

Opérations d'exploitation de la route

Notes sur les Indicateurs

V2 – Octobre 2003

Résumé

La présente note, réalisée comme un document de travail dans le cadre du Groupe de Travail sur l'évaluation des opérations d'exploitation, est une vision "terrain" de l'évaluation. Les indicateurs sont multifformes, nombreux,, complexes, difficiles à élaborer. Encore faut-il qu'il soient pertinents, utiles, justes et si possible standardisés. Après une courte réflexion sur les besoins d'indicateurs et sur les différentes évaluations envisageables, la note liste de façon non exhaustive les indicateurs auxquels les services demandeurs pourraient se référer.

Cette liste est accompagnée d'exemples et de terminologies.

La note conclut à la nécessité d'un travail d'experts pour sélectionner les indicateurs essentiels à retenir et pour établir les méthodologies à appliquer dans la production de ces indicateurs.

Sommaire

1	DES INDICATEURS, POURQUOI ET POUR QUI?	3
1.1	BESOINS INTERNES A L'OPERATION.....	4
1.2	BESOINS EXTERNES A L'OPERATION.....	4
1.3	EXEMPLES DE BESOINS A COUVRIR.....	5
1.4	EVALUATIONS D'UNE OPERATION EXISTANTE.....	7
1.4.1	- Evaluation topologique.....	7
1.4.2	- Evaluation de la charge de trafic.....	7
1.4.3	- Evaluation de la sécurité.....	7
1.4.4	- Evaluation des coûts d'opération.....	7
1.4.5	- Evaluation de l'activité du service.....	7
1.4.6	- Evaluation de l'amélioration du service à l'utilisateur.....	8
1.4.7	- Evaluation socio-économique.....	8
2	DESCRIPTIONS DES INDICATEURS	8

2.1	INDICATEURS DE TRAFIC	9
2.1.1	<i>Indicateurs globaux: le réseau géré</i>	9
2.1.2	<i>Indicateurs intermédiaire: la maille (entre deux nœuds VRU)</i>	9
2.1.3	<i>Indicateurs locaux: le tronçon (entre 2 échangeurs)</i>	10
2.1.4	<i>Indicateurs bruts: le point de mesure</i>	10
2.2	INDICATEURS GENERAUX:	11
2.2.1	<i>Indicateurs des équipements</i>	11
2.2.2	<i>Indicateurs de coûts</i>	11
2.2.3	<i>Indicateurs Système</i>	11
2.2.4	<i>Indicateurs d'organisation du service</i>	12
2.2.5	<i>Indicateurs d'activité du service</i>	13
2.2.6	<i>Indicateurs de qualité de l'information</i>	13
2.3	REPRESENTATIONS DES INDICATEURS	14
2.3.1	<i>Exemple "distribution des temps de parcours</i>	14
2.3.2	<i>Exemple "Situer et hiérarchiser les perturbations"</i>	15
3	ANNEXE "TERMINOLOGIE"	16
3.1	DEFINITIONS TOPOLOGIQUES.....	16
3.2	DEFINITIONS RELATIVES AU NIVEAU DE SERVICE	18
3.2.1	<i>Principes:</i>	18
3.2.2	<i>Calcul</i>	18
3.2.3	<i>Exemple : Les encombrements sur Marius</i>	19
3.2.4	<i>Exemple: Répartition des vitesses horaires sur Marius</i>	20
3.3	DEFINITIONS RELATIVES A LA SECURITE.....	21
3.3.1	<i>Exemple: les fiches de synthèse de sécurité</i>	21
3.4	DEFINITIONS RELATIVES AUX ACTIVITES DES SERVICES	22
3.4.1	<i>Exemple MARIUS: Coût annuel de fonctionnement et de maintenance</i>	22
3.5	DEFINITIONS RELATIVES AUX EQUIPEMENTS	22
3.6	DEFINITIONS RELATIVES AU RESEAU	23
3.6.1	<i>Eléments géographiques logiques</i>	23
3.6.2	<i>RDS nationaux (concept abstrait) et locaux (concept réel)</i>	23

1 Des indicateurs, pourquoi et pour qui?

Les opérations d'exploitation, au sens du SDER représentent plusieurs centaines d'agents travaillant dans les CIGT, plusieurs centaines de millions d'euros d'investissement en équipement dynamiques et en SAGT et au moins 10% des investissements en fonctionnement annuel (administration, maintenance et exploitation).

La présente note est un document de travail réalisé rapidement à l'intention d'un groupe de travail DSCR sur l'évaluation. Cette note fournit une "vision terrain" des éléments indispensables d'une évolution quantitative des opérations d'exploitation dynamique. Actuellement, les indicateurs possibles nécessaires à l'évaluation sont encore à la frontière entre la recherche et l'opérationnel. Il serait souhaitable qu'une doctrine nationale s'affirme.

L'exploitation routière est multiforme, au quotidien dans la gestion globale des circulations et dans le service à l'usager en difficulté et dans les situations de crise. Les indicateurs qui relèvent de ces activités sont nombreux, complexes à énoncer et souvent difficiles à élaborer. La pratique montre que les gestionnaires d'opération, confrontés à l'urgence de tous les jours et au manque de moyens, n'ont que rarement tous les éléments qui permettraient de construire des indicateurs. Lorsque ces éléments existent, ils n'ont pas forcément la pertinence, la qualité et la fiabilité suffisante.

Il apparaît indispensable, d'une part, d'homogénéiser un certain nombre d'indicateurs standards pour toutes les opérations. Ce type de données, fournies chaque année, constituerait au fil du temps un tableau de bord précieux et pourtant simple à consulter, et permettrait de se faire ainsi une idée objective des conditions d'exploitation des voiries des grandes agglomérations.

Il apparaît par ailleurs nécessaire de réfléchir à une amélioration de certains de ces indicateurs, notamment ceux décrivant la congestion, et à la création d'indicateurs caractérisant la qualité de service.

Le présent document propose un panorama d'indicateurs susceptibles d'aider au suivi et à la comparaison des opérations d'exploitation. Il reste à pratiquer un tri des indicateurs les plus pertinents et les plus pratiques à élaborer, à standardiser leur définition et les méthodes d'élaboration.

1.1 Besoins internes à l'opération

En interne, il semble normal de disposer d'un document de référence annuel pour chaque opération, qui puisse répondre:

- aux opérateurs des CIGT à qui l'on pose des questions auxquelles ils ne savent pas répondre (quelles sont ces questions, qui les pose?)
- aux administrateurs du système, qui doivent rendre compte de la vie du système, qui ont besoin d'une méthodologie (analyse des risques) et qui doivent contrôler l'évolution du système, pour évaluer la maintenance et pour penser au renouvellement des équipements et à la gestion des priorités d'évolution logicielle
- aux responsables du CIGT, qui doivent rendre compte du travail effectué
- à la hiérarchie qui doit contrôler l'ensemble et comparer d'une année sur l'autre

Les besoins généraux de l'exploitant peuvent s'exprimer de la façon suivante:

- permettre à l'exploitant de se fixer des objectifs d'exploitation *quantifiés*, condition indispensable à une réelle professionnalisation de son activité, et de savoir dans quelles mesures il a atteint ou non ses objectifs;
- d'affiner au fil du temps ses stratégies d'exploitation au vu des résultats qu'il obtient (par exemple grâce à la connaissance qu'il aura acquise des réactions des conducteurs aux différentes informations qu'il leur délivre) ;
- corriger ses stratégies d'exploitation, fondées en général sur une logique de fonctionnement optimal *collectif* de son réseau (par exemple maximiser le volume global transporté), en prenant également en compte certains indicateurs décrivant la situation telle qu'elle est vécue par *l'utilisateur*, en termes de niveau de service offert (par exemple la vitesse moyenne de circulation ou la variabilité du temps de parcours sur un trajet donné).

1.2 Besoins externes à l'opération

En externe, il semble normal d'informer sur l'essentiel de l'opération ou de répondre aux exigences de transparence des services publics:

- Le Ministère de l'Economie et des Finances, qui veut savoir sur quel retour d'investissement il peut compter lorsqu'il finance un projet, ou la Cour des Comptes qui veut connaître la « rentabilité » d'un système d'exploitation dynamique ;
- L'administration centrale qui doit comparer les opérations entre elles pour arbitrer la distribution des crédits et doit surtout anticiper sur les années futures
- Les services ayant à donner un avis sur les projets (CETE, SETRA, CERTU)
- Les partenaires de l'opération qui souhaitent connaître également leur retour sur investissement, à qui l'on doit décrire l'opération, et qui peuvent avoir une participation croisée
- Les bureaux d'études privés ou publics qui assurent des prestations autour de l'opération
- Les services de transports privés ou public qui doivent trouver un intérêt à coordonner leur stratégie d'information des usagers avec celle de l'opération et qui doivent connaître les possibilités de l'opération

1.3 Exemples de besoins à couvrir

Le présent paragraphe a pour seul but de présenter quelques exemples variés des différents champs d'évaluation d'une opération.

a) Une compagnie de bus cherche à calibrer le nombre de bus d'une nouvelle ligne.

Si le retard est récurrent, la rotation d'un bus est plus longue, il faut prévoir le nombre de bus en fonction de la cadence de départ.

Si le retard est fréquent dans une tranche horaire, il est possible qu'il n'y ait pas besoin de bus supplémentaire.

La compagnie cherche donc à savoir la distribution des temps de parcours selon l'heure, et la probabilité de cette distribution. Concrètement:

Combien de fois par an vais-je mettre plus de 30mn, 40mn,.... sur ce trajet, à 7h12, à 7h24, à....., le lundi, le samedi,.....?

b) Un particulier a un rendez-vous dans quelques heures A quelle heure doit-il partir pour avoir 99% de chance d'être à l'heure?

(donc sans éléments de trafic temps réel).

La question est évidemment récurrente. Les réponses font partie d'un corpus statistique mis à jour régulièrement. On pense à un site Internet où la réponse est ergonomiquement facile d'accès , comme <http://www.sytadin.equipement.gouv.fr/> pour le système SIRIUS par exemple.

c) Le gestionnaire de la voirie cherche à identifier les tronçons et les heures où le préjudice à l'usager est le plus fort,

éventuellement de façon comparative entre mailles concurrentes. Il fera la différence selon que le temps de parcours pénalisant touche peu ou beaucoup d'usagers. La notion de débit doit apparaître.

Les données brutes disponibles sont les débits et vitesse 6mn recueillies tous les 500m ou 1000m sur un an.

Il est évident que des données brutes de temps de parcours réels seraient plus judicieuses, mais à ce jour, elles n'existent pas.

d) Le Conseil Général souhaite connaître l'évolution des taux de PL

depuis 3ans les vendredis de l'été à la sortie vers les ports.

e) Le DDE veut évaluer l'efficacité des contrôles d'accès

par exemple en désactivant les contrôles d'accès automatiques un mardi sur deux pendant deux mois pour comparer les heures perdues. Il veut aussi un histogramme des durées de vert sur les accès lorsque l'automatisme est opérationnel.

f) La DSCR veut évaluer l'usage des PAU

par exemple savoir combien d'appels RAU sont traités chaque année (triés par nature et par PAU)

f) Le chef de salle du CIGT veut vérifier la réactivité des opérateurs

par exemple en étudiant l'histogramme des délais pour acquitter un appel RAU entre 21h et 6h du matin

g) La Cour des Comptes s'intéresse au coût des opérations d'exploitation

Elle veut l'historique des dépenses d'investissement, de fonctionnement et de rénovation de l'opération d'exploitation, en faisant apparaître les sous-traitances et les heures budgétisées.

1.4 Evaluations d'une opération existante

S'il s'agit d'une opération nouvelle il conviendra d'élaborer, dans le cadre d'un Dossier d'Etude Préliminaire ou d'un Avant-Projet Sommaire, des indicateurs permettant de justifier et calibrer l'opération a priori, puis de vérifier après mise en service si les résultats obtenus sont conformes aux prévisions.

Qu'il s'agisse d'une opération nouvelle ou existante, plusieurs approches complémentaires sont de toutes façons nécessaires à une évaluation complète.

1.4.1 - Evaluation topologique

La topologie permet de quantifier le réseau en termes de linéaires, de maillage, de profils et de points singuliers. La longueur du réseau conditionne le nombre d'équipements, les coûts de transmission, les déplacements de patrouillage et de maintenance. Les itinéraires alternatifs président aux stratégies d'exploitation et donc aux équipements. Le nombre de voies, les rampes, les cisaillements, les pertes de tracé, ... ont des répercussions sur la capacité et sur la sécurité. Ces multiples facteurs rendent difficiles les comparaisons entre opérations

1.4.2 - Evaluation de la charge de trafic

La charge de trafic permet de quantifier le service rendu par le réseau. Trafic pendulaire, migratoire, de transit léger ou lourd, ... ont des caractéristiques différentes en termes de capacité ou d'impact d'un événement sur la circulation générale. L'impact se juge autant sur l'usager individuel que sur l'usager collectif. Un blocage exceptionnel peut avoir des conséquences lourdes sur certains usagers, tandis que des congestions récurrentes sont un préjudice collectif d'heures perdues annuelles que les économistes savent chiffrer.

L'opération d'exploitation permet d'optimiser le service rendu. Pourtant, l'apport supposé d'une opération d'exploitation est quantitativement flou. La pratique montre la quasi-impossibilité des comparaisons des trafics avant-après une mesure d'exploitation durable (les grandeurs mesurées ne sont pas les mêmes, des facteurs concomitants agissent aussi sur le trafic, les usagers ont un délai d'apprentissage de plusieurs mois, la mesure peut entraîner des effets positifs visibles et mesurables en un point avec des conséquences négatives ailleurs difficiles à observer et à quantifier...).

1.4.3 - Evaluation de la sécurité

Une base statistique fine et fiable des événements routiers est essentielle pour identifier les problèmes de sécurité du réseau et pour analyser les impacts des mesures d'exploitation sur le nombre et la typologie des accidents par exemple. Ces analyses doivent permettre d'affiner les politiques d'exploitation au niveau de la section, du réseau ou au niveau national.

1.4.4 - Evaluation des coûts d'opération

Les équipes mises en place, les locaux, les équipements, les logiciels, ... sont autant de dépenses publiques, en investissement, en fonctionnement et en amortissement, à exposer en termes clairs et précis depuis le début de l'opération.

Pour les opérations nouvelles, le coût d'objectif d'une opération pourrait être facilement obtenu en utilisant les bases financières connues des opérations existantes (sous réserve que les coûts unitaires soient correctement définis).

1.4.5 - Evaluation de l'activité du service

Le réseau est le théâtre de nombreux événements. Chacun d'entre eux déclenche des traitements souvent minimes qui font le quotidien des CIGT (répondre à un appel RAU, assister un usager en panne, débayer un obstacle, assurer l'interface avec les services d'intervention extérieurs, diffuser une information,¹...). Il peut être intéressant de se prononcer sur la pertinence de ces actions ou d'en connaître le nombre, afin de vérifier l'adéquation des moyens aux besoins.

Dans le cas d'une opération nouvelle, la connaissance du taux d'événement sur des opérations comparables peut aider à dimensionner le service.

1.4.6 - Evaluation de l'amélioration du service à l'utilisateur

Les gains s'expriment en termes de pertinence de l'information routière avant et pendant le voyage, en dehors de toute considération supposée sur les conséquences indirectes sur la sécurité (la connaissance de la circulation en aval calme la conduite) et sur la capacité (le délestage spatial ou temporel des usagers diminue les risques de saturation et peut amaigrir le bouchon)

1.4.7 - Evaluation socio-économique

Dernière étape de l'évaluation
à compléter

2 Descriptions des indicateurs

Ces indicateurs sont cités ici uniquement à **titre d'illustration** pour en montrer la diversité et la complexité.

Tous ne sont pas essentiels, ni forcément pertinents et leur liste n'est certainement pas exhaustive. Un travail complémentaire est à réaliser pour en faire un tri sévère et proposer à des définitions rigoureuses.

Ce travail est préparé dans le classeur Excel "Tableau des Indicateurs" qui classe plus de 200 indicateurs à soumettre à un panel d'experts qui serait chargé d'établir la liste des indicateurs essentiels et leurs méthodologies de production.

Quels que soient les indicateurs, il est essentiel que tous les termes utilisés soient précisément définis. Ces définitions sont regroupées dans l'annexe "Terminologie(encore très incomplète dans la présente version du document).

¹ à noter qu'un CIGT 24x24h est un des rares services "veilleur" d'un département. De ce fait, il n'est pas rare que l'opérateur soit le premier interlocuteur d'un usager en difficulté hors de sa compétence (géographique ou de service). Ce relais est considéré par l'appelant comme un premier soulagement (et par le rédacteur comme une bonne valorisation du fonctionnement de nuit d'un CIGT quand il existe)

² la pratique montre que les appels d'offres se suivent et ne se ressemblent pas. Il est très difficile d'établir des prix moyens à partir de définition de prix très hétérogènes. Il serait utile de mettre au point au niveau national une noria de prix des équipements et travaux relatifs aux opérations d'exploitation.

2.1 Indicateurs de trafic

2.1.1 Indicateurs globaux: le réseau géré

Topologie:	Kilomètres de réseau VRU (2 sens confondus) Kilomètres de voies (y compris bretelles) Kilomètres en ouvrage (tunnel, viaduc) Kilomètres de voies à plus de 1800v/h en heures de pointe
Qualité de la route	"Note" globale relative aux caractéristiques de l'infrastructure (du fait des mauvaises caractéristiques de l'infrastructure: rampes, perte de tracé, rayons en plan, BAU ou voies réduites, cisaillements nombreux)
Difficulté de la route conducteur	Indice significatif de la charge mentale du
Trafic	Somme des MJA sur mailles entrantes et mailles rocade Taux de PL sur l'ensemble du réseau Millions d'usagers au km de voie, unité permettant les comparaisons dans le temps et entre opérations
Encombres	Somme des heures perdues sur l'année sur toutes les mailles Heures-km sur toutes les mailles
Sécurité	Nombre d'accidents corporels BAAC sur l'année sur toutes les mailles. Seule la base nationale des BAAC est utilisable pour opérer des comparaisons. Les bases locales ne sont en général pas assez fiables et assez régulières. Par ailleurs, compte-tenu de la difficulté de pointer les accidents matériels, leur nombre est trop imprécis pour servir d'indicateur. On les comptera donc comme événement et non comme accident. Nombre de tués. Bien que statistiquement non significatif, le nombre de tués reste un indicateur important (à partir des BAAC)
Equipements	Nombre total d'équipements télécommandés (hors PAU)
Poste Central	Nombre d'ordinateurs applicatifs
Activité	Nombre total d'événements [définition à établir] traités par le CIGT (hors maintenance) Délai moyen entre l'événement et l'intervention sur site. Les modalités d'obtention de cet indicateur sont à définir. Nombre total d'infos trafic diffusées (PMV? fax aux partenaires?...) Nombre total d'agents affectés à l'opération
Cartographie	La cartographie d'une opération permet de visualiser rapidement les éléments fondamentaux d'un réseau

2.1.2 Indicateurs intermédiaire: la maille (entre deux nœuds VRU)

Topologie	Longueur, Nombre de voies, Nombre d'entrées, Nombre de sorties,
-----------	--

Rugosité	Indice significatif de la charge mentale du conducteur (du fait des mauvaises caractéristiques de l'infrastructure: rampes, perte de tracé, rayons en plan, BAU ou voies réduites, cisaillements nombreux)
Trafic	MJA, en moyenne des point de mesure significatifs de la maille % PL (véh>7,50m)
Encombrements	Histogramme des temps de parcours dans la journée Nombre total d'heures perdues Le préjudice collectif mesurable et utilisée en économie est l'heure perdue. Heures perdues par km parcouru, pour des comparaisons à charge égale entre mailles d'une même opération ou d'opérations distinctes. Variance des retards, pour distinguer les retards récurrents des retards exceptionnels.
Sécurité	Taux d'accident corporels au kilomètre parcouru Nombre moyen de véhicules impliqués par accident corporels. Ce chiffre devrait être significatif de la dureté du trafic (et possiblement une illustration de l'effet d'une régulation de vitesse en temps réel)
Equipements	Nombre total d'équipements télécommandés (hors PAU)
Activité	Taux d'événements traités par le CIGT au kilomètre parcouru.
Graphes	Espace-temps des débits sur une journée moyenne Espace-temps des vitesses sur une journée moyenne Espace-temps des événements sur une journée moyenne

2.1.3 Indicateurs locaux: le tronçon (entre 2 échangeurs)

Trafic	MJA, % PL (véh>7,50m) Profil Débit/vitesse, pour connaître la capacité pratique et la vitesse au débit max, à des fins de comparaisons annuelles ou au niveau national.
Niveau de service	Fluide Dense Saturé Bloqué
Exploitation	% d'indisponibilité des voies (prise en compte des neutralisations dues aux chantiers et aux incidents du tronçon ou des tronçons encadrants)
Sécurité	Points noirs reconnus
Equipements	Liste des équipements déclarés au fichier national des équipements

2.1.4 Indicateurs bruts: le point de mesure

Trafic	Débit tous véhicules 6mn Débit PL horaire Vitesse tous véhicules 6mn
--------	--

2.2 Indicateurs généraux:

2.2.1 Indicateurs des équipements

Nombre de PMV, caméras, SOL2, DAI, tunnels, RAU, bassins

Km de câbles par catégories

Indice de vétusté par catégorie d'équipement, par secteur

2.2.2 Indicateurs de coûts

Investissements Cumul en euros constants des montants des commandes et marchés affectés à l'opération

Valeur patrimoniale (Investissements diminués des rénovations) [à creuser]

Coût au km de voie

Coût au kilomètre parcouru

Coût à l'équipement télécommandable

Coût du logiciel

Ratio logiciel/Valeur patrimoniale

Fonctionnement Montants annuels des commandes et marchés de maintenance sous-traitée, lissés sur 3 ans

Investissement rapporté au km de voie

Investissement rapporté au km parcouru

Fonctionnement rapporté au km parcouru

Coût moyen d'un équipement

2.2.3 Indicateurs Système

Performance de maintenance

Ratio informatique

Nombre de lignes de code applicatives

Nombre d'objets du référentiel

Taux de disponibilité des équipements (panne et force majeure)

Taux de disponibilité des données

Taux de disponibilité des mesures de trafic

- hors stations en arrêt forcé

(travaux, équipement accidentés)

- y compris les stations en arrêt forcé

Taux de disponibilité des PMV-PAP

- Taux de disponibilité des PAU
- Taux de disponibilité des Caméras
- Nombre d'arrêts du SAGT supérieurs à 1 heure
- Nombre d'arrêts du SAGT supérieurs à 6mn
- Nombre d'arrêts du SAGT supérieurs à 8 h
- Nombre de défauts dans les tunnels
- Archives disponibles
 - pour les données individuelles
 - pour les données 6mn
 - pour les données horaires
 - pour les compte rendus d'affichage
 - pour la main-courante événementielle

2.2.4 Indicateurs d'organisation du service

	Il serait intéressant de définir combien coûte à l'Etat le mois d'activité d'un agent du service selon sa qualification et son grade, afin d'obtenir un équivalent monétaire des activités internes, plus facile à manipuler que les hommes-mois des agents très hétérogènes sur la grille indiciaire.
Evaluation	Hommes-mois passés par le service pour l'archivage et la production d'indicateurs, analyse des risques,...).
Programmation	Montant des Sous-traitances éventuelles à des BE Hommes-mois passés par le service pour les DEP , APS et projets de définition Montants des Sous-traitances éventuelles à des BE
Investissements	Hommes-mois passés par le service pour l'établissement des programmes de MO, des DCE, et des suivis de réalisation Montants des Sous-traitances éventuelles à des BE Montant des marchés de réalisation, avec définition claire de ou des unités d'œuvre objets du marché, pour renseigner l'historique de l'opération (et pour établir la valeur patrimoniale initiale)
Maintenance	Hommes-mois passés par le service pour le suivi des marchés de maintenance Hommes-mois passés par le service pour l'exécution des tâches de maintenance de niveau 1 Hommes-mois passés par le service pour l'exécution des tâches de maintenance de niveau 2 Hommes-mois passés par le service pour la mise à jour du référentiel de l'opération (information géographique sur les équipements, tableaux des données externalisées,...)
Exploitation	Montant annuel des marchés de maintenance, lissé sur 3 ans Hommes-mois passés par les opérateurs du CIGT
Patrouillage	Hommes-mois passés par les patrouilleurs Km réalisés par les patrouilleurs

2.2.5 Indicateurs d'activité du service

La main-courante permet d'évaluer le travail des opérateurs du CIGT

Activité globale	Nombre total d'événements traités par le service Nombre total d'événements traités par la Police
Activité par thème	Nombre d'appels RAU traités (service/police) Nombre d'appels à garage Nombre d'appels à pompiers Nombre de messages au CRICR Nombre de communications aux médias locaux Nombre d'accidents corporels Nombre d'accidents matériels Nombre de chantiers gérés Nombre d'incidents Nombre de mesures d'exploitation Nombre d'états des chaussées Nombre de d'infos météo
Activité des PMV	Nombre de changements d'affichage en manuel Nombre de changements d'affichage en automatique

2.2.6 Indicateurs de qualité de l'information

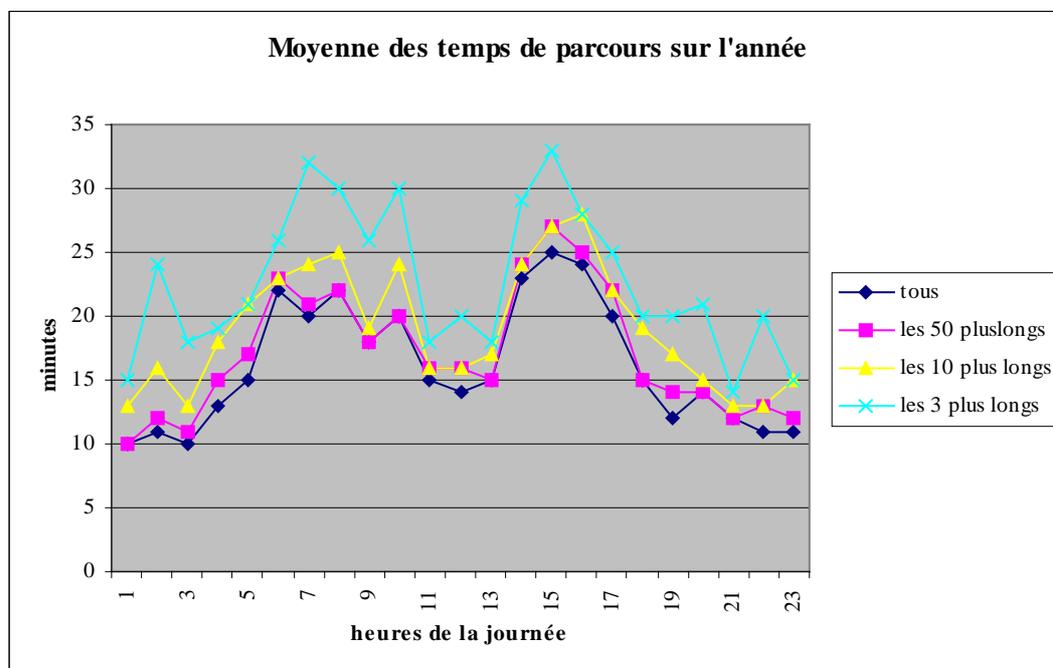
Couverture	Taux d'événements pour lesquels une information a été diffusée
Pertinence	Utilité de l'information diffusée, fiabilité, fraîcheur
Fréquence	Affichage PMV
Diffusion	Nombre de diffusions prévisionnelles Taux de visite des pages du site Internet
Indice fonctionnel	Indice représentatif du service rendu par le SAGT (en matière d'automatisation, d'ergonomie, de richesse de la main-courante, de richesse et de pertinence des données accessible aux opérateur, de facilité dans la diffusion des données en temps différé (trafics, événements, trafics liés aux événements), de richesse des données offertes, de temps de réponse dans la détection des incidents, de facilité dans la diffusion de l'info à l'extérieur, de richesse du site Internet, de présentations cartographiques ou graphiques

2.3 Représentations des indicateurs

Les données sont en grand nombre. Leur représentation dépend de l'usage. Il convient de laisser à chaque maîtrise d'ouvrage locale sa liberté éditoriale. Cependant les indicateurs permettant à la maîtrise d'ouvrage centrale de cerner l'importance et le degré de développement et l'efficacité de chaque opération, dans l'absolu ou par comparaison avec les autres opérations ou dans le temps, devraient être non seulement élaborés en suivant les mêmes méthodes mais encore présentés dans un format commun afin d'éviter de mauvaises interprétations.

Les exemples ci-dessous sont à titre illustration, sans préjuger de leur pertinence ni de leur format.

2.3.1 Exemple "distribution des temps de parcours"

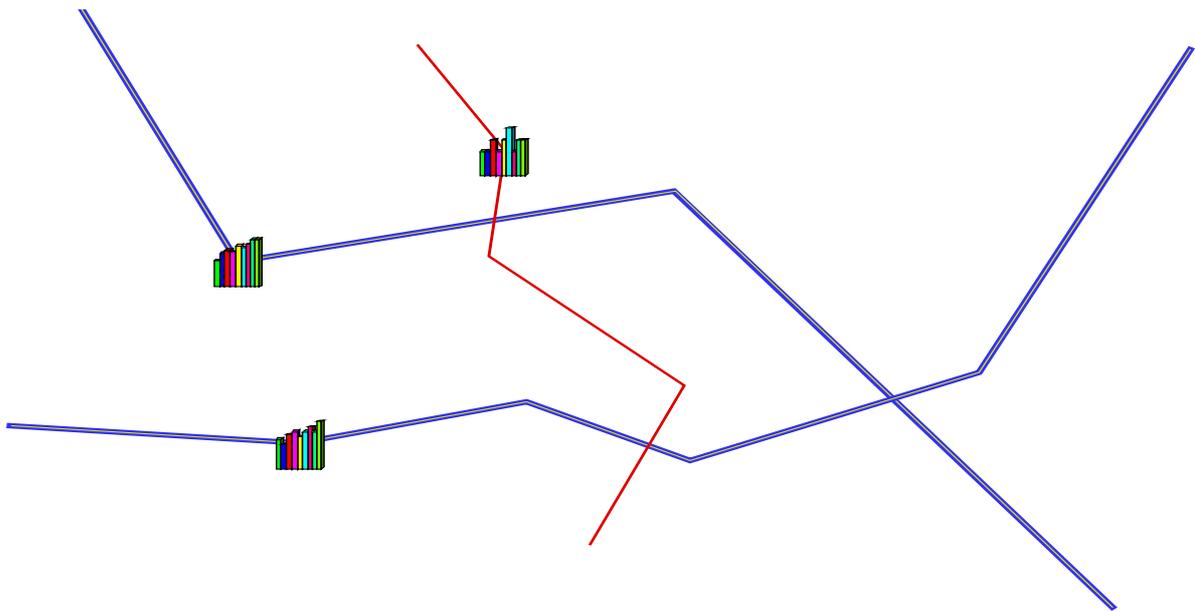


2.3.2 Exemple "Situer et hiérarchiser les perturbations"

La représentation cartographique s'impose, pour autant que l'animation des éléments cartographiques soit facile d'interprétation.

Un type d'information essentiel pour les gestionnaires est la tendance.

Par exemple, l'histogramme des valeurs des 10 dernières années peut être représenté associé au linéaire. Cette carte sera plus productive que la consultation de 10 cartes annuelles.



Il semble intéressant de produire un certain nombre de maquettes cartographiques, à tester auprès des Maîtres d'Ouvrage. Leur avis permettra de sélectionner les représentations les plus productives et les plus utiles (les plus ergonomiques!)

3 Annexe "Terminologie"

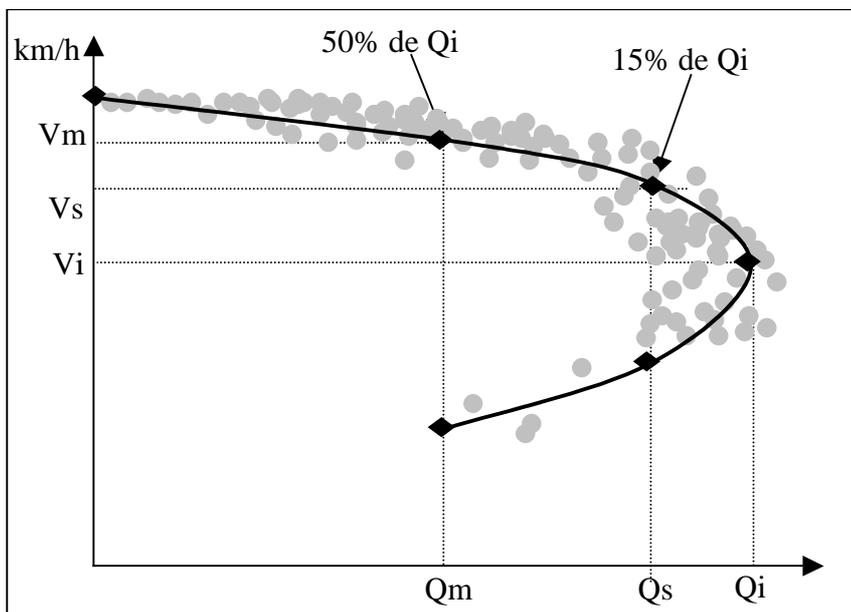
La terminologie est donnée à titre d'illustration. Elle ne prétend ni à la pertinence, ni à l'exactitude, ni à l'exhaustivité.

3.1 Définitions topologiques

Réseau xx	ensemble des VRU sous tutelle d'un CIGT
Axe	section répertoriée
Maille	section monosens entre VRU (avec au moins 1 point de mesure)
Maille entrante	
Maille rocade	
Tronçons	section monosens entre échangeur
Segment	section entre 2 points de mesure
Segment veuf	section de 1 (?) km après le dernier point de mesure
Segment orphelin	section de 5 (?) km sans points de mesure
Itinéraire	ensemble de tronçons successifs
Voie	file de circulation
Indice topologique	qualité du réseau justifiant une capacité ou une sécurité réduite (rampe, descente, sinuosité, perte de tracé, insertion difficile, sortie refluante,...)
Définitions relatives au trafic	
Indice de vétusté	niveau d'amortissement des équipements
MJA	débits de l'année/365
Temps de parcours	algorithme à définir
Heures perdues	Retards cumulés: définir un temps de parcours de base sur la portée d'un point de mesure, faire la différence avec le temps de parcours réel calculé toutes les 6mn, qui donne le retard individuel. Multiplier le résultat par le débit 6mn.
Incident	
Evénement	
Information	

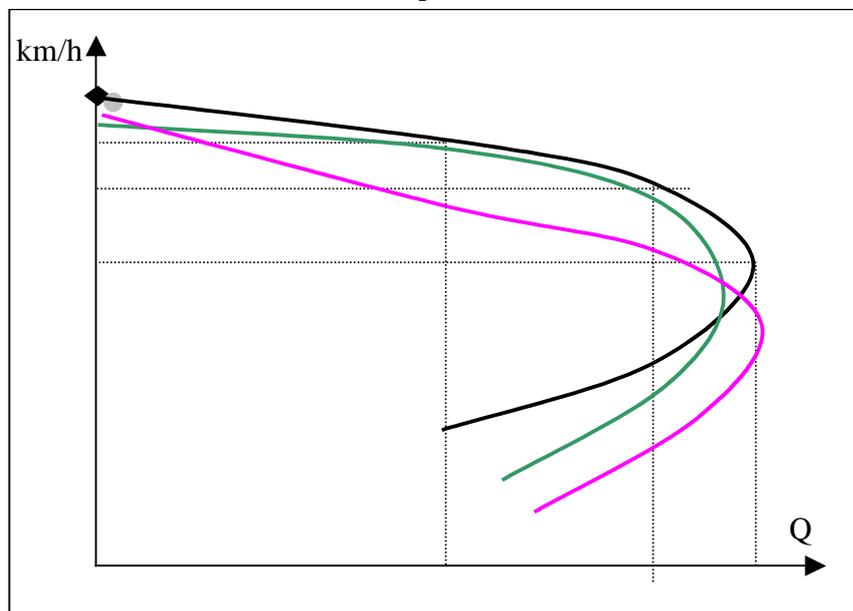
Profil Débit/Vitesse

Pour un point de mesure: Groupe de valeurs permettant de reconstituer une courbe de régression débit/vitesse établie à partir des valeurs horaires de la deuxième semaine d'octobre.



Par exemple, les points considérés sont la pointe de débit ($Q_{instable}$), les points choisis par convention respectivement à 15% et 50% de Q_i et la vitesse à débit quasi-nul.

Pour une maille: Le profil débits vitesse de tous les points de mesure de la maille illustre la variation spatiale des vitesses et des débits max.



3.2 Définitions relatives au niveau de service

Un tronçon (entre 2 échangeurs) a un nom, un ensemble de points de mesure, un niveau de service, une validité (décidée par l'opérateur), une disponibilité (défaut ou maintenance).

Le niveau de service représente la situation de trafic du tronçon.

3.2.1 Principes:

Situation inconnue: les données sont insuffisantes pour qualifier la situation avec certitude (algorithme de définition de l'insuffisance à préciser)

Situation fluide : le temps de parcours nominal (issu du profil débit/vitesse) n'est pas affecté et le débit est faible (confort de conduite)

Situation dense : le temps de parcours nominal (issu du profil débit/vitesse) n'est pas affecté et le débit est fort: cet indicateur est orienté sur la sécurité

Situation saturée: le temps de parcours est affecté, mais le débit reste fort: cet indicateur est orienté sur le préjudice collectif: les petits retards font les grands gaspillages.

Situation bloquée: le temps de parcours est sérieusement affecté et le débit est faible: cet indicateur est orienté sur le préjudice individuel et sur l'information en temps réel.

3.2.2 Calcul

Une situation "**blocage**" est décrétée dès que le retard sur le segment dépasse un seuil paramétrable pour le tronçon (5 mn par défaut).

Une situation "**saturation**" est décrétée dès que les heures perdues (retard X débit) du tronçon dépassent des seuils paramétrables (identique au seuil de bouchon exceptionnel)

Une situation "**fluide**" est décrétée dès que les heures perdues redeviennent nulles.

Une situation "**dense**" est décrétée s'il n'y a ni saturation ni blocage et si le débit 6mn d'un point de mesure du segment passe au dessus de 1800véh/h par voie (paramétrable)

Une situation "**inconnue**" est décrétée si 2 points de mesure successifs du tronçon produisent chacun moins de 33% de données correctes

3.2.3 Exemple : Les encombrements sur Marius

HKm Globaux et Bouchon journalier moyen

Les secteurs équipés ont une station SOL2 tous les 500m. La longueur de section analysée est donc égale à la moitié du nombre de stations.

Le tableau ci-dessous donne, pour chacune des mailles du réseau (secteur-sens) le nombre de fois où la vitesse moyenne horaire de chaque station est inférieure à 50km/h, à 120 et à 160km/h.

Le trafic est considéré en bouchon lorsque la vitesse est inférieure à 50km/h.

On considère que le nombre total de mesures disponibles est le nombre total de mesures en-dessous de 160 km/h.

Ce nombre est rapporté au nombre maximal possible de mesures sur la période (24 mesures par jour tous les jours), afin de donner un indicateur de disponibilité.

En rapportant le nombre d'hXkm au nombre de mesures disponibles, on obtient le pourcentage de trafic en bouchon, plus lisible en heure-minute de bouchon journalier moyen sur la période.

Marius, du 27/10/2002 au 23/09/2003

Secteur	Sens	Nb de Stations	Long km	Nb d'heures où la vitesse a été inférieure à :			hXstations sur la période	Disponibilité (%)	hXkm de la période	hXkm en bouchon	% en bouchon (<50km/h)	Bouchon journalier moyen
				50km/h	120 km/h	160 km/h						
A50	1	5	2,5	103	29952	30102	39600	76	19800	52	0,3	0h03
A50	2	5	2,5	541	37696	37697	39600	95	19800	271	1,4	0h19
A501	1	5	2,5	50	36491	37605	39600	95	19800	25	0,1	0h01
A501	2	5	2,5	278	37751	37758	39600	95	19800	139	0,7	0h10
A502	1	3	1,5	1582	22319	22322	23760	94	11880	791	6,7	1h35
A502	2	3	1,5	178	22288	22288	23760	94	11880	89	0,7	0h10
A50TC	1	26	13	1327	177253	179440	205920	87	102960	664	0,6	0h09
A50TC	2	25	12,5	1891	183372	184834	198000	93	99000	946	1,0	0h13
A51	1	13	6,5	5550	94233	97581	102960	95	51480	2775	5,4	1h17
A51	2	18	9	2171	133993	136116	142560	95	71280	1086	1,5	0h21
A51 Aix	1		14	2300			221760		110880	1150	1,0	0h14
A51 Aix	2		14	1320			221760		110880	660	0,6	0h08
A55	1	1	0,5	56	5117	5627	7920	71	3960	28	0,7	0h10
A55	2	1	0,5	8	6130	6477	7920	82	3960	4	0,1	0h01
A55L	1	22	11	863	129674	131472	174240	75	87120	432	0,5	0h07
A55L	2	24	12	3582	164321	164531	190080	87	95040	1791	1,9	0h27
A7	1	2	1	51	15083	15083	15840	95	7920	26	0,3	0h04
A7	2	2	1	68	15273	15281	15840	96	7920	34	0,4	0h06
A7BN	1	10	5	488	76604	76896	79200	97	39600	244	0,6	0h08
A7BN	2	9	4,5	40	50569	53799	71280	75	35640	20	0,1	0h00
A7TC	1	17	8,5	2041	130708	130916	134640	97	67320	1021	1,5	0h21
A7TC	2	18	9	1060	130562	130862	142560	92	71280	530	0,7	0h10
L2	1	4	2	3564	19908	19908	31680	63	15840	1782	11,3	2h42
L2	2	4	2	7868	23719	23755	31680	75	15840	3934	24,8	5h57
			Total	36980	1543016	1560350	2201760	71	1100880	18490	1,7	0h24

Au total, les bouchons durent en moyenne 24mn chaque jour sur l'ensemble du réseau et représentent 18490 heuresXkm sur 11 mois (environ 20 000 hXkm sur un an).

A noter que le secteur A51 Aix est une estimation par observation (secteur non équipé).

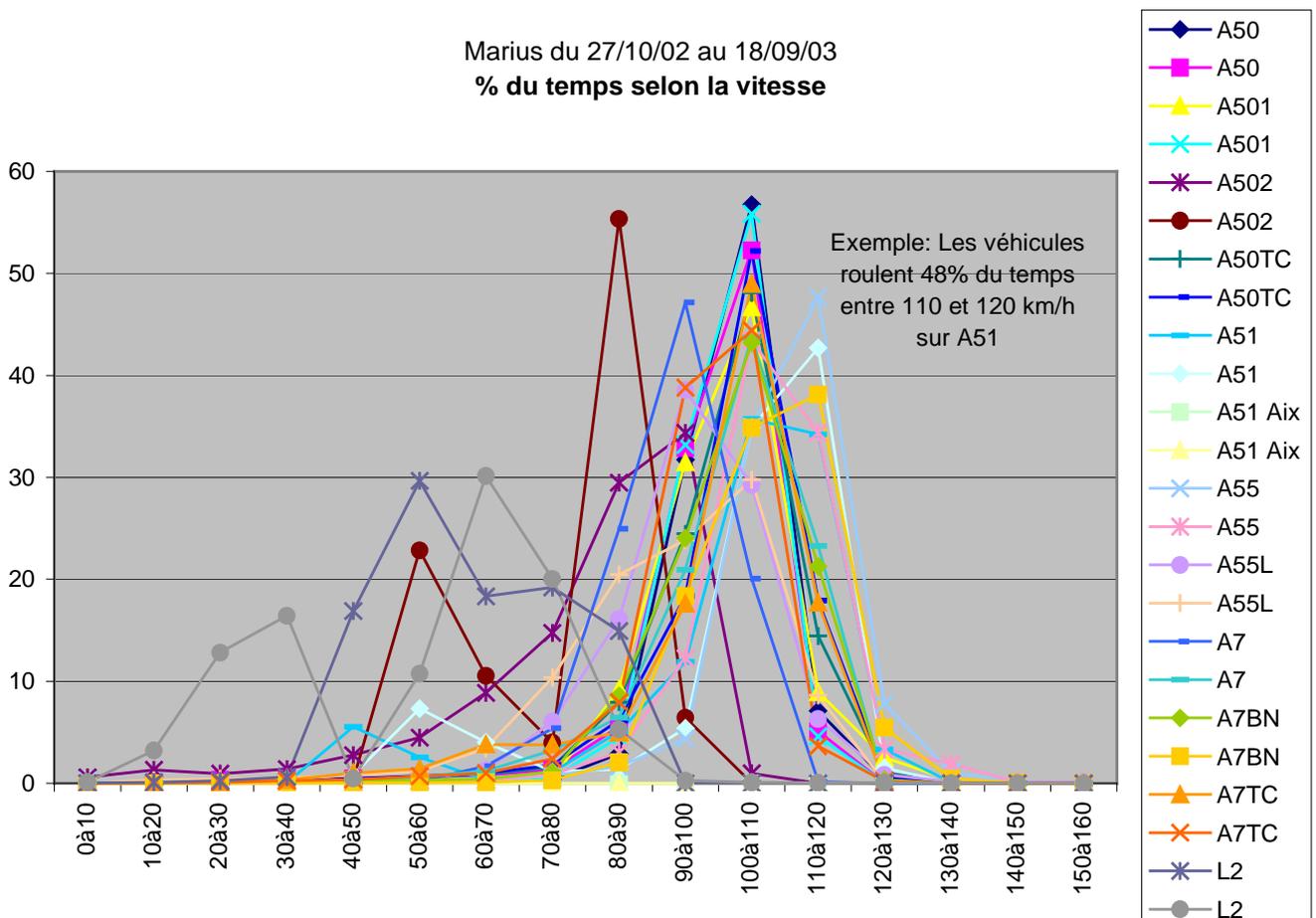
3.2.4 Exemple: Répartition des vitesses horaires sur Marius

Les mesures de vitesse horaire permettent aussi de fournir un profil de vitesse des différents secteurs.

Ce profil s'obtient par la recherche du nombre de mesures par classe de vitesse.

Ce nombre est traduit en pourcentage du nombre total de mesures pour le secteur concerné (de façon à permettre les comparaisons sur des périodes de durées différentes).

La population de l'histogramme change d'une année à l'autre. Il convient de traduire ce graphe avec des pourcentages.



Les mailles à vitesses basses correspondent à des secteurs très courts directement interfacés avec la voirie locale.

La vitesse libre des grands secteurs urbains (A7, A55 et A50) est entre 100 et 110 km/h sauf pour l'entrée nord dans Marseille où elle se centre entre 90 et 100 km/h (zone en descente avec régulation de vitesse tous les 500m).

La vitesse libre du secteur interurbain A51 est entre 110 et 120 km/h

3.3 Définitions relatives à la sécurité

à compléter

3.3.1 Exemple: les fiches de synthèse de sécurité

FICHE DE SYNTHESE

ACCIDENTS CORPORELS - BOUCHES DU RHONE

AUTOROUTES

PERIODE ETUDIEE : ANNEE 2002

Autoroutes : 735	RN : 0	RD : 0	VC : 0	Autres : 0
Longueur :		MJA :		

RESULTATS GLOBAUX	En aggro	Hors aggro	Total
Accidents corporels	1	734	735
Accidents mortels	0	28	28
Nombre de tués	0	30	30
Nombre de Blessés Graves	0	63	63
Nombre de Blessés Légers	2	1037	1039
Taux d'accident 1E8 Vh x km			
Taux de tués 1E8 Vh x km			
Tués / 100acc.			4,08
Tués +B.G. / 100acc.			12,65
Coût moyen d'un accident (kF)			592,15
Densité accidents / an / km			
Densité acc. mortels / an / km			

un tué = 6559,57 kF un B.G. = 983,94 kF un B.L. = 144,31 kF Dégât mat. = 36,08 kF

COUT GLOBAL (Millions de francs) :	435,232	COUT PAR AN ET PAR KM (Millions de francs) :
------------------------------------	---------	--

REPARTITION DES ACCIDENTS :

Tracé en courbe : 172 En intersection : 13

PROFIL EN LONG	En pente	225	Sommet côte	7	Sur le plat	486	Bas de côte	17
SURF. GLISSANTE	Mouillée	143	Enneigée	0	Verglacée	1	Autres	3
INTEMPERIES	Pluie	91	Neige	0	Brouillard	0	Vent	5
NB VEH. / ACCIDENT	1 véhicule	326	2 véhicules	271	3 véhicules	89	4 véh. et +	49
TYPE DE COLLISION	Frontale	17	Par le côté	80	Arrière	150	En chaîne	80

LUMIERE Nuit ss ecl. : 153 Nuit écl. all. : 91 Nuit écl. non all. : 4 Aube/Crép. : 54 Jour : 433

ACCIDENTS VEH. SEUL SANS PIET.

Ss obst. fixe : 5

Avec obst. fixe : 244

Obst. Fixe	Nb Obst.	Tués	BG	BL	Impliqués	Tués	BG	BL	Victimes
Mur	36	1	1	34	Bicyclette	0	0	0	0
Glissière	300	11	30	289	Cyclo	0	0	0	0
Bordure	9	0	0	11	Scooter	0	0	3	3
Arbre	14	0	3	12	Moto	3	10	52	65
Talus	48	4	3	53	Voiturette	0	0	0	0

3.4 Définitions relatives aux activités des services

à compléter

3.4.1 Exemple MARIUS: Coût annuel de fonctionnement et de maintenance

Mnémonique	Description de l'opération	nature	état	kF 2001	k€
Maintenance informatique	Maintien opérationnel des matériels et logiciels, en sous-traitance complète (coût pour l'année 2001)	marché	en cours	1100	170
Maintenance des équipements	Maintien opérationnel des matériels de terrain, en sous-traitance complète	Marché	En cours	5376	820
Maintenance des câbles	Maintien opérationnel des matériels de terrain, en sous-traitance complète	Marché	Encours	408	62
	Total Maintenance			6880	1050
Fonctionnement	Equipements de terrain (EDF, PTT...) LS CIGT-Siège DDE (6 mois) Petite maintenance Fourniture diverses Téléphone CIGT			355 480 500 450 550	64 73 76 69 83
	Total Fonctionnement+évolution			2335	355
	Total général			9215	1400
Patrouillage	Patrouilles d'exploitation sur VRU			1150	175
Opérateurs CIGT	8 opérateurs en 3x8 et 2 chefs de salle			2600	400
Suivi des sous-traitances	1 subdivisionnaire et 4 agents			1300	200
	Total Personnel DDE			5050	780

à noter que la maintenance est entièrement sous-traitée.

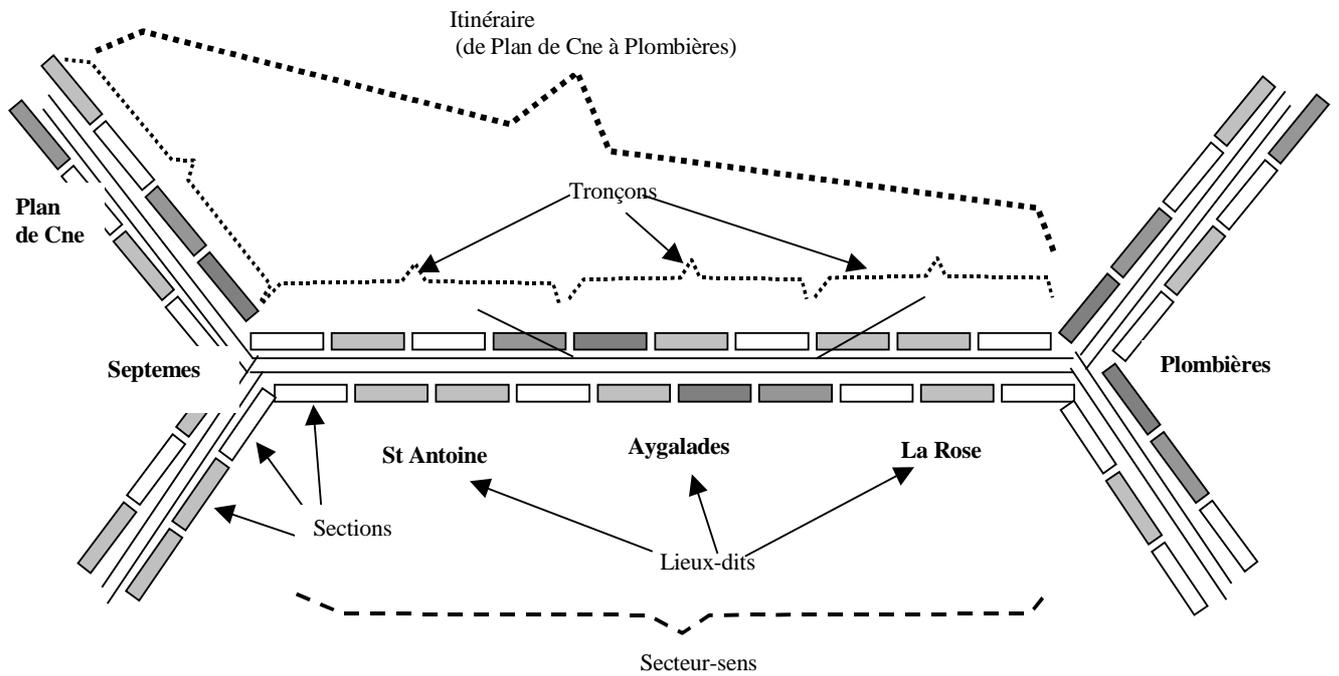
Le ratio annuel maintenance/investissements ne veut rien dire si l'on ne rajoute pas les provisions pour amortissement. Il n'est donc pas calculé.

3.5 Définitions relatives aux équipements

à compléter

3.6 Définitions relatives au réseau

3.6.1 Éléments géographiques logiques



3.6.2 RDS nationaux (concept abstrait) et locaux (concept réel)

