

Dossier

ÉVALUATION DES POLITIQUES PUBLIQUES

Les dispositifs d'exploitation de la route couvrent leurs coûts en zone à fort trafic

Olivier ROLIN

Pour fluidifier et sécuriser les conditions de circulation, l'État et les régions dépensent en moyenne 80 millions d'euros (M€) par an en opérations d'exploitation de la route. Une évaluation socio-économique distingue les résultats selon la densité de trafic.

En zone urbaine, les résultats sont à la hauteur des moyens engagés grâce aux gains de temps liés à la réduction de la congestion et à la diminution de l'accidentologie que ces dispositifs permettent. Les autres avantages sont beaucoup moins notables.

En milieu urbain dense où la congestion est importante, chacun des dispositifs locaux étudiés, détection automatique d'incident, panneaux à messages variables, régulation d'accès et régulation des vitesses ainsi que des combinaisons de ces dispositifs, présente des avantages supérieurs aux dépenses (ratios supérieurs à 1). Ce n'est pas le cas des dispositifs en zones à faible trafic.

L'absence de données précises sur l'ensemble du territoire empêche une estimation globale à l'échelle nationale. Les ratios sont estimés à partir de cas représentatifs des infrastructures et des conditions de circulation ; ils sont cohérents avec les estimations locales réalisées à l'échelle d'agglomérations.

Une évaluation à partir de cas représentatifs

Les données sur les impacts des systèmes d'exploitation de la route sont peu nombreuses, parfois contradictoires. La démarche proposée ainsi que les résultats obtenus sont donc fragiles, mais ils fournissent des ordres de grandeur et des points de repère utiles.

Une méthodologie commune a permis d'évaluer les avantages de ces dispositifs qui se répartissent en cinq catégories : les gains de temps, la réduction de l'insécurité routière, la réduction de la consommation de carburants, des émissions de gaz à effet de serre et des polluants locaux.

Les avantages sont monétarisés puis comparés aux coûts pour déterminer s'ils sont rentables ou non du point de vue de la collectivité.

Les hypothèses sur les effets des dispositifs

Les dispositifs de détection automatique d'incident (DAI) ont pour but principal de réduire les délais d'alerte lors d'un accident de la circulation. En règle générale, il s'agit d'un système de boucles ou de caméras couplées à une unité de traitement automatisé qui permet d'identifier rapidement les situations d'accidents et ainsi de réduire le délai d'alerte des moyens d'intervention. Des patrouilles des forces de l'ordre peuvent également être envisagées ; elles ne sont pas traitées dans la présente approche. L'hypothèse retenue est une réduction du délai d'alerte de 3 minutes, soit 58 % de moins que les délais actuels.

Le système de régulation d'accès permet de limiter l'accès à une infrastructure et ainsi de fluidifier les conditions de trafic lorsqu'il existe un risque de

Nota bene : les « Références » mentionnées dans le texte sont précisées en fin d'article.

congestion. Les hypothèses retenues sont une augmentation de la capacité de l'axe de 5 %¹ et une réduction de la congestion de 15 % sur la base d'une élasticité du volume d'encombrement à la capacité d'une infrastructure de - 3².

Les systèmes de régulation des vitesses permettent de conseiller aux automobilistes une vitesse optimale en vue de fluidifier les conditions de trafics en cas de risque de congestion. L'hypothèse retenue est une augmentation de la capacité de l'infrastructure de 2,5 %, entraînant une diminution des volumes d'encombrement de 7,5 %³.

Les panneaux à messages variables (PMV) servent à avertir et éventuellement inciter les usagers à changer d'itinéraire en cas d'encombrement. Les autres fonctionnalités ne sont pas ici prises en compte (information sur les temps de parcours, ...). L'hypothèse retenue est celle d'un report de 1,5 % du trafic entraînant une baisse du volume d'encombrement de 5,2 % (Référence 2). Les PMV permettent aussi d'alerter les usagers qui arrivent en queue de bouchon et minimiser ainsi le risque d'accident. Les résultats des études sont contradictoires concernant l'impact des PMV dans cette dernière situation et concluent dans certains cas à l'absence d'effet. Les deux hypothèses sont représentées dans la fourchette des ratios avantages sur moyens publics engagés.

Les hypothèses d'évaluation des avantages

Pour la totalité des évaluations, les avantages et les coûts associés à la mise en œuvre des dispositifs sont actualisés sur 15 ans avec un taux de 4 %/an (Référence 1). Sur cette période, le trafic est supposé augmenter de 1,8 % par an⁴.

La réduction de la congestion⁵

En cas de congestion non récurrente, les dispositifs d'exploitation de la route permettent de la réduire soit en détournant une partie du trafic vers d'autres itinéraires, soit en diminuant la durée durant laquelle la capacité d'une infrastructure est momentanément réduite. Les pertes de temps occasionnées par une réduction de la capacité de l'infrastructure sont d'autant plus importantes que la demande de transport est proche de la capacité maximale.

En situation de congestion récurrente, les systèmes de régulation d'accès et de régulation de vitesses peuvent augmenter « artificiellement » la capacité de l'infrastructure en améliorant la fluidité du trafic ; les panneaux à messages variables (PMV) contribuent à délester un itinéraire congestionné.

Sont retenues, une élasticité du volume d'encombrement, exprimé en h-km, à la capacité de l'infrastructure, exprimée en véhicule/h, de - 3, ainsi qu'une élasticité de 3,5 du volume d'encombrement à la demande de transport (Référence 9). La réduction de la congestion sur l'intégralité du réseau de l'agglomération est sans doute surévaluée car la décongestion d'une partie d'un axe s'accompagne souvent du report des encombrements vers un nouveau « point dur » en aval.

¹ Le rapport « Évaluation socio-économique des systèmes d'exploitation de la route en milieu urbain » (Groupe de travail présidé par J.N. Chapulut, CGPC, 2004) reprend l'estimation de certains experts. Bien que cette valeur soit controversée, elle sera considérée comme représentative.

² Cette valeur est cohérente avec les études citées dans le rapport « Évaluation socio-économique des systèmes d'exploitation de la route en milieu urbain » (Référence 1).

³ Chiffres issus du rapport d'évaluation d'une expérimentation de ce type qui a été tentée sur l'A7 au cours de l'été 2004 sur un tronçon de 90 km entre Orange et Valence (sens Sud-Nord).

⁴ D'après les projections de la circulation sur le réseau routier national à l'horizon 2025 du SESP.

⁵ Les avantages liés à la possibilité de différer des investissements dans de nouvelles infrastructures de transport (axes interurbains) n'ont pas été pris en compte pour éviter un éventuel double compte. Dans un monde idéal, la valorisation de la décongestion devrait être égale aux investissements érudés ou reportés.

ROUTE

La baisse de l'insécurité routière

Pour réduire l'insécurité routière, les dispositifs d'exploitation de la route agissent de deux manières distinctes :

- en réduisant les délais d'alerte des moyens d'intervention en cas d'accident (ce qui permet de sauver des vies humaines), grâce à la détection automatique d'incident (DAI) ;
- en réduisant les accidents en queue de bouchon, soit en signalant l'encombrement aux usagers (PMV par exemple), soit par réduction de la congestion elle-même.

Pour évaluer le premier effet, on décompose l'intervalle de temps entre l'occurrence d'un accident et l'arrivée des moyens d'intervention en deux parties : le délai d'alerte, temps écoulé entre l'occurrence de l'accident et l'alerte des moyens d'intervention, d'une part et d'autre part, le délai d'arrivée des moyens d'intervention sur les lieux de l'accident, temps écoulé entre l'alerte des secours et leur arrivée.

La gravité des blessures est liée au délai d'intervention : notre approche retient une élasticité du nombre de tués au délai d'alerte de 0,27 en milieu urbain et 0,14 en rase campagne⁶.

Sur la base de l'accidentologie en 2003, où le nombre de tués était de 3,7 tués/milliards de véhicules-km (3,7 tués/Md véh-km) sur les autoroutes de liaison et de 3,2 tués/Md véh-km sur les autoroutes de dégagement, une réduction du délai d'alerte de moitié permet de diminuer ce taux de respectivement 0,5 tué/Md véh-km et 0,2 tué/Md véh-km. Ces caractéristiques d'accidentologie sont respectivement considérées comme représentatives de la circulation en milieu interurbain et urbain.

Faute d'information supplémentaire, l'influence sur le taux de blessés graves ou légers n'est pas prise en compte ; les avantages monétarisés restent largement dominés par le coût occasionné par la perte d'une vie humaine.

La réduction des consommations de carburants, des émissions de gaz à effet de serre et des polluants locaux liés à la fluidification des trafics

En situation de congestion, les émissions de polluants sont particulièrement importantes. Mais, alors que, dans des conditions de circulation fluide, elles se mesurent en quantité émises par km, la mesure pertinente en situation de congestion devient la quantité émise par unité de temps.

Ces effets sont monétarisés en suivant les recommandations du rapport Boiteux II (Instruction cadre du 25 mars 2004) dans le cas des gaz à effet de serre et de la pollution locale⁷. La réduction de la consommation de carburants pour la collectivité nationale est quant à elle valorisée à partir des prix hors taxes des carburants. Une valeur de 0,26 €/l, correspondant à un prix du pétrole brut de 35 €/baril⁸, a été retenue pour l'essence et le diesel (*tableaux 1 et 2*).

⁶ Ces chiffres sont issus de deux études américaines (Référence 7) bien qu'elles soient réalisées dans des conditions de circulation différentes, en l'absence d'information spécifique à la France.

⁷ Les polluants sont assimilés, conformément à la démarche du rapport Boiteux II, aux particules PM10.

⁸ Les résultats de cette note sont relativement peu dépendants de l'hypothèse de prix du pétrole retenue, étant donnée la faible part des économies de carburants dans le total des avantages. Ainsi, pour un prix du baril de 70 €, les variations des ratios avantages sur coûts présentées dans le tableau 4 sont inférieures ou égales à 0,1.

ROUTE

Tableau 1 - Émissions de gaz à effet de serre, de particules PM10 et consommations de carburants par type de véhicule (voitures particulières et poids lourds) durant un épisode de congestion

En g/h	VP	PL
CO2	3 000	10 500
PM10	0,8	17,8
Carburant	950	3 300

Source : Calculs MTETM/SESP

Tableau 2 - Valorisation en 2003 des émissions de gaz à effet de serre, de particules PM10 et des consommations des carburants par type de véhicule (voitures particulières et poids lourds) durant un épisode de congestion

En €2003/h		VP	PL
CO2		0,08	0,29
PM10	Urbain dense	0,24	11,86
	Urbain diffus	0,08	4,16
	Rase campagne	0,01	0,25
Carburant		0,31	1,02

Source : Calculs MTETM/SESP

Pour les avantages liés à l'amélioration du confort de l'utilisateur (informations relatives à la présence d'encombrements, ...), une valeur de 0,2 centime€/véh-km⁹, soit 10 % du coût d'usage de l'automobile, est retenue pour les usagers bénéficiant des dispositifs d'exploitation, c'est-à-dire uniquement ceux ayant subi des épisodes de congestion sur leur parcours.

D'éventuels avantages liés à la réduction des temps de précaution en raison d'une meilleure information des usagers sur les conditions de trafic ne sont pas pris en compte car difficilement évaluables. En effet, la plupart de ces dispositifs ne permettent aux usagers d'optimiser leur itinéraire qu'après leurs départs (mis à part les dispositifs d'information préalable du type Sytadin - voir encadré - ou Bison Futé).

Des coûts calculés par fonctionnalité

L'exploitation de la route met en jeu divers types d'équipements qui interviennent simultanément pour assurer plusieurs fonctionnalités. Par exemple, les boucles permettant de connaître instantanément les conditions de trafic sont nécessaires pour déclencher les mesures de régulation de vitesse, mais elles peuvent aussi intervenir dans la détection automatique d'accident ou pour déclencher la diffusion de messages sur PMV. Les coûts d'investissement retenus sont ainsi classés par grande fonctionnalité (*tableau 3*).

Tableau 3 - Coûts d'investissement kilométriques retenus pour les différents dispositifs d'exploitation de la route étudiés

Fonctionnalité	Equipement	Investissements (k€/eq)	Densité (eq/km)	Investissements (k€/km)
-	PC	2000,0	0,004	8,0
-	Infrastructures de télécommunication	15,0	1,0	15,0
-	Boucles en milieu interurbain	16,0	0,1	1,6
-	Boucles en milieu urbain	16,0	10,0	160,0
DAI	Caméra + mât + génie civil	25,0	4,0	100,0
Régulation d'accès	Régulation d'accès	-	-	61,0
Régulation de vitesses ¹⁰	Régulation de vitesses	-	-	-
PMV	PMV en milieu interurbain	90,0	0,04	3,6
PMV	PMV en milieu urbain	90,0	1,0	90,0

Sources : DSCR, Setra, Sirius

⁹ Le rapport Boiteux ne propose pas de valeurs pour cet avantage. Le rapport « Évaluation socioéconomique des systèmes d'exploitation de la route en milieu urbain » (Référence 1) retient cette valeur en synthèse des sources disponibles (circulaire du 20 octobre 1998 relative à l'évaluation des investissements routiers en rase campagne, évaluations locales).

¹⁰ En première approximation, et faute d'informations supplémentaires, on suppose que la régulation de vitesses ne nécessite pas d'autres équipements spécifiques que ceux servant à l'information des usagers (PMV).

ROUTE

Faute d'information précise sur les coûts d'exploitation, on retient un coût annuel égal à 8 % du coût d'investissement. Cette valeur est cohérente avec les évaluations de projets disponibles à l'échelle des agglomérations.

Mise en rapport des avantages et des coûts

Il n'y a donc pas une façon unique de mesurer le ratio avantages sur moyens publics engagés puisque chaque configuration est particulière. Plusieurs combinaisons-types de dispositifs ont été testées :

- les 4 dispositifs (DAI, régulation d'accès, régulation de vitesses, PMV) pris isolément ;
- une combinaison DAI + PMV ;
- deux combinaisons DAI + PMV + régulation de vitesse et DAI + PMV + régulation d'accès.

Les gains de temps et de sécurité routière, principaux avantages

Les avantages liés aux dispositifs de détection automatique d'incident compensent leurs coûts (ratio supérieur à 1¹¹) dans les zones urbaines denses : le ratio avantages sur moyens publics est compris entre 1,8 et 2,6, grâce à la baisse de l'insécurité routière et de la congestion (la demande de transport y est suffisamment forte pour entraîner d'importants épisodes de congestion lors d'une réduction soudaine et temporaire des capacités des infrastructures). En zone urbaine diffuse, ce ratio est compris entre 0,5 et 1,1.

Les autres dispositifs présentent des avantages principalement en terme de gains de temps liés à la réduction de la congestion. Le plus efficace est la régulation d'accès, son ratio atteint 4,7 en zone urbaine dense, ainsi que la combinaison de dispositifs l'incluant.

Pour les panneaux à messages variables, PMV, les ratios se situent entre 0,8 et 1,7 en zone urbaine. Même s'ils occasionnent de faibles reports en cas d'encombrement, ces derniers permettent d'importantes réductions de congestion.

En zone urbaine dense, où chaque dispositif pris isolément possède des ratios supérieurs à 1, la combinaison de plusieurs fonctionnalités améliore encore ces valeurs : le ratio est ainsi compris entre 1,5 dans le cas DAI + PMV et 4,5 dans le cas DAI + PMV + régulation d'accès.

Dans les zones de faible densité de trafic, représentatives de la circulation en rase campagne, la combinaison des dispositifs étudiés ne permet pas d'obtenir des avantages à la hauteur des dépenses engagées (ratio maximum de 0,4), pas plus que pour chaque dispositif pris isolément (ratios inférieurs à 0,3). Les fourchettes de chiffres correspondent aux différentes sources de données, hypothèses de trafic et tests de sensibilité (*tableau 4*).

Les autres avantages sont beaucoup moins notables, cumulés ils ne dépassent pas 10 % du total. Ils concernent les émissions de gaz à effet de serre et de polluants locaux, les consommations de carburants ainsi que le confort de l'usager.

¹¹ Quand il est tenu compte des coûts d'opportunité des fonds publics, la politique considérée est productrice de valeur lorsque le ratio est supérieur ou égal à 1,3.

ROUTE

Tableau 4 - Mise en rapport des avantages et des coûts dans le cas des différents dispositifs d'exploitation de la route étudiés

Dispositif	Milieu*	Ratio Avantages sur moyens publics	Répartition des avantages (%)		
			Gains de temps	Sécurité routière	Autres
Détection automatique d'incident (DAI)	Urbain dense - Congestion importante	[1,8 - 2,6]	34	63	3
	Urbain diffus - Congestion modérée	[0,5 - 1,1]	11	88	1
	Rase campagne	0,3	2	98	0
Panneaux à messages variables (PMV)	Urbain dense - Congestion importante	[1,5 - 1,7]	78	12	10
	Urbain diffus - Congestion modérée	[0,8 - 0,9]	78	12	10
	Rase campagne	[0,2 - 0,3]	75	20	5
Régulation d'accès	Urbain dense - Congestion importante	4,7	85	7	8
	Urbain diffus - Congestion modérée	2,5	88	7	5
	Rase campagne	0,2	90	7	3
Régulation des vitesses	Urbain dense - Congestion importante	2,1	85	7	8
	Urbain diffus - Congestion modérée	1,1	88	7	5
	Rase campagne	0,3	90	7	3
DAI + PMV	Urbain dense - Congestion importante	[1,6 - 2,1]	61	32	7
	Urbain diffus - Congestion modérée	[0,7 - 1,0]	60	33	8
	Rase campagne	[0,2 - 0,3]	20	79	1
DAI + PMV + Régulation d'accès	Urbain dense - Congestion importante	[4,1 - 4,5]	76	16	8
	Urbain diffus - Congestion modérée	[2,1 - 2,3]	78	16	6
	Rase campagne	0,3	47	52	2
DAI + PMV + Régulation des vitesses	Urbain dense - Congestion importante	[3,2 - 3,7]	72	20	8
	Urbain diffus - Congestion modérée	[1,6 - 1,9]	73	20	6
	Rase campagne	[0,3 - 0,4]	36	62	2

Source : Calculs MTETM/SESP

* rase campagne : trafic moyen journalier annuel (TMJA) compris entre 25 000 et 35 000 véhicules par jour (véh/j) ; densité de population inférieure à 37 habitants par km²

urbain diffus : TMJA compris entre 40 000 et 80 000 ; densité entre 37 et 420 hab/km²

urbain dense : TMJA compris entre 100 000 et 150 000 véh/j ; densité supérieure à 420 hab/km²
 Cette segmentation représente une série de cas-types et n'a pas pour objectif d'être exhaustive.

Dépenses publiques relatives à l'exploitation de la route : 80 M€ par an

Les dépenses en matière d'exploitation de la route sont réalisées par l'État, les collectivités territoriales, notamment les régions dans le cadre des Contrats de plan État-Région (CPER), et les sociétés concessionnaires d'autoroutes.

L'État intervient par le biais d'opérations financées intégralement par la direction de la sécurité et de la circulation routières (DSCR) et de participations aux CPER. En 2002, il a consacré 63 M€ à ces dispositifs, répartis en dépenses de fonctionnement pour 42 % (maintenance des équipements, Bison Futé, ...), investissements pour 33 % (mise en œuvre du Schéma Directeur d'Exploitation de la Route, SDER, ...). 25 % de ses dépenses le sont dans le cadre des CPER.

Les dépenses réalisées par les régions ne sont connues qu'agrégées, sur l'ensemble de la période des CPER et sans que leur nature soit précisée (tableau 5). Les dépenses annuelles moyennes correspondantes sont, pour le 11^e CPER, de 5,7 M€ et pour le 12^e CPER, de 14,7 M€.

Tableau 5 - Dépenses réalisées par les collectivités territoriales en matière d'exploitation de la route

En M€	11 ^{ème} Plan (1994-1999)	12 ^{ème} Plan (2000-2006)
Dépenses des régions (CPER)	34,2	88,3

Source : DSCR

Les dépenses réalisées par les sociétés concessionnaires d'autoroutes n'ont pas été prises en compte en l'absence de données.

Le système Sytadin fait gagner du temps aux franciliens

La région Île-de-France dispose d'un système unique en France d'information des usagers par site Internet, Sytadin. Ce site donne accès aux conditions instantanées de circulation sur le réseau francilien et propose des prévisions de temps de parcours.

Pour évaluer l'impact de ce dispositif sur la congestion en Île-de-France, les hypothèses suivantes ont été retenues :

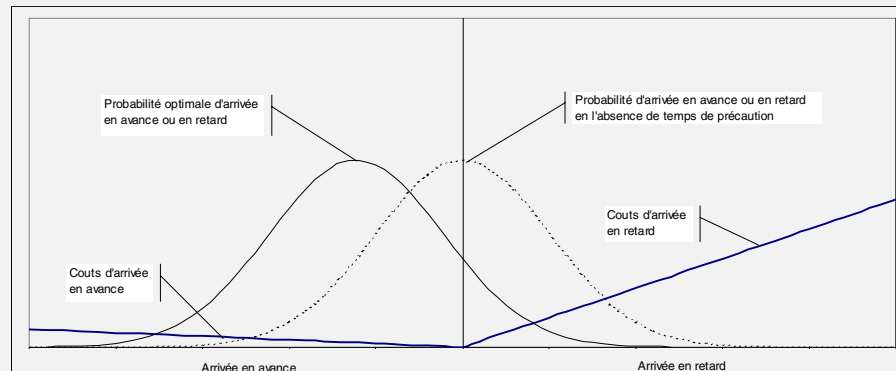
- le nombre d'utilisateurs, dérivé du nombre de connexions enregistrées sur le site, est estimé à 20 000 par jour ;
- une modification réelle de l'heure de départ de 10 minutes. D'après un sondage commandé par la direction régionale de l'Équipement d'Île-de-France, 20 % des utilisateurs ont effectivement différé leur départ et ceux-ci disposent en moyenne d'une marge de manœuvre de 20 minutes lors de la consultation du site.

Deux cas peuvent se présenter :

- la durée du trajet annoncé par Sytadin est plus importante que celle initialement envisagée par l'utilisateur. Sytadin lui permet alors d'éviter un retard en anticipant son heure de départ : il transforme donc du temps d'arrivée en retard en temps « nominal » ;
- la durée du trajet annoncé par Sytadin est moins importante que celle initialement envisagée par l'utilisateur. Dans ce cas, Sytadin lui permet d'éviter une arrivée en avance en retardant son heure de départ : il transforme alors du temps d'arrivée en avance en temps « nominal ».

Ces deux situations ne sont pas équiprobables : l'existence de temps de précaution conduit à penser que la première situation est moins courante que la seconde. Ainsi, graphiquement l'instant d'arrivée réel est distribué de façon symétrique autour de l'instant prévu initialement. Les coûts d'arrivée en avance et en retard sont dissymétriques puisque la valorisation d'une arrivée en retard est supérieure à celle d'une arrivée en avance (*graphique 1*). L'utilisateur minimisant l'espérance de son coût va ainsi retenir un temps de précaution (courbe en trait plein) et privilégier l'arrivée en avance.

Graphique 1 - Choix du temps de précaution en fonction des coûts d'arrivée en avance ou en retard



Source : MTETM/SESP

En l'absence d'information supplémentaire, on suppose que la première situation représente un tiers des cas et la seconde deux tiers.

A partir de valorisations des temps d'arrivée en avance et en retard respectivement à hauteur de 33 % et 269 % de la valeur du temps de transport (Référence 8), les 10 minutes de temps économisé équivalent à

- dans le cas où l'utilisateur évite un retard, soit un tiers des cas : $10 \times (2,69 - 1)$;
- dans le cas où il évite une avance, soit deux tiers des cas : $10 \times (1 - 0,33)$;

soit au total, $10 \times (1/3 \times (2,69 - 1) + 2/3 \times (1 - 0,33)) = 10,1$ minutes de temps de transport.

L'évaluation des changements d'itinéraires étant particulièrement complexe, il n'en est pas tenu compte ici.

Il n'y a pas de données de coûts disponibles pour les systèmes de type Sytadin. La définition même des coûts de ce type de dispositif est représentative des problèmes de la prise en compte de l'agrégation des équipements. Il s'agit d'un dispositif arrivant « en bout de chaîne » et s'appuyant sur la quasi-totalité des équipements précédents. Les avantages totaux de ce système pour la collectivité sont de 4 M€/an par kilomètre équipé.

Des évaluations locales cohérentes avec les cas représentatifs

Les évaluations socio-économiques à l'échelle des agglomérations ont l'avantage d'identifier les « points durs » en terme de congestion et les zones accidentogènes où l'installation de systèmes de DAI est prioritaire, alors que l'approche générale de la présente note ne peut s'appuyer que sur des moyennes nationales et des cas types. La prise en compte des spécificités locales permet de concevoir une solution optimisée d'exploitation de la route grâce à une combinaison pertinente des dispositifs.

Pour pouvoir les comparer avec l'approche générale de la note, on calcule le ratio avantages sur coûts de quatre projets réalisés à l'échelle d'une agglomération sur une durée de 15 ans avec un taux d'actualisation de 4 % et les hypothèses simplificatrices suivantes :

- les avantages annuels sont supposés augmenter dans le temps au même rythme que le trafic, soit 1,8 %/an ;
- les coûts d'exploitation annuels sont supposés rester constants dans le temps.

Les ratios avantages sur coûts de ces quatre dispositifs sont proches de ceux obtenus par la méthode des cas représentatifs (*tableau 6*). Dans le cas d'une configuration DAI + PMV en milieu urbain dense du cas type, les ratios sont compris entre 1,6 à 2,1 et sont comparables aux dispositifs évalués à l'échelle d'une agglomération.

Tableau 6 - Résultats des évaluations socio-économiques des dispositifs d'exploitation de la route à l'échelle d'une agglomération

En M€	Allegro (Lille)	Gentiane (Grenoble)	Alienor (Bordeaux)	Gutenberg (Strasbourg)
Avantages annuels	12,80	3,65	3,40	1,70
Coûts d'exploitation annuels	3,80	0,95	1,42	0,77
Ratio avantages sur coûts	1,8	1,8	1,4	1,2

Source : *Projet Gentiane à Grenoble, évaluations a priori (Référence 9)*

RÉFÉRENCES

- 1 – Évaluation socioéconomique des systèmes d'exploitation de la route en milieu urbain (Groupe de travail présidé par Jean-Noël Chapulut, CGPC, 2004)
- 2 – Exploitation et télématique routière, éléments d'évaluation socioéconomique (S. Cohen, Inrets, 2000)
- 3 – Principes d'économie des transports (E. Quinet, 1998)
- 4 – Évaluation des systèmes d'exploitation, Coraly : influence des PMV sur l'accidentologie en queue de bouchon (Cete de Lyon, 2003)
- 5 – Couverture des coûts des infrastructures routières : Analyse par réseau et par section type du réseau routier national (CGPC, D4E, 2003)
- 6 – Évaluation de la politique d'exploitation des itinéraires autoroutiers interurbains non concédés (Groupe de travail présidé par Christian Bernhard et Jean-Michel Lannuzel, CGPC, 2004)
- 7 - The Impact of Rapid Incident Detection on Freeway Accident Fatalities (William M. Evanco, Mitretek, 1996)
- 8 – Congestion urbaine et comportement des usagers : analyse de la composante horaire (A. de Palma et D. Rochat, 1996)
- 9 – Projet Gentiane à Grenoble, évaluation a priori (DDE de l'Isère, 2004)
- 10 – Évaluation a priori des impacts de Gutenberg (DDE du Bas-Rhin, 2002)

Le dossier complet d'analyse économique des politiques publiques relatif à l'exploitation de la route est publié dans le 42^e rapport des comptes des transports de la nation en 2004, juillet 2005, disponible sur www.statistiques.equipement.gouv.fr.

