Sétra
service d'Études techniques des routes et autoroutes

juin 2008

Rapport d'études

Prévention et traitement des prises à contresens

État des connaissances

Sommaire

Avant-Propos 5
Introduction 6
1 - Généralités 7
2 - La prévention des prises à contresens 10
3 - La gestion des contresens avérés 35
4 - La prévention des contresens dans les pays étrangers 44
5 - Proposition d'expérimentation en France 59
6 - Évaluation socio-économique *a priori* 60
7 - Conclusion et actualisation du présent document 62
Bibliographie 63
Glossaire 65
Annexe 1 : l'information des conducteurs 67
Annexe 2: Le système ROZO 69
Annexe 3: Circulaire belge – mesures complémentaires pour éviter les contresens sur les R.G.G 70

Ce rapport traite de la **prévention** et du **traitement** des **prises à contresens** sur les voies à chaussées séparées. Il s'adresse aux différents acteurs susceptibles d'intervenir aussi bien dans la réalisation de projets d'aménagement que dans la gestion de voiries. Il regroupe des recueils d'expériences, des savoirs et des savoirs-faire en la matière. Il contient aussi des propositions en termes de prévention ou de solutions.

Il ne constitue cependant pas un guide technique du Réseau Scientifique et Technique (RST) *stricto sensu*, encore moins une instruction ou un document normatif. Il **aidera** les différents acteurs concernés **à traiter la problématique** des prises à contresens, enjeu faible mais à forte gravité et fortement médiatisé, sur la base de solutions adaptées à chaque cas particulier.

Le groupe de travail constitué sur le sujet a produit plusieurs documents :

- le présent rapport d'étude, élaboré par le CETE de Lyon ;
- un document « Prises à contresens – Réponses apportées par les exploitants des autoroutes concédées », élaboré par les Sociétés Concessionnaires d'Autoroutes (SCA) ;
- un document « Éléments historiques du groupe de travail », élaboré par son secrétaire technique ;
- un rapport du Conseil Général des Ponts et Chaussées (CGPC).

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire

Page laissée blanche intentionnellement

Rapport d’études

Prévention et traitement des prises à contresens

État des connaissances

Collection les rapports

Document édité par le Sétra dans la collection « les rapports ». Cette collection regroupe les rapports d'études, de recherche, d'expérimentation, des synthèses de connaissances, d'expériences, des analyses.

Ce rapport présente les résultats d'un groupe de travail constitué de :

CGPC	
François PERRET, pilote du groupe puis	CGPC CGPC - S4
Jean DETERNE	CGPC - 5°MIGT
Jean Michel LANNUZEL	
Conseils Généraux	
Pascal FOURNIER	Côtes d'Armor
Jean LE HOR	Finistère
CETE	
Catherine BARTHE	ZELT
Marie-Reine BAKRI	ZELT
Jean BERTRAND	LRPC Angers
Olivier BISSON	CETE NC
Cyril BOURGEOIS	CETE de Lyon
Patrick DELASALLE	CETE NC-Blois
Stéphane Le MOING puis	CETE NC Blois
Philippe CHOQUEUX	
David GIL	CETE de l'Est
Françoise GUERITAT	CETE Méditerranée
Bernard GUICHET	CETE de l'Ouest
Alexandre HIRTZLIN	CETE de l'Est
Louis NICOLLET	CETE de Lyon
Kristen REED-DROUARD	CETE de Lyon
Jean Louis SARTRE puis	
Gilles GALLAND	CETE de Lyon
Sétra	
Michel GRAFF	DECEI
J. Marc DARTOIS	Sétra / DESD
Daniel LEMOINE	Sétra / DESD
Joëlle VILLANNEAU puis	
Christophe DESNOUAILLES	DEGTI

ASFA	
Jacques BOUSSUGE	
Anne Sophie CAIRON puis	
François LAUTÉ	
SCA	
Christophe ANZORAS	ASF Vedène
Patrick CARY	AREA DEX
Pascal CONTREMOULINS	SAPN
Camille DELORME	AREA
Ghislaine DUVAL	AREA DEX
Sophie OGIER	ASF Vedène
Michaël SANZ	ASF Vedène
Pierre VICEDO	ATMB
Certu	
Christine DEFFAYET	
INRETS	
Jocelyne DORÉ	
DDE	
Jean Marc COLIN	DDE 29-CDES
Radoine DIK	DDE 44
Paul QUILLIOU	DDE 29 puis CETE de l'Ouest
Jean Paul ZIX	DDE 57-SEA
DIR	
Bérangère GALINDO	DIR Ouest
Daniel PICOUAYS	DIR Ouest

Avec la collaboration de :

Christelle CORÉ – Conseil Général 29
Guy DUPRÉ – CETE de l'Ouest
Roland GERVAIS – DDE 56-CDES
Cyril LAUQUIN - stagiaire DSCR
Yves Le GUELLEC – DDE 29
Jean Marie LUCAS – Conseil Général 29
Gilles PAYET – DIR NO

Le secrétariat technique du groupe était assuré par Daniel Lemoine – Sétra / DESD

Avant-Propos

Les conséquences des prises à contresens de voiries à chaussés séparées ne représentent pas un enjeu quantitatif majeur de sécurité routière sur ce type de voie (environ 1 % du nombre total des accidents survenus sur ce type de route), mais l'accident dû à une prise à contresens est perçu comme intolérable aux yeux de l'opinion publique et des médias.

Ceci tient tout particulièrement au fait que les victimes qui roulaient dans le bon sens croyaient leur sécurité garantie par le bon niveau de sécurité offert par les routes à chaussées séparées. L'opinion publique s'indigne que de telles « erreurs » puissent se produire sur le réseau réputé « le plus sûr » que constituent les voiries à chaussées séparées, dont l'un des avantages est précisément d'éviter les collisions frontales.

Le présent document vise à donner des indications en vue d'améliorer les infrastructures existantes, et notamment les lieux d'échanges. Pour cela, le rapport d'études explore différentes pistes, notamment au vu de ce qui se fait à l'étranger.

Il ne prétend pas modifier les règles de conception des échangeurs, mais tente de placer l'usager, ses attitudes, ses comportements, sa logique et son sens de l'orientation, au centre de la problématique des prises à contresens.

Par contre, s'il pouvait instaurer une prise de conscience au sein du réseau technique et des services traitants des transports et, par exemple une adaptation de l'apprentissage à la conduite (comme le suggère le chapitre 2.8), il aurait déjà rempli son rôle.

Le présent ouvrage est complété par le document de l'Association Française des Autoroutes (ASFA) « Prises à contresens - Réponses apportées par les exploitants des autoroutes concédées, 2005 » [42] initié à l'occasion de la création d'un groupe de travail national sur le thème de la lutte contre les prises à contresens. Cependant, les principaux thèmes ont été ici abordés, en collaboration avec l'ASFA et les sociétés d'autoroutes au sein dudit groupe de travail.

Dans la suite du document, nous utiliserons l'expression « d'usager diminué » pour qualifier les usagers le plus souvent contrevenants dans la problématique qui nous occupe : âgé, alcoolisé, stressé, perdu, drogué, sous mauvaises conditions météorologiques ...

Introduction

Objet et statut de ce document

Ce document constitue le rapport final du groupe de travail sur ***la lutte contre les prises à contresens sur les voies à chaussées séparées***. Il fait la synthèse de ses réflexions d'août 2003 à juin 2007. Il est appelé à la plus large diffusion en vue de capitaliser les savoirs, pour favoriser la diffusion de l'information.

Il traite de la **prévention** et du **traitement** des **prises à contresens** sur les voies à chaussées séparées. Il s'adresse aux différents acteurs susceptibles d'intervenir, aussi bien dans la réalisation de projets d'aménagement que dans la gestion de voiries. Il regroupe des recueils d'expériences, des savoirs et des savoirs-faire en la matière. Il contient aussi les propositions du groupe de travail en termes de prévention ou de solutions.

Il ne constitue cependant pas un guide technique du Réseau Scientifique et Technique (RST) *stricto sensu*, encore moins une instruction ou un document normatif. Il ne se substitue pas aux recommandations techniques en vigueur, notamment le guide « Aménagement des carrefours interurbains », l'Instruction interministérielle sur la signalisation routière (IISR) et la circulaire de 1982 sur la signalisation directionnelle.

Il **aidera** les différents acteurs concernés (DIR, DRE, CETE, IGR, SETRA, DGR, DSCR, Conseils Généraux, société concessionnaire d'autoroute, communes, …) **à traiter la problématique** des prises à contresens, enjeu faible mais à forte gravité et fortement médiatisé, sur la base de solutions adaptées à chaque cas particulier.

Articulation de ce rapport d'études avec les autres productions du groupe de travail

Le groupe de travail a produit plusieurs documents :

- ce présent rapport d'étude, élaboré par le CETE de Lyon ;
- un document « Prises à contresens – Réponses apportées par les exploitants des autoroutes concédées » qui présente les pratiques des Sociétés Concessionnaires d'Autoroutes (SCA) ;
- un document « Éléments historiques du groupe de travail » qui retrace les évènements et les dates importantes de ce groupe, élaboré par son secrétaire technique, Daniel Lemoine ;
- un rapport du Conseil Général des Ponts et Chaussées (CGPC), dont le rapporteur est M. Jean DETERNE (IGPC), qui est disponible en libre téléchargement à l'adresse suivante :

http://www2.equipement.gouv.fr/rapports/themes_rapports/infrastructures/004938-01_Rapport.pdf

1 - Généralités

Ce chapitre cherche à quantifier le phénomène « prises à contresens », à le définir et à en identifier les causes.

1.1 - Définition du contresens

Un contresens est caractérisé par la circulation d'un véhicule dans le sens contraire du sens prévu sur une voie de circulation (y compris franchissement involontaire d'une ligne continue de séparation de deux sens de circulation sur une bretelle). Cette définition générale exclut globalement quelques cas qui ne sont donc pas traités dans la présente réflexion :

- les marches arrière, sur Bande d'Arrêt d'Urgence (BAU) , bretelle ou en section courante ;
- les demi-tours en section courante ;
- les contresens en cas de travaux et de chaussée basculée.

Ce dernier cas relève davantage du respect d'une signalisation adaptée à chaque chantier et ne sera pas traité dans les dispositifs anti-contresens.

A noter que le terme « conducteur fantôme » est fréquemment utilisé en Europe pour décrire un conducteur en contresens ...

1.2 - Enjeux

Entre 2001 et 2005, les accidents à contresens représentent sur l'ensemble du réseau d'autoroutes et RN à 2 x 2 voies[1] :

- 427 accidents corporels, (0,9 % des accidents) ;
- 126 accidents mortels (4,5 %) ;
- 229 accidents graves (2,4 %).

A partir de diverses sources[2], on estime que le taux d'accidents corporels dus à des contresens est de 4 pour 10 milliards de kilomètres parcourus.

Environ une prise à contresens avérée sur vingt conduit à un accident corporel.

A noter que seul un quart environ des contresens signalés aux exploitants sont confirmés par les équipes d'intervention.

Sur ces cinq dernières années on peut estimer que le nombre de tués par an se situe entre 40 et 60 sur tous les réseaux confondus, le nombre de tués étant cependant très fluctuant d'une année à l'autre. Par exemple, en 2005 les contresens sur autoroutes ont provoqué 24 décès [1].

1 Source Sétra
2 ATMB et SAPN 1999-2001

1.3 - Facteurs prépondérants

Dans l'ensemble des accidents de contresens étudiés sur les autoroutes concédées par l'Association des Sociétés Françaises d'Autoroutes (ASFA), certains facteurs sont plus présents que dans l'ensemble des accidents [2].

On note en particulier :

- une plus forte occurrence des contresens dans les zones sans péage. La densité des bretelles d'accès et de sortie est plus élevée sur les réseaux sans péage ;
- une plus forte occurrence des contresens dans les zones à péage ouvert : les barrières de péage empêchent physiquement les prises à contresens ;
- une majorité des accidents à contresens se déroule la nuit (environ 60 %)[3].Cela s'expliquerait par une moins bonne lisibilité des échangeurs et de la signalisation, le faible trafic, la fatigue des usagers, l'alcoolémie plus fréquente ;
- une forte proportion de conducteurs avec un taux d'alcoolémie illégal dans les accidents à contresens ;
- une sur-représentation des personnes âgées dans ces types d'accident ;
- les usagers ayant subi un choc émotionnel important sont davantage enclins aux contresens.

Par ailleurs on soupçonne que l'usage de stupéfiant accroît le nombre de prises à contresens.

L'analyse de 34 accidents mortels dus à des contresens sur autoroutes concédées (extraits du fichier des accidents mortels ASFA 2000-2004) confirme l'extrême gravité de ces accidents (1,38 tué par accident mortel) ainsi que la prépondérance du facteur « alcool » (53 % des cas) et la forte proportion d'accidents de nuit (74 % des cas).

En France, il semblerait que les 2 x 2 voies de conception ancienne, les doublements de chaussée sur place et les raccordements à des déviations connaissent les prises à contresens les plus nombreuses.

Il est reconnu également que les nouvelles routes à 2 x 2 voies, sans itinéraire de substitution adjacent, sont sources de contresens, notamment de la part de personnes âgées n'ayant jamais utilisé de route à 2 x 2 voies. Enfin, des configurations exiguës, inhabituelles, engendrent également de risques.

1.4 - Les différents types de contresens

Les prises à contresens peuvent être de différentes origines, notamment :

- demi-tour en section courante ou sur bretelle ;
- demi-tour avant un péage ;
- demi-tour sur une aire de service ou de repos ;
- passage sur l'autre chaussée après un péage ;
- arrivée dans le bon sens sur bretelle et prise à contresens de la section courante ;
- sortie de l'autoroute par une bretelle d'entrée ;
- entrée par une sortie et poursuite à contresens en section courante ;
- prise d'une bretelle bidirectionnelle à contresens.

Dans certains cas, les configurations particulières de l'infrastructure peuvent éventuellement favoriser une prise à contresens. Une modification de l'infrastructure peut alors être envisagée.

Même si l'origine des prises à contresens n'est pas toujours identifiée, de nombreux travaux laissent penser que l'entrée par une sortie serait la principale source de contresens (environ la moitié).

[3] Alors que le trafic de nuit dans une région comme la Normandie peut être estimé à 17%.

Une étude de cas réalisée, à l'aide de données recueillies auprès de l'ASFA, et des Cellules Départementales d'Exploitation et de Sécurité (CDES) des Directions Départementales de l'Équipement (DDE) 29, 35 et 36, a examiné 63 cas de contresens sur des 2 x 2 voies entre 1998 et 2001. L'origine de ces 63 prises à contresens figurent sur le schéma ci-après.

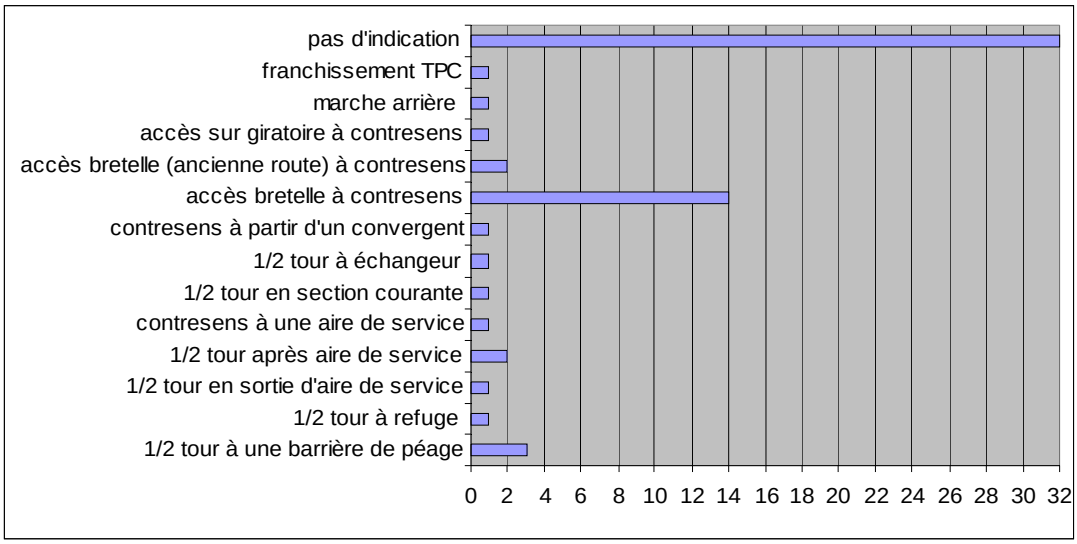


Figure 1 : origine de 63 cas de contresens sur 2 x 2 entre 1998 et 2001 (schéma Sétra)

1.5 - La répression

Les articles R.412-28 et 421-6 du Code de la Route traitent des prises à contresens.

La circulation en sens interdit, une marche arrière et un demi-tour sur une autoroute sont passibles d'un amende de 135 €, assortie d'un retrait de 4 points et d'une suspension de permis de conduire de 3 ans.

Les outils de répression existent donc en France, ce qui n'empêche pas certains contrevenants de braver le Code de la Route, lorsqu'ils ne souhaitent pas s'acquitter d'un péage par exemple, ou par défi...

Le présent document donnera quelques pistes en terme de communication dans laquelle l'information sur la répression aura sa part.

Par contre, la question de la dissuasion des sanctions pour les cas de contresens volontaire reste posée.

2 - La prévention des prises à contresens

Ce chapitre traite de la prévention des prises à contresens. Plusieurs types d'actions peuvent être mises en oeuvre pour prévenir les contresens :

- concevoir des infrastructures simples et lisibles ;
- améliorer la lisibilité des infrastructures existantes (géométrie, signalisation) ;
- mettre en place des équipements de prévention des contresens.

2.1 - Concevoir des infrastructures simples et lisibles

La meilleure façon de concevoir des infrastructures lisibles consiste à prévoir des aménagements facilement compréhensible des automobilistes. La plupart du temps, ce qui est le plus répandu (ce que le conducteur trouve habituellement sur sa route) reste la meilleure solution.

2.1.1 - Cas des échangeurs

La majorité des échangeurs est aujourd'hui conçue sur le principe des échangeurs dits « à lunettes » avec un giratoire de part et d'autre de la voie principale. Les bretelles sont raccordées directement sur ces giratoires.

Il est indéniable qu'une bonne séparation des entrées-sorties constitue la meilleure lisibilité à condition d'y apposer une signalisation de direction directement visible. Aussi, chaque fois que cela sera possible, le projeteur cherchera à réaliser des échangeurs appelés « lunettes » avec un système de bretelles en losange, où le sens de l'orientation des usagers n'est pas mis à mal.

En effet, il semble que les échanges où l'usager doit, par exemple, virer à droite alors que de toute évidence sa direction finale est sur sa gauche peut perturber un conducteur diminué : exemple des échangeurs en trompette.

Le concepteur routier doit aussi apporter un soin particulier à la signalisation de direction en vérifiant qu'elle soit visible en permanence. Il devra en particulier s'assurer qu'il n'y ait pas de masques créés, par exemple, par des piles ou des culées d'ouvrages d'art au moment où se posent à l'usager les premiers choix de direction. L'exemple donné en 2.2.1.1 illustre bien l'effet de masque constitué par le mur de front d'un ouvrage d'art situé en passage inférieur d'une route à 2 x 2 voies, au moment des choix de direction.

La permanence visuelle de l'ensemble des directions offertes par l'échangeur (la continuité est à respecter pour tout jalonnement) **est extrêmement importante** car elle permet d'éviter en carrefour, notamment chez les conducteurs âgés, l'apparition d'un phénomène d'angoisse (peur de se tromper, de gêner les autres usagers) qui peut potentiellement les amener à prendre des bretelles à contresens.

2.1.2 - Cas des aires de repos ou de service

La direction à prendre devra figurer au niveau des zones de stationnement, alors que le conducteur va reprendre son véhicule et être suffisamment explicite jusqu'à l'entrée sur la voie principale.

2.1.3 - Cas des péages

Il n'est pas rare de voir des conducteurs faire demi-tour juste avant un péage et donc de se retrouver en contresens sur la section courante.

L'autoroute A14, par exemple est confrontée à ce type de problème. Sur les 15 derniers kilomètres à l'Ouest de Paris, les conducteurs peuvent choisir de quitter l'autoroute A13, gratuite, pour prendre l'A14, qui connaît moins de ralentissements, mais qui est payante. A l'approche de la barrière de péage, certains conducteurs prennent conscience que cette section est payante, et certains d'entre eux n'hésitent pas à faire demi-tour ; un

phénomène qui semble se produire surtout la nuit [4]. Un comportement identique est observé dans l'autre sens suite à des erreurs de direction en sortie du tunnel de la Défense.

Pour éviter ces demi-tours intentionnels, la Société des Autoroutes Paris-Normandie (SAPN) implantera sur ce réseau un système de détection des contresens qui déclenchera une signalisation spécifique à destination du contrevenant et avertira immédiatement le PC. Ce système activera également un panneau d'avertissement pour les conducteurs qui circulent dans le bon sens.

2.2 - Rendre plus lisible les infrastructures existantes

Les paragraphes suivant détaillent, souvent à l'aide d'exemples concrets, les premières actions à mener pour améliorer la perception des carrefours. Ils s'enchaînent logiquement suivant l'approche d'un usager.

Par contre, il va sans dire que la première action à mener est de vérifier la signalisation directionnelle, puis les géométries, angles et raccordements des carrefours (au besoin à l'aide de bandes de rives ou de bordurage), avant de mettre en œuvre une sur-signalisation, qui ne peut être qu'une tolérance par rapport à l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière (IISR) [5].

De plus, les actions prévues ne pourront s'affranchir de l'expertise d'un technicien de la conception-signalisation pour, au minimum, appréhender l'homogénéité des mesures proposées.

2.2.1 - Améliorer et renforcer la signalisation

L'IISR énumère les principaux critères d'efficacité de la signalisation routière (l'uniformité, l'homogénéité, la simplicité et la continuité des directions signalées) dans les termes suivants :

- l'uniformité implique l'interdiction d'utiliser, sur toutes les voiries, des signaux non réglementaires ;
- l'homogénéité exige que, dans des conditions identiques, l'usager rencontre des signaux de même valeur et de même portée, implantés suivant les mêmes règles ;
- la simplicité s'obtient en évitant une surabondance de signaux qui fatiguent l'attention de l'usager, lequel tend alors à négliger les indications données ou même ne peut les lire, les comprendre ou les enregistrer ;
- la continuité des directions signalées, assurée sur les routes importantes par la coordination effectuée à l'échelon de l'Administration Centrale, doit être recherchée sur toutes les autres routes en réalisant localement entre services les liaisons nécessaires.

Avant toute intervention sur le réseau routier, il est bon de se rappeler ces critères et leurs fondements [5].

L'IISR pose également trois principes relatifs aux conditions de perception de la signalisation par l'usager qui se déplace souvent à grande vitesse et dont l'attention est sollicitée par les exigences de la conduite.

Pour être utile, la signalisation doit être efficace, ce qui implique le respect des trois principes suivants :

- **Principe de valorisation** : l'inflation des signaux nuit à leur efficacité. Il ne faut donc en placer que s'ils sont jugés utiles ;
- **Principe de concentration** : lorsqu'il est indispensable que plusieurs signaux soient vus en même temps, ou à peu près en même temps, ils doivent être implantés de façon à ce que l'usager puisse les percevoir d'un seul coup d'œil, de nuit comme de jour. Cette concentration trouve toutefois une limite dans le principe suivant ;
- **Principe de lisibilité** : il ne faut pas demander à l'automobiliste un effort de lecture ou de mémoire excessif. On doit donc réduire et simplifier au maximum les indications et, le cas échéant, répartir les signaux sur plusieurs supports échelonnés.

Fort de ces instructions, il y a lieu d'agir avec parcimonie lorsque l'on souhaite modifier ou améliorer la signalisation en place, le respect des règles de l'art devant répondre à la plupart des besoins.

La signalisation directionnelle

Le premier travail à réaliser consiste à s'assurer que la signalisation de direction répond bien à son objectif. Pour cela, il est conseillé d'appliquer la méthode dite de « l'œil neuf ». Cette méthode consiste à faire vérifier par une personne ne travaillant ou ne résidant pas sur les lieux concernés, la pertinence de la signalisation. Pour être vraiment efficace, les éléments et dysfonctionnements recherchés doivent être préalablement expliqués et compris.

On en revient au chapitre précédent sur la nécessité de la permanence visuelle de toutes les directions dès qu'un premier choix apparaît, aussi bien en carrefour qu'en section courante.

L'exemple ci-après montre qu'un simple ajout d'un panneau de direction sur le garde corps d'un ouvrage rend l'échangeur beaucoup plus lisible, l'usager a en permanence toutes les mentions de direction, à portée de son regard (Le mur de front du passage supérieur cache, au niveau du premier carrefour, le panneau de direction « QUIMPER »).

Figure 2 : échangeur de Briec - source: CETE de l'Ouest

A noter, que dans les échangeurs compacts, les diverses mentions peuvent, pour un usager diminué, prêter à confusion. Ainsi, le panneau D_{43} de pré-signalisation peut être confondu avec le D_{21} en position. Dans ce cas, il y a lieu d'envisager la dissociation de ces panneaux sur des supports différents et décalés dans le sens de la progression dudit usager.

La signalisation horizontale

Une proposition simple serait de placer sur l'extrémité des bretelles de sortie une flèche sur le sol indiquant le sens de circulation. L'avantage escompté est un renforcement de la signalisation verticale.

Même en l'absence de trafic sortant, l'usager se présentant à contresens devrait être troublé par la présence d'une flèche indiquant clairement le bon sens de circulation. L'inconvénient potentiel de ce type de marquage pourrait être que, certains usagers circulant dans le bon sens pourraient la percevoir comme une incitation à aller tout droit, voire comme une indication de priorité, alors même qu'ils arrivent dans un carrefour où ils devront peut être s'arrêter et changer de direction. On veillera donc à sa bonne implantation, suffisamment en amont de la ligne d'effet du régime de priorité.

En dépit de cet inconvénient, pour être d'une efficacité maximale, la flèche devrait être rétro réfléchissante et positionnée le plus près possible du carrefour.

En France, certaines sociétés d'autoroute ont déjà adopté l'utilisation des flèches au sol pour éviter les contresens. Plusieurs pays étrangers comme la Belgique les utilisent également.

Les flèches au sol de même type peuvent être également utilisées dans les échangeurs de type « trompette » pour rappeler aux usagers le sens de circulation de chaque voie.

Figure 3 : flèches sur ouvrage - source AREA (2006)

La signalisation verticale

Les panneaux

Le renforcement de la signalisation verticale normale peut se faire par exemple par le doublement (implantation à gauche et à droite) et la répétition de certains panneaux comme le panneau B_1 de sens interdit.

En Bretagne, on constate de plus l'emploi d'un panneau $B_{21\text{-}1}$, posé en terre-plein central au droit de l'arrivée de la bretelle d'accès sur la voie principale, pour donner le sens de circulation autorisé. Ce n'est pas un cas d'emploi habituel du $B_{21\text{-}1}$ mais cela permet d'indiquer clairement le sens de circulation et évite d'avoir recours aux panneaux d'interdiction B_{2a} de tourne-à-gauche.

Au sens du code de la route le $B_{21\text{-}1}$ impose de tourner à droite avant de rencontrer le panneau, or l'usager ne tourne pas à droite, il poursuit tout droit. Ce panneau doit être vu de face, et être perpendiculaire au sens de circulation des usagers auxquels il est destiné. Par contre, admettons que ce panneau peut être éventuellement masqué par un usager en circulation.

Les balises J_{11}

La société des Autoroutes Rhône-Alpes (AREA) a équipé l'ensemble des nez géométriques des points de convergence entre les bretelles d'entrée et les sections courantes de son réseau de balises J_{11}. Ce dispositif rend physiquement plus difficile :

- l'entrée à contresens sur la section courante depuis une bretelle d'entrée ;
- la sortie à contresens par une bretelle d'entrée.

Figure 4 : bretelle d'entrée équipée de balises J_{11} - source AREA (2006)

2.2.2 - Les aménagements de géométrie

Les prises à contresens peuvent avoir pour origine une mauvaise lecture de l'infrastructure par l'usager.

Les **aménagements** proposés aux automobilistes doivent être **le plus lisible possible** afin d'éviter toute confusion. Les usagers, notamment lorsqu'ils sont en situation dégradée, ne doivent pas lire de façon erronée les aménagements routiers mis à leur disposition afin de ne pas s'engager à contresens sur les autoroutes ou routes à chaussées séparées.

Pour éviter les prises à contresens, il convient d'inspecter les infrastructures existantes pour en repérer les défauts, puis les corriger.

La série de fiches-exemples présentée dans ce chapitre est issue de cas concrets. Elle montre qu'une adaptation de l'infrastructure, notamment au niveau des échangeurs, est parfois nécessaire afin d'améliorer la lisibilité des aménagements.

Tous ces schémas mis en forme par le CETE Normandie-Centre sont issus de travaux menés par le CETE de l'Ouest et les DDE de Bretagne. Huit cas sont présentés.

A noter qu'une bonne signalisation horizontale (lignes de rives, convergents et divergents), répondra déjà à une grande partie des problèmes, en guidant correctement les usagers.

Cas n°1 : intersection d'une bretelle de sortie de 2 x 2 voies avec une voie sécante

Problématique

La pré-signalisation de direction associée à la direction « 2 » (*cf.* ci-dessous) et la présence d'un îlot séparateur au débouché de la bretelle de sortie conduisent l'usager à lire de façon erronée l'échangeur et à prendre à contresens la bretelle de la 2 x 2 voies.

Aménagement préconisé

L'aménagement consiste en un renforcement par la signalisation horizontale et verticale associée éventuellement à un dispositif en dur de l'interdiction de tourner à gauche au premier carrefour. Trois schémas d'aménagement (A, B, C) peuvent être envisagés en fonction de la place disponible sur l'ouvrage :

- Aménagement A

Ce schéma prend en compte les adaptations suivantes (*cf.* figure 6) :

– suppression de l'îlot séparateur en extrémité de la bretelle, réduction de la largeur de la patte d'oie ;

– remplacement de la pré-signalisation relative à la direction n°2 en amont du premier carrefour par une filante. Un D_{43} marquant le mouvement vers la gauche de la direction n°2 est alors rajouté immédiatement en amont du second carrefour ;

– mise en place de deux séries de deux panneaux B_1 sur la bretelle créant un effet de porte : une série immédiatement au niveau du carrefour et une seconde légèrement en retrait (30 à 50 m) ;

– remplacement de la ligne discontinue par une ligne continue sur l'ensemble de la zone de l'échangeur (ligne mixte LC + T'2 permettant les mouvements autorisés) ;

– renforcement du caractère de sens unique de la bretelle par la mise en place de deux flèches directionnelles dans le sens autorisé.

- Aménagement B

Si la place disponible sur l'ouvrage est suffisante, il pourra être envisagé de créer des îlots séparateurs en durs (*cf.* figure 7)

- Aménagement C

Cas identique à l'aménagement B mais avec des îlots peints (*cf.* figure 8).

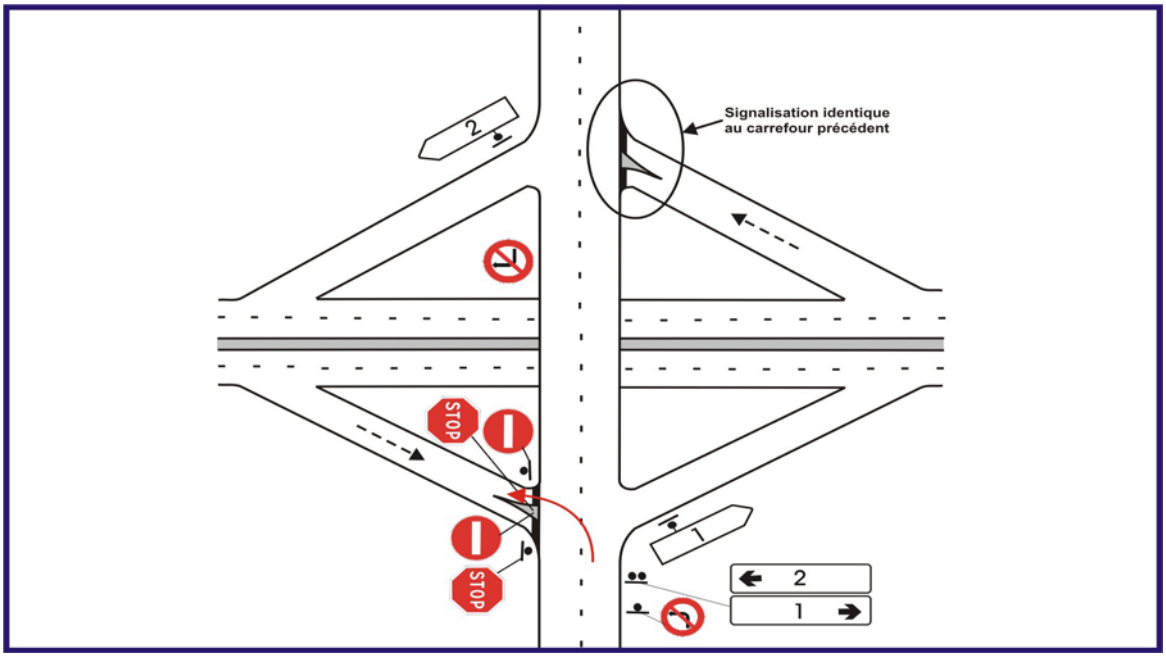


Figure 5 : cas n° 1 - situation existante

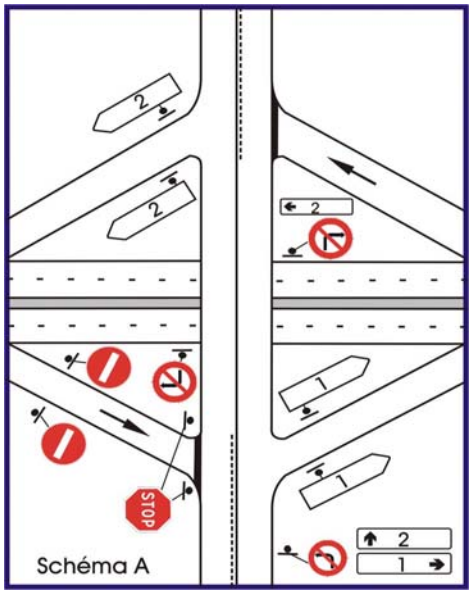


Figure 6 : aménagement A

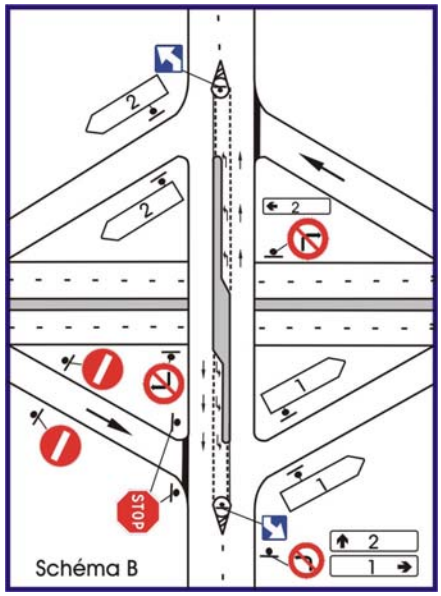


Figure 7 : aménagement B

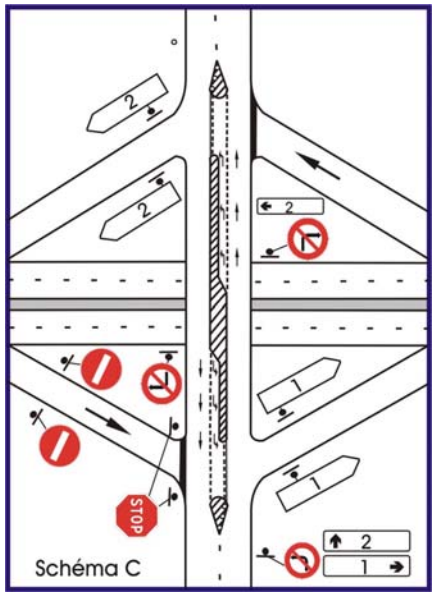


Figure 8 : aménagement C

Cas n°2 : bretelle bidirectionnelle raccordant une 2 x 2 voies à un carrefour

Problématique

L'usager prend la bretelle de la route à 2 x 2 voies à contresens en traversant la ligne continue.

Aménagement préconisé

Une séparation des sens de circulation de la bretelle bidirectionnelle est souhaitable. En fonction de la place disponible, deux types d'aménagement sont envisageables :

- Schéma A

  Séparation physique soit par une double bordure basse franchissable, soit par un séparateur béton de type DBA (*cf.* figure 10).

  Dans ce dernier cas, une attention particulière sera portée aux extrémités de la barrière qui ne devront pas constituer des obstacles (et aux alentours de laquelle sera placé la balise J_5).

- Schéma B

  Séparation visuelle à l'aide de balises J_{11} en axe de la bretelle bidirectionnelle (*cf.* figure 11).

  Le marquage au sol peut être constitué :

  – d'une simple ligne continue de largeur 2u. Les balises J_{11} sont alors implantées en axe de celle-ci ;

  – d'une double ligne continue de largeur 3u avec un intervalle de 3u. Les balises J_{11} sont alors implantées en axe de l'intervalle.

  L'interdistance entre les balises J_{11} pourra être de 24 m en alignement droit, réduit à 12 m, 6 m, voire 4 m en courbe.

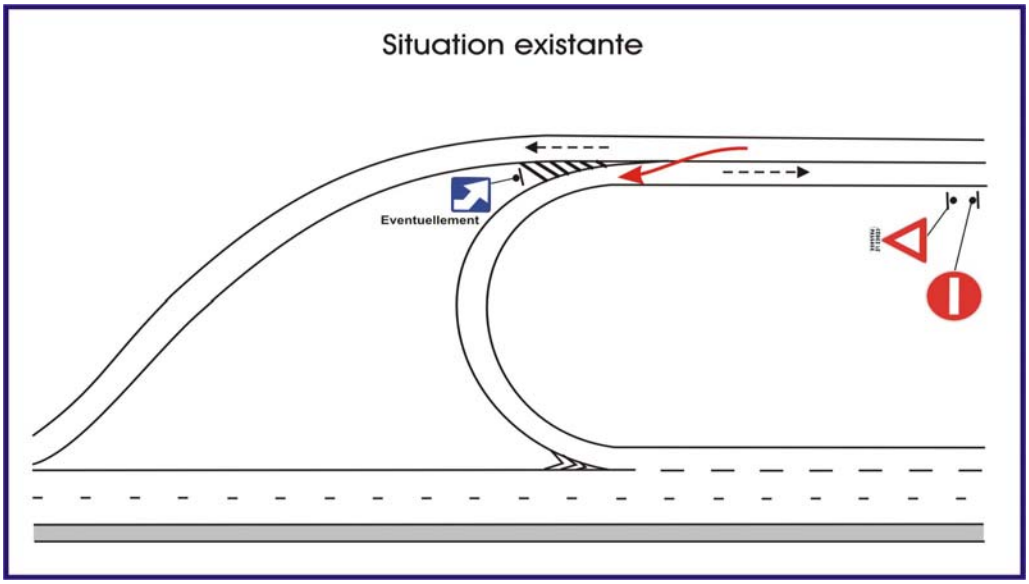


Figure 9 :cas n° 2 - situation existante

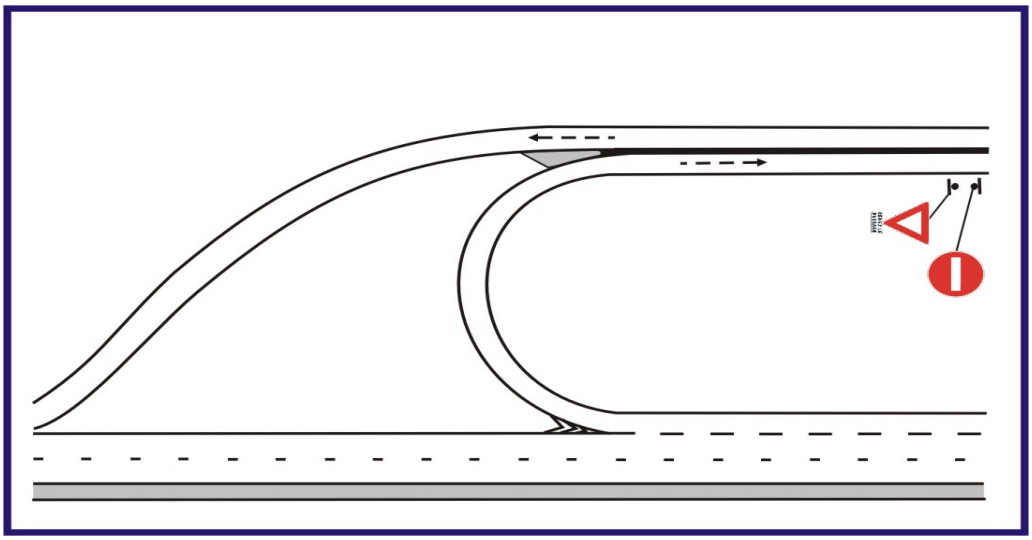


Figure 10 : cas n° 2 - schéma A

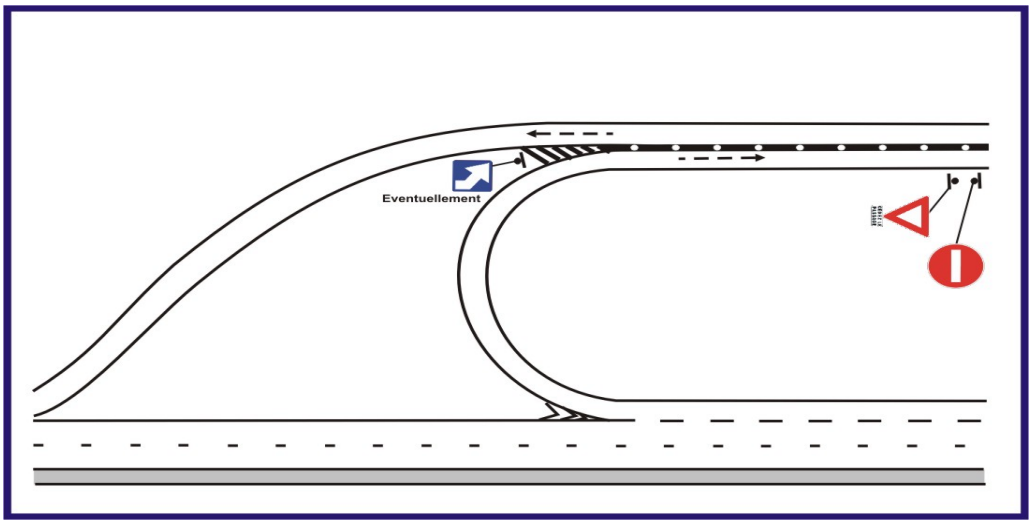


Figure 11 : cas n° 2 - schéma B

Cas n°3 : intersection d'une bretelle bidirectionnelle et d'une voie sécante

Problématique

La présence de plusieurs îlots perturbe la lisibilité du carrefour.

Aménagement préconisé

La géométrie du carrefour sera mise en conformité avec les préconisations du guide « *Aménagement des carrefours interurbains sur les routes principales : carrefours plans. Guide technique* » [6].

Notamment, la géométrie du carrefour sera simplifiée en supprimant la multitude d'îlots et en ne conservant qu'un unique îlot en séparation des sens de circulation.

Le renforcement de la signalisation du sens autorisé pourra être réalisé par la mise en place de deux panneaux B_1 en entrée et par le marquage de deux flèches directionnelles au sol.

L'aménagement de la voie sécante pourra être réalisé de façon identique au cas n°1.

La partie bidirectionnelle de la bretelle sera aménagée conformément au cas n°2

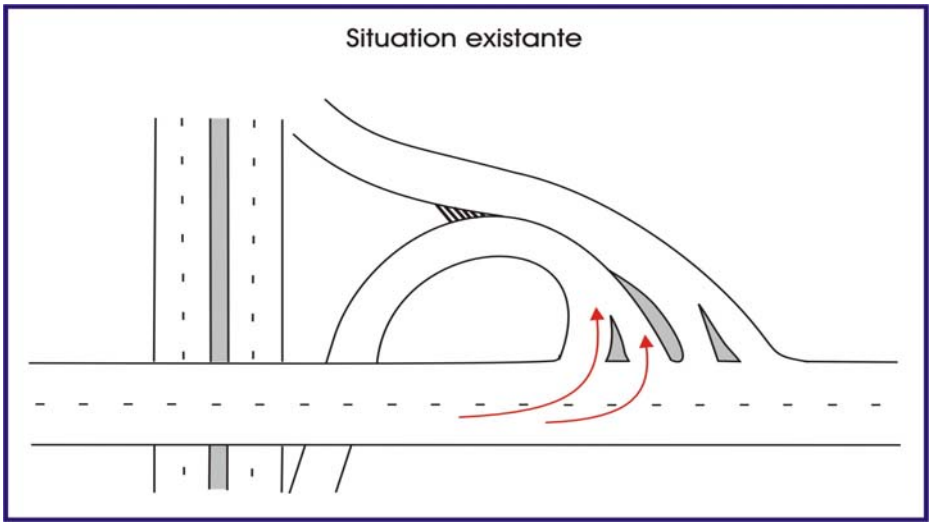


Figure 12 : cas n° 3 - situation existante

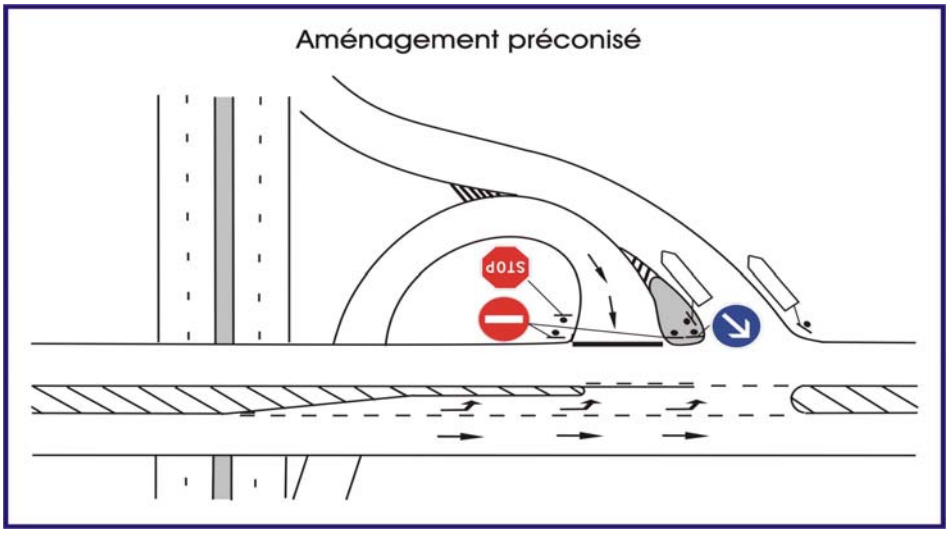


Figure 13 : cas n° 3 - aménagement préconisé

Cas n°4 : intersection d'une bretelle bidirectionnelle et d'un giratoire

Problématique

La position ou l'orientation du panneau D_{21} entraîne une mauvaise compréhension du carrefour.

Aménagement préconisé

Le panneau D_{21} sera déplacé pour être positionné sur l'îlot séparateur.

La géométrie de l'îlot séparateur doit être vérifiée et le cas échéant être mise en cohérence avec les prescriptions du guide « *Aménagement des carrefours interurbains* » [6].

Deux panneaux de type B_1 pourront éventuellement être positionnés en extrémité de la bretelle, notamment lorsqu'il existe une séparation physique des sens de circulation. Le positionnement des B_1 sera étudié afin de favoriser leur perception depuis le giratoire. Les flèches directionnelles seront posées de manière à être visibles depuis l'anneau du giratoire.

La partie bidirectionnelle de la bretelle pourra être aménagée conformément au cas n°2.

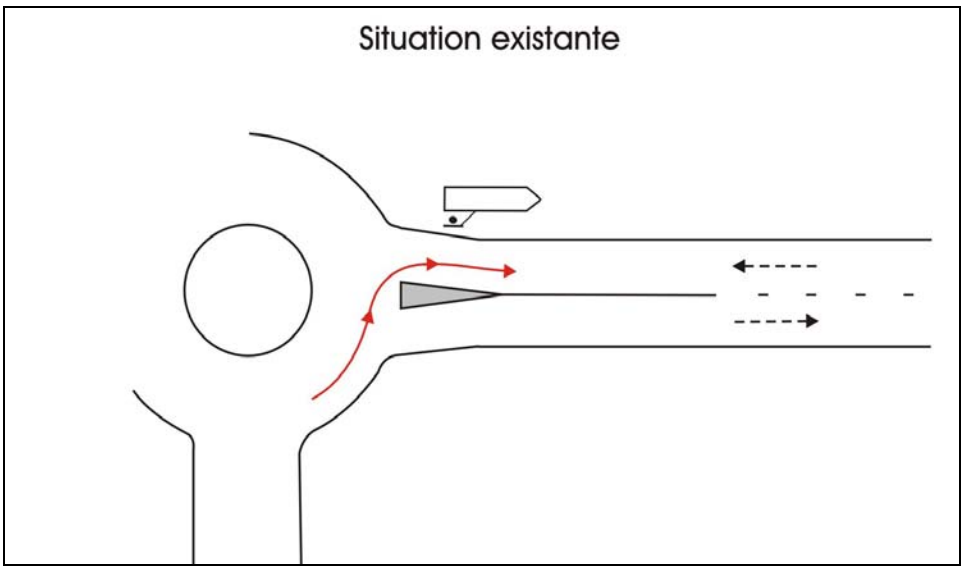


Figure 14 : cas n° 4 - situation existante

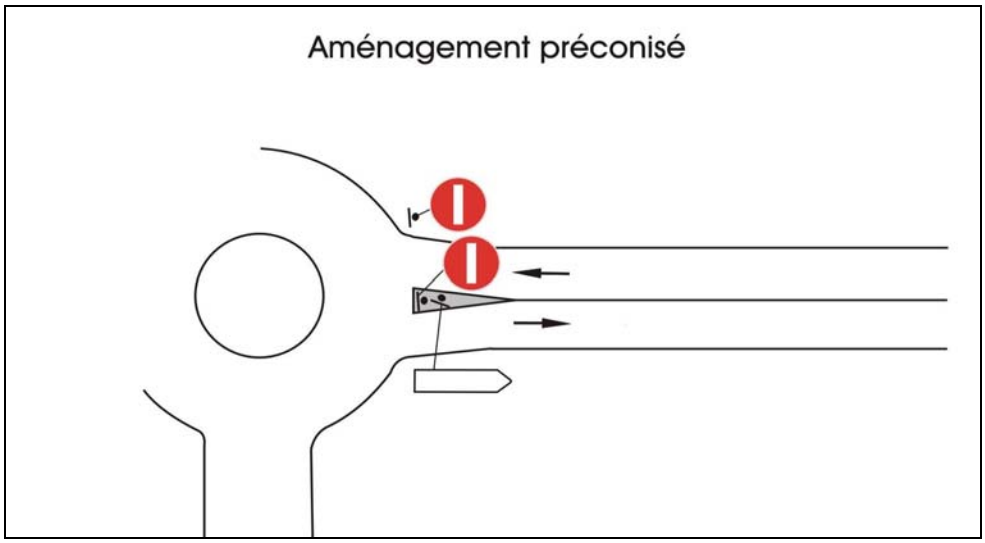


Figure 15 : cas n° 4 - aménagement préconisé

Cas n° 5 : convergence d'une bretelle et d'une 2 x 2 voies

Problématique

L'usager engagé sur la bretelle confond la 2 x 2 voies avec une route bidirectionnelle. Il engage alors une manœuvre de tourne à gauche au droit du convergent. Ce risque de confusion est particulièrement présent lorsque la bretelle arrive avec un angle important par rapport à la route à 2 x 2 voies.

Aménagement préconisé

La mise en place de balise J_{11} tous les 4 mètres en bordure de la bretelle au droit du convergent permet de limiter les risques de prise à contresens et d'insertion anticipée.

Ce « rideau » de balises J_{11} pourrait être prolongé (faisabilité à apprécier au cas par cas) par la réalisation le long de la bretelle d'un modelé végétalisé, créant un obstacle non agressif au mouvement et canalisant légèrement le regard de l'usager. Une attention particulière sera portée à ce que cet espace n'occasionne aucune gêne à la visibilité sur le point d'entrée au plus tôt depuis la section courante.

La signalisation de police sera par ailleurs mise en conformité avec les dispositions et recommandations de « *L'arrêté interministériel du 24 novembre 1967 modifié - Signalisation des Routes et Autoroutes* » [7].

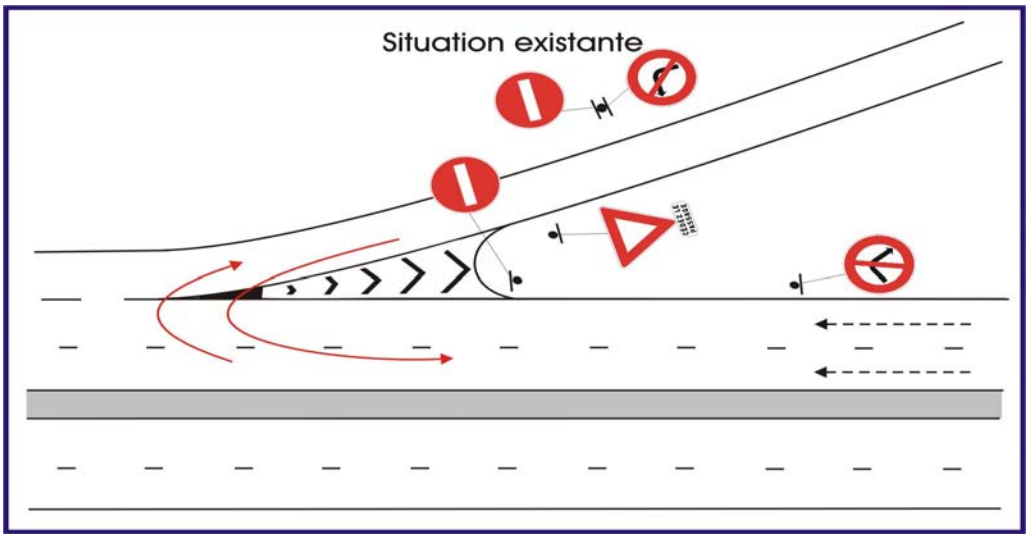


Figure 16 : cas n° 5 - situation existante

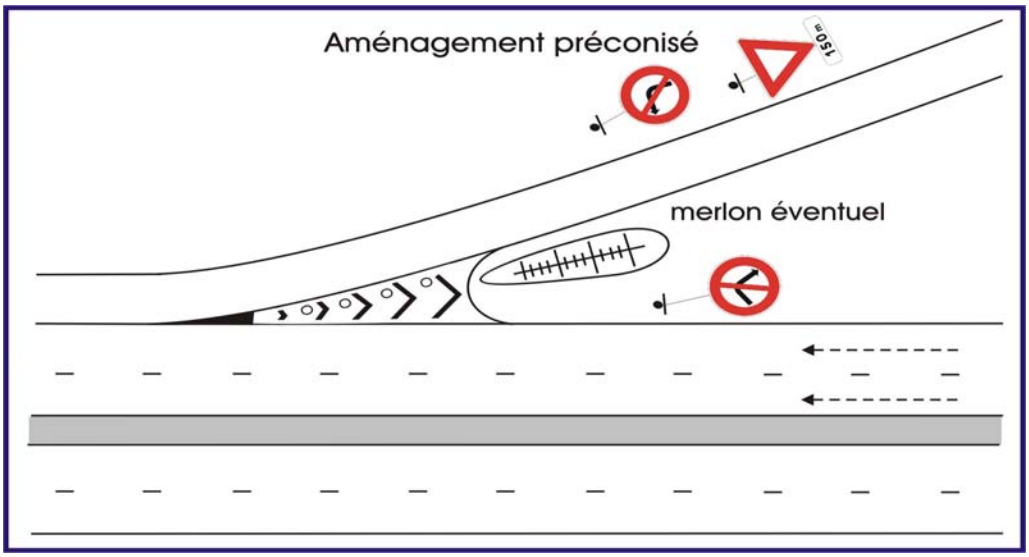


Figure 17 : cas n° 5 - aménagement préconisé

Cas n°6 : extrémités de 2 x 2 voies

Problématique

Le marquage du raccordement entre un tronçon à 2 voies et un autre à 2 x 2 voies est mal interprété par un usager qui s'engage à contresens.

Aménagement préconisé

La conformité de la signalisation en place avec les dispositions et recommandations de « l'*Arrêté interministériel du 24 novembre 1967 modifié - Signalisation des Routes et Autoroutes* » [7] doit être vérifiée :

- présence d'une balise J_5 en tête du TPC ;
- présence du panneau C_{12} en début de séparation des sens de circulation ;
- présence d'un rabattement réglementaire de la voie rapide sur la voie lente d'une longueur de 234 m en fin de créneau à 2 x 2 voies.

En complément de cette signalisation, il est préconisé de mettre en place des balises J_{11} en bordure du zébra, en tête de Terre Plein Central. Ces balises pourront être prolongées (ou remplacées par des plots) en axe sur la section à deux voies si le profil en long (notamment en cas de présence d'un rayon saillant) ou le tracé en plan réduit la visibilité et la lisibilité du début de la séparation physique des sens de circulation. En outre, si nécessaire, un panneau B_1 pourra être mis en place sur l'accotement de la chaussée en sens interdit. La partie bidirectionnelle de la voie pourrait également être aménagée conformément au schéma 2 du cas n° 2.

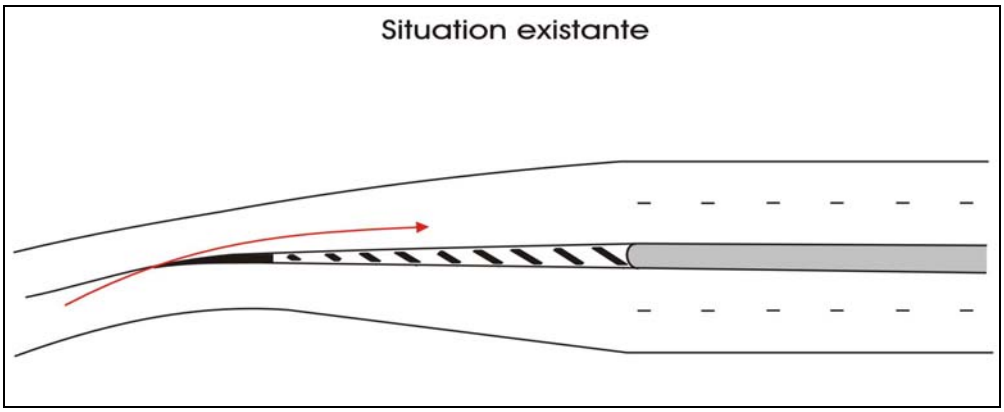


Figure 18 : cas n° 6 - situation existante

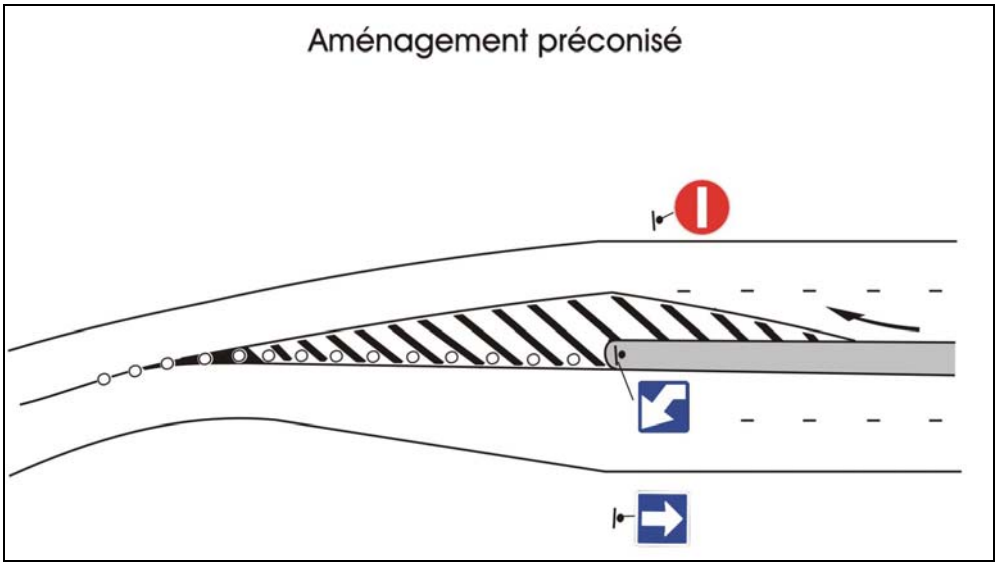


Figure 19 : cas n° 6 - aménagement préconisé

Cas n°7 : aire de repos ou de service

Problématique

Après un temps de repos ou d'arrêt, l'usager sort de l'aire à contresens par une bretelle.

Aménagement préconisé

En premier lieu, une attention particulière sera portée au fonctionnement de l'aire et notamment à la signalisation horizontale mise en place sur l'ensemble de l'aire.

La signalisation de direction doit par ailleurs préciser de façon évidente les voies intérieures à utiliser pour sortir de façon correcte de l'aire.

Sur la bretelle interdite, deux panneaux B_1 marqueront clairement l'interdiction de circuler à contresens. Ce premier rideau pourra être complété par deux panneaux B_1 supplémentaires afin de renforcer l'effet de porte sur la bretelle de sortie de la 2 x 2 voies.

Le sens de circulation de la bretelle sera signalé par deux flèches directionnelles au sol.

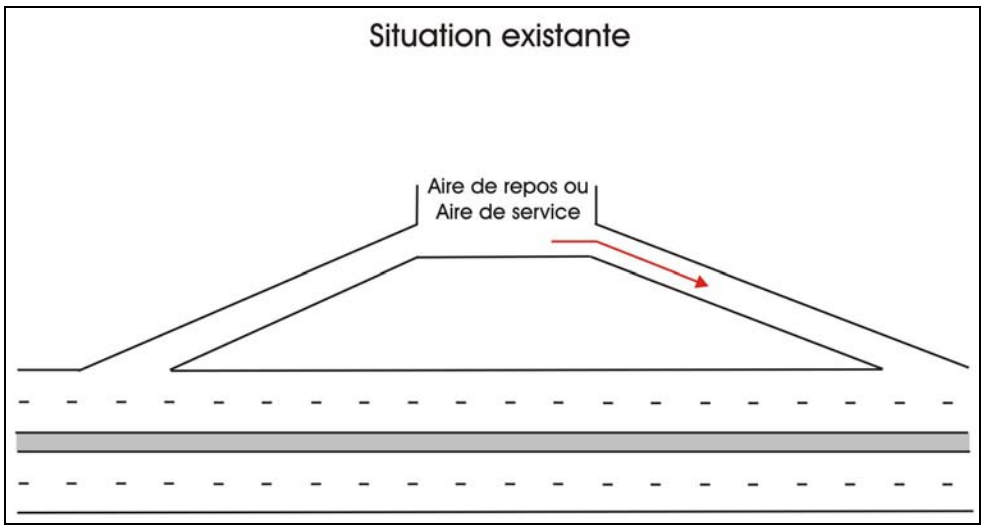


Figure 20 : cas n° 7 - situation existante

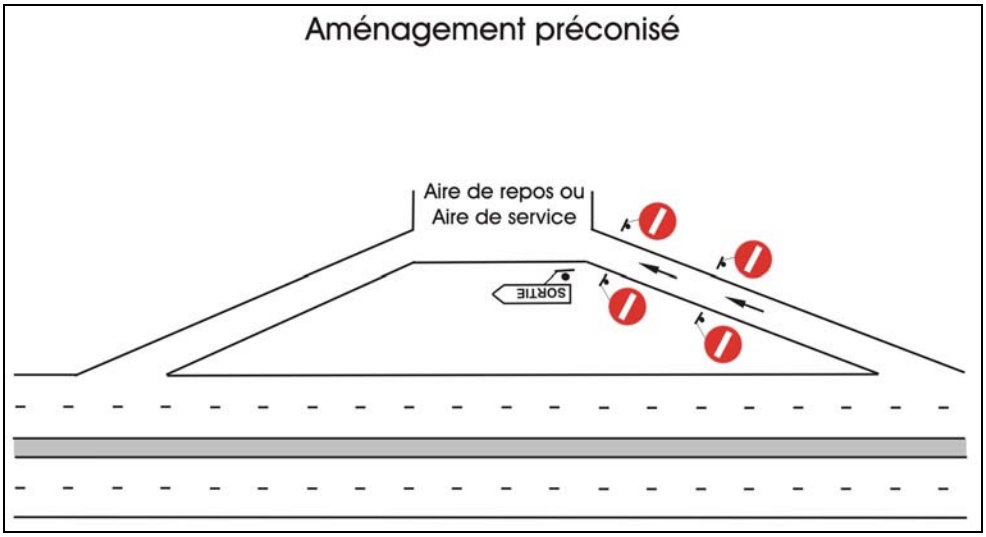


Figure 21 : cas n° 7 - aménagement préconisé

NDLR : ces schémas sont figuratifs et ne tiennent pas compte de la présence d'une aire sur l'autre chaussée

Cas n° 8 : débouché d'une bretelle sur un ancien tracé bidirectionnel

Problématique

L'ancienne route bidirectionnelle a été utilisée comme bretelle de sortie de la 2 x 2 voies. Cette disposition peut induire l'usager en erreur.

Aménagement préconisé

Ce cas nécessite un réaménagement complet de l'infrastructure. Il convient en effet de déporter la voie incriminée de façon à créer une continuité de la voie coupant la bretelle, et de rendre difficile les mouvements de prise à contresens.

L'aménagement comprend les éléments suivants :

- création d'un îlot séparateur sur l'ancien carrefour, prolongé par une ligne continue ;
- mise en place de deux rideaux de panneaux B_1 interdisant l'accès à la bretelle ;
- mise en place de panneaux de type B_{2a} et B_{2b} sur l'ancienne route et sur la voie coupant la bretelle. L'intersection nouvelle sera gérée avec des panneaux AB_4 ;
- mise en place d'un merlon de terre (hors triangle de visibilité du nouveau carrefour) ou d'un écran anti-éblouissement ;
- le renforcement de la signalisation du sens autorisé pourra être réalisé par marquage d'une à deux flèches directionnelles au sol ;
- les directions à suivre seront signalées par des panneaux de type D_{21} et D_{42a}.

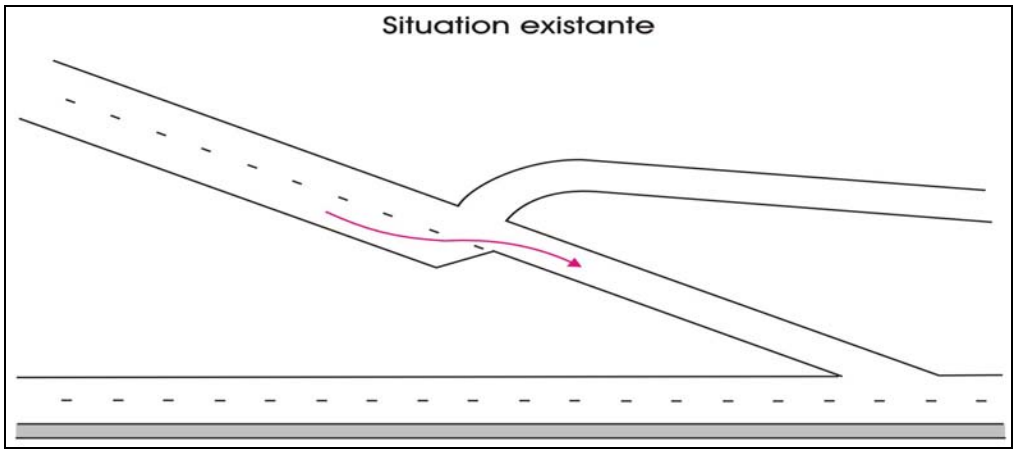


Figure 22 : cas n° 8 - situation existante

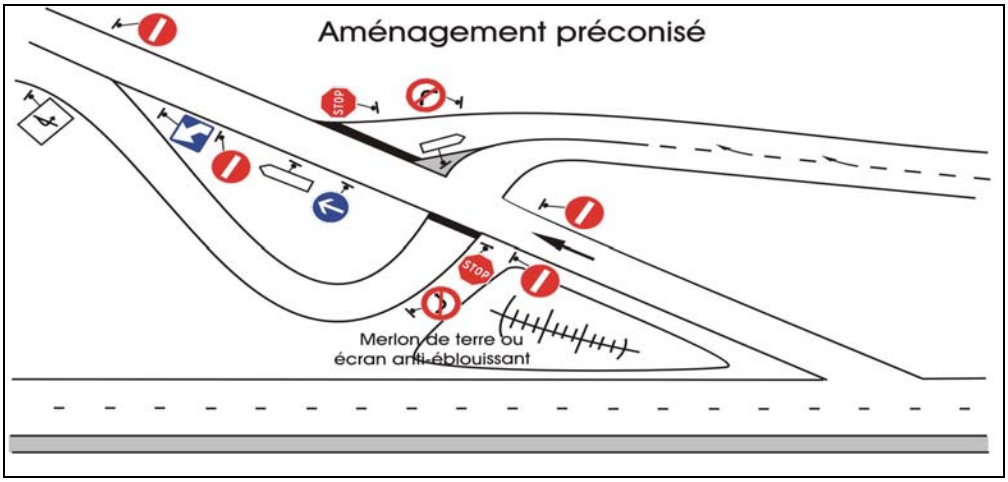


Figure 23 : cas n° 8 - aménagement préconisé

2.3 - Les équipements spécifiques anti-contresens

Ce sont des projets ou des équipements existants spécialement destinés à empêcher les prises à contresens.

Aucun de ces équipements n'est aujourd'hui homologué. Leur utilisation nécessite donc une autorisation d'expérimentation, puis une autorisation d'emploi de la part de la Direction de la Sécurité et de la Circulation Routières (DSCR).

La liste de ces équipements n'est pas nécessairement exhaustive mais donne une vision assez complète des moyens d'action possibles.

Il s'agit ici de mettre en place une signalisation spécifique à la prévention des contresens. L'idée est de permettre aux usagers « distraits » de se récupérer malgré une prise de conscience tardive.

2.3.1 - La signalisation expérimentale : la « main levée »

L'Autriche[4] a équipé son réseau d'un nouveau signal composé d'une main noire sur laquelle sont implantés un sens interdit et les mots « FALSCH» [5] et / ou « STOP » de couleur noire

L'ensemble s'inscrit dans un panneau rectangulaire 100 x 105 cm ou 150 x 200 cm, sur fond jaune citron rétro réfléchissant.

Figure 24 : la « main levée » (version danoise et luxembourgeoise)

L'ensemble parfaitement visible même par conditions dégradées est utilisé en rappel des panneaux de sens interdit (dans les cas les plus critiques le rappel est doublé juste avant l'entrée de l'autoroute).

Une variante[6] consiste à inscrire sur un fond jaune citron-fluo directement le panneau de sens interdit B_1, sans la « main levée ».

4 Ce système est également utilisé en Belgique et au Danemark.
5 Faux ou erreur
6 Dispositif utilisé aux Pays-Bas.

Figure 25 : panneau B_1 sur fond fluorescent aux Pays-Bas

Figure 26 : double B_1 sur fond jaune fluorescent aux Pays-Bas (2006)

Nous manquons de précisions sur l'efficacité de cette signalisation en Autriche, mais aux Pays-Bas, après mise en place, le nombre d'accidents dus à des contresens est passé de 22 à 7 par an.

Au printemps 2007, la DSCR et le Sétra ont proposé aux Directions Interdépartementales des Routes de tester ce panneau.

2.3.2 - L'alerte par barrière lumineuse

Un autre système d'alerte de l'usager est constitué de plots lumineux encastrés dans la chaussée, clignotant[7] à une fréquence donnée (2 Hz) afin de créer une barrière visuelle (avec une paire de B_1 et une flèche directionnelle). Ce système n'est actif que de nuit et pourrait être couplé à n'importe quel système de détection. De jour, des capteurs solaires chargent une batterie et c'est de nuit que le système fonctionne alimenté par la batterie. L'intérêt est notamment de placer une alerte dans le champ de vision d'un conducteur (champ éventuellement réduit sous emprise d'alcool ou de drogue). Ce système ne serait *a priori* pleinement efficace que de nuit (de jour, il ne constitue qu'une signalisation renforcée statique). Il est actuellement expérimenté sur toutes les bretelles de sortie de la RN 165 entre Brest et Nantes et sur la RN 171 entre Nantes et St NAZAIRE. Une évaluation portant sur 3 ans est en cours[8]. Un système similaire est testé depuis 2002 par la SAPN sur l'autoroute A154 entre ROUEN et ÉVREUX [4].

7 Alimentation par panneau photovoltaïque intégré
8 Elle sera publiée avec les compléments au présent document

Figure 27 : barrière visuelle de plots lumineux - source CETE de l'Ouest

Figure 28 : un plot encastré - source CETE de l'Ouest

Figure 29 : RN 165 et RN 171 concernées par l'expérimentation des plots lumineux

2.4 - Les dispositifs de détection et d'alerte

Le laboratoire d'anthropologie appliquée (Université PARIS V) a été consulté sur ce sujet. Il souligne l'importance de faire appel à plusieurs activités sensorielles afin d'attirer efficacement l'attention d'usagers fatigués, sous l'emprise d'alcool ou de drogue...

Cependant, il ne faut pas oublier les effets potentiels d'une telle alarme sur les autres usagers, et les conséquences, peut-être dangereuses, des réactions engendrées. Afin d'écarter ce risque, des expérimentations sur simulateur seraient nécessaires, mais le développement d'outils de ce type demande beaucoup de moyens financiers, humains et de temps.

Des systèmes répondant à ce principe sont actuellement en expérimentation.

Ces systèmes fonctionnent selon le processus suivant :

- détection du véhicule à contresens ;
- alerte vers ce véhicule ;
- transmission (éventuelle) de l'alarme au PC, qui active des mesures d'alerte vers les autres usagers et vers les équipes d'intervention (police, gestionnaire de la route).

Ces systèmes diffèrent par le mode de détection et le type d'alerte envoyé aux véhicules à contresens.

2.4.1 - Le système PIAC

Le système PIAC (Prévention et Interdiction des Accès à Contresens), expérimenté par le Conseil Général du Finistère, fonctionne à l'aide de deux radars *Doppler*, détectant la prise à contresens, couplés à un panneau lumineux B1 destiné à alerter l'usager en contresens.

Une alarme sonore de 110 dB est également prévue afin d'attirer davantage l'attention d'un usager en situation perturbée. En cas de franchissement complet du dispositif une alarme par message GSM peut être transmise au PC de l'exploitant.

Ce système est expérimenté par le Conseil Général du Finistère sur la RD 785 à l'échangeur de *Ti-Lipig*. Les premiers tests sur ce site ont relevé 8 tentatives de prises à contresens, 6 conducteurs ont fait demi-tour.

Le coût de ce dispositif est aujourd'hui estimé à 18 K€ par site.

La SAPN utilise des dispositifs similaires complétés par une information immédiate du Poste Central sur deux bretelles.

Le premier dispositif en place depuis 2001 est couplé à un enregistrement. Il a réellement fonctionné 3 fois, deux fois les véhicules se sont arrêtés et sont repartis dans le bon sens, une fois le conducteur sous forte alcoolémie a continué à contresens.

Le deuxième dispositif, mis en place plus récemment, n'a pas encore été sollicité.

2.4.2 - Le système DAI + B_1 dynamique + balises clignotantes

Ce dispositif est destiné à détecter les prises à contresens sur bretelle selon le même principe, mais à l'aide de l'analyse d'images.

La détection est effectuée par DAI (détection automatique d'incident), et est confirmée par l'opérateur. La DAI permet de visualiser les images après détection d'un usager à contresens. Il faut que la bretelle soit sous couverture vidéo.

L'alerte du véhicule à contresens est réalisée par l'allumage d'un panneau de sens interdit (B_1) dynamique éventuellement muni de flashs.

L'alerte des autres usagers se fait par des balises d'alerte clignotantes, si le véhicule à contresens est encore sur la bretelle, et par des messages radio et sur les Panneaux à Messages Variables (PMV) s'il est engagé sur la section courante.

En raison de la présence de nombreux tunnels, l'A14 est surveillée par un dispositif DAI vidéo. 130 caméras reliées à un logiciel de détection d'incidents permettent d'alerter le PC de Montesson d'un éventuel contresens. Ce PC peut ensuite utiliser les fréquences de six grandes radios nationales pour diffuser un message d'alerte aux auditeurs [14].

Le principal inconvénient de ce système est son coût élevé dû à la vidéo. C'est pourquoi, afin de limiter le coût du dispositif précédent et de permettre un plus large déploiement, la DAI peut être remplacée par une détection par boucle électromagnétique (avec une fiabilité de la détection certainement inférieure, mais moins de fausses détections). Le système avec détection par boucle est testé par Autoroutes Paris-Rhin-Rhône (APRR) sur l'aire bidirectionnelle des Volcans (A71).

Un système similaire, est actuellement expérimenté par SAPN sur A13 à l'échangeur de Maison Brûlée. Un autre par Autoroutes du Sud de la France (ASF) sur A89.

2.4.3 - La détection par utilisation des stations permanentes de comptage

L'idée de base est d'utiliser les stations de comptages du réseau des stations SIREDO comportant plusieurs boucles par voie pour repérer les véhicules à contresens et émettre une alarme dans les locaux de l'exploitant de la voie. En effet, lesdites stations sont capables de détecter des vitesses négatives et de générer des alarmes.

Une étude est en cours pour déterminer la faisabilité et l'efficience d'une telle détection, étant donné que la mise en oeuvre de cette solution a montré un trop grand nombre de fausses détections pour qu'elle soit opérationnelle. Les scénarios générant ces fausses détections ont été analysés et ces inconvénients devraient être résolus par la mise en oeuvre d'algorithmes au sein des stations.

De plus, cette étude participera à l'évaluation de l'expérimentation des barrières lumineuses (*cf.* § 2.3.2). Les détections recensées seront comparées à d'autres données (ARAMIS[9]) afin d'avoir une vue globale sur le phénomène.

Par ailleurs, les stations de comptage ainsi paramétrées pourront participer à la connaissance du phénomène (nombre, heure, sur quelle voie, ...).

2.4.4 - Le système embarqué dans le véhicule

Il y a une dizaine d'années, un constructeur allemand [8] a mis au point le *TSR-System*. Le système se compose de balises placées le long des routes, aux entrées d'autoroute. Ces balises transmettent au conducteur, par affichage sur son tableau de bord, les vitesses limites à ne pas dépasser, ainsi qu'un certain nombre de prescriptions (par exemple interdiction de doubler). Quand un conducteur s'engage sur une autoroute à contresens et passe devant une balise d'entrée, celle-ci lui transmet une information d'urgence : « contresens ! ».

Ce système a été testé et d'un point de vue technique fonctionne bien, mais comme il nécessitait des équipements de bords de route et fonctionnait dans un périmètre restreint, il n'a donc pas été développé.

Aujourd'hui, cependant, le développement des systèmes de navigation se « banalisant » dans les voitures, il est possible grâce au GPS d'alerter un conducteur qu'un véhicule circule en contresens à proximité. A l'heure actuelle, seuls les boîtiers dits « haut-de gamme », fournissent ce type d'information, mais le marché étant en pleine expansion, il est probable que cette fonction deviendra « standard » d'ici quelques années. De plus, avec la future mise en place du système européen de positionnement par satellites GALILEO, le positionnement des véhicules deviendra beaucoup plus précis. À noter que ASF a commandité une étude sur ce thème.

2.5 - Les dispositifs d'arrêts

Ces dispositifs sont destinés à empêcher physiquement les véhicules d'entrer à contresens sur une voirie à chaussées séparées. Ils peuvent être avec ou sans détection, c'est à dire s'activer seulement lorsqu'un véhicule se présente en contresens ou être efficaces en permanence.

Les herses

Ce système est radical, puisqu'il est constitué d'une herse auto relevable ou relevable par détection. Ce dispositif est extrêmement agressif, sans doute trop pour être mis en place sur des voiries publiques. Il n'est utilisé en Europe que sur des voies de services ou des bretelles sensibles.

Des systèmes similaires existent sur certaines voiries (aéroports, stations-service), mais les faibles vitesses pratiquées ne laissent pas augurer d'une adaptation possible sur des bretelles d'échangeur classiques.

9 Logiciel de relevé de main-courante de la Gendarmerie

2.6 - Inventions proposées

La DSCR et le Sétra sont destinataires de projets d'invention plus ou moins originale pour répondre à notre problématique. Elles n'ont pas, en l'état, résisté à l'analyse, en regard de la tenue des chaussées (écoulement, infiltration d'eau, cycles gel-dégel, etc.), de la viabilité hivernale, du passage des secours ou des véhicules d'intervention, du fait qu'elles constituent souvent un obstacle (par leurs supports notamment), de l'évacuation du véhicule stoppé, de la relative fragilité des deux roues-motorisés, voire de l'effet de surprise sur les usagers du bon sens, etc.

Cependant certaines d'entre elles mériteraient d'être améliorées pour pouvoir bénéficier d'une expérimentation [9], principalement dans le sens d'une meilleure acceptabilité pour les usagers du bon sens. Nous avons donc souhaité en mentionner quelques unes ci-dessous en guise de contribution à la recherche, et éventuellement pour susciter des « vocations » ...

2.6.1 - Les barrières deployable

Système GCB

Ce système imaginé et mis au point par l'École Nationale des Ingénieurs de BREST et le bureau GÉRIS Consultants devait être expérimenté par le Conseil Général du Finistère.

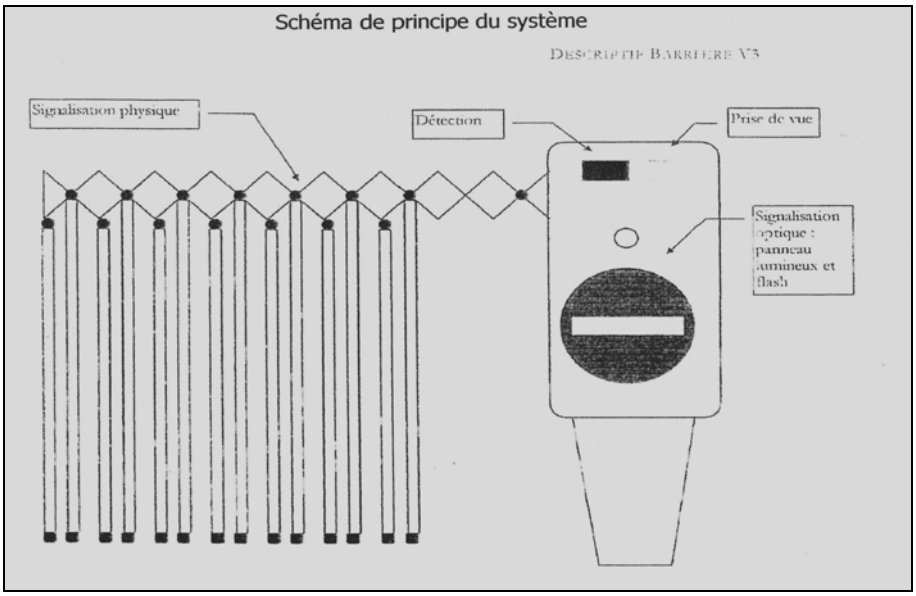


Figure 30 : schéma de principe de la barrière déployable GCB

La détection est réalisée par un radar qui déclenche le déploiement d'une barrière constituée de lanières fluorescentes déployées par un système déformable. Ce système n'empêche pas physiquement le passage à contresens, mais provoque une alerte « physique » qu'aucun usager ne peut ignorer. Le schéma ci-dessus illustre le dispositif.

Système ROZO

Le second système est le système ROZO (*cf.* annexe). Il consiste en une balise télécommandée qui peut se dresser sur la chaussée devant le véhicule détecté à contresens par un radar *Doppler* (ou un autre système). La balise est placée dans un boîtier en inox, lui-même incrusté dans la chaussée. Il s'agit d'une balise de 55 cm de hauteur, souple, très légère (250 g) donc franchissable sans dégâts dans un sens comme dans l'autre. Le fait de la heurter devrait alerter le contrevenant.

L'énergie nécessaire au relèvement de la balise peut être fournie par une batterie.

Le fabricant belge du système (société DIMA) préconise de placer sur les bretelles d'accès un ensemble de trois balises successives. Si le véhicule en contresens s'arrête avant le franchissement de la troisième balise, le dos des balises dressées mais non franchies peut alerter les usagers qui circulent dans le bon sens de la présence d'un véhicule à contresens sur la bretelle.

Le système ROZO n'a pas encore fait l'objet de tests en situation réelle mais possède un potentiel certain.

Le coût d'une balise est d'environ 1 000 € (hors pose et alimentation). Il faut ajouter au coût des balises celui du système de détection du contresens, soit environ un coût total de 12 000 € par accès. Une expérimentation pourrait être sollicitée par SAPN.

Il est également envisagé d'utiliser ce système pour limiter l'accès à des sites propres de transport en commun (Tramway de Nantes). Le système est actuellement utilisé à cette fin en Belgique pour interdire des voies tramways aux automobilistes. On peut donc conclure que le matériel résiste, même s'il n'a pas encore été testé comme dispositif de prévention des contresens.

2.6.2 - Les systèmes coercitifs

Les bordures encastrées

Le troisième système dit de bordures encastrées, appelé également « *vaderetro* » consiste en une plaque métallique dentelée posée sous une bordure de type I4. C'est donc un système fixe, et gênant pour la circulation dans le sens normal, puisque la bordure est un obstacle en pleine voie (*cf.* schéma ci-après).

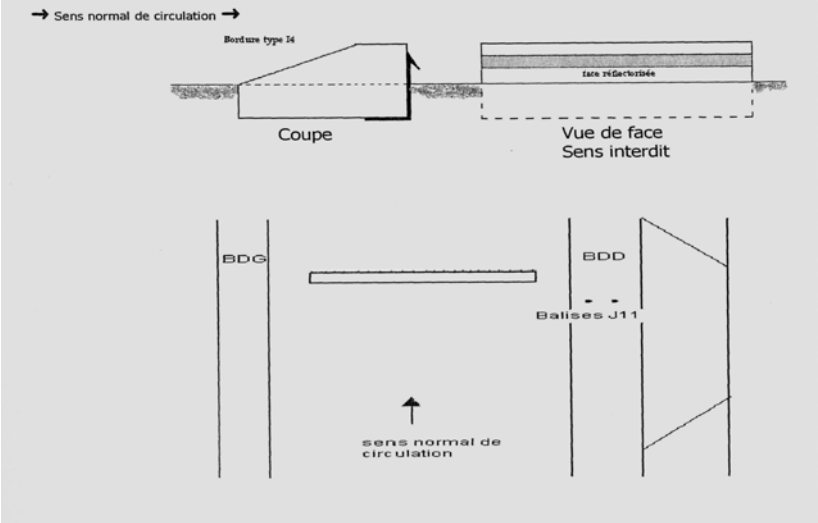


Figure 31 : schéma de principe du « Vaderetro »

Cette bordure peut facilement générer des incidents, voire des accidents, dans le sens normal de circulation, et paraît donc trop agressive pour être mis en place. Elle n'a pas été expérimentée.

Bordures escamotables

Le dernier système s'apparente aux herses, c'est à dire qu'il ne représente un obstacle à la circulation que sur activation, mais présente à l'usager à contresens une face plane, verticale, difficilement franchissable sans dommage. Ce système est moins agressif que les herses, car il ne déchire pas les pneus du véhicule, et ne présente pas de pointes susceptibles de blesser des usagers vulnérables (deux roues ...). Cependant, il peut être considéré comme dangereux pour les usagers à contresens, et par conséquent peut générer davantage d'accidents et de victimes qu'il n'en évite. Des tests de choc en vraie grandeur seraient donc nécessaires afin d'évaluer la dangerosité et l'efficacité de ce dispositif.

A priori ce système ne serait utilisable qu'en des lieux où la vitesse des véhicules est très réduite, par exemple sur des voies privées (stations services, parking, etc.) comme on peut le voir aux USA.

2.6.3 - L'occultation visuelle

Ce système n'est en fait, ni un système de détection, ni un système d'alerte, puisqu'il vise à faire disparaître aux yeux des usagers contrevenants potentiels, l'accès qu'ils ne doivent pas utiliser. Le principe est d'utiliser la technique du trompe l'œil et de faire en sorte que la voie qui pourrait être prise à contresens ne soit pas perçue par l'usager. Le système est constitué d'une surface cannelée qui pour les usagers circulant dans le bon sens a l'apparence de la route, alors que, dans le sens de non utilisation, l'usager perçoit la continuité de l'environnement (par exemple le gris d'un trottoir ou le vert d'une pelouse). Ne percevant pas la bretelle de sortie, l'usager aura peu de chance de l'emprunter par erreur.

Ce système ne semble pas avoir été testé à ce jour.

2.7 - Synthèse des avantages et inconvénients des systèmes de prévention

Le tableau ci-après présente les avantages et inconvénients de chaque système. La plupart des systèmes présentent un inconvénient commun : ils ne sont pas homologués.

Nom du système	Type de système	Avantages	Inconvénients	Remarques
PIAC 2	Détection alerte	B1 permanent	Assez coûteux (env 18 K€)	
DAI + B1 dynamique + balises clignotantes	Détection alerte	B1 permanent	Très coûteux en raison de la DAI vidéo	À associer à une couverture vidéo d'un secteur
Boucles électromagnétiques	Détection	Multitâches	Taux de fausses détections à appréhender	En cours d'étude par le Sétra (étude SIREDO)
Barrière lumineuse	Alerte	Aucune gêne aux usagers « normaux » Peu coûteux (env 1 K€ par accès, avec la pose) B1 + flèches, permanents	Tenue dans le temps 7 ou 8 ans Efficacité seulement de nuit Nécessite une intervention sur la chaussée	Expérimentation sur RN165 et RN171
Barrière visuelle biface	Non classé	Totalement passif Pas de détection	Résistance dans le temps inconnue Gêne des usagers (bon sens) Réduit l'adhérence Nécessite une intervention sur la chaussée	Pas de test prévu
Herses	Arrêt	Efficace	Trop brutal, dangereux. Ne laisse pas passer les véhicules d'intervention. Nécessite une intervention sur la chaussée Nécessite une intervention après déclenchement	Réservé à des voiries privées
Flèches au sol	Signalisation renforcée	Peu coûteux		
Vaderetro	Arrêt	Efficace, coût modéré	Nécessite une intervention sur la chaussée Constitue un « obstacle » pour le bon sens de circulation	

Nom du système	Type de système	Avantages	Inconvénients	Remarques
Bordures escamotables	Arrêt	Efficace	Agressif Nécessite une intervention sur la chaussée Constitue un « obstacle » pour le bon sens de circulation Nécessite une intervention après déclenchement	
Main levée	Signalisation renforcée	Peu coûteux, système permanent passif	Taille du panneau	Utilisé en Autriche mais aussi en Belgique et au Danemark Expérimentation souhaitée en France
Barrière déployable GCB	Alerte et arrêt		Effet de barrière pour le bon sens Nécessite une intervention après déclenchement Nécessite une intervention après déclenchement	Système voisin proposé en Autriche
Rozo	Alerte et arrêt	Coût moyen (12 K€ par accès).	Nécessite une intervention sur la chaussée. Constitue un « obstacle » pour le bon sens de circulation Nécessite une intervention après déclenchement	Tests prévus en 2005-2006 en Belgique
Système « embarqué »	Alerte	Intégration possible avec d'autres systèmes (Navigateur, Lavia, ...)	Durée de renouvellement du parc automobile	Expérimental en Allemagne

Tableau 1 : avantages et inconvénients des divers systèmes

2.8 - La formation des usagers

Se trouver engagé à contresens ou face à un véhicule en contresens est une situation extrêmement rare pour un usager, mais les usagers, dont la protection est l'objectif prioritaire des gestionnaires, ont aussi un rôle à jouer dans la lutte contre les prises à contresens. Leur formation à la conduite sur autoroute doit permettre de limiter les prises à contresens, mais aussi de leur faire savoir comment réagir en cas de situation particulière. Une bonne formation est un facteur très important pour lutter contre les contresens.

Quelques initiatives ont été prises. Par exemple la préfecture du Finistère a diffusé un tract au format A5 intitulé « Stop aux contresens ». Ce tract que l'on trouvera en annexe donne quelques conseils :

- pour éviter de se trouver à contresens ;
- pour identifier le fait de rouler à contresens ;
- sur la conduite à tenir lorsque l'on se rend compte que l'on roule à contresens.

Une sur-représentation des personnes âgés est constatée dans les accidents à contresens. Ce point pourrait être inclus dans une éventuelle formation globale de sécurité routière destinée à cette population.

De même, lors de l'ouverture d'une voie nouvelle à 2 x 2 voies, il pourrait être envisagé une information auprès des populations riveraines afin de rappeler le fonctionnement de la voie et quelques principes à connaître sur les prises à contresens. Ce point apparaît crucial dans les zones très rurales, notamment auprès des personnes âgées peu habituées aux 2 x 2 voies.

De plus, il pourrait être possible de travailler sur une consigne précise à donner aux usagers en cas de contresens avéré. Cette consigne également connue du contrevenant lui permettrait peut-être de réaliser son erreur plus promptement. Elle pourrait être publiée avec les compléments au présent document, mais la question juridique d'une consigne donnée aux usagers doit être étudiée.

Enfin, les plans départementaux d'actions de sécurité routière (PDASR) élaborés sous l'autorité des Préfets de Département pourraient intégrer une action de sensibilisation à destination des personnes âgées, dans les foyers ou associations par exemple, sur les contresens sur 2 x 2 voies et la façon de les éviter.

2.9 - Connaissance du phénomène

Une bonne prévention débute toujours par l'identification des dysfonctionnements. Il serait intéressant que chaque gestionnaire réalise, en complément et pour alimenter les débriefing, des diagnostics de terrain concernant chaque contresens avéré ou non. Pour les accidents, une Enquête pour Comprendre Pour Agir (ex. Réagir), s'avère indispensable.

Une cartographie aidera également les gestionnaires à mieux cerner le phénomène, à optimiser ses actions.

3 - La gestion des contresens avérés

3.1 - Enjeux

L'usager infiltré à contresens va, sans le savoir, à la rencontre d'usagers qui ne s'attendent absolument pas à se trouver confrontés à une telle situation.

Le nombre moyen N d'usagers que va croiser chaque minute le contrevenant est donné par la relation :

$$N = (Q/60) \times (1+(V_{cs}/V_{bs}))$$

Q étant le débit rencontré ou incident (bon sens de circulation) en véh/h,

V_{cs} et V_{bs} étant respectivement la vitesse moyenne du véhicule en contresens et la vitesse moyenne des véhicules circulant dans le bon sens.

Chaque minute, c'est donc N possibilités d'accidents potentiellement très graves.

Le graphique ci-dessous donne N pour un véhicule à contresens roulant à 60 km/h et croisant un flux Q roulant à 120 km/h. On constate que même avec un débit faible de l'ordre de 130 véh/h, ce sont 3 véhicules qu'il faut éviter chaque minute.

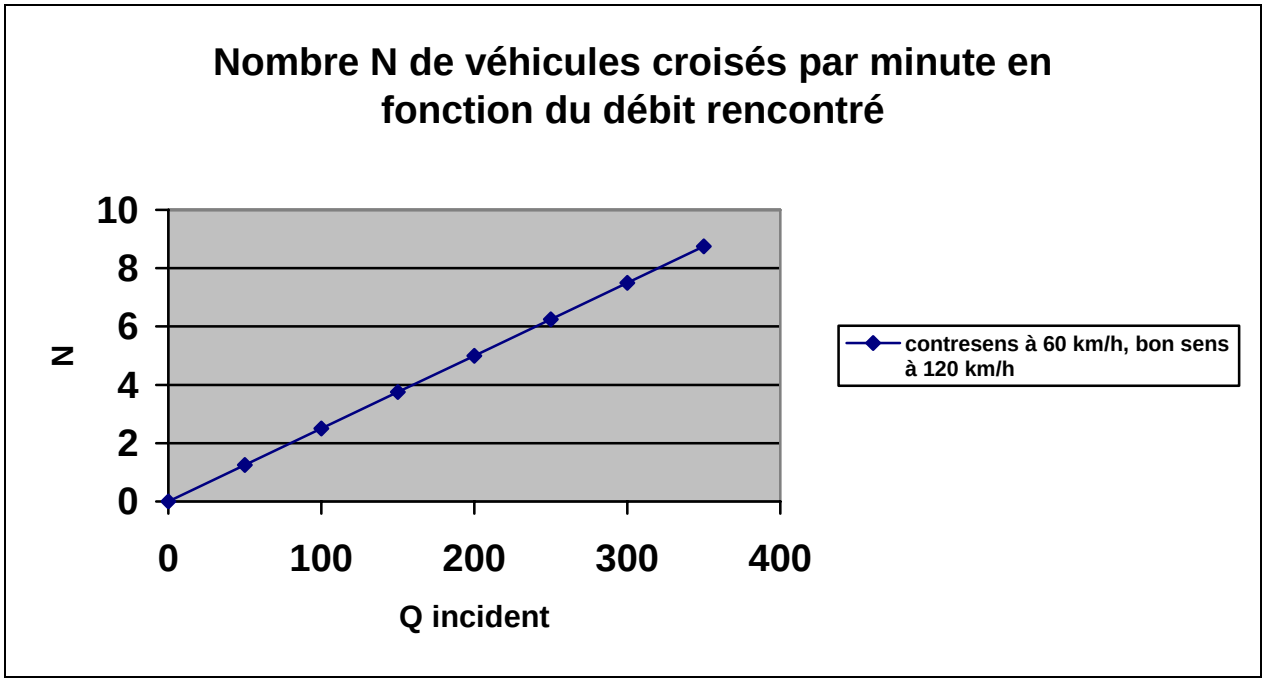


Figure 32 : nombre de véhicules croisés par minute en fonction du débit rencontré

La rapidité de détection et de réaction **est donc primordiale** pour limiter les risques d'accidents.

3.2 - Objectifs poursuivis

Les mesures à prendre doivent être dictées par le souci de :

- **protéger** les usagers du réseau ;
- **ne pas mettre en danger** et ne pas exposer le personnel d'exploitation et d'intervention sur le terrain (patrouilleurs, receveur en péage, agent d'entretien ou de sécurité, agent des forces de l'ordre) ;
- **coordonner** l'ensemble des moyens pour une plus grande efficacité dès la réception de l'alerte.

3.3 - Réception de l'alerte

La rapidité de diffusion de l'information et la précision de cette information sur la présence d'un véhicule à contresens sont capitales dans la gestion de ce type d'incident, que se soit en interne, à destination des forces de l'ordre ou des usagers présents sur le réseau.

Une alerte peut être donnée :

- au CODIS par téléphone (numéro de téléphone 112)[10] ;
- aux forces de l'ordre par une borne du Réseau d'Appel d'Urgence (RAU) ;
- à l'opérateur du PC d'exploitation directement par téléphone, par la radio d'exploitation (de la part d'un patrouilleur), par une borne RAU, par le système DAI, par vidéo ;
- au Surveillant Péage par un péager en poste qui lui remonte l'information donnée en voie par un client ; dans ce cas l'alerte remonte ensuite à l'opérateur PC s'il ne l'a pas eu en première main.

Les informations nécessaires au déclenchement des mesures concernent :

- la localisation ou le tronçon sur lequel l'usager en contresens a été repéré ;
- la chaussée concernée (sens PARIS ➔ LYON, par exemple) ;
- la direction du véhicule et la voie empruntée ;
- le type de véhicule et sa couleur le cas échéant.

3.4 - Mobilisation des acteurs sans les mettre en danger

Les cas sont différents selon que le contresens survient sur un réseau à péage ou sur un réseau libre de péage.

Quelle que soit l'origine de l'alerte (usagers, PC de surveillance, forces de l'ordre, etc.) et quelle que soit le service qui reçoit l'alerte, cette dernière doit être suivie immédiatement du lancement d'une procédure spécifique et précise « véhicule à contresens ».

3.4.1 - Cas des réseaux avec péage

La procédure « véhicule à contresens » doit comporter quatre consignes (synthétisées dans autant de fiches) :

- une à destination des opérateurs du PC de l'exploitant ;
- une à destination des surveillants péage ;
- une à destination des forces de l'ordre ;
- une à destination des agents de sécurité.

[10] Environ les 2/3 des appels par le 112 arrivent dans un CODIS, le 1/3 restant arrive dans les SAMU ou les SMUR.

Les mesures à prendre indiquées dans ces fiches concernent quatre points :

- diffusion de l'information ;
- diffusion de l'information en interne et aux services des forces de l'ordre ;
- fermeture des péages, des tunnels éventuels et plus largement des accès en direction de la zone concernée ;
- intervention des agents de sécurité.

L'ASFA, dans un rapport d'études [10] donne plusieurs exemples opérationnels de procédures d'exploitation applicables en cas de contresens avéré.

3.4.2 - Cas des réseaux hors péage

La procédure « véhicule à contresens » doit comporter trois consignes :

- une à destination des opérateurs du PC de l'exploitant ;
- une à destination des agents de sécurité ;
- une à destination des forces de l'ordre.

Les mesures à prendre, indiquées dans les fiches de consigne concernent trois points :

- diffusion de l'information à l'usager ;
- diffusion de l'information en interne et aux services des forces de l'ordre ;
- intervention des agents de sécurité.

3.5 - Information des clients ou des usagers (PMV, Messages radio, etc.)

Avertissement : Les procédures décrites ci-dessous ont été détaillées par les exploitants d'autoroutes concédées et certaines figurent dans le document de l'ASFA [10].

Pour informer, il faut disposer de moyens. Cette section traite des moyens conventionnels d'information que l'on trouve en général sur les réseaux autoroutiers concédés.

3.5.1 - La radio

La radio, universelle, avec un message très ciblé, peut être utilisée de deux manières.

En complément du message sur Panneaux à Messages Variables

L'information est alors relayée par la radio (en général sur la fréquence 107,7 Mhz) avec un message de sécurité en « *TA - Traffic Annoucement* » (pour les véhicules équipés d'un poste radio adéquat, le *TA* permet de recevoir les messages de sécurité prioritairement : la radio ou le lecteur écouté sera momentanément coupé et remplacé par le 107,7).

Indépendamment des PMV

Dans de nombreux cas aucun PMV n'est utilisable. La radio reste alors le seul moyen de communication pour prévenir un grand nombre d'usagers.

Le contenu des messages de sécurité à utiliser peut être discuté, mais les conseils d'allumer ses phares (même de jour), de ne pas dépasser, de ralentir, voire de sortir de la section à 2 x 2 voies paraissent *a priori* judicieux.

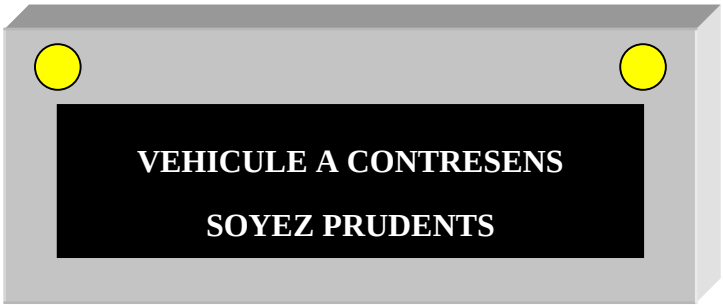
Il est **essentiel que l'information par radio soit donnée très rapidement** et qu'elle soit répétée avec un intervalle de temps court (2 min) tant que le danger n'est pas écarté.

Enfin il faut un message de levée de l'alerte.

3.5.2 - Les PMV

L'opérateur du PC d'exploitation active en premier lieu les PMV situés dans la zone concernée et, en cas de doute sur le sens, active les PMV dans les deux sens de circulation.

Les mentions affichées, éventuellement clignotantes, pourraient être :



L'affichage doit attirer l'attention des conducteurs et les feux à éclats dont les PMV sont équipés seront activés. Si le PMV comporte quatre lignes, la quatrième ligne pourrait être utilisée pour un conseil (« Circulez au pas », « arrêtez vous », « phares + 30 km/h », etc.).

Cependant, le Guide PMV du Sétra (1994) [11] rappelle qu'il existe un risque que ce type de messages ait un impact négatif sur le comportement des conducteurs circulant dans le bon sens :

> les difficultés soulevées par l'affichage d'une information à ce sujet tiennent moins à la rédaction elle-même du message « *véhicule à contresens/soyez prudents* » qui serait vraisemblablement bien compris, qu'aux réactions imprévisibles de panique qu'une telle annonce pourrait susciter.

Les réactions redoutées sont :

- freinage brutal ;
- changement de voie soudain ;
- repli sur la BAU ;
- abandon du véhicule et repli des occupants derrière les glissières de sécurité.

L'utilisation de pictogrammes sur les PMV pour alerter les usagers de la présence d'un véhicule circulant en contresens a été étudié dans le cadre de divers groupes de travail ou projets européens (par exemple. MARE NOSTRUM en Espagne). La proposition de pictogrammes a été examinée par le Groupe de Travail de la Sécurité et de la Circulation Routières (Commission Économique pour l'Europe : comité des transports intérieurs) qui ne l'a pas trouvé pertinent.

3.6 - Éviter l'accident

Pour éviter l'accident, les moyens utilisables dépendent du réseau concerné, tous les réseaux ne présentant pas le même niveau d'équipement.

Mais dans tous les cas, il y a lieu de **prévenir les forces de l'ordre compétentes pour le secteur concerné ainsi que les personnels d'astreinte propres aux exploitants.**

3.6.1 - Fermeture immédiate de la ou des barrières concernées

Cas des réseaux à péage

Le « surveillant péage » doit disposer, en local de surveillance, d'un bouton coup de poing qui bascule en position fermée toutes les barrières des voies de péage qu'elles soient manuelles ou automatiques (CB, monnayeurs, Télépéage).

Ce dispositif ne va pas de soi et n'a pas forcément été prévu à la construction.

Par ailleurs, il est important d'indiquer aux usagers la raison de cette fermeture.

Si possible, il faut activer en amont de la barrière de péage un panneau lumineux clignotant « alarme bouchon » de façon à faire ralentir les usagers à l'approche de ladite barrière. Ce même panneau peut éventuellement inciter à écouter le 107.7 Mhz FMqui donnera la raison de la fermeture du péage.

Les péagers doivent disposer en cabine d'un dépliant d'information qu'ils remettront au client et qui indiquera la cause de la perturbation, avec un message du type :

Un véhicule à contresens a été détecté devant vous.

Pour votre sécurité, le péage est momentanément fermé le temps d'intercepter ce véhicule

Veuillez rester dans votre véhicule

Écoutez la radio xxx, x Mhz

Merci de votre compréhension.

Un dépliant de ce type est utilisé par exemple par la société ATMB.

Les barrières de péage placées sur des accès secondaires sont évidemment concernées dès lors que le trafic qu'elles contrôlent va au-devant d'un usager à contresens.

Cas des tunnels

Les tunnels d'une certaine importance sont équipés à leurs extrémités d'un système comportant une barrière et un feu rouge fixe. Ce système peut éventuellement être complété par des portiques d'affectation de voies, par des PMV et par des panneaux variables de limitation de vitesse. Ces dispositifs sont utilisés en cas d'incendie, d'accident ou de tout autre événement majeur nécessitant la fermeture du tunnel.

En cas de découverte[11] d'un contresens, le dispositif devrait être utilisé par l'opérateur PC pour fermer le tunnel.

3.6.2 - Blocage des barrières douanières

Ce moyen ne concerne que certains réseaux frontaliers.

De même que pour les péages et selon le secteur concerné, l'opérateur PC invite les douaniers à retenir les automobilistes en cas d'alerte contresens. Un dépliant adapté mais du même type que celui utilisé en cas de fermeture de barrière de péage peut être utilisé.

3.6.3 - L'activation des Panneaux d'information sur Accès (PIA) et la fermeture des accès par barrières

Dans certains cas, il existe des panneaux d'information sur accès. Il y a donc lieu de les utiliser pour indiquer que l'accès est fermé en raison d'un véhicule à contresens.

11 Les tunnels importants sont sous vidéo surveillance permanente, voire sous DAI.

Il faut prévenir les forces de l'ordre compétentes pour le secteur concerné ainsi que les astreintes propres aux exploitants.

3.6.4 - L'information par l'agent de sécurité

Lorsqu'il existe sur le réseau un système d'intervention par les agents de sécurité de l'exploitant, ceux ci peuvent contribuer à éviter l'accident.

L'agent de sécurité aura pour consigne de :

- ne pas tenter d'intercepter le véhicule à contresens ;
- simplement se rendre sur la zone concernée ;
- rouler à vitesse réduite sur la BAU et d'afficher sur le PMV de son fourgon le message « véhicule à contresens » avec le panneau AK14 activé ;
- renseigner le PC d'exploitation de ses constatations.

3.6.5 - L'interception du véhicule à contresens

Seules les forces de l'ordre sont compétentes pour intercepter le véhicule circulant à contresens.

3.6.6 - Levée de l'alerte

La fin de l'alerte est proposée par les forces de l'ordre, et communiquée au PC de l'exploitant après qu'une patrouille de reconnaissance sur la zone concernée ait été effectuée.

Il est souhaitable que l'exploitant procède ensuite à une analyse *a posteriori* (débriefing) systématique de chaque événement. L'objectif de cette analyse est de vérifier si des aménagements ou des équipements n'auraient pas pu éviter la prise à contresens, d'examiner la pertinence et l'efficacité de la procédure de traitement du contresens.

L'exploitation de ces débriefings pourra faire l'objet de compléments au présent document.

Le débriefing pourrait servir à renseigner une fiche-type d'accident, caractérisant les lieux de l'accident, à remonter à la hiérarchie et à la DSCR, ayant pour objectifs d'évaluer les dispositifs qui seront mis en place conformément au présent document et plus largement d'enrichir les statistiques sur les sites conformes ou non aux présentes préconisations (*cf. chek-list* utilisée au USA).

3.7 - Expérimentation dans les Côtes d'Armor

3.7.1 - Présentation du dispositif

Depuis 2005, le Conseil Général des Côtes d'Armor a mis en place des panneaux d'information dynamique pour l'alerte des contresens sur la RD 767 entre GUINGAMP et LANNION. Sur 25 km, la RD 767 comprend 15 échangeurs.

L'itinéraire en cours d'aménagement à 2 x 2 voies sera terminé courant 2007.

L'objectif du Conseil Général est d'informer en temps réel les usagers de la présence d'un véhicule venant en contresens.

Les forces de l'ordre, et à terme l'exploitant, sont alertés par des usagers via leurs téléphones portables.

Les panneaux d'alertes nécessaires sont alors déclenchés pendant qu'une patrouille est envoyée sur place.

Figure 33 : panneau d'information activé dans le bon sens - photo DDE 22

Le coût de ces matériels est de 100 k€ pour le déploiement (5 panneaux et le dispositif informatique) et de 270 k€ sur la totalité de l'axe avec 6 panneaux double-sens supplémentaires.

3.7.2 - Évaluation en cours

Depuis la mise en place de ce dispositif (2005 et 2006), 6 appels ont été reçus dont 5 de nuit. Aucun accident n'a été recensé par les forces de l'ordre.

Vu le faible nombre d'appels reçus en 2 ans et l'absence de statistiques avant la mise en service, il semble nécessaire d'analyser le fonctionnement de ce dispositif en fonction du comportement des usagers circulant à contresens. La DSCR, intéressée par ce système a demandé à la ZELT[12] de participer à l'évaluation.

3.7.3 - Évaluation *a priori*

Au vu des coûts annoncés par le Conseil Général des Côtes d'Armor, chaque accident corporel évité permettra « d'amortir » les investissements effectués.

Combien d'accidents potentiels peuvent être évités ? Afin de définir l'efficacité attendue de ce dispositif, il faut définir des critères de choix. Voici les facteurs pris en compte :

- échangeurs rapprochés (15 en 25 km), soit un tous les 1,7 km environ ;
- les usagers du bon sens doivent s'arrêter en lieu sûr avant d'utiliser leur téléphone ;
- le délai d'allumage des PMV est de 4 minutes minimum après réception de l'appel ;
- l'intervention d'une patrouille nécessite un minimum de 15 minutes, en fonction du lieu ;
- parcours des usagers à contresens : cabotage ou itinéraire complet.

12 La Zone Expérimentale et Laboratoire de Trafic est un laboratoire national, implanté à Toulouse, susceptible d'intervenir pour tous les acteurs de la gestion du trafic. Créée au début des années 80, à l'initiative du Ministère de l'Equipement (DSCR), avec le concours actif de la Mairie de Toulouse, la ZELT est une structure partenariale gérée par le CETE du Sud-Ouest.

Le tableau ci dessous compare les contresens potentiels de jour et de nuit.

	Vitesse moyenne	Temps de parcours	Délai d'allumage	Distance parcourue	Échangeurs rencontrés
Jour	60 km/h	25 min	5 min (1+4)	5 km	3
Nuit	90 km/h	15 min	8 min (4+4)	12 km	7 ou 8

Vitesse moyenne : de jour le véhicule à contresens sera plus gêné par le trafic que de nuit ;

Temps de parcours : le temps qu'un véhicule à contresens mettrait pour parcourir toute la section à 2 x 2 voies ;

Délai d'allumage : comprend le temps nécessaire aux automobilistes pour donner l'alerte, sachant qu'il est interdit de téléphoner en conduisant, ajouté au temps d'activation des PMV par le PC. Il est plus élevé de nuit étant donné le trafic plus faible ;

Distance parcourue : distance parcourue par un véhicule à contresens avant que les PMV ne soient activés ;

Échangeurs rencontrés : nombre d'échangeurs où l'automobiliste à contresens aura la possibilité de sortir.

Comme écrit au début du chapitre sur la gestion des contresens, le délai de détection est essentiel. Dans ce cas, il semble que, le temps que le PMV soit activé, le contrevenant puisse sortir, s'il n'a pas eu d'accident, avant que l'alerte n'ait été donnée.

La densité d'échangeurs est un facteur diminuant le temps de circulation potentielle à contresens, et donc le risque d'accident. Cette densité diminue aussi l'efficacité du système d'alerte.

Ce système serait plus efficace avec une détection plus rapide, à l'aide de caméras par exemple, ou de DAI comme l'envisage le Conseil Général.

A l'heure actuelle, le risque que les PMV s'allument une fois le contresens terminé n'est pas négligeable.

De nuit un contrevenant qui parcourt moins de la moitié de l'itinéraire à contresens sera sorti avant l'activation des PMV. Mais les vitesses plus élevées rendent les accidents éventuels plus graves.

3.7.4 - Remarques générales

Le temps d'allumage des PMV ne doit pas être trop long. De même l'utilisation de ces PMV doit rester exceptionnelle. S'ils sont utilisés à d'autres fins comme la gestion du trafic, l'annonce des contresens devrait s'effectuer de manière remarquable.

Enfin le message ne doit laisser place à aucune ambiguïté au conducteur le lisant. Il ne doit pas se poser la question de savoir s'il est bien dans le bon sens.

Figure 34 : panneau explicatif en début de section à 2 x 2 voies - photo DDE 22

L'information des usagers se fait à chaque extrémité de l'itinéraire à l'aide du panneau ci-dessus.

4 - La prévention des contresens dans les pays étrangers

Une recherche bibliographique effectuée par Internet, ainsi que des entretiens téléphoniques avec divers organismes étrangers (notamment ceux chargés de la Sécurité Routière) a permis d'obtenir quelques informations relatives aux mesures anti-contresens adoptées dans d'autres pays. Les résultats sont présentés par pays et une conclusion relative a été placée à la fin du chapitre.

Les pays pour lesquels nous avons trouvé de l'information et qui sont présentés successivement sont :

- États-Unis ;
- Danemark ;
- Finlande ;
- Norvège ;
- Belgique ;
- Pays-Bas ;
- Autriche ;
- Suisse.

4.1 - États Unis

4.1.1 - Enjeux

Chaque année aux États Unis, la prise des autoroutes à contresens est responsable de 350 morts en moyenne et de plusieurs milliers de blessés. A l'heure actuelle, il n'existe aucun programme national de prévention, mais plusieurs États ont étudié le problème et expérimenté différentes solutions.

En 2004 une étude intitulée « *Countermeasures for wrong-way movement on freeways* » [Mesures contre les prises à contresens sur autoroute], a été menée par le *Texas Transportation Institute* [Département de Transport du Texas]. Cette étude [12] (ainsi qu'un article des mêmes auteurs [13]) qui rassemble des informations issues de plusieurs États américains et de plusieurs autres pays, avait pour objectif de recenser les causes principales des prises à contresens et les dispositifs de prévention testés ou utilisés. Suite à cette étude, des directives pour l'État du Texas ont été fournies.

4.1.2 - Mesures prises

L'étude menée par le Texas a conclu que la prise d'une autoroute à contresens a le plus souvent pour origine la prise d'une bretelle de sortie. Par conséquent, les mesures préconisées dans cette étude concernent en grande partie le renforcement et/ou la modification de la signalisation à cet endroit.

Signalisation verticale

Aux États Unis, il existe des directives nationales relatives à la signalisation, regroupées dans un document intitulé « *Manual on Uniform Traffic Control Devices* » [14]. Ce document est publié par la « *Federal Highway Administration* » et cite les obligations et les recommandations dans ce domaine. Une partie est notamment consacrée à la signalisation destinée à éviter la prise d'une autoroute à contresens.

Afin d'éviter aux véhicules de s'engager à contresens sur une bretelle d'entrée d'autoroute, chaque État doit respecter certaines règles de signalisation :

- au moins un panneau « sens unique » (*one way*) doit être implanté à l'intersection de la bretelle de sortie et du carrefour ;
- au moins un panneau « sens interdit » (*do not enter*) doit être implanté à l'extrémité de la bretelle de sortie et être visible à tout conducteur s'engageant sur cette bretelle à contresens ;
- au moins un panneau « mauvais sens » doit être implanté sur la bretelle de sortie, face aux usagers en contresens.

Ces panneaux sont illustrés ci-dessous.

Figure 35 : panneau « sens unique »

Figure 36 : panneau « Sens interdit » renforcé par du texte (USA)

Figure 37 : panneau « Mauvais sens »

On observe que tous ces panneaux comportent des **symboles et du texte.** L'utilisation du texte en plus du symbole a pour objectif de renforcer l'avertissement, **le cerveau étant parfois plus réceptif à un message écrit o**u à une conjugaison de type de messages différents.

Le schéma ci-dessous est issu du « *Manual on Uniform Traffic Control Devices* » [14] et fournit un exemple de l'implantation des panneaux sur une bretelle de sortie.

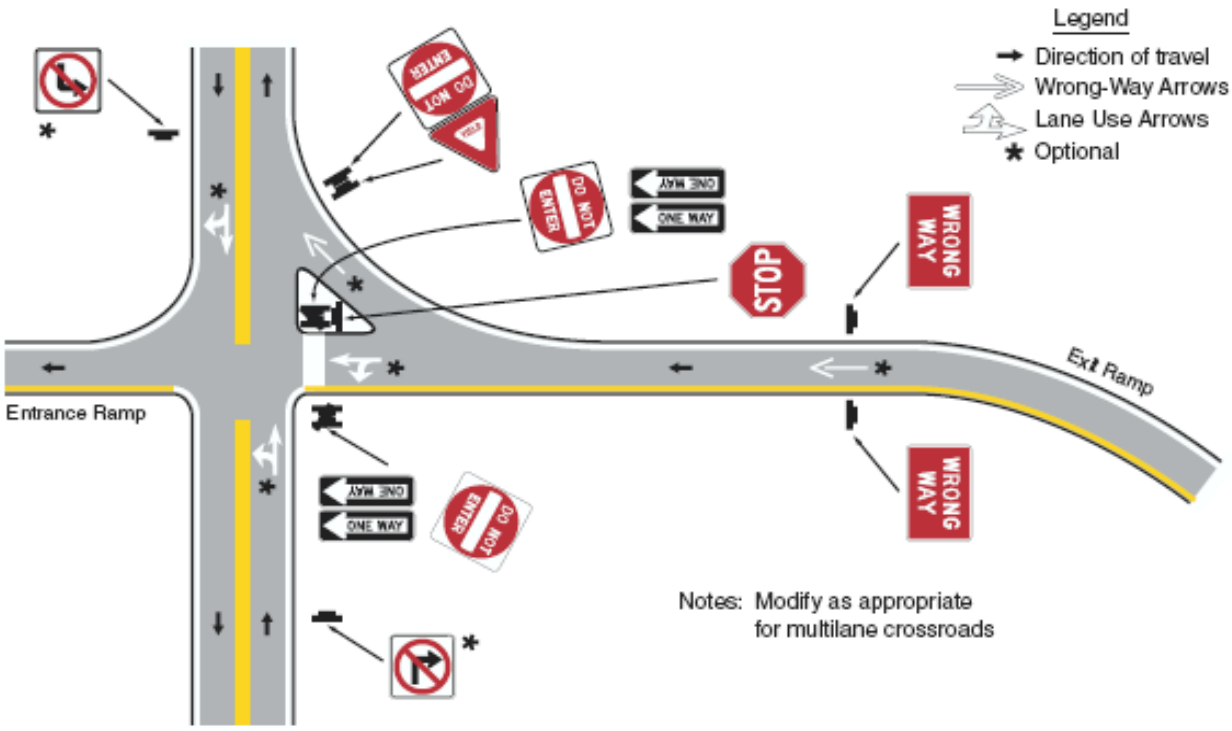


Figure 38 : exemple de signalisation sur une bretelle de sortie

Hormis ces obligations, chaque État est libre de choisir le nombre, le type de panneaux et l'implantation de ceux-ci sur une bretelle de sortie ou à son extrémité. Certains États, par exemple, implantent des panneaux « sens interdit » à droite et à gauche de l'extrémité de la bretelle. Le panneau « *wrong way* » se trouve souvent sur le même support que le panneau « sens interdit **»**, en dessous de ce dernier. C'est notamment le cas en Californie où ce type de panneau est **implanté plus près du sol** que tout autre panneau, de façon à être **dans le champs des phares d'un véhicule.** Ce point est très important, car **plusieurs études** menées en Europe ou aux États Unis **ont démontré que la majorité des incidents impliquant un véhicule à contresens se produisait la nuit.**

Un panneau « mauvais sens » peut également être implanté sur un portique, afin d'alerter un véhicule déjà engagé sur l'autoroute, mais peu d'États ont adopté cette disposition.

Certains États munissent leurs panneaux « sens interdit » et « mauvais sens » de lumières rouges ou jaunes clignotantes, activées ou non par un véhicule en contresens.

Figure 39 : exemple de signalisation à la sortie d'une bretelle

Des panneaux « *No Right Turn* » [interdiction de tourner à droite] ou « *No Left Turn* » [interdiction de tourner à gauche] sont aussi parfois employés (voir figure ci-après).

Figure 40 : exemple de panneau « interdiction de tourner à droite »

Signalisation horizontale

En plus des panneaux cités ci-dessus, les bretelles de sortie comportent plusieurs types de signalisation au sol. Aucune signalisation au sol n'est obligatoire, mais le « *Manual on Uniform Traffic Control Devices* » [14] **conseille l'utilisation de flèches** à l'extrémité de la bretelle, indiquant le sens de circulation. Ces flèches ont été adoptées par plusieurs États et utilisent une peinture **à haut pouvoir réfléchissant** de façon à être clairement visibles la nuit.

Des plots bi-directionnels auto-réfléchissants sont couramment utilisés comme mesure de prévention. Ce système, qui est efficace en conditions nocturnes uniquement, permet à un usager de déterminer s'il circule en contresens. Les deux faces des plots sont d'une couleur différente. Un conducteur circulant dans le bon sens verra des plots jaunes, alors qu'un conducteur circulant en contresens verra des plots rouges. Des plots de ce type sont employés **en section courante** ou/et **sur la bretelle de sortie**, où ils sont intégrés à une flèche de direction ou implantés en continu au bord de la route.

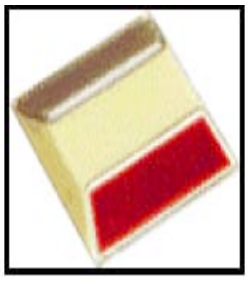


Figure 41 : plot bi-directionnel auto-réfléchissant

Une ligne de rive continue équipe chaque bretelle de sortie. Une **ligne jaune est typiquement utilisée à gauche** et une l**igne blanche à droite**, ce qui **indique aux conducteurs le sens de circulation**. Ce dispositif est systématique sur le réseau américain, l'usager américain est habitué à voir une ligne jaune sur sa gauche et une ligne blanche sur sa droite ! Dans les rues bidirectionnelles, la ligne médiane (simple ou double) est toujours jaune.

4.1.3 - Systèmes de détection et d'alerte

Il existe aux États Unis plusieurs systèmes de détection et d'alerte de véhicules en contresens.

Système à feux rouges du Nouveau Mexique

Au Nouveau Mexique, un système de ce type a été installé en 1998 sur une bretelle de sortie d'autoroute près d'Albuquerque. Le système utilise des boucles électromagnétiques, un détecteur de véhicule (3M Canoga TMI C400) et des panneaux d'avertissement. Lorsqu'un véhicule est détecté en contresens sur la bretelle de sortie, le système allume un panneau « mauvais sens » classique, auquel sont intégrés des feux rouges clignotants, visible pour le conducteur en contresens.

Dans le bon sens de circulation, un panneau avec feux jaunes clignotants et l'inscription « stop plus loin » est activé. L'objectif de ce dernier panneau est d'inciter les conducteurs circulant dans le bon sens à ralentir en prévision du « stop » situé plus loin et d'un éventuel obstacle sur la bretelle.

Figure 42 : panneau « Stop plus loin » à feux jaunes clignotants

Le système « Traficon »

L'État de Washington a testé trois systèmes de détection et d'alerte, implantés sur des bretelles de sortie. Le premier est un système de détection Traficon [15] qui emploie une caméra vidéo installée sur un poteau. Quand le détecteur est activé, un signal est transmis à un panneau clignotant (fonctionnant grâce à l'énergie solaire) qui affiche le message « mauvais sens ». En même temps, un magnétoscope enregistre l'incident, afin de permettre aux gestionnaires de route d'étudier l'incident par la suite (des systèmes Traficon permettant la détection de contresens sont également utilisés en Europe, notamment en Suisse et en Suède).

Figure 43 : Illustration du système Traficon

Les systèmes à « boucles+pmv+caméra »

Un article publié dans la revue « *Public Roads* » [16] cite deux systèmes utilisant des boucles, qui ont également été testés. Le premier utilise trois boucles électromagnétiques encastrées dans la chaussée. Quand les boucles détectent un véhicule en contresens, le système active un panneau clignotant affichant le message « *wrong way* » [mauvais sens ou fausse route], pendant qu'une caméra enregistre l'incident. Le deuxième système utilise des boucles à induction et une caméra, mais n'est pas relié à un panneau. Nous n'avons pas de précisions sur l'efficacité des systèmes testés.

Figure 44 : Boucles électromagnétiques encastrées pour la détection

Figure 45 : Panneau lumineux pour l'information

Les plots lumineux rouges

L'État de Californie a testé des plots lumineux rouges encastrés dans la chaussée et activés par un véhicule en contresens. L'efficacité du système sur la réduction des prises à contresens a été prouvée mais en raison de son coût élevé, il n'a pas été adopté.

Figure 46 : système utilisant des plots lumineux rouges

Le système acoustique « SAS-1 »

La société Smarteksystems a élaboré un système de détection de véhicules à contresens basé sur la détection acoustique : le système SAS-1. Le détecteur est monté sur un poteau et détecte le mouvement d'un véhicule sur plusieurs zones successives de la chaussée. Le principe est intéressant mais à l'heure actuelle le système n'est utilisé que sur une base militaire et sur deux bretelles d'entrée d'autoroute en Virginie, où il est intégré à un système de détection de retournement de poids lourds. Son coût est de 5 500 $, hors coûts d'installation.

Figure 47 :: système acoustique SAS-1 (Smarteksystems)

4.1.4 - Autres recommandations

Géométrie des diffuseurs

Une étude effectuée en 1989 par le Département des Transports de Californie, intitulée « *Prevention of Wrong Way Accidents on Freeways* » [17], a établi un lien entre le type de diffuseur et les prises à contresens. Cette étude a conclu que **les diffuseurs en trèfle complet** présentent **moins de risques de contresens** par rapport aux diffuseurs en demi-trèfle, en trompette ou en losange.

L'utilisation d'un terre-plein central est conseillée pour séparer les bretelles d'entrée et de sortie côte à côte (voir schéma ci-dessous d'un diffuseur en trompette), ainsi que l'utilisation de flèches au sol pour indiquer la direction de circulation. Il est également préconisé d'élargir et de mieux éclairer l'extrémité de la bretelle d'entrée par rapport à celle de la bretelle de sortie, et de vérifier qu'il existe une signalisation directionnelle adéquate.

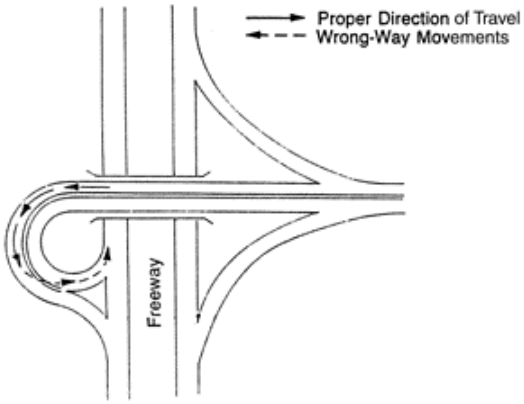


Figure 48 : terre-plein central séparant les deux rampes sur un diffuseur « trompette »

Enquête sur le terrain a posteriori

Le Département de Transport du Texas conseille aux gestionnaires des routes d'**obtenir systématiquement le rapport de police** élaboré suite à un accident de contresens. Ensuite les ingénieurs doivent aller sur le terrain pour inspecter le site en conditions diurnes et nocturnes. Ils doivent impérativement sortir de leur véhicule et visualiser la route du point de vue d'un conducteur en contresens. Une « check-list » a été élaborée afin de les assister dans leurs investigations sur le terrain (vérification de la visibilité des panneaux, de la signalisation au sol, etc.).

Nous n'avons pas d'information sur le traitement du contresens avéré.

4.2 - Danemark

4.2.1 - Enjeux

Les informations ont été obtenues par un entretien téléphonique avec Traffiken [18], l'organisation danoise chargée de l'information sur la circulation routière.

Au Danemark, il se produit environ cinquante incidents par an impliquant des « conducteurs fantômes ». Le phénomène se produit surtout en milieu rural, **là où les conducteurs ont moins l'habitude** de conduire sur autoroute. Les autoroutes neuves connaissent le plus grand nombre d'incidents. La prise à contresens a le plus souvent **pour origine l'entrée** sur une autoroute **par la bretelle de sortie**. Afin de combattre ce problème, le Ministère des Transports a mis en place plusieurs dispositifs de prévention et ou de détection.

4.2.2 - Mesures

Signalisation verticale

Chaque bretelle de sortie au Danemark est systématiquement équipée de quatre panneaux « sens interdit ». A l'entrée d'une bretelle, un panneau « sens interdit » est implanté à gauche et à droite de la chaussée. Ces panneaux sont répétés plus loin sur la bretelle.

Les bretelles connaissant le plus grand nombre d'incidents de prise à contresens sont également équipées d'un panneau d'avertissement similaire de celui adopté par l'Autriche. Ce **panneau à fond jaune présente une main levée** sur laquelle figure le symbole « sens interdit ». Au-dessus de cette main est inscrit le message « STOP ».

Figure 49 : le panneau « Main levée » utilisé au Danemark

Signalisation verticale « dynamique »

Une dizaine de bretelles est munie de panneaux « sens interdit » clignotants, activés par un véhicule en contresens et fonctionnant grâce à l'énergie solaire.

Deux systèmes de détection ont été testés ou sont utilisés au Danemark : un système à boucles et un système utilisant des radars. Ces systèmes de détection sont pour la plupart reliés uniquement aux panneaux clignotants « sens interdit », mais sur une des bretelles équipées, le système est relié à un PC trafic. Le système de détection par radar, qui a également été utilisé en section courante s'est montré moins efficace, et le système à boucles est préféré et utilisé sur quelques bretelles de sortie.

Figure 50 : panneau B_1 clignotant fonctionnant à l'énergie solaire

Information radio

Lorsqu'un véhicule est signalé en contresens, un message interrompant les programmes en cours est transmis au public via la radio. Une campagne de sensibilisation a également eu lieu sous forme d'articles publiés dans deux des principaux journaux quotidiens danois. Cette même information se trouve également sur le site Web de l'organisation *TRAFFIKEN*.

4.3 - Norvège

Les informations ont été obtenues via un entretien téléphonique avec le Centre Norvégien pour la Recherche sur les Transports, « TØI » [19], et un rapport publié par l'Institut de l'Économie des Transports [20]. Il existe une étudie bibliographique [21] sur le sujet des prises à contresens, ce document est en norvégien et n'a pas été traduit dans le cadre du groupe.

4.3.1 - Enjeux

Les statistiques concernant le phénomène des « conducteurs fantômes » ne sont pas disponibles mais il est avéré que des accidents mortels se produisent (2 accidents mortels ont été observés récemment -en 2005- près d'Oslo). Des mesures de prévention ont été prises. Les incidents se produisent aussi bien en milieu urbain qu'en milieu rural.

4.3.2 - Mesures

Les mesures adoptées en Norvège concernent **uniquement le renforcement de la signalisation**.

Signalisation verticale

Des panneaux « sens interdit » classiques sont employés (agrandis sur les sites accidentogènes). Des panneaux à texte avec le message « Faites demi-tour » ou « mauvais sens » sont également implantés par endroit mais ne sont pas utilisés systématiquement. A ce jour aucun système de détection n'est mis en place.

Signalisation horizontale

Comme dans de nombreux autres pays, les contresens sur autoroute ont le plus souvent pour origine l'**entrée par une bretelle de sortie**. Afin de lutter contre ce problème des flèches sont présentes sur ces bretelles, indiquant le sens de circulation.

4.4 - Finlande

Les informations ont été obtenues par un entretien téléphonique avec l'organisation responsable de la gestion des routes en Finlande, « *TIEHALLINTO* » [22], ainsi que via un rapport publié par ce dernier [23].

4.4.1 - Enjeux

Un rapport sur le sujet des conducteurs fantômes a été publié en 2003 par Tiehallinto [23]. Ce rapport précise qu'entre janvier 1999 et juillet 2002, 18 accidents ont été recensés en Finlande impliquant des véhicules à contresens. 28 % de ces accidents ont eu pour origine l'**entrée** sur une autoroute **par une bretelle de sortie**. Cependant, une grande partie des accidents se produit lorsqu'un véhicule **tourne à gauche au bout de la bretelle d'entrée**, phénomène moins courant dans d'autres pays. L'alcool est impliqué dans 11 % des accidents recensés.

4.4.2 - Mesures

Signalisation verticale

En terme de mesures de prévention, il existe actuellement un renforcement des panneaux « sens interdit » classiques sur les bretelles de sortie. Ces panneaux sont généralement implantés à droite et à gauche de la chaussée. Aucun panneau spécifique, tel que celui adopté par le Danemark, n'est envisagé pour l'instant.

Signalisation horizontale

Il est prévu d'introduire des flèches au sol sur les bretelles de sortie, indiquant le sens de circulation, mais ceci nécessite d'abord une modification de la législation en matière de signalisation routière.

Divers

L'**utilisation de terres-pleins aux diffuseurs** est encouragée, afin de bien séparer les bretelles d'entrée et de sortie. Aucun système de détection ou d'alerte n'est envisagé actuellement.

4.5 - Belgique

Les informations sur les contresens en Belgique ont été fournies par l'Institut Belge pour la Sécurité Routière (IBSR) et par le ministère wallon de l'équipement et des transports.

4.5.1 - Enjeux

Selon un article publié dans la revue *Via Secura* [24], en 2003, la police fédérale a recensé 410 conducteurs fantômes sur les autoroutes belges, dont un peu plus de 11 % ont été interceptés.

Entre 1991 et 2001, 78 personnes ont perdu la vie en Belgique dans des accidents impliquant un conducteur en contresens. Comme dans d'autres pays, les accidents arrivent plus fréquemment lorsque la visibilité est réduite, surtout en automne et en hiver, ainsi que la nuit. Les statistiques de 1998 indiquaient que l'alcool était en jeu dans 23 % des cas et que près d'un quart des conducteurs fantômes était âgé de plus de 65 ans.

4.5.2 - Mesures

Accentuation de la répression

Devant ce problème, une loi est entrée en vigueur depuis le 1er mars 2004 stipulant qu'un conducteur qui fait marche arrière, demi-tour ou qui roule en sens contraire au sens obligatoire, commet une infraction du troisième degré, et risque de se faire retirer son permis de conduire pendant 8 jours. Le contrevenant risque aussi une amende de 550 à 2 750 euros.

Cette mesure pourrait faire diminuer les contresens volontaires, surtout observés chez les jeunes conducteurs qui tentent de faire marche arrière sur une autoroute s'ils ont manqué une sortie ou qui roulent en contresens tout simplement par défi.

Signalisation et géométrie

Une circulaire [25] datée de février 2002 liste les mesures, en termes de signalisation et géométrie, devant être entreprises afin d'éviter les contresens sur les R.G.C. Cette circulaire préconise notamment :

- la présence d'îlots directionnels sur les échangeurs qui facilitent la conduite et l'accès, sans aucune ambiguïté (un conducteur qui souhaite accéder à une autoroute doit pouvoir d'un seul coup d'œil, faire la distinction entre la direction autorisée et celle qui est interdite) ;
- à défaut d'îlot, l'usage de marquage de haute qualité avec une rétro réflexion performante ;
- des panneaux de direction adéquates à l'approche des carrefours, qui doivent préparer le conducteur à choisir sa direction ;
- à l'endroit où les deux sens de circulation se rejoignent, l'utilisation d'une flèche blanche rétro réflective de présélection (7,5 m de long) indiquant le sens à suivre ;
- renforcement de la ligne blanche continue séparant les deux sens de circulation par la pose de clous ou de plots rétro réfléchissants (voir illustration en annexe) ;
- le dédoublement de panneaux C_1 « sens interdit » (voir l'illustration en annexe) pourvus d'un film rétro réfléchissant dans l'axe de vision du conducteur (à 0,80 m du sol) ;
- l'utilisation de panneaux spécifiques appelés « main levée », là où les aménagements seront insuffisants parce que la signalisation est noyée dans l'environnement ou n'est pas suffisamment mise en évidence.

Les dispositifs de détection

D'après le ministère wallon de l'équipement et des transports, il est prévu de réaliser un test avec une détection par boucles électromagnétiques. L'expérimentation devrait se faire à Liège dans un tunnel à 2 x 2 voies équipé de plusieurs sorties pouvant induire l'automobiliste en erreur et provoquer des contresens.

Les dispositifs d'arrêt

Des dispositifs d'arrêt ont été testés dans les années 90, mais les dos d'âne installés crevant les pneus des véhicules en contresens présentaient plus d'inconvénients que d'avantages (obstacles pour les services de secours, danger pour les motos, etc.). La mise en place de tels dispositifs a donc été abandonnée.

Le système ROZO, invention belge, n'est utilisé actuellement que pour empêcher des véhicules légers d'emprunter des voies tramway. Il n'a pas encore fait l'objet d'une véritable expérimentation « anti-contresens » par les gestionnaires des routes, car il existe plusieurs inquiétudes quant aux dispositifs « intelligents » :

- leur prix ;
- leur fiabilité ;
- la responsabilité qui découle de leur utilisation.

Notamment, si un dispositif ne se déclenche pas et qu'un accident se produit, qui sera tenu pour responsable ?

4.6 - Pays Bas

Les informations sont issues de plusieurs rapports [26], [27], [28], [29], pour la plupart téléchargeables à partir du site *Web* de l'organisme néerlandais chargé de la recherche sur la sécurité routière (*SWOV*) [30].

Deux articles [31], [32] en français parus dans les revues « *Via Secura* » et « *Touring* » ont également permis d'obtenir quelques informations.

4.6.1 - Enjeux

Entre 1998 et 2003, les Pays-Bas ont connu environ sept accidents par an impliquant des véhicules à contresens sur des voiries à chaussées séparées, dont deux étaient des accidents mortels. Avant 1998, les chiffres étaient plus élevés avec environ vingt-deux accidents à contresens par an. Environ la moitié des accidents ont eu pour cause l'**entrée sur une autoroute par la bretelle de sortie** et ces manœuvres ont surtout été effectués la nuit par des conducteurs âgés de plus de 55 ans.

Un problème de visibilité semble souvent être à l'origine de l'erreur, avec une mauvaise signalisation à l'extrémité des bretelles. Les accidents se sont produits surtout aux diffuseurs en demi-trèfle et aux diffuseurs en losange. Les autres accidents ont eu lieu lorsque les conducteurs ont fait demi-tour ou marche arrière. Ce type de manœuvre est surtout effectué par de jeunes conducteurs, qui souhaitent corriger une erreur ou fuir la police. L'alcool joue un rôle significatif. Pendant la période 1983-1998 :

- 56 % des 25-54 ans en contresens étaient sous l'influence de l'alcool ;
- 44 % des 18-24 ans en contresens étaient sous l'influence de l'alcool.

Très peu des conducteurs plus âgés avaient consommé de l'alcool.

4.6.2 - Mesures

Signalisation verticale

En 1981, deux types de panneaux ont été implantés sur les bretelles de sortie : le symbole « sens interdit » classique au dessus d'un panneau à texte « faites demi-tour ».

Selon une étude menée par G.A. BREVOORD en 1998 [29], suite à cette mesure le nombre d'accidents à contresens a été considérablement réduit.

En 1997 les deux panneaux ont été regroupés et mis sur fond jaune, afin de les rendre encore plus visible, de jour comme de nuit. Des flèches au sol ont également été introduites sur les bretelles.

Figure 51 : panneau B_1 associé à la mention « faites demi-tour » aux Pays-Bas

Divers

L'étude de G.A. BREVOORD [29] a également proposé une solution originale pour rediriger les conducteurs fantômes présents sur une bretelle de sortie vers la bretelle d'entrée. Cette solution part du principe que **les conducteurs fantômes ont tendance à serrer à droite.** En créant **un raccordement de route entre les deux bretelles**, muni d'une signalisation adéquate, le conducteur est dirigé de la bretelle de sortie vers la bretelle d'accès et ainsi se retrouve dans le bon sens de circulation. À l'heure actuelle aucune analyse d'efficacité ou de coût-bénéfice n'a été menée.

4.7 - Autriche

Les informations ont été obtenues via des articles de presse et un entretien téléphonique avec l'organisme autrichien chargé d'établir les statistiques sur les accidents de la route : « *Kuratorium für Verkehrssicherheit* » [33].

4.7.1 - Enjeux

En Autriche le phénomène inquiétant des conducteurs à contresens a incité le Ministère des Transports à développer des stratégies de prévention dans le cadre de son programme de sécurité routière 2002-2010.

En 2004, 550 conducteurs en contresens ont été recensés sur les autoroutes autrichiennes. 3 % des accidents mortels sur autoroute ont pour cause ce type d'accident, qui est responsable en moyenne de 5 tués par an.

85 % des conducteurs fantômes en Autriche sont des hommes, pour la plupart jeunes et très souvent sous l'influence de l'alcool (dans plus de 50 % des cas).

Comme dans d'autres pays, l'**entrée sur une autoroute par une bretelle de sortie** est souvent à l'origine de la conduite à contresens (44 % des cas). Environ 20 % des contresens sont « volontaires » (marche arrière, demi-tour).

4.7.2 - Mesures

Signalisation verticale

Un renforcement de la signalisation a été adopté. Des panneaux B1 (sens interdit) sont placés à l'extrémité des bretelles de sorties et sont systématiquement implantés des deux côtés de la chaussée. Un panneau à fond jaune rétro réfléchissant comportant une **main noire** sur laquelle est implanté un symbole sens interdit est également utilisé. Sur ce panneau s'inscrivent les mots « *FALSCH* » et « STOP ». Ce type de panneau est actuellement implanté sur les bretelles les plus sensibles. Son utilisation n'est pas réglementée à l'heure actuelle.

Figure 52 : panneau « main levée » utilisé aussi en Autriche

Information par radio

Lorsqu'un véhicule est signalé en contresens, des messages radios sont diffusés afin d'avertir les usagers de l'autoroute.

Dispositifs d'arrêts

Herses

Compte-tenu du nombre d'accidents impliquant des conducteurs sous l'influence de l'alcool, il a également été décidé d'adopter des mesures plus radicales et d'implanter des herses sur quelques bretelles les plus problématiques.

Barrière gonflable

Un article [34] paru dans une revue technique allemande décrit un prototype de dispositif d'arrêt. Ce dispositif nommé « *ghost driver barrier* » (barrière conducteur fantôme) est implanté sur une bretelle de sortie et forme une barrière en textile flexible qui agit comme un airbag et se remplit d'air comprimé en une fraction de seconde. La barrière est déclenchée grâce à des boucles électromagnétiques encastrées dans la chaussée. L'objectif est surtout de créer une barrière visuelle qui dissuade tout conducteur fantôme de continuer sa route. En cas de franchissement de la barrière, des « griffes » à l'intérieur de l'*airbag* se frottent contre le véhicule dans une ultime tentative d'alerte.

Le système déclenche également un panneau clignotant plus loin sur la bretelle afin de prévenir les usagers circulant dans le bon sens et permet d'alerter automatiquement un PC trafic. Il était prévu de tester ce système en 2000, mais nous manquons de précisions quant aux résultats.

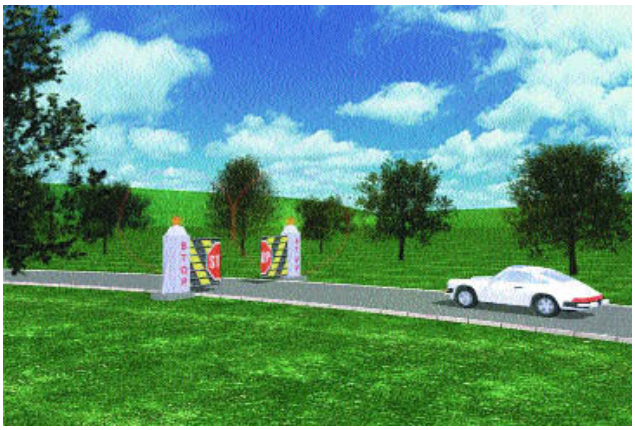


Figure 53 : la barrière gonflable en cours de déploiement

Figure 54 : la barrière gonflable du point de vue du conducteur

4.8 - Suisse

En plus des recherches effectuées par Internet, un entretien téléphonique a eu lieu avec un représentant de l'Office Fédéral des Routes (OFROU).

4.8.1 - Enjeux

Le réseau autoroutier suisse n'est pas équipé de système de perception de péage (pour utiliser les autoroutes il suffit de s'acquitter d'une vignette annuelle à 40 CHF) et on y observe en moyenne un échangeur tous les 7 km. C'est donc un réseau « sensible » aux prises à contresens. On observe en moyenne 21 accidents par an (3 tués et 20 blessés), provoqués par des automobilistes à contresens. Ces accidents concernent surtout la région d'Yverdon, l'A9 entre Monthey et Villeneuve, l'A51 ainsi que l'A5.

Les caractéristiques suivantes sont sur-représentées dans les accidents de ce type: nuit, sexe féminin, âge supérieur à 65 ans et influence d'alcool ou de drogues.

Le Bureau Suisse de Prévention des Accidents (BPA) a publié une étude sur le phénomène des contresens [35]. Deux résumés de cette étude ont été publié en français [36], [37]. Elle est également citée dans un article, publié dans la revue « *Bpa actuel* » [38].

Dans un premier temps, le rapport résume les études suisses et étrangères déjà réalisées à ce sujet. Les conclusions de cette étude bibliographique réalisée par les suisses sont les suivantes :

- si les accidents causés par les automobilistes à contresens sont rares, ils sont souvent très graves ;
- les personnes à risque sont des **jeunes conducteurs** qui effectuent des manœuvres dangereuses (demi-tour sur la chaussée) souvent sous l'influence de l'**alcool**, de même que les **conducteurs âgés** qui ,de nuit, confondent entrée et sortie d'autoroute ;
- la moitié des trajets à contresens commence sur une sortie d'autoroute, l'autre moitié sur l'autoroute elle-même ;
- une signalisation et une conduite du trafic claires dans les jonctions se révèlent positives, en revanche les dispositifs anti-contresens (par exemple hérissons) sont contestés ;
- les annonces radio sont très utiles ;
- les systèmes électroniques permettant de détecter les contresens génèrent souvent un nombre important de fausses alertes.

4.8.2 - Mesures

La deuxième partie de l'étude suisse résume la situation actuelle dans le pays et liste quelques mesures qui doivent être entreprises. Il s'avère que la signalisation des jonctions est très hétérogène (nombre de panneaux sens interdit, flèches de direction). Trois normes relatives à la conception et à la signalisation des jonctions sont obsolètes et l'étude préconise leur révision. L'accent est mis sur des mesures peu coûteuses portant sur la mise en place de panneaux sens interdit des deux côtés de la chaussée dans le sens non autorisé. Il est aussi proposé d'examiner la mise en place d'un panneau spécifique, type « **main levée** ».

En revanche, il est jugé que l'assainissement des jonctions sur l'ensemble du réseau autoroutier suisse serait inefficace, puisque de tels accidents sont rares et fortement dispersés. De plus, seule la moitié des contresens débutent par la prise d'une bretelle de sortie.

Il n'est pas prévu de tester de systèmes spécifiques de détection de véhicules à contresens, car les autorités suisses ne croient pas aux systèmes électroniques en raison du nombre important de fausses alertes. Ils ont préféré mettre en place un système d'annonce radio, dès qu'une alerte est donnée, le RDS-TMC émet un message, pour signaler qu'un véhicule en contresens est signalé dans tel ou tel secteur et que les usagers circulant dans ce secteur doivent rouler lentement en serrant sur la voie de droite. Tant que le danger persiste,

l'annonce radio est répétée à un intervalle de quelques minutes et dès que le danger est écarté, une annonce radio le précise.

Les annonces radio se révèlent en général efficaces. Un automobiliste signalé en contresens est rarement à l'origine d'un accident, à l'inverse les accidents dus à un contresens sont rarement précédés d'une annonce radio.

La recherche par Internet a quand même permis de constater qu'il existe en Suisse des systèmes à caméra, intégrant un dispositif de détection anti-contresens. Ce système, connu sous le nom d'INVIS [39], est fabriqué par la société ASCOM et permettrait d'alerter les gestionnaires de voirie et, selon l'infrastructure, d'activer des équipements tels que des panneaux clignotants.

4.9 - Conclusions

Une analyse des mesures adoptées dans d'autres pays pour combattre les prises à contresens a permis de constater que les efforts se sont surtout concentrés sur **le renforcement de la signalisation sur les bretelles de sortie d'autoroute** ou à l'approche de celles-ci.

En effet plusieurs études ont démontré que **les incidents impliquant des « conducteurs fantômes » ont le plus souvent pour origine l'entrée sur une autoroute par une sortie** et la poursuite à contresens en section courante.

En Europe, le renforcement de la signalisation est fait de la manière suivante :

- à l'intersection de la bretelle de sortie et du carrefour, utilisation systématique de panneaux sens interdit à gauche et à droite de la chaussée ;
- implantation de panneaux « sens interdit » supplémentaires (panneaux de rappel sur la bretelle d'accès) éventuellement munis d'un message à texte incitant le conducteur à faire demi-tour ;
- panneaux à fond jaune, placés systématiquement sur les bretelles de sortie ou sur les bretelles les plus sensibles. Ces panneaux montrent une main noire sur laquelle figure le symbole sens interdit. Le panneau comporte également l'inscription « STOP » ;
- mise en place de flèches au sol sur les bretelles de sortie, indiquant clairement le sens de circulation.

Aux États Unis, le renforcement de la signalisation consiste à :

- agrandir et abaisser les panneaux sens interdit à l'intersection de la bretelle de sortie et du carrefour. Ces panneaux comportent systématiquement du texte en plus du symbole ;
- utiliser des panneaux à texte « mauvais sens » sur fond rouge ;
- utiliser des panneaux à texte « interdiction de tourner à gauche » ou « interdiction de tourner à droite », implantés à l'intersection de la bretelle de sortie et du carrefour ;
- utiliser des panneaux sens unique (symbole et texte) à l'intersection de la bretelle de sortie et du carrefour ;
- utiliser des flèches au sol indiquant le sens de circulation sur la bretelle de sortie ;
- utiliser des lignes continues sur les bretelles de sortie, en bord de route. Une ligne jaune est utilisée à gauche et une ligne blanche à droite, ce qui indique aux conducteurs le sens de circulation ;
- utiliser des plots bi-directionnels auto réfléchissants sur la bretelle de sortie et/ou en section courante, avec une face rouge visible au conducteur en contresens ;
- utiliser un panneau à texte « entrée d'autoroute » à l'intersection de la bretelle d'entrée et du carrefour.

Seules quelques informations relatives aux systèmes de détection et d'alerte ont pu être obtenues mais il semblerait que ces systèmes soient très peu utilisés actuellement, que ce soit aux États Unis ou en Europe, principalement en raison de leur coût.

En cas de contresens avéré, **plusieurs pays** (Autriche, Suisse, Danemark) **ont recours à un système d'annonces radiophoniques.**

5 - Proposition d'expérimentation en France

Finalement les systèmes dynamiques présentent tous des inconvénients plus ou moins importants : coûts d'installation et de maintenance, garantie de bon fonctionnement (non fonctionnement ou déclenchement intempestif), dépendance d'un système de détection pas toujours irréprochable, danger éventuel pour les usagers circulant dans le bons sens.

Globalement ces systèmes sont très peu utilisés dans le monde et leur usage doit certainement être réservé à des cas très particuliers et rarissimes.

La France s'est lancée dans l'expérimentation des plots lumineux : il conviendra d'attendre les résultats et de vérifier la pérennité du système.

Au vu des expériences étrangères, notamment en Autriche et aux Pays-Bas, il semble qu'une autre action puisse être engagée.

La proposition qui est faite ici vise à éviter tous ces inconvénients en ne faisant appel qu'à des **dispositifs statiques visibles de jour comme de nuit**, à savoir de la signalisation horizontale et verticale. Elle nécessite une autorisation d'expérimentation de la DSCR.

Il s'agirait de traiter complètement une section de route à 2 x 2 voies, par exemple entre deux agglomérations distantes de quelques dizaines de kilomètres. Ce choix serait de nature à simplifier l'évaluation.

Le dispositif ainsi mis en place sur l'ensemble des bretelles de sortie serait systématique. Il comporterait :

- 2 panneaux de type B1 à l'extrémité de la bretelle (un à gauche et un à droite) ;
- 2 « mains levées », basses sur le sol[13] (< 1.00 m), d'un modèle déjà utilisé en Europe, une à gauche et une à droite à environ 100 mètres de l'extrémité de la bretelle ;.
- une flèche au sol, rétro réfléchissante, de grande dimension (à définir), indiquant le bon sens de circulation, placée entre les B1 et les mains noires.

Une évaluation de l'efficacité du système serait à prévoir dès sa mise en place.

13 *Cf.* l'exemple de la Californie où ces panneaux ont été rapprochés du sol pour être éclairés par les phares des voitures

6 - Évaluation socio-économique *a priori*

L'objectif ici est de déterminer un gain potentiel de vies en rapport aux investissements à effectuer. Les paramètres utilisés ci-dessous sont des ordres de grandeurs pris de façon arbitraires et font partie des hypothèses de cette évaluation.

Hypothèses de départ

- les modifications envisagées ne concernent que les bretelles. Si sur autoroutes concédées 50 % des contresens proviennent des bretelles, sur le réseau non-concédé cette valeur pourrait monter à 70 %. On estimera donc que l'impact des aménagements de bretelles ne concerne qu'entre 50 et 70 % des accidents corporels ;
- les dispositifs ne fonctionnant que de nuit n'ont un impact que sur 64 % des tués (56 % des accidents seulement) ;
- ces dispositifs n'ayant fait l'objet d'aucune étude sur simulateur, leur efficacité est ici estimée de manière hypothétique. La combinaison de plusieurs dispositifs nous apparaissant plus lisible qu'un dispositif isolé du point de vue de l'automobiliste circulant à contresens ;
- entre 1993 et 2002, il y a eu 1 493 accidents pour 427 tués, 658 blessés graves et 2 167 blessés légers. Sur cette base on prendra en compte les chiffres de 150 accidents, 43 tués et 66 blessés graves par an pour définir une année de « référence ».

Le tableau suivant compare les gains potentiels des dispositifs en cours d'expérimentation.

Dispositif	*Impact de l'aménagement des bretelles* (σ_1)	*Taux de perception le jour-nuit* (σ_2)	*Compréhension du message par les usagers* (σ_3)	*Taux global* $\sigma = (\sigma_1 \times \sigma_2 \times \sigma_3)$	*Gain accidents (référence 150 accidents par an)* $G_{acc} = \sigma \times 150$	*Gain Tués (référence 43 tués par an* $G_{tué} = \sigma \times 43$*)*
Plots lumineux	50 % - 70 %	60 %	50 %	0,15 - 0,21	23 - 32	6 - 9
Main levée	50 % - 70 %	100 %	50 %	0,25 - 0,35	38 - 53	11 - 15
Plots + main	50 % - 70 %	100 %	60 %	0,30 - 0,42	45 - 63	13 - 18
PIAC	50 % - 70 %	100 %	70 %	0,35 - 0,49	53 - 74	15 - 21

Figure 55 : Gains potentiels des dispositifs expérimentaux

Rappel du coût de l'insécurité routière :

- tué : 1 156 925 € ;
- blessé grave : 124 987 € ;
- blessé léger : 5 000 €.

Dispositif	*Gain Tués par an*	*Gain blessés graves par an*	*Coût tués et blessés graves en M€ évité par an*	*Coût implantation nationale en M€*
Plots lumineux	6 - 9	10 - 14	8,2 – 12,2	32
Main levée	11 - 15	17 - 23	14,9 – 20,2	20
Plots + main	13 - 18	20 - 28	17,5 – 24,3	52
PIAC	15 - 21	23 - 32	20,2 – 28,3	360

Figure 56 : Gains potentiels et coût de mise en oeuvre des dispositifs

- Plots lumineux

Au prix de 1 600 € par bretelle, une implantation nationale sur 20 000 sites pourrait coûter 32 M€.

- Mains levées

Ces panneaux n'existant pas aujourd'hui en France leur coût pourrait être assez élevé, mais à l'échelle nationale on peut estimer l'investissement autour de 20 M€.

Pour ces dispositifs, les coûts de fonctionnement ne sont pas pris en compte, mais ils sont relativement faibles.

- Autres dispositifs

Les autres dispositifs plus évolués comme le PIAC proposent des gains légèrement supérieurs mais avec des coûts beaucoup plus élevés, que ce soit en investissement et en fonctionnement. Un PIAC coûtant autour de 18 k€, si on considère le nombre de site autour de 20 000, le coût d'équipement se situerait autour de 360 M€. Le gain n'est pas en rapport avec la différence de coût.

Ces chiffres n'ont pas pour but de définir aujourd'hui une politique nationale. Ils montrent cependant que l'utilisation de dispositifs dynamiques est à réserver aux infrastructures particulières (tunnels, viaducs) sur lesquelles les enjeux sont importants et le pré-équipement électromécanique présent.

Pour l'ensemble du réseau à chaussées séparées, l'utilisation généralisée de dispositifs « passifs » est envisageable. Toutefois, si une généralisation devait être préconisée, une évaluation complète devrait être menée. De plus, un déploiement généralisé ne pourrait se faire sur une seule année, étant donné le nombre de sites à équiper.

Évaluation

Dans les chapitres 2.3 et 2.4, il est fait mention de systèmes en expérimentation. Ils sont en cours d'évaluation comme le seront les autres systèmes expérimentés.

Le présent paragraphe a donc vocation à être complété dès que des préconisations ou informations importantes seront connues, d'autant plus que les dispositifs sont difficiles à évaluer étant donné le peu de cas de prises à contresens.

7 - Conclusion et actualisation du présent document

Conformément à ses missions, le Sétra poursuivra sa veille technique pour de futures mises à jour des documents. Plusieurs pistes restent donc à explorer.

La simulation, exigeante en temps et en financement, n'a pas été abordée dans le groupe, si ce n'est pour la compréhension des pictogrammes à tester sur PMV. Le Sétra et l'INRETS pourraient envisager une étude exploratoire pour vérifier la pertinence de ce gisement, si tant est que l'on puisse reproduire des comportements dégradés, fréquents dans la problématique des contresens.

Il y aurait également lieu de réaliser un cahier des charges assez général de réalisation d'un outil de simulation pour travailler sur la représentation mentale de la route par les usagers. Les prises à contresens en seraient une application particulière.

Le document sur la prévention a vocation à être tenu à jour, tout d'abord pour répondre parfaitement à la commande, mais aussi pour :

- porter à connaissance les évaluations des expérimentations évoquées ;
- compléter les acquis concernant la formation et l'information des usagers ;
- porter à connaissance l'exploitation des statistiques sur les prises à contresens et de l'analyse des mesures préconisées (débriefings des contresens avérés dont analyse des diagnostics, enquêtes ECPA, etc.).

Les dispositifs d'arrêt, pour des configurations à très fort enjeu, pourraient être examinés. Les matériels actuels présentent moult inconvénients qui pourraient être gommés, ou du moins minimisés. Une étude spécifique serait à lancer.

Enfin, la journée technique prévue initialement a été momentanément abandonnée. Ses objectifs étaient de :

- faire s'exprimer les usagers, élus, policiers, etc., sur le sujet : comment comprennent-ils le problème ? Qu'attendent-ils comme types d'actions ? Comment sont-ils prêts à s'impliquer ?
- faire connaître les actions de l'État ;
- mettre en perspective des actions nouvelles ;
- faire ressortir une stratégie de communication vers le grand public ;
- être à l'écoute des industriels.

Une des tâches de fond du Sétra qui consiste à assister la DSCR sur les propositions d'expérimentation continuera à être réalisée. Le Sétra analysera les inventions ou idées avancées avec l'aide des différents organismes du RST.

Il est important que le présent document reste tenu à jour notamment du point de vue des expérimentations réalisées et des évaluations qui les accompagneront, comme l'indique notamment le chapitre précédent.

Les travaux à l'étranger méritent également d'être suivis.

Un suivi de la bibliographie concernant notamment la signalisation et les carrefours et échangeurs sera également à effectuer

Bibliographie

NDLR : la pérennité des liens hypertexte ne peut être assurée.

[1] *Les grandes données de l'accidentologie: caractéristiques et causes des accidents de la route,* Observatoire National Interministériel de la Sécurité Routière, juin 2006

[2] *Étude sur les véhicules à contresens sur les autoroutes concédées,* ASFA, 1990

[3] *Accidentologie et circulation de nuit*, CETE Normandie Centre / Sétra , 2004

[4] *Détection des contresens : la technologie offre des solutions,* Circuler Autrement n°136, novembre-décembre 2006

[5] *Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière,* disponible sur http://www.securiteroutiere.equipement.gouv.fr / rubrique La route/signalisation routière

[6] *Aménagement des carrefours interurbains sur les routes principales: carrefours plans. Guide Technique,* Sétra ,, décembre 1998, référence B9836

[7] *Arrêté interministériel du 24 novembre 1967 modifié relatif à la signalisation des routes et autoroutes,* disponible sur http://www.securiteroutiere.equipement.gouv.fr / rubrique La route/signalisation routière

[8] *Traffic system reminder (TSR),* site web: www.tsr-system.de/en.php

[9] www.equipementsdelaroute.equipement.gouv.fr *: site Sétra-DSCR sur l'expérimentation des équipements de la route*

[10] *Prises à contresens : réponses apportées par les exploitants des autoroutes concédées,* ASFA, 2005 (chapitre 2 de ce document)

[11] *Panneaux de signalisation à messages variables: Guide Technique,* Sétra , 1994, référence E9446

[12] *Countermeasures for wrong-way movement on freeways: overview of project activities and findings,* Scott A. Cooner, A. Scott Cothron, Steven E. Ranft, US Texas Transportation Institute report 4128-1,2004 (anglais), site: http://tti.tamu.edu/documents/0-4128-1.pdf

[13] *Wrong-way driving on freeways in Texas: problems, issues and countermeasures*, Scott A. Cooner, A. Scott Cothron, Steven E. Ranft, US Texas Transportation Institute project summary report 0-4128-S 4128-1,2004 (anglais), site: http://tti.tamu.edu/documents/0-4128-S.pdf

[14] *Manual on uniform traffic control devices for streets and highways*, U.S. Department of Transportation, 2003 (anglais), site: http://mutcd.fhwa.dot.gov/pdfs/2003r1r2/pdf_index.htm

[15] www.traficon.com

[16] *Stop! You're going the wrong way!*, Steve Moler, Public Roads, septembre - octobre 2002 (anglais), site: http://www.tfhrc.gov/pubrds/02sep/06.htm

[17] *Prevention of wrong-way accidents on freeways*, Copelan, Federal Highways Agency, 1989 (anglais), final report FHWA/CA-TE-89-2

[18] *Klar besked om spøgelsesbilister*, site web Trafikken: www.trafikken.dk

[19] www.toi.no

[20] *Influencing driver behaviour and safety by road system improvements*, Fridulv Sagberg, 2003 (norvegien avec résumé en anglais), TOI report 648/2003

[21] *Pavirkning av bilførere gjennon utformingen av vegsystemet: spøkelsesbilister – i feil kjøreretning,* Fridulv Sagberg, 2003 (norvégien)

[22] www.tiehallinto.fr

[23] *Moottoritietä väärään suuntaan: yleisyys, syytijg, estämiskerinot* (finlandais avec résumé en anglais)

[24] *Un phénomène rare, mais ô combien dangereux*, Benoît Godart, revue Via Secura n°66, p12-14, 2005, site: http://www.ibsr.be/dispatch.wcs?uri=711269327&action=viewStream&language=fr

[25] *Circulaire O.S.D.G.1-01.27 (01) D112-TRC010: Mesures complémentaires pour éviter le contresens sur le R.G.G, daté du 03/07/01*.

[26] *Tegen de Stroom In*, M. de Niet, A. Blokpoel, 2000 (hollandais avec résumé en anglais)

[27] *Spookrijders en frontale botsingen op autosnelwegen*, M. de Niet, A. Blokpoel, 2000 (hollandais avec résumé en anglais)

[28] *Fact sheet: wrong way driving*, SWOV, 2007, site: http://www.swow.nl/rapport/Factsheets/FS_Wrong_way_driving.pdf

[29] *Spookrijden*, G.A. Brevoord, 1998

[30] www.swov.nl

[31] *Les conducteurs fantômes*, Via Secura n°52, p 6, 2000, site: http://www.bivv.be/dispatch.wcs?uri=666971420&action=viewStream&language=fr

[32] *On signale un conducteur fantôme*, Touring, avril 2000

[33] www.kfv.at

[34] *Ghost driver barrier*, Osterreich Journal Wissenschaft und Technik, février-mars 2000, (allemand)

[35] *Geisterfahrer Unfallgeschehen Inventionen*, G. Scaramuzza, M. Cavegn, 2006 (allemand)

[36] *Conducteurs circulant à contresens: accidents, mesures préconisées*, Bureau suisse de prévention des accidents, mars 2006, site: http://www.bfu.ch/PDFlib/937_68.pdf

[37] *Conducteurs circulant à contresens: accidents, mesures préconisées : prise de position*, Bureau suisse de prévention des accidents, mai 2006, site http://www.bfu.ch/French/median/Prisesdeposition/PP8contresens.pdf

[38] *L'horreur du contresens*, Bpa actuel, p 10, février 2006, http://www.bpa.ch/medias/magazine/actuel_2006_02.pdf

[39] *INVIS wrong way: intelligent video analysis*, ASCOM, www.ascom.com

[40] *ERI Équipement des Routes Interurbaines*, Sétra, décembre 1998, référence E9851

[41] *Fiche « Recherche Infos » n° 26 - ASFA*

Glossaire

107.7 (radio)	Cette fréquence radio est réservée aux radios spécialisées dans l'information routière
Accident corporel	Accident ayant eu comme conséquence au moins une victime : blessé hospitalisé, blessé non hospitalisé ou tué à 6 jours. A noter qu'avant le 1er janvier 2006, les victimes étaient décomptées en : tué à 30 jours, blessé grave et blessé léger.
APRR	Autoroutes Paris Rhin Rhône
AREA	Société des Autoroutes Rhône-Alpes
ASF	Autoroutes du Sud de la France
ASFA	Association Française des Sociétés d'Autoroutes
ATMB	Autoroutes et tunnel du Mont Blanc
BAU	Bande d'arrêt d'urgence
CDES	Cellule départementale d'exploitation et de sécurité
Certu	Centre d'Études sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les constructions publiques
CETE	Centre d'Études Techniques de l'Équipement
CGPC	Conseil Général des Ponts et Chaussées
CODIS	Centre Opérationnel Départemental d'Incendie et de Secours
DAI	Détection automatique d'incidents (et accidents). Le plus souvent basé sur l'analyse des images de vidéo surveillance
DDE	Direction Départementale de l'Équipement
DIR	Direction Interdépartementale des Routes
DSCR	Direction de la Circulation et de la Sécurité Routières
INRETS	Institut National de REcherche sur les Transports et leur Sécurité
LRPC	Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées
OFROU-ASTRA	Office fédéral des routes - organisme suisse
PAU	Poste d'Appel d'Urgence, borne téléphonique spécialisée, mis à disposition des usagers en difficulté et permettant de donner l'alerte directement aux forces de l'ordre
PC	Poste de Commandement ou de Commande
PIAC	Système de Prévention et d'Interdiction des Accès à Contresens
PMV	Panneau à Messages Variables
RAU	Réseau d'appel d'Urgence
SAPN	Société des Autoroutes Paris-Normandie
Sétra	Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes
ZELT	Zone expérimentale et Laboratoire de Trafic

Annexes

Annexe 1: L'information des conducteurs ..... ……67
Annexe 2: Le système ROZO .....……69
Annexe 3: Circulaire belge – mesures complémentaires pour éviter les contresens sur les R.G.G.....…70

Annexe 1 : l'information des conducteurs

Exemple de tract « Stop aux contresens », réalisé par la DDE du Finistère :

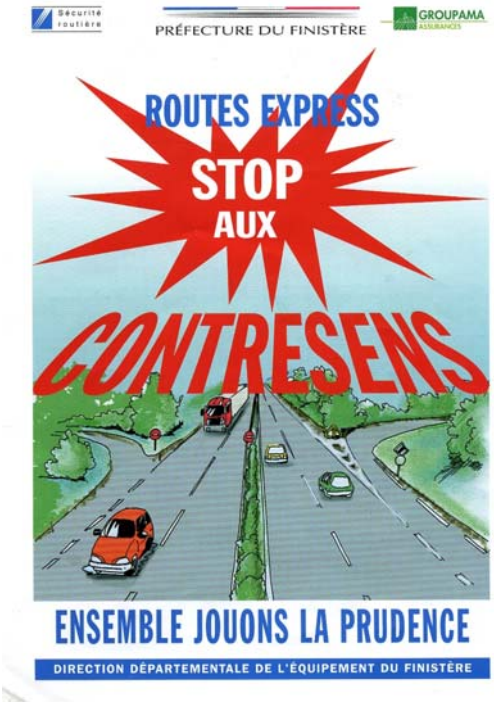


Figure 57 : couverture du tract - Stop aux contresens

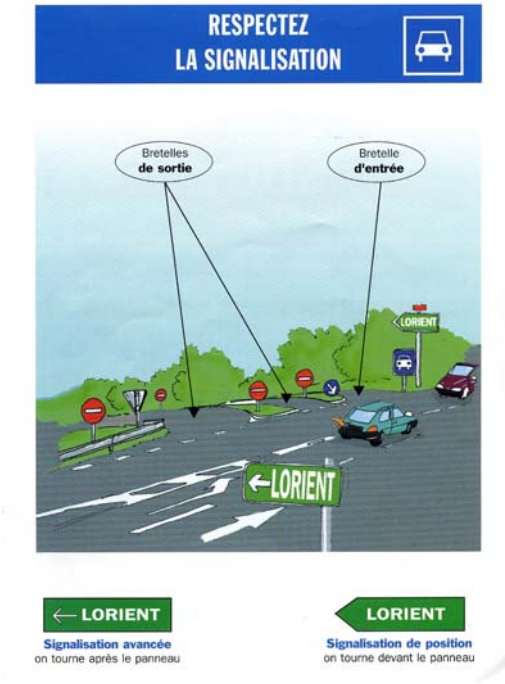


Figure 58 : tract - Respectez la signalisation

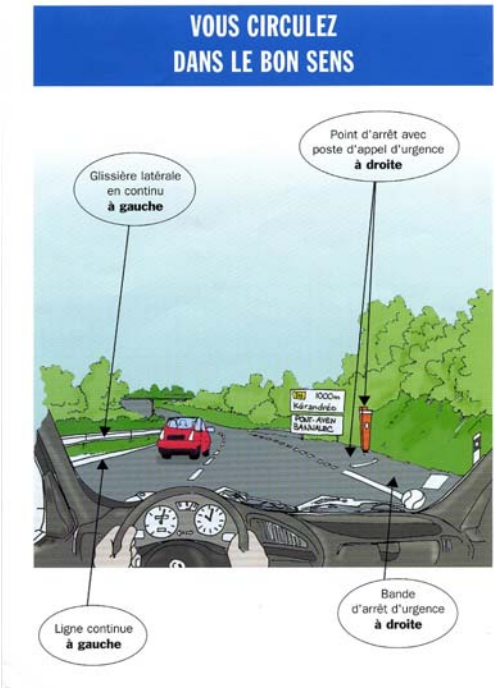


Figure 59 : tract: Vous circulez dans le bon sens

Figure 60 : tract - vous êtes à contresens

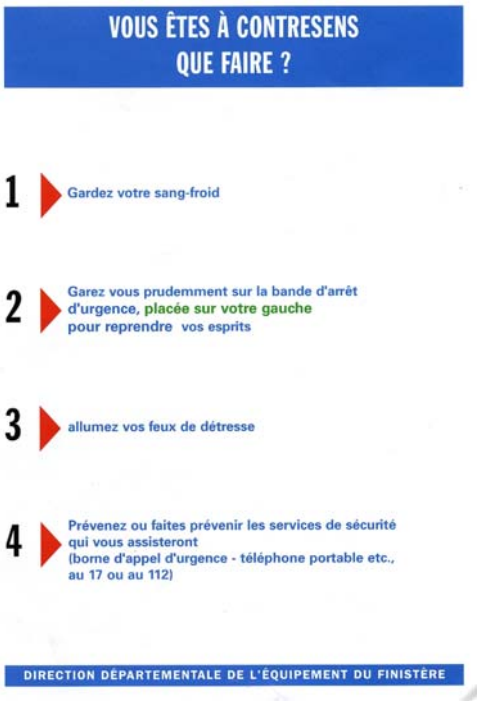


Figure 61 : tract - vous êtes à contresens, que faire?

Annexe 2 : Le système ROZO

Figure 62 : balises ROZO en action sur une sortie

Figure 63 : la balise ROZO

Annexe 3 : Circulaire belge – mesures complémentaires pour éviter les contresens sur les R.G.G

I.G.11
DIVISION
DES PROGRAMMES ET DE
L'EXPLOITATION

Note aux Directions territoriales

D.112
DIRECTION DU TRAFIC ET DE LA
SECURITE ROUTIERE

Agent traitant :
ir M. PEETERS
Premier Ingénieur en
Chef-Directeur des
Ponts et Chaussées
Tél :081/77.27.27
Fax :081/77.36.88

B-5000 Namur, le

Votre lettre du	Vos références	Nos références	Annexes
		D112/MP/MC TRC-010	2

Objet : - **Mesures complémentaires pour éviter le contresens sur le RGG.**

Malgré les efforts consentis par le passé, on rencontre encore trop souvent, sur nos voies rapides, des conducteurs roulant à contresens.

Dans le souci de réduire les accidents, je demande aux services d'exécution de prêter une attention particulière à ce phénomène, en appliquant de façon rigoureuse les instructions de l'O.S.D.G.1 - 01.27 (01) du 03.07.2001 ci-jointe.

Elle remplace et abroge les circulaires précédentes, à savoir :

- BRA/576 n° 180/05966 du 11 août 1980 ;
- A/261 n° 89/00452 du 13 janvier 1989.

Il s'agit de remettre en état toutes les sorties d'autoroutes de la manière indiquée dans la présente circulaire :

- remise à neuf des marquages ;
- remise à neuf des signaux C1 ou remplacement en faisant usage d'un film de recouvrement de type 3 ;
- remise en place de flèches de présélection marquées au sol ;
- indiquer sur les préavis de la route transversale la distance à laquelle il faut changer de direction ;
- placer le panneau indiqué à la figure 3 de la circulaire aux endroits indiqués là où les incidents résultant d'une conduite à contresens sont les plus fréquents.

En conséquence, je demande à chaque D.T. de déterminer les coûts de l'application du présent ordre de service et de me les faire parvenir pour le 01.06 au plus tard, de telle manière que je puisse présenter un programme global à Monsieur le Ministre, à réaliser sur le budget 2003.

Le Directeur général

des Ponts et Chaussées

ir M. LEMLIN

Note à

*** Messieurs les Inspecteurs généraux de la DG1**
*** Messieurs les**
- Premiers Ingénieurs en Chefs-Directeurs
- Ingénieurs en Chefs-Directeurs
- Ingénieurs industriels-Directeurs
- Directeurs
- **de la DG.1**

O.S.D.G.1 - 01.27 (01) (*)
D112 - TRC 010

Mesures complémentaires

pour éviter le contresens sur le R.G.G.

(*) Annule les circulaires BRA n° 180/05966 du 11 août 1980.
A/261 n° 84/00452 du 13 janvier 1989.

O.S.D.G.1 - 01.27 (01)

D112 - TRC 010

Mesures complémentaires pour éviter le contresens sur le R.G.G.

Malgré les instructions proposées dans le passé, des incidents provoqués par des véhicules roulant à contresens se produisent encore trop fréquemment.

Pour des raisons de sécurité objective mais aussi subjective, il est recommandé de prendre, selon les cas énumérés ci-après, les mesures complémentaires qui s'imposent pour améliorer la sécurité.

1. Raccordement au réseau routier ordinaire au moyen de voies servant à la fois d'entrée et de sortie.

Un grand nombre de conducteurs entre sur le R.G.G. par une voie de sortie, de sorte que :

1.1 Les carrefours constitués par la présence des échangeurs du R.G.G. ne doivent pas être trop étendus dans l'espace. Au contraire, il faut que la présence d'îlots directionnels facilite la conduite et l'accès, sans aucune ambiguïté.

Un conducteur qui vire pour accéder à l'autoroute ou à la voie rapide doit pouvoir, d'un seul coup d'œil, faire la distinction entre la direction autorisée et celle qui est interdite.

A défaut d'îlot, on peut faire usage de marquage mais de haute qualité, assurant une visibilité de jour comme de nuit, avec une rétroréflexion performante.

1.2 Le choix doit être facilité par le placement de signaux de police ou de signalisation à hauteur des yeux de l'usager. Le bord inférieur des panneaux implantés sur les îlots directionnels ou sur les accotements, et dont la face avant est perpendiculaire au sens de circulation, doit se trouver de 0,80 m à 1,1 m au-dessus du niveau du sol.

1.3 Pour mieux prévenir l'automobiliste et éviter les hésitations de direction et de vitesse à l'approche de ces carrefours, le panneau de préavis doit préparer le conducteur à choisir sa direction.

L'information sur le préavis sera renforcée par une indication de distance sous la destination. Si c'est difficile, en bas à gauche ou à droite du panneau. A défaut, au moyen d'un additionnel.

1.4 Si la voie d'accès n'est pas munie de terre-plein central, il faut renforcer la ligne blanche continue séparant les deux sens de circulation par la pose de clous ou de plots rétroréfléchissants.

1.5 A l'endroit où, éventuellement, les deux sens de circulation se rejoignent, il faut tracer au centre de chaque bande de circulation une flèche blanche rétroréflective de présélection de 7,5 m de longueur indiquant le sens à suivre.

Cette flèche est destinée à alerter le conducteur qui s'engage à contresens dans la sortie (fig. 1).

1.6 A la sortie de l'autoroute, là où la circulation est à sens unique, des signaux C1 sont implantés et orientés vers le conducteur roulant à contresens. Ces signaux sont dédoublés selon le dispositif qui est décrit à la figure 1.

S'il existe un terre-plein central, le premier signal C1 est placé à hauteur du raccordement à la route. Ces signaux sont placés dans l'axe de vision du conducteur qui roule à contresens et sont pourvus d'un film réfléchissant à haute intensité (type 2 ou 3). Comme indiqué ci-dessus, le bord inférieur est à 0,80 m du sol (fig. 1).

1.7 Là où ces dispositions et ces aménagements seront insuffisants parce que la signalisation est noyée dans l'environnement immédiat ou n'est pas suffisamment mise en évidence, il faudra faire usage du panneau de la figure 3. Ce dispositif n'est qu'une signalétique pour frapper l'esprit du conducteur et l'avertir du danger qu'il encourt. Les lieux pour lesquels ces dispositifs doivent être placés sont mentionnées dans l'annexe ci-jointe. Il s'agit de ± 50 échangeurs au droit desquels la fréquence d'accidents causés par des conducteurs roulant à contresens est la plus élevée.

2. Autres accès du R.G.G. y compris ceux aux parkings, avec ou sans installations

A chaque sortie d'autoroute ou du R.G.G. ainsi qu'à celles qui conduisent au parking en bordure de ces voies, il y a lieu d'implanter des signaux C1 à gauche et à droite de la voie, orientés vers le conducteur voulant s'engager sur le R.G.G. à contresens, et dédoublés comme indiqué sur la figure 2.

A l'extrémité de la sortie, là où celle-ci rejoint le parking ou la route ordinaire transversale, on tracera au centre de chaque bande de circulation une flèche blanche rétroréflective de présélection de 7,5 m de longueur indiquant le sens à suivre (fig. 2 et 2 bis).

3. Raccordements transversaux dans le terre-plein central des routes du RGG

Il y a lieu de fermer physiquement tout raccordement transversal dans le terre-plein central d'une autoroute et de toutes autres voies rapides du R.G.G.

Cette fermeture s'effectuera par le prolongement des glissières de sécurité déjà en place.

En cas de travaux avec nécessité de passage, il est toujours possible de les démonter.

4. Chantiers avec circulation à double sens sur une chaussée du R.G.G.

Lors des chantiers sur le R.G.G. et si la circulation s'effectue à double sens sur une chaussée, il faut obligatoirement séparer les deux sens de circulation par des moyens physiques tels qu'un séparateur amovible New Jersey, voir à ce sujet l'OSDG1.01.25 (01) du 18.06.2001.

Aux accès du côté où la circulation s'effectue temporairement à double sens, il faut empêcher physiquement les usagers de la route de tourner à gauche en vue d'utiliser les entrées comme sorties provisoires. Dans ce cas, un séparateur du type New Jersey est obligatoire.

Après travaux, les lieux seront remis en état.

Le Directeur général

des Ponts et Chaussées

ir M. LEMLIN

L'accidentologie due à la prise à contresens d'une autoroute ou d'une 2 x 2 voies montre un enjeu quantitatif faible. En effet, le nombre d'accidents causés par des prises à contresens représente moins de 1 % du nombre total des accidents survenus sur l'ensemble de ces types de routes.

Cependant la gravité y est plus importante (environ 4 % des accidents mortels). De plus, il s'agit d'une insécurité intolérable au regard de l'opinion publique et des médias.

C'est une accidentologie diffuse avec, souvent, l'implication d'usagers diminués physiquement (âgés ou sous l'emprise de l'alcool).

Rédacteurs
Jean SARTRE, Kristen REED-DROUARD, Gilles GALLAND
(CETE de Lyon)
Daniel LEMOINE (Sétra)

Contact Sétra
Rodolphe Chassande-Mottin
Tél: 01 46 11 33 78
Mail : *rodolphe.chassande-mottin@developpement-durable.gouv.fr*

Document consultable et téléchargeable sur les sites web du Sétra :
• Internet : http://www.setra.developpement-durable.gouv.fr
• I2 (réseau intranet) : http://intra.setra.i2

Service d'études techniques des routes et autoroutes
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

Ce document ne peut être vendu. La reproduction totale du document est libre de droits.
En cas de reproduction partielle, l'accord préalable du Sétra devra être demandé.
© 2008 Sétra – Référence : 0829w – N° ISRN : EQ-SETRA—08-ED14--FR