



**Conférence Européenne
des Directeurs des Routes**

**Conference of European
Directors of Roads**

Gestion du trafic pour réduire la congestion



Août 2012

Soumis par : Paul van der Kroon, responsable du Groupe de Travail 12

Préparé par : Paul van der Kroon (Pays-Bas), responsable du groupe de travail

Membres du groupe :

| | |
|--------------------|--|
| Allemagne | Georg Stern |
| Autriche | Markus Bartsch, Sigrid Pirkelbauer, Michael Schneider |
| Chypre | Alexis Avgoustis |
| Danemark | Finn Krenk |
| Finlande | Petteri Portaankorva |
| France | Christophe Desnouailles |
| Italie | Sandro La Monica, Pier Paolo Cartolano |
| Pays-Bas | Bert Helleman Henk Jan de Haan Maarten Amelink (consultant) |
| Royaume-Uni | David Stones Nicholas Taylor (consultant) Felicity Keen |
| Suède | Maria Nichani Henrik Sundquist Bjorn Carselid |
| Suisse | Gerhard Petersen / Markus Bartsch |

Réunions de passage en revue :

| | |
|--|-----------------------------|
| 3 - 4 juin 2009 | Utrecht, Pays-Bas |
| 24 - 25 septembre 2009 | Stockholm, Suède |
| 19 - 21 janvier 2010 (réunion conjointe avec le Groupe de Travail 11) | Paris, France |
| 19 - 20 mai 2010 | Francfort, Allemagne |
| 6 - 7 octobre 2010 | Vienne, Autriche |
| 10 - 11 février 2011 | Rome, Italie |
| 22 - 23 juin 2011 | Helsinki, Finlande |
| 3 - 4 novembre 2011 | Berne, Suisse |
| 22 - 23 février 2012 | Copenhague, Danemark |

Édité et publié par : Le Secrétariat général de la CEDR

Approuvé et amendé par : Le CONSEIL EXÉCUTIF de la CEDR le 29 juin 2012

Adressé au : CONSEIL D'ADMINISTRATION DE LA CEDR le 27 septembre 2012

Le présent document exprime uniquement l'opinion actuelle de la CEDR. Les lecteurs sont priés de ne pas considérer ces points de vue comme des déclarations sur la position officielle des États membres de la CEDR.

ISBN : 979-10-93321-01-1

But du rapport :

POUR DÉCISION

1. Résumé général

Objectif du document

Au cours de la décennie écoulée, la congestion a significativement augmenté sur le réseau routier européen. Cela résulte du nombre de voitures possédées dans les pays européens et de leur utilisation plus intensive. Or il convient de noter que les investissements dans de nouvelles routes ne croissent pas au même rythme. En outre, le processus décisionnel relatif à une (nouvelle) infrastructure routière prend du retard du fait que, entre autres, la législation européenne sur l'environnement s'est durcie.

Dans les pays d'Europe occidentale, accroître la capacité des routes s'avère souvent problématique. C'est particulièrement vrai dans le cas des conurbations, lesquelles ne disposent que de peu d'espace pour construire de nouvelles routes, et aussi en raison des coûts élevés qu'elles impliquent. Dans ces zones en outre, la qualité de l'environnement constitue une problématique plus importante.

Il s'agit là de l'une des principales raisons pour lesquelles de nombreux pays ont décidé de passer de la construction de nouvelles routes à une meilleure utilisation des routes existantes, et d'influer sur la demande de trafic. L'une des façons les plus efficaces de parvenir à ce changement de politique consiste à déployer une gestion du trafic.

Les ARN recourent de plus en plus à toutes sortes de mesures de gestion du trafic. D'où le besoin croissant d'échanger des connaissances sur les mesures prises et sur l'évaluation des effets que ces mesures ont sur la sécurité de la circulation et sur le débit, ainsi que sur la société, l'économie et l'environnement.

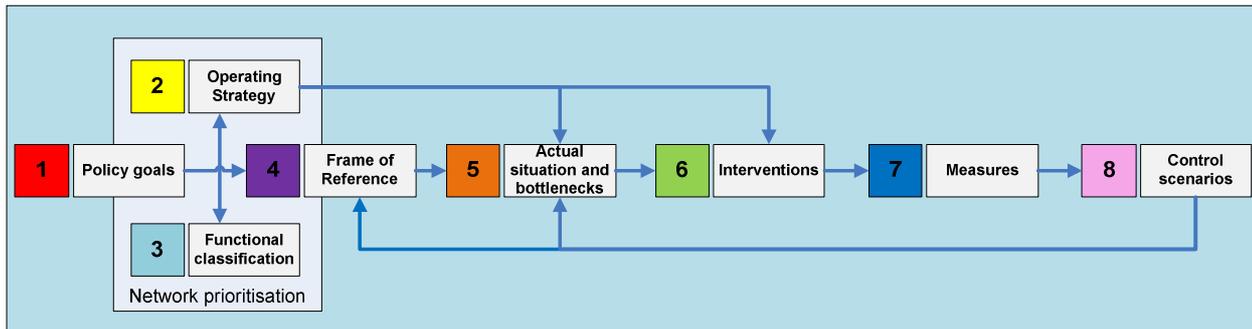
Beaucoup de travail a déjà été accompli sur la gestion du trafic. Les ARN aspirent vivement à réduire les coûts d'approvisionnement en composants et services STI. Partager le savoir-faire et l'expérience au sein de la CEDR représente un objectif principal de cette tâche.

Cette tâche sert de plate-forme où se concentre tout cette documentation afin qu'elle puisse être utilisée aux niveaux appropriés de la CEDR et de ses ARN. L'objectif est de concentrer, résumer et structurer les connaissances existantes afin que les membres du CA et du CE de la CEDR puissent l'assimiler.

Principales conclusions

- La gestion du trafic est un volet relativement nouveau dans la plupart des politiques nationales de circulation et de transport. Certains pays densément peuplés, comptant des réseaux autoroutiers denses et de hauts niveaux de congestion, ont changé de politique, passant d'un agrandissement automatique de la route à un concept de meilleure utilisation du réseau routier existant, concept qui inclue une gestion du trafic. D'autres pays européens ne se sont pas encore heurtés à de tels problèmes et ne se trouvent pas au même niveau de déploiement des mesures de gestion du trafic. A part cela, certains pays ont des problèmes de circulation plus urgents que la congestion et donnent la priorité à ceux liés à la météo tels que la neige et le verglas. Cela signifie qu'il y a des différences significatives dans la quantité et le type de mesures dans le domaine de la gestion et du contrôle du trafic.

- Dans le présent rapport final, le Groupe de Travail 12 développe une stratégie de gestion du trafic : en huit étapes, nous passons d'objectifs de haut niveau à des mesures et des scénarios de contrôle. La gestion du trafic a besoin d'une démarche orientée sur les problèmes plutôt que d'une interprétation basée sur des solutions. Le processus en huit étapes décrit au chapitre 4.2 peut aider les ingénieurs spécialistes de la circulation à trouver et établir les mesures correctes et à mettre en oeuvre les scénarios de contrôle les plus efficaces.



- La gestion du trafic devrait être examinée à l'échelle du réseau entier afin d'éviter des effets contraires tels que les bouchons remontants qui entraînent une paralysie en grille ailleurs sur le réseau. Ici, le processus en huit étapes peut également aider à optimiser la performance du réseau.
- A l'annexe du présent rapport, le Groupe de Travail 12 fournit 11 fiches d'information contenant des informations factuelles sur, entre autres, les coûts et bénéfices tirés de la gestion du trafic. Bien que les coûts et bénéfices de la gestion du trafic soient très importants, il s'agit également d'un sujet problématique. Prendre des décisions sur la base d'indices factuels est la meilleure façon d'assurer une politique efficace. Le problème est que les bonnes informations sur les coûts et bénéfices sont rares ; il est particulièrement difficile de trouver des informations pertinentes dans des situations spécifiques. Le Groupe de Travail 12 de la CEDR a fait beaucoup d'efforts pour recueillir autant d'informations pertinentes que possible.
- La gestion du trafic n'est pas nécessairement le seul instrument qu'il faudrait utiliser pour décongestionner la circulation. Les mesures qui affectent la demande de trafic peuvent elles aussi être efficaces. La démarche en quatre étapes mentionnée au chapitre 4.1 peut aider à trouver les solutions les plus efficaces en termes de coûts pour combattre les problèmes de congestion affectant le système de transport routier.

Recommandations principales

Relatives au processus décisionnel :

- Il faut poursuivre les travaux sur les faits composant la gestion du trafic ; de solides informations sur les coûts (d'investissement et d'entretien), sur les bénéfices, les rapports coûts / bénéfices et les effets de la gestion du trafic sont nécessaires pour que soient prises des décisions basées sur des indices.
- Vu que les chiffres de coûts clefs sont difficiles à définir, une analyse des coûts spécifiques au projet est recommandée pour toute mesure de gestion du trafic avant son déploiement.
- La gestion du trafic devrait être considérée en liaison avec la construction de nouvelles routes. Les investissements dans de nouvelles routes peuvent être combinés avec des investissements dans des mesures d'utilisation.

En ce qui concerne les mesures de déploiement :

- La durabilité des mesures est un facteur ; sur certains sites, l'effet d'une mesure sera temporaire (la circulation sur la bande d'arrêt d'urgence par exemple). Vu que la demande de trafic est susceptible de s'accroître, il faudrait planifier quoi faire quelques années plus tard. Il en va de même quant à l'ajout de capacité en construisant de nouvelles routes. Lorsqu'on évalue les effets d'une mesure, il faudrait vérifier le caractère temporaire des effets.

Relativement au déroulement des mesures :

- il faut du personnel pour exécuter et maintenir les mesures de gestion du trafic. Il faut inclure les frais de personnel dans le processus décisionnel.
- Les systèmes risquent de ne pas fonctionner dans des conditions météorologiques extrêmes. Les systèmes de gestion du trafic (STI) sont plus vulnérables que les routes en béton.
- Il faudrait tenir compte du fait que les frais d'entretien de la gestion du trafic (STI) sont plus élevés au kilomètre (il y a des exceptions) que les frais d'entretien des routes.
- Le Groupe de Travail 12 propose d'utiliser la méthodologie de décomposition définie dans le rapport principal pour poursuivre la recherche sur les coûts de gestion du trafic. Il faudrait affiner la méthodologie pour permettre de recueillir des informations en provenance de différents pays européens.

2. Table des matières

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | Résumé général | 3 |
| 2. | Table des matières | 6 |
| 3 | Définition de la thématique (problématique) | 7 |
| 3.1 | Le problème de la congestion | 7 |
| 3.2 | État actuel de la gestion du trafic dans les pays européens..... | 9 |
| 3.3 | Coûts et rapports coûts / bénéfiques | 10 |
| 4 | Voies de progression (solutions) possibles | 11 |
| 4.1 | Stratégie..... | 11 |
| 4.2 | Prise de décisions dans la gestion du trafic..... | 14 |
| 4.2.1 | Objectifs de la politique | 15 |
| 4.2.2 | Priorisation du réseau | 15 |
| 4.2.3 | Cadre de référence | 16 |
| 4.2.4 | Identifier et analyser les goulots d'étranglement sur le réseau | 17 |
| 4.2.5 | Définir les interventions..... | 18 |
| 4.2.6 | Sélection des mesures de gestion du trafic | 18 |
| 4.2.7 | Scénarios de contrôle | 20 |
| 4.2.8 | Fiches d'information sur la gestion du trafic..... | 20 |
| 4.3 | Coûts et bénéfiques de la gestion du trafic..... | 22 |
| 4.3.1 | Coûts des mesures de gestion du trafic | 22 |
| 4.3.2 | Avantages des mesures de gestion du trafic | 25 |
| 4.3.3 | Rapport coûts / bénéfiques des mesures de gestion du trafic..... | 27 |
| 4.4 | Lien avec EasyWay..... | 28 |
| 4.4.1 | Lignes directrices de déploiement EasyWay | 28 |
| 4.4.2 | Environnements d'exploitation d'EasyWay | 29 |
| 5 | Conclusions | 30 |
| 6 | Recommandations | 31 |
| | Annexe A : État de l'art dans les pays membres | 33 |
| | Annexe B : Fiches d'information | 64 |
| | Annexe C : Exemples de gestion du trafic | 94 |
| | Annexe D : Informations disponibles sur les coûts | 97 |

3 Définition de la thématique (problématique)

3.1 Le problème de la congestion

Au cours de la décennie écoulée, la congestion a significativement augmenté sur le réseau routier européen. Cela résulte du nombre de voitures possédées dans les pays européens et de leur utilisation plus intensive. Or il convient de noter que les investissements dans de nouvelles routes ne croissent pas au même rythme. En outre, le processus décisionnel relatif à une (nouvelle) infrastructure routière prend du retard du fait que, entre autres, la législation européenne sur l'environnement s'est durcie.



Figure 1 : Migration alternante aux heures de pointe

Ces dernières années, la plupart des autoroutes neuves construites dans les régions européennes ne figuraient pas parmi les plus fortement congestionnées. La plus forte expansion du réseau autoroutier au cours de la période 2000–2010 s'est produite dans les pays d'Europe centrale et du sud-est (150 % de croissance en moyenne), en Espagne (58%), en Irlande (540%) et au Portugal (88%). Dans ces pays, l'augmentation du réseau routier résulte principalement de volumineux investissements dans des projets routiers financés via des fonds structurels de l'UE.

Dans les pays d'Europe occidentale, accroître la capacité des routes s'avère souvent problématique. C'est particulièrement vrai dans le cas des conurbations, lesquelles ne disposent que de peu d'espace pour construire de nouvelles routes, et aussi en raison des coûts élevés qu'elles impliquent. Dans ces zones en outre, la qualité de l'environnement constitue une thématique plus importante.

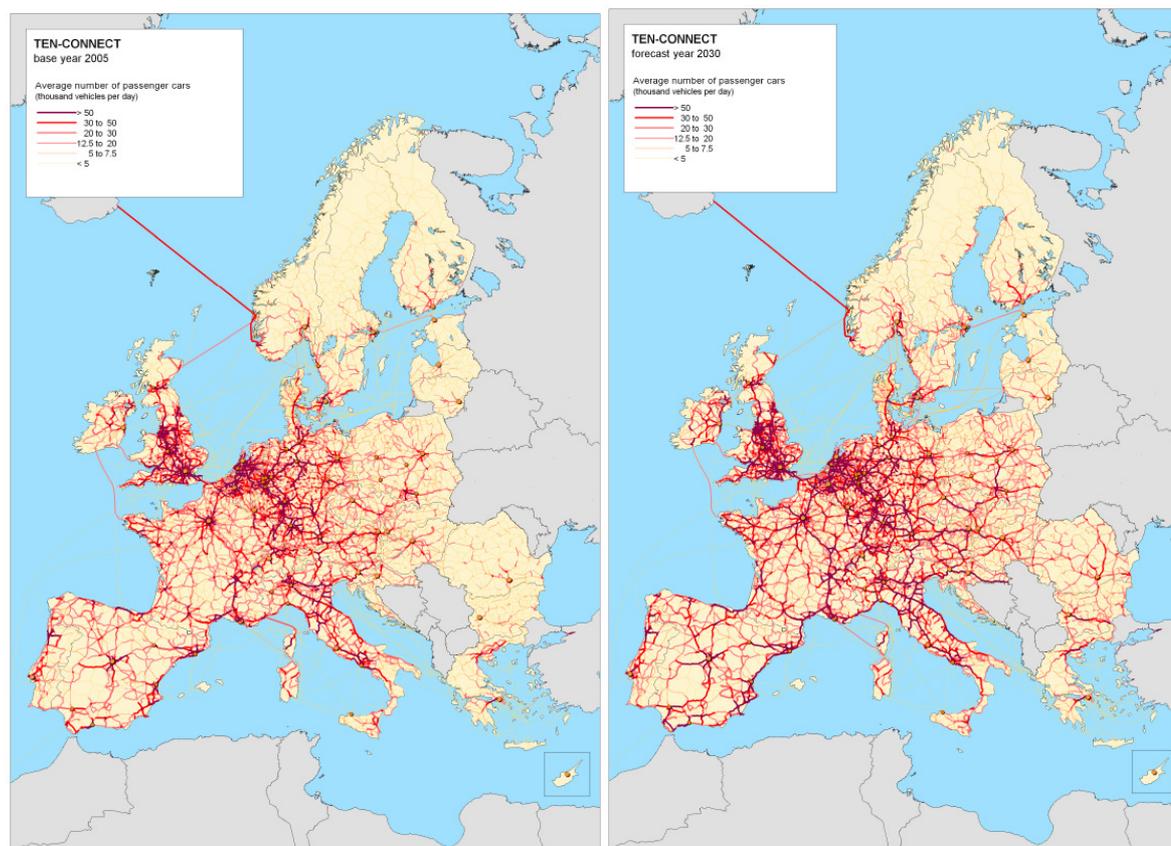


Figure 2 : Europe : densités du trafic sur le réseau routier principal en 2005 et en 2030 (source : iTREN-2030)

Il s'agit là de l'une des principales raisons pour lesquelles de nombreux pays ont décidé de passer de la construction de nouvelles routes à une meilleure utilisation des routes existantes, et d'influer sur la demande de trafic. L'une des façons les plus efficaces de parvenir à ce changement de politique consiste à déployer une gestion du trafic.

- **Les services de gestion du trafic** offrent aux voyageurs et aux transporteurs routiers des informations d'orientation sur l'état du réseau routier. Ils détectent les incidents et urgences, font appliquer des stratégies de réaction pour garantir une utilisation sûre et efficace du réseau routier et optimiser l'infrastructure existante à l'intention de tout le secteur des transports.¹

Les mesures de gestion du trafic peuvent être considérées comme une mise en œuvre spécifique des STI, tandis que dans certains cas elles incluent des reconfigurations physiques (par exemple sous la forme d'une circulation sur la bande d'arrêt d'urgence)

- **Les STI** (Systèmes et services de transport intelligents) intègrent des technologies d'information et de communication avec des infrastructures de transport, des véhicules et des services personnels. Par un partage d'informations vitales, les STI permettent aux gens de tirer un meilleur parti des réseaux de transport, de se déplacer avec plus de sécurité et avec moins d'impact sur l'environnement.²

¹ Basé sur la définition EasyWay : <http://www.easyway-its.eu/activities/traffic-management-services/>

² Site Web ERTICO: <http://www.ertico.com/about-ertico-its/>

Les plus importants retards dus au trafic se produisent dans les conurbations vu que les gens vivent en majorité là. Cette forte densité se traduit par une activité économique intense et la plus grande partie du trafic est générée dans ces conurbations. Dans les zones urbaines équipées d'un réseau autoroutier dense assorti de nombreux carrefours, un bouchon sur un tronçon de route engendre souvent une « paralysie en grille » sur l'ensemble du réseau.

Sur certains sites, le phénomène de demande de trafic en périodes de pointe croît en urgence et la période réellement creuse se raccourcit. Cela signifie qu'il faut prendre des mesures de plus longue durée et plus mûres.

3.2 État actuel de la gestion du trafic dans les pays européens.

Les Administrations Routières Nationales (ARN) travaillent de plus en plus avec tous les types de mesures de gestion du trafic. Vu les coupes budgétaires, la pénurie d'espace et les nouvelles politiques, le rôle des systèmes de transport intelligents (STI) et de la gestion du trafic va augmenter. Il existe en conséquence un besoin croissant d'échanger des connaissances sur les mesures prises et sur l'évaluation des effets de ces mesures. Les mesures de gestion du trafic affectent la sécurité et le débit du trafic mais aussi la société, l'économie et l'environnement. Beaucoup de travail a déjà été accompli sur la gestion du trafic.

L'objectif de la Tâche 12 : condenser, résumer et structurer les connaissances existantes sur la gestion du trafic afin qu'elles deviennent assimilables par les membres du CA et du CE de la CEDR.

La gestion du trafic est une partie relativement nouvelle de la plupart des politiques nationales de circulation et de transport. Certains pays densément peuplés, dotés d'un réseau autoroutier denses et de hauts niveaux d'encombrement sont passés à une politique les éloignant de la traditionnelle extension du réseau routier à une sorte de « concept de meilleure utilisation » incluant la gestion du trafic. D'autres pays européens n'ont pas encore affronté de tels problèmes et ne se trouvent pas au même niveau de déploiement des mesures de gestion du trafic. A part cela, certains pays ont des problèmes de circulation plus urgents que la congestion et donnent la priorité à ceux liés à la météo tels que la neige et le verglas. Cela signifie qu'il y a des différences significatives dans la quantité et le type de mesures dans le domaine de la gestion et du contrôle du trafic.

L'Annexe A livre une impression de la situation (de la circulation) au niveau national dans chacun des pays qui a participé à la Tâche 12 de la CEDR. Nous avons demandé à chaque membre du Groupe de Travail 12 de rendre compte de l'état de l'art dans son pays respectif et de fournir des informations générales sur le réseau routier, l'organisation, les objectifs politiques, les mesures actuelles de gestion du trafic, et les problèmes de circulation.

Dans ces rapports « en l'état de l'art », les objectifs de circulation constituent un élément notable : certains pays ont des objectifs quantifiés spécifiques quant au débit, à la sécurité et à l'environnement, tandis que d'autres mentionnent des objectifs de plus haut niveau (par exemple « perturbation du trafic en baisse de 10 % d'ici à 2015 », « utilisation d'incitatifs pour influencer la structure des transports », « durée de déplacement aux heures de pointe au maximum 1,5 fois supérieure à la durée aux heures creuses »). Certains contiennent aussi une vision à long terme et soulignent l'aptitude de la gestion du trafic à rendre le système de transport plus efficace. Les objectifs peuvent être subdivisés en objectifs de haut niveau / sociétaux, en objectifs visant la congestion et en objectifs pour l'ARN (voir le chapitre 4).

Les problèmes énumérés par les pays surviennent dans un environnement urbain (congestion aux heures de pointe), ils ont un caractère saisonnier (tourisme, conditions météo), sont provoqué par des incidents (accidents, fermetures de tunnels et de routes) ou apparaissent aux passages frontaliers très fréquentés.

Les mesures de gestion du trafic déployées par les pays servent à contrôler le trafic, fournir des informations aux usagers de la route, surveiller les flux de circulation et gérer le trafic sur les chantiers de construction.

Les pays indiquent que les systèmes de transport intelligents tels que la gestion du trafic gagnent en importance dans leur stratégie de transport. Toutefois, les décideurs n'ont pas tous une vision claire des possibilités des STI et de la gestion du trafic ; parfois, la construction d'une route recueille plus de suffrages parce qu'il s'agit d'une mesure plus visible.

Ce qui précède a engendré des discussions sur la mission de la Tâche 12. La Tâche 12 devrait-elle se concentrer uniquement sur la mission « gestion du trafic pour réduire la congestion » ou devrait-elle étendre son domaine de mission à d'autres objectifs possibles de gestion du trafic ? Il a été décidé que la Tâche 12 élargirait sa mission pour lui faire recouvrir la gestion du trafic en se concentrant non seulement sur la réduction des congestions mais encore sur la sécurité de la circulation et sur la qualité de l'environnement.



Figure 3 : Gestion de la vitesse (Autriche)

3.3 Coûts et rapports coûts / bénéfiques

Les coûts et bénéfiques de la gestion du trafic sont très importants. Les organisations veulent savoir si des mesures peuvent résoudre leurs problèmes. En conséquence, il faut des informations sur les avantages des mesures prises. Les organisations veulent également savoir ce que ces mesures vont coûter. Ces informations sont nécessaires au moment d'ébaucher le budget et d'examiner le rapport coûts / bénéfiques. L'investissement génère-t-il suffisamment de bénéfiques ?

Les coûts et bénéfiques de la gestion du trafic constituent également une thématique difficile. Prendre des décisions sur la base d'indices factuels est la meilleure façon d'assurer une politique efficace. Le problème est que les bonnes informations sur les coûts et bénéfiques sont rares ; il est particulièrement difficile de trouver des informations pertinentes dans des situations spécifiques. C'est de toute évidence le cas pour de nouvelles technologies et mesures (si une pratique n'existe pas, impossible de prouver l'existence d'effets). On peut toutefois se demander si des mesures déployées efficacement dans certaines situations produiront les mêmes avantages dans d'autres situations.

4 Voies de progression (solutions) possibles

Le chapitre 3 aborde des problèmes de circulation en Europe et le statut actuel de la gestion du trafic en Europe. Le chapitre 4 esquisse une stratégie : en démarrant avec les objectifs de haut niveau, différentes interventions sont considérées ; la gestion du trafic peut être une solution aux problèmes qui surgissent.

Ce chapitre discute également des coûts, des rapports coûts / bénéfiques et du lien avec le projet EasyWay.

4.1 Stratégie

Objectifs

Sur leurs réseaux routiers, les ARN affrontent différents problèmes liés à la sécurité, aux encombrements et à l'environnement. Ces problèmes requièrent des solutions basées sur une vue panoramique du système de transport afin de garantir que le transport soit fourni de manière sûre, efficace et durable à long terme. La gestion du trafic est l'une des options à faire entrer en ligne de compte.

Afin d'examiner la gestion du trafic à titre de solution, les ARN devraient déterminer quels sont leurs objectifs (à quoi voulons-nous parvenir ?). Ces derniers peuvent être divisés en objectifs de haut niveau / sociétaux, en objectifs et cibles pour les ARN.³

- Les objectifs de haut niveau sont en général des objectifs sociétaux. Ils peuvent inclure des notions de croissance économique, de développement durable et de couverture sociale.
- Les objectifs relatifs à la congestion cherchent à prévenir ou réduire la congestion, à faire plafonner la congestion, ou à fournir des durées de déplacement prévisibles. Ces objectifs sont souvent définis au niveau du ministère de l'infrastructure.
- Ces objectifs peuvent être traduits en cibles pour les ARN. L'autorité routière devrait gérer les routes stratégiquement afin d'atteindre des objectifs relativement à la congestion. Les cibles fournissent le cadre nécessaire à cela ; ces cibles peuvent être quantifiées.

Les objectifs de haut niveau peuvent être traduits en objectifs / cibles pour les ARN. Il est important de disposer de tels objectifs de haut niveau sinon la panoplie d'interventions choisie par les ARN ne fera que « flotter dans l'air » ou sera jugée comparativement à des objectifs assortis d'une portée limitée (seulement la « sécurité » ou la « croissance économique »).

Au moment de définir des objectifs / cibles pour les ARN, il est important de fixer des cibles à la portée de ces ARN. Les ARN ne devraient pas être rendues responsables des cibles situées hors de leur périmètre d'attributions. En outre, il est important de connaître les objectifs / cibles des organisations dont le travail est lié au domaine politique de la gestion du trafic. Ce savoir permet de voir comment les liens s'établissent entre les propres objectifs de l'organisation et ceux d'autres organisations, et s'il y a des intérêts conjoints. Un effort combiné peut créer de meilleures occasions d'atteindre ces objectifs et d'obtenir un financement.

La façon dont les objectifs sont définis dépend de l'institution qui définit la politique de transport et les organes responsables dans un pays. La plupart des pays ont défini ces objectifs bien qu'ils ne les aient pas tous quantifiés.

³ Le rapport final du GT 11 de la CEDR (Politiques de décongestion) analyse ce sujet en profondeur.



Figure 4 : Panneau Trivision (Suisse)

Démarche en quatre étapes

Lorsque les objectifs sont fixés, il faudrait effectuer une analyse ex-ante pour déterminer quel(les) (ensemble de) mesures prendre (quels outils devrais-je puiser dans la caisse ? Quelle est la combinaison optimale de mesures ?). C'est faisable en recourant à la démarche dite en quatre étapes. Une démarche en quatre étapes a été développée par la Finlande et la Suède afin de garantir les solutions les plus efficaces en coûts pour s'attaquer aux problèmes sociétaux définis dans le système de transport.⁴ La considération de base est celle-ci : des mesures situées hors du système de transport routier peuvent réduire la demande de transport et donc la nécessité de mesures au sein de ce système. Cette démarche, qui commence avec les déficiences et la demande actuelles, est illustrée par le diagramme ci-dessous (figure 5).

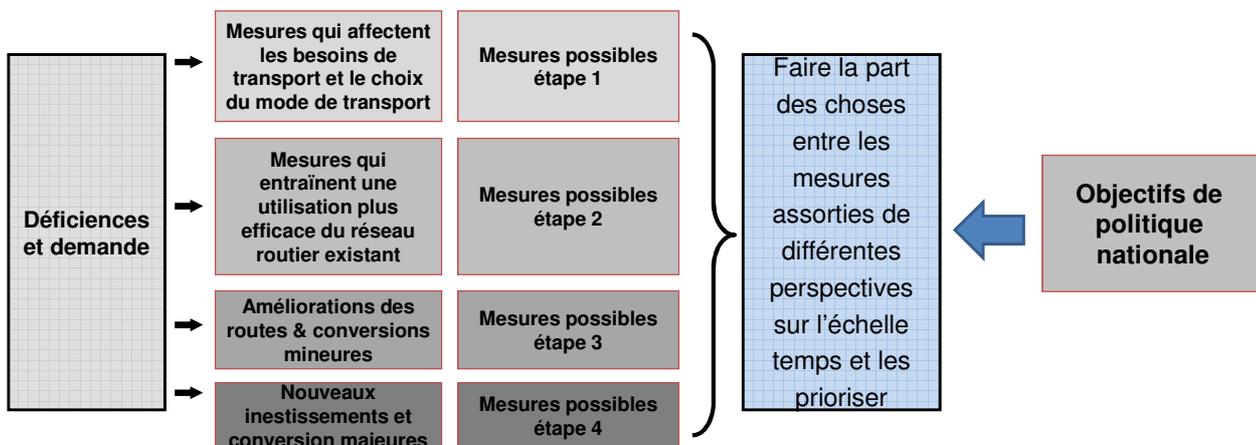


Figure 5 : Diagramme de la démarche en quatre étapes

⁴ Présentation par Bjorn Carselid (Trafikverket, ARN suédoise) pendant la réunion du GT 12 de la CEDR à Francfort. Voir également la Stratégie de la Finlande pour un transport intelligent (Ministère des transports et des communications, 2009)

Chacune des étapes du diagramme représente une solution permettant de remédier au problème analysé. Elle démarre avec des mesures du côté de la demande de transport (1^e étape) et prend fin avec la fourniture d'équipements du côté offre (4^e étape).

Les mesures sont choisies en considérant des catégories de mesures dans l'ordre suivant :

1. Mesures qui affectent les besoins de transport et le choix du mode de transport
2. Mesures qui conduisent à une utilisation plus efficace du réseau routier existant
3. Améliorations de la route et conversions mineures
4. Nouveaux investissements et conversions majeures

Une approche par étape dans le processus décisionnel inhérent à la planification des transports peut aider les ARN à prendre les mesures correctes et les plus efficaces face aux objectifs politiques prédominants.

La Tâche 12 de la CEDR traite de la gestion du trafic ; ces mesures seront examinées aux étapes 2 et 3 du processus. Toutefois, la gestion du trafic demeure très pertinente pour l'étape 1 (services d'information pour le trafic de déplacement et multimodal) et l'étape 4 (de nouveaux investissements routiers peuvent être combinés avec des investissements dans des mesures touchant l'utilisation) et devrait également être prise en compte au cours de ces étapes.

Une autre façon d'examiner le processus consiste à le décomposer en composants du système de transport routier depuis un angle de vue orienté sur l'utilisateur (encadrés dans les figures 6). Cette approche fait la distinction entre des mesures avant et pendant le déplacement. Les encadrés A et B représentent l'étape 1 dans l'approche à quatre étapes : les décisions prises avant le déplacement quant au mode prises et à l'heure de départ. L'encadré C correspond aux étapes 2 et 3 : meilleure utilisation et améliorations mineures de la route. L'approche en quatre étapes inclut de nouveaux investissements à l'étape 4.

Ce diagramme introduit également les types d'interventions : contrôle du débit, contrôle de la capacité, contrôle du réseau et information sur le trafic. Ces interventions seront exposées plus en détails plus loin dans ce chapitre.

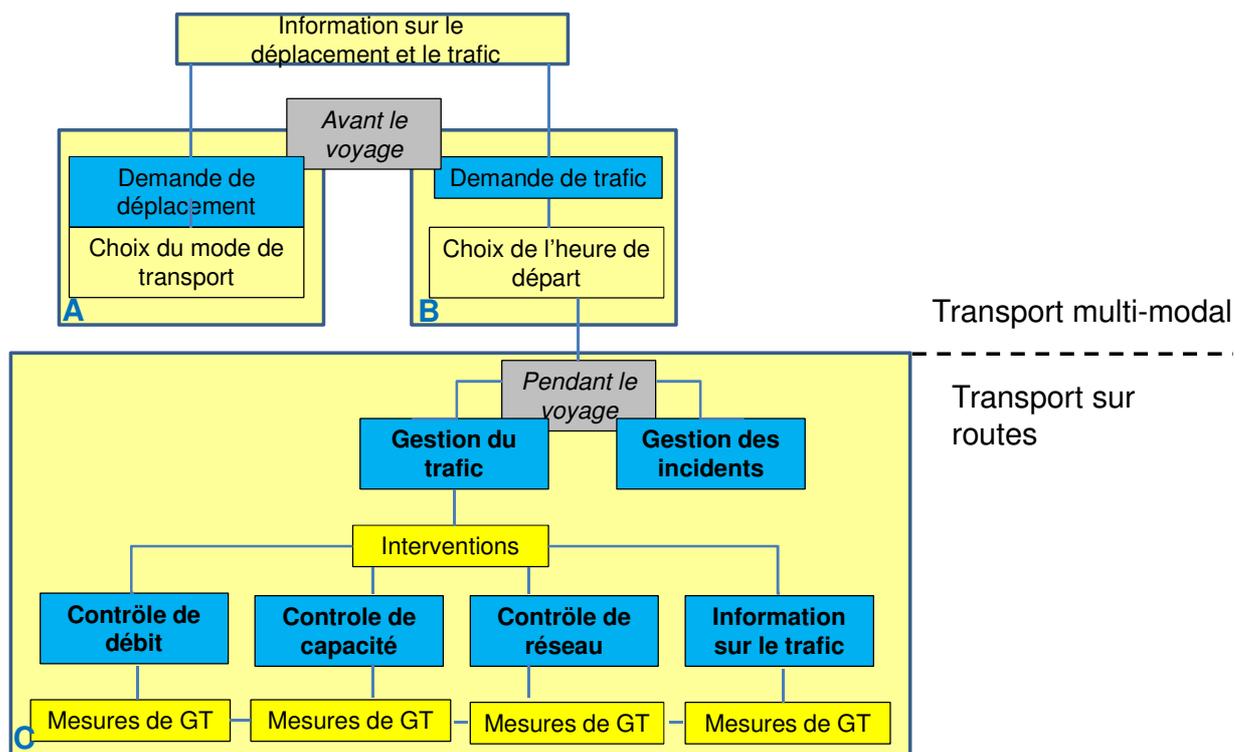


Figure 6 : Diagramme de l'angle de vue orienté sur l'utilisateur

Effets sur le réseau

Les plus importants retards dus au trafic se produisent dans les conurbations vu que les gens vivent en majorité là. Il en résulte une activité économique intense et la plus grande partie du trafic est générée dans ces conurbations. Dans les zones urbaines équipées d'un réseau autoroutier dense assorti de nombreux carrefours, un bouchon sur un tronçon de route engendre souvent une « paralysie en grille » sur l'ensemble du réseau. Les goulots d'étranglement locaux engendrent des problèmes de congestion qui remontent les tronçons de route et occasionnent une congestion sur l'ensemble du réseau. La figure 7 montre schématiquement, sur l'échelle temps, comment ces problèmes se produisent. Dans le processus de gestion du trafic, cet effet sur le réseau devrait être examiné avec soin.

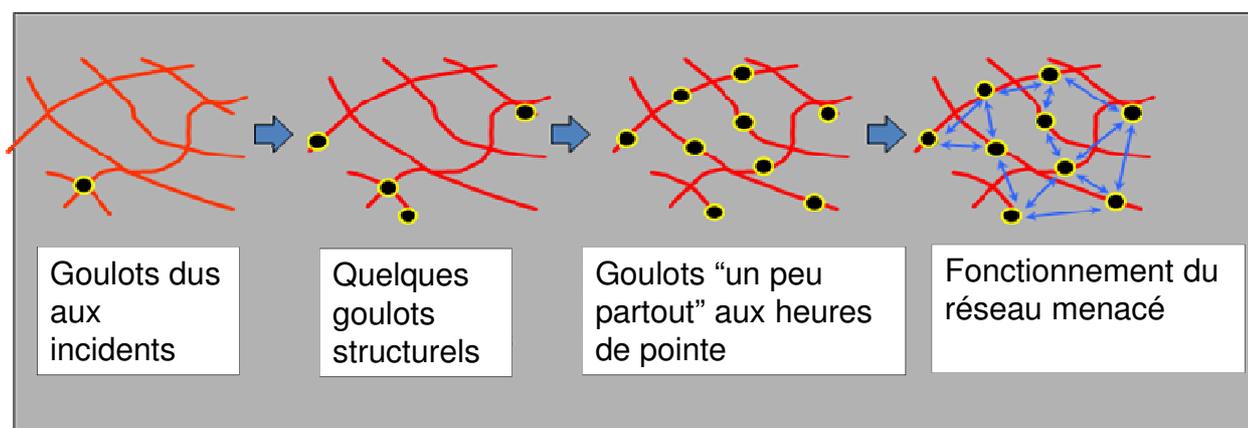


Figure 7 : Augmentation du trafic et congestion sur un réseau de routes principales

4.2 Prise de décisions dans la gestion du trafic

Bien que la congestion ait significativement augmenté sur le réseau routier européen ces dix dernières années, accroître la capacité routière demeure souvent problématique. Cela est particulièrement vrai dans les conurbations où il reste peu d'espace pour construire de nouvelles routes. C'est l'une des principales raisons pour lesquelles de nombreux pays européens ont décidé de passer de la construction de nouvelles routes à une meilleure utilisation des routes existantes et d'influencer la demande de trafic. L'une des façons les plus efficaces pour réussir cette transition dans la politique consiste à déployer une gestion du trafic.

Lorsque est prise la décision de déployer une gestion du trafic, il faut un processus bien structuré afin de garantir l'efficacité et l'efficience des programmes de gestion du trafic. Il est important que les objectifs soient effectivement traduits en mesures.

Il est possible de décomposer le processus de gestion du trafic en 8 étapes en commençant par les objectifs politiques et en terminant par le déploiement des mesures de gestion du trafic sous la vigilance du Centre de contrôle du trafic (figure 8).

Les étapes 1, 2 et 3 constituent la base de la prise de décision dans la gestion du trafic. Ces exercices ne demandent à être réalisés qu'une fois.

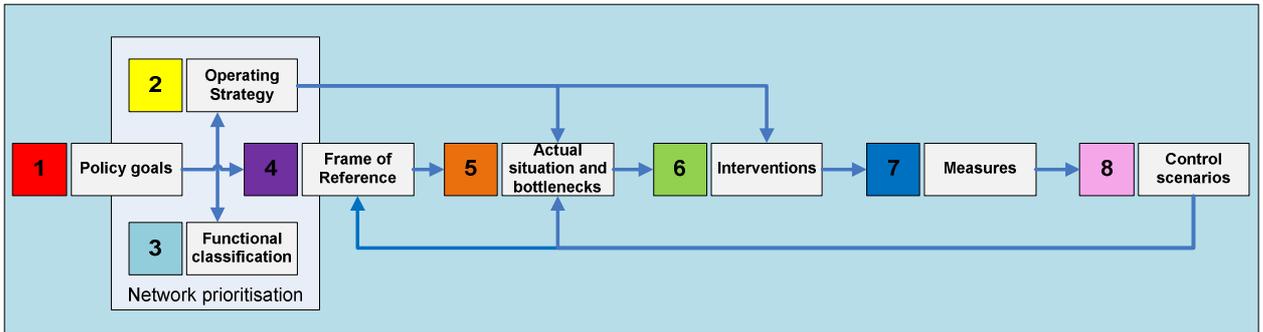
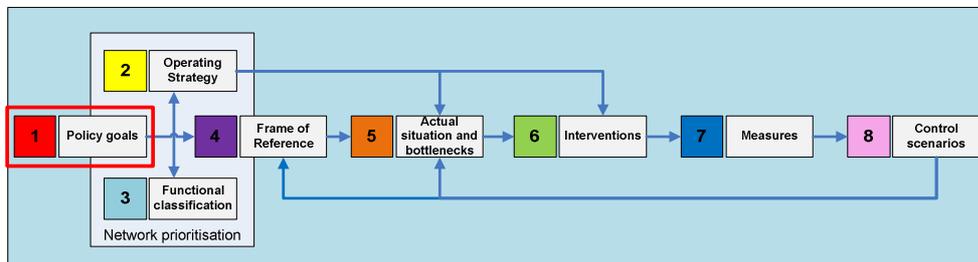


Figure 8 : Processus de gestion du trafic sur tout le réseau

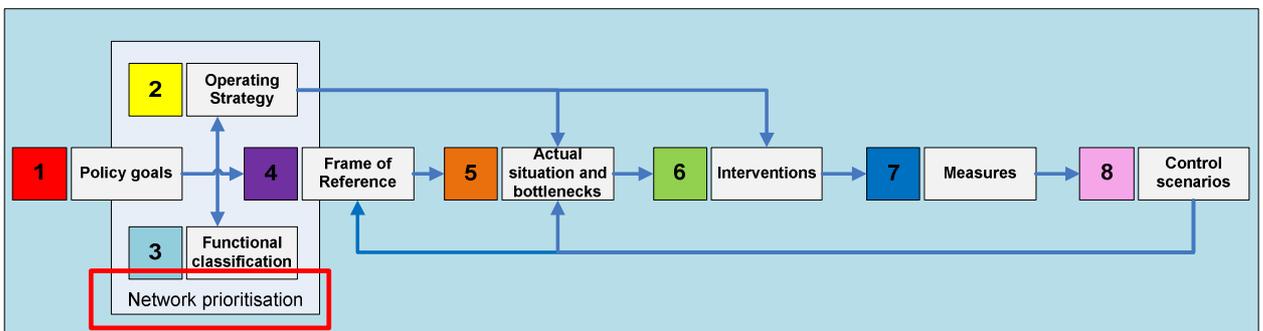
4.2.1 Objectifs de la politique



Comme décrit au paragraphe 4.1, avant de considérer la gestion du trafic comme une solution, les ARN devraient déterminer quels sont leurs objectifs (à quoi voulons-nous parvenir ?). Il est possible de les subdiviser en objectifs de haut niveau / sociétaux, objectifs relatifs à la congestion (émanant par exemple du ministère) et en cibles pour les ARN.

Qu'avons-nous l'intention d'atteindre en gérant le trafic ? Pour quelle zone géographique, quelle liaison routière, à quelles heures (trafic aux heures de pointe, aux heures calmes, trafic de loisirs, trafic saisonnier), et quelle est la nature de la congestion ? Il faudrait répondre à toutes ces questions avant de passer au processus de gestion du trafic. Comme mentionné précédemment, cet exercice n'est à accomplir qu'une fois.

4.2.2 Priorisation du réseau



Dans le processus décisionnel, la priorisation du réseau est un facteur important pour la mise en œuvre des mesures de gestion du trafic. Dans le processus, la priorisation du réseau est une combinaison des étapes 2 et 3 : objectifs prédéfinis visant l'accessibilité, sécurité du trafic et/ou conditions environnementales (stratégie d'exploitation) sur une partie définie du réseau routier (classification fonctionnelle). Fixer le calendrier de priorisation du réseau est un processus consistant à transformer les objectifs politiques fixés en finalités stratégiques et tactiques pour le réseau de l'ARN.

Le réseau a besoin d'être classé et, pour chaque classe, il faudrait prédéfinir un package de mesures de gestion du trafic. La figure 9 montre un exemple de priorisation du réseau d'Amsterdam.

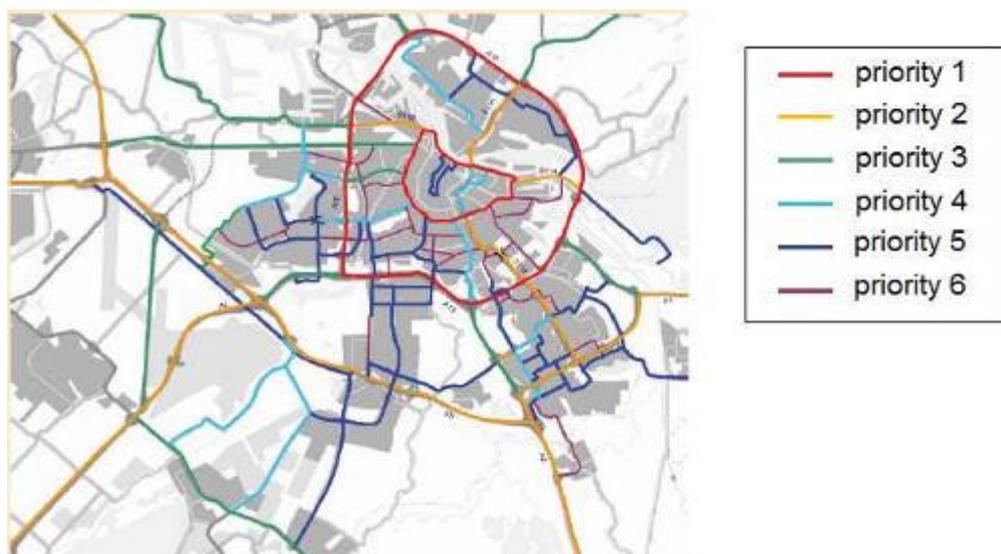
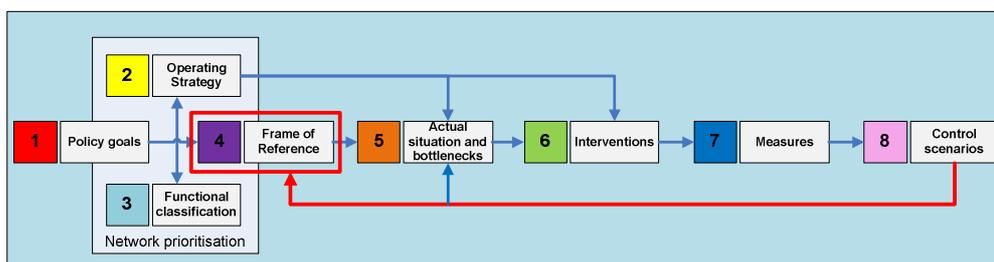


Figure 9 : Un exemple de priorisation du réseau (réseau routier d'Amsterdam)

Des parties spécifiques du réseau routier seront considérées comme un domaine prioritaire de la gestion du trafic. De cette manière, la gestion du trafic aura se focalisera plus clairement au niveau du réseau et moins sur des zones (à problèmes) particulières. Ainsi par exemple le périphérique d'une vaste conurbation comprenant les tronçons entrants de grandes artères est un domaine-clef dans le réseau routier d'une ARN, et la congestion sur ce type de route peut facilement dégénérer en défaillances du réseau par effets de paralysie en grille interposés.

Pour cette raison, les solutions aux problèmes de congestion doivent être sélectionnés dans un large éventail de mesures de gestion du trafic à appliquer sur un vaste territoire en se basant sur une vue holistique du réseau tout entier. D'un autre côté, la congestion sur d'autres routes telles que les autoroutes interurbaines pourrait avoir moins d'impact sur la performance du réseau, ceci signifiant que des mesures de gestion du trafic peuvent être déployées localement et à une « plus petite échelle ». Il faut de toute évidence examiner le site lorsqu'on priorise des mesures sur le réseau routier.

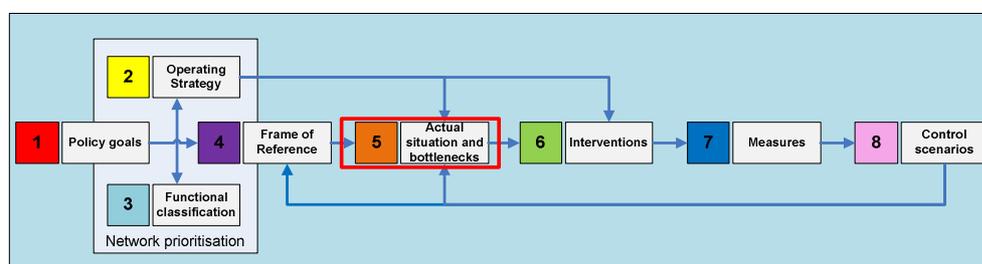
4.2.3 Cadre de référence



Définir le « cadre de référence » aide à examiner et quantifier les goulots d'étranglement au cours de la priorisation du réseau. Cette définition devrait contenir des indicateurs « intelligents » d'accessibilité (durée de déplacement, vitesse), de sécurité du trafic (nombre d'incidents) et de seuils environnementaux (NOx, etc). Avec des critères et des limites prédéterminés, il est possible de :

- a) Déterminer s'il y a un problème (une action est-elle nécessaire ?) ;
- b) Vérifier la gravité des problèmes et le risque qu'ils se potentialisent mutuellement ;
- c) Configurer des seuils minimums de sécurité, de débit et pour l'environnement ;
- d) Justifier des actions après que des mesures ont été prises (ont-elles été efficaces ?) (Voir aussi l'étape 8).

4.2.4 Identifier et analyser les goulots d'étranglement sur le réseau



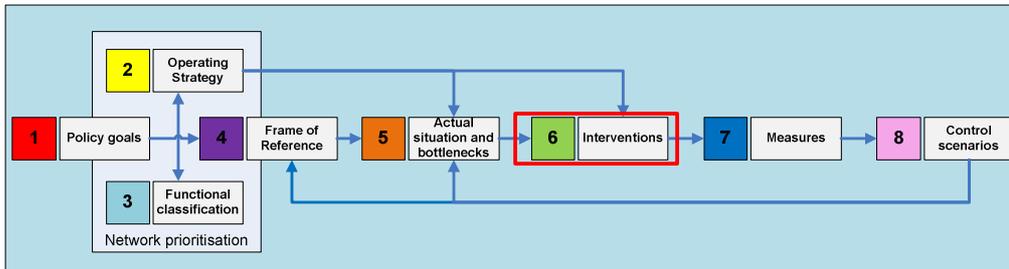
L'ARN (ou le décideur dans le processus décisionnel) doit identifier et analyser les goulots d'étranglements dans la priorisation définie du réseau. Cette action donnera une (longue) liste de goulots. En cas de congestion récurrente, les mesures de gestion du trafic prises peuvent différer de celles utilisées lorsqu'une congestion n'apparaît qu'après des incidents. Il faudrait porter l'attention sur toutes les corrélations éventuelles entre les goulots d'étranglement de la zone. Ainsi par exemple, un goulot d'étranglement du trafic sur un site pourrait être source de goulots sur un autre site et affecter ainsi la performance du réseau.

L'ARN doit identifier la nature de la congestion afin d'identifier les contre-mesures correctes. Il faudrait faire une distinction entre les situations de congestion récurrentes provoquées par le trafic quotidien, de loisirs et/ou saisonniers, ainsi que de congestion incidente occasionnées par des défaillances non planifiées et imprévues sur le réseau routier (figure 10).

| | Quotidiens | Exceptionnels |
|--------------------------|---------------------------------------|---|
| Cas prévus (planifiés) | Goulots aux heures de pointe 1 | Chantiers routiers 2 Grands événem. |
| Imprévus (non planifiés) | Accidents 3 Météo | Calamités naturelles 4 Très mauvais temps |

Figure 10 : Causes de congestion

4.2.5 Définir les interventions

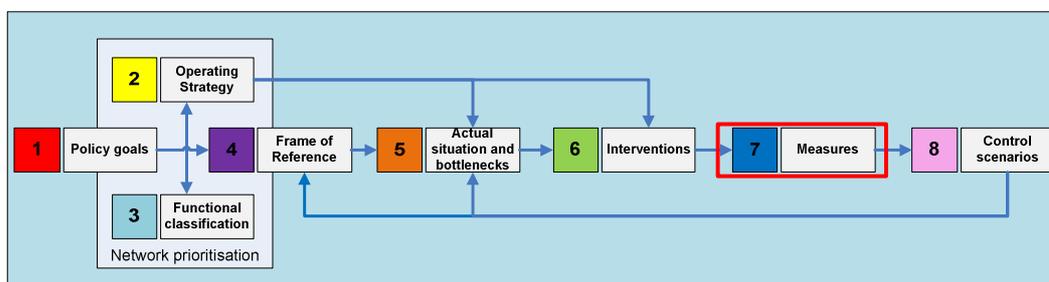


La question est la suivante : que faut-il faire pour résoudre le problème de congestion ? Il faut choisir les bonnes mesures en considérant les objectifs et sans provoquer d'effets négatifs sur le réseau. A ce stade du processus décisionnel, il n'est pas encore nécessaire d'examiner les mesures elles-mêmes. Il faut commencer, dans le cadre de la priorisation du réseau, par définir les objectifs en termes d'interventions sur ce même réseau (voir la flèche de l'étape 2 à l'étape 6). La liste des interventions est la suivante :

- Contrôle du débit: pour harmoniser le trafic
- Contrôle de la capacité : pour accroître le débit sur les sections routières
- Contrôle du réseau : pour réduire le flux entrant, maximiser le flux sortant, réacheminer le trafic
- Information sur le trafic : durée du déplacement, congestion, incidents, temps, etc.

Ces interventions doivent être détaillées pour créer un ensemble complet d'interventions à chaque jonction et intersection au sein de la priorisation du réseau ; ces interventions indiqueront la solution envisagée pour le goulot, en tenant compte de la performance de l'ensemble du réseau (régional). Une fois ceci fait, la définition des mesures réelles de gestion du trafic proprement dites peut commencer.

4.2.6 Sélection des mesures de gestion du trafic



En traduisant les interventions en (un ensemble de) mesures de gestion du trafic et en analysant les coûts, le délai d'achèvement et, surtout, l'efficacité de l'ensemble des mesures, il devrait être possible de prédire avec quelle efficacité ces mesures aident à atteindre les objectifs de gestion des congestions. Ces mesures sont liées aux interventions (voir la section 4.2.5) définies pour maîtriser le problème de congestion énoncé. Le tableau 1 illustre ce lien.

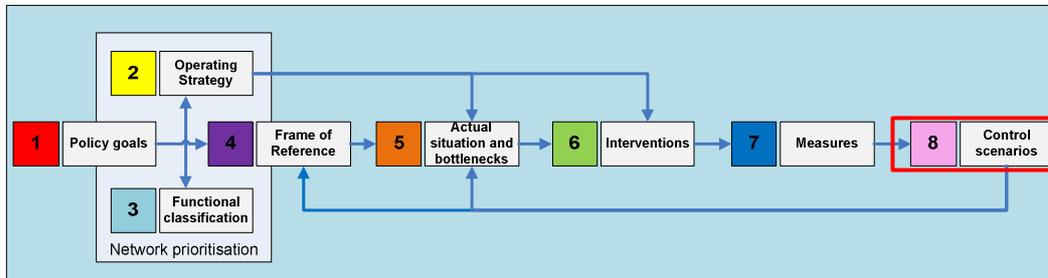
| Intervention | Objectif | Mesure de gestion du trafic |
|----------------------------|---|--|
| Contrôle d'écoulement | Harmoniser le trafic | Contrôle de vitesse |
| | | Interdiction aux poids lourds de doubler |
| | | Avertissement incident |
| Contrôle de capacité | Accroître le débit sur les sections routières | Circulation sur la bande d'arrêt d'urgence |
| | | Gestion dynamique des voies |
| Contrôle du réseau | Pour réduire le flux entrant, maximiser le flux sortant, réacheminer le trafic | Réacheminer |
| | | Régulation des accès |
| | | Contrôle des voies d'échangeurs |
| Informations sur le trafic | Information sur la durée de déplacement, la congestion, les incidents, la météo, etc. | Information sur le trafic et la durée de déplacement |
| | | Gestion des incidents |
| | | Information comodale aux voyageurs |

Tableau 1 : La relation entre l'intervention et les mesures de gestion du trafic



Figure 11 : Gestion dynamique des voies sur une voie réversible sur le pont de Saint-Nazaire (France).
(© CETE Ouest)

4.2.7 Scénarios de contrôle



Une fois que des mesures de gestion du trafic ont été transposées via la construction d'ouvrages de génie civil et l'application de STI, ces mesures doivent être activées pour devenir effectives. Le déploiement de mesures de gestion du trafic ne peut réussir que lorsque l'opérateur au centre de contrôle du trafic prend les bonnes décisions au bon moment en activant les mesures de gestion du trafic. Selon l'état réel du trafic sur le réseau (voir la section 4.2.3), des scénarios définis aident l'opérateur à déployer la panoplie correcte de mesures de gestion du trafic.

Un système d'aide à la décision traduit l'état réel du trafic, au sein de la priorisation du réseau, en scénario le mieux « adapté », et conseille à l'opérateur d'activer ce scénario. Les mesures correspondantes sont ensuite prises et conduisent à une amélioration de l'état du trafic.

Il est recommandé que les scénarios soient validés de temps en temps au moyen d'une évaluation. De cette manière, la valeur de tels scénarios s'améliorera et contribuera à un meilleur processus de gestion du trafic. Une acquisition précoce des données (à un moment défini avant la mise en œuvre de la mesure, à des fins d'évaluation) revêt une très grande importance. Si les données ne sont pas recueillies à un stade précoce, il devient très difficile - pour ne pas dire impossible - de comparer la situation avant/après et l'effet des mesures. Cela signifie qu'un programme d'évaluation et de surveillance devrait être lancé (si possible) quelques années avant que les mesures soient appliquées, et se poursuivre parallèlement à la mise en œuvre des mesures requises de gestion du trafic.

4.2.8 Fiches d'information sur la gestion du trafic

Les administrations routières et leurs décideurs devraient recevoir l'occasion d'effectuer une évaluation adéquate des possibilités de gestion du trafic. Il faudrait par conséquent leur fournir une information concise et adéquate sur la nature, l'efficacité, les coûts et le rapport coût / bénéfice de mesures de gestion du trafic.

La meilleure méthode pour communiquer cette information est de recourir à des fiches d'information. Chaque fiche d'information peut être utilisée sous forme de carte de référence rapide pour aider les ARN dans leur processus décisionnel, et pour garantir la perception correcte du champ d'application et de l'efficacité des mesures. Pour les pays, c'est un moyen d'échanger de l'information. L'Annexe B du présent rapport inclut les fiches d'information sur les mesures de gestion du trafic les plus courantes.

| | |
|----|--|
| 1 | Contrôle de vitesse |
| 2 | Interdiction aux poids lourds de doubler |
| 3 | Avertissement incident |
| 4 | Circulation sur la bande d'arrêt d'urgence |
| 5 | Gestion dynamique des voies |
| 6 | Réacheminement |
| 7 | Régulation des accès |
| 8 | Contrôle des voies d'échangeurs |
| 9 | Information sur le trafic et la durée de déplacement |
| 10 | Gestion des incidents |
| 11 | Information comodale aux voyageurs |

Tableau 2 : Sujets sur les fiches d'information

Les fiches contiennent des informations sur les sujets suivants :

- Objectifs :
- Critères de déploiement
- Systèmes d'assistance
- Efficacité
- Coûts
- Rapport coûts / bénéfiques
- Risques
- Exemples de déploiement



Figure 12 : Gestion de la vitesse sur l'A 13 (France) (© SAPN)

4.3 Coûts et bénéfices de la gestion du trafic

Comme mentionné au chapitre 3, les coûts et bénéfices de la gestion du trafic sont de très importants facteurs. Il s'agit toutefois d'un sujet problématique. Prendre des décisions sur la base d'indices factuels est la meilleure façon d'assurer une politique efficace. Le problème est que les bonnes informations sur les coûts et bénéfices sont rares ; il est particulièrement difficile de trouver des informations pertinentes dans des situations spécifiques.

Les coûts et bénéfices de la (des mesures de) gestion du trafic devraient, là où c'est possible, être considérés sur leur cycle de vie. Cela signifie que les avantages et coûts des mesures sont exprimés en termes pécuniaires et sont ajustés en [valeur de l'argent sur l'échelle temps](#), de sorte que tous les flux de bénéfices et coûts des projets sur l'échelle temps (qui tendent à surgir en différents points de l'échelle temps) sont exprimés sur une base commune, en termes de leur « [valeur actuelle nette](#) ». Certains avantages des mesures de gestion du trafic ne peuvent pas être directement traduits en termes monétaires ; ainsi par exemple la satisfaction des usagers et certains indicateurs environnementaux sont habituellement de nature qualitative. Il faut néanmoins les aborder afin de fournir aux décideurs des informations pertinentes sur l'efficacité des coûts des mesures.

4.3.1 Coûts des mesures de gestion du trafic

L'idéal serait de présenter un chiffre de base pour les coûts des mesures de gestion du trafic (par exemple les coûts par kilomètre). C'est très compliqué en raison de différents facteurs, dont ceux listés ci-dessous.

Base de départ

La base de départ de la route avant la mise en œuvre d'une mesure revêt une grande importance. Toutes structures d'assistance existantes, toute infrastructure de communication et des sources d'électricité réduiront considérablement les coûts des mesures.

Ainsi par exemple, il peut déjà y avoir des portiques en place qui permettent de fixer des feux en surplomb ou des panneaux spécifiques. Les portiques sont très chers et pour cette raison la présence de telles installations peut réduire substantiellement les coûts.

Fonctionnalité

En outre, le coût total de l'investissement dépend fortement de la fonctionnalité requise et du niveau de service. Avec des exigences plus pointues, avec plus de fonctions, de sous-systèmes et d'exigences d'apparence et impression (look & feel) plus sophistiquées, les coûts des mesures vont augmenter.

Ainsi par exemple une simple mesure de contrôle de la vitesse avec des équipements en bordure de route et un espacement considérable (après chaque route de raccordement à une entrée) revient beaucoup moins chère qu'un système entièrement intégré avec limites de vitesse variables sur des portiques très rapprochés, un avertissement incident et des installations de gestion des voies.

Densité de l'information

La fréquence selon laquelle les usagers de la route sont informés d'une mesure précise détermine le nombre d'objets et de structures d'assistance associées. L'information sur le trafic par exemple peut être affichée sur des panneaux à messages variables tous les 5, 10 ou 20 kilomètres, ou seulement aux carrefours. En outre, cela dépend fortement du type de mesures et la situation routière là où la mesure est appliquée (alignement de la route, distance entre les carrefours, etc.). La densité détermine pour une large part les coûts.

Multifonctionnalité des composants

En outre, il est possible que des composants servant aux mesures offrent plus d'une fonction. Ainsi par exemple, un système de panneaux / de feux peut afficher des images différentes selon l'objectif spécifique de gestion du trafic. Les composants nécessaires pour une mesure telle que le contrôle de vitesse ont la possibilité de retirer ou d'assigner des voies de circulation (gestion dynamique des voies) ainsi que d'avertir de la présence d'une congestion en aval (avertissement incident). Cela signifie que mettre en œuvre un certain nombre de mesures sur la même liaison revient bien moins cher que la somme des coûts des mesures individuelles (voir figure 13).

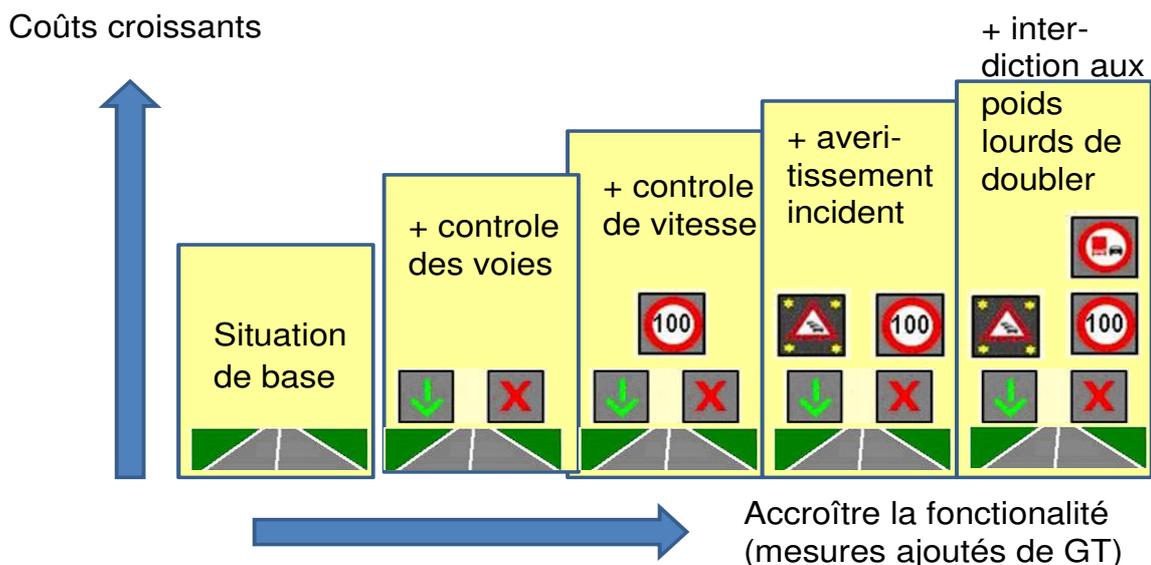


Figure 13 : Coûts de la gestion du trafic avec des fonctions partagées

Manque d'entretien - Chiffres clefs

Il est important de noter qu'outre les coûts des investissements en mesures de gestion du trafic, les coûts d'entretien et d'exploitation devraient également être pris en compte. Les coûts de communication et de transmission des données sont aussi d'importants facteurs de coûts et ne devraient pas être oubliés.

L'une des grandes difficultés au moment d'estimer ce que coûtent les mesures de gestion du trafic réside dans l'absence de chiffres de base pratiques pour l'entretien ; en fait, les chiffres renseignant à la fois sur les coûts d'exploitation et ceux d'entretien sont très rares. Cette thématique a apparemment une faible priorité chez les ARN (pas seulement pour la gestion du trafic) ; les budgets d'entretien sont souvent liés à un calendrier (coûts totaux d'entretien par an) et non pas à des mesures spécifiques.

Dans le domaine de mission du Groupe de Travail 12, il n'a par conséquent pas été possible de chiffrer fiablement, sur les fiches d'informations, les coûts d'entretien afférents à toutes les mesures. Il est arrivé toutefois que, même si des coûts de projet (la plupart du temps un ensemble de mesures) étaient disponibles, il n'était pas toujours possible d'en extraire les coûts de chaque mesure. Dans de nombreux cas, les administrations routières ont affaire à des contrats d'entretien dits « contrats ombrelle » pour les applications STI, ce qui rend presque impossible de mettre en correspondance des coûts d'entretien et des mesures individuelles.

Pour calculer un rapport coûts / bénéfices convenable, les coûts d'une mesure devraient, là où c'est possible, être exprimés en termes de « coût total de propriété » (coûts du cycle de vie). Cela signifie que les coûts d'exploitation et d'entretien devraient être pris en compte en plus des coûts d'investissement. Les coûts d'une mesure devraient être répartis dans le temps en utilisant une valeur actuelle nette dérivée d'une certaine période de dépréciation (amortissement) des objets associée à un taux d'intérêt.

Méthode de décomposition

Pour parvenir à chiffrer les mesures de gestion du trafic et à estimer les coûts de mesures combinées ou de mesures avec fonctions partagées, il est recommandé de décomposer les mesures en objets séparés, chacun assorti de sa propre période d'amortissement. A la fin, la somme des chiffres des objets séparés indique le coût total d'une mesure.

Pour estimer grossièrement les coûts des mesures de gestion du trafic comme défini par la Tâche 12, une méthode issue du domaine de la gestion des actifs a été utilisée. En fait, c'est une décomposition de mesures (par exemple l'interdiction au poids lourds de doubler) en objets séparés (par exemple les boucles de détection) et l'affectation des coûts d'entretien. Les coûts ont été déterminés pour les Pays-Bas en utilisant cette méthode. Ces chiffres de coûts n'incluent pas les coûts de logiciel liés à l'activation des mesures et les coûts de mise en œuvre au centre de contrôle du trafic. La figure 14 livre un exemple de schéma de décomposition et une figure explicative.

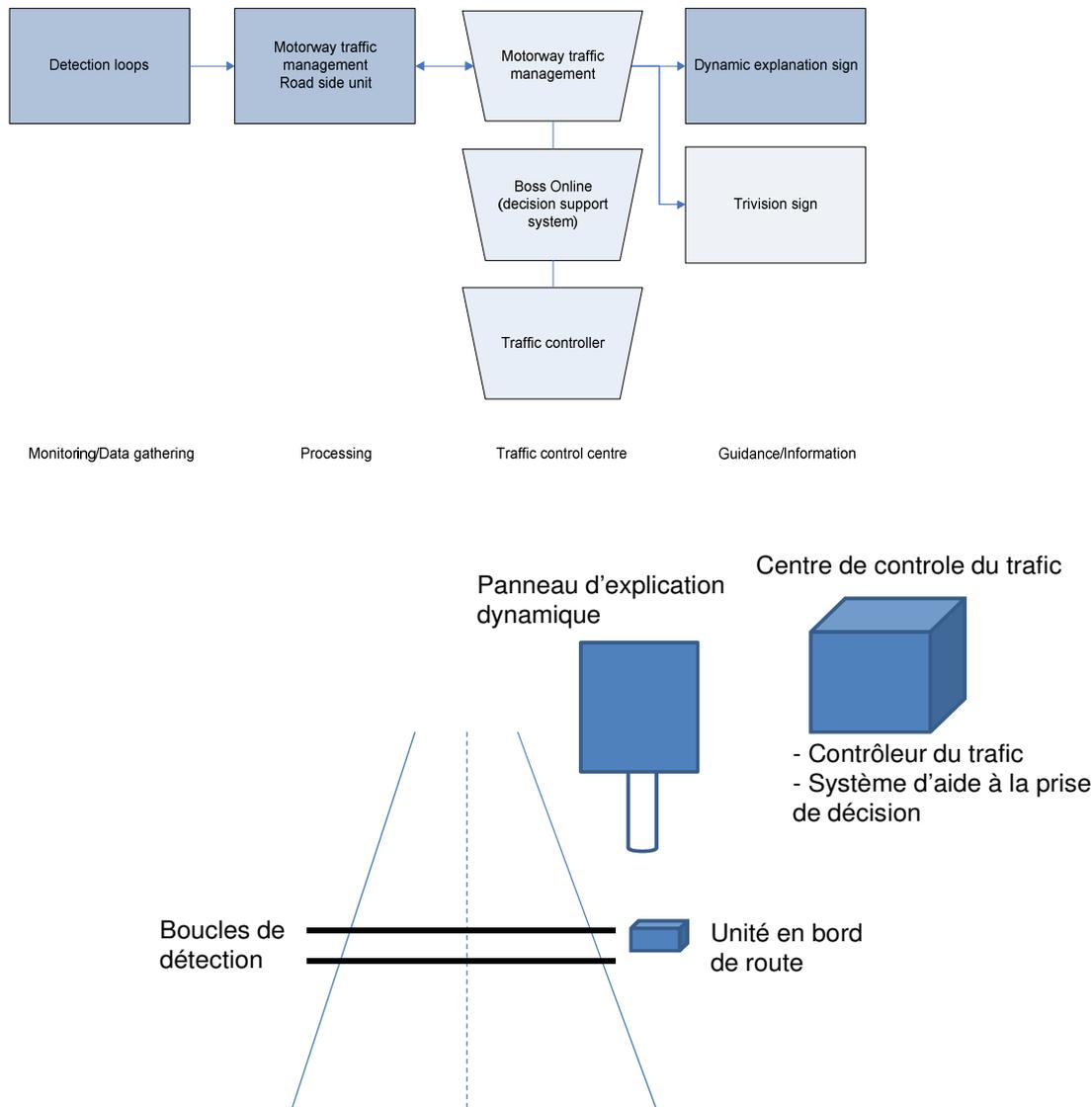


Figure 14 : Exemple de schéma de décomposition (scénario maximal d'une interdiction aux poids lourds de doubler)

Comme cela a déjà été mentionné, toutes les restrictions ci-dessus auront un impact important sur les coûts des mesures de gestion du trafic. Ceci par conséquent rend difficile de définir des chiffres clefs de coûts pour chaque mesure. Néanmoins, les gestionnaires des administrations routières s'intéressent certainement aux chiffres clefs. C'est pour cette raison que le Groupe de Travail 12 a inclus des chiffres de coûts là où c'était possible. Cette information figure dans les fiches d'information individuelles et dans le tableau récapitulatif à l'Annexe D.

Le GT 12 propose que la méthodologie de décomposition soit utilisée aux fins de la recherche future sur le coût de la gestion du trafic. Il faudrait continuer d'affiner la méthodologie pour permettre de recueillir des informations auprès de différents pays européens.

Le GT 12 considère que les coûts de gestion du trafic ne sont pas un fait figé exprimable dans un seul chiffre clef pour chaque mesure. Les coûts dépendent lourdement de l'environnement dans lequel la mesure est appliquée, ils sont liés à un projet, différent par les niveaux de service et sont donc sujets à des variations considérables. Bien que l'on sache peu de choses sur les coûts d'entretien et d'exploitation, on sait que ces coûts constituent une part importante du coût total de possession.



Figure 15 : La gestion des voies et de la vitesse est une partie des systèmes autrichiens de contrôle des files (Line Control Systems).

4.3.2 Avantages des mesures de gestion du trafic

Les informations sur les avantages de mesures sont tout aussi importantes que les informations sur les coûts. Elles peuvent varier grandement et, dans la plupart des cas, sont liées à un projet et dépendent de la situation. L'environnement dans lequel une mesure sera appliquée devrait fournir des informations pertinentes permettant d'estimer les effets. Les flux de trafic, en particulier les données spécifiques de trafic (origine - destination), sont cruciaux lorsqu'on veut déterminer les effets et avantages d'une mesure spécifique. Avant de démarrer un projet de déploiement d'une mesure de gestion du trafic, il est vivement recommandé d'estimer auparavant les effets sur les flux de trafic. Les modèles de microsimulation peuvent être très précieux et peuvent aider les décideurs à examiner plus en profondeur les effets prévisionnels de certaines mesures de gestion du trafic.

Certaines mesures conçues à l'origine pour des tronçons routiers peuvent avoir des effets ailleurs sur le réseau routier. Par exemple, une mesure qui accroît (temporairement) la capacité d'un tronçon routier, par exemple l'autorisation de circuler sur la bande d'arrêt d'urgence, peut avoir des effets négatifs en aval. De nouveaux foyers de congestion peuvent apparaître et même entraîner des niveaux de congestion plus élevés qu'avant. D'un autre côté, certaines mesures peuvent réduire la congestion en amont du site où se trouve le dispositif vu le délestage amélioré du trafic. En pareils cas, les avantages ne se restreignent pas aux seuls tronçons routiers, ils peuvent aussi avoir des effets positifs sur d'autres routes ou sections routières.

Les avantages des mesures peuvent être subdivisés en effets pécuniaires et non pécuniaires. Les coûts de congestion peuvent être exprimés en indicateurs de « valeur du temps » (par exemple heures-véhicules de retard). La distribution des durées de déplacement peut livrer une information quantitative sur la fiabilité d'un déplacement. Des économies de coûts dues à une sécurité de la route améliorée peuvent être tirées des chiffres clefs des incidents. On parvient à surveiller si les usagers de la route se comportent d'une façon désirée avec des surveillances vidéo combinées aux données réelles sur l'écoulement du trafic. L'expérience des usagers de la route est d'une nature plus qualitative et peut être évaluée sur une échelle de notation en analysant des questionnaires et/ou par des réunions de groupes de discussion.

Comme noté plus haut à la section sur les coûts, l'ajout de composants générateurs de coûts supplémentaires limités peut apporter des avantages significatifs. Une mesure comme la « circulation sur la bande d'arrêt d'urgence » par exemple, flanquée de fonctions ajoutées telles que le contrôle de vitesse (vitesse limite variable) et l'avertissement incident peut générer des avantages considérables en termes de lissage et de sécurité du trafic.

Comme condition préalable pour bien comprendre les avantages (effets) des mesures appliquées, il faut évaluer adéquatement les mesures. Les indicateurs d'exploitation du trafic (paramètres d'écoulement du trafic), la sécurité de la circulation, les thématiques environnementales et l'acceptation par les usagers de la route devraient livrer un meilleur aperçu des avantages de la mesure. Certains pays disposent de masques pour leurs plans d'évaluation.

Il faut que les pays s'entendent autour d'indicateurs uniformes, y compris des paramètres mesurés pour chaque mesure prise, afin de rendre les résultats comparables lors d'une évaluation. Des informations spécifiques sur l'évaluation des services de gestion du trafic figurent dans des documents sur le site Web du groupe d'experts d'EasyWay chargés de l'évaluation (<http://www.easyway-its.eu/organisation/structure/evaluation-expert-group/>) et sur le site Web du groupe international de travail sur les avantages, l'évaluation et les coûts (International Benefits, Evaluation and Costs - IBEC) (<http://www.ibec-its.co.uk/>).



Figure 16 : Information sur la durée de déplacement au Danemark

4.3.3 Rapport coûts / bénéfices des mesures de gestion du trafic

L'efficacité des mesures découle des coûts et bénéfices engendrés par une mesure. Pour certaines des mesures que nous avons choisies pour cette tâche, nous avons trouvé des informations sur des rapports coûts / bénéfices (RCB) spécifiques à des projets. Ces rapports figurent sur les fiches d'information.

Le RCB dépend fortement des coûts de mise en œuvre et d'entretien, du profil de l'autoroute (longueur, nombre de voies, nombre d'entrées/sorties), de l'écoulement du trafic (quantum de réduction du nombre d'heures de congestion/des retards) et de la sécurité au cours de certaines périodes. Comme pour les coûts, il est difficile de mettre des rapports coûts / bénéfices en correspondance avec des mesures spécifiques. En général, le rapport coûts / bénéfices des mesures sera plus élevé si ces mesures répondent à plusieurs objectifs à la fois.

On observe généralement que les investissements dans la gestion du trafic sont relativement bon marché comparé aux chantiers routiers, d'où la possibilité d'atteindre un haut niveau d'efficacité. Des rapports coûts / bénéfices compris entre 2,2 et 15 ont été identifiés.

En conclusion, il est possible de dire que les coûts et rapports coûts / bénéfices sont très importants dans la prise de décisions bien informée. Le Groupe de Travail 12 de la CEDR a fait beaucoup d'efforts pour recueillir autant d'informations pertinentes que possible. Toutefois et comme indiqué plus haut il s'est heurté à de nombreuses problématiques.

Aux informations que nous avons effectivement trouvées, nous avons ajouté celles basées sur la méthode de décomposition pratiquée aux Pays-Bas. D'autres pays du GT 12 ont bien accueilli cette méthode et dit que ce serait une bonne manière de déterminer les coûts. Elle demande toutefois beaucoup de travail en particulier lorsque l'information sur les coûts des composants individuels n'est pas directement disponible. Compte tenu de cela et de ce que la détermination des coûts ne figurait pas au cœur de la mission du GT 12, le groupe a décidé que cette détermination sortait du domaine de travail de la Tâche.

4.4 Lien avec EasyWay

EasyWay est une plateforme permettant aux parties prenantes de la mobilité routière européenne de parvenir à un déploiement coordonné et combiné de services STI paneuropéens. Le principal objectif d'EasyWay est un déploiement harmonisé à l'échelle européenne des STI, sur les principaux réseaux TEN-T. Les autorités routières et opérateurs routiers nationaux qui coopèrent avec des partenaires associés privés tels que l'industrie automobile, les opérateurs de télécommunications et les parties prenantes dans les transports publics sont les moteurs du projet

Afin de parvenir à cet objectif, EasyWay se focalise sur des lignes directrices de déploiement dans toute l'Europe, pour un ensemble de services STI principaux, à savoir principalement les services de gestion du trafic et d'information sur le trafic. Ces lignes directrices sont actualisées régulièrement et il est prévu que l'ensemble le plus récent soit finalisé fin 2012.

Vu que le DT Exploitation de la CEDR se concentre sur le rôle des ARN dans la gestion et l'exploitation du réseau routier, ainsi que dans le développement et la fourniture de services aux usagers de la route et à des tiers, il est assez clair qu'il y a un lien entre le travail d'EasyWay et le travail de la CEDR, et en particulier le travail du Groupe de Travail 12 :

- Plusieurs partenaires de la CEDR siègent également dans EasyWay ; tandis que la CEDR agit à un niveau plus stratégique, EasyWay se concentre sur le déploiement.
- La CEDR - et en particulier le travail du GT 12 - et du groupe d'étude composé d'experts EasyWay sur les services de gestion du trafic travaillent sur le même domaine de services STI.
- Deux extraits spécifiques d'EasyWay revêtent un intérêt spécial pour la CEDR : les lignes directrices de déploiement EasyWay et les environnements d'exploitation EasyWay.

4.4.1 Lignes directrices de déploiement EasyWay

Un produit est un ensemble de lignes directrices visant le déploiement paneuropéen d'un ensemble de services STI capitaux, à savoir principalement des services de gestion du trafic et d'information sur le trafic. Ces lignes directrices sont régulièrement actualisées, et l'ensemble le plus récent doit être finalisé fin 2012. Ces lignes directrices sont produites par des groupes d'études composés d'experts EasyWay et adoptées par le Conseil de supervision des programmes EasyWay.

Pour éviter un chevauchement d'activités, EasyWay et le GT 12 de la CEDR ont coordonné leurs travaux sur le développement des lignes directrices et des fiches d'information. Les rôles des deux groupes ont été définis de sorte à se compléter :

- Le Groupe de Travail 12 de la CEDR se concentre plus sur les éléments stratégiques de la gestion du trafic sur tout le réseau, et considère que la gestion du trafic est une « boîte à outils » dans laquelle puiser des mesures pour atteindre des objectifs d'accessibilité, de sécurité ou des objectifs environnementaux.
- Le focus d'EasyWay porte sur le déploiement réel des mesures et sur les exigences fonctionnelles associées après que des mesures ont été choisies.

Les fiches d'information du GT 12 de la CEDR sont destinées à informer les décideurs haut placés (quoi, où et quand ?), tandis que les lignes directrices EasyWay sur le déploiement se focalisent sur une audience plus spécialisée qui participe à la mise en œuvre de mesures (comment ?).

4.4.2 Environnements d'exploitation d'EasyWay

Une autre façon de mieux maîtriser la planification, l'entretien et l'efficacité de la gestion du trafic consiste à définir des routes ou tronçons de routes prioritaires spécifiques au sein des réseaux routiers. Le principe des « environnements d'exploitation » défini par EasyWay peut aider à atteindre ces objectifs.

EasyWay a pour objectif de garantir que les services soient harmonisés en termes de contenu, de fonctionnalité et de disponibilité : les usagers de la route pourront ainsi s'attendre à obtenir des services précis dans un environnement routier spécifique. EasyWay a donc défini 18 environnements d'exploitation, chacun combinant 3 critères : des caractéristiques physiques, une typologie de réseaux et des caractéristiques de trafic.

EasyWay a demandé à ses membres de classer leurs routes nationales afin de créer une base solide via laquelle déterminer l'environnement d'exploitation et les niveaux de déploiement réussis.

La plupart des pays ont achevé ce processus bien que parfois avec des dérives mineures ou majeures par rapport aux recommandations d'EasyWay quant à la classification. La raison réside en ce que les autorités routières nationales ont leur propres programmes politiques, de planification et d'investissement liés à la fonction et à l'usage de leur réseau routier. Cette politique est souvent basée sur une planification spatiale ainsi que sur des facteurs économiques et politiques.

Le niveau de service dans un environnement d'exploitation précis ne se résume pas à une question de déploiement. Depuis l'angle de vue d'une planification efficace associée à des investissements responsables dans la gestion du trafic, il est important d'utiliser le concept d'environnement d'exploitation non seulement pour définir les caractéristiques techniques de certaines mesures (sophistication, apparence & impression, etc.) mais encore pour se concentrer sur l'élément stratégique du déploiement de mesures là où c'est pertinent pour la prise de décisions.

Il faut s'y attendre : à l'avenir et en coopération avec la CEDR, EasyWay élaborera les environnements d'exploitation EasyWay et le niveau de service qui en découle en les assortissant d'indicateurs directement liés à la performance du réseau. Peuvent être utilisées la durée de déplacement ou la vitesse moyenne, y compris les variations relatives à la fiabilité des durées de déplacement.

La stratégie de gestion du trafic esquissée dans le présent rapport inclut le concept de « priorisation du réseau ». Comparé à la méthodologie d'environnement d'exploitation, le GT 12 de la CEDR ne se focalise pas sur l'harmonisation européenne de la classification du réseau ; comme point de départ, nous prenons l'optique nationale et décrivons sur cette base le processus servant à déterminer les mesures de gestion du trafic.



Figure 17 : Affectation dynamique des voies (Suisse)

5 Conclusions

1. Au cours de ces dix dernières années, la congestion a significativement augmenté sur le réseau routier européen. Les plus importants retards dus au trafic se produisent dans les conurbations vu que les gens vivent en majorité là. Cette forte densité se traduit par une activité économique intense et la plus grande partie du trafic est générée dans ces conurbations. Accroître la capacité des routes s'y avère souvent problématique voire impossible. C'est particulièrement vrai dans le cas des conurbations où il y a peu d'espace pour construire de nouvelles routes. Dans ces zones par ailleurs, la qualité de l'environnement constitue une thématique plus importante.
2. Les ARN recourent de plus en plus à toutes sortes de mesures de gestion du trafic. Vu la diminution des budgets, la rareté de l'espace et l'existence de politiques nouvelles, le rôle de STI et de la gestion du trafic va augmenter. En conséquence, il devient de plus en plus nécessaire d'échanger des connaissances sur les mesures prises et sur l'évaluation de leurs effets. Les mesures de gestion du trafic ont des effets sur la sécurité de ce trafic et sur le débit de passage, ainsi que sur la société, l'économie et l'environnement. Beaucoup de travail a déjà été accompli sur la gestion du trafic.
3. Le GT 12 a cherché à condenser, résumer et structurer les connaissances existantes afin que les membres du CA et du CE de la CEDR puissent les assimiler.
4. Dans le présent rapport final, le Groupe de Travail 12 développe une stratégie de gestion du trafic : en huit étapes, nous passons d'objectifs de haut niveau à des mesures et des scénarios de contrôle. La gestion du trafic a besoin d'une démarche orientée sur les problèmes plutôt que d'une interprétation basée sur des solutions. Le processus en huit étapes décrit au chapitre 4.2 peut aider les ingénieurs spécialistes de la circulation à trouver et établir les mesures correctes et à mettre en œuvre les scénarios de contrôle les plus efficaces.

5. La gestion du trafic devrait être examinée à l'échelle du réseau entier afin d'éviter des effets contraires tels que les bouchons remontants qui entraînent une paralysie en grille ailleurs sur le réseau. Ici aussi, le processus en huit étapes peut aider à optimiser la performance du réseau.
6. Dans une annexe au présent rapport, le GT 12 fournit onze fiches d'information. Chaque fiche présente des informations sur la gestion du trafic, sur les coûts et bénéfices (entre autres). Bien que les coûts et bénéfices de la gestion du trafic soient très importants, il s'agit aussi d'un sujet problématique. Prendre des décisions sur la base d'indices factuels est la meilleure façon d'assurer une politique efficace. Le problème est que les bonnes informations sur les coûts et bénéfices sont rares ; il est particulièrement difficile de trouver des informations pertinentes dans des situations spécifiques. Le Groupe de Travail 12 de la CEDR a fait beaucoup d'efforts pour recueillir autant d'informations pertinentes que possible.
7. La gestion du trafic n'est pas nécessairement le seul instrument qu'il faudrait utiliser pour décongestionner la circulation. Les mesures qui affectent la demande de trafic peuvent elles aussi être efficaces. La démarche en quatre étapes mentionnée au chapitre 4.1 peut aider à trouver les solutions les plus efficaces en termes de coûts pour combattre les problèmes de congestion affectant le système de transport routier.

6 Recommandations

Sur la base du travail accompli, le GT 12 de la CEDR fournit aux autorités routières les recommandations suivantes en matière de gestion du trafic :

Relatives au processus décisionnel :

- Il faut poursuivre les travaux sur les informations factuelles composant la gestion du trafic ; de solides informations sur les coûts (d'investissement et d'entretien), sur les bénéfices, les rapports coûts / bénéfices et les effets de la gestion du trafic sont nécessaires pour prendre des décisions basées sur des indices. L'échange de ces informations entre pays est essentiel si l'on veut améliorer l'état du trafic en Europe. Le travail qui est en cours d'accomplissement pour la ligne directrice STI et les lignes directrices de déploiement EasyWay aidera à harmoniser la gestion du trafic en Europe. De cette manière, les informations factuelles provenant de différents pays deviendront plus pertinentes.
- Vu que les chiffres de coûts clefs sont difficiles à définir, une analyse des coûts spécifiques au projet est recommandée pour toute mesure de gestion du trafic avant son déploiement.
- La gestion du trafic devrait être considérée en association avec la construction de nouvelles routes. Les investissements dans de nouvelles routes peuvent être combinés avec des investissements dans des mesures d'utilisation.

En ce qui concerne les mesures de déploiement :

- La durabilité des mesures est un facteur. Sur certains sites, l'effet d'une mesure (telle que la circulation sur la bande d'arrêt d'urgence) sera temporaire. Vu que la demande de trafic est susceptible de s'accroître, il faudrait planifier quoi faire quelques années plus tard. Il en va de même quant à l'ajout de capacité en construisant de nouvelles routes. Lorsqu'on évalue les effets d'une mesure, il faudrait vérifier le caractère temporaire des effets.

Concernant l'exploitation des mesures :

- Il faut du personnel pour exécuter et maintenir les mesures de gestion du trafic. Il faut inclure les coûts du personnel dans le processus décisionnel.
- Les systèmes risquent de ne pas fonctionner dans des conditions météorologiques extrêmes. Les systèmes de gestion du trafic (STI) sont plus vulnérables que les routes en béton.
- Il faudrait tenir compte du fait que les frais d'entretien de la gestion du trafic (STI) sont plus élevés au kilomètre (il y a des exceptions) que les frais d'entretien des routes.
- Le GT 12 propose d'utiliser la méthodologie de décomposition définie dans ce rapport pour effectuer des recherches futures sur le coût de la gestion du trafic. Il faudrait affiner la méthodologie pour permettre de recueillir des informations en provenance de différents pays européens.



Figure 18 : Circulation sur la bande d'arrêt d'urgence entre Morges et Ecublens (projet pilote en Suisse)

Annexe A : État de l'art dans les pays membres

Projet 0.6 – 15 août 2012

L'état de l'art en Autriche

Informations générales sur l'Autriche (Source : CIA World Factbook, 2010)

| | |
|--------------|---------------------------------|
| Population : | 8 214 160 habitants |
| Superficie : | 83 871 kilomètres carrés |
| Densité | 98 habitants au km ² |

Informations sur les routes et le trafic (Source : Energy and Transport in figures 2010 [Énergie et transport en chiffres], Commission Européenne)

| | |
|------------------------------------|---|
| Longueur totale des routes : | 106 817 kilomètres (2007) |
| Longueur par type de route : | autoroutes (1 696 km), routes principales (10 410 km), routes secondaires (23 625 km) et autres routes (71 059 km) (2007) |
| Longueur totale des routes (ARN) : | 12 106 kilomètres (2007) |
| Volume du trafic marchandises : | 34,33 milliards de tonnes-kilomètres, transport national et international (2008) |
| Information sur les déplacements : | 75,1 % de passagers-kilomètres en voiture (2007) |
| Sécurité de la route : | 73,28 milliards de passagers-kilomètres (2008) 679 tués sur la route et 39 173 incidents ayant fait des blessés (2008) |
| Coûts de la congestion : | Non disponibles |

Informations d'ordre organisationnel

| | |
|----------------------------|--|
| <u>Autorités routières</u> | Ministère fédéral des transports, de l'innovation et des technologies ASFINAG : Autoroutes et voies expressives Province : routes régionales Collectivités : routes régionales et locales |
|----------------------------|--|

| | |
|--------------------------|---|
| <u>Position de l'ARN</u> | L'ASFINAG gère toutes les autoroutes et voies expressives, sauf une autoroute et une voie expresse en Basse-Autriche (au nord de Vienne) construites et exploitées dans le cadre d'un modèle de partenariat public-privé. |
|--------------------------|---|

Objectifs politiques liés à la congestion

Objectif et ambition principaux

Objectifs politiques afférents (liés à la gestion du trafic / aux ITS) :

Mission de l'ASFINAG :

- L'ASFINAG est un constructeur et opérateur efficace d'autoroutes et voies express financé par les usagers.
- L'ASFINAG fournit un réseau routier qui répond aux exigences de ses clients, qui est bien entretenu et agrandi, avec un focus spécial sur la sécurité de la circulation et un niveau élevé de disponibilité.
- Toutes les activités sont orientées sur ceci : remplir des responsabilités économiques, environnementales et sociales, et consolider la position de l'Autriche en tant que site d'activités économiques.

Volets ciblés pour atteindre ces objectifs

- Accroître la satisfaction client
- Assurer la disponibilité du réseau (perturbations du trafic en baisse de 10 % d'ici à 2015)
- Améliorer la sécurité du trafic (réduction de moitié du nombre de morts d'ici à 2020)
- Accroître l'offre et l'utilisation d'informations sur le trafic

Rôle des ARN dans la mise en œuvre des politiques de décongestion

- Programme de Sécurité de la route ASFINAG 2020 : 130 mesures assorties de 32 priorités dans 13 zones d'action
- Concept ASFINAG des zones de repos : Offrir des occasions de repos tous les 25 km sur des aires de repos et aux stations-services autoroutières
- Optimisation de la gestion des chantiers de construction : retard maximum acceptable en raison de chantiers routiers : 5 minutes/100 km
longueur continue maximale des chantiers de construction : 10 km si la vitesse est limitée à 100 km/h ou 80 km/h et 6 km si la vitesse est limitée à 60 km/h
- Gestion et déploiement de systèmes et programmes de gestion du trafic, fourniture d'informations sur le trafic

ASFINAG Vision 2015 :

En Europe, l'ASFINAG est l'un des principaux opérateurs de réseaux autoroutiers et voue une attention particulière à la disponibilité, l'information, la sécurité et la promotion de l'intermodalité via des raccordements aux transports publics.



Mesures de gestion opérationnelle du trafic (état en 2010)

Le système de contrôle du trafic SCT (Traffic Control System - TCS, contrôle des files) couvre environ 400 km de la longueur totale des chaussées sur le réseau autoroutier et de voies expressives. Les fonctions de base des systèmes de contrôle des files par des panneaux routiers dynamiques (PMV en bordure de route) incluent les suivantes :

- Contrôle dynamique de la vitesse
- Avertissement incident
- Gestion dynamique des voies (indication, fermeture)
- Interdictions dynamiques de doubler frappant les poids lourds

Des informations sur le trafic (sur le bord de la route) sont fournies à plusieurs carrefours et échangeurs autoroutiers, à l'aide de PMV en bord de route (affichant des symboles d'avertissement et comportant un espace pour « texte individuel libre ») et des panneaux variables indicateurs de direction (panneaux à éléments tournants) pour afficher ceci :

- Un avertissement incident
- Des informations sur le trafic (congestion)
- Des informations sur les chantiers à venir et en cours
- Des suggestions de réacheminement

L'état du trafic est surveillé sur toutes les autoroutes et voies expressives. Sur les autoroutes avec SCT, les capteurs de trafic sont des applications standards au sein du système SCT. Pour les tronçons routiers sans LCS, les capteurs ne sont disponibles que pour les distances assez importantes. Les données sur le trafic servent à activer les mesures de gestion du trafic (information et contrôle) et à des fins statistiques. En outre, environ 3 500 caméras vidéo aident les opérateurs à observer les états du trafic et à fournir une assistance au démarrage des mesures de gestion du trafic.

Un système de gestion des chantiers de construction est utilisé pour

- Apporter une assistance à la planification et à la gestion des chantiers de construction
- Fournir de l'information sur les chantiers routiers sur l'ensemble du réseau autoroutier et de voies expressives

Problèmes de circulation

- Zones urbaines autour de Vienne la capitale et des capitales de quelques Länder (Linz, Salzbourg et Innsbruck)
- Problèmes de circulation saisonniers sur des raccordements routiers franchissant les Alpes (entre le nord et la Mer Méditerranée)

L'état de l'art à Chypre

Informations générales sur Chypre

| | |
|--|--|
| Population : | 838 897 habitants (sud de l'île, 2011) 1 099 341 (intégralité de l'île) |
| Superficie : | 9 251 kilomètres carrés |
| Densité : | 117 habitants au km ² |
| Longueur (totale) des frontières du pays : | 150,4 km (approximativement) |
| Frontière des bases militaires souveraines : | Akrotiri 47,4 km, Dhekelia 103 km (approximativement) |
| Longueur de la côte: | 648 km |

Informations sur les routes et le trafic

(Source : Statistiques des transports à Chypre - CYSTAT, dernière édition en 2010)

| | |
|------------------------------------|---|
| Longueur totale des routes : | 12 380 kilomètres (2010) |
| Longueur par type de route : | autoroutes (257 km), département de travaux publics - routes principales (2 443 km), routes municipales (3 487 km), routes départementales (2 050 km), routes forestières (3 039 km non pavés, 187 km pavés) (2010) |
| Longueur totale des routes (ARN) : | 2 443 kilomètres (2010) |
| Volume du trafic marchandises : | 1,31 milliards de tonnes-kilomètres, transport national et international (2008) |
| Information sur les déplacements : | 81,2 % de tous les déplacements se font en voiture (2007) 5,75 milliards de passagers-kilomètres (2008) |
| Sécurité de la route : | 71 tués sur les routes et 1 250 accidents ayant fait des blessés (2011) |
| Coûts de la congestion : | Non disponibles |

Information organisationnelle

Autorités routières Département de travaux publics (ARN), municipalités, districts et le département des forêts (itinéraires forestiers de gravier)

Administration routière nationale Département des travaux publics (5 bureaux d'ingénieurs de district)

Ministry of Communications and Works
Public Works Department
165 Strovolos Avenue, 2048, Nicosia-CYPRUS
www.mcw.gov.cy/pwd

Objectifs politiques liés à la congestion

Objectif et ambition principaux

Rendre les déplacements des citoyens sur le réseau plus rapides, plus confortables et plus sûrs et contribuer par notre travail à la régénération de l'environnement social en harmonie avec l'environnement naturel

Objectifs politiques apparentés (liés à la gestion du trafic/aux STI) :

Rendre les déplacements plus efficaces sur le réseau routier en fournissant des informations précises aux conducteurs et adopter la directive et le plan d'action STI de l'UE

Mesures de gestion opérationnelle du trafic

Gestion des chantiers routiers / incidents sur l'A1 (grand axe Nicosie - Limassol) en utilisant des PMV mobiles et permanents et des systèmes TVCC sur un parcours total de 18 km de grands axes.

Utilisation d'UTMC/SCOOT pour piloter les feux de circulation (plans adaptatifs / fixes) ; plus de 500 carrefours avec feux et de passages presse-bouton sur le réseau, dont 100 sur le système adaptatif SCOOT.

Problèmes de circulation

Congestion généralement pendant la période de pointe matinale sur le grand axe Nicosie-Limassol, à l'entrée de Nicosie qui connaît une grave congestion avec niveau de service (LOS) D-E. Présence aussi de gros problèmes de congestion à la sortie de Nicosie direction les villes côtières de Limassol et Larnaca pendant les heures de pointe de l'après-midi. Toutes les grandes villes chypriotes ont des problèmes de congestion entre 07h15 et 08h30 du matin. Pendant la période de pointe matinale, parfois aussi vers midi (de 13h00 à 14h30) et l'après-midi (de 17h00 à 18h30). Le manque d'informations aux conducteurs / de systèmes STI sur la plupart des routes - en particulier le réseau autoroutier - entraîne des déplacements inutiles et des retards excessifs sur le réseau routier.



Réseau routier chypriote

L'état de l'art au Danemark

Informations générales sur le Danemark

| | |
|--------------|----------------------------------|
| Population : | 5 515 575 habitants |
| Superficie : | 43 094 kilomètres carrés |
| Densité : | 128 habitants au km ² |

Informations sur les routes et le trafic

(Source : Energy and Transport in figures 2010 [Énergie et transport en chiffres], Commission Européenne)

| | |
|------------------------------------|--|
| Longueur totale des routes : | 73 197 kilomètres (2007) |
| Longueur par type de route : | autoroutes (1 111 km), routes principales (2 755 km), routes secondaires (69 331 km) et autres routes (0 km) (2007) |
| Longueur totale des routes (ARN) : | 3 866 kilomètres (2007) |
| Volume du trafic marchandises : | 19,48 milliards de tonnes-kilomètres, transport national et international (2008) |
| Information sur les déplacements : | 79,3 % de tous les déplacements se font en voiture (2007) |
| Sécurité de la route : | 52,86 milliards de passagers-kilomètres (2008) 406 tués sur la route et 5 020 incidents ayant fait des blessés (2008) |
| Coûts de la congestion : | Non disponibles |

L'état de l'art en Finlande

Informations générales sur la Finlande

| | |
|--------------|---|
| Population : | 5 401 267 habitants (au 31/12/2011) |
| Superficie : | 303 893 kilomètres carrés (au 01/01/2012) |
| Densité : | 18 habitants au km ² |

Informations sur les routes et le trafic (Source : Agence finlandaise des transports 2011)

| | |
|------------------------------------|---|
| Longueur totale des routes : | 78 162 kilomètres (2011) + 26 000 km de rues 350,000 km de routes privées (2010) |
| Longueur par type de route : | autoroutes (779 km), routes principales (13 329 km), routes secondaires (13 574 km) et autres routes (51 258 km) (2011) |
| Longueur totale des routes (ARN) : | 78 162 kilomètres (2011) |
| Volume du trafic marchandises : | 30 337 milliards de tonnes-kilomètres, transport national et international (2010) |
| Information sur les déplacements : | 83,9% de tous les déplacements se font en voiture (2007) 63,4 milliards de passagers-kilomètres (2008) |
| Sécurité de la route : | 272 tués sur la route et 6 072 incidents ayant fait des blessés (2010) |
| Coûts de la congestion : | Non disponibles |

Information organisationnelle

Autorités routières Agence finlandaise des transports (avec des Centres pour le développement économique, les transports et l'environnement) : grandes axes comprenant les routes principales, régionales et de raccordement
Autorités locales (villes et municipalités): routes urbaines et en cours de planification
Différentes associations : routes privées (petites routes, forestières incluses)

Position de l'ARN Le Ministère finlandais des transports et communications guide et supervise l'exploitation de ses agences en leur fixant des cibles annuelles de performance, en surveillant comment ces cibles sont atteintes et comment les sommes budgétées sont utilisées.

L'Agence finlandaise des transports est une agence gouvernementale opérant sous l'ombrelle du Ministère des transports et des communications, elle a pour responsabilité d'entretenir et développer le niveau de service sur les voies de circulation supervisées par le gouvernement et composant le système de transport.

L'Agence finlandaise des transports dirige les Centres pour le développement économique, les transports et l'environnement qui entretiennent et développent le réseau routier dans leurs régions respectives.

Le Centre pour le développement économique, les transports et l'environnement compétent pour le sud-est de la Finlande (Unité de STI pour les routes nationales finlandaises) a la responsabilité, à l'échelle nationale, de planifier, mettre en œuvre et entretenir l'infrastructure STI et les services dédiés au transport routier.

Contact Info

Mr Petteri Portaankorva,
Head of National Unit, M.Sc.(Eng.) & M.Sc.(Econ.)

Centre for Economic Development, Transport and the Environment for
Southeast Finland
ITS for Finnish National Roads
Salpausselänkatu 22, 45100 Kouvola, Finland

Mobile: +358 40 596 7854
petteri.portaankorva@ely-keskus.fi

Objectifs politiques liés à la congestion

La « proposition de rapport sur la politique finlandaise des transports » présentée par le Ministère des transports et communications est préparée sous la direction du groupe de travail ministériel (organe gouvernemental) sur la politique des transports et communications dirigé par le ministre des transports Merja Kyllönen. Les travaux du groupe ministériel sont soutenus par un groupe composé de fonctionnaires. En outre, les experts provenant des ministères qui jouent un rôle clé dans l'administration des transports et les affaires liées au transport ont joué un rôle actif dans la préparation du rapport. Il est prévu que le rapport soit soumis au parlement en avril 2012. Le rapport énonce des lignes directrices de politique des transports et le plan d'action associé d'ici à fin 2022, ainsi qu'une vision et un état souhaité de la politique des transports en 2030.

Le rapport examine les thématiques de la politique des transports en conformité avec le programme du gouvernement, avec un focus particulier sur les conditions préalables afférentes à l'utilisation du territoire, au logement, aux structures de service, au développement durable, au développement économique et régional. Le rapport esquisse, entre autres choses, des principes de financement pour le secteur des transports et la gestion du trafic, des thématiques spécifiques aux zones urbaines vastes et en cours d'expansion, et les préparatifs en vue de volumes de trafic plus importants en provenance de Russie.

L'infrastructure des transports avec un bon niveau de service et une bonne fonctionnalité du système de transport jouent un rôle important dans la vie quotidienne de la population. Les congestions vont augmenter dans les zones urbaines, en particulier dans la région métropolitaine d'Helsinki. Les STI vont créer de nouvelles possibilités de résoudre les problèmes de transports dans les zones urbaines et les corridors en périodes de congestion, en particulier lorsque les conditions météorologiques sont problématiques. Les solutions STI sont basées sur une vision en temps réel du système de transport assortie de prévisions qui inclut des infos aux voyageurs empruntant les transports publics et des infos sur les états des routes et du trafic. Avec les STI, la qualité d'écoulement du trafic est garantie grâce à l'utilisation efficace de réseaux de transport et à la précision du système de transport.

Conformément à la « Carte heuristique de la révolution des transports » (2011), il y a beaucoup de potentiel en réserve pour rendre le système de transport plus efficace via un principe en quatre étapes (également appelé « pyramide de productivité »). L'utilisation plus efficace et innovante d'une infrastructure ou de services existants a toujours la priorité sur l'investissement dans une nouvelle infrastructure. La place du marché aux données sur le trafic, comprenant des informations de base et en temps réel sur le système de transport, doit être appliquée afin d'assurer une meilleure gestion du trafic, de meilleurs services rendus au trafic et de soutenir le processus de planification des transports à l'avenir. Un nouveau concept de services visant à améliorer la qualité des services de transports publics est à l'essai ; il s'agit d'un service de transports publics piloté par la demande et mis en place dans la région métropolitaine d'Helsinki.

L'Agence finlandaise des transports a élaboré une « Stratégie de gestion du trafic routier » (2010). Voici, par rapport aux stratégies précédentes, les principaux changements dans cette nouvelle stratégie : plus grande responsabilité de l'exploitation active du réseau de transport routier comprenant des plans de gestion du trafic, fourniture d'une vision de haute qualité du système de transport routier et développement d'une gestion coordonnée des incidents.

En mars 2012, le gouvernement finlandais a pris la décision d'entamer la remise à niveau et le renouvellement des systèmes de gestion des trafics routier, ferroviaire et maritime entre 2012 et 2015.

Mesures de gestion opérationnelle du trafic

L'information sur la durée de déplacement couvre 3 300 km du réseau routier principal finlandais et de tronçons de routes encombrés autour des plus grandes villes : la région métropolitaine d'Helsinki, Tampere, Turku et Oulu. Les données informatives sur la durée de déplacement sont générées par une technologie à base de caméras et par un système de reconnaissance automatique des plaques d'immatriculation pour plus de 300 liaisons sur des tronçons de routes. Les informations sur la durée de déplacement sont fournies au grand public par des fournisseurs commerciaux de services et non pas par l'autorité routière.

Des informations sur le déplacement et le trafic sont publiées 24 heures sur 24 sur le site Web de l'Agence finlandaise des transports (<http://www2.liikennevirasto.fi/alk/english/>). Elles comprennent des informations sur l'état des routes lié à la météo, recourent à des caméras météo sur les routes publiques, à des prévisions quant à l'état des routes, des infos sur les chantiers routiers et des perturbations du trafic. Les prévisions quant à l'état des routes incluent des informations, 8 mois par an, sur des tronçons routiers répartis sur tout le réseau finlandais de routes principales. Le Centre pour le développement économique, les transports et l'environnement pour le sud-est de la Finlande, les douanes finlandaises et le corps des gardes-frontières finlandais ont créé un site Web conjoint (www.rajaliikenne.fi) à l'intention du trafic transfrontalier entre la Finlande et la Russie. Aux fournisseurs de services, les autorités routières livrent gratuitement des données sur le trafic leur permettant de fournir des services d'infos sur le trafic.

Des informations comodales aux voyageurs sont fournies en région métropolitaine d'Helsinki par un configurateur de déplacements comodaux (<http://www.reittipas.fi/en/>) et ainsi que des informations sur les parcs-relais dans la région d'Helsinki ; leur source est l'organisme Transport en région d'Helsinki. L'Agence finlandaise des transports fournit aux voyageurs (<http://www.journey.fi>) des informations comodales sur les correspondances ferroviaires et par bus, sur les ferrys et les itinéraires parcourables à pied. Le service journey.fi inclut également des correspondances locales vers 21 villes.

Des systèmes de contrôle de vitesse équipés de PMV sont en service sur le réseau routier (395 km au total, 365 km de RRTE). Le contrôle automatique des PMV est habituellement basé sur des systèmes de surveillance du trafic et de la météo routière. En Finlande, 13 tunnels sont équipés de PMV. La plupart des systèmes de contrôle des tunnels font partie intégrante de systèmes de contrôle de la vitesse. Les principaux tunnels sont dotés de systèmes de contrôle en tunnel plus complets.

Dans le tunnel routier du port de Vuosaari, une interdiction aux poids lourds de doubler est utilisée avec des PMV.

Des avertissements incident basés sur des informations de météo routière sont livrés par des stations chargées de surveiller cette météo et par des caméras sur le réseau routier principal. Outre cela, les plus importants tunnels contiennent des systèmes automatiques de détection incident. L'information incident sert à informer sur l'état des routes et aux prévisions, à la gestion du trafic dans les tunnel et au contrôle par PMV sur des tronçons routiers. La plupart des systèmes PMV comprennent également des panneaux d'avertissements variables.

La circulation sur la bande d'arrêt d'urgence n'a pas été utilisée jusqu'à présent en Finlande.

La gestion dynamique des voies est utilisée en Finlande avec les ponts mobiles sur les grands axes, sur l'E63 au nord de la ville de Kuopio, dans les principaux tunnels sur l'E18 entre Helsinki et Turku, et dans les tunnels situés sur les périphériques d'Helsinki. Lors d'incidents de la circulation et de chantiers d'entretien routier, il est possible, lorsque nécessaire, d'abaisser les limites de vitesse et de fermer des voies au moyen des PMV, de feux de voies et feux de circulation. Dans ces cas-là, le trafic bidirectionnel peut être dirigé temporairement vers un pont au lieu de deux ponts à une voie.

L'inversion de sens, la régulation des accès, et le contrôle des voies d'échangeurs n'ont pas encore été utilisés en Finlande. Le réacheminement n'a pas encore été utilisé dynamiquement en Finlande.

La gestion des incidents est déployée sous forme de coopération de qualité avec différentes parties prenantes : l'Agence finlandaise des transports (centre de gestion du trafic routier), les centres pour le développement économique, les transports et l'environnement, les centres d'urgence, la police, les services de sauvetage et les fournisseurs de services d'entretien routier.

Infrastructure de surveillance : on compte 370 stations de météo routière, 520 caméras météo et 450 stations de surveillance du trafic sur le réseau routier national finlandais. En outre, les autorités routières nationales finlandaises achètent des informations sur les durées de déplacement, des informations météorologiques et des prévisions météorologiques pour les routes. Les principaux clients des services STI en Finlande sont les opérateurs assurant l'entretien hivernal, les centres de gestion du trafic, les fournisseurs de services à valeur ajoutée et les usagers de la route.

Problèmes de circulation

Le réseau routier finlandais peut être subdivisé en plusieurs environnements d'exploitation ayant pour objectif de réduire les effets des problèmes de circulation :

Zones urbaines : Les problèmes de circulation en zone urbaine doivent être atténués 1) en améliorant la sécurité de la circulation, sa fluidité et sa prévisibilité ; 2) en améliorant l'attractivité de la marche à pied, du vélo et des transports publics ; et 3) en stoppant la croissance du trafic.

Grands axes : Il faut atténuer les problèmes de circulation sur les grands axes en améliorant la sécurité et la fiabilité du trafic (24/7). Sur les grands axes stratégiques, il faut accomplir des efforts pour assurer un haut niveau de sécurité du trafic, de fiabilité, de circulation sans incident et de prévisibilité (24/7).

Autre routes : Sur les autres routes, la sécurité de la circulation est le thème le plus important et il requiert d'être efficacement étudié.

Situations et cas spéciaux : Dans des cas spéciaux (par exemple des tunnels, terminaux et passages frontaliers, zones de chantiers routiers, liaisons et zones congestionnées, aussi pendant des incidents), les conditions de circulation devraient être exemptes d'incidents et la sécurité du trafic devrait se situer à un haut niveau (24/7).

Des objectifs majeurs ont été identifiés sur la base de problèmes de circulation. En Finlande, voici les solutions STI qui atteignent le plus efficacement ces objectifs :

Réduire les accidents mortels et assurer la conformité aux règlements de la circulation par des systèmes automatiques d'application et de gestion du trafic

Assurer la mobilité en toute sécurité par des services d'information sur la sécurité et des services sur les aires de repos

Assurer la prévisibilité du trafic par une gestion des incidents et par des informations sur le trafic

Assurer la fiabilité du trafic par une gestion des incidents et par des péages visant les usagers de la route

Assurer la fluidité du trafic par des systèmes de gestion du trafic et de réacheminement de ce dernier

Accroître l'attractivité de la marche à pied, du vélo et des transports publics en introduisant des redevances pour usagers de la route et un service d'informations sur les transports publics multimodaux

Stopper la croissance du trafic de voitures en introduisant des redevances pour usagers de la route et un service d'informations sur les transports publics multimodaux

Prévenir le changement climatique en introduisant des péages visant les usagers de la route et une gestion des incidents

Assurer la mobilité des personnes âgées avec des systèmes d'assistance aux conducteurs et d'information de ces derniers

Bien que des redevances usagers aient été plusieurs fois mentionnées ci-dessus, il n'en est perçu aucune en Finlande.

Voici les problèmes de circulation majeurs sur les grands axes stratégiques ou sur les principales liaisons routières : un comportement insuffisamment adapté au trafic dans différentes conditions de circulation, des collisions frontales et des incidents individuels, des incidents en hiver et après la tombée de la nuit, la mauvaise prévisibilité des durées de déplacement et l'inadéquation des possibilités de réacheminement.

L'état de l'art en France

Informations générales sur la France (Source : CIA World Factbook, 2010)

| | |
|--------------|----------------------------------|
| Population : | 63 504 500 habitants |
| Superficie : | 551 500 kilomètres carrés |
| Densité : | 115 habitants au km ² |

Informations sur les routes et le trafic (Source : Energy and Transport in figures 2010 [Énergie et transport en chiffres], Commission Européenne)

| | |
|---------------------------------------|---|
| Longueur totale des routes : | 1 027 183 kilomètres (2007) |
| Longueur par type de route : | autoroutes (10 958 km), routes principales (9 861 km), routes secondaires (377 377 km) et autres routes (628 987 km) (2007) |
| Longueur totale des routes (ARN) : | 20 819 kilomètres (2007) |
| Volume du trafic marchandises : | 206,30 milliards de tonnes-kilomètres transportées d'origine nationale et internationale (2008) = environ 12 % du trafic. |
| Croissance prévisionnelle du trafic : | En moyenne 1 % par an (transports sur routes) |
| Véhicules possédés : | 31 500 000 (2009) |
| Information sur les déplacements : | 83,1% de tous les déplacements se font en voiture (2007) 720,17 milliards de passagers-kilomètres (2008) |
| Sécurité de la route : | 4 275 tués sur la route et 74 487 incidents ayant fait des blessés (2008) |
| Coûts de la congestion : | Aucune information |

Informations d'ordre organisationnel

Autorités routières - **Autoroutes gratuites et voies expressives** (propriété de l'État)
 - **Autoroutes privées** (en concession)
 - **Routes départementales** (départements)
 - **Routes communales** (communes)

Position de l'ARN

L'Autorité routière nationale de l'État gère le réseau routier national (autoroutes gratuites et voies expressives).

Objectifs politiques liés à la congestion

Objectif et ambition principaux

Objectifs politiques afférents (liés à la gestion du trafic / aux ITS) :

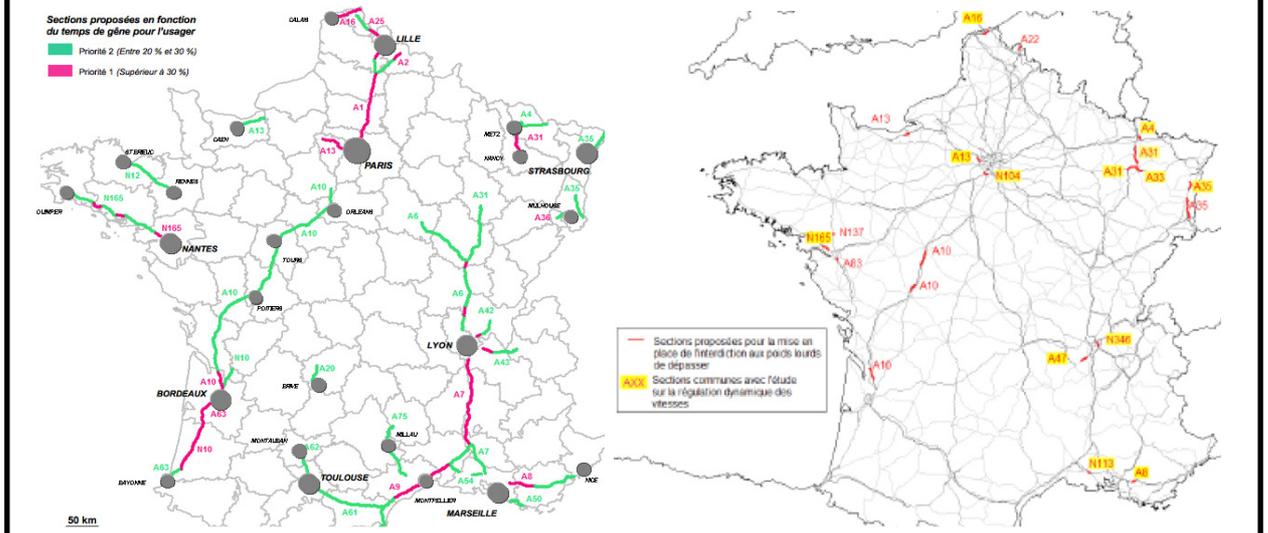
- Une loi nationale sur l'écologie et le développement durable (appelée « Grenelle ») a été adoptée en 2008 pour réduire les émissions de CO₂ et les impacts sur l'environnement (le bruit par exemple)
- Faire descendre le nombre d'accidents mortels en dessous de 4 000 par an.

Volets ciblés pour atteindre ces objectifs

- Déployer des mesures de gestion du trafic (en particulier la gestion de la vitesse et la régulation des accès) pour réduire la congestion sur les autoroutes les plus importantes, notamment autour des grandes villes.
- Déployer des mesures pour encourager le transfert modal (transports publics)
- Harmoniser la qualité des services fournis aux usagers de la route (informations sur le trafic sur les routes principales et secondaires)

Rôle des ARN dans la mise en œuvre des politiques de décongestion

- Déploiement d'un plan de mesures pour gérer le trafic (notamment la gestion de la vitesse et une interdiction aux poids lourds de doubler)



Mesures de gestion opérationnelle du trafic

- Régulation des accès (déployée en région parisienne) depuis 1999 et près de Bordeaux. Plusieurs nouveaux projets sont en cours d'examen sur les autoroutes périurbaines.
- Gestion de la vitesse (déployée sur l'A7, l'A9 et l'A13) Nouveaux projets en 2012, notamment sur l'A63 et l'A8.
- Interdiction aux poids lourds de doubler (déployée sur l'A7 en association avec une gestion de la vitesse) mais avec des panneaux statiques. Un nouveau programme sur base dynamique, avec PMV, sera déployé près de Lille en 2012.
- Voie réversible (mesure déployée sur le pont de Saint-Nazaire) avec des panneaux dynamiques au dessus de chaque voie
- Circulation sur la bande d'arrêt d'urgence (près de Paris) en recourant à des barrières mobiles et à des PMV.
- Voie équipée de PMV réservée aux bus et aux taxis (entre Paris et l'aéroport de Roissy, sur l'A48 près de Grenoble)
- Réacheminement dynamique à l'aide de PMV (sur les autoroutes A6 et A5, en région parisienne, etc.)
- Tunnels et autoroutes urbains couverts par des systèmes de détection incident.

Problèmes de circulation

- Congestion dans les plus grandes villes et tout autour.
- Problèmes de circulation saisonniers sur les autoroutes A7, A9 et A8 (trafic en provenance du nord de l'Europe pendant la période estivale)
- Incidents qui coûtent du temps et occasionnent d'autres accidents

L'état de l'art en Allemagne

Informations générales sur l'Allemagne (Source : CIA World Factbook, 2010)

| | |
|--------------|----------------------------------|
| Population : | 82 282 988 habitants |
| Superficie : | 357 022 kilomètres carrés |
| Densité : | 230 habitants au km ² |

Informations sur les routes et le trafic (Source : Energy and Transport in figures 2010 [Énergie et transport en chiffres], Commission Européenne)

| | |
|------------------------------------|--|
| Longueur totale des routes : | 231 194 kilomètres (2007) |
| Longueur par type de route : | autoroutes (12 594 km), routes principales (40 420 km), routes secondaires (178 180 km) et autres routes (0 km) (2007) |
| Longueur totale des routes (ARN) : | 53 014 kilomètres (2007) |
| Volume du trafic marchandises : | 341,53 milliards de tonnes-kilomètres, transport national et international (2008) |
| Information sur les déplacements : | 84,1% de tous les déplacements se font en voiture (2007) 852,27 milliards de passagers-kilomètres (2008) |
| Sécurité de la route : | 4 477 tués sur la route et 320 614 incidents ayant fait des blessés (2008) |
| Coûts de la congestion : | Non disponibles |

L'état de l'art en Italie

Informations générales sur l'Italie (Source : CIA World Factbook, 2010)

| | |
|--------------|----------------------------------|
| Population : | 58 090 681 habitants |
| Superficie : | 301 340 kilomètres carrés |
| Densité : | 193 habitants au km ² |

Informations sur les routes et le trafic (Source : Energy and Transport in figures 2010 [Énergie et transport en chiffres], Commission Européenne)

| | |
|--------------------------------------|--|
| Longueur totale des routes : | 180 549 kilomètres (au 31 décembre 2009) |
| Longueur par type de route : | autoroutes (6 661 km), routes principales (19 375 km), routes secondaires (154 513 km) (au 31 décembre 2009) |
| Longueur totale des routes (ARN) : | 24 670 kilomètres (au 31 décembre 2009) |
| Pourcentage du trafic marchandises : | 62,28 % du tonnage-kilomètre total dans le pays (2009) |
| Information sur les déplacements : | 92,07 % du kilométrage-passagers total dans le pays (2009) – 863,89 milliards de passagers-kilomètres dans le pays (2009) |
| Sécurité de la route : | 4 237 tués sur la route et 215 405 incidents ayant fait des blessés (2009) |
| Coûts de la congestion : | Non disponibles |

Information organisationnelle

Autorités routières Ministère de l'infrastructure et des transports

ANAS S.p.A.

Autorités régionales / Autorités provinciales / Municipalités

Position de l'ARN *

ANAS S.p.A. est l'autorité chargée de gérer le réseau italien de grands axes et de routes revêtant une importance nationale. Il s'agit d'une société par actions dont l'unique actionnaire est le Ministère de l'économie et qui est placée sous la supervision technique et opérationnelle du Ministère de l'infrastructure et des transports.

Voici les fonctions principales d'ANAS S.p.A : gestion, entretien et réparation des routes et grands axes, amélioration progressive et remise à niveau du réseau de routes et grands axes publics et de la signalétique afférente, construction de routes et grands axes nouveaux, fourniture de services d'information aux usagers, adoption de mesures requises pour assurer la sécurité du trafic sur les routes et les grands axes, travail de développement et participation à des études, recherche et expérimentation dans le domaine de la route, du trafic et de la circulation.

Contact Info

<http://www.stradeanas.it>

* Le système institutionnel qui gère les transports a récemment fait l'objet de changements de grande envergure (pas encore entièrement appliqués et opérationnels) conformément à l'article 36 de la loi n° 111/2011 telle qu'amendée et à l'article 37 de la loi n° 214/2011 telle qu'amendée.

Objectifs politiques liés à la congestion

Objectif et ambition principaux

L'ANAS cherche à créer une infrastructure de nouvelle génération qui soit sensible au contexte local et environnemental, en promouvant une intégration améliorée dans l'environnement local, dans l'héritage historique et dans l'environnement écologique.

L'atténuation des effets des catastrophes naturelles sur les actifs routiers est l'une des thèmes dont traite l'ANAS.

L'ANAS a la responsabilité d'identifier les solutions de design fonctionnel qui réduisent les risques ; de planifier les initiatives d'optimisation, de développement et d'intégration de l'infrastructure dans les zones vulnérables et de planifier des procédures, y compris les STI, pour gérer le réseau routier.

L'ANAS est activement impliquée dans l'amélioration de la sécurité de la route par ces moyens :

- Solutions de sécurité passive : la construction de nouveaux tronçons de routes, la gestion et l'exploitation de routes ainsi que l'entretien et la remise à niveau permanents des routes ;
- Solutions de sécurité active : surveillance, réaction d'urgence et régulation du trafic.

Objectifs politiques apparentés (liés à la gestion du trafic/aux STI)

Adoption de mesures nécessaires pour accroître la sécurité du trafic sur les routes et les grands axes.

Volets ciblés pour atteindre ces objectifs

Création d'un réseau de 20 centres de contrôle régionaux où le flux d'informations converge vers un unique centre de contrôle national.

Chaque centre de contrôle régional surveille le trafic via des capteurs et caméras installés sur les routes. En outre, chaque centre de contrôle connaît en temps réel la position de son personnel et de l'équipement déployé sur tout le territoire et de qui il reçoit des informations supplémentaires.

Développement et participation à des études, recherches et expérimentations dans le domaine de la route, du trafic et de son écoulement.

Rôle des ARN dans la mise en œuvre des politiques de décongestion

Construction et gestion de systèmes STI sur le réseau routier d'importance nationale

Mesures de gestion opérationnelle du trafic

Mesures de gestion du trafic

Avertissement incident, gestion des incidents, contrôle de vitesse, gestion dynamique des voies, circulation sur la bande d'arrêt d'urgence

Types d'équipements

Systèmes de mesure du trafic routier (différents types de technologies de capteurs), stations météo, panneaux à messages variables, centres de contrôle du trafic (régionaux et national), système télécommandé pour les installations de contrôle des tunnels, les caméras filmant le trafic, systèmes de détection et d'application de la vitesse moyenne, collaboration avec les organismes de diffusion nationaux (radio et autres médias) d'informations sur le trafic (CCISS www.cciss.rai.it), distribution sur Internet d'informations sur les routes gérées.

Phase de développement

Toutes les structures susmentionnées sont appliquées. La phase de poursuite du développement comprend l'extension future du réseau routier couvert par les services précédemment mentionnés.

Problèmes de circulation

Principalement des congestions aux heures de pointe dans les grandes régions urbaines ; ces congestions s'aggravent en périodes de pointe saisonnières.

L'état de l'art aux Pays-Bas

Informations générales sur les Pays-Bas (Source : CIA World Factbook, 2010)

| | |
|--------------|----------------------------------|
| Population : | 16 783 092 habitants |
| Superficie : | 41 543 kilomètres carrés |
| Densité : | 404 habitants au km ² |

Informations sur les routes et le trafic (Source : Energy and Transport in figures 2010 [Énergie et transport en chiffres], Commission Européenne)

| | |
|------------------------------------|--|
| Longueur totale des routes : | 137 347 kilomètres (2010) |
| Longueur par type de route : | autoroutes (2 646 km), routes principales (435 km), routes secondaires (7 861 km) et autres routes (124 377 km) (2010) |
| Longueur totale des routes (ARN) : | 3 081 kilomètres (autoroutes et routes principales) (2010) |
| Volume du trafic marchandises : | 78,16 milliards de tonnes-kilomètres, transport national et international (2008) |
| Information sur les déplacements : | 83,0% de passagers-kilomètres en voiture (2007) 147 milliards de passagers-kilomètres au total (2008) |
| Sécurité de la route : | 677 tués sur la route et 21 832 incidents ayant entraîné des blessures (2008) |
| Coûts de la congestion : | 2,4 - 3,2 milliards d'euros (2009) |

Informations d'ordre organisationnel

| | |
|----------------------------|---|
| <u>Autorités routières</u> | Rijkswaterstaat : autoroutes et grands axes importants. Province : routes régionales, routes secondaires Collectivités : routes régionales et locales (routes à deux voies non séparées) |
| <u>Position de l'ARN</u> | 8 divisions régionales de Rijkswaterstaat gèrent toutes les autoroutes et les grands axes les plus importants. A deux tronçons de tunnels autoroutiers près, il n'y a pas d'autoroutes privées. |

Objectifs politiques liés à la congestion

Objectif et ambition principaux

Objectifs politiques apparentés :

- Le Programme national de mobilité (2004) définit des numéros indicateurs de performance (Performance Indicator Number – PIN) pour l'accessibilité, la fiabilité (durée de déplacement aux heures de pointe égale à 1,5 fois maximum la durée hors heures de pointe) et la sécurité de la circulation (900 morts en 2010, 640 en 2020).

Volets ciblés pour atteindre ces objectifs (source: Programme national de mobilité)

- Accessibilité et fiabilité : la durée de déplacement (dd) aux heures de pointe sur des autoroutes normales ne doit être que 1,5 fois supérieure à la dd hors heures de pointe. Sur des périphériques autoroutiers et des raccordements importants entre grandes villes, dd aux heures de pointe égale à 2,0 fois la dd hors heures de pointe.
- Sécurité de la circulation 900 morts en 2010 et 640 en 2020

Rôle des ARN dans la mise en œuvre des politiques de décongestion

- La gestion et le déploiement de programmes de gestion du trafic, avec un focus particulier sur 30 projets d'élargissement et d'utilisation de routes (circulation sur la bande d'arrêt d'urgence) au cours de la période 2010-2014. En outre, le déploiement en cours de mesures de gestion du trafic liées à la congestion telles que les vitesses variables, la régulation des accès, l'information sur la durée de déplacement et la gestion des incidents, en particulier sur les tronçons autoroutiers vulnérables.

Ambitions liées à la gestion du trafic/STI (Source: programme de gestion du trafic en 2020)

- Il faudrait que le trafic sur toutes les autoroutes bénéficie d'un niveau minimum d'installations de base.
- Il faudrait que le trafic sur les réseaux urbains (11) puisse utiliser tout le réseau d'autoroutes et de routes secondaires.
- Il faudrait que la circulation sur les périphériques autoroutiers soit aussi fluide que possible afin d'éviter les effets de bouchons remontant sur les routes adjacentes.
- Le trafic entre les réseaux urbains devrait se déplacer rapidement et fiablement sur les principales routes de raccordement.



Mesures de gestion opérationnelle du trafic

La circulation sur la bande d'arrêt d'urgence (Hard Shoulder Running - HSR) a été appliquée à grande échelle aux Pays-Bas. Depuis 1996 (1^e HSR sur l'A28 près d'Utrecht), 32 tronçons HSR sont entrés en service sur une longueur totale de 175 km. Un supplément de 16 voies dites « voies plus » est en service (longueur totale: 120 km). Dans le cadre du programme actuel d'élargissement des routes, une autre section HSR et 8 sections à « voies plus » seront réalisées avant 2014.

La régulation des accès est active sur 104 sites, la plupart dans la région de la Randstad. Un projet pilote impliquant une gestion de réseau sur le périphérique A10 (Amsterdam) fournit à toutes les bretelles (rampes d'accès) une régulation (coordonnée) des accès.

Des informations sur le trafic et les déplacements figurent sur une partie considérable du réseau autoroutier. Dans la région de la « Randstad » en particulier (le pan nord-ouest des Pays-Bas), 100 panneaux d'informations dynamiques sur les itinéraires montés sur portiques, 162 panneaux à messages variables (PMV) en bordure de route et 7 PMV graphiques en bordure de route renseignent les usagers sur l'état actuel du trafic (durées de déplacement, congestion, réacheminement).

Le système de gestion du trafic autoroutier (Motorway Traffic Management System - MTM) (contrôle des files) couvre 2 590 km de la longueur totale des chaussées sur le réseau autoroutier, avec des portiques espacés de 600 m. Contrôle des voies (chantiers routiers, HSR) et avertissement congestion (AID) sont les 2 fonctions de base.

La surveillance (en majorité par des boucles) a lieu sur toutes les autoroutes et les grands axes importants. Sur les autoroutes équipées MTM, il s'agit d'une application standard au sein du système MTM. Sur les sections routières sans MTM, les boucles de surveillance sont présentes uniquement près des carrefours et des échangeurs. Les données sur le trafic servent à activer les mesures de gestion du trafic (information et contrôle) et à des fins statistiques (politique).

Les voies réservées (aux transports publics et aux camions) sur les autoroutes sont appliquées à petite échelle (57 km environ). Jusqu'à présent, le focus a principalement porté sur le but principal de l'infrastructure plutôt que sur un usage réservé. Il a actuellement un décalage politique vers la gestion de la mobilité, ce qui jette une nouvelle lumière sur le concept de voie réservée.

Les caméras PTZ (1990 objets) couvrent une grande partie du réseau autoroutier, en particulier dans la région de la « Randstad » et dans d'autres régions urbaines. Elles aident les opérateurs chargés du trafic à lancer des procédures de gestion des incidents. Les caméras de gestion des incidents sont espacées de 500 à 1 000 m. Toutes les voies HSR et « voies plus » (240 km) en service sont équipées de caméras PTZ et sont espacées d'environ 200 mètres.

Problèmes de circulation

Congestion autour des villes les plus importantes. Dans les zones « densément peuplées » telles que la « Randstad » en particulier (zone comprise entre Amsterdam, Utrecht, Rotterdam, et La Haye), la congestion génère souvent des bouchons remontants qui pénalisent la performance du réseau.

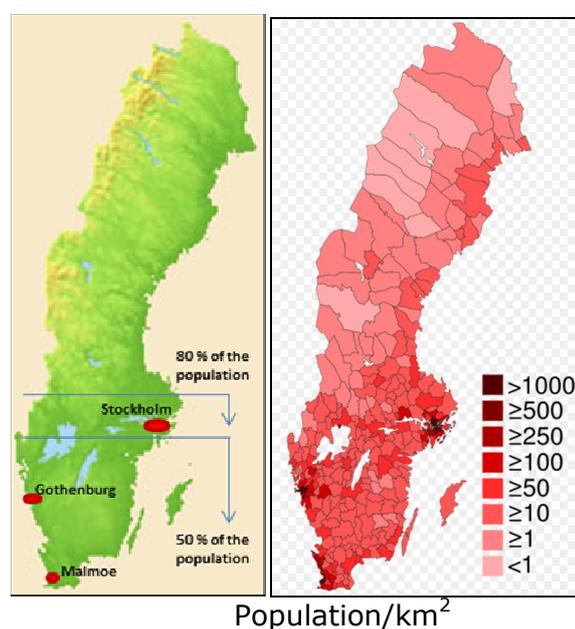
Sur les itinéraires caractérisés par un trafic intense, une forte proportion de poids lourds et de courtes distances entre les carrefours, des incidents se produisent fréquemment et entraînent des congestions imprévisibles et des durées de déplacement non fiables. Problèmes de circulation saisonniers sur les routes conduisant vers la Mer du Nord. En particulier dans la province de la Zélande, un manque de capacité routière (autoroutes peu nombreuses) provoque une forte congestion du trafic touristique.

L'état de l'art en Suède

Informations générales sur la Suède

Population : 9,5 millions d'habitants
Superficie : 450 000 km²
Densité : 23 habitants/km²

80 % de la population vit au sud d'Uppsala ; 50 % vit au sud de Flen. Les grandes régions métropolitaines sont Stockholm, Göteborg et Malmö.



Informations sur les routes et le trafic

(Source : Energy and Transport in figures 2010 [Énergie et transport en chiffres], Commission Européenne)

Longueur totale des routes : 425 440 kilomètres (2007)
Longueur par type de route : autoroutes (1 806 km), routes principales (13 519 km), routes secondaires (83 131 km) et autres routes (326 984 km) (2007)
Longueur totale des routes (ARN) : 15 325 kilomètres (2007)
Volume du trafic marchandises : 42,37 milliards de tonnes-kilomètres, transport national et international (2008)
Information sur les déplacements : 81,7% de tous les déplacements se font en voiture (2007)
Sécurité de la route : 98,42 milliards de passagers-kilomètres (2008)
397 tués sur la route et 18 309 incidents ayant fait des blessés (2008)
Coûts de la congestion : Non disponibles

Informations d'ordre organisationnel

Autorités routières

3 types:

- STA – Administration suédoise des transports (administration nationale des routes et du réseau ferroviaire)
- 290 municipalités
- Routes privées

Objectifs politiques liés à la congestion

Objectif et ambition principaux

Empruntés à la « **Stratégie et au plan d'action multimodaux STI pour la Suède** » - Mobilité urbaine

Objectifs politiques apparentés (liés à la gestion du trafic/aux STI) :

Cibles :

- Un système de transport fiable, adapté au climat, sûr à tous égards, avec moins de congestion et des transports publics attrayants

Volets ciblés pour atteindre ces objectifs

Stratégies :

- Créer des conditions plus favorables pour les transports publics, les piétons et les cyclistes
- Fournir des informations correctes au bon moment et au bon endroit
- Optimiser le trafic de distribution
- Utiliser plus efficacement l'infrastructure existante
- Utiliser des incitatifs, prélèvements et péages pour influencer le schéma des transports

Rôle de l'administration suédoise des transports (STA, anciennement ARN) dans la mise en œuvre des politiques de décongestion :

| Action plan – Measures | Who is responsible | Time |
|---|---|-------------|
| Urban mobility | | |
| <i>6.1 Planning and cooperation</i> | | |
| A national urban mobility forum | Swedish Transport Administration with players involved | 2010 |
| ITS plans for multimodal transport | Swedish Transport Administration and others | 2011 – 2012 |
| <i>6.2 Pilot project</i> | | |
| Pilot project: Attractive travel services | Swedish Transport Administration and others | 2011 – 2015 |
| Pilot project: City Logistics | Municipalities and Swedish Transport Administration with players involved | 2011 - 2015 |
| <i>6.3 Traffic management</i> | | |
| Traffic signals for multimodal transport and climate-appropriate guiding of traffic | Swedish Transport Administration and others | 2011 – 2013 |
| Information in the event of major disturbances | Swedish Transport Administration and others | 2011 – 2013 |

Mesures de gestion opérationnelle du trafic

Surveillance :

Nbre de stations d'information météo ~ 760
 Nbre de caméras (webcams et caméras vidéo) 1 500 - 1 700 (Stockholm, Göteborg, Malmö ainsi que sur les ponts et tunnels de campagne)

Gestion du trafic autoroutier : ~ 55 km (Stockholm et Göteborg)

Nbre de feux de voies : ~ 1 500

Nbre de centres de contrôle du trafic : 4

Nbre de panneaux d'information dynamique: ~ 65 (en hausse)

Nbre de compteurs aux accès : 3 (à Stockholm uniquement)

Systèmes d'avertissement congestion : 10 km (2 tronçons) à Göteborg

Feux rouges (appartenant à la STA) : ~ 500

Voies réservées (aux transports publics) : ~ 15 km (en premier lieu à Göteborg - ce système sera considérablement élargi au cours des années à venir vue l'apparition prévisible de péages urbains)

Problèmes de circulation

Les problèmes de circulation, sous forme de congestion, se manifestent principalement à Stockholm, Göteborg et Malmö pendant les heures de pointe.

A Stockholm, les péages urbains ont été introduits dans le centre-ville en 2007. Sur les artères axiales et radiales entourant le centre-ville, la congestion se manifeste aux heures de pointe. La congestion sur les artères est gérée en premier lieu à l'aide du système MCS.

A Göteborg, les péages urbains vont être introduits en 2013. Sur les artères, les principaux problèmes de congestion sont liés à des goulots d'étranglement (par exemple en liaison avec des tunnels).

Il y a aussi des problèmes de congestion les après-midi, lorsque les navetteurs retournent dans les quartiers résidentiels en dehors de la ville.

A Malmö, l'artère reliant la ville de Malmö et Lund sa « ville jumelle » est congestionnée pendant les heures de pointe. Il y a eu des discussions précoces sur la façon de traiter cela. Vu que la région est en forte croissance, des travaux plus intensifs seront accomplis sur cette problématique au cours des 10 à 15 prochaines années.

L'état de l'art en Suisse

Informations générales sur la Suisse

(Source : * Recherche de données en ligne 2011, Office fédéral suisse de la statistique)

| | |
|--------------|--|
| Population : | 7 870 130 habitants |
| Superficie : | 41 285 kilomètres carrés* |
| Densité : | 185 (habitants par kilomètre carré productif : 256)* |

* Information supplémentaire :

En raison de la topographie, presque 25 % du territoire est classé « improductif ».

Informations sur les routes et le trafic

(Sources : voir ci-dessous)

| | |
|------------------------------------|--|
| Longueur totale des routes : | env. 71 510 kilomètres (2010)* |
| Longueur par type de route : | autoroutes (1 400 km), routes principales (500 km), routes secondaires (18 050 km) et autres routes (51 620 km) (2010)* |
| Longueur totale des routes (ARN) : | 1 801 kilomètres (2011)** |
| Volume du trafic marchandises : | 10,28 milliards de tonnes-kilomètres, transport national et international (2008)**** |
| Information sur les déplacements : | 78,3 % de tous les déplacements ont lieu en voiture (2007)*** 83,57 milliards de passagers-kilomètres (2008)** |
| Sécurité de la route : | 327 tués sur les routes et 24 564 incidents ayant fait des blessés (2010)** (autoroutes et routes principales : 38/3 029) |
| Coûts de la congestion : | Non disponibles |

Sources :

- * Mobilité et transport – Statistiques de poche 2011 (les chiffres sont approximatifs), Office fédéral de la statistique
- ** Routes et trafic 2011, Office fédéral des routes
- *** Energy and Transport in figures 2010 [Énergie et transport en chiffres 2010], Commission Européenne
- **** Energy and Transport in Figures 2010 [Énergie et transport en chiffres 2010], Commission Européenne
(A la différence des données en provenance d'autres pays, les données suisses n'incluent pas les déplacements des transporteurs routiers suisses hors de leur pays.)

Informations d'ordre organisationnel

Autorités routières

Office Fédéral des Routes (OFROU) : routes nationales (autoroutes et routes principales importantes)
Cantons : routes principales, routes secondaires
Collectivités : routes locales

Position de l'ARN

L'OFROU se compose de quatre divisions principales :

- Affaires politiques et officielles,
- Réseaux routiers (planification du réseau, normes et recherche, gestion du trafic, centre national de gestion du trafic, mobilité douce),
- Infrastructure (exploitation, génération et contrôle des investissements, assistance technique, 5 bureaux régionaux)
- Trafic routier (règlements routiers, registre des conducteurs et véhicules, homologation des véhicules, statistiques incidents)

Informations supplémentaires

Vu la redistribution de la responsabilité et des obligations financières entre le gouvernement fédéral et les cantons (avec prise d'effet début 2008), il existe encore un projet de réforme majeur.

Objectifs politiques liés à la congestion

Objectif et ambition principaux

Objectifs politiques afférents (liés à la gestion du trafic / aux ITS) :

L'objectif fondamental du plan directeur de l'OFROU, c'est la mobilité durable. En ce qui concerne le trafic routier, l'objectif est de parvenir à un équilibre dynamique entre une plus grande efficacité économique, une protection de l'environnement améliorée et une plus forte solidarité. Les STI sont l'un des moyens pour atteindre cet objectif :

- Il faut faire un usage optimal de l'infrastructure existante en profitant de toutes les possibilités offertes par la télématique appliquée aux transports.
- Des mesures éloquentes doivent être prises pour garantir que les usagers de la route aient tous un accès sûr au réseau routier.

Volets ciblés pour atteindre ces objectifs

- Il faudrait améliorer l'efficacité du système de circulation. A cette fin, il faudrait réduire la fréquence, la durée et la longueur des bouchons et promouvoir un comportement intermodal.
- Il faudrait améliorer la sécurité routière. Il faudrait réduire le nombre d'accidents et leurs conséquences.
- Il faudrait améliorer la qualité de la vie et de l'environnement. Il faudrait réduire les émissions de polluants et la consommation d'énergie.
- Il faudrait améliorer l'efficacité économique de l'infrastructure routière (du point de vue du propriétaire des routes nationales). En raison de nombreuses restrictions, il faudrait d'une manière générale éviter d'élargir les routes.

Rôle des ARN dans la mise en œuvre des politiques de décongestion

- Gestion et déploiement de programmes de gestion du trafic avec un focus particulier sur la circulation sur la bande d'arrêt d'urgence, la régulation des accès, la gestion des poids lourds et la mise en œuvre de vitesses variables, les interdictions aux poids lourds de doubler sur les tronçons vulnérables des routes nationales. Les informations sur la durée de déplacement et la gestion des incidents constituent deux autres focus principaux. En Suisse, ce sont les forces de sécurité (la police) qui sont chargées de gérer les incidents. Elles sont assistées dans cette activité par la gestion du trafic.

Mesures de gestion opérationnelle du trafic

La circulation sur la bande d'arrêt d'urgence (HSR) a été appliquée sur une section de route en Suisse. Il s'agit d'un projet pilote qui a rencontré un très vif succès jusqu'à présent. D'ici à 2020, la circulation sur la bande d'arrêt d'urgence aux heures de pointe sera appliquée sur des tronçons de routes longs au total d'environ 90 km. En outre, une circulation permanente sur la bande d'arrêt d'urgence sera transposée sur des tronçons de route mesurant 35 km.

La régulation des accès est pratiquée sur un petit nombre de sites, en zones urbaines la plupart du temps. L'OFROU est responsable aussi bien des bretelles que des carrefours opérant la jonction avec le réseau routier de moindre importance. Cela signifie que l'OFROU est chargée des systèmes sur rampes d'accès ainsi que de réguler les feux rouges en amont de la bretelle aboutissant aux systèmes sur rampes d'accès. Au cours des prochaines années, l'OFROU a l'intention d'introduire une régulation des accès sur plusieurs sites. Entre 15 et 20 nouveaux systèmes de régulation des accès vont être appliqués.

Des informations sur le trafic et les déplacements sont fournies sur une grande partie du réseau routier. Environ 70 panneaux PMV et 120 sites équipés de panneaux de déviation avancés fournissent aux usagers de la route des informations sur l'état actuel du trafic (congestion, chantier, réacheminement, fermetures et durées de déplacement). Il existe aussi une plateforme Internet consacrée au transport combiné (chaussée roulante) et permettant de calculer la façon la meilleure et la plus efficace de travailler le pays dans la direction nord-sud. Au cours des prochaines années, plusieurs nouveaux PMV et panneaux de déviation avancés vont être installés.

Un système de contrôle des files surveille les chaussées le long du réseau autoroutier connaissant un volume de trafic élevé ou pour des raisons de sécurité. Les systèmes installés avant 2008 fonctionnent différemment. Au cours des prochaines années, l'OFROU espère connecter la majorité de ces systèmes à un système principal exploité depuis le Centre de gestion du trafic-CH. Au cours des années qui viennent, plusieurs nouveaux systèmes de contrôle des files vont être installés. En outre, différentes fonctionnalités vont être appliquées.

La surveillance (boucles surtout jusqu'à présent) est assurée sur toutes les autoroutes et les grands axes importants. Les données sur le trafic servent à activer des mesures de gestion du trafic (information et contrôle des files) et à des fins statistiques (politique).

Tunnels : vu la topographie de la Suisse, il y a 223 tunnels sur le réseau routier appartenant à l'ARN. Pour des raisons de sécurité, l'intention est de mettre la majorité d'entre eux à niveau d'ici à 2016. Un grand nombre de tunnels, en particuliers ceux de grande longueur traversés par un trafic intense, sont équipés de systèmes de gestion dynamique des voies.

Des caméras (3 800) couvrent les parties les plus importantes (environ 80 %) du réseau autoroutier, en particulier les grands chantiers et les tunnels. Vu que les grands chantiers routiers ont une durée limitée, des caméras mobiles sont installées et utilisées pendant une période comprise entre quelques mois et un an.

Système de gestion du trafic CH : La Suisse compte 26 cantons. Jusqu'à la fin de 2007, ces cantons avaient la responsabilité de gérer le trafic. Pour cette raison, la Suisse compte une énorme variété de systèmes de gestion du trafic et de systèmes sécuritaires en tunnels. L'un des objectifs de l'OFROU est de standardiser ces systèmes de gestion du trafic et de les rendre interopérables.

Problèmes de circulation

Suite à l'incendie dans le tunnel routier du Saint-Gotthard en 2001, il a été décidé, pour des raisons de sécurité, de restreindre la fréquence du trafic marchandises de transit sur les itinéraires du Gothard et du San Bernardino. La capacité trafic est gérée au moyen d'un système d'accès intermittent au tunnel du Gothard ; ce système empêche le passage de plus de 1 000 véhicules/heure dans chaque sens. A des fins de contrôle, un poids lourd équivaut à trois voitures. Les poids lourds sont dirigés vers des zones de retenue spéciales puis reçoivent une autorisation de pénétrer dans le tunnel à des intervalles spécifiques. Si tous les espaces des zones de retenue sont occupés, les poids lourds sont dirigés, avant d'atteindre le tunnel, vers des aires d'attente spécialement désignées. Ces zones de retenue et aires d'attente servent également lorsque des tunnels ou routes sont fermés.

L'état de l'art au Royaume-Uni

Informations générales sur l'Angleterre (Royaume-Uni)

| | |
|--------------|--|
| Population : | 51 446 000 habitants (Royaume-Uni : 61 113 205) |
| Superficie : | 130 395 (Royaume-Uni : 244 820) |
| Densité : | 395 habitants/km ² (Royaume-Uni : 250 habitants/km ²) |

Information supplémentaire : Le Royaume-Uni se compose de différentes nations, l'Angleterre, l'Écosse et le Pays-de-Galles (qui forment l'île de Grande-Bretagne) et la province d'Irlande du Nord ; chacune a son propre parlement ou assemblée et sa propre administration routière.

Information sur les routes et le trafic (Grande-Bretagne)

| | |
|--|---|
| Longueur totale des routes : | 394 400 km |
| Longueur par type de route : | autoroutes 3 559 km, autres grands axes 8 177 km |
| Longueur totale des routes (ARN) : | 3 559 km (autoroutes) |
| Pourcentage du trafic marchandises : | 5,2 % de poids lourds, 18,5 % d'utilitaires, par véh.-km |
| Croissance prévisionnelle des transports : | entre -1,3% et -2,2% (décroissance) entre 2009 et 2010 |
| Véhicules possédés : | environ 34 millions |
| Information sur les déplacements : | 504 milliards de véhicules-kilomètres par an 87 % de passagers-kilomètres en voiture, 13 % par d'autres modes |
| Sécurité de la route : | 195 234 blessés légers, 24 690 blessés graves, 2 222 tués (2009) |
| Coûts de la congestion : | 24 minutes/100 véhicules-km sur les 10 % de déplacements souffrant des pires retards |
| Valeur moyenne du temps : | 11,28 £/h (2002) = 13,32 £/h (15,6 €/h) (valeurs actuelles) |

Informations d'ordre organisationnel

Autorités routières

La Highways Agency (agence gouvernementale anglaise rattachée au Ministère des transports) est responsable des autoroutes et du réseau routier stratégique

Ainsi que :

Transport Scotland

Traffic Wales

Ministère du développement régional en Irlande du Nord

Objectifs politiques liés à la congestion

Principaux objectifs de la Highways Agency : des routes sûres, des déplacements fiables et des voyageurs informés.

Les objectifs politiques liés comprennent la maîtrise de la congestion en influençant le comportement de déplacement, l'atténuation de la congestion en ajoutant de la capacité là où c'est nécessaire, et en promouvant le déplacement durable et des « choix intelligents ».

Les cibles servant à accomplir ces objectifs comprennent le travail avec les autorités locales et régionales pour développer des plans de déplacement, des programmes de surveillance et la planification de l'espace, le déploiement du programme d'autoroute gérée, y compris une utilisation dynamique de la bande d'arrêt d'urgence.

La Highways Agency (HA) travaille à développer son service de responsables de la circulation sur les autoroutes, à mettre en œuvre des systèmes de gestion d'autoroute et de contrôle des accès, en maintenant ses centres nationaux et régionaux de contrôle du trafic et en mettant sur pied des protocoles et contrats avec d'autres fournisseurs de services, en particulier sur les autoroutes. La HA a également mandaté de la recherche et le développement et/ou l'utilisation de différents outils.

Mesures de gestion opérationnelle du trafic

Autoroutes gérées comprenant ceci :

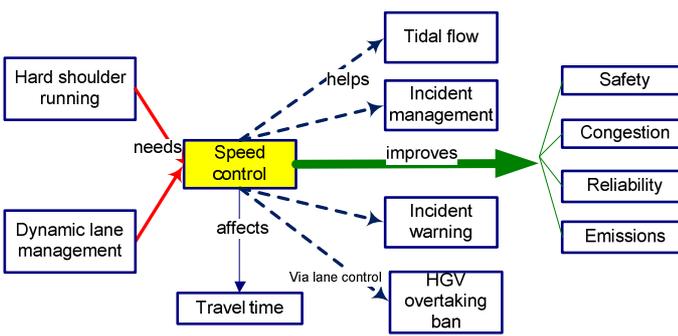
- Limite de vitesse variable (autoroute contrôlée)
- Circulation sur la bande d'arrêt d'urgence (autoroute gérée) (utilisation dynamique de cette bande)
- Circulation sur toutes les voies (autoroute gérée) (conversion permanente de cette bande)
- Régulation des accès
- Plans stratégiques de déviation et itinéraires recommandés (par exemple aux poids-lourds)
- Empilage des poids lourds sur l'autoroute à proximité du tunnel sous la Manche.
- Gestion des incidents (procédures de coordination multi-répondants)
- Service de responsables de la circulation détenant des pouvoirs juridiques spécifiés
- Service de planification pour les chargements hors norme (ESDAL)
- Barrière mobile rapide (quick movable barrier - QMB) et gestionnaire d'utilisation dynamique des routes (dynamic road utilisation manager - DRUM) pour réduire les fermetures de voies et les retards consécutifs sur les chantiers routiers.

Problèmes de circulation

Congestion liée à la forte densité de population et au trafic généralement intense sur tous les réseaux de transports du Royaume-Uni, retards provoqués par des chantiers routiers, événements météo incohérents graves, véhicules de transport marchandises équipés du volant à gauche.

Annexe B : Fiches d'information

Projet 0.5 – 7 juin 2012

| <h1>Contrôle de vitesse</h1> | | Fiche d'information 1 |
|---|--|-----------------------|
| <p>Définition</p> <p>Mise en œuvre de mesures externes pour contrôler la vitesse de conduite. Le contrôle de vitesse aide les conducteurs, au moyen de limites de vitesse (variables), à rouler à une vitesse adaptée à la densité prévalente du trafic ou aux conditions météo prévalentes⁵.</p> |  | |
| Groupe de service | | |
| Contrôle du débit | | |
| Description | | |
| <p>Le contrôle de la vitesse est fondé sur le principe selon lequel la limite de vitesse affichée doit correspondre aux conditions que les conducteurs rencontrent, donc être pertinente dans la situation vécue. Si c'est le cas, les conducteurs sont plus susceptibles de respecter la vitesse limite. Pour afficher les vitesses limites (recommandées ou obligatoires ; une ligne rouge indique une vitesse limite obligatoire), le contrôle de vitesse peut recourir à des panneaux de limitation dynamique ou statique de la vitesse. Le contrôle de la trajectoire est parfois utilisé.</p> <p>Exemples d'utilisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Autoroutes congestionnées - Routes exposées à une météo très mauvaise - Carrefours (à problèmes de sécurité routière / points noirs) - Zones à problèmes environnementaux (bruit / pollution) - Circulation sur la bande d'arrêt d'urgence <p>Niveau d'application requis : dans les cas où les limitations de vitesse sont obligatoires sans être évidentes pour les usagers de la route, une application automatique de la vitesse peut être bénéfique pour des raisons de sécurité ou environnementales. Il faut garder à l'esprit l'impact négatif d'une application automatique de vitesse (contrôle sur un tronçon) près de tronçons d'entrecroisement sujets à un fort trafic.</p> | | |
| Objectifs | | |
| <p>Le principal objectif du contrôle de vitesse est d'aider les véhicules à rouler à une vitesse sûre ou pour d'améliorer la fluidité du trafic. Dans certains cas, ces systèmes servent également à atténuer les effets environnementaux comme la pollution et le bruit. La politique de vitesses limites variables « customisées » dépend de l'état du trafic, de la route et de l'environnement.</p> | | |
| Critères de déploiement (dans quelle situation cela devrait-il être déployé / construit / mis en place ?) | | |
| <p>Le contrôle de vitesse est utilisé en général là où il y a un risque de congestion ou d'accidents répétés (collisions par l'arrière) associé à de gros volumes, débits de pointe / événementiels, à de grands flux tournants ou s'entrecroisant, ou en raison de conditions météo ; là où il faut atténuer des effets environnementaux ; ou lorsqu'on utilise la circulation temporaire sur la bande d'arrêt d'urgence. Parmi les critères de déploiement dans les pays de la CEDR figurent les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Circulation sur 4 voies ou plus et/ou circulation sur la bande d'arrêt d'urgence et/ou affectation dynamique d'une voie. Les tronçons sur lesquels le contrôle de vitesse est déployé sont priorisés en fonction de la prévalence des problèmes de congestion. • Recommandé lorsque le nombre de jours de congestion par an le justifie. La vitesse limite devrait être supérieure à 110 km/h (pour avoir une variation de vitesse suffisante) | | |

⁵

Sources: Lignes directrices de déploiement EasyWay & Nordic Handbook

- Autres raisons suffisantes de contrôler la vitesse (services d'hiver, chantiers routiers), niveau de coût de la construction et de l'entretien sur le site.
- Sur les routes avec taux de mortalité supérieurs à la moyenne.
- Limitations statiques de la vitesse à 80 km/h sur certains tronçons d'autoroute urbaine pour des motifs environnementaux.

Exemples de sites où il ne faudrait pas déployer de contrôle de vitesse :

- Sur les tronçons de route équipés d'échangeurs proches les uns des autres.
- Sur les tronçons de route où la combinaison de vitesses limite basses dans les zones d'entrecroisement (≤ 80 km/h) et un système d'application automatique de vitesse sur ce tronçon provoquent une perte importante de capacité d'entrecroisement.

Systèmes d'assistance

- *Dispositifs de recueil des données* : Il faut recueillir en temps réel les données sur le trafic, l'état de la route et la météo dans les environs.
- *Panneaux à message variable* : pour fournir des informations supplémentaires / d'assistance
- *Application automatique d'une vitesse (en option)* : dans les cas où les vitesses limites sont obligatoires, leur application peut être bénéfique pour des raisons de sécurité et environnementales.
- *Centre de contrôle du trafic* : il faut que les systèmes soient surveillés et contrôlés pour minimiser l'emploi d'une signalétique inadaptée, sinon les voyageurs vont perdre confiance et la conformité va diminuer.

Efficacité (avantages prouvés)

En général, le contrôle de la vitesse a pour effet de répartir plus uniformément le trafic, donc de réduire la congestion, rendre les durées de déplacement plus fiables, réduire l'impact environnemental et améliorer la sécurité du trafic. Certains chiffres en provenance des pays de la CEDR signalent ceci :

- Allemagne : une baisse de 25 % du taux d'incidents (car les collisions par l'arrière sont évitées), une baisse de 54% des carambolages géants, 80 % d'incidents évités imputables au brouillard, 15 % d'incidents évités uniquement assortis de dégâts matériels.
- Italie : une réduction significative de la vitesse moyenne (-15 %) et de la vitesse de pointe (-25 %), et une augmentation de la sécurité routière (pourcentage d'accidents mortels : -51 %, pourcentage d'incidents ayant fait des blessés : -27 %, pourcentage d'incidents : -19 %)
- Pays-Bas :
Vitesse limite permanente ramenée de 100 à 80 km/h : 20 à 30 % de réduction des émissions de NOx et 10 % de réduction de celles de PM10, baisse de 1 à 2,5 dB(A) du niveau de bruit, réduction de 50 % des incidents faisant des blessés, diminution des durées de déplacement de 7 % hors heures de pointe.
L'application automatique (contrôle de tronçon) a permis d'obtenir un respect à 99 %.
Vitesse limite variable ramenée de 120 à 80 km/h : NO₂ en baisse par rapport aux 20 g/m³ habituels (-4,4 g/m³) PM10 en baisse par rapport aux 25 g/m³ habituels (-0,6 g/m³).
Réduction des vitesses limites variables en cas de fortes pluies : les vitesses réelles diminuent de 10 à 15 % avec une vitesse limite à 100-km/h et de 15 à 20 % avec une vitesse limite de 80-km/h au lieu de la vitesse limite normale de 120-km/h.
Vitesse limite combinée à un tronçon avec application automatique de la vitesse sur les tronçons d'entrecroisement : avec la vitesse limite réglée entre 80 et 100 km/h aux heures de pointe, la capacité a augmenté d'environ 8 %.
- France : augmentation marginale de capacité (6 %) ; réduction de 25 % des incidents faisant des blessés ; réduction de la longueur de la congestion (h.km) atteignant 60 %.
- Suède : Réduction de vitesse assortie de limitations de vitesse par conditions de route très mauvaises ; vitesse réelle en baisse de 15 % avec une limite à 80 km/h, comparé à des conditions de conduite correspondantes sans vitesses limites variables.

Coûts (investissement & entretien)

Pour les coûts, la méthode du cycle de vie devrait envisagée là où c'est possible. Mettre en correspondance des coûts d'entretien et des mesures spécifiques de gestion du trafic est difficile vu que l'équipement est multifonctionnel. Règle générale : les coûts d'entretien et d'exploitation devraient toujours être considérés représenter un pourcentage des coûts d'investissement. Coûts additionnels : coûts pour l'analyse / l'évaluation ex ante et ex post.

Une brève observation des coûts (total des coûts d'investissement et d'entretien sur 15 ans) aux Pays-Bas :

- Coûts au km (scénario minimum) : 201 000 €
- Coûts au km (scénario maximum) : 340 000 €

Ces scénarios n'incluent pas les coûts du logiciel d'aide à la prise de décision, le centre de contrôle du trafic et le personnel.

Coûts au Royaume-Uni :

- Coûts d'équipement : investissement ~ 295 000 €/km, entretien / exploitation ~ 15 000 € par an
- Surveillance / Application : radar de mesure de la vitesse 122 000 € + 910 € par an - caméra de télévision en circuit fermé 4 400 € + 170 € par an
- Logiciel : 170 000 € + 57 000 € par an pour chaque sous-système
- Organisation : 31 000 € par an par membre du personnel, 24 000 € par an par radar de police

Coûts en France (autoroute A7) :

- Coûts d'investissement : environ 1 100 000 € au total (4 500 €/km).
- Coûts d'entretien / d'exploitation : 8 % des coûts d'investissement

Rapport coûts / bénéfiques (retour sur investissement)

Le rapport coûts / bénéfiques dépend fortement des coûts de mise en œuvre et d'entretien, du profil de l'autoroute (nombre de voies), du débit du trafic (réduction du retard exprimé en véhicules-heures), et des conditions sécuritaires et environnementales sur l'échelle temps. En général, le rapport coûts / bénéfiques des mesures sera plus élevé si elles poursuivent plusieurs objectifs à la fois.

- Allemagne : les effets sont mesurés en termes de nombre et de gravité des incidents sur une période d'au moins 3 ans sans le système, et de 3 ans avec le système.
- UK M42 Gestion active du trafic (circulation sur la bande d'arrêt d'urgence incluse) : coût du projet = ~169 million d'euros, RCB de 3,3
- Autoroutes gérées planifiées au Royaume-Uni (y compris les projets de circulation sur la bande d'arrêt d'urgence (HSR)) : RCB prévisionnel de 2,3 pour l'élargissement et RCB de 7 environ pour la HSR.

Risques

- Risques fonctionnels : respect médiocre des vitesses limites (obligatoires), faible inclinaison à s'adapter à une mesure. Une attention spéciale devrait être vouée à l'adaptation de la vitesse en amont dans le cas de vitesses limites très faible (pour prévenir les « ondes de choc »).
- Risques techniques : mauvaise corrélation entre l'algorithme influençant les paramètres du logiciel et le trafic ou la situation environnementale (avec pour effet une faible crédibilité). Entretien insuffisant conduisant à un dysfonctionnement du matériel.
- Risques juridiques : charge de preuve accompagnant les vitesses limites affichées. Lors de l'application, il faudrait réviser les règlements existants.
- Risques financiers : sous-estimation des coûts (d'entretien).
- Risques organisationnels : manque de personnel (qualifié), de coopération avec la police (volonté d'appliquer)
- Risques politiques : engendrés par une mauvaise crédibilité et/ou la mauvaise volonté mise à s'adapter aux mesures.

Exemples de déploiement⁶

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> – Royaume-Uni : autoroutes gérées sur les M1, M25, M42, M60 – Suède : 19 intersections – Pays-Bas : Autoroutes A1, A12 et A58, application automatique de la vitesse sur l'autoroute A13 près de Rotterdam. | <ul style="list-style-type: none"> – Allemagne : sur plus de 1 200 km d'autoroute en Allemagne – Autriche : plusieurs autoroutes et voies express (le contrôle de vitesse est la principale application des Systèmes de contrôle des files [Line Control Systems - LCS] déployés et couvrant environ 450 km de chaussées.) – Italie : application automatique de vitesse sur les autoroutes – France : autoroutes A7, A9 et A13 |
|---|---|

Renvoi à des sites Web pertinents

Lignes directrices de déploiement d'EasyWay pour gérer le trafic : <http://www.easyway-its.eu/deployment-guidelines/>

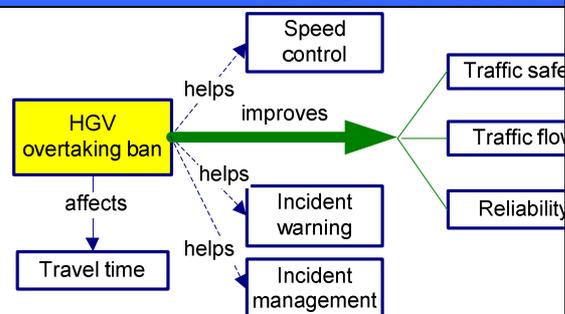
⁶ Sources : Ligne directrice d'EasyWay TMS – DG02

Interdiction aux poids lourds de doubler

Définition

Mise en œuvre de mesures statiques ou dynamiques pour contrôler la circulation des poids lourds en les canalisant sur une seule voie.

Fiche d'information 2



Groupe de service

Contrôle du débit

Description

L'interdiction aux poids lourds de doubler influe sur le comportement des automobilistes en conduite, elle homogénéise l'écoulement du trafic et s'assortit d'une variance minimale de la vitesse à l'intérieur des voies. Elle améliore l'écoulement et la sécurité du trafic en réduisant la congestion provoquée par des camions lents en train de doubler. Pour cette raison, elle favorise une meilleure fluidité sur le réseau, en particulier aux heures de pointe. En outre, l'interdiction aux poids lourds de doubler peut constituer une mesure utile par mauvais temps, dans les tunnels ou en association avec la circulation sur la bande d'arrêt d'urgence.

Il y a plusieurs niveaux d'interdictions aux poids lourds de doubler. L'interdiction peut être imposée en permanence ou en périodes spécifiques (cas tous deux statiques), ou elle peut dépendre du volume du trafic et/ou de conditions météo (cas dynamiques). L'interdiction dynamique peut être affichée à l'aide de panneaux à messages variables. L'expérience en service a montré que les interdictions dynamiques de doubler imposées aux poids lourds sont plus facilement acceptées que les interdictions statiques.

Lorsque l'interdiction est opérationnelle, il faut un certain niveau d'application (contrôles de police, responsables de la circulation, systèmes d'application automatique, etc.). Cela peut être également bénéfique pour des raisons de sécurité.

Objectifs

Une interdiction aux poids lourds de doubler a pour principal objectif d'améliorer la qualité du trafic (sa fluidité) et sa sécurité. Elle convient particulièrement tronçons d'autoroutes plats (sans pentes critiques).

Critères de déploiement (dans quelle situation cela devrait-il être déployé / construit / mis en place ?)

- Là où il y a en général un risque de congestion récurrente ou d'incident (provoqué par un changement de voie) associé à de gros volumes de trafic, à une forte proportion de camions, à des débits de pointe / événementiels, à d'importants flux de trafic tournants ou s'entrecroisant, ou à de mauvaises conditions météo. Sur les tronçons routiers avec contrôle des files combiné à un contrôle de vitesse, avertissement incident.
- La longueur idéale est comprise entre 5 et 20 km.

Raisons de ne pas déployer une interdiction aux poids lourds de doubler :

- Les interdictions aux poids lourds de doubler ne servent à rien sur les tronçons comportant des échangeurs rapprochés. En pareils cas, une interdiction aux poids lourds de doubler pourrait avoir un impact négatif sur le processus d'entrecroisement du trafic entrant / sortant.
- L'intérêt des interdictions aux poids lourds de doubler est discutable dans les cas où le débit du trafic dépasse 800 véhicules/heure. Dans ces circonstances, converger depuis une bretelle ou diverger vers elle devient très difficile et peut impacter négativement la sécurité.

Aux Pays-Bas, les interdictions aux poids-lourds de doubler sont appliquées uniquement sur les autoroutes à 4 voies (2 dans chaque sens), de même en Autriche sur les autoroutes comportant plus de 2 voies dans chaque sens.

Systèmes d'assistance

- *Dispositifs de recueil des données* : il faut recueillir en temps réel les données sur le trafic, la route et la météo dans les environs. Il est possible d'y parvenir en utilisant des boucles d'induction, des radars, des stations d'information sur la météo routière, des caméras, des systèmes embarqués en voiture ou d'autres dispositifs automatiques.
- *Panneaux à messages variables* : panneaux en positions latérales ou panneaux en surplomb montés sur portiques
- *Systèmes de surveillance et de contrôle* : l'application dynamique d'interdictions de doubler frappant les poids lourds devrait être surveillée pour éviter les messages sans fondement (en raison par exemple de données inexactes sur le trafic ou la météo)

Efficacité (avantages prouvés)

En général, une interdiction aux poids lourds de doubler constitue un moyen efficace

- D'harmoniser l'écoulement du trafic, ce qui a pour effet de faire décroître la congestion :
 - Meilleur écoulement : des améliorations de +3 % ont été enregistrées sur des autoroutes à 4 voies aux Pays-Bas.
 - Homogénéisation de la vitesse sur chaque voie
 - Augmentations de la vitesse moyenne
 - Moins d'espaces vides critiques sur la voie de gauche (de dépassement). Une réduction importante (< 1 sec) des espaces vides a été enregistrée aux Pays-Bas.
- D'accroître la fiabilité des durées de déplacement et
- De tirer des avantages en termes de sécurité de la circulation.

Cette interdiction influe aussi positivement sur l'impact environnemental.

Sur les autoroutes à 4 voies des Pays-Bas, l'interdiction aux poids lourds de doubler est respectée à 80 % en moyenne. Il y a bien sûr un lien solide entre le niveau de respect et les niveaux d'application.

Coûts (investissement & entretien)

Remarques générales :

Les coûts varient fortement et dépendent lourdement du niveau de déploiement (statique ou dynamique), des tronçons de route (longueur, nombre de sorties / d'entrées, etc.) et d'autres conditions préalables telles que les dispositifs requis pour recueillir les données, etc.

Concernant les systèmes dynamiques, une interdiction aux poids lourds de doubler ne constitue dans de nombreux cas qu'une mesure de gestion du trafic parmi plusieurs autres. Il est difficile de mettre des coûts d'investissement et d'entretien en correspondance avec la mesure propre à une interdiction aux poids lourds de doubler. Là où c'est possible, il faudrait envisager la méthode du cycle de vie. Outre les coûts de construction et d'entretien, des coûts d'analyse / d'évaluation ex ante et ex post peuvent être engendrés.

Coûts moyens (estimation) pour

- Scénario minimum (panneaux statiques) : environ 8 800 €/km (y compris les coûts d'approvisionnement et d'entretien)⁷
- Scénario maximum (boucles de détection, unité de gestion du trafic au bord de l'autoroute, panneau d'explication dynamique) : environ 174 000 €/km (y compris les coûts d'approvisionnement et d'entretien)

Rapport coûts / bénéfices (retour sur investissement)

Cela dépend fortement des coûts de mise en œuvre et d'entretien, du profil de l'autoroute (longueur, nombre de voies, nombre d'entrées / sorties), de l'écoulement du trafic (quantum de réduction du nombre d'heures de congestion / d'heures de retard) et de la sécurité à long terme.

Comme pour les coûts, il est difficile de mettre des rapports coûts/bénéfices en correspondance avec une interdiction aux poids lourds de doubler dans le cas où le système de contrôle couvre plusieurs mesures de gestion du trafic à la fois.

En général, le rapport coûts / bénéfices des mesures sera plus élevé si elles poursuivent plusieurs objectifs à la fois.

Risques

- Risques fonctionnels : respect médiocre des interdictions obligatoires de doubler, faible inclinaison à s'adapter à la mesure. De gros volumes de trafic poids lourds frappés d'une interdiction de doubler peuvent occasionner des problèmes avec le trafic convergent près des bretelles.
- Risques techniques : corrélation médiocre entre les paramètres logiciels et l'état réel du trafic (avec pour résultat une faible crédibilité). Entretien insuffisant conduisant à un dysfonctionnement du matériel.
- Risques juridiques : charge de preuve accompagnant les interdictions de doubler annoncées
- Risques financiers : sous-estimation des coûts (d'entretien).
- Risques organisationnels : manque de personnel (qualifié), de coopération avec la police (volonté d'appliquer)
- Risques potentiels : engendrés par la faible crédibilité et/ou la réticence à s'adapter aux mesures, réticences chez les transporteurs routiers

⁷ Source : Aperçu des informations sur les coûts (Pays-Bas)

Exemples de déploiement⁸

- Royaume-Uni : un tronçon de 3 miles autour de Birmingham (partie nord de la M42)
- Pays-Bas : sur plus de 50 % du réseau autoroutier complet. La plupart du temps une interdiction aux poids lourds de doubler sous une forme statique, avec des créneaux de durée aux heures de pointe (de 06h00 à 10h00 et de 15h00 à 19h00).
- France : Corridor entre Poitiers et la frontière espagnole ; autoroute A7
- Danemark : une grande partie du réseau autoroutier national à 2x2 voies
- Allemagne : interdiction de doubler sur plus de 1 200 km d'autoroute en Allemagne.
- Autriche : plusieurs autoroutes et voies express dans tout le pays, interdictions aussi bien statiques (permanentes et sur une base temps) que dynamiques (sur 135 km environ) dans le cadre du contrôle des files via PMV interposés.
- Italie : interdiction permanente de doubler sur l'A22

Renvoi à des sites Web pertinents

Lignes directrices de déploiement d'EasyWay pour gérer le trafic :
<http://www.easyway-its.eu/deployment-guidelines/>

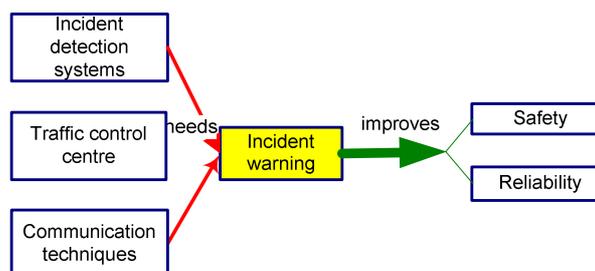
⁸ Source : Ligne directrice d'EasyWay TMS – DG02

Avertissement incident

Définition

L'avertissement incident est une technique cherchant à prévenir les conducteurs à l'avance sur tout état dangereux de la route pour hausser leur niveau de vigilance et pour réduire leur délai de réaction à tout événement routier inattendu.

Fiche d'information 3



Groupe de service

Contrôle du débit

Description

L'avertissement incident se compose d'un ensemble de techniques de communication cherchant à prévenir les conducteurs à l'avance contre tout risque ou danger possible. Les risques peuvent venir du trafic (congestion due à des incidents, événements spéciaux et goulots d'étranglement), ou de situations spécifiques propres à l'environnement / liées à la météo.

Les messages d'avertissement s'adressent aux conducteurs et peuvent leur être fournis via des PMV, via l'interface infrastructure - véhicule ou via l'interface véhicule - véhicule.

D'une manière générale, la diffusion (spatiale et temporelle) d'un message d'avertissement devrait atteindre le plus grand nombre possible de conducteurs affectés par la situation concernée. En outre, il faut que le message soit fiable et efficace, il ne doit pas distraire le conducteur ou être mal compris.

Objectifs

L'avertissement incident est une mesure préventive de contrôle du trafic. Cette mesure cherche à éviter / prévenir / réduire les incidents de la route et / ou leurs conséquences en fournissant au conducteur des informations qui hausseront son niveau de vigilance et réduiront ainsi son délai de réaction après avoir réalisé la présence d'états dangereux du trafic.

Critères de déploiement (dans quelle situation cela devrait-il être déployé / construit / mis en place ?)

Les avertissements incident sont habituellement nécessaires dans certaines situations typiques :

- Congestion (avertissements relatifs à l'écoulement du trafic) ;
- Obstacle sur la route (avertissements relatifs à des chantiers, incidents, véhicules en panne ou à la présence d'objets sur la chaussée) ;
- Conditions météo (avertissements relatifs à une chaussée verglacée, des vents forts, des bancs de brouillard épais, de la neige) ;
- Situation environnementale (avertissements concernant des émissions dues à des situations spéciales, fumée diffusée par un feu en bordure de route).

Exemple d'utilisation :

- Autoroutes congestionnées
- Routes exposées à une météo très mauvaise
- Carrefours assorti de problématiques sécuritaires ou de points noirs
- Zones connaissant des problèmes environnementaux (glace noire / verglas / neige / brouillard / pollution / fumée)
- Tout tronçon de route qui précède un accident

Systèmes d'assistance

- *Recueil des données* : Une surveillance en ligne du flux réel de trafic est nécessaire pour livrer au système d'avertissement les intrants nécessaires (Systèmes de détection automatique des incidents - Automatic Incident Detection Systems) Les données véhicules individuelles, données intégrées sur le trafic, données traitées d'imagerie vidéo, stations de surveillance de la météo routière, caméras, radars et satellites météorologiques, détecteurs de fumée en tunnels, etc. sont des sources alimentant le système d'avertissement incendie en valeurs de déclenchement.
- *Centre de contrôle du trafic* : les données recueillies et les systèmes ont besoin d'être surveillés et contrôlés pour minimiser l'utilisation de feux inadaptés et pour garantir que les usagers de la route ne perdront pas confiance en l'information déployée.
- *PMV* : certains panneaux sur l'équipement en bordure de route ou sur des portiques avec feux surplombant les voies peuvent être utilisés pour prévenir les usagers de la route. Parfois, ces panneaux présentent une combinaison de pictogrammes spéciaux et de vitesses limites variables.
- *Différents feux de route* installés les uns près des autres et en grand nombre le long de l'autoroute, y compris des feux clignotants ou des marqueurs sur la chaussée ou en bordure de route, panneaux illuminés indiquant les tronçons dangereux et la survenue d'incidents primaires ; délimiteurs, systèmes en bordure, marqueurs, canaliseurs câblés.
- *A l'avenir* : des systèmes coopératifs et eCall sont susceptibles d'être développés.

Efficacité (avantages prouvés)

Il n'existe pas de bibliographie fournissant une analyse systématique des effets positifs des systèmes d'avertissement incident. Les avantages ne peuvent qu'être estimés sur une période de quelques années en analysant les incidents ayant fait des blessés, en évitant les effets de changement dans d'autres variables (comme le débit quotidien du trafic en moyenne annuelle, l'intensité d'activité des chantiers routiers, le profil de l'autoroute et d'autres systèmes en service).

Le résultat d'une étude extensive conduite sur des systèmes d'assistance embarqués en véhicule dans le cadre de l'Initiative d'assistance eSafety (eSafety Support Initiative) a montré que l'avertissement collision préventif peut potentiellement empêcher 23,8 % de collisions impliquant les gros camions.

Coûts (investissement & entretien)

Comme avec d'autres mesures de gestion du trafic, les coûts généraux estimés pour cette mesure se réfèrent aux STI (capteurs et PMV) à installer et entretenir sur le réseau, et aux activités liées au centre de contrôle du trafic, souvent partagés avec d'autres systèmes STI tels que la HSR ou le contrôle de vitesse.

Un coup d'œil rapide sur les coûts aux Pays-Bas (coûts totaux sur 15 ans, investissement et entretien) :

- Coûts au km (scénario minimum) : 279 000 €
- Coûts au km (scénario maximum) : 312 000 €

Ces scénarios n'incluent pas les coûts du logiciel d'aide à la prise de décision, le centre de contrôle du trafic et le personnel.

Rapport coûts / bénéfiques (retour sur investissement)

Le rapport coûts / bénéfiques dépend fortement des coûts d'investissement et d'entretien ainsi que de leur répartition entre les autres systèmes STI, il dépend aussi des autres variables dont les changements contribuent à accroître les bénéfiques (par exemple nombre de voies, réduction du retard exprimé en véhicules-heures, conditions sécuritaires et environnementales sur l'échelle temps).

En général, le rapport coûts / bénéfiques des mesures sera plus élevé si elles poursuivent plusieurs objectifs à la fois.

Risques

Le fait de ne pas utiliser un avertissement incident ne signifie pas qu'il n'y a pas de danger. Même si un système d'avertissement incident est disponible et qu'un avertissement n'est pas nécessaire à un moment spécifique, les usagers de la route doivent adapter leur vitesse à la situation.

En outre, il y a trois aspects qu'il convient de considérer et qui peuvent influencer sur le niveau de sécurité :

1. Quel moment est le bon pour désactiver le service d'avertissement incident ?
2. Selon quelle fréquence faudrait-il actualiser le message d'avertissement ?
3. La fourniture de messages incidents précis - sans équivoque -.

Il faut garantir que les messages d'avertissement ne soient pas mal interprétés et garantir que les conducteurs ne perdent pas confiance dans le système (par exemple éviter de poster des messages agaçants ou de poster sans arrêt le même message).

Exemples de déploiement

- Contrôle du trafic sur le périphérique autoroutier munichois sur l'autoroute A99 en direction de Salzbourg, entre l'entrée Munich-Neuherberg et l'échangeur autoroutier Munich-Est ; achèvement en 2001.
- Tronçon Brescia - Padoue : le projet complémentaire a été accompli par la concessionnaire, la Società Autostrade Brescia-Verona-Vicenza-Padova en Italie, qui gère le tronçon de 146 km de long de l'E66 (A4) entre Brescia et Padoue. A l'origine, le projet avait été réalisé à titre expérimental sur un court tronçon de 9 kilomètres en Soave et Montebello. Après, il a été réalisé sur un tronçon supplémentaire de 19 kilomètres (Sirmione)
- En Angleterre, une protection automatique contre les files d'attente via le système de détection et signalisation automatique des incidents autoroutiers (Motorway Incident Detection and Automatic Signalling - MIDAS). Le système est actuellement en service sur plus de 1 368 kilomètres (48 %) du réseau autoroutier anglais. Le système MIDAS est également utilisé dans le cadre des systèmes d'autoroute contrôlée (Controlled Motorway - CM) et de circulation sur la bande d'arrêt d'urgence pour mesurer la vitesse et le débit du trafic. Lorsque utilisés conjointement au CM et à la circulation sur la bande d'arrêt d'urgence, les feux limiteurs de vitesse réglés par MIDAS doivent obligatoirement être respectés.
- Finlande : les informations de météo routière sont fournies par des stations chargées de surveiller la météo routière et des caméras situées sur le réseau de routes principales. En Finlande, l'information sert à informer sur l'état des routes, à formuler des prévisions ainsi qu'au contrôle des PMV. La plupart des systèmes PMV comprennent des panneaux d'avertissement à messages variables.

Renvoi à des sites Web pertinents

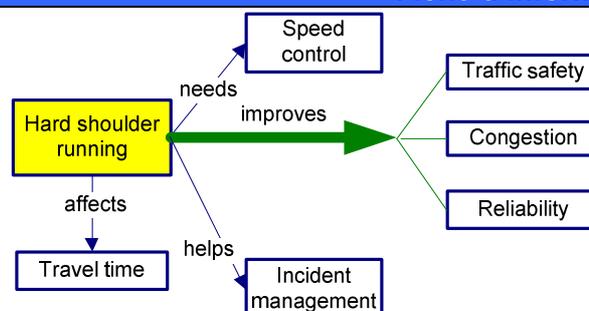
<http://www.easyway-its.eu/deployment-guidelines/>

Circulation sur la bande d'arrêt d'urgence / Circulation sur toutes les voies à la fois

Définition

La circulation sur la bande d'arrêt d'urgence (HSR) permet une utilisation dynamique de ces bandes comme voie de circulation supplémentaire dans le but d'accroître la capacité de la route en périodes de fort trafic. La circulation sur toutes les voies à la fois (All-lane running - ALR) est similaire mais comprend une conversion permanente de la bande d'arrêt d'urgence la bande d'arrêt d'urgence et les feux de contrôle des voies demeurent nécessaires.

Fiche d'information 4



Groupe de service

Contrôle de capacité

Description

La circulation sur la bande d'arrêt d'urgence est habituellement déclenchée par la demande de trafic ou à heures fixes, et elle est appliquée en cas de goulots d'étranglement ou sur des tronçons problématiques souffrant d'un manque récurrent - mais non permanent - de capacité.

L'état réel de la bande d'arrêt d'urgence est communiqué aux usagers de la route via les PMV et / ou des feux affectés aux voies.

Si des vitesses limites variables sont obligatoires, l'application automatique de vitesse par un moyen à cet effet peut bénéficier à la sécurité. Une sanction automatique en cas de violation du X rouge (HSR) peut être nécessaire au niveau de sorties particulières proches.

Objectifs

La circulation sur la bande d'arrêt d'urgence vise à accroître la capacité sur un tronçon du réseau routier pour éviter une congestion (grave) et pour réduire la probabilité d'incidents, en particulier de collisions par l'arrière. Ceci fournit l'occasion d'accroître la capacité du réseau autoroutier pendant une période relativement courte, au lieu de recourir au conventionnel chantier de construction.

Critères de déploiement (dans quelle situation cela devrait-il être déployé / construit / mis en place ?)

La circulation sur la bande d'arrêt d'urgence sert sur des sites spécifiques du réseau autoroutier souffrant de congestions répétitives ; elle anticipe une amélioration des tronçons d'autoroute existants ou remplace la construction d'une nouvelle autoroute lorsque c'est impossible ou indésirable. En particulier en zones urbaines, la place disponible est limitée et réduit les possibilités d'ajouter des voies aux autoroutes. La circulation sur la bande d'arrêt d'urgence sert dans les zones problématiques / à goulots d'étranglement sur un réseau souffrant d'un manque de capacité récurrent - mais non permanent - par exemple d'une congestion récurrente aux heures de pointe.

Systèmes d'assistance

- *Système d'aide à la prise de décision* : les données sur le trafic et d'autres informations additionnelles telles que les heures seuils légaux (bruit du trafic) peuvent être appliquées dans un système d'aide à la prise de décision. Un tel outil logiciel fournit aux opérateurs chargés du trafic des informations ou recommandations permettant d'ouvrir ou fermer au bon moment la voie destinée à la HSR.
- *Dispositifs de recueil des données* : les données sur le trafic doivent être recueillies en temps réel. Il est possible d'y parvenir en utilisant des boucles d'induction, des radars, des stations d'information sur la météo routière, des caméras, des systèmes embarqués en voiture ou d'autres dispositifs automatiques.
- *Panneaux à messages variables* : il peut s'agir de panneaux montés en bord de route et/ou de feux surplombant les voies, ou une combinaison des deux. Les panneaux surplombant les voies sont préférés du point de vue du facteur humain (information claire et sans équivoque).
- *La détection incident et la TVCC* sont utilisées pour garantir une ouverture et une fermeture sûres des tronçons HSR ; pendant que la HSR est en service, c'est-à-dire ouverte au trafic, il faudrait que l'opérateur dispose d'appareils TVCC et de surveillance tels que les systèmes de détection incident.
- *Application automatique d'une vitesse (en option)* : si des limites de vitesse sont obligatoires, leur application peut être bénéfique pour des raisons de sécurité et environnementales.

Efficacité (avantages prouvés)

En général, la circulation sur la bande d'arrêt d'urgence contribue à une meilleure performance du réseau, elle permet de réduire les congestions, de rendre les durées de déplacement plus fiables, de réduire l'impact environnemental et elle apporte des avantages sécuritaires au trafic en évitant des incidents liés à la congestion. Il est possible d'accroître théoriquement la capacité de 20 - 25 % en fonction du nombre de voies, et les gains de temps de déplacement atteignant 90 % sont possibles. Toutefois, il faut vouer une attention spéciale à la zone où la circulation sur la bande d'arrêt d'urgence est déployée vu que cela dépend énormément de la distribution prévalente du trafic (origine et destination du trafic au début et à la fin du tronçon).

- Pays-Bas : dans la plupart des projets, une diminution importante des véhicules-heures de retard variant entre 15 et 85 %, a été enregistrée. Une comparaison avant / après a montré que les incidents faisant des blessés avait décré d'un quantum compris entre 25 et 85 %. Sur deux tronçons, une légère augmentation des incidents a été enregistrée vu la complexité des caractéristiques de conception (carrefours successifs à zones d'entrecroisement courtes). La mesure a été bien accueillie par les usagers de la route bien que certains aient émis des réserves quant à la sécurité de la circulation.
- Allemagne : l'utilisation des bandes d'arrêt d'urgence peut accroître temporairement la capacité de 25 % (s'il y a déjà présence de trois voies normales). Des études accomplies sur l'A5 entre l'échangeur Francfort Nord-Ouest et Friedberg ont montré que les avantages tirés d'avoir évité une perte de temps de déplacement sont si importants que le système s'est rentabilisé en moins de trois ans. Aucune gêne grave de la sécurité routière ne s'est instaurée. Au contraire même : des études réalisées sur l'autoroute A3 démontrent que la hausse de capacité due à l'utilisation des bandes d'arrêt d'urgence réduit notablement la congestion potentielle sur un tronçon, donc la fréquence des incidents provoqués par les bouchons.
- Royaume-Uni : l'analyse du débit de passage a révélé une croissance importante du trafic (de 6 à 9 %) entre les cas « avant » et « après ». Malgré cette croissance, les durées moyennes de déplacement ont diminué en moyenne de 24 et 9 % respectivement pour les sens sud-nord et nord-sud. La capacité observée a augmenté de 7 à 9 % en moyenne. La variabilité des durées de déplacement a diminué de 22 et 32 %. Sur la M42, le nombre moyens d'accidents ayant fait des blessés (Personal Injury Accident - PIA) au cours du projet pilote de circulation sur la bande d'arrêt d'urgence est passé de 5,08 à 1,83 fois par mois comparé à la situation antérieure sans HSR et sans PMV. Une poursuite de la surveillance sur une période prolongée continuera d'étoffer les données de surveillance en phase de post-réalisation, afin que les tests statistiques puissent livrer des conclusions solides et fiables. Les enquêtes de consultation auprès des usagers de la route ont montré que ces derniers ont senti la baisse des niveaux de congestion sur le tronçon M42-ATM entre 2007 (46 %) et 2003 (39 %). Entre 2012 et 2016, le programme de déploiement Managed Motorways (Autoroutes gérées) va étendre ces mesures à plusieurs autres tronçons d'autoroutes ; sur certaines, la bande d'arrêt d'urgence sera définitivement convertie pour permettre une circulation sur toutes les voies (All-Lane Running - ALR).
- France : une étude conduite sur l'A4-A86 montre une hausse de capacité de 900 véh./h comparé à la situation de référence si l'on autorise la circulation sur la bande d'arrêt d'urgence.

Coûts (investissement & entretien)

Là où c'est possible, il faudrait envisager la méthode du cycle de vie. Les coûts totaux d'un projet de circulation sur la bande d'arrêt d'urgence dépendent de la situation de référence. Dans les cas où il n'y a aucun système de contrôle des files, les coûts des portiques et du matériel (dont les stations de contrôle et les feux des voies) sont élevés (environ 1 million d'euros/km). S'il faut installer l'éclairage public (pour assurer la sécurité en service), des coûts additionnels vont suivre.

Il est difficile de mettre des coûts d'entretien en correspondance avec des mesures de gestion du trafic spécifiques vu la nature multifonctionnelle de l'équipement. Les coûts additionnels incluent les coûts d'analyse / d'évaluation ex ante et ex post.

- Allemagne : sur la base de l'expérience jusqu'à présent acquise, les coûts d'investissement en équipement de gestion du trafic, y compris l'extension de la desserte en électricité / énergie, les installations de transfert de données, les dispositifs de détection du trafic, les caméras, les PMV avec unités incluses de contrôle en bord de route et les extensions des centres de contrôle du trafic (Traffic Control Centers - TCC) sont estimés se chiffrer à 250 000 € par kilomètre et par sens = 500 000 € par kilomètre d'autoroute. Concernant les chantiers additionnels consistant à renouveler le revêtement, refaire les peintures de marquage ou élargir les profils en travers, ajuster les carrefours, les refuges, (aires de repos), etc., aucune estimation n'est possible.

Un rapide coup d'œil sur les coûts (coûts totaux sur 15 ans, d'investissement et d'entretien) aux Pays-Bas :

- Coûts au km (scénario minimum) : 477 000 €
- Coûts au km (scénario maximum) : 576 000 €

Ces scénarios n'incluent pas les coûts du logiciel d'aide à la prise de décision, le centre de contrôle du trafic et le personnel.

Rapport coûts / bénéfiques (retour sur investissement)

Le rapport coûts / bénéfiques dépend fortement des coûts de mise en œuvre et d'entretien, du profil de l'autoroute (nombre de voies), du débit du trafic (réduction du retard exprimé en véhicules-heures), et des conditions sécuritaires et environnementales sur l'échelle temps. En général, le rapport coûts / bénéfiques des mesures sera plus élevé si elles poursuivent plusieurs objectifs à la fois.

Risques

- Risques fonctionnels : respect médiocre des vitesses limites (obligatoires) ; faible inclinaison à s'adapter aux mesures. Des réserves devraient être émises relativement à la circulation sur la bande d'arrêt d'urgence sur les tronçons routiers aboutissant à des périphériques (zones d'accumulation). L'accroissement de capacité peut potentiellement entraîner une nouvelle congestion en aval du tronçon où la circulation sur la bande d'arrêt d'urgence est autorisée, et entraîner finalement un manque de capacité aux carrefours ainsi qu'une demande de trafic accrue par génération de trafic.
- Risques techniques : des pannes du système (par exemple caméras et PMV) peuvent retarder l'ouverture de tronçons HSR et créer des problèmes de sécurité suite à des véhicules en panne ; entretien insuffisant entraînant un dysfonctionnement du matériel.
- Risques financiers : sous-estimation des coûts (d'entretien).
- Risques organisationnels : manque de personnel (qualifié) (opérateurs chargés du trafic et inspecteurs routiers expérimentés)
- Risques politiques : il n'y a pas de grands risques à attendre dans ce domaine autres que des collisions graves par l'arrière avec des véhicules en panne. Lorsque la demande de trafic augmente, une nouvelle congestion peut se produire et compliquer l'accessibilité pour les services urgentistes.

Exemples de déploiement

- France : sur le corridor A4 / A86 sur une longueur de 3 km. La conception est différente d'autres pays utilisant la HSR. Hors des horaires d'ouverture, lorsque l'accotement sert de bande d'arrêt d'urgence, il est maintenu fermé par une barrière amovible.
- Allemagne : maintenant sont opérationnels environ 350 km d'autoroute avec circulation sur la bande d'arrêt d'urgence (dans un sens), la majorité autour de Francfort, Munich et Hambourg.
- Pays-Bas : 15 tronçons routiers d'une longueur totale de 92 km sont en service ; 17 tronçons routiers d'une longueur totale de 87 km sont planifiés pour les années à venir (2011 - 2014).
- Royaume-Uni : gestion active de la circulation sur la M42 près de Birmingham. Poursuite du déploiement planifiée pour la période 2012 - 2016.
- USA : sur l'Interstate 66 à l'ouest de Washington. Des créneaux de temps fixe et une combinaison avec une voie pour véhicules multi-occupants sur le côté médian. Pas de panneaux d'itinéraire variables aux carrefours.

Renvoi à des sites Web pertinents

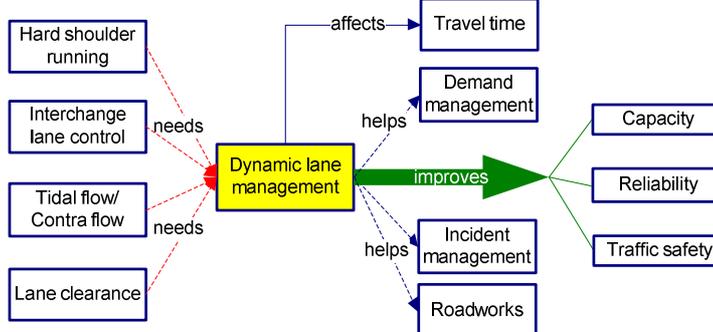
Lignes directrices de déploiement d'EasyWay pour gérer le trafic : <http://www.easyway-its.eu/deployment-guidelines/>

Gestion dynamique des voies

Définition

La gestion dynamique des voies permet une affectation temporairement modifiable des voies en utilisant des installations TIC pour maintenir le trafic fluide et réduire la congestion ou pour aider à gérer les fermetures de voies pour des raisons de sécurité ou d'entretien.

Fiche d'information 5



Groupe de service

Contrôle des voies, contrôle de capacité

Description

La gestion dynamique des voies utilise des panneaux à message variable, panneaux de guidage du trafic, panneaux multifaces, des feux permanents (feux de contrôle des voies), des marquages dynamiques des voies, des installations de fermeture et de direction, etc., pour permettre une affectation des voies modifiable dans le temps.

Il existe plusieurs applications fondamentales utilisant une affectation variable des voies.

- Circulation sur la bande d'arrêt d'urgence : aux heures de pointe de la demande, on accroît significativement la capacité du tronçon en ouvrant temporairement la bande d'arrêt d'urgence au trafic (la fiche d'information contient des informations supplémentaires).
- Contrôle des voies d'échangeurs : dans les cas où les demandes de capacité diffèrent aux échangeurs ou carrefours (en particulier sur les chaussées principales et les rampes d'accès), une affectation variable de voies est raisonnable (la fiche d'information contient des informations supplémentaires).
- Système de circulation avec inversion de sens : vu que les demandes de capacité ne sont pas les mêmes dans les deux sens de tronçons routiers, la gestion en temps réel des voies rend d'utiles services. Le trafic sur les voies concernées peut être inversé à tout moment, par exemple pour gérer le trafic aux heures de pointe (trafic entrant le matin, sortant le soir).
- L'exploitation à contre-courant est recommandée dans les tunnels lorsqu'apparaissent de gros volumes de trafic et que des déviations par des zones résidentielles ou tout réacheminement sont virtuellement impossibles. En cas de fermetures (incident, chantier d'entretien) dans le tunnel ou de fermeture complète d'un tube de tunnel, il faudrait faire passer le trafic de manière fluide et sûre par l'autre tube, donc lui faire côtoyer le trafic circulant dans l'autre sens. La circulation à contre-courant peut être exploitée automatiquement sur des tronçons routiers extrêmement critiques, ainsi qu'en manuel en exploitation normale.
- Fermeture de voies en raison d'incidents : la gestion dynamique des voies vient en aide en cas d'incidents, de pannes par exemple. La protection d'une voie requiert de réagir rapidement. Le service d'exploitation aide à fournir la réponse initiale, protège les véhicules et leurs occupants, et évite les incidents secondaires.
- Libération des voies en amont de chantiers routiers (mobiles) temporaires : ici, l'objectif est de mettre en place et de faire disparaître très rapidement des chantiers d'entretien ou routiers temporaires, à la fois pour protéger les équipes au travail et pour ajuster en permanence la libération des voies sur la progression du chantier mobile. On peut donc ajuster la longueur de fermeture des voies suivant besoins. Pendant les travaux sur le chantier, la demande de trafic peut augmenter considérablement. Si c'est possible, le site du chantier peut être libéré pour une courte période pour prévenir une congestion. Cela économise du temps, des coûts et de la congestion.
- Voies réservées : Dans certains cas, les voies pourraient être ouvertes ou fermées à un type spécifique de véhicule, au covoiturage, à des péages routiers spéciaux ou similaires. En utilisant la gestion dynamique des voies, il est possible d'ouvrir temporairement à tous les véhicules des voies sinon réservées, et inversement. Les voies réservées ne sont pas courantes sur les chaussées principales et la mise en œuvre demande d'être bien réfléchi.

Objectifs

La gestion dynamique des voies à trois principaux objectifs :

- Améliorer l'utilisation de capacité, en particulier selon le volume de trafic asynchrone et sans consommation d'espace supplémentaire (circulation sur la bande d'arrêt d'urgence, contrôle des voies d'échangeurs, circulation avec inversion de sens) ;
- Aider à fermer des voies en cas d'incidents et de chantiers d'entretien et chantiers routiers (sécuriser des voies) ;
- En présence de points noirs (ponts ou tunnels par exemple), la gestion dynamique des voies aide à affecter des voies.

En outre elle permet d'atteindre quelques objectifs mineurs, par exemple de séparer les véhicules aux passages frontaliers, sur les aires de contrôle ponctuel des véhicules, dans les ports, au niveau des voies de bus sur rampes, ou lors d'une alimentation intermittente en trafic dans des conditions spécifiques.

Critères de déploiement (dans quelle situation cela devrait-il être déployé / construit / mis en place ?)

- Caractéristiques physiques : la gestion dynamique des voies devrait être déployée sur les chaussées comptant trois voies ou plus dans les deux sens. L'agencement physique et la topologie des voies dépendent du site. L'apport de changements mineurs à la surface joue souvent un rôle essentiel. Toutes les voies doivent être adaptées aux poids lourds et les éléments d'infrastructures (par exemple voies d'accélération et de décélération, aires de repos) doivent se conformer aux normes. Les déviations infaisables et les réacheminements déraisonnables dans la zone de tunnels et ponts requièrent l'utilisation d'une gestion dynamique des voies. Vu les situations spécifiques et compte tenu de la demande de trafic, il faut plusieurs niveaux d'équipement. Les feux bidirectionnels sont obligatoires pour la circulation avec inversion de sens et à contre-courant. Dans une succession de tunnels, tous les tunnels doivent posséder le même système d'affectation des voies s'il n'est pas possible de construire des tronçons de croisement. Les voies centrales sans séparation par rapport aux voies adjacentes sont les mieux adaptées à l'exploitation avec inversion de sens.
- Caractéristiques du trafic : il faudrait effectuer une analyse détaillée des débits de trafic. La demande de trafic devrait être caractérisée par de gros volumes de trafic avec des débits réguliers aux heures de pointe / lors d'événements ou par d'importants flux de trafic tournants ou s'entrecroisant. En outre, il faut tenir compte de l'infrastructure existante et requise. La gestion dynamique des voies est une application utile pour aider à fermer des tronçons d'éléments routiers. Elle permet une exploitation rapide, sûre et fluide sans beaucoup de personnel sur la route pour guider le trafic. Ceci devrait maintenir le trafic fluide. Des mesures décidées en des points situés en amont conviennent pour réduire la congestion due à des fermetures de routes ou de voies. Il faudrait planifier l'équipement en bordure de route avec beaucoup de soin.
- Caractéristiques d'exploitation : les conditions de circulation et l'écoulement du trafic devraient être surveillés continuellement au centre de contrôle du trafic (Traffic Control Center - TCC). Avant l'entrée en service finale, des contrôles doivent être accomplis pour garantir que les mesures souhaitées satisfont à des principes généraux de circulation et de sécurité, et qu'elles tiennent compte de la situation locale sur la route. Pour cette raison, toutes les parties doivent collaborer et maintenir des lignes de contact direct afin de coordonner les procédures avec précision. Il faudrait que le centre de contrôle de la circulation examine les mesures en recourant à la vidéosurveillance. Un système détecteur d'incident doit assister le centre pendant l'activation. La désactivation de scénarios revêt beaucoup d'importance quant à la conformité.
- Raisons de ne pas employer la gestion dynamique des voies ou restrictions importantes affectant cette gestion :
 - Les flux de trafic ne sont pas mutuellement conformes.
 - La chaussée ou le carrefour en aval ont une capacité inférieure à la demande de trafic dans le scénario planifié.
 - Un tronçon de route n'offre qu'une voie dans chaque sens.
 - La sécurité de la route ne peut pas être garantie. Pas de refuge pour s'arrêter en cas d'urgence, de panne ou d'entretien de TIC.
 - Aucune détection de données sur la circulation, aucune caméra vidéo et aucun système de surveillance et d'alarme n'est disponible au centre de contrôle de la circulation.
 - Impossible de dresser un panneau ou groupe de panneaux pour gérer dynamiquement les voies.
 - Impossible d'installer des feux dans les deux sens pour permettre la circulation avec inversion de sens et la circulation à contre-courant.
 - Impossible de faire circuler à contre-courant sur un tronçon routier comportant moins de deux tubes de tunnel. Chacun de ces tubes devrait se composer d'au moins deux voies.
 - La circulation à contre-courant et la circulation avec inversion de sens requièrent une zone centrale réservée franchissable et au moins deux tronçons de croisement. Tous deux requièrent un délai avant d'être opérationnels.

Systèmes d'assistance

- *Appareils détecteurs de données* : les données sur le trafic et la route doivent être recueillies en temps réel.
- *Panneaux à messages variables, panneaux multifaces, panneaux informatifs* : pour fournir des informations obligatoires, additionnelles, d'assistance ; dans certains cas, ils doivent être installés dans les deux sens.
- *Feux permanents (de contrôle des voies)* : feux en surplomb indiquant la fermeture ou l'ouverture des voies en dessous (flèche verte, flèche jaune, croix rouge)
- *Marquage dynamique des routes (marquage des routes par LED)* : pour usage additionnel au niveau du contrôle des voies d'échangeurs ou sur les points noirs pour accentuer la réaffectation de voies et pour minimiser la contradiction entre le marquage routier existant et les panneaux pendant l'exploitation.
- *Barrières amovibles* (barres mobiles pivotantes, balises rectangulaires) : pour utiliser en plus des systèmes de circulation avec inversion de sens ou de circulation à contre-courant, ou pour fermer matériellement des voies. Ces deux systèmes de gestion des flux requièrent des barrières amovibles sur les deux tronçons de croisement ainsi qu'une séparation sur le tronçon entremis.
- *Systèmes automatisés* qui interagissent avec le système de contrôle du tunnel ou pour gérer des itinéraires alternatifs.
- *Centre de contrôle du trafic* : les systèmes ont besoin d'être surveillés et contrôlés pour exclure que les feux émettent des signaux inadéquats, et pour optimiser l'efficacité des mesures et de l'écoulement du trafic.
- *Caméras vidéo et vidéosurveillance* : des systèmes d'accès et fiables sont nécessaires au centre de contrôle du trafic.
- *Système de détection incident* : pour détecter un incident sur un tronçon afin de désactiver rapidement une voie et d'aider l'opérateur, chargé de gérer le trafic, à traiter la gestion dynamique des voies.

Efficacité (avantages prouvés)

La gestion dynamique des voies

- Accroît la capacité sur les tronçons de route, aux échangeurs ou aux carrefours
- Améliore la sécurité ; la libération des voies en particulier permet une réaction rapide (fermeture par exemple) pour sécuriser des voies en cas de danger imminent
- Permet de mettre en place et de supprimer rapidement des chantiers d'entretien et routiers temporaires
- Minimise la consommation d'espace et les coûts d'investissement en cas de demande de trafic asynchrone

Coûts (investissement & entretien)

Remarques générales : il est difficile de mettre des coûts d'entretien en correspondance avec des mesures spécifiques de gestion du trafic vu la nature multifonctionnelle de l'équipement. Même les coûts d'investissement listés ci-dessous ne tiennent pas compte des objectifs multifonctionnels.

- Gestion dynamique des voies (scénario minimum / maximum). Libération des voies : entre ~ 130 000 € et 170 000 € par portique entièrement équipé (chaussée à 3 voies, y compris le câblage et l'unité en bord de route, sans les barrières et les glissières de sécurité déplaçables). Le nombre de portiques peut varier selon la situation locale.
- Circulation sur la bande d'arrêt d'urgence et contrôle des voies d'échangeur : la fiche correspondante contient des informations supplémentaires.
- Système de circulation à contre-courant et avec inversion de sens : les coûts des tronçons de croisement et des tronçons de route entremis varient en fonction du niveau d'installation et d'exploitation (automatique, manuelle) et du nombre de voies. Il est donc très difficile de fournir des chiffres généraux.
- Une glissière de sécurité déplaçable (semi-automatique, chaussée à 2 voies) coûte entre ~ 200 000 € et ~ 300 000 €/pièce. Suivant le moment d'intervention et la situation locale quant au réacheminement, il faut parfois installer des systèmes mieux équipés. L'installation d'un système de circulation à contre-courant entièrement automatique au niveau des tunnels (à fort trafic) peut valoir l'investissement.

Un rapide coup d'œil sur les coûts (coûts totaux sur 15 ans, d'investissement et d'entretien) aux Pays-Bas :

- Coûts au km (scénario minimum) : 418 000 €
- Coûts au km (scénario maximum) : 550 000 €

Les scénarios n'incluent pas les coûts du logiciel d'aide à la prise de décision, le centre de contrôle du trafic et le personnel.

Rapport coûts / bénéfiques (retour sur investissement)

Il dépend fortement des éléments suivants :

- Coûts de mise en œuvre (barrières amovibles probablement nécessaires) et d'entretien
- Profil de l'autoroute (nombre de voies, niveau requis de circulation à contre-courant au niveau des tunnels, adéquation aux tronçons de croisement, distance jusqu'aux carrefours ou entremis, etc.)
- Débit du trafic (réduction du nombre d'heures de retard des véhicules, congestion régulière, déviations disponibles et possibilités de réacheminement)
- Conditions de sécurité et environnementales sur l'échelle temps

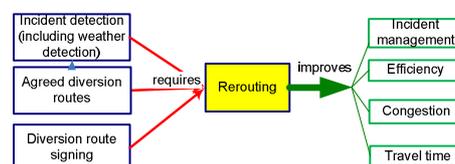
En général, le rapport coûts / bénéfiques des mesures sera plus élevé si elles poursuivent plusieurs objectifs à la fois.

Réacheminement (itinéraires de déviation)

Définition

Fiche d'information 6

Le réacheminement est la spécification ou fourniture d'itinéraires offrant un moyen alternatif d'écoulement au trafic lorsqu'un tronçon particulier du réseau routier primaire se trouve en incapacité. Les itinéraires spécifiés éloignent le trafic du réseau primaire, ils lui font donc contourner l'incident (qu'il s'agisse d'une collision, d'un épisode de très mauvais temps ou d'un événement planifié). Plus loin en aval de l'incident, le trafic rejoint son itinéraire primaire.



Groupe de service

Contrôle de la demande

Description

Le réacheminement requiert de convenir des itinéraires de déviation tactiques. Ceux-ci sont basés sur la disponibilité d'autres tronçons routiers, souvent parallèles, par lesquels éloigner le trafic d'un ou plusieurs carrefours. convenir de tels itinéraires requiert de planifier, de s'engager et de négocier avec les parties prenantes locales et celles responsables des routes locales. L'itinéraire de déviation convenu doit être adapté au trafic véhiculé par le réseau primaire, ou clairement indiqué là où ce n'est pas le cas, par exemple là où des ponts locaux sont trop bas pour permettre aux camions et camionnettes de passer en dessous, là où l'itinéraire de déviation n'admet pas la circulation des poids lourds dans les deux sens en raison de l'exiguïté de la route ou la circulation en période hivernale sans entretien spécial de la route (présence de neige ou d'une chaussée glissante en pente). Un ensemble de panneaux et symboles utilisés sur les réseaux routiers primaires et locaux sert à indiquer les directions empruntées par l'itinéraire de déviation. Les panneaux peuvent être permanents ou temporaires et font souvent appel à des rabats qui pivotent pour découvrir les symboles concernés lorsqu'un itinéraire de déviation vient d'entrer en service. Ils sont utilisés uniquement en cas d'incidents graves, lorsque le réseau routier primaire est fermé à la circulation. De tels incidents peuvent inclure des collisions graves ou la combinaison d'un incident unique grave et d'une météo très mauvaise. Le réacheminement peut également servir à dévier certains types de trafics, les véhicules de transport marchandises par exemple, en présence de circonstances qui les rendraient sinon vulnérables (par grand vent par exemple). Dans ce cas, il faudrait que l'itinéraire de déviation protège quelque peu les véhicules contre les bourrasques de vent).

Objectifs

Le réacheminement a pour objectif de garantir que les conducteurs disposent d'un itinéraire de déviation clairement défini et signalisé dans le cas où il faudrait inopinément les dévier du réseau routier stratégique puis les remettre plus loin sur leur itinéraire d'origine. Le réacheminement sert aussi à réduire la congestion sur le réseau routier stratégique, par exemple lors d'événements planifiés.

Critères de déploiement (dans quelle situation cela devrait-il être déployé / construit / mis en place ?)

Il n'y a pas de critères prédéfinis quant à la mise en œuvre du réacheminement. Il s'agit souvent d'une décision conjointement prise par la police et l'autorité routière. Normalement, les itinéraires de déviation ne sont disponibles qu'une fois que le réseau primaire a été fermé dans un sens ou les deux. Un certain nombre d'autres facteurs entrent en ligne de compte : le site, la météo, l'heure du jour, la nature de l'itinéraire de déviation, etc.

Systèmes d'assistance

- *Systèmes de surveillance du trafic* : pour détecter les incidents et les besoins de gestion stratégique des itinéraires ou les besoins de réacheminement
- *Panneaux à messages variables* : des systèmes de gestion dynamique comme les PMV peuvent être installés à demeure lorsqu'il faut s'attendre à une utilisation fréquente.
- *Plans de réacheminement* : toutes les actions requises pendant le réacheminement doivent être planifiées et testées en coopération avec toutes les parties prenantes.
- *Information du public* : via différents médias comme Internet, la radio, les services TMC, et RDS-TMC.
- *Centre de gestion du trafic* : pour surveiller la gravité des congestions et incidents et garantir que les décisions soient prises sur la base de faits, et que les panneaux et feux soient mis en œuvre de manière ponctuelle et précise pour activer le réacheminement via une coopération entre parties prenantes.
- *Communication entre les parties prenantes* : centre de gestion du trafic, centre urgentiste, police, service ambulancier, fournisseur de services d'entretien des routes, etc. La communication est maintenue pendant toute la durée de l'incident.

Efficacité (avantages prouvés)

Une étude d'obtention d'avantages avait été mandatée en 2008 par la Highways Agency pour examiner l'efficacité du réacheminement. L'étude visait à évaluer les effets sur l'écoulement du trafic lorsqu'un itinéraire de déviation était entré en service. Sur le réseau autoroutier, le volume de trafic en aval d'un incident s'élevait à 60,4 % de son débit normal en l'absence d'un itinéraire de déviation hors réseau (off-network diversion route - ONDR), mais à 72,7 % avec un ONDR en place. Cela montre que le trafic était plus susceptible d'utiliser une déviation définie puis de rejoindre un itinéraire stratégique là où un ONDR était en place, comparé aux incidents sur des tronçons ne disposant pas d'ONDR. C'était également le cas sur le réseau polyvalent, là où le débit du trafic en aval d'un incident n'était plus que de 57,1 % comparé au débit normal (sans ONDR en place), contre 69,0 % lorsqu'un ONDR était en place.

Coûts (investissement & entretien)

Sites Web, bases de données, réglementation, postes de contrôle frontaliers, signalétique et un certain déploiement de police.

Le coût total de fourniture des 1 397 itinéraires de déviation s'était chiffré à 18,075 millions de GBP. L'entretien des symboles sur l'itinéraire de déviation tombe généralement sous la responsabilité de l'autorité routière locale. Plusieurs des symboles se trouvent sur des panneaux de direction avancés existants et ainsi, les coûts additionnels des symboles de déviation sont considérés faibles. Les coûts d'entretien des panneaux de déclenchement n'ont pas été calculés mais ils sont considérés bas vu la fréquence généralement faible de leur utilisation.

Un rapide coup d'œil sur les coûts (coûts totaux sur 15 ans, d'investissement et d'entretien) aux Pays-Bas :

- Coûts au km (scénario minimum) : 137 000 €/km
- Coûts au km (scénario maximum) : 280 000 €/km

Les scénarios n'incluent pas les coûts du logiciel d'aide à la prise de décision, le centre de contrôle du trafic et le personnel.

Rapport coûts / bénéfiques (retour sur investissement)

Moyen à élevé, ceci dépendant de la perturbation potentiellement susceptible sinon de se produire. Les avantages de ce projet ont été évalués en termes d'avantage financier apporté par la réduction de la congestion. Ces avantages sont calculés en utilisant l'effet sur l'écoulement comme décrit ci-dessus.

Risques

Les risques du réacheminement sont les suivants :

- Prise de décision (décision précoce et réfléchie : en quoi l'entrée en service ou non de la déviation pourrait-elle affecter les avantages d'une déviation)
- Entretien (si les autorités locales n'entretiennent pas assez les panneaux le long de l'itinéraire, des symboles risquent de manquer, les retards de s'allonger, risque de confusion chez les conducteurs et problèmes de sécurité).
- Compréhension de la part des parties prenantes (un manque de compréhension chez les exploitants / responsables sur le terrain pourrait conduire à la fourniture de conseils contradictoires)
- Compréhension de la part des conducteurs (un manque de compréhension pourrait entraîner une hésitation, des arrêts le long des itinéraires, etc., et aggraver ainsi les retards / la congestion).

Exemples de déploiement

- Des plans de réacheminement couvrent le réseau routier national finlandais et sont utilisés, pendant les incidents, par toutes les parties prenantes impliquées.
- Système de planification ESDAL de la Highways Agency ; ce système identifie des tronçons et ponts routiers en incluant les limitations de hauteur, de tonnage et de largeur, pour planifier ensuite les itinéraires des chargements hors normes (*convois exceptionnels*).
- Autriche : Plan de gestion du trafic au niveau national et international, pour plusieurs itinéraires le long du réseau routier de haut niveau.
- Le Royaume-Uni utilise le réacheminement sur une base journalière. En voici un bon exemple récent : la mise en place d'un itinéraire de déviation sur la M1 du fait qu'un incident avait endommagé un pont servant au passage de M1. Cette déviation a permis d'expertiser le pont et d'effectuer des réparations temporaires avant de rouvrir l'autoroute. Cette déviation a réduit la congestion sur la M1 à l'approche du lieu d'incident tout en assurant que le trafic dévié soit dirigé vers le meilleur itinéraire alternatif disponible.

Renvoi à des sites Web pertinents

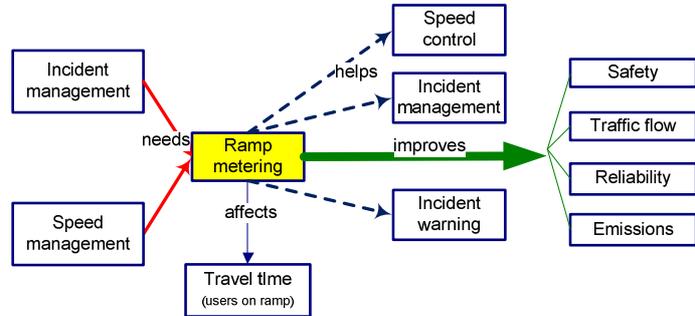
- <http://www.esdal.com>
- <http://www.easyway-its.eu/deployment-guidelines/>

Régulation des accès

Définition

La régulation des accès consiste à utiliser les feux de circulation sur les rampes d'accès aux autoroutes urbaines pour gérer le débit de véhicules pénétrant sur le tronçon principal de la l'autoroute. La régulation des accès aide à maintenir plus régulier le débit du trafic accédant à l'autoroute pendant les heures de pointe, et à garantir ainsi moins de circulation en accordéon et des déplacements plus « lisses » assortis de durées plus fiables.

Fiche d'information 7



Groupe de service

Contrôle de la demande

Description

La régulation des accès s'opère en gérant le trafic sur les bretelles afin de diviser les fortes accumulations de véhicules en groupes plus petits tandis qu'ils rejoignent l'autoroute. La régulation des accès est mise en œuvre par installation de feux de circulation sur la bretelle. Ces feux s'enclenchent automatiquement lorsque les capteurs de trafic placés sur l'autoroute détectent qu'un fort trafic est en train de rouler plus lentement qu'il le devrait ; ils s'enclenchent aussi avant que le trafic ne soit saturé.

Pour réduire la perturbation que représentent les véhicules convergents et aider à maintenir l'écoulement du trafic sur la chaussée principale, le système pilote à la fois le déchargement du peloton situé sur la rampe et le trafic sur la chaussée principale. Les feux de circulation sont exploités en fonction de l'état prévalent du trafic, d'abord sur les rampes d'accès et ensuite sur la chaussée principale. De la sorte, si les capteurs détectent de longues files d'attente sur la bretelle, les feux de circulation peuvent accroître le flux entrant sur l'autoroute pour empêcher une perturbation sur les routes locales.

Il existe plusieurs stratégies de régulation :

- La stratégie de régulation à durées fixes sur rampe est la forme de régulation la plus simple. Elle partage des « pelotons » de véhicules entrants en plusieurs entrées de véhicules successives, sachant qu'à chaque cycle le feu reste très brièvement au vert. La régulation peut consister à ne laisser passer qu'un véhicule par passage au vert. Cette stratégie est typiquement utilisée là où les conditions de circulation sont prévisibles, et s'appuie sur des demandes passées constantes. Elle est basée sur des modèles d'écoulement simples, statiques ou dynamiques, sans recourir à des mesurages en temps réel.
- La stratégie réactive de régulation des accès, qui est aussi une forme d'exploitation réagissant en fonction du trafic local, est basée sur des mesurages en temps réel. L'électronique de contrôle et des algorithmes sélectionnent un débit de régulation approprié en analysant des données sur la densité d'occupation ou des données de débit captées par des détecteurs placés sur les rampes d'accès et la chaussée. Ces systèmes sont certes plus coûteux à installer et à entretenir mais vu qu'ils peuvent gérer des changements inhabituels et imprévus du trafic, ils peuvent livrer de meilleurs résultats. ALINEA est l'un des fameux algorithmes utilisés dans cette stratégie.
- Un système centralisé de stratégie coordonnée, ou système d'exploitation à vaste domaine de réaction au trafic, constitue la forme la plus complexe de régulation. Ce système cherche à optimiser un tronçon d'autoroute comportant plusieurs rampes d'accès, avec pour but ultime bien souvent de maîtriser un goulot d'étranglement. Cette configuration centralisée permet d'influencer le débit de régulation, sur toute rampe, en fonction des conditions régnant sur d'autres sites du réseau.

Objectifs

La régulation aux rampes d'accès a pour but d'empêcher ou de retarder le début d'une paralysie de l'écoulement sur la chaussée principale, en maximisant le débit de passage sans pour autant perturber le réseau routier urbain. La régulation des accès est une mesure utilisée pour réduire les retards aux carrefours.

La régulation des accès peut également servir à décourager des conducteurs de faire de courts déplacements sur l'autoroute, et peut les encourager à utiliser les routes urbaines à la place vu le retard qu'imposent les feux de circulation au trafic sur la rampe d'accès. Mais pour les autres, le retard infligé sur la rampe d'accès est compensé par la plus grande fluidité du trafic une fois atteinte la chaussée principale.

Autre objectif de la régulation des rampes d'accès : réduire les durées de déplacement et les maintenir à un niveau constant.

| Critères de déploiement (dans quelle situation cela devrait-il être déployé / construit / mis en place ?) |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Caractéristiques physiques de la rampe : plan d'ensemble et topographie du carrefour, avec un espace d'accumulation suffisant sur la rampe entre la route urbaine et le début de la confluence. • Caractéristiques de la circulation autour de chaque carrefour : paralysie fréquente du trafic, attribuée au trafic confluent, sur la chaussée principale, sur le territoire compris entre les points d'accès. • Caractéristiques du trafic à chaque carrefour : fort trafic sur la rampe d'accès associé à un fort trafic sur la chaussée principale, pour garantir que cela ait un impact sur cette chaussée principale. • Haute fréquence des incidents dans la zone de confluence d'un point d'accès |
| Systèmes d'assistance |
| <ul style="list-style-type: none"> • <i>Dispositifs de recueil des données</i> : les données sur le trafic routier doivent être recueillies en temps réel. Détection des congestions sur rampes pour empêcher des interférences avec le réseau secondaire. • <i>Feux de circulation</i> : un ou deux feux de chaque côté de la chaussée • <i>Panneaux à messages variables</i> : pour fournir des informations additionnelles / d'assistance (panneaux de limitation de vitesse et de danger) • <i>Application automatique d'une vitesse (en option)</i> : les feux de circulation doivent être obligatoirement respectés et leur application peut être bénéfique pour des raisons de sécurité et d'efficacité. • <i>Centre de contrôle du trafic</i> : il faut que les systèmes soient surveillés et contrôlés pour optimiser l'efficacité du contrôle de la demande et de l'écoulement du trafic sur la route principale. |
| Efficacité (avantages prouvés) |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Royaume-Uni : la durée de déplacement en aval du carrefour diminue de 13 % ; la vitesse en aval augmente de 7,5 % ; les retards affectant les véhicules sur la bretelle sont relativement courts ; les économies de durée de déplacement atteignent 40 % sur la chaussée principale en périodes de pointe ; hausse de la vitesse du trafic en aval comprise entre 3,5 et 35 %. ▪ France : réduction de moitié de la durée de congestion (< 30 km/h) ; durée de déplacement en baisse de 15 % et vitesse moyenne en hausse de 10 % ; effet positif sur la sécurité de la route en raison de la chute confirmée du nombre d'accidents ayant fait l'objet d'un constat. ▪ Allemagne : la réduction du nombre d'incidents atteint 40 %, celle des congestions atteint 50 % ; la vitesse moyenne sur autoroute augmente d'environ 10 km/h et très bon accueil par les automobilistes. |
| Coûts (investissement & entretien) |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ France : 16 millions d'euros pour 74 sites sur la couronne parisienne (A86) ; la somme inclut les études (600 000 €) et les logiciels (700 000 €) <p>Un coup d'œil rapide sur les coûts aux Pays-Bas (coûts totaux sur une période de 15 ans, investissement et entretien inclus) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Par mise en œuvre : 200 000 € <p><i>Les scénarios n'incluent pas les coûts du logiciel d'aide à la prise de décision, le centre de contrôle du trafic et le personnel.</i></p> |
| Rapport coûts / bénéfiques (retour sur investissement) |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ France : jusqu'à 10 millions d'euros par an pour l'ensemble des 74 sites du projet sur la couronne parisienne (A86) |
| Risques |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Paralysie du réseau secondaire ▪ Là où les rampes d'accès ne sont pas assez spacieuses, les systèmes de régulation des accès risquent de ne pas fournir d'avantages efficaces ▪ Problèmes avec la circulation sur la bande d'arrêt d'urgence |
| Exemples de déploiement |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ France : sur l'autoroute périurbaine A86 dans la couronne parisienne ▪ Pays-Bas : sur les autoroutes A2 et A28 autour d'Utrecht, sur les autoroutes A12, A27 et A10 autour d'Amsterdam. ▪ Allemagne : 100 systèmes de régulation des accès (notamment sur les autoroutes A94 et A9 près de Munich) ▪ Royaume-Uni : près de 90 sites principalement sur les autoroutes M6, M3, M27, M1, M4, et M42, en particulier près de Londres, Birmingham et Manchester. Certains sites ont été conçus pour s'adapter aux environnements locaux. |
| Renvoi à des sites Web pertinents |
| <ul style="list-style-type: none"> - Projet européen de régulation des accès EURAMP - http://www.transport-research.info/web/projects/project_details.cfm?ID=20390 - Documents Highways Agency Ramp Metering Guideline (Ligne directrice de la Highways Agency sur la régulation des accès) - http://www.ukroadsignals.com/ - Lignes directrices de déploiement EasyWay http://www.easyway-its.eu/deployment-guidelines/ |

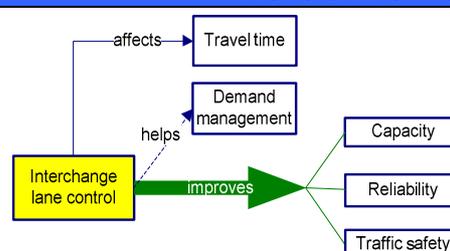
Contrôle des voies d'échangeur

Définition

Réassigner le profil en travers de la route pour accroître dynamiquement la capacité et réduire la congestion tout en maintenant et améliorant la performance sécuritaire des autoroutes sur les tronçons congestionnés.

Le contrôle des voies d'échangeur permet une allocation temporairement modifiable de voies au plus important flux de trafic sur la chaussée principale et/ou sur la rampe d'accès (au détriment du trafic moins volumineux circulant en sens opposé), au moyen de panneaux de guidage du trafic, de feux constamment allumés, de panneaux à messages variables, de marqueurs routiers à LED, etc.⁹

Fiche d'information 8



Groupe de service

Contrôle de capacité

Description

Le contrôle des voies d'échangeur est bâti sur les principes suivants :

- Le nombre disponible de voies sur les tronçons divergents de la chaussée principale et/ou sur les rampes d'accès est alloué aux flux divergents en utilisant une méthode orientée sur le demande (par exemple si les flux dépassent régulièrement la capacité de la voie divergente) et
- le nombre disponible de voies sur la chaussée principale des tronçons convergents est restreint au trafic de transit (la voie de droite par exemple est fermée au trafic de transit et simultanément elle sert de voie d'accès supplémentaire pour la rampe) afin de faciliter la pénétration des flux de trafic entrants.

Le contrôle des voies d'échangeur peut utiliser, pour afficher les vitesses limites obligatoires, des panneaux de limitation statique ou dynamique de la vitesse. Parfois, il est utilisé dans le cadre d'un système complexe de contrôle du trafic comprenant le contrôle de la vitesse, la circulation sur la bande d'arrêt d'urgence et le réacheminement

Exemples d'utilisation :

- Échangeurs autoroutiers congestionnés
- Carrefours autoroutiers congestionnés (assortis de problématiques sécuritaires)

Niveau d'application requis : dans les cas où des vitesses limites sont obligatoires, l'application automatique de vitesse par un moyen à cet effet peut bénéficier à la sécurité du trafic. Il faut garder à l'esprit l'impact négatif d'une application automatique de vitesse (contrôle sur un tronçon) près de sections d'entrecroisement sujettes à un fort trafic.

Objectifs

Le contrôle des voies d'échangeur a pour objectif principal conjoint d'affecter de manière variable des voies de la chaussée principale et de la rampe d'accès afin d'améliorer la fluidité du trafic et de réduire la congestion tout en maintenant ou améliorant la performance sécuritaire des autoroutes.

Critères de déploiement (dans quelle situation cela devrait-il être déployé / construit / mis en place ?)

Le contrôle des voies d'échangeur peut être utilisé principalement sur les tronçons autoroutiers ou les zones du réseau où les charges de trafic varient fortement sur une base quotidienne ou saisonnière en raison d'événements majeurs (par exemple à proximité d'un stade, d'un parc d'exposition ou d'une arène) et de problèmes de capacité pertinents pour les flux de trafic divergents et/ou entrants.

Le contrôle des voies d'échangeur ne devrait pas être utilisé sur les tronçons comportant des profils en travers étroits, où il n'est pas possible d'allonger les voies d'accélération et/ou de décélération.

Systèmes d'assistance

- *Dispositifs de recueil des données* : il faut que les données sur le trafic et les données associées pertinentes soient recueillies sur une base temps réel.
- *Panneaux à messages variables (PMV) à prismes ou en technologie LED au dessus de la chaussée* : pour fournir des informations additionnelles / d'assistance sur l'affectation et le contrôle des voies
- *Marqueurs routiers à LED dans la chaussée* : pour soutenir le « remarquage » temporaire de la zone parcourue par le trafic.

⁹ Source : Ligne directrice d'EasyWay pour le développement d'une gestion dynamique des voies

- *Feux de circulation permanents surplombant la chaussée* (en option) : pour aider à l'affectation dynamique des voies
- *Installations de communication entre les capteurs, les PMV, les marqueurs routiers à LED et les centres de contrôle au niveau local et central*
- *Station de contrôle locale, centre secondaire et centre de contrôle du trafic* : les systèmes ont besoin d'être surveillés et contrôlés pour des raisons de sécurité du trafic.

Efficacité (avantages prouvés)

Le contrôle des voies d'échangeur a des effets positifs sur l'écoulement du trafic, il réduit la congestion et les incidents liés au trafic. Le fait de lisser le trafic réduit les émissions de bruit et de polluants.

- *Allemagne* : le système de contrôle des voies d'échangeur sur l'autoroute A5 au carrefour autoroutier Nordwestkreuz fait partie du système complexe de contrôle du trafic sur l'A5 entre les carrefours Frankfurter Kreuz et Gambacher Kreuz. Il mesure au total plus de 60 km de long. Des chiffres détaillant le contrôle des voies d'échangeur ne sont par conséquent pas disponibles. Il a certainement un effet positif car il réduit le pourcentage d'incidents de 25 % max. sur l'A5 (vu la prévention des collisions par l'arrière)

Coûts (investissement & entretien)

Pour les coûts, il faudrait envisager autant que possible la méthode du cycle de vie. Attribuer des coûts d'entretien à des mesures de gestion du trafic spécifiques s'avère difficile vu le caractère multifonctionnel de l'équipement. Coûts additionnels : coûts pour l'analyse / l'évaluation ex ante et ex post.

Un coup d'œil rapide sur les coûts en Allemagne (sans les PMV en technologie LED) :

- ≈ 1 300 000 €/km (y compris les marqueurs routiers dynamiques à LED, les centres locaux, un sous-centre, un logiciel d'aide à la prise de décision)
Ce scénario n'inclut pas les coûts des dispositifs de recueil des données, les PMV, le centre de contrôle du trafic et le personnel.

Un coup d'œil rapide sur les coûts aux Pays-Bas (coûts totaux sur une période de 15 ans, investissement et entretien inclus) :

- Coûts au km (scénario minimum) : 307 000 €
- Coûts au km (scénario maximum) : 441 000 €

Les scénarios n'incluent pas les coûts du logiciel d'aide à la prise de décision, le centre de contrôle du trafic et le personnel.

Rapport coûts / bénéfiques (retour sur investissement)

Le rapport coûts / bénéfiques dépend fortement des coûts de mise en œuvre et d'entretien, du profil de l'autoroute (nombre de voies), du débit du trafic (réduction du retard exprimé en véhicules-heures), de la sécurité et des conditions environnementales sur l'échelle temps. En général, le rapport coûts / bénéfiques des mesures sera plus élevé si elles poursuivent plusieurs objectifs à la fois.

- *Allemagne* : les effets seront mesurés en enregistrant le nombre et la gravité des incidents sur une période d'au moins 3 ans sans le système, et sur une période de 3 ans avec le système.

Risques

- **Risques fonctionnels** : usage abusif ou non clair d'instructions données par les PMV ou les panneaux de circulation fixes. L'importance d'informer l'utilisateur de la manière la moins ambiguë possible revêt une importance cruciale lorsqu'on utilise des systèmes d'affectation variable des voies.
- **Risques techniques** : corrélation médiocre entre l'algorithme influençant les paramètres du logiciel et l'état du trafic. Si le système est activé lorsque les volumes de trafic sont déjà trop élevés, il n'est pas aussi efficace et peut s'avérer incapable de réduire la congestion. Pour cette raison, il faut que les débits de trafic soient surveillés et, si possible, qu'un système de prévision du trafic soit mis en œuvre. Entretien insuffisante résultant d'un matériel fonctionnant mal (en particulier les marqueurs routiers à LED car ils sont très sensibles).
- **Risques financiers** : sous-estimation des coûts (d'entretien) des marqueurs routiers à LED
- **Risques organisationnels** : manque de personnel (qualifié), de coopération avec la police (volonté d'appliquer)
- **Risques politiques** : provoqué par un manque d'expérience à grande échelle en Europe

Exemples de déploiement

- *Allemagne* : Autoroute A5, carrefour autoroutier Nordwestkreuz, autoroute A3 Cologne / Leverkusen

Renvoi à des sites Web pertinents

Lignes directrices de déploiement d'EasyWay pour gérer le trafic :

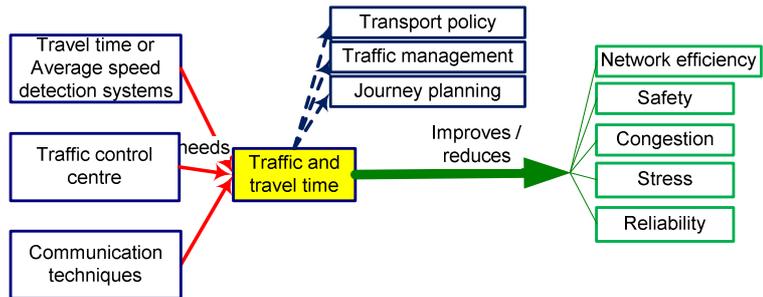
<http://www.easyway-its.eu/deployment-guidelines/>

Information sur le trafic et la durée de déplacement

Définition

Fiche d'information 9

Des informations sur l'écoulement du trafic et la durée de déplacement fournissent des mesures quantitatives de l'état du trafic sur des tronçons du réseau routier.



Groupe de service

Contrôle de la demande

Description

Les durées de déplacement sont bâties sur le principe selon lequel livrer de telles informations aux voyageurs devrait influencer leur choix (heure de départ et itinéraires). Des informations sur la durée de déplacement peuvent aider les voyageurs à mieux planifier leurs voyages avec une meilleure anticipation des heures d'arrivée, et à réduire le stress pendant le voyage, donc à améliorer la sécurité. Des informations sur la durée de déplacement peuvent aussi aider les opérateurs chargés du trafic et les décideurs politiques à bien comprendre l'état du trafic. Les informations sur la durée de déplacement peuvent être historiques ou obtenues en temps réel puis livrées aux voyageurs avant ou pendant le déplacement (sur la route). Les informations historiques sur la durée de déplacement sont la durée moyenne de déplacement sur une longue période, sur les mêmes tronçons de route, à une heure de la journée et à une date prédéfinies. Voici quelques exemples d'utilisation d'informations historiques sur la durée du déplacement :

- Planification de la navigation et de l'itinéraire
- Évaluation de l'état du trafic
- Planification de chantiers routiers ou d'autres événements
- Base de données historiques pour la détection d'incidents

Voici des exemples d'utilisation d'informations en temps réel sur la durée du déplacement :

- Elles font partie de l'information voyageurs
- Guidage routier
- Détection d'incidents

Voici quelques exemples d'utilisation d'informations météo routières :

- Entretien hivernal
- Elles font partie de l'information voyageur

Objectifs

L'objectif principal courant des informations sur la durée de déplacement est d'informer les automobilistes pour qu'ils choisissent mieux leur heure de départ et leur itinéraire, et d'améliorer l'efficacité du réseau et la fiabilité de la durée de déplacement. Les durées de déplacement peuvent servir à gérer le trafic et à évaluer la politique de transport afin de réduire la congestion et d'améliorer la sécurité. L'information sur la durée de déplacement peut également aider les opérateurs de flottes, les opérateurs routiers et les responsables politiques à prendre des décisions visant la gestion de flotte, l'exploitation de route, l'entretien hivernal, et la politique de contrôle et de transport.

Critères de déploiement (dans quelle situation cela devrait-il être déployé / construit / mis en place ?)

En général, l'information sur le trafic et la durée de déplacement sert là où il y a un risque de congestion récurrente ou de durée de déplacement pas fiable associée à un débit variable du trafic, à un état des routes changeant et à un temps variable. L'information fournie aux voyageurs sur la durée de déplacement peut leur être livrée via les PMV, un site Web, un canal TV/radio, un mobile et des GPS. Les informations de météo routière peuvent être fournies lorsqu'il y a un risque de routes glissantes.

Dans les pays de la CEDR, les services d'information sur la durée de déplacement sont recommandés pour :

- Les autoroutes et routes principales, en particulier là où l'on peut choisir des itinéraires alternatifs
- Les routes à trafic intense assorties de problèmes liés au trafic quotidien, à des congestions récurrentes et des congestions saisonnières.
- Les routes à trafic intense

Des informations sur la météo routière sont recommandées pour les autoroutes et routes principales dont les surfaces risquent d'être glissantes.

Exemples de raisons de ne pas employer les services informant sur les durées de déplacement, ou seulement des données statiques / historiques :

- Itinéraires autres que les itinéraires clefs
- Tronçons routiers à faible trafic

Systèmes d'assistance

- *Dispositifs de recueil des données* : boucles, stations de météo routière, caméras et autres capteurs fixes, systèmes de reconnaissance de plaque minéralogique (Automatic Number Plate Recognition - ANPR) ou systèmes de péage, véhicules flottants
- *Panneaux à messages variables (en option)* : pour la diffusion d'information sur la durée du déplacement une fois sur la route
- *Site Web avec ou sans application mobile (en option)* : pour la diffusion d'information sur la durée du déplacement, avant de partir et une fois sur la route.
- *Diffusion de données ou vocale* : pour la diffusion d'information sur la durée du déplacement une fois sur la route
- *Centre de données* : les systèmes doivent recueillir, traiter et stocker les données sur les durées de déplacement

Efficacité (avantages prouvés)

Certains services d'information sur les durées de déplacement ont été évalués, mais seulement quant aux bénéfices qu'en tirent leurs utilisateurs. En général, l'information sur la durée de déplacement peut améliorer la fiabilité de cette durée. L'incertitude sur la durée de déplacement génère des coûts de programmation vu les arrivées précoces ou tardives. Il est possible de réduire les effets négatifs de l'incertitude frappant la durée de déplacement en fournissant aux voyageurs des informations sur cette durée capables d'améliorer leur estimation de la durée de déplacement prévisionnelle et qui réduisent ainsi les coûts de programmation.

La recherche conduite sur l'autoroute A2 aux Pays-Bas montre que fournir aux voyageurs, avant qu'ils partent, des informations sur la durée de déplacement spécifiques à la journée concernée, entraîne une réduction importante des coûts de programmation. La qualité de l'information détermine les avantages apportés par l'information sur la durée de déplacement. Dans une situation idéale, on peut parvenir à réduire la durée de déplacement de 20 %. Si l'erreur de prédiction de la durée de déplacement est de 20 %, les avantages diminuent de 5 à 13 %.

Coûts (investissement & entretien)

L'information sur la durée de déplacement fait souvent partie d'un service avancé d'information des voyageurs qui inclut plusieurs services tels que la planification d'un voyage multimodal, des informations sur les parkings, des informations météo, etc. Il est par conséquent difficile d'estimer isolément le coût de la mise en œuvre des informations sur la durée de déplacement. Les informations sur la durée de déplacement ne sont pas chères à fournir vu qu'elles impliquent rarement une nouvelle infrastructure. Ainsi par exemple, dans le cadre du service 511 proposé autour de la baie de San Francisco, le coût de fourniture d'informations quant aux durées de déplacement sur le réseau de grands axes autour de la baie s'élève à 2,79 millions d'euros ; ces coûts incluent la mise en œuvre de sites PMV pour diffuser l'information. Les coûts d'exploitation annuels pour intégrer les données en temps réel s'élèvent à 160 000 €.

Un coup d'œil rapide sur les coûts aux Pays-Bas (coûts totaux sur une période de 15 ans, investissement et entretien inclus) :

- Coûts au km (scénario minimum) : 115 000 €
- Coûts au km (scénario maximum) : 121 000 €

Les scénarios n'incluent pas les coûts du logiciel d'aide à la prise de décision, le centre de contrôle du trafic et le personnel.

Rapport coûts / bénéfiques (retour sur investissement)

L'aptitude potentielle que détiendrait l'information sur la durée de déplacement à gérer la demande de transport n'est pas encore entièrement comprise. Les avantages de l'information sur la durée de déplacement dépendent de la pénétration sur le marché. Lorsque comparée avec la construction d'une nouvelle infrastructure, l'information aux voyageurs peut être fournie moyennant un moins important investissement en capital et en moins de temps. Toutefois, l'information doit être précise et fournie à temps pour être utile aux voyageurs et aider à gérer la demande. Il faut que les agences consacrent suffisamment de ressources à assurer la qualité de leurs systèmes.

Risques

- Un service de mauvaise qualité peut entraîner un faible niveau de confiance chez les usagers.
- Une information uniforme peut créer une nouvelle congestion.
- Les avantages dépendent des avantages du marché et de l'acceptation par les usagers. Les influences sur les comportements des conducteurs varient entre les différentes régions et les différents groupes d'usagers. De petits impacts sur le choix de l'itinéraire et de l'heure de départ par les conducteurs peuvent être observés.
- Risques organisationnels : en général, la mise en œuvre des informations sur la durée de déplacement requiert des données en provenance de différentes sources et un accord entre les différents fournisseurs de données travaillant dans les secteurs public et privé. Le maintien de tels partenariats peut s'avérer un défi en raison de changements politiques et d'intérêts commerciaux.
- Risques techniques : les qualités des données provenant de différents fournisseurs / différentes sources peuvent varier. Le contrôle qualité est une thématique clef.
- Risques juridiques : responsabilité liée à la qualité de l'information fournie par les autorités publiques.
- Risques financiers : sous-estimation des coûts (d'entretien).
- Risques politiques : provoqués par une mauvaise qualité et une faible utilisation

Exemples de déploiement

- Royaume-Uni : A Leeds, informations en live sur la durée de déplacement ; ce service indique les durées de déplacement sur les roclades pour les principales artères routières du West Yorkshire. Le service Traffic England de la Highways Agency informe sur les retards et les durées de déplacement sur toutes les autoroutes et les principales routes de catégorie A en Angleterre.
- Finlande : information sur la durée de déplacement fournie sur 3 300 km du réseau de grands axes et sur les tronçons routiers encombrés autour des plus grandes villes. Huit mois par an, des prévisions sur l'état des routes livrent des informations sur les tronçons routiers autour de l'ensemble du réseau de grands axes finlandais.
- Allemagne : Bayern info livre des informations en temps réel et prévisionnelles sur la durée de déplacement sur les grands axes du Land de Bavière.

Renvoi à des sites Web pertinents

Lignes directrices de déploiement EasyWay pour le service informant sur la durée de déplacement :

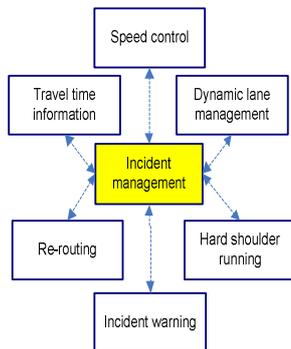
<http://www.easyway-its.eu/deployment-guidelines/>

D. Ettema et H. Timmermans, « Cost of travel time uncertainty and benefits of travel time information: conceptual model and numerical examples » (Coût de l'incertitude frappant la durée de déplacement et avantages de l'information sur cette durée), document Transportation Research, partie C 14(2006), pp. 335-350.

Gestion des incidents

Définition

La gestion d'un incident de circulation consiste à exécuter des actions réactives adaptées à cet incident, et à gérer le trafic jusqu'à ce que les conditions de circulation redeviennent normales. Cette gestion passe par un cycle composé de plusieurs phases dont certaines peuvent en pratique se chevaucher quelque peu.



Fiche d'information 10



Groupe de service

Contrôle du débit

Description

La gestion des incidents est conduite sous la forme d'une réaction coordonnée de plusieurs services spécialisés pour identifier un incident, sécuriser rapidement son site, garantir la sécurité des personnes impliquées, y compris les répondants et d'autres voyageurs, évaluer et secourir les blessés, gérer le trafic approchant du site et passant devant, retirer les véhicules accidentés et les débris, enquêter sur les causes, fournir des informations aux voyageurs et pour que le trafic retourne à la normale le plus vite possible. Elle peut impliquer des services spécialisés : centres de gestion du trafic, policiers détenant une formation appropriée, responsables de la circulation (personnel spécialisé détenant des pouvoirs juridiques limités pour guider le trafic), corps de pompiers et services ambulanciers, unités d'assistance incident, entreprises chargées de la récupération, et des mesures telles que l'utilisation d'écrans anti-curieux, le contrôle des vitesses limites, la signalétique et l'information, les systèmes d'enregistrement d'incident et les communications interopérables.

Objectifs

La gestion des incidents a pour objectifs de maximiser la sécurité et de minimiser l'impact de la congestion. Un objectif secondaire est de minimiser les délais de réaction et de créer un cadre de coopération entre les répondants.

Critères de déploiement (dans quelle situation cela devrait-il être déployé / construit / mis en place ?)

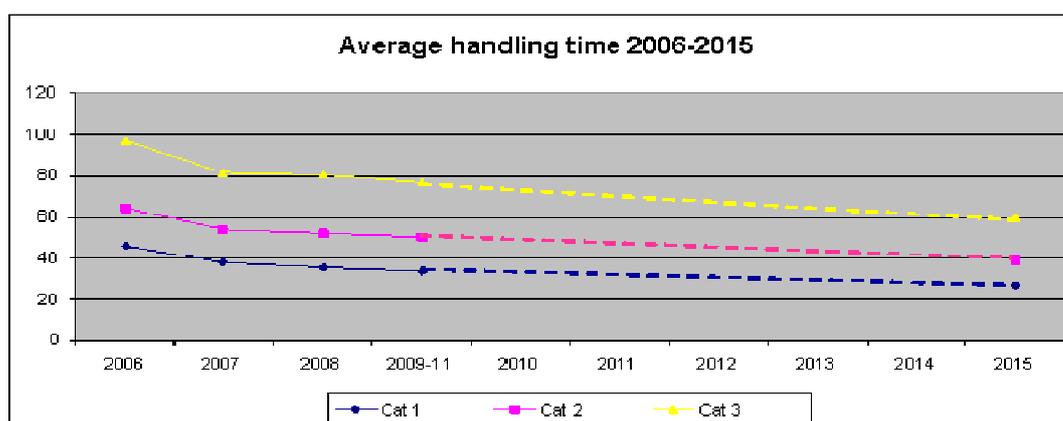
- Là où d'importants flux de trafic signifient une forte exposition à la congestion, des impacts secondaires sur la sécurité et des coûts sociaux associés ;
- Sur des sites critiques pour la sécurité comme les tunnels ;
- Sur d'autres tronçons critiques du réseau, là où une perturbation peut avoir des conséquences graves, sur des itinéraires confinés par la topographie, sur les grandes intersections et les itinéraires d'accès aux ports et aéroports.

Systèmes d'assistance

Le contrôle de la vitesse fournit une façon rapide de protéger les sites d'incidents. La signalétique associée à une gestion dynamique des voies et une utilisation dynamique des contrôles de la circulation sur la bande d'arrêt d'urgence offrent de meilleurs moyens de gérer le trafic sur le site. Des services de responsables de la circulation, des unités d'assistance incident et des entreprises de récupération locales sous contrat peuvent être déployés. Des débriefings multirépondants après l'incident et des exercices peuvent être utilisés pour développer et améliorer les aptitudes de réaction et de coopération ainsi que les systèmes de commande et de contrôle.

Efficacité (avantages prouvés)

Retards en diminution et meilleure fiabilité des durées de déplacement, sécurité accrue des répondants et du public, risque d'accidents secondaires en baisse, la police a plus de temps pour s'occuper de tâches non liées à la circulation ; meilleur enregistrement des incidents et meilleur recueil de statistiques conduisant, grâce aux renseignements obtenus, à améliorer la compréhension et les procédures. Rijkswaterstaat a noté une réduction de 30 % de la durée des incidents depuis 1995 et anticipe 25 % supplémentaires de réduction d'ici à 2015, en notant que les incidents sont responsables de 10 à 25 % de toute la congestion (voir les graphiques ci-dessous).



1. Cat 1 : pannes impliquant des voitures ; durée de traitement standard : dans les 30 minutes
2. Cat 2 : pannes de camions et incidents impliquant des voitures mais sans faire de blessés ; durée de traitement standard : dans les 60 minutes ;
3. Cat 3 : incidents impliquant des camions et tous les incidents ou blessures ; durée de traitement standard : dans les 90 minutes

Coûts (investissement & entretien)

Dotation permanente en personnel des départements chargés de gérer les incidents dans les administrations routières nationales ou les organisations franchisées ; formation de répondants ; mise sur pied, équipement et dotation en personnel d'un service composé de responsables de la circulation et d'unités d'assistance incident là où il y a lieu : réunions et exercices multirépondants ; équipement spécialisé tel que les écrans anti-curieux ; système de communication interopérable. Tous les systèmes d'information utilisés pour contrôler la vitesse et les voies et pour informer seront très probablement déjà en place. Coûts totaux annuels aux Pays-Bas : 30 millions d'euros. Un coup d'œil rapide sur les coûts aux Pays-Bas (coûts totaux sur une période de 15 ans, investissement et entretien inclus) :

- Coûts au km (scénario minimum) : 279 000 €
- Coûts au km (scénario maximum) : 434 000 €

Les scénarios n'incluent pas les coûts du logiciel d'aide à la prise de décision, le centre de contrôle du trafic et le personnel.

Rapport coûts / bénéfiques (retour sur investissement)

Rijkswaterstaat évalue le RCB à ≥ 4 grâce à l'économie de 120 à 130 millions d'euros par an, avec de l'autre côté un coût de 30 million d'euros (16 €/personne-h).

Risques

Obstacles institutionnels gênant la coopération et une attribution optimale des responsabilités entre les répondants ; déploiement inapproprié ayant pour effet un délai de réaction plus long ou une fourniture excessive ; la prévention des incidents ne retient pas toute l'attention ; difficulté à quantifier les bénéfices vu l'absence d'alternatives, vu donc l'impossibilité de comparer.

La gestion des incidents diffère également du reste de la gestion du trafic par le nombre de personnes impliquées détentrices de responsabilités de base différentes, et il y a une forte variation entre les pays dans la façon dont la responsabilité est assignée. La figure ci-dessous montre où réside la responsabilité de la direction dans différents pays pour différentes situations

Exemples de déploiement

- Long de 24 km, le tunnel de Lærdal dans l'ouest de la Norvège est le plus long du monde mais le trafic y est relativement peu intense.
- Le complexe du tunnel lié à celui d'Opera sous Oslofjord en Norvège est traversé par un trafic intense.
- Tunnel de liaison au sud de Stockholm en Suède.
- Service Rijkswaterstaat Weginspecteur/Officier van Dienst (responsable de la circulation) aux Pays-Bas
- En Angleterre, service de responsables de la circulation autoroutière au sein de la Highways Agency, et unités de support dédiée aux incidents

- Administrations routières de certains autres pays qui jouent un rôle actif dans la gestion du réseau : Autriche, Danemark, Finlande, Suisse (comme identifiés dans le Rapport intérimaire de la Tâche 13)
- L'Angleterre, les Pays-Bas et la Norvège publient des lignes directrices de gestion incident à l'intention des répondants

Renvoi à des sites Web pertinents

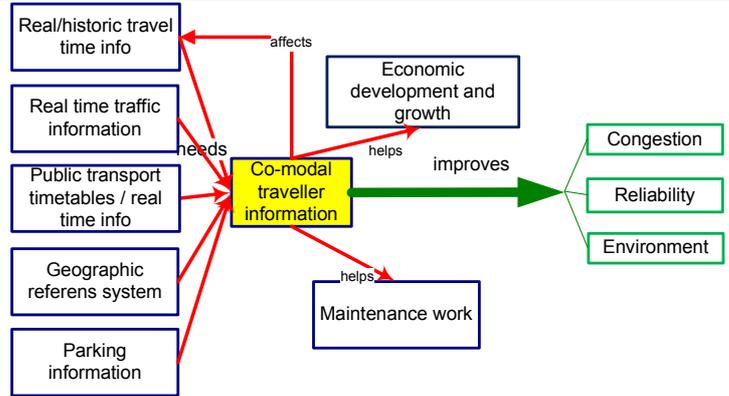
http://www.incidentmanagement.nl//index.php?option=com_content&task=view&id=141&Itemid=135
<http://www.highways.gov.uk/business/13090.aspx> (Exemple de bulletin de gestion des incidents)
http://www.highways.gov.uk/business/documents/TIMGF_Content.pdf (Exemple de lignes directrices)
<http://www.easyway-its.eu/deployment-guidelines/>

Information comodale aux voyageurs

Définition

La comodalité, c'est l'utilisation de différents modes, chacun isolément et en les combinant, dans le but de parvenir à une utilisation optimale et durable de ressources.

Fiche d'information 11



Groupe de service

Informations sur le trafic

Description

Les services d'information comodale aux voyageurs offrent en parallèle des informations comparatives sur différents modes / moyens de transport (transport multimodal), et/ou une combinaison de différents moyens / modes de transport disponibles (transport intermodal) sur le même itinéraire. L'information comodale aux voyageurs sert avant le déplacement et pendant ce dernier.

Objectifs

Les services d'information comodale aux voyageurs peuvent favoriser un décalage modal vers des modes / moyens de transport plus respectueux de l'environnement et conduire à une exploitation plus efficace du réseau ainsi qu'à une meilleure utilisation de l'infrastructure de transport. Les utilisateurs en fin de chaîne peuvent sélectionner un mode / moyen de transport efficace ou une combinaison intermodale de modes / moyens de transport différents. De la sorte, les usagers en fin de chaîne reçoivent une information complète sur les itinéraires alternatifs et les transports publics sont rendus plus faciles.

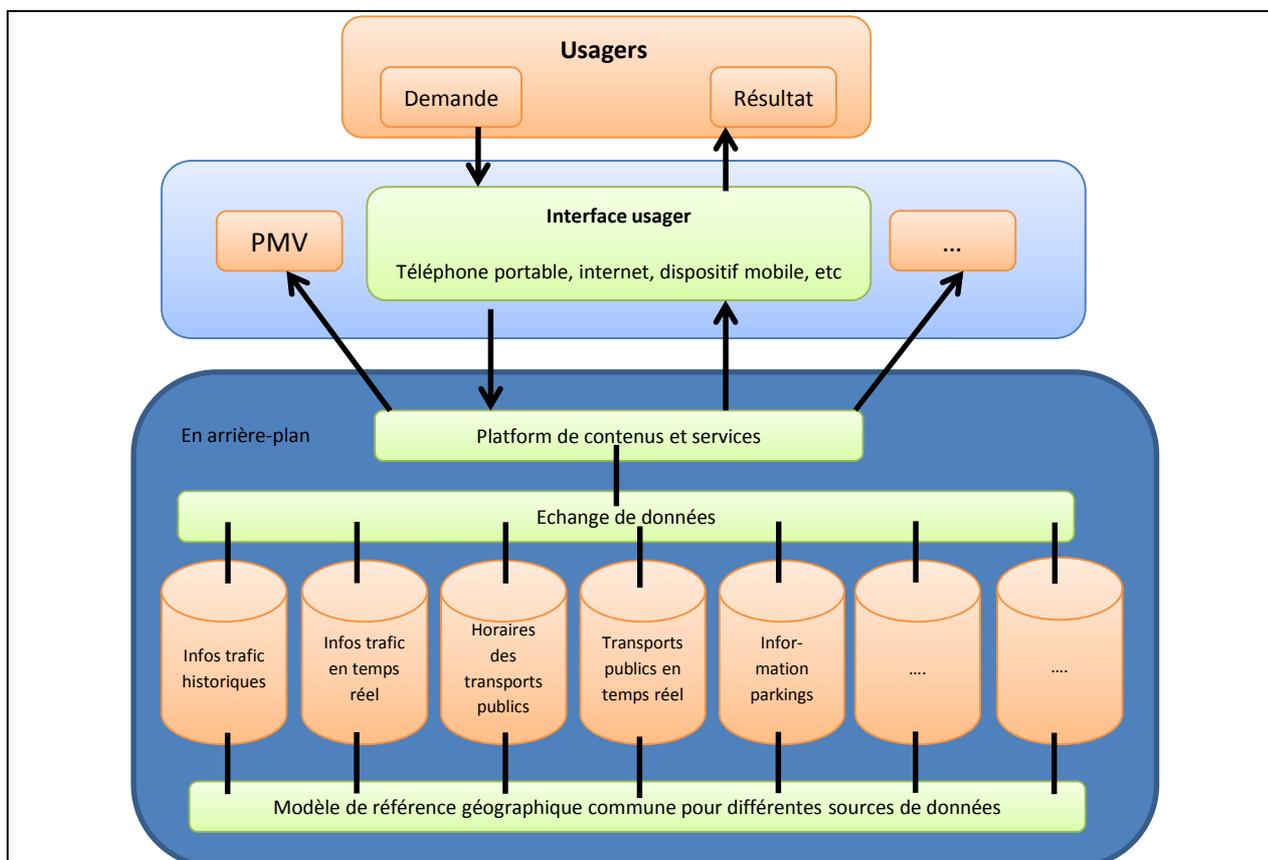
Critères de déploiement (dans quelle situation cela devrait-il être déployé / construit / mis en place ?)

D'abord dans les grandes agglomérations urbaines offrant différents modes possibles.

Systèmes d'assistance

Les informations sur les déplacements comodaux sont bâties sur des données et une fonction de traitement sous-jacentes, avec un niveau de service fourni au client / destinataire.

Les informations simplifiées sur les déplacements comodaux peuvent être décrites à l'aide de l'organigramme suivant :



Des sources de données statiques sont nécessaires dont par exemple sur le réseau routier / le réseau de transports publics, les durées de déplacement, les tableaux d'horaires pour les modes programmés (courte / longue distance), des bases de données pour évaluer les impacts des différents modes / types de véhicules sur l'environnement, et des cartes. De même, des données dynamiques adéquates peuvent être utilisées telles que les chantiers routiers, les incidents, les annulations ou les changements dans les trajets des transports publics.

Efficacité (avantages prouvés)

Les indicateurs des avantages prouvés des informations sur les déplacements sont difficiles à trouver. Différents indicateurs pour évaluation ont été choisis par différentes autorités. Il est difficile de différencier les effets des mesures liées aux usagers des transports changeant de mode de transport.

Transport for London (TfL) a défini des indicateurs pour les « Opportunités de développement et de croissance économiques, de changement climatique et de transport »

- En 2009, il y avait 6 % de véhicules en moins à Londres comparé à 2000 ; par contraste, le trafic dans son ensemble a augmenté de 8 % sur cette période en Grande-Bretagne.
- Améliorations substantielles apportées à la sécurité de l'environnement de déplacement à Londres, avec 47 % de tués ou blessés graves en moins sur les routes londoniennes en 2009 comparé à 2000.
- Au cours de la décennie, les déplacements se sont nettement décalés de 5 points de pourcentage vers les transports publics, la marche à pied et le vélo.
- Les kilomètres-passagers parcourus au total avec des services exploités par Transport for London ont augmenté de presque 40 % entre 2000/01 et 2009/10.

TfL a effectué des mesures entre 2000 et 2009.

Coûts (investissement & entretien)

Il est difficile de chiffrer un outil de planification de voyage comodal vu que les ambitions diffèrent quant au niveau de service et parce que l'on ne sait pas quelle part de l'information requise est déjà disponible :

- Région métropolitaine d'Helsinki, novembre 2001 : ~ 300 000 € + ~ 110 000 € par an pour l'entretien.
- Coût du projet pour un outil planificateur de déplacement comodal dans les États de Washington / d'Oregon, USA, 2004 : ~ 700 000 € + ~ 40 000 € par an pour l'entretien.

Un coup d'œil rapide sur les coûts aux Pays-Bas (coûts totaux sur une période 15 ans, investissement et entretien inclus) :

- Coût par mise en œuvre (scénario minimum) : 140 000 €
- Coût par mise en œuvre (scénario maximum) : 169 000 €

Les scénarios n'incluent pas les coûts du logiciel d'aide à la prise de décision, le centre de contrôle du trafic et le personnel.

Rapport coûts / bénéfiques (retour sur investissement)

Comme expliqué plus haut, il est difficile de livrer un rapport coûts / bénéfiques précis :

- Helsinki > 15. Voir <http://virtual.vtt.fi/>
- Oregon / Washington, projeté ~ 7. Voir <http://www.wsdot.wa.gov/>

Risques

Jusqu'à présent, il s'est avéré difficile de créer un modèle d'affaire visant la fourniture de services privés ; les services comodaux sont exploités pour la plupart par des opérateurs publics.

Exemples de déploiement

- Bayerninfo, un partenariat public / privé entre le Ministère bavarois de l'intérieur et l'Agence bavaroise d'information sur la circulation (VIB).
- Le site Web « A nach B » (de A à B), consacré aux services à la circulation et couvrant la région de Vienne, a été développé par ITS Vienna Region. ITS Vienna Region est un projet coopératif de gestion du trafic par les Länder autrichiens de Vienne, de Basse-Autriche et de Burgenland.
- Trafiken.nu est un service d'information comodale aux voyageurs exploité par l'Administration nationale des transports, le Bureau des transports publics de Stockholm et la ville de Stockholm.
- Transport for London - Vision: '... que le système de transport londonien excelle parmi ceux des grandes villes mondiales en fournissant accès à des opportunités à tous ses habitants et entreprises en atteignant les standards environnementaux les plus élevés et en guidant le monde dans sa façon de maîtriser les défis des transports urbains au 21^e siècle.'
- Reittiopas, un service d'information comodale aux voyageurs exploité par l'Autorité régionale des transports d'Helsinki.
- Application suisse sur Internet consacrée au déplacement comodale et destinée aux camions : www.truckinfo.ch

Renvoi à des sites Web pertinents

<http://www.bayerninfo.de>

<http://www.anachb.at>

<http://www.tfl.gov.uk>

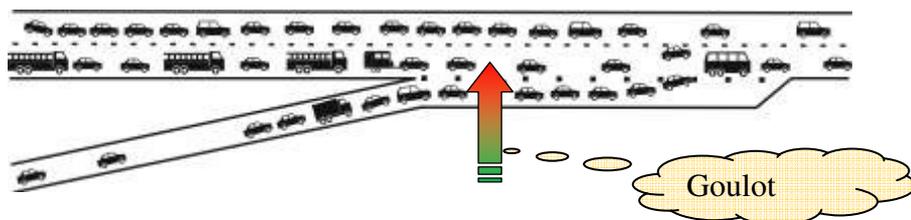
<http://reseplanerare.trafiken.nu/bin/query.exe/sn?>

<http://www.reittiopas.fi/en/>

<http://www.easyway-its.eu/deployment-guidelines/>

Annexe C : Exemples de gestion du trafic

Exemple n° 1 : autoroute urbaine ou périphérique



Problème

Congestion récurrente due à une augmentation du trafic entrant sur l'autoroute via les intersections situées avant la zone encombrée critique (accumulation progressive et excessive de véhicules sur l'autoroute).

Interventions proposées

Dans ce cas, deux types d'intervention peuvent être envisagés.

1. Contrôle de la demande
Réduire le flux entrant dans le goulot d'étranglement (une régulation de l'accumulation de trafic sur l'autoroute devrait résoudre le problème, tout en tenant compte des intérêts de l'autorité routière locale).
2. Contrôle de capacité
Une augmentation temporaire de la capacité de la route (tronçon(s) autoroutier(s) en aval lorsque sujet(s) à une circulation intense).

Mesures proposées de gestion du trafic

Deux types de mesures de gestion du trafic pourraient résoudre le problème.

1. Régulation des accès
Pour réguler le flux de véhicules provenant de la bretelle et entrant sur le tronçon autoroutier. Un algorithme customisé capable de détecter les fins de files d'attente sur la bretelle devrait réduire l'impact négatif sur les routes secondaires.
2. Circulation sur la bande d'arrêt d'urgence
Une voie supplémentaire est créée uniquement aux heures de pointe.

Avantages

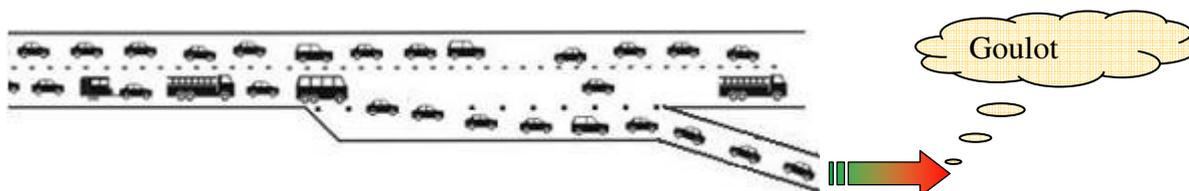
1. Utilisation optimale de la capacité de transport disponible offerte par l'autoroute existante dans la zone critique. On note en pratique une augmentation de 5 % de la capacité de l'autoroute.
2. Débit de passage amélioré de 40 % maximum grâce à la hausse de capacité (deux voies avec HSR). Les avantages réels dépendent fortement de la capacité en aval du réseau et de la distribution des flux de trafic entrant de l'autoroute et de la rampe d'accès.

Conséquences négatives possibles

1. Augmentation possible des files d'attente sur les routes secondaires
En pareils cas, il faudrait qu'il y ait un équilibre entre les intérêts du gestionnaire de l'autoroute et les autorités routières locales.
2. Création possible d'un (nouveau) goulot d'étranglement en aval vu la demande accrue de trafic

L'investissement requis n'a pas pu résoudre le problème ; l'aptitude atténuatrice de cette gestion du trafic pourrait être limitée et doit être estimée dans cette situation spécifique.

Exemple n° 2 : autoroute urbaine



Problème

Congestion récurrente due à une capacité insuffisante à l'intersection de sortie, en aval de la zone congestionnée critique, provoquant des effets de paralysie en grille.

Interventions proposées

Dans ce cas, il y a quatre approches différentes.

1. Contrôle de capacité
Accroître le flux sortant du goulot d'étranglement. Améliorer la capacité de la jonction secondaire.
2. Contrôle de capacité
Séparer, en amont du goulot, le trafic de transit du trafic sortant.
3. Contrôle d'écoulement
Réduire le flux entrant dans le goulot. Réduire le flux de trafic pénétrant dans le tronçon critique.
4. Contrôle de la demande
Redistribution de la circulation sur le réseau. Cette intervention est utilisée dans le cas particulier d'un incident sur le réseau routier secondaire.

Mesures proposées pour gérer le trafic

1. Optimisation du programme pilotant les feux de circulation
Combinée si possible à une modification de conception du carrefour secondaire (par ex. flux de contournement tournant à droite).
2. « Amortir » le trafic sortant
En agrandissant (allongeant) la voie de décélération afin que les véhicules en attente ne bloquent pas le trafic de transit.
3. Contrôle de la vitesse
En amont de la zone encombrée, entraînant une limitation du flux qui pénètre dans cette zone.
4. Réacheminement
Utiliser l'information des PMV et/ou les panneaux d'itinéraire dynamiques (panneaux à prismes) pour guider le trafic vers d'autres rampes de sortie.

Dans ce cas, l'analyse du bilan (coûts / bénéfices) est importante car elle permet d'estimer la méthode qui convient le mieux.

Avantages

1. Élimination de la congestion sur le tronçon autoroutier et amélioration de la sécurité de la circulation
Amélioration de la performance du réseau et réduction des situations non sûres engendrées par de fortes différences de vitesse près de la sortie.

2. Le trafic retrouve son débit de passage sur l'autoroute
Le trafic de transit n'interfère pas avec les véhicules sortants en train d'attendre.
3. Utilisation optimale de la capacité de transport disponible sur l'autoroute existante
Pour résumer, il va y avoir une certaine réduction nette de la durée totale de déplacement (compte tenu du bilan net de la durée accrue sur les tronçons où la limitation de vitesse est activée et de la durée de transit en baisse dans la zone critique).
4. Performance du réseau améliorée par redistribution du trafic sur le réseau

Conséquences négatives possibles

- Accroissement de la durée de passage par les tronçons à vitesse limitée de l'autoroute
- Transfert de la congestion vers les routes secondaires

Annexe D : Informations disponibles sur les coûts

Par mesure

Des informations ont été obtenues des pays suivants :

- a) Pays-Bas (coûts/km)
- b) Finlande
- c) Royaume-Uni
- d) France
- e) Allemagne
- f) Suisse (remarque : les prix varient selon les taux de change)

| |
|---|
| Contrôle de vitesse |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Scénario minimum : 201 000 € (a) ▪ Scénario maximum : 340 000 € (a) ▪ Coûts d'équipement : 295 000 € d'investissements par kilomètre ; entretien / exploitation : 15 000 € par an (c) ▪ Coûts d'investissement : environ 1 100 000 € au total (4 500 €/km). (d) Autoroute A7, 1 PMV tous les 10 km pour la zone interurbaine, sans coûts de réseau de communication ▪ Coûts d'entretien / d'exploitation : 8 % des coûts d'investissement par an. (d) Autoroute A7 ▪ Coûts d'investissement 185 000 € par portique (f, scénario intermédiaire) |
| Interdiction aux poids lourds de doubler |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Scénario minimum : 8 800 € (a) ▪ Scénario maximum : 174 000 € (a) |
| Avertissement incident |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Scénario minimum : 279 000 € (a) ▪ Scénario maximum : 312 000 € (a) |
| Circulation sur la bande d'arrêt d'urgence |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Scénario minimum : 477 000 € (a) ▪ Scénario maximum : 576 000 € ▪ Environ 250 000 € par kilomètre et par sens = 500 000 €/km d'autoroute (e) |
| Gestion dynamique des voies |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Scénario minimum : 418 000 € (a) ▪ Scénario maximum : 550 000 € (a) ▪ Coûts d'investissement : 380 000 € (f, scénario intermédiaire) ▪ Tronçon de croisement en circulation à contre-courant : env. 230 000 € (f, scénario minimum) |
| Réacheminement |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Scénario minimum : 137 000 € (a) ▪ Scénario maximum : 280 000 € (a) ▪ Coûts d'investissement : environ 170 000 € (f, scénario intermédiaire) |
| Régulation des accès |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Coût par mise en œuvre : 200 000 € (a) ▪ 16 millions d'euros pour 74 sites sur la couronne parisienne (A86), y compris les études (600 000 €) et les logiciels (700 000 €) (d) |
| Contrôle des voies d'échangeur |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Scénario minimum : 307 000 € (a) ▪ Scénario maximum : 441 000 € (a) ▪ 1 300 000 €/km (y compris les marqueurs routiers dynamiques à LED, des centres locaux, un sous-centre, un logiciel d'aide à la prise de décision) (e) |
| Information sur le trafic et la durée de déplacement |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Scénario minimum : 115 000 € (a) ▪ Scénario maximum : 121 000 € (a) |
| Gestion des incidents |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Scénario minimum : 279 000 € (a) ▪ Scénario maximum : 434 000 € (a) ▪ Coûts annuels totaux aux Pays-Bas : 30 millions d'euros (a) |

Information comodale aux voyageurs

- Scénario minimum (coûts par mise en œuvre) : 140 000 € (a)
- Scénario maximum (coûts par mise en œuvre) : 169 000 € (a)
- Investissement : ~ 300 000 € + ~110 000 € par an pour l'entretien (b) Zone métropolitaine d'Helsinki, novembre 2001

Au sujet des coûts pour les Pays-Bas :

- Il s'agit des coûts du cycle de vie à la valeur actuelle nette des coûts d'approvisionnement et d'entretien répartis sur une durée de vie de 15 ans (en postulant un taux d'escompte de 5,5 %).
- Nous avons décomposé chaque mesure en un scénario minimum et un scénario maximum. Pour chacun de ces scénarios, nous avons calculé les coûts du cycle de vie.
- Tous les chiffres s'entendent hors taxes.
- Les calculs sont basés sur l'hypothèse que la mesure est mise en œuvre sur la chaussée d'une autoroute à 3 voies (2 + 1 voies en cas de circulation sur la bande d'arrêt d'urgence)
- Certains éléments de coûts ne sont pas inclus : centre de contrôle du trafic, logiciel d'assistance et personnel.
- Les sources de coûts par objet ont été fournies par le Rijkswaterstaat.
- Les coûts par kilomètre sont déterminés pour la plupart des mesures. Les coûts par mise en œuvre ont été déterminés pour certaines mesures (information comodale aux voyageurs, régulation des accès).
- Les objets ont un cycle de vie de 15 ans sauf les portiques dont le cycle de vie est de 20 ans.

Informations générales sur les coûts

Royaume-Uni

- Projet sur l'autoroute M6, 227 miles (364,8 km) de longueur : Le chantier a coûté en réalité 1,80 millions de livres sterling, dont 0,51 million lié aux coûts de gestion du trafic ; cette gestion par exemple a représenté 28 % des coûts de construction totaux.

Suède

- Système de gestion du trafic dans le tunnel de Gnistängs à Göteborg : 2,5 millions d'euros pour 1 km
- Système d'avertissement congestion à Göteborg : 4,5 km (dans un sens), 700 000 €

Suède

PMV à Göteborg : 3 lignes de texte et 1 panneau routier :

- Coûts au centre : ~ 7 500 €/panneau
- Coûts en bord de route : ~ 1 500 €/panneau (entretien) + 2 000 €/panneau (entretien correctif)
- ~ 90 000 €/panneau + ~ 20 000 € pour le montage et le câblage. Portique, glissière de sécurité et coûts centraux exclus.

Information sur les coûts des objets affectés à la gestion du trafic

Boucle de détection

- En général : prix compris entre 1 000 € et 2 000 € uniquement pour la boucle

Boucles de détection + unité en bordure de route (MTM)

- France : approvisionnement 18 000 €, entretien 2 500 €
- Pays-Bas : approvisionnement 30 000 €, entretien 1 500 €
- Suisse : 25 000 €

Portiques

- France : approvisionnement 65 000 €, entretien 65 000 €
- Pays-Bas : approvisionnement 70 000 €

Système de régulation des accès

- France : approvisionnement 50 000 €, entretien 3 000 €
- Pays-Bas : approvisionnement 63 000 €, entretien 4 000 €
- Suisse : 60 000 € sans le travail de construction

Panneau statique

- Général : prix entre 6 000 € et 7 000 €

Caméra

- Pays-Bas et France : 15 000 €. Mais des options meilleur marché sont disponibles.

PMV mobiles

- Général : env. 100 000 €

Réf. Rapport CEDR 2013/08 / DT Exploitation / Gestion du trafic

ISBN : 979-10-93321-01-1



**Conférence Européenne
des Directeurs des Routes**
Conference of European
Directors of Roads

**La Grande Arche, Sud 19^e
FR – 92055 PARIS – LA DÉFENSE
Tél. : + 33 (0)1 40 81 36 87 Fax : + 33 (0)1 40 81 99 16**