

EQUIPEMENTS DE GESTION DYNAMIQUE DU TRAFIC POUR L'OPTIMISATION DE L'USAGE DES RÉSEAUX ROUTIERS - ETUDE D'UNE MÉTHODOLOGIE DE DÉPLOIEMENT POUR LE RÉSEAU ROUTIER NATIONAL

Christophe DESNOUAILLES
Ministère de l'écologie, du développement durable,
des transports et du logement - SETRA - France

INTRODUCTION ET CONTEXTE

Le réseau routier national, non-concédé, géré par l'Etat, comporte un réseau structurant d'autoroutes et de routes nationales de plus de 12 000 km. Le trafic y circulant est géré par les Directions Inter-départementales des Routes lesquelles y déploient des mesures de gestion dynamique du trafic afin d'optimiser l'usage de leurs réseaux. Bien qu'autonomes dans leur gestion, le réseau scientifique et technique du Ministère, piloté par le Service d'Etudes sur les Transports et leur Aménagements (SETRA), a lancé une réflexion pour aider les gestionnaires à déployer de telles mesures. L'objectif du déploiement est notamment de limiter les projets d'élargissement d'infrastructures ou de constructions nouvelles en privilégiant l'optimisation de l'utilisation et la qualité environnementale du réseau existant, sans porter atteinte aux modes alternatifs.

Ce papier propose d'exposer globalement la méthodologie d'étude pour le déploiement des équipements qui interviennent dans la gestion dynamique du trafic. Les études de projets de déploiement sont généralement réalisées par la maîtrise d'ouvrage, gestionnaire du réseau routier concerné. La méthodologie constitue un "fil conducteur" qui vise donc à aider le gestionnaire qui adaptera ces recommandations selon ses besoins. Il s'agit de propositions qui ont été rédigées en cohérence avec l'état de l'art et les pratiques actuelles, ne pouvant s'appliquer à tous les cas.

Il s'agit d'élaborer des stratégies pertinentes en fonction de différents scénarios pour en déduire un choix de mesures pertinentes visant à traiter les problèmes à divers endroits du réseau considéré. Les mesures d'information ou de régulation du trafic sélectionnées par le gestionnaire s'adossent sur le déploiement d'équipements plus ou moins mutualisés en termes d'utilisation.

L'étude ci-après présente une méthodologie basée sur une démarche comportant plusieurs étapes, lesquelles devraient apporter des réponses aux interrogations suivantes :

1. Etude des enjeux permettant d'identifier les objectifs des actions à envisager : l'optimisation des infrastructures par la gestion dynamique du trafic est-elle la solution ?
2. Le cas échéant, choix des stratégies de gestion du trafic possibles : quels impacts attendus de chacune des stratégies envisagées ? :
3. Choix des mesures de gestion du trafic: quelle estimation du retour sur investissement probable?
4. Choix des équipements à déployer: quel coûts prévisionnels?

Le passage d'une étape à l'autre permet de trouver l'orientation du projet mais devra se faire par itérations successives afin de consolider le choix de cette orientation. Dans une seconde phase, les investissements envisagés dans le projet pourront être justifiés par une évaluation a priori mais ceci ne rentre pas dans la méthodologie décrite ici.

1. IDENTIFICATION DES ENJEUX SUR LE RESEAU CONSIDERE

1. ORIENTATIONS POLITIQUES

Le déploiement des systèmes de transport intelligents (ITS) sur le réseau routier national doit être positionné en cohérence avec les actions du Grenelle de l'environnement et de la Directive ITS notamment.

Au regard du grenelle de l'environnement, la loi « Grenelle 1 » assigne de nombreux objectifs à la politique des transports qui limitent les grands projets de développement à des objectifs précis (cf. Schéma National des Infrastructures de Transport) en privilégiant l'optimisation et la qualité environnementale du réseau existant, sans porter atteinte aux modes alternatifs. Les services ITS aux usagers et aux gestionnaires utilisent des équipements qui visent à atteindre ces objectifs.

Au regard de la directive ITS, l'interopérabilité des services ITS existants et à venir doit être assurée sur l'ensemble du réseau routier européen. En cohérence avec la directive, le projet EasyWay de la Commission Européenne donne des pistes d'harmonisation sur le déploiement des services et des systèmes ITS.

Enfin, la mise en œuvre des équipements doit également se faire en cohérence avec les normes et la réglementation existante.

Les objectifs politiques généraux en liaison avec l'exploitation de la route peuvent être par exemple : favoriser le développement économique, améliorer la sécurité routière, réduire les nuisances, préserver la qualité de l'air, inciter au report modal, etc.

Des cibles plus particulières peuvent être visées : réduction du temps perdu pendant les exploitations sous chantier, en cas d'accidents/incidents, amélioration de la fluidité en période particulière, sur des points durs, Ceci impose donc une réflexion sur le déploiement optimal des équipements d'information et de gestion du trafic en fonction des mesures liées aux environnements d'exploitation déterminés par un diagnostic de fonctionnement du réseau du gestionnaire.

2. DIAGNOSTIC DE FONCTIONNEMENT DU RESEAU

Le déploiement optimal de ces services passe nécessairement par une analyse du fonctionnement du réseau routier considéré afin de déterminer avec un maximum de pertinence les sections ou les zones qui peuvent bénéficier de ce déploiement

Il s'agit sur un réseau donné des principales problématiques de circulation mises en évidence à l'issue d'un **diagnostic global de fonctionnement**. Les enjeux d'exploitation peuvent être par exemple :

- les points noirs actuels du réseau en matière de sécurité et de fluidité (localisation spatiale, temporelle et circonstancielle),
- les faiblesses du réseau en matière de viabilité
- les niveaux d'informations des usagers sur les conditions de circulation

Il est nécessaire d'avoir un référentiel en termes de services à déployer à l'échelle d'un réseau pour les homogénéiser. Il convient de définir une classification du fonctionnement du réseau. Le projet EasyWay propose une méthode pour caractériser le fonctionnement des réseaux dans une cartographie qui permet de mettre en évidence la cohérence dans

la continuité des services proposés. Le déploiement des équipements peut être différent d'un environnement d'exploitation à l'autre.

3. ORIENTATIONS DES INVESTISSEMENTS

En relation avec les aspects décrits ci-avant, relatifs à la politique, au diagnostic et aux différentes concertations, il convient de classer les types d'enjeux afin d'orienter les investissements à réaliser pour atteindre les objectifs.

S'inspirant de l'approche globale suédoise en quatre étapes nommée "The Four-Stage Principle" qui permet d'analyser l'opportunité des mesures à prendre pour le transport routier. Cette approche méthodologique, utilisée à un niveau politique, a été originellement lancée dans un but de gérer les fonds d'investissements puis s'est généralisée pour planifier les ressources et identifier les axes de réduction des effets négatifs engendrés par les systèmes de transport routier.

Ces quatre étapes mettent en oeuvre des stratégies à analyser dans l'ordre suivant :

- **Etape 1 : Analyse des mesures à prendre qui affectent la demande de transport et le choix des modes de transport.**
Identification de toutes les solutions qui permettent de réduire la demande de transport routier au niveau du système de transport global tous modes confondus. Ces solutions doivent conduire à réduire l'impact environnemental du transport routier et à augmenter son efficacité. Les élargissements des infrastructures sont à éviter.
- **Etape 2 : Analyse des solutions qui optimisent l'usage des infrastructures routières existantes.**
Identification des stratégies de gestion du trafic mettant en oeuvre des mesures de régulation du trafic et d'information directement au travers les composants du système de transport routier existant. Ces solutions doivent améliorer l'efficacité de ce dernier en termes d'écoulement et de sécurité sans oublier l'impact sur l'environnement.
- **Etape 3 : Solutions d'amélioration des infrastructures existantes.**
Identification des solutions légères de reconstruction de segments d'infrastructures qui améliorent par exemple la sécurité routière ou la capacité de cette infrastructure.
- **Etape 4 : Nouvelles infrastructures et reconstructions majeures.**
Enfin, seulement en dernier, seront considérées les solutions de construction de nouvelles infrastructures ou de reconstruction de sections d'infrastructures existantes obsolètes à plus ou moins grande échelle.

Ces étapes sont à étudier en fonction de différentes échelles de temps et des résultats du diagnostic de fonctionnement du réseau considéré, des concertations et des orientations politiques directement ou indirectement liés à l'infrastructure. Bien évidemment, les solutions favorisant l'usage plus efficace des infrastructures existantes sont à privilégier (étapes 1 et 2). La planification des solutions envisagées doit être faite en cohérence avec l'ensemble des possibilités du système de transport dans son ensemble, tous modes confondus. Toutes les stratégies doivent être analysées même si celles-ci ne répondent que partiellement aux objectifs initiaux considérant les ressources disponibles. Ainsi, les solutions peuvent être priorisées selon différents aspects tels qu'une estimation des effets, du coût et de la durée de vie du projet, lorsque cela est possible.

Si les solutions de l'étape 2 sont retenues, il convient de poursuivre la démarche d'élaboration de l'opération de gestion du trafic pour l'optimisation de l'usage de l'infrastructure. Ceci est abordé ci-après.

4. IDENTIFICATION DES OBJECTIFS DU PROJET DE GESTION DU TRAFIC ET DES ENJEUX D'EXPLOITATION

La réduction des congestions, l'amélioration de la sécurité routière, la réduction du bruit ou de la pollution sont des objectifs qui peuvent être traités par des outils comme la gestion dynamique du trafic. En règle générale, le traitement de la congestion est un des objectifs majeurs de la mise en oeuvre des projets de gestion dynamique du trafic. En effet, ces outils permettent de répartir de façon judicieuse dans le temps ou dans l'espace le volume de trafic. Mais d'autres objectifs peuvent être identifiés en termes d'enjeux d'exploitation.

A ce stade de la démarche, les concepteurs du projet sont amenés à décliner chacun des enjeux énoncés précédemment en un petit nombre d'objectifs concrets.

Un objectif est en principe mesurable et doit pouvoir faire l'objet d'un ou de plusieurs indicateurs. Il ne faut pas nécessairement choisir de traiter tous les dysfonctionnements identifiés. Le choix des problèmes qu'on veut résoudre dans le cadre du projet traduit la politique du ou des maîtres d'ouvrage. Les objectifs énoncés correspondent aux dysfonctionnements qu'on choisit de traiter en priorité. Ils s'énoncent de façon concrète et doivent être validés par le maître d'ouvrage et par les différents partenaires du projet, par exemple conjointement aux enjeux. Exemples d'objectifs et d'indicateurs :

- Densifier le recueil de données densité de Station de Recueil de Données de Trafic (SRDT), pourcentage du réseau couvert par la vidéosurveillance ;
- Délivrer des temps de parcours ou le nombre d'itinéraires (Origine/Destination) inter-exploitants faisant l'objet régulièrement d'information de temps de parcours
- Alerter les conducteurs à l'amont des événements, pourcentage de conducteurs concernés qui ont été informés

Il en résulte un document d'orientation qui précise la commande du ou des maîtres d'ouvrage.

Il reste alors à élaborer de façon précise les stratégies de gestion de trafic à mettre en oeuvre.

2. CHOIX DES STRATEGIES DE GESTION DU TRAFIC

2.1 Impact de la durée de vie prévisionnelle de l'opération d'optimisation

Dans la démarche préliminaire vue au paragraphe 2-4 ci-avant, des solutions de l'étape 2 peuvent être retenues pour des opérations de gestion du trafic mais selon des durées différentes :

- pour l'optimisation de l'usage de l'infrastructure de façon pérenne ;
- pour retarder l'élargissement d'une infrastructure.

Particulièrement pour le premier cas, les aspects coûts de fonctionnement sont à considérer sur le long terme avec la problématique de l'obsolescence des matériels. Il convient donc de considérer les coûts d'investissement, les coûts d'exploitation et les coûts de maintenance. Ces deux derniers types constituent les coûts de fonctionnement.

En conséquence, l'aspect temporel est primordial dans le choix des stratégies. Il est nécessaire de considérer l'évolution du trafic et des environnements pour bâtir des stratégies pertinentes. Les stratégies à étudier nécessitent une confrontation avec l'impact d'un scénario « ne rien faire » et les autres stratégies possibles.

2.2 Critères de choix des stratégies de gestion du trafic

Une fois les objectifs du projet d'exploitation définis par le maître d'ouvrage, il convient d'identifier quelles stratégies peuvent concourir à l'atteinte ces objectifs. Des réflexions sont en cours au niveau de la Conférence Européenne des Directeurs des Routes (CEDR) et en parallèle au niveau du SETRA.

Afin de considérer de façon exhaustive les stratégies de gestion du trafic routier, nous ferons une analogie avec la mécanique des fluide. Le schéma ci-après tente d'illustrer les actions possibles sur l'écoulement du trafic considérant une infrastructure élémentaire donnée :

- nous aurons ici une première stratégie qui consiste à maîtriser la demande routière (1) ;
- une seconde stratégie permet d'adapter l'offre de capacité de l'infrastructure (2) ;
- et enfin un troisième stratégie qui agit sur l'écoulement du trafic, représentée ici par l'inclinaison ds l'infrastructure supportant le fluide (3).

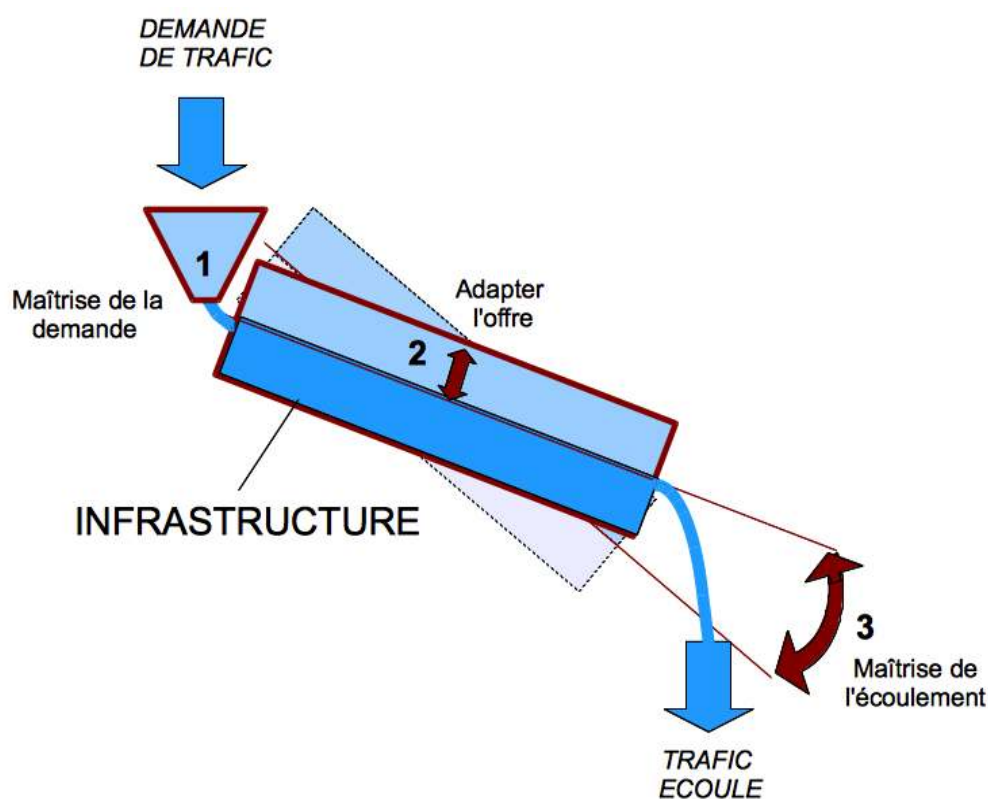


Fig. 1 : Les stratégies agissant sur l'écoulement du trafic dans une infrastructure élémentaire

L'information routière reste le premier niveau de gestion du trafic. Il s'agit également d'une stratégie mais qui n'agit pas sur le trafic en lui-même mais sur une partie des conducteurs dont la proportion est liée à l'information (acceptabilité).

Le tableau ci-dessous propose une classification des stratégies de gestion du trafic avec leurs effets possibles sur la sécurité routière, le trafic et l'environnement :

Stratégies de gestion du trafic	Définition / exemples	Effets majeurs possibles au niveau de l'infrastructure
--	------------------------------	---

0. Information sur le trafic : informer sans action spécifique	<i>S'appuyer sur le bon sens de l'usager et lui laisser l'initiative de l'adaptation de sa conduite ou de son trajet, tout en l'informant sur les risques et les conditions de déplacement.</i> <i>L'usager peut différer son déplacement dans le temps, choisir un autre itinéraire, choisir un autre mode de déplacement, ralentir, etc.</i>	Réduction des accidents mortels, corporels et matériels
1. Maîtriser la demande routière : contrôler le trafic entrant sur l'infrastructure	<i>Rechercher une diminution du trafic au moment de la perturbation. Il s'agit de réguler les flux amont, répartir le trafic dans l'espace ou dans le temps.</i>	Réduction des émissions de polluants (CO ₂ , NO _x , Particules) Diminution du temps passé en congestion
2. Adapter l'offre : faire varier la capacité de l'infrastructure	<i>Conserver le trafic sur l'axe perturbé avec adaptation de l'usage de l'infrastructure existante.</i> <i>Rétablir un niveau de service dégradé, optimiser l'usage du profil en travers, réguler les flux au droit de la section perturbée s'inscrivent dans cette stratégie.</i>	Diminution du temps passé en congestion Réduction des émissions de polluants (CO ₂ , NO _x , Particules)
3. Maîtriser l'écoulement du trafic : contrôler le flux du trafic sur l'infrastructure	<i>Maîtriser les flux en amont de la perturbation pour satisfaire le volume de demande</i>	Diminution du temps passé en congestion Réduction des émissions de polluants (CO ₂ , NO _x , Particules)

A un niveau décisionnel, il est important de connaître les effets de ces stratégies relatifs aux impacts majeurs du transport routier sur la sécurité routière, le trafic et l'environnement. Ces effets peuvent être monétarisés de la façon suivante :

Thématique	Détail	Estimation	Unité
Accidents	mortels	1 000 000	€ / mort
	blessés graves	100 000	€ / blessé
	matériel	5 000	€ / accident
Trafic	Valeur du temps en congestion	30	€ / veh x h
Environnement	CO ₂	60	€ / t

	NO _x	2 000	€ / t
	PM 2,5	100 000	€ / t

Source CODIA 2008

Pour avoir un ordre d'idée des gains possibles lors des opérations de gestion de trafic, on peut comparer les effets de chaque stratégies dans les exemple suivants :

- en adaptant la capacité d'une infrastructure comme l'ouverture d'une voie de circulation supplémentaire, on peut imaginer une réduction du temps de parcours de 10 minutes par jour et par an sur une section de 3000 veh/h. Ceci permettrait théoriquement de gagner environ plus de 4 millions d'euros par an et en corollaire une réduction des émissions de polluants ;
- en informant les usagers de façon pertinente au bon endroit et au bon moment sur les incidents, on pourrait imaginer épargner une vie sur une année, soit un gain de plus d'un million d'euros.

Naturellement, il convient de considérer les impacts négatifs sur les autres sections ou réseaux adjacents qui pourraient atténuer ces gains estimés.

Ces exemples simples donnent un ordre d'idée bien souvent demandé au niveau décisionnel. En effet, les décideurs sont souvent amenés à sélectionner des stratégies rapidement sans avoir une évaluation ex-ante des scénarios proposés difficile à réaliser sans données immédiatement disponibles.

Par ailleurs, il existe bien évidemment d'autres natures de gains à considérer comme le confort et la compréhension de l'utilisateur ou les impacts sur le bruit par exemple.

3. CHOIX DES MESURES DE GESTION DU TRAFIC

En fonction des stratégies évoquées précédemment, des mesures de gestion de trafic seront mises en oeuvre pour l'optimisation de l'usage de infrastructure existante.

3.1 Identification des mesures par stratégies

De façon théorique, il est possible de classer les mesures de gestion du trafic et leurs domaines d'emploi. Le tableau ci-dessous propose une classification des stratégies qui introduisent les mesures de gestion du trafic possibles :

Stratégies de gestion du trafic	Définition (rappel)	Mesures d'exploitation
0. Information sur le trafic : informer sans action spécifique	<i>S'appuyer sur le bon sens de l'utilisateur et lui laisser l'initiative de l'adaptation de sa conduite ou de son trajet, tout en l'informant sur les risques et les conditions de déplacement.</i>	0-1. Information événement et conditions de circulation
		0-2. Information temps de parcours
		0-3. Information sur le stationnement
		0-4. Information d'incitation au report modal
		0-5. Information

		prévisionnelle
1. Maîtriser la demande routière : contrôler le trafic entrant sur l'infrastructure	<i>Rechercher une diminution du trafic au moment de la perturbation.</i>	1-1. Modulation tarifaire
		1-2. Régulation d'accès
		1-3. Voie réservée (TC, HOV)
		1-4. Voie spécialisée fret (PL)
		1-5. Fermeture
2. Adapter l'offre : faire varier la capacité de l'infrastructure	<i>Conserver le trafic sur l'axe perturbé avec adaptation de l'usage de l'infrastructure existante.</i>	2-1. Gestion dynamique des voies
		2-2. Alternat, voies réversibles
		2-3. Voie en lieu et place de la BAU
		2-4. Stockage de véhicules
		2-5. Régulation de sortie
3. Maîtriser l'écoulement du trafic : contrôler le flux du trafic sur l'infrastructure	<i>Maîtriser les flux en amont de la perturbation pour satisfaire le volume de demande</i>	3-1. Régulation de vitesse
		3-2. Interdiction de dépasser PL
		3-3. Délestage
		3-4. Déviation
		3-5. Coupure avec sortie obligatoire

3.2 Critères de choix des mesures par stratégies

Les critères de choix de ces mesures dépendent du diagnostic de fonctionnement du réseau considéré et de l'analyse des stratégies retenues. Par exemple l'analyse de l'accidentalité peut nécessiter la mise en oeuvre d'une stratégie d'information des usagers pour la réduction des collisions. La mesure d'information sur les événements et les conditions de circulation est dans ce cas appropriée pour alerter les usagers et éviter les accidents ou les sur-accidents. La mesure d'information est alors commune aux domaines de la gestion du trafic et de la gestion des incidents. Une mesure peut donc servir à plusieurs stratégies permettant ainsi une possible mutualisation des équipements.

De même, le déficit de capacité d'une infrastructure peut nécessiter la mise en oeuvre d'une voie supplémentaire en lieu et place de la bande d'arrêt d'urgence. Mais, il s'agit d'une mesure qui nécessite un investissement conséquent à mettre en rapport au problème à résoudre. L'évènement se produit-il quotidiennement, en saison ou de façon exceptionnelle ? Quelle est l'ampleur du phénomène et ses conséquences ?

La notion de rentabilité d'une mesure est, à ce stade, à évaluer plus ou moins grossièrement pour choisir la ou les mesures appropriées pour satisfaire les stratégies. En effet, les coûts de fonctionnement en termes de moyens humains ne doivent pas être négligés dans le rapport coût-bénéfices d'une mesure à déployer. Il peut être nécessaire de recruter du personnel pour gérer les équipements supplémentaires par exemple.

Des études spécifiques doivent permettre d'analyser l'impact du déploiement de nouveaux équipements sur l'organisation existante.

4. DEPLOIEMENT DES EQUIPEMENTS

La recommandation d'implantation des équipements qui va suivre est théorique mais permet de comprendre la démarche afin de déterminer l'implantation optimale des équipements pour chacune des mesures à déployer. Pour simplifier, seront considérés que les équipements de collecte de données de trafic (stations de recueil) et d'information des usagers en bord de voie (signalisation).

4.1 Les mesures d'information (stratégie d'information sur le trafic)

L'information routière reste le premier niveau d'une stratégie globale de gestion du trafic. Les mesures d'information sur le trafic doivent être considérées à part par rapport aux autres mesures de régulation qui interviennent directement sur l'écoulement du trafic. Les mesures concernées sont listées dans le tableau du paragraphe 4-1.

Elles supposent la mise en place d'outils de recueil et de traitement des données permettant aux exploitants d'activer les équipements d'information (signalisation via panneaux à messages variables). Les PMV ont une zone d'influence qui peut varier selon la configuration de l'infrastructure et le service à déployer. Il est alors nécessaire de sectionner le réseau selon ces aspects. Ces sections doivent au minimum comporter un équipement d'information et un élément de collecte de données de trafic.

L'aide au déplacement est un service à l'utilisateur qui permet de faciliter le choix des itinéraires avant chaque point de choix et en fonction des conditions variables de circulation. Les PMV implantés aux points de choix seront considérés comme primaires dans le sens où ils doivent être prêts à remplir cette fonction quelles que soient les circonstances. Ils doivent donc être sécurisés (idéalement avec une alimentation secourue, un réseau de transmission sécurisé) pour gérer les situations de crises. Le schéma ci-après représente le découpage élémentaire du réseau pour la gestion du trafic. Les PMV primaires nécessaires pour le reroutage des usagers sont les PMV n et PMV n+2. La connaissance du trafic est assurée par les stations de recueil de données de trafic (SRDT). Les PMV primaires sont associés à des stations de collecte de trafic, elles aussi primaires, donc sécurisées : SRDT n et SRDT n+2.

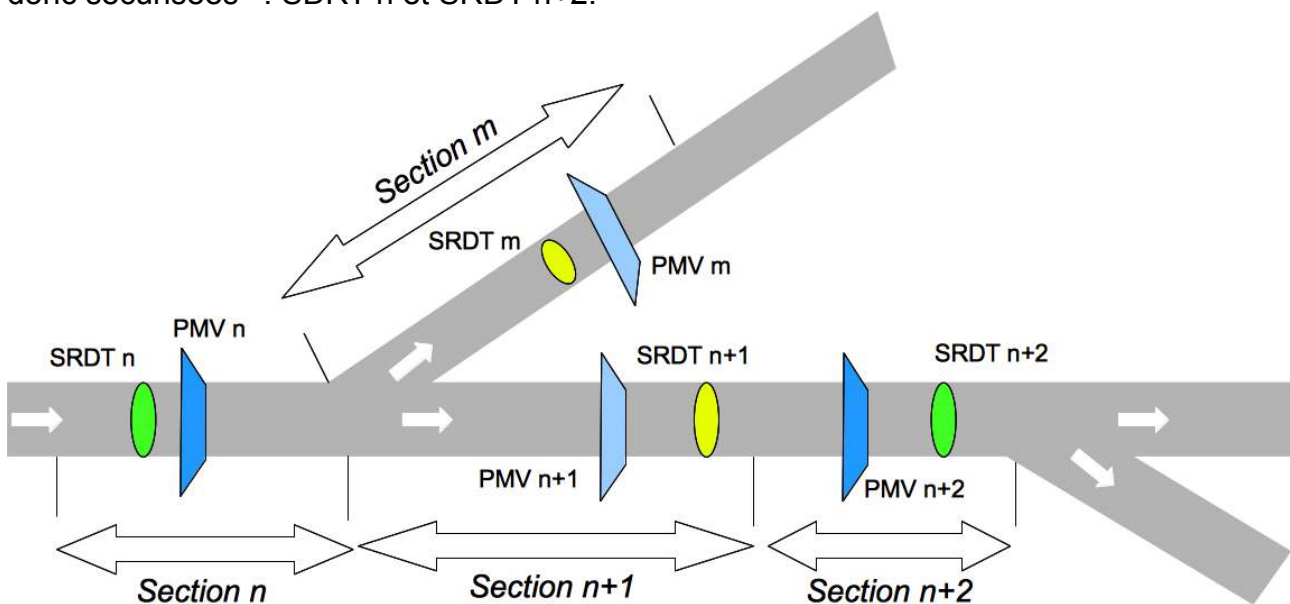


Fig. 2 - Sectionnement du réseau pour la gestion du trafic (un sens)

Ces principes de base d'implantation des équipements doivent toujours être réalisés en

premier lieu avant de passer au déploiement d'une mesure de régulation du trafic.

4.2 Les mesures de régulation du trafic

Concernant les mesures de régulation de trafic, l'implantation des équipements est variable et dépend du type de mesure. Les mesures concernées sont listées dans le tableau du paragraphe 4-1.

Pour des raisons de simplification, nous considérerons que les mesures les plus couramment déployées au niveau du réseau routier national. Il s'agit des mesures présentées dans le schéma ci-après. Bien qu'étant une mesure d'information, la mesure relative aux temps de parcours y est également listée pour comparaison. Elle peut nécessiter une information aux accès par PMV. La longueur de la section est de 6 km environ dans l'exemple de la figure 3.

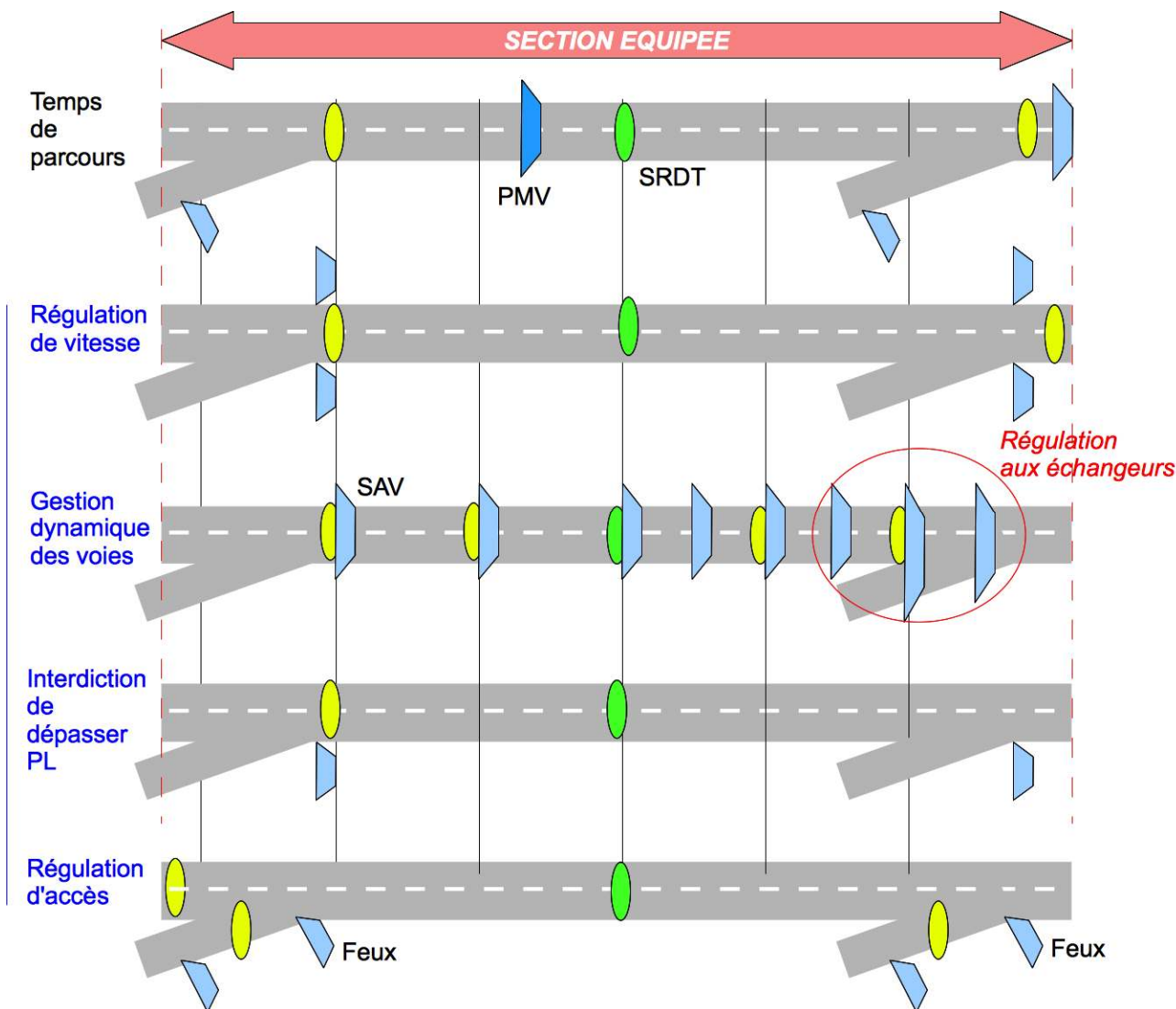


Fig. 3 - Implantation simplifiée des équipements pour les mesures de régulation du trafic courantes

Dans l'exemple de la figure 3, on peut lister les recommandations d'implantation minimale généralement utilisées, liées à chacune des mesures de régulation, dans le tableau suivant :

Mesure	Information des usagers	Connaissance du trafic
--------	-------------------------	------------------------

Régulation de vitesse	Le rappel des limitations de vitesse est obligatoire après chaque insertion et tous les 2 à 10 km	Une station de comptage tous les 5 à 2 km
Gestion dynamique des voies	Un portique de feux d'affectation de voie tous les 500 à 1 km	Une station de comptage tous les 1 à 2 km
Interdiction de dépasser pour les Poids-Lourds	Le rappel de la prescription est obligatoire après chaque insertion et en moyenne tous les 2 km. La section doit être inférieure à 20 km.	Une station de comptage tous les 5 km environ
Régulation d'accès	Un PMV d'annonce du feu et un ou 2 feux de régulation	Une station de comptage en section courante, une boucle de remontée de file et un boucle de présence de véhicule.

On peut imaginer une superposition de la notion d'équipement primaire avec une mesure d'information sur le trafic (temps de parcours par exemple). Avec une mise en parallèle de l'implantation minimale des équipements pour les mesures de régulation du trafic les plus courantes, on remarque qu'il est alors possible de mutualiser l'utilisation des certains d'entre eux notamment dans le cadre de l'activation simultanée de plusieurs mesures de gestion dynamique de trafic. Les équipements de collecte des données de trafic sont les plus facilement mutualisables (sous réserve de disposer du même type de données). En revanche la mutualisation des PMV est dépendante des informations à diffuser aux usagers et demande des études plus précises. Ceci permet de mieux supporter les contraintes liées à la disponibilité des points d'alimentation en énergie ou des accès aux réseaux de télécommunication. De même, les coûts de génie civil pour l'intégration des équipements dans l'infrastructure est également à considérer car ils sont généralement assez importants.

Bien entendu, la densité des équipements varie en fonction des mesures choisies, de leur algorithme et de leur niveau de service d'exploitation comme indiqué dans les documents « guidelines » du projet EASYWAY par exemple qui tentent d'harmoniser le déploiement des services ITS en Europe. La présente méthodologie se base également sur les réflexions menées dans ce projet européen.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

L'étude de la méthodologie présentée ici montre la démarche qui se veut complète et prête à l'emploi pour les gestionnaires qui souhaitent déployer des équipements destinés à la mise en oeuvre de mesures de gestion dynamique du trafic. Elle se base sur des réflexions et des évaluations de projets mais ne répond pas à tous les cas notamment en termes de coûts et de bénéfices.

Naturellement, l'implantation des équipements est dépendante de nombreux facteurs et notamment des contraintes existantes et la méthodologie doit être suffisamment ouverte pour en tenir compte. Les séquences de signalisation réglementaire doivent être respectées et peuvent impacter l'implantation de nouveaux PMV.

Issue de plusieurs études relatives à des projets de gestion dynamique du trafic sur le réseau routier national non-concédé en DIR actuellement en cours, cette étude

méthodologie se veut être "un fil conducteur" pour mener à bien la réflexion de déploiement des équipements. Mais la démarche devra être consolidée par la réalité d'implantation sur le terrain qui est bien souvent un compromis entre la théorie et la pratique.

Enfin, les évaluations des projets de gestion du trafic sont nécessaires pour confirmer la pertinence du déploiements de ces équipements.

RÉFÉRENCES

1. Analysis of Measures in accordance with the Four-stage Principle - a general approach to analyses of measures for the road transport system – Swedish National Road Administration - 2002
2. Transport policy for sustainable development (SOU 1997/98:56) – SUEDE
3. Rapport intermédiaire du groupe « Task 12 » de la CDER
4. Guide SETRA - Gestion du trafic Volume 1 « Démarche globale d'un projet d'exploitation, identification des enjeux, stratégies et mesures » à paraître
5. Guide SETRA – Gestion du trafic Volume 2 - Volet « Choix et mise en œuvre de mesures de régulation dynamiques » à paraître
6. Projet EasyWay – Traffic Management guidelines