possibles, sur des choix d'aménagement, qu'elles émanent de représentants d'usagers, d'instances administratives, de groupes politiques ou autres.

Cependant pour réaliser une bonne évaluation de sécurité d'un aménagement, il est nécessaire de disposer d'une méthode rigoureuse et utilisable le plus facilement possible. Or il existe peu de littérature sur les méthodes d'évaluation de sécurité routière. Celles qui existent sont souvent limitées à des approches quantitatives alors que l'évaluation nécessite de prendre en compte le phénomène de migration des trafics et accidents, l'évolution des natures d'accidents, l'effet de projets urbains connexes... C'est pourquoi nous avons dû créer une méthode d'évaluation adaptée.

## **2. METHODE D'EVALUATION DEVELOPEE**

Cette étude a été pilotée par le Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (CERTU) et réalisée par sept Centres d'Études Techniques de l'Équipement (CETE Lyon, Méditerranée, Nord-Picardie, Normandie-Centre, de l'Ouest, du Sud-Ouest et de Toulouse). La méthode définie est basée sur différentes approches existantes qui sont rarement utilisées ensemble : une approche quantitative de la sécurité [1] et une autre qualitative [2] à partir des scénarios d'accident, une analyse détaillée de l'infrastructure [3] et une du fonctionnement du site aménagé [4]. Six étapes sont ainsi proposées. Au final, leur croisement permet de faire ressortir les points de convergence et de divergence des différentes approches et de mettre en lien l'insécurité routière et les usages induits par l'aménagement.

### **2.1. Étape 1 : Recherche des objectifs de l'aménagement**

Le plus souvent, la sécurité routière ne figure pas parmi les objectifs affichés d'un aménagement urbain. Sa prise en compte est implicite au travers de la modération de la circulation ou des vitesses, du développement des modes doux, etc.

Pour l'évaluateur, il est important de connaître les objectifs initiaux de l'aménagement et d'identifier ceux liés à la sécurité routière, pour évaluer son efficacité et en comprendre les principes retenus.

## 2.2. Étape 2 : Le périmètre d'étude à prendre en compte

Pour analyser les effets d'un aménagement sur la sécurité, le périmètre d'étude est souvent limité au site aménagé. Or, des études [5] ont montré qu'il pouvait y avoir des effets de report du trafic sur des axes adjacents et par conséquent des reports d'accidents. En effet, les impacts de l'aménagement ne se limitent pas uniquement au point ou itinéraire traité mais peuvent influencer sur une zone plus large, variable selon l'ampleur et la nature de l'action.

L'évaluation devra donc porter sur la zone d'influence de l'aménagement. Cette zone peut être définie à partir des effets de coupure naturels (rivières) ou artificiels (voie ferrée), de l'organisation du réseau de déplacements et des itinéraires de substitution possibles, de l'organisation urbaine et des grandes lignes de désir de déplacement.

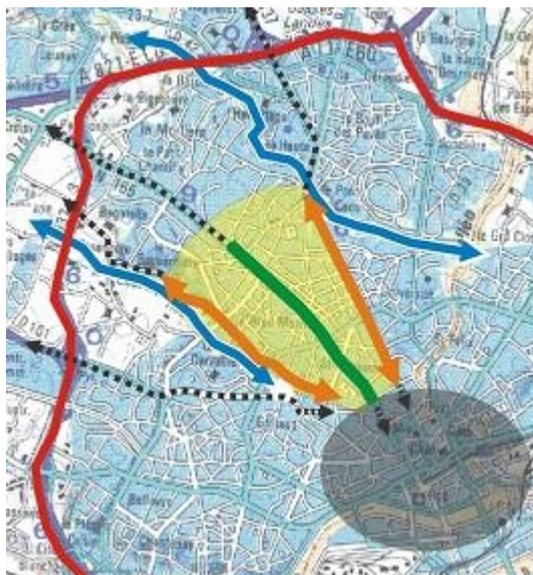


Figure 1 - Définition d'une zone d'influence (orange) autour d'un axe aménagé (vert)

## 2.3. Étape 3 : Le bilan quantitatif de l'insécurité

L'évaluation d'un aménagement passe inévitablement par la vérification de son efficacité sur le plan de l'évolution du nombre et de la nature des accidents qu'il a pu éviter ou induire. L'évolution du nombre est appréhendée par le bilan quantitatif, celle de la nature par le bilan qualitatif.

Le bilan quantitatif suppose de comparer le nombre d'accidents corporels survenus sur le périmètre d'étude 3 ans avant aménagement avec celui survenu durant les 3 ans suivant l'aménagement. Le plus souvent, la période des travaux n'est pas prise en compte, parfois même l'année complète de façon à éliminer la période d'adaptation des usagers au nouvel aménagement.

Il peut également faire ressortir des évolutions en terme de types d'usagers impliqués, d'effets spatiaux ou temporels. C'est ainsi que des reports d'accident sur des voies adjacentes à un secteur aménagé peuvent être identifiés.

L'étape 3 permet donc de mieux connaître l'évolution de l'insécurité. Par contre, pour la comprendre, un bilan qualitatif est nécessaire.

#### 2.4. Étape 4 : Le bilan qualitatif de l'insécurité

Le bilan qualitatif repose sur l'analyse séquentielle des procès verbaux d'accident [6] qui permet de décomposer l'histoire de l'accident en phases successives – de la situation de déplacement à la situation de choc – et de faire ressortir les liens entre l'accident, l'aménagement de l'espace public, l'organisation du réseau de déplacement et les usages.

Dans le cas où le nombre d'accidents à étudier est élevé, il est intéressant de recourir à la notion de scénarios-types d'accidents [7]. Le scénario peut être défini comme un prototype qui correspond à une série d'accidents avec des déroulements similaires au regard des phases d'accidents et des situations de causalité. Un regroupement des cas d'accidents aux scénarios prédéfinis de l'INRETS [8,9] permet de faciliter la comparaison avant-après en identifiant les scénarios qui auraient pu disparaître ou apparaître après aménagement.

#### 2.5. Étape 5 : Le fonctionnement du site et son évolution

L'insécurité routière peut être perçue comme révélant un dysfonctionnement entre l'aménagement de l'espace public et des réseaux de déplacement et les usages qui en sont fait. Aussi l'évaluation de sécurité ne peut-elle pas se limiter à l'analyse des accidents survenus. Elle doit aussi s'accompagner d'une analyse du fonctionnement du site avant et après aménagement pour comprendre l'évolution des pratiques et des modes d'utilisation de l'espace aménagé.

Il s'agit alors d'observer :

- la nature et l'importance des mouvements des usagers pour tous les modes de déplacement,
- leurs comportements lors de ces mouvements (par exemple : la vitesse, les trajectoires empruntées, l'utilisation de voies non autorisées...),
- les autres usages de l'espace public comme la vie locale (jeux d'enfants, marché par exemple), les livraisons, le stationnement, etc.

En plus de l'observation, des entretiens avec différents types d'acteurs comme les aménageurs, les associations d'usagers, les services techniques ou les commerçants, permettent de compenser le manque de données et de diversifier les points de vue.

#### 2.6. Étape 6 : L'infrastructure et ses aspects réglementaires et fonctionnels

L'infrastructure à elle-seule est considérée comme concernée directement dans 30 à 40% des accidents. Les conducteurs, même en respectant les règles de circulation, ne pourront jamais éviter de commettre des erreurs. Les gestionnaires de réseaux de voiries doivent donc essayer de créer les conditions pour que ces erreurs soient les moins fréquentes et surtout les moins dommageables possibles. Cela est particulièrement vrai lorsqu'il s'agit d'aménagements neufs.

L'une des méthodes recommandées est l'examen de l'infrastructure orienté par le remplissage d'une grille de lecture-type recouvrant les divers thèmes touchant à la sécurité. Il s'agit en fait de la grille utilisée pour le réseau routier national français dans le cadre du CSPR (contrôle de sécurité des projets routiers), démarche qui a pour objet de faire en sorte que toutes les préoccupations de sécurité routière soient prises en compte dans le cadre d'un projet neuf [3]. Des adaptations de la méthode par les collectivités locales intéressées sont tout à fait possibles, pour tenir compte des caractéristiques locales des aménagements.

La grille renvoie à un ensemble de composants de l'infrastructure à observer sur le terrain et à vérifier par rapport aux recommandations techniques existantes : conception générale, géométrie, carrefour, piéton, vélo, transports en commun, modération de la vitesse, section à 70km/h, zone à 30km/h, stationnement, signalisation, équipements, traitement paysager, mobilier urbain, matériau et situations particulières.

## 2.7. Synthèse : L'approche croisée des différents bilans et analyses

Les enseignements tirés des approches précédentes sont de deux types :

- Quantitatif : évolution de l'accidentalité, enjeux thématiques sur un site ou une portion de site, mesures de vitesse, de reports de trafic, etc.
- Qualitatif : données de comportements sur site, ressenti de sécurité, appropriation de l'espace aménagé par différents modes, distinguo entre objectifs assignés au départ et effets d'aménagements réalisés au final.

Il est alors nécessaire de chercher à synthétiser les divers éléments recueillis tout au long de la démarche. Le tableau croisé permet de faire cette synthèse en identifiant notamment les points de convergence et de divergence entre les différentes approches. Il repose sur une mise en colonne des 6 thématiques présentées précédemment et sur une mise en ligne des enjeux de l'aménagement, des différents types d'impliqués, etc. Ce tableau peut également faire ressortir le ressenti des usagers et le confronter à l'analyse objective de l'aménagement.

Au final, la méthode présentée doit permettre d'identifier les apports et/ou dérives d'un aménagement du point de vue de la sécurité, que ce soit en terme spatial, temporel, modal, ressenti, objectif, etc.

## 3. UTILISATION DE LA METHODE SUR SEPT AMENAGEMENTS URBAINS

### 3.1. Les sept aménagements urbains étudiés

Cette méthode a été testée sur sept aménagements urbains français : une ligne de tramway, une voie bus, une autre partagée avec les vélos, trois cas de bande cyclable avec réduction de la largeur des voies et un cas de trottoir partagé avec les vélos.

#### 3.1.1 *Une ligne de tramway à Nantes*

Cet aménagement était prévu dans le Plan de Déplacement Urbain de la communauté urbaine de Nantes. Il concernait une pénétrante urbaine de l'agglomération. Il a consisté en une réduction du nombre de voie (passage de 2×2 voies à 2×1 voie) pour l'intégration d'une voie axiale et bidirectionnelle de tramway. Sur certaines portions trop étroites, le site devient banal et est partagé entre tramway et voiture. Les vélos sont pris en compte soit par des aménagements spécifiques soit par des espaces mixtes en site banal.

#### 3.1.2 *Une voie bus unidirectionnelle à Rouen*

Cet aménagement concernait une artère reliant la périphérie au centre de Rouen. Il a consisté en une réduction de la largeur des voies pour l'intégration d'une voie bus unidirectionnelle au centre de la chaussée. Aucun aménagement cyclable spécifique n'a été prévu sur la portion étudiée.

### 3.1.3 Une voie bus partagée avec les vélos à Lyon

Cet aménagement concernait une artère desservant le centre de Lyon en sens unique. Il a consisté en partager la voie bus existante à contre-sens avec les vélos et réduire le nombre de voies (3 à 2) restante pour créer une bande cyclable.

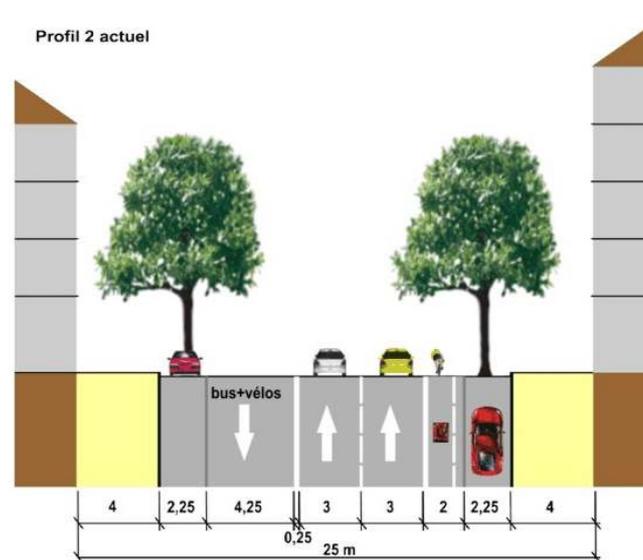


Figure 2 – voie bus-vélo à Lyon

### 3.1.4 Une bande cyclable avec réduction du nombre de voies sur une artère à Lille

Cet aménagement concernait une artère périphérique de Lille. La rue était composée de 2 voies de circulation par sens, séparées par un terre-plein central. L'aménagement a donc consisté en une réduction du nombre de voies (2 à 1 par sens) pour créer une bande cyclable de chaque côté.

### 3.1.5 Une bande cyclable avec réduction du nombre de voies sur une artère à Bordeaux

Cet aménagement concernait une artère située en périphérie de Bordeaux, à proximité de l'université. Elle comprenait 2 voies par sens, séparée par un terre-plein central. Son aménagement a consisté en une réduction du nombre de voies par sens, un élargissement du terre-plein et la création d'une bande cyclable de chaque côté.

### 3.1.6 Une bande cyclable avec réduction du nombre de voies sur une voie secondaire à Martigues

Cet aménagement concernait une pénétrante du centre-ville. C'était une rue à sens unique composée de 2 voies. L'aménagement a consisté en une réduction de nombre de voies, une création d'une bande cyclable et un élargissement du trottoir du côté opposé.

### 3.1.7 Le partage du trottoir avec les vélos à Toulouse

Cet aménagement concernait le centre de Toulouse. Il a consisté en un rétrécissement des voies de circulation par la création d'un terre-plein central, de façon à éviter les mouvements tournants sur la chaussée. Le stationnement est autorisé sur ce terre-plein. Et le trottoir a été partagé avec les vélos mais n'a pas été élargi.

Les principaux objectifs affichés de ces aménagements étaient :

- un développement des transports collectifs,
- un meilleur partage de l'espace public, notamment pour les vélos et les piétons,
- une limitation de la vitesse,
- une modération de la circulation.

La sécurité routière était rarement mentionnée en tant que telle. Elle n'a été prise en compte de façon explicite que dans le cas de Toulouse où de nombreux accidents impliquant des mouvements tournants de véhicules avaient été rencontrés avant aménagement.

### 3.2. Résultats de l'évaluation

Tout d'abord, l'évaluation des sept aménagements urbains présentés amène des résultats partagés par l'ensemble des sites. Ainsi, il s'avère que les aménagements réalisés sont souvent favorables au développement du mode privilégié, mais peuvent se révéler défavorables aux autres modes alternatifs. Le piéton, d'une manière générale, est un grand oublié des aménagements. Et même s'il est pris en compte de façon implicite, cela ne suffit pas à garantir sa sécurité. Les véhicules à deux-roues motorisés sont également peu pris en compte et sont soit pénalisés directement par l'aménagement soit l'utilisent de façon détournée. Dans le premier cas, ce sont les rétrécissements trop importants de largeur de voirie, sur des voies à 50 km/h qui peuvent entraîner des effets de pincement : les véhicules à deux roues se retrouvent coincés contre la bordure lorsque les voitures tentent de les dépasser. Dans le second cas, ils peuvent être tentés d'utiliser les aménagements cyclables et surprendre ainsi les véhicules motorisés qui croisent ces aménagements et qui n'anticipent pas la vitesse à laquelle ils circulent.



Figure 3 – Voie étroite le long d'une voie bus à gauche – cyclomoteur sur une bande cyclable à droite

Ensuite cette évaluation croisée a permis de révéler des problèmes de sécurité sur des aménagements similaires.

Pour les bandes cyclables, elle rappelle l'importance de laisser des espaces tampon de 0,5 m minimum entre la bande cyclable et les zones de stationnement de façon à éviter les accidents avec des cyclistes lors d'ouverture de portière. De plus, les usages détournés des bandes cyclables ont largement été mis en lumière : stationnement sauvage de voitures dans des zones commerciales ou très fréquentées ou arrêt des véhicules de livraisons quand ils n'ont pas d'autres espaces disponibles obligeant pour chacun les cyclistes à rejoindre le flux de véhicules avec des différentiels de vitesses

importants et les risques sous-jacents. Une autre problématique soulevée a été la gestion des arrêts de bus le long des bandes cyclables : faut-il arrêter le bus en amont de l'arrêt et faciliter l'insertion des cyclistes ou autoriser l'arrêt des bus sur la bande cyclable ?



Figure 4 – Bande cyclable envahie par le stationnement à gauche – par un bus à un arrêt à droite

Pour les aménagements de transport collectif, l'évaluation montre leur intérêt en terme de développement du mode considéré. Ils sont souvent l'occasion d'une réorganisation complète de l'espace public. Ils peuvent, en réduisant l'emprise dédiée à la voiture, participer à la réduction des vitesses des automobiles. Cependant, si ces emprises sont trop réduites, les véhicules à deux-roues motorisés peuvent se sentir plus en sécurité sur la plate-forme transport collectif, avec des risques de collision au niveau des intersections. Et cette plate-forme peut entraîner un effet de coupure, en position centrale, lorsque les carrefours n'ont pas été étudiés pour permettre les retournements et accès riverains et inciter les usagers à des demi-tours hâtifs sur la plate-forme.

## CONCLUSION

La méthode présentée dans cet article a été testée sur sept aménagements urbains français. Les résultats révèlent tout l'intérêt d'une telle démarche en terme de sécurité routière et notamment pour des aménagements dont l'objectif initial n'était pas de façon explicite la sécurité. En effet, la méthode proposée permet d'avoir une vision globale de l'aménagement, tant au niveau spatial que modal ou fonctionnel. Elle montre l'effet pervers de politiques de transport sectorisées où en cherchant à favoriser un mode particulier, les autres modes peuvent être oubliés. Les répercussions en terme de sécurité routière risquent alors d'être immédiates. Elle insiste également sur l'importance de considérer dans tout aménagement urbain l'ensemble des usages de l'espace public comprenant les déplacements mais aussi le stationnement, les livraisons, la vie locale d'une manière générale. Ceux-ci peuvent en effet rentrer en conflit avec les usagers en déplacement et créer des problèmes de sécurité. Enfin elle peut permettre d'identifier des dérives liées à l'aménagement issues d'une adaptation des usagers aux contraintes imposées et qui peuvent également être source d'insécurité.

## RÉFÉRENCES

1. Abbess, C.D., Jarrett Wright, C.C. (1981) Accidents at blackspots: estimating the effectiveness of remedial treatment, with special reference to the "regression-to-mean" effect. Traffic Engineering & Control, V22, N10, pages 532-542.

2. Herrstedt, L. (1992) Traffic Calming Design – A speed management method – Danish experiences on environmentally adapted through roads. Accident Analysis and Prevention, vol. 24, n°1, “Speed management through traffic engineering”, pages 3-16.
3. SETRA (2003) Contrôle de sécurité des projets routiers – Audit avant mise en service. Guide méthodologique.
4. AIPCR (2003) Manuel de sécurité routière. Chapitre 8 : Évaluation. pages 290-306.
5. Janssen, S.T.M.C. (1991) Road safety in urban districts. Final results of accident studies in the Dutch Demonstration Projects of the 1970's. Traffic Engineering & Control, pages 292-296.
6. Brenac, T. (1997) L'analyse séquentielle de l'accident de la route, comment la mettre en pratique dans les diagnostics de sécurité routière ? Rapport INRETS Outils et Méthodes n°3, INRETS, 79 pages.
7. Fleury, D., Brenac, T. (2001) Accident prototypical scenarios, a tool for road safety research and diagnostic studies. Accident Analysis and Prevention, 33 (2) pages 267-276.
8. Brenac, T., Nachtergaele, C., Reigner, H. (2003) Scénarios Types d'accidents impliquant des piétons et éléments pour leur prévention. Arcueil: rapport INRETS n°256, 201 p.
9. Clabaux, N., (2007). Prevention of traffic accidents involving powered two-wheelers in urban areas : prototypical accident scenarios and prospects for the planning and design of the urban road infrastructure. Proceedings of the 2007 European Transport Conference