

ARCHITECTURE CADRE



Steria 

**Ministère de l'Équipement, des Transports et
du Logement**

ETUDE DE CAS PROJET ACTIF SUR LES CIGT

Etude cofinancée par la Commission Européenne (DG TREN)

Rédacteur	Antoine Popot
Rapporteur	Loïc Blaive
Version 0.9	25/01/02

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	1
0 AVANT-PROPOS	2
0.1 CONTEXTE GENERAL.....	2
0.2 ACRONYMES ET LANGUE.....	2
1 INTRODUCTION	3
1.1 OBJECTIFS GENERAUX DE L'ETUDE.....	3
1.2 PERIMETRE DE L'ETUDE CIGT.....	3
1.2.1 Contexte.....	3
1.2.2 Objectif de l'étude de cas projet.....	3
1.3 DEMARCHE ADOPTEE / DEROULEMENT DE L'ETUDE.....	4
1.3.1 Elaboration de l'architecture des CIGT.....	4
1.3.2 Comparaison avec l'architecture ACTIF.....	4
1.3.3 Retour et recommandations sur les CIGT et sur l'architecture cadre ACTIF.....	5
1.4 CONTENU ET ORGANISATION DU DOCUMENT.....	5
2 MODELISATION DES SYSTEMES DES CIGT	6
2.1 PRESENTATION GENERALE.....	6
2.1.1 Préambule : les missions d'exploitation de la route et les CIGT.....	6
2.1.2 Les différents types de CIGT et leur articulation.....	6
2.1.3 Présentation du CIGT de l'axe A75 sud.....	7
2.1.4 Présentation de CORALY, le CIGT de l'agglomération lyonnaise.....	8
2.2 OBJECTIFS ET PERIMETRE DES SYSTEMES DES CIGT.....	10
2.2.1 Missions et activités d'un CIGT.....	10
2.2.2 Les objectifs du CIGT de l'A75 : exemple d'un CIGT d'axe.....	10
2.2.3 Les objectifs de CORALY : exemple d'un CIGT de VRU.....	11
2.3 LES ACTEURS ET LES ROLES.....	12
2.3.1 Présentation générale.....	13
2.3.2 Les partenaires institutionnels impliqués dans le cadre des CIGT.....	13
2.3.3 Les partenaires « opérationnels ».....	14
2.3.4 Les usagers.....	14
2.3.5 Les autres acteurs.....	15
2.4 LES DONNEES ECHANGEES.....	15
2.4.1 Présentation générale.....	15
2.4.2 Données entrantes.....	15
2.4.3 Données sortantes.....	16
2.4.4 Typologie des données.....	16
2.4.5 Tableaux des Flux Entrants (Destinataire = CIGT).....	17
2.4.6 Tableaux des Flux Sortants (Origine = CIGT).....	21
2.4.7 Diagramme de contexte.....	25
2.4.8 Typologie des CIGT.....	26
2.5 MODELISATION FONCTIONNELLE.....	29
2.5.1 Présentation générale.....	29
2.5.2 Exemple du CIGT A75.....	29
2.5.3 Exemple de CORALY.....	31
2.5.4 Synthèse.....	32
2.5.5 Identification des fonctions.....	33
2.5.6 Arbre fonctionnel du SI d'un CIGT (adapté selon le périmètre d'ACTIF).....	34
2.5.7 Identification des « stocks » de données.....	36
2.5.8 Diagramme d'architecture logique.....	36
2.6 L'ARCHITECTURE TECHNIQUE DES CIGT.....	39
2.6.1 Définition du terme « architecture technique ».....	39
2.6.2 L'architecture matérielle du CIGT A75 sud.....	39
2.6.3 L'architecture matérielle du PCG CORALY.....	40
2.6.4 L'équipement sur le terrain du CIGT de l'A75 sud.....	41
2.6.5 L'équipement sur le terrain du CIGT de CORALY.....	41

2.6.6 Architecture logicielle.....	42
2.6.7 Aspects techniques relatifs aux échanges de données (notamment avec les CIR).....	43
2.7 CONCLUSION DE LA MODELISATION D'UN SYSTEME DE CIGT.....	44
3 CONFRONTATION AVEC ACTIF.....	45
3.1 INTRODUCTION.....	45
3.2 RAPPEL : LES CONSTITUANTS DE L'ARCHITECTURE PHYSIQUE D'ACTIF.....	45
3.2.1 Les acteurs externes au sens ACTIF.....	46
3.2.2 Les Sous-Systèmes Physiques d'ACTIF (SSP).....	46
3.3 ARCHITECTURE PHYSIQUE D'UN CIGT.....	46
3.3.1 Environnement « physique » des CIGT étudiés.....	46
3.3.2 Les Sous-Systèmes physiques « internes ».....	50
3.3.3 Système Gestion du Trafic (TM).....	51
3.3.4 Système Coordination des Déplacements (TRC).....	55
3.3.5 Système Fournisseur de Services d'Information (ISP).....	58
3.3.6 Système Gestion des Données Archivées (ADM).....	61
3.3.7 Système Gestion de la Maintenance (MM).....	62
3.4 CONCLUSION DE LA CONFRONTATION AVEC ACTIF.....	64
4 RECOMMANDATIONS.....	65
4.1 PRESENTATION GENERALE.....	65
4.2 RECOMMANDATIONS VIS A VIS DES CIGT.....	65
4.2.1 Méthode pour définir un CIGT à partir d'ACTIF.....	65
4.2.2 Positionnement des CRICR vis à vis des CIGT.....	66
4.2.3 Procédures d'exploitation et notion de PGT.....	67
4.2.4 Données géographiques.....	68
4.2.5 Définition du vocabulaire.....	69
4.2.6 Typologie des CIGT.....	69
4.2.7 Capitalisation des connaissances et réutilisation des outils.....	70
4.2.8 Normalisation des échanges.....	72
4.2.9 Fonctionnement de ORCHESTRAL.....	72
4.2.10 Automatisation de fonctionnalités Temps Différé.....	73
4.2.11 Fonction Aide à la décision.....	73
4.3 RECOMMANDATIONS SUR LE MODELE ACTIF.....	74
4.3.1 Restructuration des Besoins du Domaine 3 « Gestion de Trafic ».....	74
4.3.2 Refonte des Fonctions du Domaine 3 « Gestion de Trafic ».....	74
4.3.3 Vocabulaire / Traduction.....	74
4.3.4 Acronymes et règles de nommage.....	75
4.3.5 Glossaires.....	75
4.3.6 Fonctions manquantes.....	75
4.3.7 Fonction de fusion des données dynamiques et statiques.....	76
4.3.8 Evolutions à court terme et à long terme.....	77
4.4 SYNTHÈSE DES RECOMMANDATIONS.....	78
5 ANNEXE : BIBLIOGRAPHIE.....	79
6 ANNEXE : LISTE DES DESTINATAIRES DE CE DOCUMENT.....	81
7 ANNEXE : GLOSSAIRE.....	83
7.1.1 Glossaire des organismes.....	83
7.1.2 Glossaire des termes techniques.....	84
8 FIN DU DOCUMENT.....	86

RÉSUMÉ

Ce rapport a pour objet de présenter les résultats et conclusions d'une étude réalisée dans le cadre du Projet ACTIF (Architecture Cadre pour les Transports Intelligents en France) à la demande du SETRA (Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes) et pour le compte du Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement (METL).

L'objectif de cette étude réalisée de novembre 2001 à février 2002, est, à partir de l'analyse de deux cas de CIGT existants, de confronter leur modélisation avec le modèle ACTIF pour émettre des avis et recommandations à la fois sur le modèle ACTIF et sur les CIGT.

Cette étude est la sixième étude de cas projet du programme ACTIF, elle vient en complément de la première étude consacrée à l'« Information Routière en Temps Réel de Centres d'Information Routière ».

L'étude s'est déroulée selon trois phases reprises dans le plan du document :

- Elaboration de l'architecture des CIGT,
- Comparaison avec le modèle ACTIF,
- Recommandations sur les CIGT et sur le modèle ACTIF.

L'élaboration de l'architecture des CIGT s'est faite essentiellement à partir de l'analyse de la documentation fournie, et des informations relevées lors des réunions de travail du Groupe de Suivi et des entretiens individuels.

La comparaison avec le modèle ACTIF a permis d'identifier un certain nombre de points qui sont repris dans la dernière partie sous forme de recommandations ou de propositions d'évolution des CIGT et du modèle ACTIF.

Concernant les CIGT, les six premières recommandations abordent :

- une méthode pour définir un CIGT à partir d'ACTIF,
- le positionnement des CRICR vis à vis des CIGT,
- les procédures d'exploitation et la notion de PGT,
- les données géographiques,
- la définition du vocabulaire,
- la typologie des CIGT.

Concernant le modèle ACTIF, la principale recommandation suggère une refonte complète du Domaine 3 « Gestion de Trafic » (restructuration des Besoins, refonte des Fonctions).

Les recommandations suivantes abordent :

- le vocabulaire / la traduction,
- les acronymes et les règles de nommages,
- les glossaires,
- les fonctions manquantes,
- la fonction de fusion des données dynamiques et statiques.

Il appartiendra à la Maîtrise d'Ouvrage de dégager les recommandations qui lui semblent prioritaires et d'extraire les actions qu'elle juge nécessaires afin d'en organiser la mise en œuvre.

0 AVANT-PROPOS

0.1 CONTEXTE GENERAL

Ce rapport a pour objet de présenter les résultats et conclusions d'une étude de cas projet réalisée dans le cadre du projet ACTIF (Architecture Cadre pour les Transports Intelligents en France) et dont la vocation est de confronter l'architecture à des cas réels de mise en œuvre des Systèmes de Transports Intelligents (STI).

Les systèmes dits "intelligents" (c'est-à-dire fondés sur les technologies de l'information et des communications) connaissent un développement considérable dans les transports. Ils se rencontrent quotidiennement sur les routes, dans les gares et les trains, dans le transport des marchandises, sur les plates formes portuaires et aéroportuaires : ils participent à l'information, au contrôle, à la surveillance, et sont des aides précieuses à l'exploitation, à la navigation, à la maintenance et à la sécurité des transports.

Le Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement (METL) a lancé en juillet 2000 un marché pour la réalisation d'une architecture cadre pour les transports intelligents en France : le projet ACTIF.

Ce projet ambitieux consiste notamment à porter le projet d'architecture européen KAREN pour l'adapter au contexte français, à réaliser ensuite 10 études de domaines prioritaires, suivies de 5 études de cas projets. L'ensemble du Projet ACTIF s'est déroulé de juillet 2000 à décembre 2001.

Le ministère de l'Équipement, en tant que gestionnaire routier, et donc utilisateur de STI, cherchait également à mettre en pratique la démarche d'architecture cadre pour ses propres besoins.

Une des 5 études de cas projet, l'étude sur l'Information Routière en Temps Réel des CIR (Centres d'Information Routière), a permis de faire valoir des recommandations notamment sur les échanges d'information avec leurs partenaires.

Les Centres d'Ingénierie et de Gestion de Trafic (CIGT), en tant que partenaires privilégiés des CIR, sont donc naturellement apparus comme des objets intéressants à modéliser aussi selon le modèle préconisé de l'architecture cadre ACTIF.

Ce document et ses annexes constituent le rapport final de l'étude de cas projet sur les systèmes d'information des CIGT, qui s'est déroulée de novembre 2001 à février 2002. La présente étude s'appuie sur les études déjà réalisées dont on trouvera les références en annexe Bibliographie.

Pour une présentation générale du projet ACTIF et du contexte général dans lequel l'étude se place, reportez-vous aux annexes ou au site : <http://www.its-actif.org>.

0.2 ACRONYMES ET LANGUE

Ce document comporte un grand nombre d'acronymes et de sigles, notamment ceux qui sont utilisés de façon courante par les Centres d'Ingénierie et de Gestion de Trafic (CIGT) et les Centres d'Information Routière (CIR). Pour une bonne compréhension du texte, le sigle est, la plupart du temps, développé en entier à sa première apparition.

Il est toutefois possible de consulter l'ensemble des acronymes utilisés dans ce document : ils sont listés par ordre alphabétique dans l'annexe « Glossaires et Lexiques ». On trouvera aussi dans cette même annexe les sigles utilisés par les CIR, ainsi que les acronymes anglais utilisés dans les noms des flux de l'architecture cadre ACTIF.

En effet, cette étude est rédigée en langue française, mais un certain nombre de termes anglais qui font partie de l'architecture ACTIF ont dû être repris pour permettre un rapprochement facile avec le modèle. La plupart du temps, chaque mot anglais est traduit en français dès sa première apparition dans le texte.

Le modèle de l'architecture ACTIF utilisé est la version 2.0 correspondant à la livraison de la version bilingue d'ACTIF du 13 novembre 2001. Cependant, il est important de signaler à ce niveau que pour maintenir une traçabilité directe avec le projet européen KAREN, il a été décidé de conserver les acronymes des noms KAREN en reprenant, dans la version française, les acronymes anglais (notamment lors de l'application des règles de nommage des flux logiques et physiques).

1 INTRODUCTION

1.1 OBJECTIFS GENERAUX DE L'ETUDE

Cette étude a pour objectif de valider, par une étude de cas appuyée sur deux CIGT, l'intérêt pratique de la démarche et du modèle d'architecture-cadre élaborés lors du Projet ACTIF.

Il s'agit aussi de :

- descendre au niveau des systèmes logiciels et matériels (architecture technique) pour interroger la pertinence des architectures logique et physique ACTIF et leur facilité de mise en œuvre.
- confronter les premiers résultats d'ACTIF sur deux systèmes CIGT existants, afin d'une part d'affiner le modèle ACTIF et d'autre part de permettre au maître d'ouvrage du CIGT de disposer d'une étude d'architecture système.

L'étude permettra enfin aux services centraux du ministère de disposer d'éléments de recommandation pour l'élaboration de futurs CIGT à l'aide de l'architecture ACTIF.

1.2 PERIMETRE DE L'ETUDE CIGT

1.2.1 Contexte

L'étude du système d'information routière en temps réel des CIR (Centres d'Information Routière) a permis de dégager des recommandations intéressantes tant sur le système des CIR lui-même que sur la modélisation proposée par ACTIF. Les CIGT (Centres d'Ingénierie et de Gestion du Trafic) constituent des partenaires privilégiés des CIR, notamment en tant que fournisseurs d'informations, et cependant leur développement se fait de manière indépendante, ce qui pose des problèmes de compatibilité et d'harmonisation des flux d'informations.

Pour l'analyse du système dans sa globalité, il apparaît nécessaire de faire une étude de cas sur les CIGT. Les trois catégories de CIGT sont :

- Les CIGT de VRU¹ (qui participent à la gestion des déplacements des grandes agglomérations), où l'on retrouve SIRIUS (Paris-IdF), CORALY (Lyon), MARIUS (Marseille), ERATO (Toulouse), ...
- Les CIGT d'axe (Sillon Mosellan, A75 Clermont-Ferrand / Béziers), et les CIGT des SCA ...
- Les CIGT départementaux, encore peu développés mais dont il existe déjà des exemples en fonctionnement ou en cours de mise en place : Isère, Jura, Hérault ...

1.2.2 Objectif de l'étude de cas projet

Pour une meilleure efficacité, et pour répondre à l'attente des usagers qui souhaitent une continuité de service par delà les frontières organisationnelles, il est prévu d'analyser deux cas représentatifs des CIGT à travers la modélisation ACTIF, dans l'optique de fournir un cadre commun aux futurs développements (harmonisation des CIGT, et notamment de leurs passerelles).

L'objectif de cette étude de cas est de confronter la modélisation ACTIF avec ces deux cas réels d'architecture de systèmes d'information.

Le choix s'est porté sur les CIGT suivants :

- CIGT d'axe (interdépartemental) : A75 sud (comprenant, en plus, le CIGT départemental pour le département de l'Hérault),
- CIGT d'agglomération : CORALY.

Les enseignements attendus sont principalement :

- évaluation de l'adaptation de l'architecture-cadre ACTIF V2 à des cas réels, et réciproquement ;

¹ VRU = Voies Rapides Urbaines

- modifications à apporter à ACTIF pour tenir compte des éléments effectivement observés sur les cas réels,
- inversement, description d'une architecture *technique* de CIGT intégrant les recommandations issues de l'étude de cas ;
- élaboration d'une méthode pour définir un CIGT à partir d'ACTIF (en distinguant des variantes le cas échéant) ;
- analyse des relations entre les CIGT et les CIR.

1.3 DEMARCHE ADOPTEE / DEROULEMENT DE L'ETUDE

Il a été convenu que l'étude soit entreprise d'une façon globale, appuyée sur deux cas distincts, et non comme deux études séparées. Ce travail est élaboré en relation avec les acteurs des CIGT concernés et principalement à partir de sources d'information documentaires.

L'étude s'est déroulée en trois phases :

- Phase 1 : Elaboration de l'architecture technique des CIGT étudiés,
- Phase 2 : Comparaison avec le modèle d'architecture ACTIF,
- Phase 3 : Retours et recommandations sur les CIGT et ACTIF.

1.3.1 Elaboration de l'architecture des CIGT

L'élaboration de l'architecture des cas réels est effectuée en quasi totalité à partir de documents descriptifs fournis par les responsables des CIGT concernés. Elle permet d'analyser l'ensemble des aspects fonctionnels et applicatifs des CIGT.

Cette phase a pour objet de modéliser l'architecture des deux CIGT retenus :

- Précisions sur le périmètre des CIGT étudiés.
- Identification des différents constituants :
 - ☞ Acteurs / Rôles,
 - ☞ Fonctionnalités couvertes,
 - ☞ Lieux,
 - ☞ Etc.
- Recensement des échanges entre les constituants :
 - ☞ Caractérisation : contenu du flux, fréquence, temps réel / temps différé ...
- Représentation sous forme de schémas fonctionnels.
 Cette représentation est effectuée à l'aide de l'outil MEGA.

Une réunion intermédiaire permet de présenter l'architecture technique modélisée au Groupe de Suivi et de la faire valider.

1.3.2 Comparaison avec l'architecture ACTIF

Il s'agit de la phase la plus délicate, dans la mesure où elle demande une bonne connaissance de l'architecture-cadre ACTIF. Elle donne lieu à une évaluation de la facilité d'utilisation du modèle ACTIF dans une démarche de conception. Les résultats de cette étape permettent d'établir un diagnostic en comparant la modélisation du projet avec l'extrait de l'architecture-cadre.

La démarche utilisée est la suivante :

- Extraction de la partie concernée par les CIGT à partir d'ACTIF,
 - Association des objets ACTIF et des objets de la représentation du projet,
 - Modification éventuelle de l'une ou l'autre représentation , afin de clarifier la comparaison.
 - Identification des écarts et diagnostic, en particulier, modification à apporter au modèle ACTIF,
- Une réunion intermédiaire permet de présenter les résultats de cette seconde phase.
-

1.3.3 Retour et recommandations sur les CIGT et sur l'architecture cadre ACTIF

Les retours engendrés par l'étude sont de plusieurs natures :

- Retours sur le modèle ACTIF en fonction du diagnostic établi lors de la phase 2,
- Recommandations générales pour le projet ACTIF,
- Recommandations sur les systèmes d'informations des CIGT.

Lors de cette phase, les éléments suivants sont élaborés :

- Formalisation des propositions de modification de l'architecture-cadre,
- Recommandations à l'intention de la personne publique :
 - ☞ Recommandation à caractère général,
 - ☞ Recommandations vis-à-vis d'ACTIF (notamment propositions de modification du modèle),
- Recommandations à l'intention des futurs CIGT réalisés par le ministère.

Une réunion finale permet de présenter l'ensemble des résultats et conclusions de l'étude au groupe de suivi et de la faire valider.

1.4 CONTENU ET ORGANISATION DU DOCUMENT

La structure du document reprend les trois phases de l'étude de cas projet.

Le plan est organisé en plusieurs parties (chapitres) et contient :

- Un résumé de l'étude et une présentation de celle-ci,
- La modélisation d'un système de CIGT,
- La comparaison avec le modèle ACTIF,
- La présentation des retours de l'étude et les propositions de recommandations.

Par ailleurs, les annexes se situent dans la continuité du document et contiennent :

- Une Bibliographie regroupant l'ensemble des documents consultés pour la réalisation de cette étude,
 - La liste des personnes du Groupe de Suivi, du Comité Technique ACTIF et des « Autres Destinataires » qui ont participé aux réunions de travail, aux entretiens, et aux relectures de ce documents,
 - Un Glossaire des acronymes utilisés (organismes et termes techniques).
-

2 MODELISATION DES SYSTEMES DES CIGT

2.1 PRESENTATION GENERALE

2.1.1 Préambule : les missions d'exploitation de la route et les CIGT

Il est admis que le trafic continuera à augmenter dans les prochaines années dans des proportions importantes, entraînant inévitablement des problèmes d'exploitation de la route auxquels seront liés les exigences de sécurité, de régularité des temps de parcours et d'information pour répondre aux besoins de la vie et de l'économie modernes.

Le Schéma Directeur d'Exploitation de la Route (SDER) a défini pour le réseau national des objectifs dans les 3 domaines suivants :

- maintien de la viabilité,
- gestion du trafic,
- aide au déplacement.

Les Centres d'Ingénierie et de Gestion du Trafic (CIGT) constituent un des outils prévus pour atteindre ces objectifs. Ils sont structurés et positionnés pour participer, aussi bien en temps réel qu'en temps différé, à la réalisation des missions d'exploitation de la route. Leurs actions concernent plus particulièrement :

- la mise en place de toute action préventive (notamment la coordination des chantiers dans le temps et dans l'espace),
- le contrôle du fonctionnement des équipements routiers dynamiques²,
- le lancement et le suivi de toute action corrective (suite à l'occurrence d'un événement aléatoire),
- l'analyse en différé des résultats obtenus (dans la perspective de faire évoluer l'organisation en place et les pratiques).

2.1.2 Les différents types de CIGT et leur articulation

Le Schéma Directeur d'Exploitation de la Route (SDER) classe le réseau français selon les six niveaux d'exploitation suivants :

- le niveau 1A concerne les réseaux maillés des voies rapides urbaines des agglomérations de Paris, Marseille, Lyon et Lille.
- le niveau 1B concerne les réseaux des autres agglomérations sujettes à des perturbations récurrentes.
- le niveau 2 est exclusivement réservé aux corridors autoroutiers supportant un trafic élevé.
- le niveau 3A concerne les voies répondant à une forte logique d'itinéraire, nécessitant en permanence une organisation particulière pour assurer les missions de viabilité, de gestion de trafic et d'aide au déplacement.
- le niveau 3B concerne les voies nécessitant une organisation temporaire.
- le niveau 4 correspond au réseau ayant une fonction de desserte plus locale.

Ces niveaux de classement tiennent compte de l'importance des voies et sont le reflet de niveaux de perturbation et de complexité de problèmes à résoudre en temps réel.

Pour prendre en compte ces caractéristiques et gérer l'exploitation de ces réseaux, on considère trois types de CIGT :

² les équipements routiers dynamiques sont les équipements « intelligents » (qui comprennent notamment une part électronique) comme les Panneaux à Messages Variables, par opposition aux équipements statiques tels que glissières de sécurité, etc.

- CIGT de VRU, dédié au réseau de Voies Rapides Urbaines (de niveau 1) d'une agglomération importante,
- CIGT d'axe concédé ou non (de niveau 2 ou 3A),
- CIGT départemental dédié à un secteur géographique –le département-, et couvrant l'ensemble du réseau national et départemental de niveau 3B et 4.

Dans la pratique, les structures sont souvent mixtes en fonction du contexte local. Par exemple, les CIGT du Sillon Mosellan (à Metz et à Nancy) sont des CIGT mixtes : au départ de type 3A (axe), ils ont une partie de la voirie en 1B. Le CIGT de Dor Breizh (à Rennes) est un autre exemple de mixité.

Il est aussi possible de trouver sur un même département un combinaison de plusieurs niveaux de CIGT, comme, par exemple, un CIGT d'axe et un CIGT départemental (exemple de l'A75/DDE34 à Clermont-l'Hérault ; le CIGT de l'A75 sud, gérant aussi l'axe A75 sur l'Aveyron et la Lozère, dépasse largement les limites géographique du département).

Il est évidemment souhaitable (et certainement de plus en plus nécessaire) que les différents CIGT ne travaillent pas indépendamment les uns des autres : différentes formes de coopération doivent être envisagées pour faire jouer les synergies.

Ces coopérations peuvent prendre les formes suivantes entre CIGT voisins :

- mise en commun de moyens entre plusieurs exploitants,
- partage des données d'exploitation et des synoptiques résultants,
- mise en place d'une structure de coordination pour garantir la cohérence des mesures et de l'information délivrée sur le réseau global.

Et pour l'ensemble des CIGT, on peut envisager la coopération sous les formes suivantes :

- capitalisation des connaissances,
- réutilisation des outils.

2.1.3 Présentation du CIGT de l'axe A75 sud

Le CIGT de Clermont-l'Hérault existe (est en service) depuis le 1^{er} juillet 1999. C'est un CIGT d'axe qui partage avec le CIGT d'Issoire la gestion de l'autoroute A75-A750 Clermont-Ferrand / Montpellier et Béziers.

Le premier volet (organisation) de l'APS a été commencé début 1998, est sorti en juin 1999 et a été approuvé en juillet 2000.

Le deuxième volet (équipements) a été commencé fin 1998 et est sorti en mai 2000. La partie "équipements du CIGT lui-même" a été approuvée en décembre 2000. Pour le reste, une convention a été signée par tous les préfets des départements concernés (le Cantal, le Puy-de-Dôme, la Lozère, l'Aveyron et l'Hérault) donnant mandat aux DRDE 34 & 63 pour la gestion des équipements.

Les partenaires privilégiés au niveau de l'exploitation sont les subdivisions autoroutières des cinq départements concernés, le CIGT d'Issoire, les CRICR de Marseille, Bordeaux et Lyon.

Un point essentiel a été franchi sur le plan organisationnel : les subdivisions avaient une forte approche « territoriale », il n'était pas évident de passer à une logique d'axe.

Le réseau actuellement couvert par le CIGT de Clermont-l'Hérault comporte la partie de l'A75 jusqu'au nord de la Lozère (c'est le CIGT d'Issoire qui a en charge l'A75 plus au Nord), soit les 2/3 de l'itinéraire de l'A75 (220 km sur 335 km). Le CIGT couvre aussi les routes nationales RN de l'Hérault (de manière effective mais non formalisée).

Officiellement (décision ministérielle), il s'agit d'un CIGT d'axe. La DDE de l'Hérault lui a ajouté la compétence de CIGT départemental en accord avec la DSCR, sous réserve d'approbation du Projet Global d'Exploitation (PGE). Le CIGT A75 est rattaché pour l'instant à la CDES et joue un rôle similaire aux CIGT d'axes concédés.

Le Conseil Général de l'Hérault gère lui-même les RD, l'Etat ne s'occupe que des RN et des autoroutes.

Les effectifs du CIGT de Clermont-l'Hérault comprennent 7 opérateurs, 2 encadrements, et 1 technicien maintenance.

2.1.4 Présentation de CORALY, le CIGT de l'agglomération lyonnaise

(issue du « Compte-rendu annuel des CIGT de niveau 1 », année 2000, rédaction de juillet 2001)

Historique

Depuis 1987 la DDE du Rhône a engagé, à l'instigation de la DR, une réflexion portant sur la **Coordination** et la **Régulation** du trafic sur les voies rapides de l'Agglomération de **Lyon (CORALY)**. Cette réflexion animée par la DDE 69 avec la participation des sociétés concessionnaires AREA, ASF et SAPRR aboutissait en 1990 à une approbation du principe de l'opération Coraly (décision ministérielle du 21/6/1990). Une équipe de conduite d'opération était mise en place pour élaborer en 1992 un APS décrivant les objectifs du système, l'organisation générale de Coraly et les moyens matériels nécessaires à la gestion du trafic et à l'exploitation associée à Coraly. En annexe à l'APS était jointe une convention, signée par l'Etat, le Département et les sociétés concessionnaires d'autoroutes, portant définition des conditions de conception de construction d'exploitation d'entretien et de financement du système de coordination et de régulation du trafic sur les voies rapides de l'agglomération lyonnaise. La décision ministérielle du 25/10/1993 validait l'APS. Un APS modificatif était élaboré en avril 1999 pour intégrer un nouveau maître d'ouvrage (Communauté Urbaine de Lyon, ou "Grand Lyon") à l'occasion de l'intégration du tronçon nord du périphérique dans le réseau des voies rapides et compléter les objectifs initiaux par ceux du PDU (trafic PL de transit et pollution atmosphérique). Un avenant à la convention était signé le 23/09/1999 et l'APSM approuvé par la DSCR le 03/03/2000.

L'état d'avancement de l'opération

Opérationnel depuis 1993 et doté de son système informatique complet depuis 1998, Coraly s'étend sur le territoire de l'ensemble des gestionnaires du réseau des voies rapides de l'agglomération lyonnaise (170 km). Cela lui permet d'avoir une connaissance globale de la situation et ainsi de coordonner les actions des différents partenaires, DDE du Rhône, Sociétés concessionnaires d'autoroutes, Conseil Général du Rhône (CGR) et Grand Lyon.

En fait l'ensemble du système Coraly comprend :

- un poste de commandement général (PCG), installé à Genas en bordure de la rocade Est, au second étage du PC Coraly, qui a pour mission de gérer le trafic en coordonnant les actions des différents exploitants ; le poste central de gestion (PCG) CORALY supervise et coordonne les cinq postes avancés d'intervention et de surveillance (PAIS) du réseau de VRU,
- cinq postes avancés d'intervention et de surveillance (PAIS) (AREA, ASF, SAPRR, DDE et Conseil Général du Rhône (CGR), Grand Lyon) équipés d'un double système informatique :
 - un système propre au gestionnaire qui alimente le PCG de Coraly (chacun des PAIS reste maître de la commande des équipements sur la partie du réseau qu'il exploite),
 - un système spécifique à Coraly qui transmet en temps réel la situation globale du réseau.

Ainsi, chaque gestionnaire dispose d'une vision d'ensemble, sans avoir eu à changer son équipement informatique. Le CRICR (Centre Régional d'Information et de Coordination Routières) récupère également cette information en temps réel pour une connaissance plus fine de la situation dans la capitale rhône-alpine.

La DDE héberge le PAIS DDE / CGR et le poste de commandement des CRS (PIC) au PC de Genas.

Les deux systèmes informatiques de Coraly et du PAIS DDE sont très proches, dans la mesure où le logiciel du PAIS DDE a été réalisé en tant que tranche du marché de réalisation informatique du PCG.

Le partenariat entre les différents acteurs constitue un des fondements essentiels de CORALY.

Pour reprendre les trois niveaux de mission du SDER précédemment évoqués, les PAIS gèrent le niveau de mission concernant la Sécurité et la Viabilité, tandis que le PCG CORALY gère les missions de Gestion de Trafic et de l'Aide au Déplacement.

Le fonctionnement choisi pour CORALY repose sur une organisation où le PCG CORALY est en relation directe avec les différents exploitants (dont la DDE69). Les informations qui circulent entre le PCG et les exploitants sont bidirectionnelles.

Les informations techniques (données de comptage, états techniques des équipements, et caméras vidéo), ainsi que les données événementielles, sont remontées au niveau du PCG.

Celles-ci sont centralisées, traitées, afin qu'éventuellement des demandes d'actions sur les équipements dynamiques soient effectuées.

Les demandes d'actions sur les équipements des exploitants ne concernent que des actions de coordination, c'est à dire uniquement lorsque le besoin en terme de régulation sur l'ensemble du réseau se fait sentir.

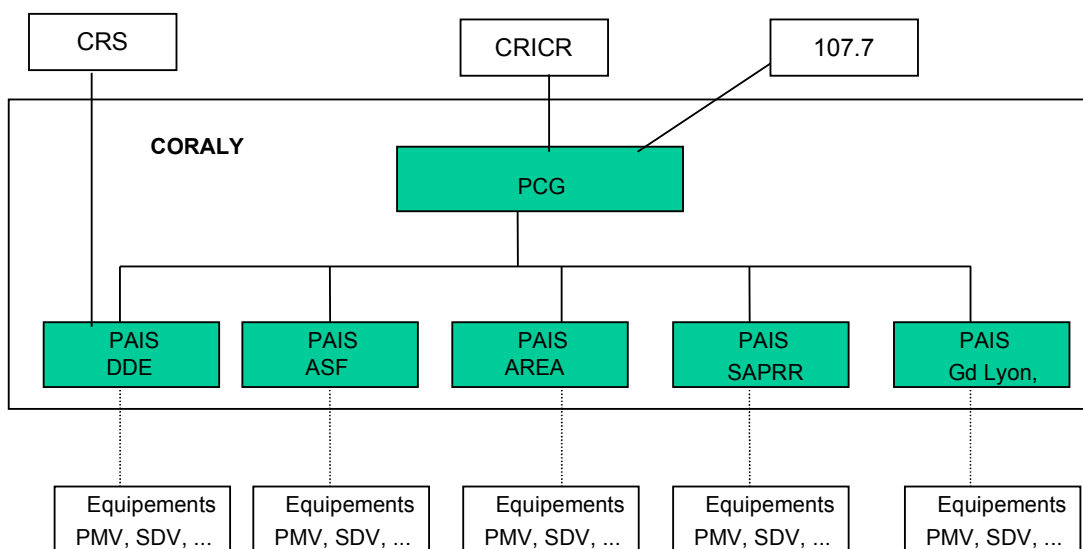


Figure 1 : schéma d'organisation de CORALY³⁴

D'autres intervenants sont concernés par les événements et par les mesures prises au niveau de CORALY : il s'agit notamment du CRICR. CORALY informe en permanence le CRICR des événements se produisant sur le réseau, ainsi que des mesures prises dans le cadre de ses prérogatives (situation hors plan PALOMAR). Dans le cas de PALOMAR, c'est la cellule de crise du CRICR qui demande l'application des mesures de PGT⁵ de crise.

Les principales évolutions prévues pour le CIGT CORALY porteront sur les points suivants :

- renouvellement de l'équipement initial, nouveau frontal, référentiel commun, GMAO (projet AMIRAL) du PAIS DDE,

³ PMV : Panneau à Message Variable

SDV : Site Directionnel Variable (comprenant une signalisation d'approche, une signalisation de direction, et une signalisation de confirmation)

⁴ Le 107.7 correspond à la fréquence commune de AUTOROUTE FM, RADIOTRAFIC, IRIS sur leur réseau respectif.

⁵ PGT = Plans de gestion de trafic. Cette notion recouvre l'ensemble des mesures d'exploitation, de coordination et d'information ; elle recouvre donc les Plans d'Action Coraly (PAC).

- affichage des temps de parcours,
- Plans de Gestion du Trafic (PGT),
- site Web,
- contrôle-sanction automatique des vitesses sur une partie du réseau DDE,
- création de PAIS supplémentaires :
 - DDE42 à Saint-Etienne (A47),
 - Tunnels Grand Lyon (regroupement des tunnels de Fourvière, de la Croix-Rousse, et du Périphérique Nord).

Les effectifs de CORALY comprennent 7 opérateurs en 3x8 au PCG et 7 opérateurs en 3x8 au PAIS/DDE (les autres PAIS ont leur propre organisation).

2.2 OBJECTIFS ET PERIMETRE DES SYSTEMES DES CIGT

2.2.1 Missions et activités d'un CIGT

Les missions d'exploitation de la route par les CIGT se décomposent selon les trois domaines d'actions prioritaires définis par le SDER (Schéma Directeur National de l'Exploitation de la Route). On retrouve ainsi :

(extrait du document ATEC « conception et exploitation d'un CIGT » du 27/11/00, cité dans l'annexe Bibliographie)

Domaine « Maintien de la viabilité »

- surveillance générale du réseau,
- interventions d'urgence,
- service hivernal,
- organisations des interventions programmables/prévisibles,
- maintenance des équipements dynamiques.

Domaine « Gestion du Trafic »

- préparation de la gestion des flux de trafic,
- actions préventives (avant le déplacement),
- traitement en temps réel des flux de trafic,

Domaine « Aide au déplacement »

- information prévisionnelle,
- information en temps réel.

Autres missions et activités :

- statistiques, évaluations, organisations, ...

Il est intéressant d'analyser dans le détail les objectifs et les missions des deux exemples étudiés pour mettre en relief les similitudes et les différences éventuelles.

2.2.2 Les objectifs du CIGT de l'A75 : exemple d'un CIGT d'axe

Les objectifs du CIGT de l'A75

Les missions du CIGT de Clermont l'Hérault sont :

- En matière de maintien de la viabilité :
 - La surveillance générale du réseau,
 - Le suivi de la Viabilité Hivernale (Plans neige),
 - L'élaboration et le suivi de Plans d'Intervention et de Secours (PIS),
 - Le suivi des chantiers,
 - La maintenance des équipements.
- En matière de gestion du trafic :
 - L'organisation de l'exploitation,
 - La préparation des PGT,
 - La participation à la gestion des crises ou des événements exceptionnels.
- En matière d'information aux usagers :
 - la centralisation, la coordination et la circulation de l'information aux usagers sur l'A75.

2.2.3 Les objectifs de CORALY : exemple d'un CIGT de VRU

Les objectifs de Coraly

Les objectifs sont :

- Améliorer le confort de conduite des usagers,
- Réduire les temps passés en congestion,
- Renforcer la sécurité,
- Maîtriser l'interférence entre le trafic de transit et le trafic local,
- Limiter les conséquences des chantiers et des accidents pour les usagers,
- Diminuer la pollution.

CORALY intervient lorsque le besoin de coordination se fait sentir en particulier :

- manipulation de SDV (Signalisation Directionnelle Variable),
- gestion des conseils de guidage sur PMV (Panneau à Message Variable),
- gestion des messages sur PMV si influence sur la répartition de trafic,
- gestion des contrôles d'accès si influence sur la répartition du trafic,
- gestion des messages radios 107.7 si influence sur la répartition du trafic.

Au sens du SDER, les missions de CORALY concernent principalement la gestion du trafic et l'information des usagers. Les missions dévolues aux exploitants eux-mêmes sont les suivantes:

- Balisage de sécurité,
- Information de sécurité aux usagers,
- Viabilité du réseau,
- Réponse au R.A.U.,
- Appel des dépanneurs,
- Relations avec les forces de police pour les interventions sur le terrain,
- Entretien des équipements.

En matière de **gestion du trafic** et d'**aide aux déplacements**, les missions assurées par CORALY sont :

- En phase de « pré-exploitation » :
 - La préparation de la gestion des flux qui consiste à établir en temps différé les Plans d'Actions CORALY (PAC).
-

- La programmation des chantiers perturbants.
- En phase d'exploitation, la mise en œuvre des actions de gestion des flux en temps réel qui se fait selon 3 axes de stratégie :
 1. L'information :
 - information prévisionnelle des usagers (site web),
 - Information des usagers en temps réel,
 2. Le conseil :
 - Guidage des usagers en temps réel,
 3. Le délestage :
 - Régulation de certains accès au réseau,
 - Reroutage.

Le CIGT de CORALY est organisé d'un PCG et de plusieurs PAIS, la décomposition des objectifs assignés aux systèmes d'aide à la gestion de trafic (SAGT) est la suivante :

Le système informatique du PCG CORALY permet :

- le recueil et le traitement des données trafic,
- la coordination et la diffusion d'informations routières,
- la gestion, l'analyse et la prévision de trafic.

Il met à disposition de chacun de ses partenaires une vision homogène et globale de la situation et des actions effectuées par l'ensemble des exploitants.

Le PAIS DDE a pour objectifs :

- de surveiller le réseau (minimiser le délai de connaissance des événements) :
 - Caméra vidéo,
 - Détection Automatique d'Incident (DAI),
 - Station de comptage,
 - Réseau d'Appel d'Urgence (RAU),
 - Patrouilles DDE (de la subdivision d'entretien autoroutier de la DDE69, basée à Pierre Bénite), et patrouilles CRS.
- d'intervenir sur événement :
 - Envoyer les patrouilles de sécurité, CRS.
- d'informer les usagers dans un objectif de sécurité :
 - PMV,
 - Panneaux diagrammatiques,
- d'informer sur les événements
- de prendre en compte les contraintes d'environnement (couloir de la chimie).

L'architecture du PC PAIS utilise les constituants matériels, stations de travail, unités de stockage, imprimantes, retenus au PCG afin d'offrir l'architecture la plus homogène possible.

Le PAIS DDE s'interface avec les équipements de terrain à travers un frontal de communication. Ce frontal possède un poste de conduite et permet également l'historisation des données de comptage.

2.3 LES ACTEURS ET LES ROLES

2.3.1 Présentation générale

Un CIGT est en relation avec de très nombreux partenaires dont la liste est variable selon le cas :

- préfecture
- forces de l'ordre
- CRICR
- pompiers
- SAMU
- CDES
- conseils généraux
- exploitants étrangers (en zone frontalière)
- autres CIGT voisins (DDE, conseils généraux, PC d'agglo, SCA, SCOA –ouvrages d'art, ...)
- services similaires des pays limitrophes
- Météo – France
- services d'annonces des crues
- médias, fournisseurs de services d'information
- exploitants de Transports Collectifs, y compris Transports Scolaires
- professionnels de la route (syndicats de transporteurs, gestionnaire de flotte PL, taxis, ...)
- chambres de commerces et d'industrie
- aéroports, ports, plates-formes douanières
- partenaires internes (concepteurs de nouvelles infrastructure, cellule communication , ...)
- agence de surveillance de la qualité de l'air (Coparly à Lyon, ...)
- organisateurs de grandes manifestations (sportives ou autres ...)
- dépanneurs, garage
- usagers (réponse aux RAU par CORALY – exception française)
- etc.

Pour y voir plus clair, une classification s'impose. La première classification permet de distinguer les partenaires institutionnels (« ceux qui financent ») des partenaires opérationnels (les « exploitants » proprement dit, en charge des missions de maintien de la viabilité, et de gestion de trafic). Dans la seconde catégorie –les partenaires opérationnels- il est important aussi de bien spécifier les rôles de chacun des organismes ou organisations analysés.

Enfin, vis-à-vis de la mission de diffusion des informations (vers les usagers, entre autres), une nouvelle distinction peut alors être faite entre les « fournisseurs » et les « destinataires » des données traitées par le CIGT.

2.3.2 Les partenaires institutionnels impliqués dans le cadre des CIGT

La liste des partenaires institutionnels impliqués dans un CIGT considéré dépend de l'envergure du secteur géographique couvert par celui-ci.

Pour être exhaustif, nous mentionnerons la liste suivante :

- Les DDE (au titre de l'Etat),
L'Etat participe à la programmation des contrats de plan Etat - Région. Il intervient dans la gestion et l'exploitation des routes nationales et des VRU.
 - Les Conseils Régionaux,
Ils interviennent dans la programmation des contrats de plan Etat - Région.
-

- Les Conseils Généraux (Départementaux)
Leurs compétences englobent, entre autres, la gestion et l'exploitation de la voirie départementale.
- La Communauté d'Agglomération,
Ses compétences incluent les projets de VRU de l'agglomération et les plans de déplacement.
- Les chambres de commerce et d'industrie (CCI).
- Les Sociétés Concessionnaires d'Autoroutes (SCA) co-financent aussi (cas de Coraly, Erato...).
- La Commission Européenne.

La liste des partenaires institutionnels présentée ci-dessus montre que ceux-ci sont variés, et peuvent répondre à des objectifs spécifiques et éventuellement contradictoires entre eux. Cette multiplication des « frontières institutionnelles » se traduit, du point de vue de la mise en place d'un CIGT donné, par une complexité pour le financement et pour la définition des objectifs, missions, fonctions, et en final des moyens à mettre en œuvre.

2.3.3 Les partenaires « opérationnels »

Les partenaires opérationnels d'un CIGT sont étroitement associés aux rôles de fournisseurs d'informations vers le système d'information (le SAGT), ainsi qu'aux rôles de gestionnaires et d'exploitants de leurs réseaux de transport. On retrouvera (suivant le périmètre du CIGT considéré), les partenaires suivants :

- les Subdivisions concernées de l'Equipement (subdivisions autoroutières, CEI, CDES, ...),
- les SCA,
- la ville principale de l'agglomération ou le PC urbain de gestion de trafic,
- la Gendarmerie Nationale
- la Police Nationale,
- les services de secours (Pompiers, SAMU, ...),
- éventuellement les exploitants TC (aujourd'hui rarement interconnectés avec les gestionnaires routiers),
- les exploitants d'ouvrages d'art concédés (tunnels et ponts),
- les CRICR,
- les CIGT voisins.

A titre d'illustration, les gestionnaires des réseaux routiers connexes à celui du CIGT de Clermont-l'Hérault sont :

- Le CIGT d'Issoire (en continuité),
- ASF (A9),
- Les DDE (RN),
- Les villes de Montpellier, Béziers, Sète, Lodève et Millau,
- Les CRICR de Marseille, de Rhône Alpes Auvergne et de Bordeaux,
- Le Conseil Général de l'Hérault.

2.3.4 Les usagers

Les usagers sont des acteurs particuliers dans le cadre du système : ils ne sont ni des partenaires institutionnels, ni des partenaires opérationnels, mais sont *intrinsèquement* l'objet de l'ensemble des actions du système. Ils correspondent à ce que l'on appelle le « Client final », et à ce titre leur « satisfaction » doit être recherchée (en terme de sécurité, continuité de service, confort, etc.).

Une notion importante à intégrer est celle, bien soulignée par le modèle ACTIF, des différents « états » de l'utilisateur. Un usager peut être un voyageur « dynamique » (comme, par exemple, un conducteur, ou un passager, ou un cycliste, ou un piéton, ...); mais il peut être aussi un voyageur « statique », c'est à dire en phase de préparation du déplacement (comme lorsqu'il consulte Internet pour définir son parcours, et choisir ses horaires et itinéraires, etc.).

2.3.5 Les autres acteurs

Vis-à-vis de la mission de diffusion des informations, on retrouvera parmi les partenaires des CIGT les « fournisseurs » de l'information (tous les partenaires opérationnels font partie de cette catégorie) et les « destinataires » des données traitées par le CIGT.

A ce niveau, les partenaires privilégiés sont les suivants :

- Les Autorités (et notamment le préfet, dans le cadre de la gestion des crises),
- Les Médias,
- Les CRICR,
- les CDES et les CIGT voisins,
- les autres exploitants.

Les autres acteurs intervenant dans le cadre du système sont :

- Les Fournisseurs de Données Géographiques pour les données de cartographie,
- Les opérateurs externes de services d'information aux usagers,
- Les exploitants de flottes (transports publics, sociétés de transport par route, transporteurs PL, taxis, ...),
- les sites industriels à risques concernés,
- les services publics des départements voisins,
- les services de mesures des conditions atmosphériques
- ...

2.4 LES DONNEES ECHANGEES

2.4.1 Présentation générale

Cette partie a pour objectif de recenser les données échangées avec un système de CIGT. On distingue :

- Les interfaces entrantes, alimentées essentiellement par l'ensemble des partenaires opérationnels,
- Les interfaces sortantes, à destination des partenaires et des autres acteurs.

La liste des interfaces couplée à l'identification des acteurs permet, dans un second temps, d'établir le diagramme de contexte du système SAGT qui illustre les échanges entre un CIGT et son environnement.

2.4.2 Données entrantes

Le chapitre 2 du « GUIDE SETRA/ATEC des CIGT » présente les différentes données utiles pour l'exploitation de la route selon les catégories suivantes :

données relatives aux réseaux routiers :

- restrictions de circulation,
 - capacités,
 - zones d'accumulation d'accidents ou d'incidents,
 - indications fournies par la signalisation de direction,
-

- zones de stockage de véhicules,
- secteurs d'intervention des services (de secours, des forces de l'ordre, des dépanneurs, des membres de l'équipement ...),
- points sensibles météo,
- grands ouvrages,
- zones à risques (naturels ou industriels).

données relatives aux équipements :

- implantation et caractéristiques des équipements,
- états de fonctionnement (exploitation et techniques),
- contrats de maintenance.

données relatives aux acteurs et partenaires ;

- annuaire

données relatives à la circulation (données mesurées) :

- débits,
- vitesses et taux d'occupation,
- états des trafic.

données relatives à la météo et à ses conséquences (« valeurs » ou « événement ») :

- neige, givre et verglas,
- fortes pluies,
- vents violents,
- brouillard,
- inondations,
- avalanches.

données relatives aux perturbations prévisibles :

- restrictions de capacité (chantiers ...),
- manifestations diverses et transports exceptionnels.

données relatives aux accidents et incidents perturbants ;

plans divers ...

2.4.3 Données sortantes

On retrouvera, en sortie, les mêmes types d'informations soit sous une forme brute, soit, après traitement, sous une forme agrégée, ou de vision globale.

2.4.4 Typologie des données

Les informations traitées par les SAGT peuvent être classées selon leur nature, ou selon leur temporalité. Ces deux classifications peuvent être croisées.

Nature des Données :

Ainsi on peut classer les données d'exploitation selon 3 types, qui se déclinent tous au **passé**, **présent** et **à venir** :

- **Événement** : accident, bouchon, panne, obstacle, chantiers, météo (verglas, pluie) ...
- **Valeur mesurée** : comptage, température, temps de parcours, donnée chiffrée, ...
- **Action** : affichage, message PMV, message de guidage, mesures d'exploitation (mise en place de déviation, ...), conseil ...

La notion de « **Situation** » apporte un chapeau général à ces 3 types de données, dans le sens où une « situation » correspond à un enchaînement de données/ d'informations liées entre elles. Par exemple, un

accident (« événement 1 »), provoquera un bouchon (« événement 2 »), et une évolution des comptages et des temps de parcours (« valeurs mesurées »), puis déclenchera des messages PMV (« actions ») qui évolueront quand l'accident sera traité, puis le bouchon résorbé, ...etc.

Par ailleurs, le système du CIGT traite également des données techniques (pour la supervision et la maintenance) et des données de configuration (concernant en premier lieu le réseau à gérer).

Temporalité des données :

Pour la définition des systèmes d'information, il est commun de classer les données en trois grandes classes suivant l'axe temporel (Permanent, Présent, Passé) :

- a. Données statiques, de type « référentiel » (exemple : cartographie, localisants, destinataires, critères de tri, filtres, horaires ...),
- b. Données dynamiques, de type état actuel / temps réel (exemple : événements « en cours »),
- c. Données historiques, de type « archives » (exemple : événements passés et terminés, messages envoyés ...).

En introduisant la notion de prévision dans ces trois classes, on peut mentionner les catégories suivantes :

a. Données statiques

- a1 Données permanentes ou « théoriques » (exemple : horaires, référentiel cartographique, ...),
- a2 Données prévisionnelles statiques, à partir des historiques et des événements prévus (exemple : prévisions annuelles Bison-Futé, programmation annuelle des travaux, ...),

b. Données dynamiques

- b1 Données temps réel (exemple : événements ...),
- b2 Données prévisionnelles temps réel, à partir des mesures de l'état du réseau et des événements imprévus (exemple : estimations évolutives à court terme ...),

c. Données historiques

- c1 Données passées (exemple : événement terminé),
- c2 Données prévisionnelles passées ou « futur antérieur » (exemple : les prévisions établies pour l'année passée que l'on peut comparer au réalisé pour enrichir et améliorer la modélisation des phénomènes).

2.4.5 Tableaux des Flux Entrants (Destinataire = CIGT)

Les échanges de données seront différents suivant que l'on considère un CIGT « chapeau » qui ne commande pas directement les équipements (type PCG CORALY), un CIGT polyvalent qui à la fois coordonne des mesures et commande des équipements (type CIGT A75), et un CIGT « chapeauté » qui est coordonné et commande les équipements (type PAIS/DDE de CORALY).

Premier cas : Destinataire = CIGT polyvalent de type CIGT A75 – Clermont-l'Hérault

Origine (nom)	Contenu	Fréquence	Support & outils
Autorités Préfet	Stratégie (PGT) Autres Plans (PPI ⁶)	coup par coup	téléphone, ou fax

Origine (nom)	Contenu	Fréquence	Support & outils
Stations de Recueil (de type stations SIREDO)	comptages	6 minutes / point de mesure	MIVISU 2 (Intranet), GERICO, via outil MI-2 + internet
CDSR (CDES 34, 12, 48)	événements (chantiers, ouverture de voiries, situation viabilité hivernale)	coup par coup (temps différé)	fax ou mail
Exploitants DDE (34, 12, 48) (Subdivisions autoroutières et territoriales)	Etat d'exploitation des équipements terrain (R.A.U., PMV, Stations météo, ...) Evénements en cours et prévus : -chantiers - viabilité hivernale <i>NB : les données météo sont considérées aussi bien comme des « événements » que comme des « mesures ».</i> Stratégie active (PGT ⁷)	coup par coup (temps réel) 2 fois/sem 2 fois/jour au moins coup par coup	protocoles spécifiques TEDI/LCR tél fax intranet (messagerie) ATMOSERVICE (PREVIROUTE) (INTERNET / MINITEL)
Exploitant SCA ASF (A9) + EIFFAGE (viaduc de Millau)	Etat d'exploitation des équipements terrain et stratégie active (PGT) en cas de crise (pour la coordination) Evénements en cours et prévus <i>Données de comptage</i>	coup par coup permanent	tél, puis fax pour confirmer Les données de comptage sont échangées via <u>MI2</u> .
CIGT voisin (A75 nord – Issoire)	Evénements en cours et prévus : -chantiers - viabilité hivernale Données de comptage	2 fois/sem 2 fois/jour au moins permanent	visualisation sur ORCHESTRAL tél + fax (en double) via MI-2
CRICR (Marseille, Lyon, Bordeaux)	Données de trafic 6' du réseau hors périmètre de compétence de l'A75 événements en cours ou prévus dans les zones limitrophes ou influentes	permanent coup par coup	via MI-2 Fax et internet (messages) + visualisation sur TIGRON
Force de l'Ordre (Gendarmerie, Police Nationale)	événement préparation d'événement (Tour de France, ...)	coup par coup	téléphone

⁶ PPI : Plans Particuliers d'Intervention

⁷ PGT : Plan de Gestion de Trafic

Origine (nom)	Contenu	Fréquence	Support & outils
	demande d'appui		
Services de Secours (CODIS : Pompiers, SAMU)	événement préparation d'événement (Tour de France, ...) demande d'appui	coup par coup	téléphone
Services Météo-France	bulletins MétéoFrance bulletins MétéoFlash événement	régulière, coup par coup coup par coup	« Atmoservice » sur Minitel fax, tél. internet
Stations Météo automatiques (départements 48 et 12)	Données météo	coup par coup	interrogation à distance
Usagers	témoignage demande d'informations et de conseil	coup par coup	téléphone
Radio locales	demande d'information demande de communiqué	coup par coup	fax communiqué radio par tél.
Fournisseur de référentiels de Données Géographiques (DDE)	Données cartographiques (Référentiel)	1 fois/ 6 mois	CD-ROM
Observatoire des déplacements (DRE)	statistiques prospectives	1 fois/ 3 mois	intranet

Nota : les informations nécessaires pour définir, en Temps Différé, les PGT sont transmises durant des réunions de travail regroupant les différents intervenants.

Deuxième cas : Destinataire = CIGT type PCG CORALY : niveaux Gestion de Trafic + Aide au Déplacement (y compris informations aux usagers)

Origine (nom)	Contenu	Fréquence	Support
Autorités (préfecture) Préfet	Stratégie (PGT, PPI), y compris PGT suivant indice de la Qualité de l'air	coup par coup	Outils de visioconférence fax
Exploitant DDE (PAIS/DDE de CORALY)	Données de trafic 1' (agrégées) Etat d'exploitation des équipements terrain (état d'activation, et état technique) Evénements en cours Evénements prévus (chantiers) <i>NB : les données météo sont considérées aussi bien comme des « événements » que</i>	1 fois / minute 1 fois / 10 secondes coup par coup 1 fois / sem	Frontal de communication + IHM

Origine (nom)	Contenu	Fréquence	Support
	<i>comme des « mesures ».</i> Stratégie active (PGT ⁸) Acquittements		
Exploitant SCA (AREA, SAPRR, ASF)	Données de trafic 6' ou 1' Etat d'exploitation des équipements terrain Evénements en cours Evénements prévus (chantiers) Stratégie active (PGT)	1 fois / minute ou 1 x/ 6 ' 1 fois / minute coup par coup 1 fois / sem coup par coup	passerelle de communication spécifique pour chaque partenaire au format G2 to G2 ⁹ visualisation séparée intégration manuelle
CRICR	Données de trafic hors réseau CORALY (environ 15 stations de comptage). Celles-ci participent à la constitution d'une vue spécifique « Région », intégrée dans l'outil de visualisation de CORALY. Demande d'application de PGT (en période PALOMAR)	1 fois / 6 min coup par coup	Fax Les données de comptage sont échangées avec le protocole <u>MI2</u> . via la passerelle du CRICR fax + tél.
Services Météo	bulletins	régulière, ou, coup par coup	fax, ou tél.
	événement BRAM ¹⁰	coup par coup	fax, ou tél.
Usagers	Critères et requêtes de demande d'informations	coup par coup	tél.

Nota :

- les données géographiques (référentiel) proviennent d'un SIG conçu et réalisé par CORALY (système propriétaire).
- les données sur la Qualité de l'air (indice venant de l'organisme de Contrôle de l'Air COPARLY) sont transmises à CORALY via la Préfecture.

Troisième cas : Destinataire = « CIGT coordonné » de type PAIS/DDE de CORALY : niveau Viabilité / Sécurité

Origine (nom)	Contenu	Fréquence	Support
PCG CORALY	Demande d'action (de mise en place de PGT)	coup par coup	passerelle de communication
Exploitant voiries urbaines de l'agglomération de LYON	Données de trafic 6' Evénements en cours et prévus	1 fois / 6 min coup par coup	passerelle de communication

⁸ PGT : Plan de Gestion de Trafic

⁹ G2 est le progiciel de la société Gen/Syn sur lequel s'appuie les applications CORALY installées dans les passerelles PAIS et PCG.

¹⁰ BRAM : Bulletin régional d'alerte météo

Origine (nom)	Contenu	Fréquence	Support
Grand Lyon (en tant que gestionnaire du réseau urbain)	Stratégie active (Plans de feux)		
Exploitant DDE (CEDS - DDE69, stations de comptage de type SIREDO)	Comptages 10 secondes Données de trafic 6' Données de trafic agrégées 1' Etat d'exploitation des équipements terrain (activation / technique) Evénements en cours Evénements prévus (chantiers) <i>NB : les données météo sont considérées aussi bien comme des « événements » que comme des « mesures ».</i>	1 fois / 10 s 1 fois / 6' 1 fois / 1 min 1 fois / 10 s coup par coup 1 fois / sem	via le Frontal (envoyé à l'opérateur 1 fois / min) Frontal de communication
Patrouilleurs DDE	Evénements (accidents, ...) Actions (mises en place) Informations générales	coup par coup	via la radio du réseau technique
Forces de l'ordre : Police Nationale (CRS)	Evénements (accidents, ...) Actions (mises en place) Informations générales	coup par coup	transmission orale (bureaux voisins)
Usagers	Evénements (accidents, ...) Demandes d'intervention Témoignages	coup par coup	via le R.A.U.
Industriels du Couloir de la Chimie	événements	coup par coup	téléphone

Tableaux 1 : Liste des interfaces entrantes

2.4.6 Tableaux des Flux Sortants (Origine = CIGT)

Un CIGT réalise des traitements sur les données et assure la fourniture d'informations traitées aux différents partenaires (Exploitants opérationnels et autres destinataires de l'information). Les tableaux suivants synthétisent ces informations fournies.

Pour les flux sortants, les trois types de CIGT présentent à nouveau des différences recensées dans les tableaux suivants.

Premier cas : Origine = CIGT polyvalent de type CIGT A75 – Clermont-l'Hérault

Destinataire (nom)	Contenu	Fréquence	Support
Autorités (préfecture)	Stratégie active Vision globale, synthèses, cartes Proposition de PGT	coup par coup	fax, intranet

Destinataire (nom)	Contenu	Fréquence	Support
Partenaires DDE (34, 12, 48)	Synthèses chantiers et conditions de trafic Alerte Météo (veille) Stratégie active PGT Commandes des équipements (PMV, ...)	2 fois / sem coup par coup	fax, messagerie intranet fax
Partenaires SCA (ASF)	les chantiers et les événements (si interaction avec le réseau ASF) les mesures PGT (en cas de crise) état Viabilité Hivernale état Chantiers	coup par coup 2 fois / jour (au moins) 2 fois / sem	fax + tél fax, intranet
CRICR (Marseille, Lyon, Bordeaux)	état Viabilité Hivernale état Chantiers Vision globale Evénements Proposition PGT	2 fois / jour (au moins) 2 fois / sem coup par coup	fax, intranet message intranet (futur : directement de ORCHESTRAL vers TIGRE ou via NDC-V2)
Forces de l'ordre (Gendarmerie et Police Nationale)	Synthèse des chantiers Evénements (coupures de circulation) Mesures PGT et vision globale (en période de crise)	coup par coup	fax
Services de Secours (CODIS)	Evénements (coupures de circulation)	coup par coup	fax
Médias presse, radio, TV	Vision globale des conditions de trafic sur le secteur du CIGT Bulletins synthétiques (chantiers, trafic) gros événements perturbants	coup par coup 1 fois / sem coup par coup	tél, fax, mail ou communiqué (radio) ou communiqué de presse
Usagers	Informations dynamiques : <ul style="list-style-type: none"> Situation courante sur le réseau, état des routes, Conseils d'utilisation d'un parcours de substitution, Informations événementielles en cours (perturbations) et prévues (chantiers, manifestations) Itinéraires optimisés Indice de pollution 	mise à jour : 3 fois / jour coup par coup	Audiotel (futur : site Internet) La plupart du temps, l'information des usagers est réalisée par l'intermédiaire des PMV, ou via les Médias.
Observatoire des déplacements (DRE)	Transmission en temps différé des données de déplacement, niveau de trafic, bilans, synthèses	1 fois / mois	intranet

Deuxième cas : Origine = CIGT coordinateur de type PCG CORALY : niveaux Gestion de Trafic + Aide au Déplacement (y compris informations aux usagers)

Destinataire (nom)	Contenu	Fréquence	Support
Autorités (préfecture)	Vision globale Visioconférence (crise)	coup par coup	Outils de visioconférence Intranet, fax, tél
Grand Lyon (en tant que gestionnaire du réseau urbain)	Vision globale	coup part coup	Intranet
Exploitants du réseau CORALY (PAIS / DDE, SCA, Grand Lyon VRU)	<p>Vision globale des conditions de trafic sur le secteur du CIGT (VRU d'agglomération) Des indicateurs de trafic, La constitution d'une « image réseau », de type cartographique intégrant les niveaux de service sur les tronçons des réseaux routiers du secteur concerné par le CIGT, Les événements déclarés par l'ensemble des partenaires, Les états d'exploitation des équipements</p> <p>demande d'activation d'un PGT</p>	<p>permanent (temps réel avec rafraîchissement 1 fois / minute)</p> <p>coup par coup</p> <p>permanent (temps réel avec rafraîchissement 1 fois / minute) coup par coup</p>	<p>PC PAIS (poste CORALY déporté)</p> <p>passerelle</p>

Destinataire (nom)	Contenu	Fréquence	Support
CRICR	<p>Vision globale Evénements CORALY Comptage CORALY Résultats des stratégies actives</p> <p>Comptages DDE et Gd Lyon VRU</p> <p>Evénements</p>	<p>permanent (temps réel avec rafraîchissement 1 fois / minute)</p> <p>permanent (temps réel avec rafraîchissement 1 fois / minute)</p> <p>coup par coup</p>	<p>Visualisation sur support intranet</p> <p>Passerelle spécifique CORALY->CRICR</p> <p>Dans le sens CORALY vers CRICR, et pour les événements, il existe une <u>passerelle informatique</u> spécifique entre le SI de CORALY et le NDC-V2</p>
Forces de l'ordre (CRS de la Police)	Vision globale	permanent (temps réel avec rafraîchissement 1 fois / minute)	Poste CORALY déporté. (les CRS ont un profil utilisateur particulier qui leur donne accès aux fonctions de visualisation de CORALY).
Médias : <ul style="list-style-type: none"> • 107.7 • IRIS (Agence de presse d'AREA) • INFOTRAFIC (Gd Lyon) 	<p>Liste des événements</p> <p>Mesures d'exploitations et commentaires</p> <p>Indicateurs de trafic</p>	permanent (temps réel avec rafraîchissement 1 fois / minute) et coup par coup	fax, intranet, tél
Usagers	<p>Informations dynamiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Situation courante sur le réseau, • Conseils de guidage • Informations événementielles (perturbations) en cours et prévues • Indice de pollution 	coup par coup	La plupart du temps, l'information des usagers est réalisée par l'intermédiaire des PMV, ou via les Médias.
Observatoire des déplacements (DRE/ CETE de Lyon)	Transmission en temps différé des données de trafic et de déplacement	1 fois / an (au moins)	fax, disquette

Troisième cas : Origine = « CIGT coordonné » de type PAIS/DDE de CORALY : niveau Viabilité / Sécurité

Destinataire (nom)	Contenu	Fréquence	Support
Equipement de la Route	Actions (messages PMV, ...)	coup par coup	interface réseau
Usagers	Informations dynamiques : <ul style="list-style-type: none"> • Temps de parcours • Message de sécurité • Evénement en cours 	coup par coup	via les PMV (sera transféré au PCG CORALY dans moins d'un an) La plupart du temps, l'information des usagers est réalisée par l'intermédiaire des PMV, ou via les Médias.
Grand Lyon (urbain)	données de comptages 6'	1 fois / 6 min	passerelle informatique spécifique
PCG CORALY	Données de trafic 1' Données de trafic agrégées Etat d'exploitation des équipements terrain (état d'activation, et état technique) Evénements en cours Evénements prévus (chantiers) <i>NB : les données météo sont considérées aussi bien comme des « événements » que comme des « mesures ».</i> Stratégie active (PGT ¹¹) Acquittements	1 fois / minute 1 fois / minute 1 fois / 10 secondes coup par coup 1 fois / sem	Frontal de communication + IHM

Tableaux 2 : Liste des interfaces sortantes

2.4.7 Diagramme de contexte

Le schéma suivant décrit un diagramme de contexte générique correspondant aux deux exemples étudiés (et par généralisation, à l'ensemble des CIGT).

Il présente le système d'information du CIGT dans son environnement. Les interlocuteurs (appelés « acteurs externes ») dépendent du réseau géré par le CIGT.

L'objectif du diagramme de contexte est de représenter l'ensemble des acteurs et des systèmes externes en relation avec le système d'information d'un CIGT.

¹¹ PGT : Plan de Gestion de Trafic

Diagramme de Contexte d'un CIGT

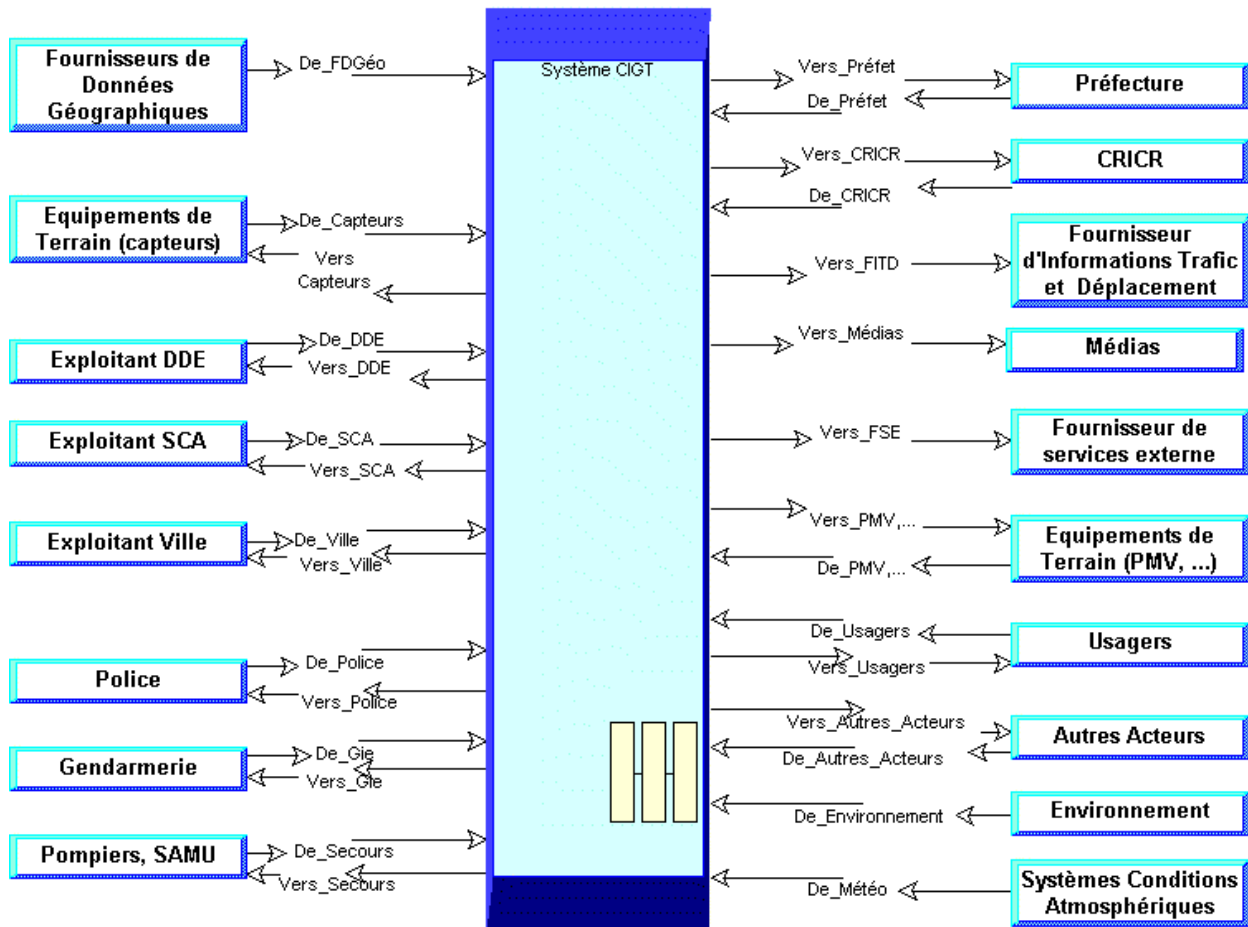


Figure 2 : Schéma du Diagramme de contexte d'un CIGT

Dans la partie gauche sont regroupées les principales interfaces d'acquisition des informations (venant des différentes sources). On retrouve les échanges de données statiques et de données dynamiques, venant et allant vers les organismes ayant des missions d'exploitation.

Dans la partie droite sont regroupées les principales interfaces de diffusion d'informations vers différents destinataires (à travers des organismes spécialisés ou via la commande de dispositifs de terrain). Ces destinataires peuvent être aussi des sources d'information, mais ne sont pas des exploitants.

Remarque importante : pour une meilleure compréhension de la situation (du contexte) d'un CIGT, nous avons fait figurer les équipements de terrain. Normalement, dans la modélisation selon ACTIF, les équipements font partie du système et ne figurent pas dans le diagramme de contexte : on ne représente que le système et ses relations avec les « acteurs externes ».

Nota : le diagramme de contexte ne représente pas les interfaces internes (avec les opérateurs, mainteneurs, configureurs, analystes de trafic, ...)

2.4.8 Typologie des CIGT

L'analyse des deux exemples de CIGT permet d'élaborer une typologie des organisations mises en place, selon deux types différents :

Organisation n°1 (type CIGT A75) :

Le CIGT dépend du SGRT (de la CDES dans le cas du CIGT A75). Dans le cas d'un CIGT d'axe, il peut être en liaison permanente avec la Gendarmerie de l'autoroute.

Le CIGT échange avec les Subdivisions territoriales ou autoroutières, les CEI, la Préfecture, les CDES, et le Conseil Général.

Le CIGT gère et commande directement les équipements.

Le CIGT est en liaison directe avec les autres services extérieurs (villes, CRICR, SCA, autres CIGT, etc ...)

En résumé, dans l'organisation de type n°1, le CIGT coordonne les mesures d'exploitation tout en commandant directement les équipements.

Organisation n°2 (type CIGT CORALY) :

Un tel CIGT possède une organisation à deux niveaux : le centre de coordination des mesures d'exploitation, et les CGT (centres de gestion de trafic) des exploitants.

Le CIGT de premier niveau (le CIGT « chapeau » qui correspond au PCG CORALY) coordonne les CGT de la DDE, de l'agglomération, des forces de l'ordre, des SCA, ... chacun de ces « PAIS » commandant directement ses équipements (ce sont des « CIGT coordonnés », de deuxième niveau).

Le CIGT chapeau (PCG) a de plus des relations avec les autres partenaires (Préfet, CRICR, ...) et la cellule ingénierie.

En résumé, dans l'organisation de type n°2, la structure prévoit deux niveaux distincts de commandement : au premier niveau, dit « chapeau », se fait la coordination des mesures d'exploitation et la diffusion des informations, tandis qu'au second niveau s'effectue la gestion de trafic et la commande directe des équipements.

L'analyse de la documentation étudiée (« Faisabilité d'outils communs pour les SAGT de niveau 1 » CERTU/SRILOG, juillet 2000) permet de classer le CIGT MARIUS (Marseille) et les projets de CIGT du Sillon Mosellan (Nancy/Metz), de Gutenberg (Strasbourg), de Dor Breizh (Rennes) dans le type d'organisation N°1, tandis que les projets SIRIUS 2 (Paris-Ile de France), Aliénor (Bordeaux) et Erato (Toulouse) se rapprochent du modèle de l'organisation N°2.

D'un point de vue objectif, on peut considérer que l'Organisation de Type n°1 correspond à la plupart des CIGT en France. L'organisation de type n°2 sera considérée comme une variante de la première, introduisant un niveau « chapeau » qui ajoute à la complexité.

Dans tous les cas de CIGT, il est souhaitable d'avoir une liaison directe au niveau le plus bas pour la Sécurité.

Cette typologie des différents CIGT permet d'introduire la notion de rôle, notion importante de la méthodologie ACTIF qui sera employée par la suite (dans la partie suivante). Cette notion consiste à bien identifier et bien définir les différents rôles remplis par chaque organisme. Ainsi, si l'on reprend l'ensemble des acteurs identifiés dans les paragraphes précédents, il est possible de classer les principaux suivants leurs différents rôles.

Le tableau suivant permet d'en ébaucher les grands traits :

Acteur	Rôle ACTIF	Commentaires
CIGT	Coordination des mesures d'exploitation	Suivant le cas, un CIGT sera dévolu à la Fonction « Coordination » (exemple

Acteur	Rôle ACTIF	Commentaires
	Fournisseur d'information Gestion du trafic Gestion des équipements dynamiques Organisme de maintenance (des équipements dynamiques) Surveillance du réseau et des ouvrages	PCG CORALY), ou à la Fonction « Pilotage des équipements » (exemple PAIS/DDE de CORALY), ou les deux (exemple du CIGT A75). Le terme « maintenance » utilisé par ACTIF correspond tantôt à Entretien (de la route) ou à Maintenance (des équipements).
CDES, Subdivisions	Gestion du Trafic, Organisme de Maintenance (entretien de la route et des équipements fixes)) Intervention d'urgence	ibidem : « Organisme de Maintenance » correspond aux Services d'entretien et de maintenance
Exploitant SCA (AREA, SAPRR, ASF)	Gestion du Trafic, Organisme de Maintenance (entretien) Intervention d'urgence Fournisseur de Services d'Information	ibidem
Exploitant voiries urbaines de l'agglomération (Lyon, Montpellier, Millau, ...)	Gestion du Trafic, Organisme de Maintenance (entretien) Intervention d'urgence	
Préfet	Autorité de Transport	
Force de l'Ordre : Gendarmerie, Police Nationale	Service d'Urgence	
Services de Secours : Pompiers, SAMU	Service d'Urgence	
Opérateur CIGT	Opérateur de réseau routier	Personne chargée de la gestion du système, du suivi de l'engagement des actions, etc.
CRICR	Fournisseur de Services d'Information Coordination des Déplacements	
Médias	Fournisseur de services externes (Diffuseurs)	
Usagers	Voyageur	
Météo France	Services Conditions Atmosphériques	
Contrôle de l'air « Coparly » (à Lyon)	Environnement	
Fournisseur de Données Géographiques	Fournisseur de Données Géographiques	

Acteur	Rôle ACTIF	Commentaires
Agence de mobilité	Fournisseur de Services Externes	
Equipements fixes	sans objet	Les équipements ne sont pas modélisés par ACTIF en tant qu'acteurs externes, mais on les retrouve à l'intérieur du système suivant la décomposition fonctionnelle (les fonctions « recueil de données », etc .)
Equipements dynamiques		

2.5 MODELISATION FONCTIONNELLE

2.5.1 Présentation générale

Cette partie a pour objectif de modéliser l'architecture fonctionnelle du système, c'est à dire la description des fonctions mises en œuvre dans le cadre d'un CIGT, et leurs interrelations par l'intermédiaire de flux d'information logiques.

NOTA : le terme *fonction* indique un service rendu à l'utilisateur, répondant donc à un besoin, sans indications sur les modalités de mise en œuvre ; ces services sont ensuite implémentés par des *applications*, décrites dans le cadre de l'architecture *physique* du système.

2.5.2 Exemple du CIGT A75

Les fonctions assurées par le CIGT A75 sont listées ci-après :

Phase de pré - exploitation

En terme de préparation de l'exploitation, le rôle du CIGT de Clermont l'Hérault consiste à :

- **Participer à la coordination des chantiers :**
 - En « interne », en coordonnant la programmation des chantiers prévus par les DDE concernées.
 - En « externe », en participant à des réunions de concertation avec ASF.
- **Participer à la programmation des événements programmés :** manifestations exceptionnelles, tour de France, etc.
- **Mettre au point les différents plans :**
 - Les PGT, en concertation avec ASF et les DDE. Ces PGT sont validés par la préfecture.
 - Les Plans Neige, en concertation avec le CRICR pour les plans régionaux,
 - Les Plans d'Intervention de Secours (PIS).
- Informer préventivement les usagers au sujet notamment des événements programmés.

Exploitation en temps réel : mesures de gestion du trafic

En temps réel, le déclenchement des mesures d'exploitation suit le processus suivant :

- **Détection de l'événement**

Les événements sont en grande partie recueillis au niveau des subdivisions autoroutières qui les font remonter au CIGT par l'intermédiaire du téléphone, du fax ou de la radio. L'opérateur du CIGT est alors chargé de saisir ces événements dans ORCHESTRAL. A noter que le RAU est recueilli par la Gendarmerie Nationale: les événements correspondant sont alors théoriquement transmis par le COG de la Gendarmerie à la DDE (CIGT).

■ **Définition et mise en œuvre des actions d'exploitation**

En fonction des caractéristiques de l'événement (type, intensité du trafic, durée prévue), le CIGT détermine les mesures d'exploitation adaptées sur la base des PGT prédéfinis. Ceux-ci ne sont pas informatisés à l'heure actuelle, mais formalisés sur papier. Il n'y a pas de système d'aide à la décision.

Lorsque la liste des mesures a été établie, le CIGT la transmet aux subdivisions concernées qui, le cas échéant, envoient les patrouilles sur le terrain. A noter que la commande des PMV est actuellement assurée par les subdivisions et que le CIGT contrôle la cohérence globale des messages. Cette situation sera modifiée lorsque la continuité du réseau de fibres optiques sera établie (le CIGT se chargeant alors de la commande des équipements).

Exploitation en temps réel : information des usagers

Le CIGT a un rôle important en matière de centralisation et de diffusion de l'information aux usagers de l'A75. Il élabore des bulletins d'information qui sont systématiquement envoyés à divers destinataires pouvant servir d'intermédiaire avec l'utilisateur, ou qui sont directement fournis à l'utilisateur :

- Les événements sont systématiquement remontés au CRICR (par fax et mail). Cependant, le CRICR applique ses propres filtres aux événements, si bien que le CIGT n'est plus maître de l'information diffusée aux usagers. D'où un fort besoin en matière de moyens d'information propres pour l'information « de proximité » des usagers.
- Ce besoin sera couvert par la mise en place d'un site Internet spécifique qui permettra d'informer les usagers locaux. (pour l'instant www.herault.equipement.gouv.fr fournit seulement les chantiers en cours)
- Le CIGT dispose d'un serveur Audiotel périodiquement remis à jour en fonction des événements.
- Un partenariat a été conclu avec la radio France Bleue pour la diffusion en temps réel d'information événementielle.
- Dans certains cas, les rédacteurs en chef de radios locales sont directement contactés afin de faire passer une information à l'antenne.

Phase de post – exploitation

- Evaluation / débriefing
- Analyses statistiques ; bilans ; études
- Mise au point d'actions correctives ; réactualisation des procédures et des mesures
- Echanges d'expérience

Aspects « coordination de l'exploitation intergestionnaires »

La plus grande partie de la coordination avec les autres gestionnaires s'effectue de manière non automatisée, en temps différé, dans les domaines de la préparation de l'exploitation ou d'évaluation a posteriori. Ces différents échanges de concertation (téléphone, réunions, papier, messageries) sont extrêmement importants et découlent sur l'établissement de relations de confiance entre les gestionnaires (appréciation des compétences de chacun), ainsi que sur la formalisation de certaines procédures. Ces contacts / relations humaines s'avèrent particulièrement utiles lorsque le besoin de coopération se fait sentir en temps réel. Dans ce cas, le CIGT intervient dans les domaines suivants :

- **Coordination des décisions**, par téléphone, avec selon les cas, ASF, La Gendarmerie (souvent via l'Escadron Départemental de Sécurité Routière), le CRICR de Marseille, le Directeur de Cabinet de la Préfecture, le SDIS (en cas de victimes ou incendies), ...
- **Coordination des mesures**, essentiellement avec ASF et la Gendarmerie. Il arrive que le CIGT de Clermont l'Hérault demande et obtienne l'affichage de certains messages PMV sur les équipements exploités par ASF.
- **Coordination de l'information aux usagers** ; des liaisons téléphoniques avec les autres CIGT (Issoire, SCA) ou avec la Gendarmerie permettent de coopérer en matière d'information routière. Le CIGT peut demander l'affichage de messages sur des PMV d'autres exploitants, la diffusion d'informations sur les radios 107.7 des autres gestionnaires (SAPRR pour l'A6 par exemple), etc.

Gestion des crises

Dans le cadre de la gestion des crises, le CIGT assure les rôles de :

- Point d'appui auprès des décideurs (préfecture),
- Force de proposition pour la mise en place de mesures de gestion de trafic particulières.
- Mise en œuvre des actions décidées par la préfecture.

Lorsque la crise est susceptible de déborder des limites géographiques d'un département, la coordination est assurée par le préfet de la zone de défense qui s'appuie sur le CRICR correspondant, et qui dispose d'une vision régionale, voire interrégionale de la situation.

2.5.3 Exemple de CORALY

Les principales fonctionnalités du PCG CORALY sont listées ci-après :

Gestion du référentiel

Cette fonction définit tout l'environnement de CORALY. Les principaux éléments sont : le réseau, ses équipements, les utilisateurs, les tours de service, le calendrier. C'est au travers de cette fonction, garante de la cohérence de l'ensemble, que se feront les modifications, les configurations, et l'accès au système.

Recueil de données

Cette fonction centralise toutes les données de trafic CORALY, et hors CORALY. Ces données sont reçues telles qu'elles viennent des stations de comptage afin d'être traitées de manière homogène (marquage et redressement).

Mise en commun des événements

Cette fonction permet d'assurer un même niveau d'information à tous les partenaires de CORALY malgré leur éclatement géographique. Elle permet de saisir, traiter, diffuser, et archiver les événements. Tout événement survenant sur le réseau CORALY et ayant une interaction avec le trafic doit être saisi, ce qui lui donne une valeur de main courante.

Exploitation

Cette fonction permet de déterminer les actions ou plans d'action à mettre en œuvre par rapport aux alarmes et événements en cours. Ces événements peuvent être automatiquement générés en fonction des alarmes et comptages. Elle s'appuie sur deux grands modules : les consignes d'exploitation et les grandes configurations de trafic. Les consignes d'exploitation sont développées à partir de la politique d'exploitation CORALY. Elles correspondent à un cahier de consignes informatisé permettant, pour chaque situation, de déterminer les actions ou plans d'action à lancer, et de fournir une aide en ligne à l'opérateur. Les grandes configurations de trafic permettent, suivant l'état du trafic sur le réseau CORALY, de reconnaître une situation particulière et répétitive pour laquelle un ensemble de consignes spécifiques est établi.

Gestion des actions et commandes

Les actions correspondent à tout ce qui peut être effectué par un opérateur CORALY pour gérer le trafic. Plusieurs actions élémentaires peuvent être regroupées dans un plan d'action afin de traiter un événement. Lorsqu'un événement survient, le système propose à l'opérateur le plan d'action adapté à la situation, celui-ci peut alors le modifier avant de le rendre opérationnel. Les actions et plans d'action en cours sont suivis afin d'être mis à jour lors de l'évolution des événements, et afin d'éviter de rester en place après la fin de l'événement qui les a déclenchés (et de ne pas donner d'informations erronées à l'utilisateur).

Analyse et présentation des données

Cette fonction a pour but de donner à l'opérateur une vision synthétique et analytique des phénomènes du réseau CORALY au travers de différentes visualisations : Indicateurs, synoptiques, alarmes. Les données peuvent être des données en temps réel, temps différé, ou une superposition des deux. Les visualisations du réseau contiendront la totalité des équipements accessibles par différents niveaux de zoom.

2.5.4 Synthèse

Les deux exemples étudiés ci-dessus ne présentent pas les fonctions selon le même schéma (CORALY est axé sur les opérations effectuées pas les exploitants, tandis que le CIGT de l'A75 se présente suivant le canevas temps réel / temps différé).

Pour clarifier et regrouper les deux schémas, il est possible d'aborder la modélisation fonctionnelle des CIGT par la description des opérations selon leur catégorie.

Le travail des exploitants d'un système de supervision de trafic peut se classifier en deux types d'opérations :

- des opérations en temps réel,
- des opérations en temps différé.

Les **opérations en temps réel** consistent à surveiller en permanence le trafic et à traiter les incidents susceptibles de se produire ou se produisant, dans le but d'assurer la sécurité des usagers et la fluidité du trafic. C'est la raison d'être principale du système.

Les **opérations en temps différé** consistent en des opérations de configuration et des opérations d'analyse.

- Les opérations de *configuration* permettent :
 - * d'établir des procédures d'exploitation dont certaines peuvent être automatisées dans le système;
 - * de configurer le système pour prendre en compte les caractéristiques du réseau autoroutier (équipements, modélisation du réseau, réglage de coefficients d'algorithmes, ...).
 - Les opérations *d'analyse* permettent d'effectuer des statistiques sur les événements survenus sur le réseau considéré. Les résultats de ces analyses sont nécessaires pour ajuster les opérations de configuration (procédures d'exploitation, coefficients d'algorithmes ...). Ces résultats sont également produits sous forme de rapports pour être communiqués à des services ou organismes externes (par exemple, administration).
-

Le schéma suivant résume ces différentes opérations :

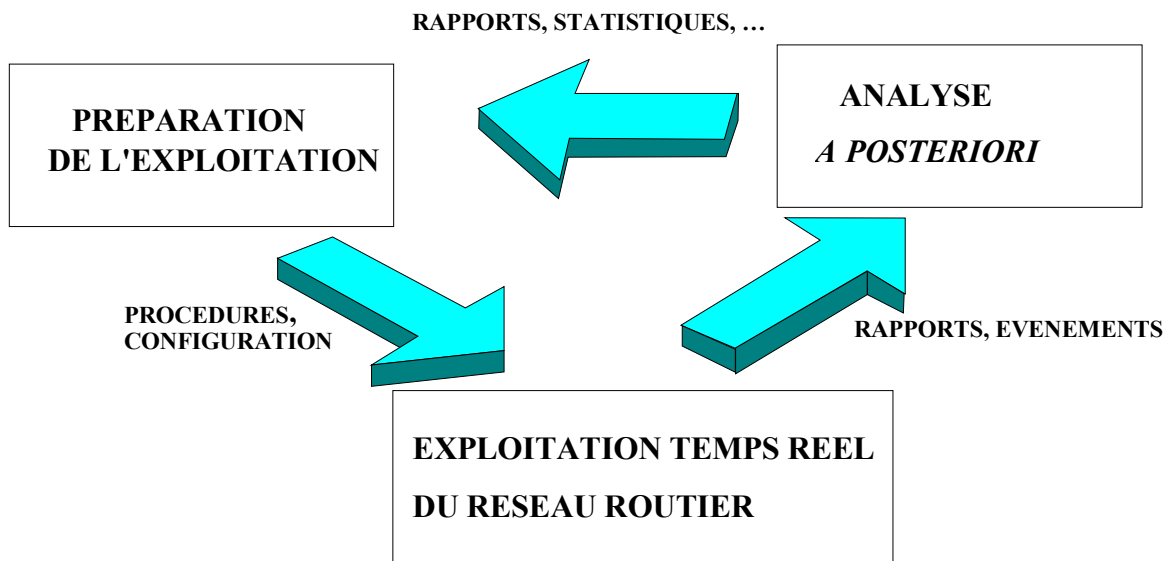


Figure 3 : Les opérations d'un système de supervision routière

2.5.5 Identification des fonctions

En reprenant ce schéma en boucle des différentes opérations en temps réel et en temps différé, il est possible de classer toutes les fonctions identifiées à partir des exemples de CORALY et du CIGT de l'A75, ainsi qu'à partir du document « Faisabilité d'outils communs pour les SAGT de niveau 1 » CERTU/SRILOG, juillet 2000 (liste de fonctions de la description fonctionnelle d'un SAGT)

Chacune des fonctions de premier niveau est décomposée en plusieurs sous-fonctions de la manière suivante :

Les fonctions en temps différé « pré-exploitation » :

Gestion du référentiel de configuration

configurer le système,
mémoriser les données de configuration,
fournir les données de configuration.

Gestion des procédures d'exploitation

définir / mettre au point des différents plans : PGT, PN, ...,
se coordonner avec les partenaires.

Les fonctions en temps réel :

Acquisition des données terrain

recueillir des données trafic, météo, vidéo,
détecter automatiquement les bouchons,
détecter automatiquement les incidents,
détecter les événements, les alertes, les alarmes.

Traitement des données mesurées

qualifier/reconstituer/corriger/agréger les données trafic,
piloter la visualisation vidéo
calculer les indicateurs (niveaux de trafic, temps de parcours)

Gérer les événements (Main Courante événementielle)

recevoir/enregistrer des événements,
gérer les évolutions et les modifications,
enregistrer les actions.

Activer des mesures de gestion de trafic

gérer les actions et commandes,
mettre en œuvre les actions décidées par la Préfecture,
coordonner les équipes de terrain.

Piloter les équipements

Piloter les PMV,
Piloter les caméras,
Piloter les autres équipements.

Gérer la traçabilité (Main Courante non-événementielle)

gérer les comptes-rendus,
gérer la traçabilité.

Coordonner en temps réel

consolider les données (agréger / fusionner / compléter les données),
aider à la décision (définir des actions et des PGT),
échanger avec les partenaires,
proposer des mesures de gestion de trafic.

Informier / Diffuser en temps réel

informer les exploitants internes (du CIGT),
informer les partenaires,
informer les autorités,
informer les usagers.

Gestion les équipements de terrain

superviser les équipements dynamiques (connaître leur état, signaler les alarmes, ...),
gérer la maintenance (alerter la maintenance, gérer les interventions, ...).

Les fonctions en temps différé «post-exploitation » :

Gestion et analyse des données en temps différé

exporter/consulter des données archivées,
produire données de références,
produire des rapports, statistiques, etc.
rejouer des données archivés.

2.5.6 Arbre fonctionnel du SI d'un CIGT (adapté selon le périmètre d'ACTIF)

Ce paragraphe a pour objectif de présenter la décomposition hiérarchique fonctionnelle du système d'information d'un CIGT, adaptée au périmètre d'ACTIF. Par rapport à la décomposition présentée dans les paragraphes précédents, les adaptations apportées sont les suivantes :

- L'utilisation de verbes dans le nom des fonctions.
- La création d'un domaine fonctionnel spécifique pour la diffusion des informations. Cette fonction de haut niveau appartient, dans ACTIF, au domaine fonctionnel relatif à l'information des utilisateurs (des usagers et des partenaires).
- La création d'un domaine fonctionnel spécifique pour la gestion des référentiels. Cette fonction de haut niveau a pour objectif de recueillir les données statiques des partenaires afin de constituer le référentiel du CIGT. Pour des raisons de clarté, cette fonction est décomposée en deux fonctions de plus bas niveau :
 - Une fonction de gestion des données cartographiques dont le but est de permettre la mise au point des synoptiques.
 - Une fonction de gestion des « autres » données statiques (nomenclature des événements, des équipements, etc.).
- La non-prise en compte (dans le cadre de la suite de l'étude) des fonctions « techniques » ou de conception qui n'appartiennent pas au périmètre d'ACTIF, comme par exemple la fonction suivante : « Gestion du journal de bord de la maintenance ».

Ces éléments sont illustrés sur l'arbre fonctionnel suivant.

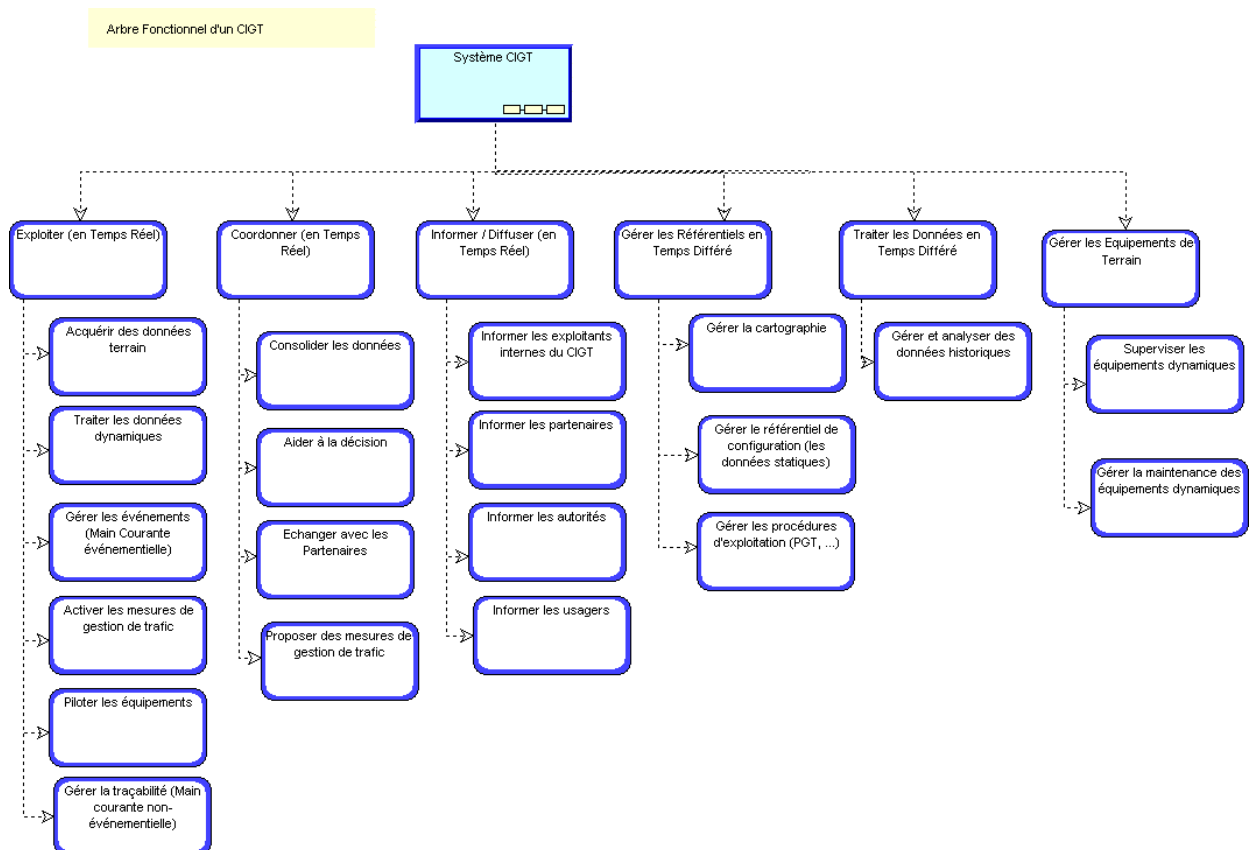


Figure 4 : Arbre Fonctionnel d'un CIGT

2.5.7 Identification des « stocks » de données

Les stocks de données permettent de visualiser « logiquement » où se situent les données par rapport aux fonctions. La représentation des stocks de données ne présuppose pas une solution technique particulière. En effet, les données représentées peuvent aussi bien se trouver dans une base, en mémoire, sur des supports d'archivage, etc.

Un système d'information de CIGT contient plusieurs stocks de données ; généralement, les bases de données sont classées selon une typologie qui reprend celle communément attribuée aux données, à savoir :

- ❑ Données statiques, de type « référentiel » (exemple : cartographie, localisants, destinataires, critères de tri, filtres, horaires ...),
- ❑ Données dynamiques, de type état actuel / temps réel (exemple : événements « en cours » ...),
- ❑ Données historiques, de type « archives » (exemple : événements passés et terminés, messages envoyés ...).

Ce qui permet de classer les bases de données des SI d'un CIGT de la manière suivante :

■ Base de Données Statiques

Elle contient les données statiques descriptives des réseaux concernés par le CIGT : description des réseaux routiers, description des équipements de terrain, etc. Cette base de données contient la version courante du référentiel, ainsi que les versions antérieures.

■ Base de Données Dynamiques Temps Réel

La base de données temps réel est utilisée pour le stockage en ligne des données nécessaires aux activités temps réel, à savoir :

- Les données trafic temps réel,
- Les états opérationnels des différents équipements terrain,
- La version courante du référentiel,
- La version courante du PGT en exploitation,
- La visualisation globale du réseau.

Elle contient aussi les PGT validés (élaboration terminée) et susceptibles d'être appliqués ou adaptés en temps réel. Ceux-ci proviennent de la fonction temps différé «Gérer les PGT ».

■ Base de Données Historiques Temps Différé

La base de données temps différé permet la conservation des données sur une période plus longue, soit par exemple les 6 derniers mois. Elle comprendra notamment :

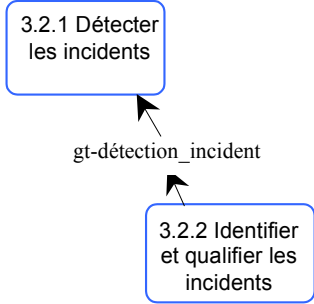
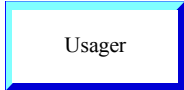
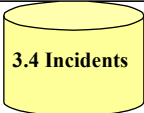
- Les évolutions de configuration du réseau et du système,
- Les données trafic,
- Les valeurs des équipements terrain,
- Les événements,
- Plus généralement, tous les indicateurs définis pour l'évaluation du CIGT.

Elle contient aussi les PGT en cours d'élaboration (activité temps différé), ainsi que l'historique des PGT sur une période correspondant à la période de conservation des données.

2.5.8 Diagramme d'architecture logique

2.5.8.1 Rappel : formalisme utilisé dans un DFD

A partir des éléments présentés dans les paragraphes précédents, il est possible de modéliser le schéma fonctionnel de premier niveau de l'architecture logique d'un CIGT. Ces schémas reprennent le formalisme des DFD (Diagramme de Flux de Données) d'ACTIF dont les constituants sont rappelés ci-dessous :

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les fonctions et les flux logiques : Les fonctions sont classées selon une décomposition hiérarchique arborescente. Les interfaces entre fonctions sont représentées par des flux logiques. 	 <pre> graph TD 322[3.2.2 Identifier et qualifier les incidents] -- gt-détection_incident --> 321[3.2.1 Détecter les incidents] </pre>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les acteurs externes, qui permettent de visualiser les échanges entre les fonctions modélisées et leur environnement. 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les stocks de données, permettant la représentation du stockage et de la gestion des données par les STI. 	

Le paragraphe suivant présente le DFD de premier niveau de la modélisation fonctionnelle du système d'information d'un CIGT. Par rapport à ACTIF, ce DFD présente une légère différence dans le sens où les acteurs externes y sont représentés.

2.5.8.2 Diagramme de Flux de Données de premier niveau : DFD 0

Ce diagramme montre les relations entre les fonctions de premier niveau identifiées et illustrées sur l'arbre fonctionnel du paragraphe «Arbre fonctionnel du SI d'un CIGT », à savoir entre les fonctions suivantes :

1. Exploiter en Temps Réel
2. Informer / Diffuser en Temps Réel
3. Traiter les Données en Temps Différé
4. Gérer les Référentiels en Temps Différé

La fonction « Coordonner en Temps Réel » n'a pas été représentée dans un souci de préserver la clarté du schéma (elle est en relation avec l'ensemble des partenaires opérationnels). De même, la fonction « Gérer les Equipements de Terrain » n'est pas représentée ; elle est en relation avec les équipements dynamiques de terrain (« capteurs, ... » et « PMV, ... »).

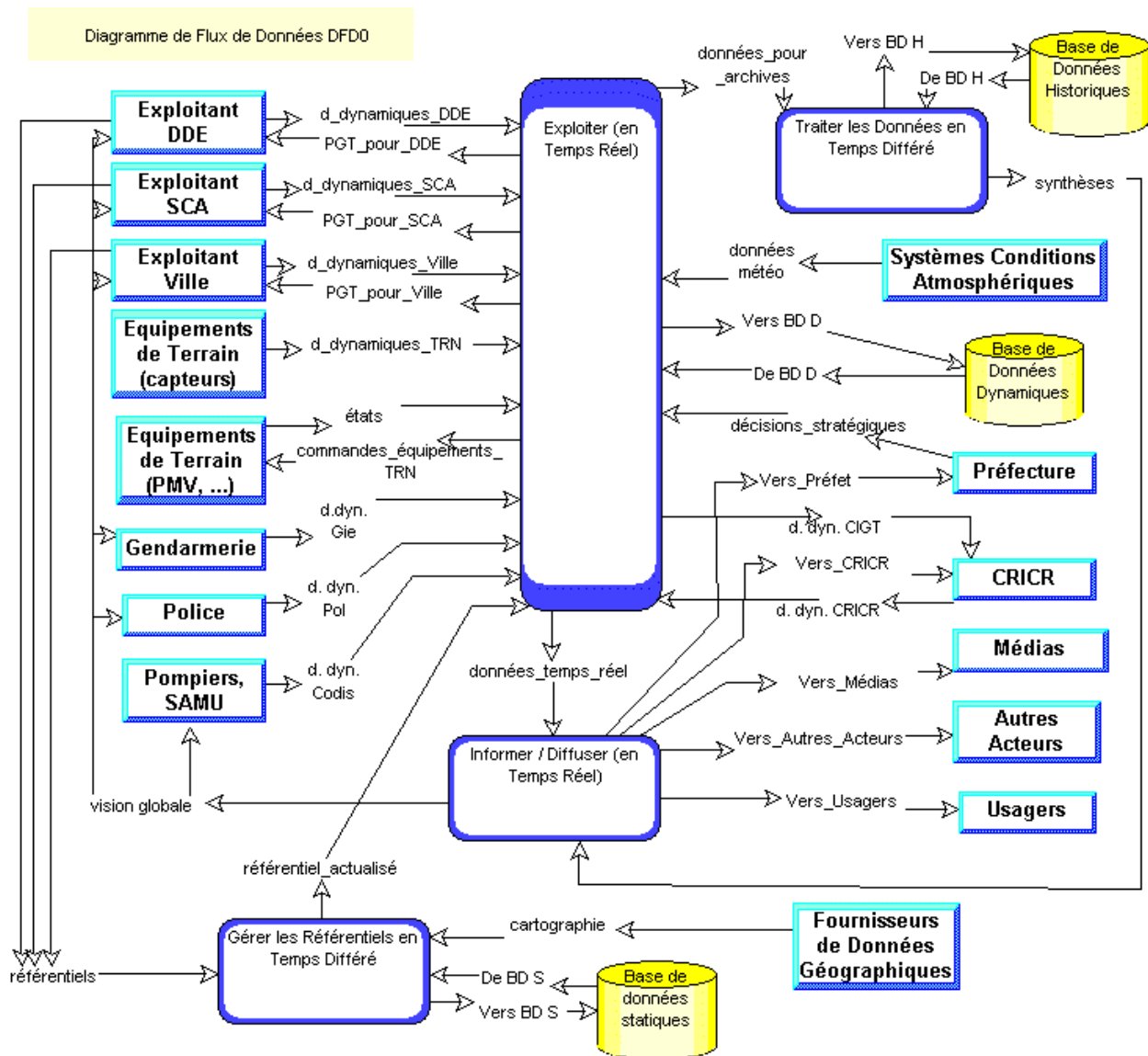


Figure 5 : Diagramme de Flux de Données de premier niveau d'un CIGT (DFD0)

2.6 L'ARCHITECTURE TECHNIQUE DES CIGT

2.6.1 Définition du terme « architecture technique »

L'**architecture technique** correspond à l'architecture réelle de déploiement qui décrit les matériels et logiciels sur lesquels sont effectivement implantées les différentes fonctions.

Le découpage qui consiste à regrouper des fonctions du système d'aide à la gestion de trafic (SAGT) en applications est un travail de conception.

Dans le cadre de cette étude de cas, l'architecture technique est définie comme étant le recensement des constituants logiciels et matériels du système et la répartition des traitements sur chacun de ces constituants.

Cette partie présente l'architecture technique réelle pour chacun des deux systèmes de CIGT étudiés. Elle met en avant :

- L'établissement de l'architecture matérielle et la répartition des traitements sur les constituants matériels,
- Des considérations d'architecture logicielle, c'est à dire la répartition des logiciels de base sur les constituants de l'architecture matérielle,
- Des aspects techniques relatifs aux échanges de données.

L'architecture technique des systèmes d'information des CIGT est abordée en présentant successivement ou alternativement les deux exemples étudiés, il ne saurait y avoir de « généralisation » possible compte tenu du caractère particulier qui a gouverné la conception de chaque système.

2.6.2 L'architecture matérielle du CIGT A75 sud

Les différents équipements du système informatique sont les suivants :

- 2 unités centrales pour le système informatique, avec un système de sauvegarde des données sur disques miroir RAID.
- 1 unité centrale pour le serveur Web. Cette unité centrale permet aux services autorisés de la DE de disposer d'informations d'axes.
- 2 stations de travail pour les pupitreurs possédant chacune 2 écrans rattachés.
- 1 poste de contrôle à distance des frontaux, pour permettre un accès pratique en salle d'exploitation aux machines des autres systèmes.

Les matériels des autres systèmes sont les suivants :

- unité centrale interface « MI-2 + »,
 - unité centrale MELODIE-ARPEGE,
 - unité centrale frontal météo,
 - unité centrale PREVIRROUTE,
 - pilote(ou Frontal) vidéo + matrice de commutation,
 - unité centrale DAI/RDT (priorité 3),
 - unité centrale signalisation dynamique,
 - unités centrales GTC,
 - 8 moniteurs et magnétoscope vidéo,
 - synoptique mural,
 - unité centrale interface DATEX,
 - nœuds de transmission longue distance.
-

2.6.3 L'architecture matérielle du PCG CORALY

- Les postes Opérateurs

Les fonctions d'interface homme machine sont les seules fonctions traitées par ces stations.

- Les serveurs

Les deux serveurs ont une configuration matérielle autorisant un fonctionnement redondant des deux serveurs, afin de garantir une reprise à chaud dans un délai minimal.

- Le système de synchronisation

Le système de synchronisation retenu est basé sur une horloge mère synchronisée sur la fréquence TDF ou DCF, l'heure obtenue est distribuée à chacun des serveurs centraux via le serveur de terminaux.

L'heure est ensuite diffusée par le serveur principal à travers les réseaux locaux PCG et PAIS par les mécanismes UNIX de type NTP (Network Time Protocol).

- Les unités de stockage

L'ensemble des données nécessaires à la gestion de CORALY nécessite des unités de stockage externes dont la modularité et l'évolutivité sont des points-clés.

- Le système d'archivage inviolable

Pour les données sensibles pouvant servir de preuve juridique, le système d'archivage doit répondre aux impératifs suivants:

- intégrité non contestable de l'information,
- pérennité de l'information sur une longue période (5 ans),
- accès transparent par l'un ou l'autre des serveurs centraux sans intervention manuelle, afin de garantir une chronologie sur le même média, y compris en cas de basculement sur le serveur secours.

Le système d'archivage est constitué d'un serveur dédié.

- Le poste d'analyse en temps différé

Ce poste permet la collecte de données en ligne nécessaire à des analyses en temps différé.

-Le serveur de fax

Le système est constitué d'un serveur dédié connecté au réseau local PCG comprenant:

- un PC sous NT équipé d'un modem-fax connecté par liaison série RS232 au PC,
- des périphériques tels que imprimante laser A4 et scanner.

Un progiciel installé sur ce serveur assure la fonction d'émission/réception de fax

- soit en mode local à partir du PC,
- soit en mode réseau à partir de l'un des 3 postes de la salle de commandement.

- Le serveur CRICR

Il s'agit d'un serveur dédié permettant un accès par une liaison RNIS au réseau du CRICR.

Les logiciels de communication installés sur cette station de travail assurent les fonctions suivantes:

- émulation TIGRE (visualisation TIGRON),
 - émulation SNRD (SNRD = stations SIREDO; avec visualisation par le logiciel GERICO, via le réseau MI2).
-

2.6.4 L'équipement sur le terrain du CIGT de l'A75 sud

(ne concerne que A75, rien d'existant ni de prévu sur les RN)

Type	Actuel	Prévu	Remarques
Caméras	13 (12 fixes + 1 mobile)	A terme, 22 fixes et 22 mobiles	Dans l'APS, la DAI vidéo n'est pas prise en compte. Intention d'en mettre dans les tunnels (A75 en comporte 3 dans la zone du CIGT). A terme, le CIGT centraliserait les alertes tunnels
Stations <ul style="list-style-type: none"> • SIREDO • autres 	36	50 à terme	Les synoptiques intègrent les stations ASF (A9 et A7), qui ne sont pas conformes à SIREDO
PAU	#1 tous les 2 km	inchangé	1 tous les 500m sur la descente de l'Escalette Les appels arrivent aux COG
PMV	14 alphanumériques + 3 à prismes, quelques PMV autonomes et FAV	A termes + 4 alphanumériques	Les pilotes PMV seront au CIGT
Stations météo	10	16	Dans le Cantal, la Lozère et l'Aveyron.
Radio de la DDE			Couverture radio de la DDE, 40 mégahertz, sur le terrain. Une partie des relais sont confiés au CIGT, qui a été doté d'une personne supplémentaire pour la maintenance.
Radio (grand public)			Couverture avec les radios locales (problème de continuité).

2.6.5 L'équipement sur le terrain du CIGT de CORALY

Type	Actuel	Prévu	Remarques
Caméras	121		
Capteurs RAD (Recueil Automatique de Données)	400		
Stations RAD	117		
PAU	1 tous les km		1 tous les 200 m en tunnel

PMV	65		<i>Y compris panneaux à prismes</i>
Stations météo	?		
Contrôles d'accès	7		
Autres : • Radio			<i>Le PC Coraly diffuse de l'information : sur PMV via les PAIS, sur radio autoroutières via AREA, ASF et SAPRR, sur la radio locale « Scoop FM » via le PC de régulation du Grand Lyon, sur serveur vocal et autres médias via le CRICR.</i>

2.6.6 Architecture logicielle

Cas du CIGT de Clermont-l'Hérault :

Le CIGT de Clermont-l'Hérault dispose du logiciel ORCHESTRAL à titre expérimental.

Le recueil automatisé de données de trafic, par exemple le Système Informatisé de Recueil de Données (SIREDO) du Ministère de l'Équipement fournit en temps réel et en temps différé un réseau de recueil, de transmission et d'échanges de données de circulation, automatique, fiable, standardisé et d'accès aisé ; il permet de suivre en temps réel ou en temps différé l'ensemble des évolutions du trafic sur un réseau étendu et un territoire large (le département dans la plupart des cas).

SIREDO constitue une chaîne unique de mesures, de transmission et d'exploitation statistique fine du trafic. Cet ensemble est composé des éléments suivants :

- stations SOL2 de recueil pour une série de données trafic. Ces stations transmettent les données par radio, réseau téléphonique (RTC ou LS) ou réseau optique,
- module d'intercommunication (MI2) adapté au temps réel ou au temps différé,
- GERICO utilisé principalement dans les CRICR ou MIVISU, pour visualiser les informations des MI2 et assurer une exploitation en temps réel du trafic,
- logiciel MELODIE pour la connexion et la communication avec les stations SIREDO et les MI,
- logiciel ARPEGES pour l'interrogation et le traitement statistique de la base MELODIE.

Le serveur GERICO est situé dans les CRICR. Le CIGT de Clermont-l'Hérault en possède un poste déporté pour la visualisation GERICO. L'outil MIVISU est installé et devrait le remplacer à terme.

Le MI2 (Module d'Intercommunication niveau 2) est un logiciel développé dans le cadre du programme SIREDO pour assurer les fonctions de :

- recueil automatique des mesures de trafic enregistrées par les stations de comptage,
- mise à disposition et distribution des données recueillies vers les logiciels de visualisation et de traitement de trafic (MIVISU, GERICO),
- échanges de données entre MI2.

Cas du CIGT de CORALY :

Le système informatique du PC CORALY permet :

- le recueil et le traitement des données trafic,

- la coordination et la diffusion d'informations routières,
- la gestion, l'analyse et la prévision de trafic.

Il met à disposition de chacun de ses partenaires une vision homogène de la situation et des actions effectuées par l'ensemble des utilisateurs.

L'ensemble des vues issues de l'informatique CORALY se base sur les réalités du terrain par l'intermédiaire des comptages et états techniques relevés par chacun des exploitants, et de la saisie des événements par l'ensemble des acteurs CORALY.

Ce système apporte également à ses utilisateurs un support à l'exercice de leurs fonctions, en termes de consignes, notamment liées à la situation du moment ("grande configuration de trafic").

Pour l'ensemble des données à partager, ce système permet de gommer les problèmes liés à l'éclatement des sites :

- distances (dans la limite des performances demandées pour le temps de transfert des mises à jour de données),
- vocabulaire (entre les exploitants, et pour les termes les plus usuels),
- rapports humains (en offrant des outils simples d'utilisation et en s'intégrant aux outils existants pour ne pas créer de rejet).

Ce système est également constitué d'un ensemble d'outils permettant à ses utilisateurs de réaliser les actions qui leur incombent dans les limites de leurs responsabilités.

Ces outils permettent:

- de suivre le bon déroulement des actions engagées,
- de mesurer leur efficacité à court ou à long terme (dans le cadre de plans d'actions prédéterminés).

De plus, le système informatique CORALY permet d'apprendre à gérer ce type de trafic (transit et local sur réseau maillé). Pour cela, il est susceptible d'évoluer, d'être configuré de manière souple, et de fournir à ses propriétaires des outils pour évaluer ses performances dans la gestion du trafic.

Le système aide les utilisateurs à maintenir en cohérence les actions avec la situation dont il a connaissance.

2.6.7 Aspects techniques relatifs aux échanges de données (notamment avec les CIR)

Cas du CIGT de Clermont-l'Hérault :

Le protocole normalisé de commande terrain utilisé lors de la transmission des données des stations est TEDI et le langage normalisé de commande est LCR. On trouve aussi le format FIME en import ou en export des données SIREDO.

Orchestral offre une fonction d'échanges des événements avec TIGRE au format NDC et avec d'autres sites ORCHESTRAL.

Nota : la diffusion d'informations se fait via le CRICR, et par un serveur vocal mis à disposition par l'association « La Méridienne » et par le site Internet de la DDE (la DDE 34 est site pilote pour les cartographies dynamiques).

Cas du CIGT CORALY :

Le CRICR envoie vers CORALY des données de trafic (venant d'environ 15 stations de comptage hors réseau CORALY). Celles-ci participent à la constitution d'une vue spécifique « Région », intégrée dans l'outil de visualisation de CORALY. En retour, le système CORALY envoie au CRICR une vision globale, les événements et les comptages recueillis par CORALY

Dans le sens CORALY vers CRICR, et pour les événements, il existe une passerelle informatique spécifique entre le SI de CORALY et le NDC-V2. Les données de comptage sont échangées via une passerelle qui lit / écrit au format reconnu par le MI-2 (sauf interface spécifique données 6' Grand Lyon).

2.7 CONCLUSION DE LA MODELISATION D'UN SYSTEME DE CIGT

A partir de l'ensemble des sources documentaires et de l'intégration des différentes remarques du Groupe de Suivi, l'analyse d'un système de CIGT a permis de passer en revue la grande variété des acteurs concernés, des données, des flux d'échanges de données, et des fonctions existantes.

La modélisation d'un système de CIGT a permis d'introduire le formalisme et le vocabulaire utilisés dans ACTIF, et de représenter selon ce même formalisme, les relations entre les différents éléments du système. Les principes ACTIF suivants ont été respectés :

- Le diagramme de contexte (Figure 2) recense l'ensemble des acteurs externes à un CIGT et illustre les interfaces entre le système et son environnement.
- La liste des fonctions remplies par le système permet d'élaborer une décomposition hiérarchique à deux niveaux, représentée sur l'arbre fonctionnel d'un CIGT (Figure 4).
- L'identification des stocks de données et des échanges d'information entre les fonctions permet de construire le DFD de niveau 0 de « l'architecture logique » d'un CIGT (Figure 5).

Nota : l'architecture technique correspond à l'architecture réelle de déploiement qui décrit les matériels et les logiciels sur lesquels sont effectivement implantées les différentes fonctions. L'architecture ACTIF ne se décline pas à ce niveau technique, qui correspond par définition à des systèmes spécifiques.

Ces premiers résultats sur la modélisation du système d'information d'un CIGT ont été fortement enrichis par la prise en compte des remarques et des entretiens avec les membres du Groupe de Suivi (concernant notamment les tableaux des flux entrants / sortants, et les diagrammes de contexte et des flux de données), et ils pourront à nouveau être amendés lors des points d'avancement de l'étude sur les phases 2 et 3 (confrontation avec le modèle ACTIF & recommandations).

3 CONFRONTATION AVEC ACTIF

3.1 INTRODUCTION

Cette phase consiste à extraire du modèle ACTIF la partie relevant d'un CIGT. Elle donne lieu à une évaluation de la facilité d'utilisation d'ACTIF dans une démarche de conception d'un nouveau système ou d'analyse d'un système existant. Les résultats de cette étape permettent d'établir un diagnostic en comparant la modélisation d'un CIGT avec l'extrait de l'architecture cadre.

Rappelons qu'une des finalités d'ACTIF est de spécifier un cadre cohérent et générique qui permette à un utilisateur de mettre en œuvre une variante particulière (instance), adaptée à son contexte. Rappelons enfin qu'ACTIF ne « descend » pas au niveau des solutions techniques et se limite à une « vue d'avion » des systèmes modélisés sous la forme d'une architecture logique (fonctions mises en œuvre par les STI et satisfaisant les besoins des utilisateurs) et d'une architecture physique (définition des Sous-Systèmes Physiques représentant des éléments existant dans le monde réel et réalisant les fonctions).

L'architecture physique constitue un moyen d'accès plus aisé à l'architecture, dans la mesure où les objets manipulés sont plus proches de la perception concrète des STI par les acteurs. Il s'agit également du moyen privilégié pour la gestion des standards dans l'architecture. Pour plus d'information à ce sujet, se reporter à l'annexe qui détaille les concepts clés de l'architecture.

La démarche adoptée pour cette phase de l'étude tient compte d'une recommandation émise dans le cadre de l'étude de cas sur l'« Information routière en temps réel des CIR¹² », et confirmée par l'étude de cas sur la « Gestion Multimodale et Centralisée des Déplacements – GMCD – de l'agglomération grenobloise », qui préconise d'utiliser l'architecture physique d'ACTIF comme point de départ pour la modélisation d'un nouveau système.

Nous commençons par proposer une architecture physique de haut niveau qui prend en compte les acteurs externes, flux de données et Sous-Systèmes Physiques concernant le système d'un CIGT. Plus concrètement, les tâches suivantes ont été réalisées :

- Vérifier que les acteurs identifiés dans la première partie sont bien représentés dans ACTIF sous forme d'acteurs externes ou de SSP¹³.
Identifier les constituants faisant partie de l'environnement du système d'un CIGT.
- Recenser les autres constituants de l'architecture physique (autres SSP, flux physiques, stocks de données).
Constituants « internes » du système d'un CIGT
- Analyser chacun des Diagrammes de l'architecture Cadre ACTIF concernés pour en dégager des diagrammes instanciés vis à vis des CIGT.

Ces confrontations permettront d'établir un diagnostic et de proposer des retours sur ACTIF, sous forme de recommandations d'évolution du modèle détaillées dans la partie suivante (cf. partie 4 « Retours et recommandations »).

3.2 Rappel : les constituants de l'architecture physique d'ACTIF

¹² CIR : Centre d'Information Routière

¹³ SSP : Sous-système Physique

3.2.1 Les acteurs externes au sens ACTIF

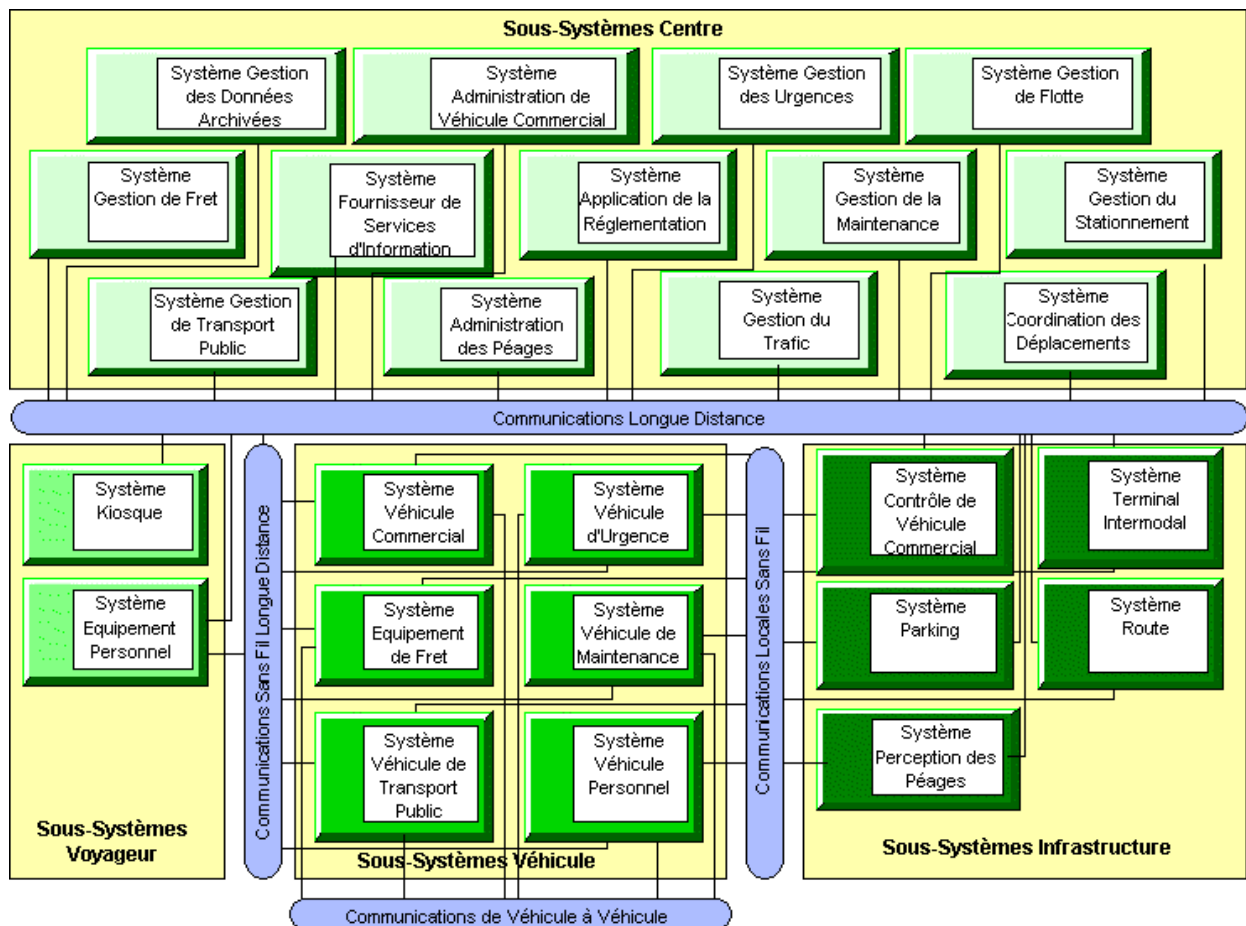
Les acteurs externes ACTIF permettent de représenter les échanges d'information entre le système modélisé (soit le système STI) et son environnement. Un acteur externe au sens ACTIF peut être une personne (opérateur d'un système), une institution (autorités, ...), un système externe (système des services d'urgence, ...), un élément « physique » (chaussée, ...), etc. Les acteurs externes sont les mêmes pour les niveaux logique et physique d'ACTIF.

Il faut noter que le concept d'acteur externe représente plus un rôle qu'une entité réelle. Par exemple, une Société Concessionnaire d'Autoroute (entité) assure plusieurs rôles (gestionnaire du trafic, collecteur du péage, gestion de la maintenance, etc.), et par là même, elle est susceptible d'être représentée par des acteurs externes différents dans les diagrammes d'architecture.

Les acteurs externes sont parfois décomposés en « sous-acteurs » externes. Par exemple, l'acteur externe « Conducteur » se décompose en conducteur de véhicule particulier, de véhicule d'urgence, de véhicule de transport public, etc.

3.2.2 Les Sous-Systèmes Physiques d'ACTIF (SSP)

A titre indicatif, la figure suivante rappelle la liste et la catégorisation des SSP.



3.3 Architecture physique d'un CIGT

3.3.1 Environnement « physique » des CIGT étudiés

Le tableau suivant permet de confronter les acteurs intervenant dans le cadre d'un CIGT (identifiés dans le diagramme de contexte du §. 2.4.7) avec les constituants d'ACTIF susceptibles de les représenter, à savoir les acteurs externes et les SSP. La description détaillée des constituants ACTIF se trouve sur le site Internet du projet¹⁴.

Etant donné que les acteurs identifiés lors de la première phase représentent des entités réelles plutôt que des rôles, il est possible qu'un acteur CIGT corresponde à plusieurs constituants ACTIF (SSP ou acteurs externes).

Dans le tableau ébauché pour réaliser le diagramme de contexte, nous avons commencé à identifier les différents rôles des différents acteurs, le tableau suivant permet de présenter la liste des acteurs identifiés en interface avec un CIGT avec leur « acteur externe ACTIF » correspondant.

Acteur en interface avec un CIGT (exemples)	Acteur externe ACTIF sous-acteur externe et SSP	Commentaires
Autorités (Préfet)	Autorité de Transport	Cet acteur externe ACTIF représente les organisations civiles, selon différents niveaux de juridiction géographiques (Ministère, Communautés urbaines, Conseil général, etc.). Sa description concerne le rôle de ces organisations en matière de politique des transports.
Stations de Comptages (ex : SIREDO, DAB, DAI, stations météo, ...)	sans correspondance	Les équipements ne sont pas modélisés par ACTIF. (ce sont des fonctions internes de recueil, de diffusion, etc.)
Exploitant DDE (CDES et Subdivisions autoroutières et territoriales)	Système Routier Associé ou SSP Gestion de Trafic	L'acteur externe « Système Routier Associé » représente un lien avec d'autres instances du STI. Ces Systèmes sont généralement hébergés dans des Centres de gestion de trafic ou des Centres d'information routière qui couvrent d'autres zones géographiques ou qui font partie d'autres organismes couvrant la même zone géographique. Il permet d'échanger avec ces autres Systèmes des informations sur la circulation et les déplacements ainsi que des stratégies de contrôle et de régulation du trafic.
Exploitant SCA (AREA, SAPRR, ASF, EIFPAGE, ...)	Système Routier Associé ou SSP Gestion de Trafic	
CIGT voisin	Système Routier Associé ou SSP Gestion de Trafic	
Exploitant voiries urbaines de l'agglomération (Lyon, Montpellier, Millau, ...)	Système Routier Associé ou SSP Gestion de Trafic	
Force de l'Ordre : (Gendarmerie, Police Nationale)	Systèmes Urgences	NB : dans le cadre du système d'un CIGT, la Police ne revêt pas le rôle d'autorité en charge du

¹⁴ www.its-actif.org

Acteur en interface avec un CIGT (exemples)	Acteur externe ACTIF sous-acteur externe et SSP	Commentaires
		suivi de la réglementation. Ce rôle est toutefois modélisé dans ACTIF par l'acteur externe « Système Application de la Réglementation ». Cette remarque s'applique aussi au cas de la Gendarmerie Nationale.
Services de Secours : (CODIS, Pompiers, SAMU)	Systèmes Urgences	
CRICR (Marseille, Lyon, Bordeaux)	Fournisseur de Services d'Information Fournisseur d'Information Trafic et Déplacement	
Médias (radio, presse, TV)	Fournisseur de services externes (Diffuseurs)	
Usagers	Voyageur (dynamique / statique / T.P.) Conducteur (tout type de véhicule)	Au sens ACTIF, le voyageur représente tout individu utilisant ou sur le point d'utiliser le système de transport. L'acteur externe « Voyageur » se décompose en conducteur, « voyageur statique », « voyageur dynamique », cycliste, piéton, « voyageur utilisant les TC », etc.
Services Météo (Météo France)	Systèmes Conditions Atmosphériques	
Contrôle de l'air (« Coparly » à Lyon, Airparif à Paris-Ile de France)	Environnement	
Fournisseur de référentiels de Données Géographiques	Fournisseur d'Informations Géographiques	
Autres Fournisseurs	Fournisseur de Services Externes	
Observatoire des déplacements (DRE)	Planificateur Transport Utilisateurs d'Archives	
Opérateur CIGT	Opérateur (de coordination des	Personne chargée de la gestion du système, du suivi de l'engagement des

Acteur en interface avec un CIGT (exemples)	Acteur externe ACTIF sous-acteur externe et SSP	Commentaires
	déplacements / de réseau routier / Information voyageurs)	actions, etc.

On a vu, cependant, que les différents partenaires « opérationnels », regroupés ci-dessus sous le vocable d'acteurs « Systèmes Routiers Associés » pouvaient jouer des rôles identiques à bien des égards à ceux remplis par le système d'un CIGT.

En tableau inversé, il est possible de proposer une instanciation des rôles remplis par ces différents partenaires.

Sous-Système Physique ACTIF	Acteurs (exemples d'instanciation)	Commentaires
Système Gestion du Trafic, Système Gestion de la Maintenance (entretien de la route et des équipements fixes), Système Gestion des Urgences	DDE (CDES et Subdivisions autoroutières et territoriales) SCA (AREA, SAPRR, ASF, EIFFAGE) Collectivités locales (ex : villes de Lyon, Montpellier, Millau) CIGT voisin	Les partenaires « exploitants » d'un CIGT jouent plusieurs rôles sur leur réseau respectif : <ul style="list-style-type: none"> • superviser et gérer les flux de trafic, • planifier et suivre les opérations d'entretien sur le réseau routier, • intervenir pour résoudre les incidents.
Système Gestion des Urgences	Force de l'Ordre : (Gendarmerie, Police Nationale) Services de Secours : (CODIS, Pompiers, SAMU) Patrouilleurs DDE	Le SSP « Systèmes Urgences » représente les systèmes utilisés par les services d'urgence, à savoir les forces de l'ordre, les pompiers, les ambulances (SAMU en France) et les dépanneurs. Ce SSP permet donc de modéliser pertinemment le rôle de la Police en tant que réceptionnaire des notifications d'incidents, gestionnaire des événements, et d'intervenant sur le réseau de transport. Cette remarque est valable pour la Gendarmerie Nationale.
Système Fournisseur de Services d'Information	CRICR (Marseille, Lyon,	Ce SSP « Fournisseur de Services d'Information » recueille, traite,

Sous-Système Physique ACTIF	Acteurs (exemples d'instanciation)	Commentaires
	Bordeaux)	stocke et diffuse des informations sur le trafic et les déplacements à destination du grand public et d'exploitants de STI.

En premier bilan, nous pouvons dire que les différents acteurs identifiés lors de la présentation d'un CIGT (partie précédente) se retrouvent bien dans les acteurs externes et les sous-systèmes physiques de l'architecture cadre ACTIF.

3.3.2 Les Sous-Systèmes physiques « internes »

Ce chapitre a pour objectif d'identifier, parmi les constituants de l'Architecture Physique d'ACTIF, ceux qui sont susceptibles d'être utiles à la modélisation d'un système de CIGT-même (et non plus de son environnement).

La partie 2 « Modélisation des systèmes des CIGT » distingue trois objectifs principaux pour un système de CIGT associés aux missions du SDER :

- le maintien de la viabilité et de la sécurité (y compris la coordination des chantiers),
- la gestion du trafic (y compris la mise en place des PGT),
- l'aide au déplacement (y compris l'information aux usagers).

Pour cela, le système s'appuie sur une batterie de fonctions se décomposant en traitements temps réel, temps différé, de gestion du système, etc.

Ces éléments permettent d'identifier parmi les SSP d'ACTIF ceux qui sont concernés par la modélisation du système lui-même. Le tableau suivant précise en outre une répartition envisageable des fonctions du CIGT dans les SSP identifiés.

Caractéristique du CIGT (besoin, objectif, etc)	SSP ACTIF correspondant	Fonctions CIGT susceptibles d'appartenir au SSP
Gestion du Trafic Mise en place des PGT	Système Gestion du Trafic	« Acquérir et qualifier les données terrain » « Traiter les données dynamiques » « Gérer les événements » « Activer les mesures de gestion de trafic » « Piloter les équipements »
Coordination des mesures d'exploitation	Système Coordination des Déplacements	« Consolider les données » « Aider à la décision » « Echanger avec les partenaires » « Proposer des mesures de gestion de trafic »
Aide au déplacement Information des usagers Information des partenaires	Système Fournisseur de Services d'Information	« Informer les exploitants du CIGT » « Informer les partenaires » « Informer les autorités » « Informer les usagers »
Gérer les référentiels en Temps Différé	sans correspondance	Cette fonction de gestion des référentiels (données statiques, géographiques, etc.) et de manière plus

Caractéristique du CIGT (besoin, objectif, etc)	SSP ACTIF correspondant	Fonctions CIGT susceptibles d'appartenir au SSP
		large la gestion des configurations n'est pas bien modélisée à ce jour dans ACTIF.
Traiter des données en Temps Différé	Système Gestion des Données Archivées	« Gérer et analyser des données historiques »
Gestion et maintenance des équipements dynamiques Surveillance du réseau et des ouvrages	Système Gestion de la Maintenance	« Superviser des équipements dynamiques » « Gérer la maintenance des équipements dynamiques »

La démarche utilisée a consisté à reprendre les diagrammes de l'architecture physique d'ACTIF, et à identifier ceux qui concernaient un CIGT, et dans ceux-ci, à examiner chacun des flux physiques.

Les diagrammes impactés par un CIGT sont :

- Système Gestion du Trafic,
- Système Coordination des Déplacements,
- Système Fournisseur de Services d'Information,
- Système Gestion des Données Archivées,
- Système Gestion de la Maintenance.

Dans les paragraphes suivants, pour une meilleure analyse des Sous-Systèmes Physiques d'ACTIF identifiés, nous proposons d'en faire d'abord une lecture à partir de leur description respective issue du modèle ACTIF, puis une « instanciation » à partir de leur diagramme respectif issu du modèle ACTIF.

3.3.3 Système Gestion du Trafic (TM)

Description de « Système de Gestion de Trafic » (TM)

La description ACTIF en français de ce SSP est la suivante :

« Le sous-système Gestion du Trafic opère depuis un centre de gestion du trafic ou d'un autre lieu fixe. Ce sous-système supervise et gère les flux de trafic.

Il gère les données de circulation ainsi que les données relatives à l'environnement¹⁵. Il supervise les accès aux tunnels et aux ponts pour les véhicules et les voyageurs utilisant d'autres modes de transport ainsi que l'occupation des véhicules sur les aires de service. Il offre des systèmes de gestion du trafic, pour la régulation des vitesses et des voies, par exemple.

Il devra évaluer les incidents détectés par les autres Sous-Systèmes ou Acteurs externes et déterminera les actions nécessaires. La stratégie d'intervention devra comprendre un réexamen de la stratégie de gestion du trafic en cours, l'émission de commandes vers les Sous-systèmes

Infrastructure, la notification de l'incident au Sous-système Gestion des Urgences et l'information des autres sous-systèmes Centre.

Il devra détecter toute violation des commandes de régulation du trafic et en informer le Sous-système Application de la Réglementation. »

Remarques :

¹⁵ « environnement » est à rapprocher du terme « Ambient Conditions » (code « AMC » de DATEX)

Ce SSP correspond bien à la mission de Gestion de Trafic d'un CIGT. L'ensemble des fonctions identifiées sous le chapeau « Traiter en temps réel » est bien pris en compte. On retrouve bien les caractéristiques principales attendues dans le cadre d'un CIGT :

- Le recueil de données provenant de divers exploitants ou organismes,
- La définition de stratégies globales de gestion du trafic et des déplacements, et la transmission de ces stratégies aux différents exploitants routiers.

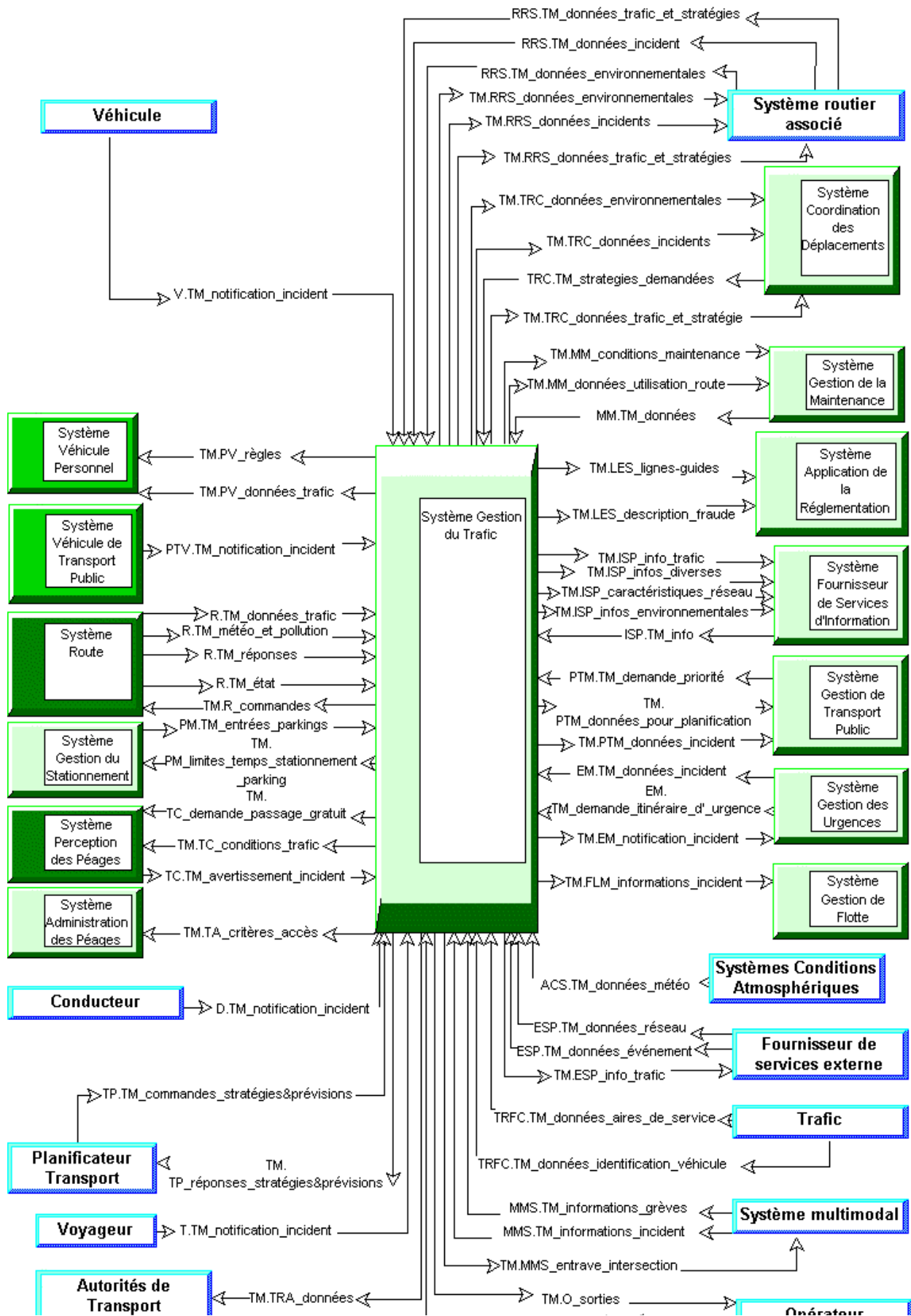
Le périmètre d'un CIGT est toutefois plus réduit que ce que prévoit le SSP « TM » (un CIGT n'assume pas la fonction de gestion des carrefours à feux urbains, ACTIF en prévoit la possibilité – cf exemple du système de la ville de Genève).

Notons encore une fois que, suivant le cas, le verbe « superviser » (to monitor) correspond, pour un CIGT, soit à la Fonction « Coordination » (exemple PCG CORALY), soit à la Fonction « Pilotage des équipements » (exemple PAIS/DDE de CORALY), soit aux deux (exemple du CIGT polyvalent de l'A75 sud).

La notion de « coordination » n'apparaît pas clairement dans la description de ce SSP. Cependant, l'analyse du SSP « Système Coordination des Déplacements » (TRC) montre que cet autre SSP ne correspond pas aux missions d'un CIGT (« TRC » s'adresse davantage à des missions de coordination inter/multimodale).

Diagramme « Système de Gestion de Trafic » (TM)

(nota : le diagramme suivant représente le modèle ACTIF général)



Remarques concernant les CIGT :

Les systèmes de CIGT actuels n'ont pas de fonction automatique permettant le relevé des infractions à la réglementation ; le modèle ACTIF prévoit cette fonction et les échanges de données qui en découlent.

Les CIGT n'ont pas de liaison avec la Gestion des parcs de stationnement (car ils s'occupent des réseaux péri- ou inter-urbains), cependant dans le cas des CIGT de zones particulières (transit frontalier, entrée de tunnel à restriction de circulation, accès limité pour cause d'intempéries, ...), il pourrait être utile d'envisager aussi cette application pour la gestion des aires d'attentes (des Poids-lourds, notamment).

Aucune fonction n'est actuellement prévue dans les CIGT pour moduler les péages « à des fins de gestion de trafic ». Ce genre de dispositif, prévu et modélisé par ACTIF, est pourtant utilisé avec succès dans plusieurs pays étrangers, notamment pour la régulation des flux de trafic en zone péri-urbaine ...

Il n'a pas de retour direct entre les CIGT et les systèmes de gestion de Transports Publics ou de Flottes (notamment pour la notification d'incident). Actuellement, les informations sont diffusées via le canal habituel des médias ou des CRICR.

De même, il n'y a pas de flux direct vers les systèmes Véhicule Personnel (systèmes embarqués dans les véhicules).

Remarques concernant ACTIF :

Le modèle ACTIF prévoit la transmission des stratégies PGT via le système Coordination des Déplacements (dans les CIGT étudiés, les PGT sont transmis par les autorités de transports (Préfecture) et/ou les CIR).

L'application ACTIF « Gestion de trafic » n'est pas en relation directe avec un système de gestion des données géographiques (mise à jour du référentiel cartographique, etc ...)

Le modèle ACTIF ne prévoit pas d'échanges avec les équipes d'interventions de l'Équipement (véhicules de Viabilité Hivernale, patrouilles) et celles d'entretien (fauchages, etc.), ni les autres types d'échanges (exemples : radio 40 MHz, expérience sur l'A63 Bordeaux-Bayonne sur Palm Pilot ...).

Après sélection des acteurs et des systèmes en relation avec l'application Gestion de Trafic d'un CIGT, nous obtenons le diagramme instancié suivant :



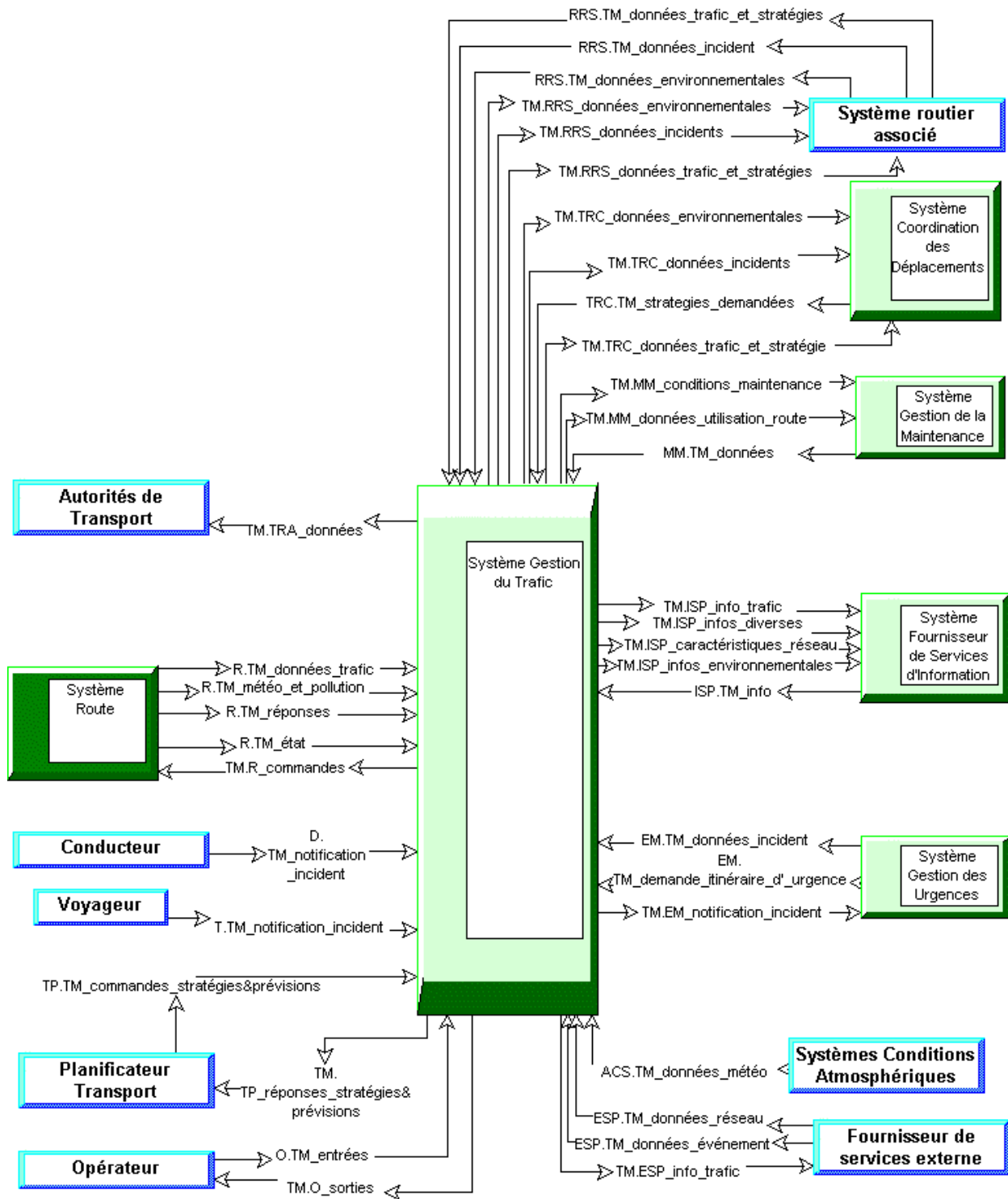


Figure 6 : Diagramme CIGT Système Gestion de Trafic

3.3.4 Système Coordination des Déplacements (TRC)

Description de « Système de Coordination des Déplacements » (TRC)

La description ACTIF en français de ce SSP est la suivante :

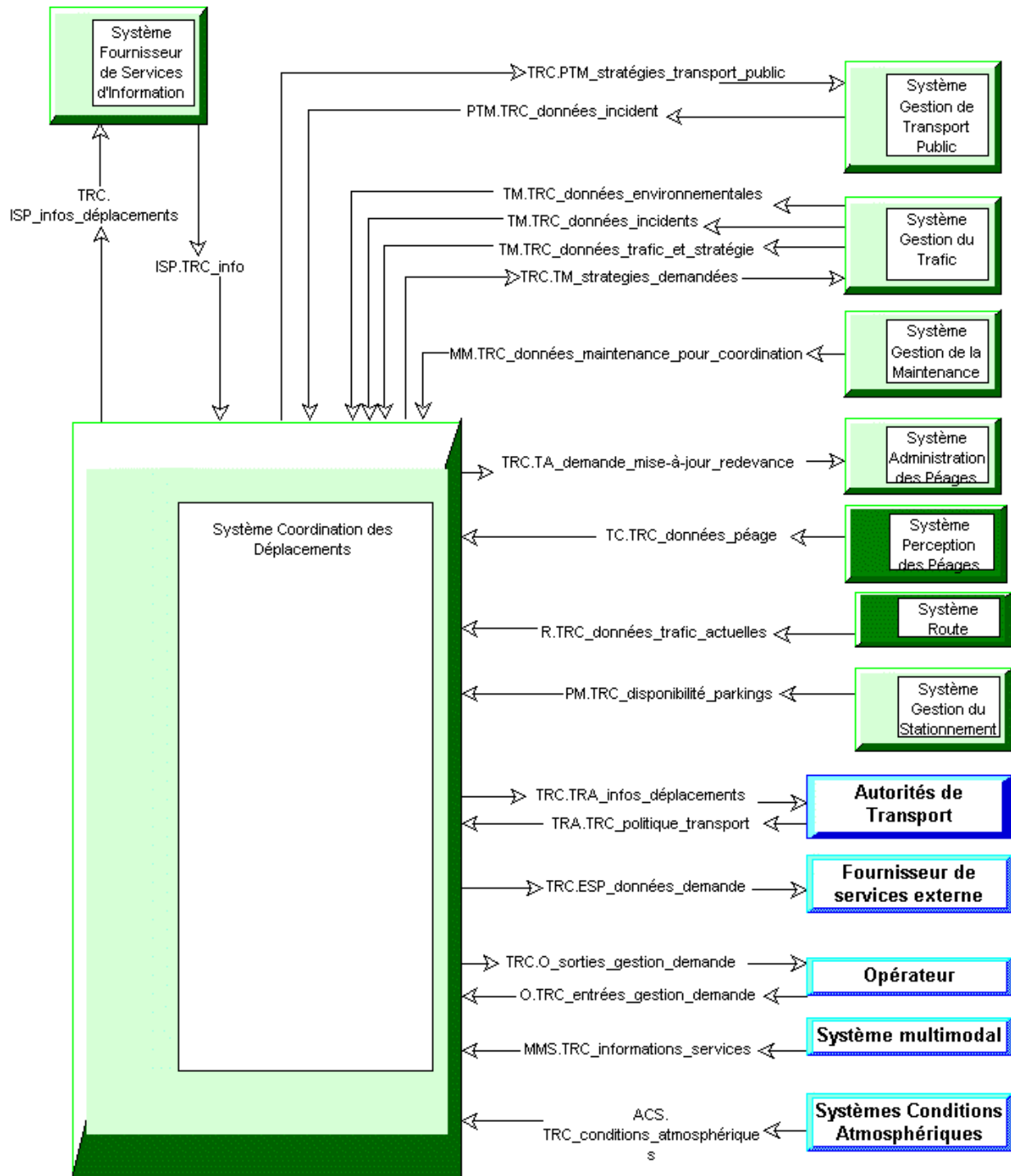
« Le sous-système Coordination des Déplacements supervise et gère la demande de déplacement. Les stratégies de gestion de la demande visent à répartir la demande des voyageurs entre les modes de transport, à les conseiller et à les inciter à utiliser tous les modes de transport, y compris la marche et la bicyclette. Le sous-système reçoit des données sur l'utilisation des modes de transport par les voyageurs dans la zone géographique desservie par le Système, y compris les données de circulation, les données météorologiques et les données sur les incidents. Ces données devront être fournies soit par les autres Sous-systèmes Centre, les Systèmes Infrastructure ou par des systèmes externes (acteurs externes). Le sous-système devra comparer les données concernant l'utilisation des modes de transport avec les "règles" de répartition fournies par l'Opérateur. Il devra supporter les politiques de tarification des péages et de gestion de la demande capables de réduire les encombrements et d'influer sur le choix du mode de transport. La mise en oeuvre des stratégies de gestion de la demande nécessite que l'on envoie aux autres Sous-systèmes Centre, y compris aux sous-systèmes Gestion du Trafic, Administration des Péages et Gestion de Transport Public, des données sur le type d'action à mener. »

Remarque :

Ce SSP correspond surtout à la gestion « multimodale » des déplacements. Cependant, comme il l'a été dans le cas de l'étude des CIR, il peut aussi servir à modéliser la coordination des actions d'exploitations entre différents exploitants de la route.

Diagramme « Système de Coordination des Déplacements » (TRC)

(nota : le diagramme suivant représente le modèle ACTIF général)



Remarques concernant les CIGT :

Pour les CIGT, nous n'aurons pas de liens avec les Systèmes Gestion de Transport Public, Administration des Péages, Perception des péages , ni Gestion du Stationnement.

Le flux le plus important correspond à la diffusion de « TRC.TM_stratégies_demandées » (résultat de la fonction « proposer des mesures de gestion de trafic ») vers les Systèmes Gestion de Trafic (celui du CIGT, et aussi ceux des autres partenaires opérationnels).

Remarques concernant ACTIF :

La définition / description de ce SSP devra être revue pour prendre en compte la coordination monomodale entre différents exploitants.

Après sélection des acteurs et des systèmes en relation avec l'application Coordination des Déplacements d'un CIGT, nous obtenons le diagramme instancié suivant :

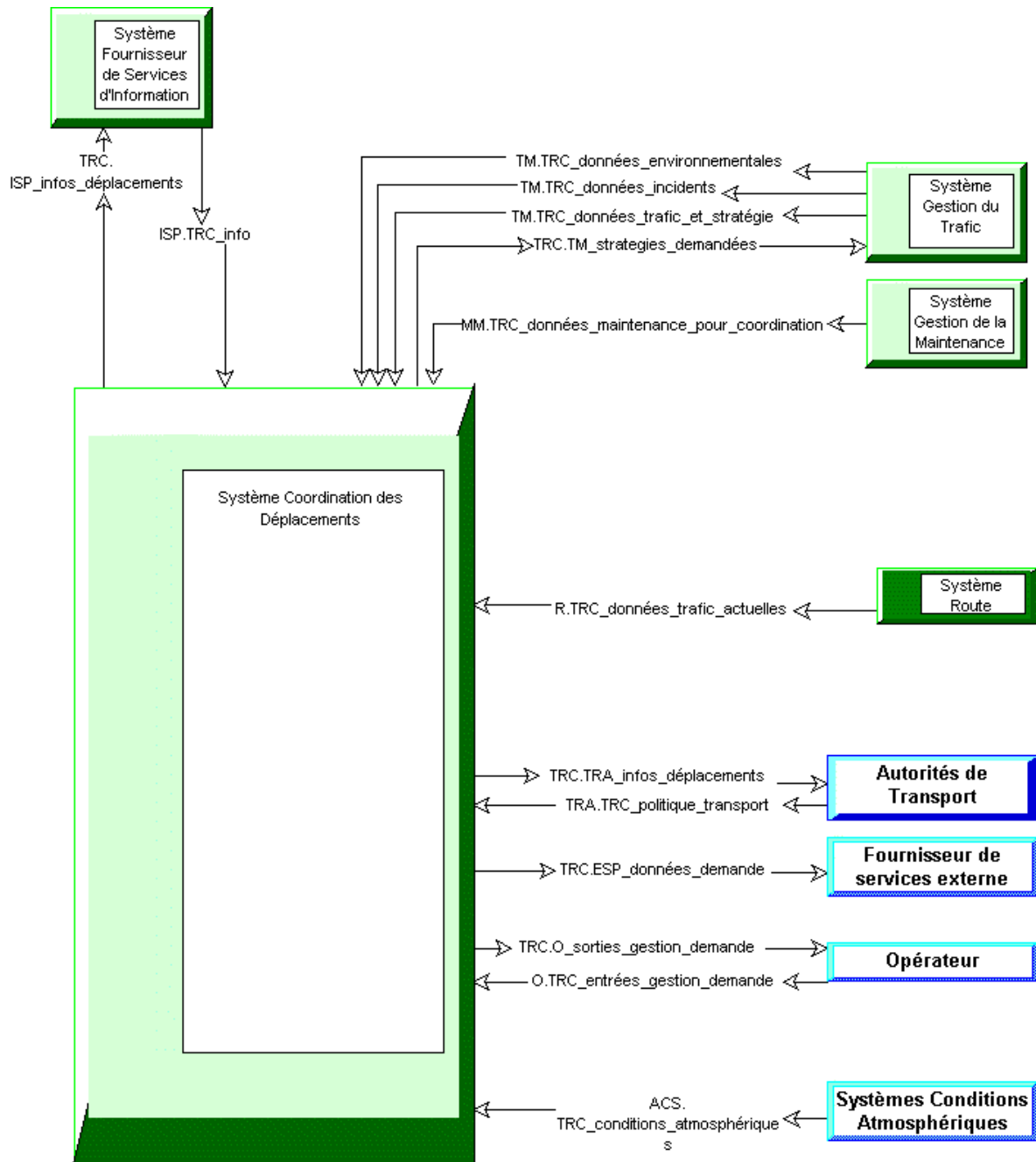


Figure 7 : Diagramme CIGT Système Coordination des Déplacements

3.3.5 Système Fournisseur de Services d'Information (ISP)

Description de « Système Fournisseur de Services d'Information » (ISP)

La description ACTIF en français de ce SSP est la suivante :

« Le Sous-Système Fournisseur de Services d'Information peut jouer plusieurs rôles différents dans un STI intégré.

1. Il assure une fonction générale d'infocentre, recueillant les informations auprès des opérateurs de systèmes de transport et les ré-acheminant vers d'autres opérateurs dans la région et vers d'autres fournisseurs de services d'information . Le Fournisseur de Services d'Information sert alors de pont entre les différents systèmes de transport qui produisent ces informations et les autres fournisseurs de services d'information et leurs abonnés, qui utilisent ces informations.

2. Il fournit des informations aux abonnés et au grand public. Ces informations se composent d'informations de base, d'informations sur les conditions de circulation en temps réel et sur les horaires des transports publics, de " pages jaunes ", d' informations intramodales et d'informations sur le stationnement, de conseils de sensibilisation et d'informations sur les événements prévus. Le sous-système permet également de fournir aux voyageurs des indications spécifiques en réponse à leurs demandes (origine et destination), en générant des itinéraires et en leur communiquant les calculs d'itinéraires.

3. Il permet également de planifier des itinéraires spécifiques pour les flottes de véhicules. Dans ce cas, la fonction Fournisseur de services d'information peut alors être dédiée au système d'affectation, ou même y être intégrée. Les réalisations avancées offrent également des services de réservation.

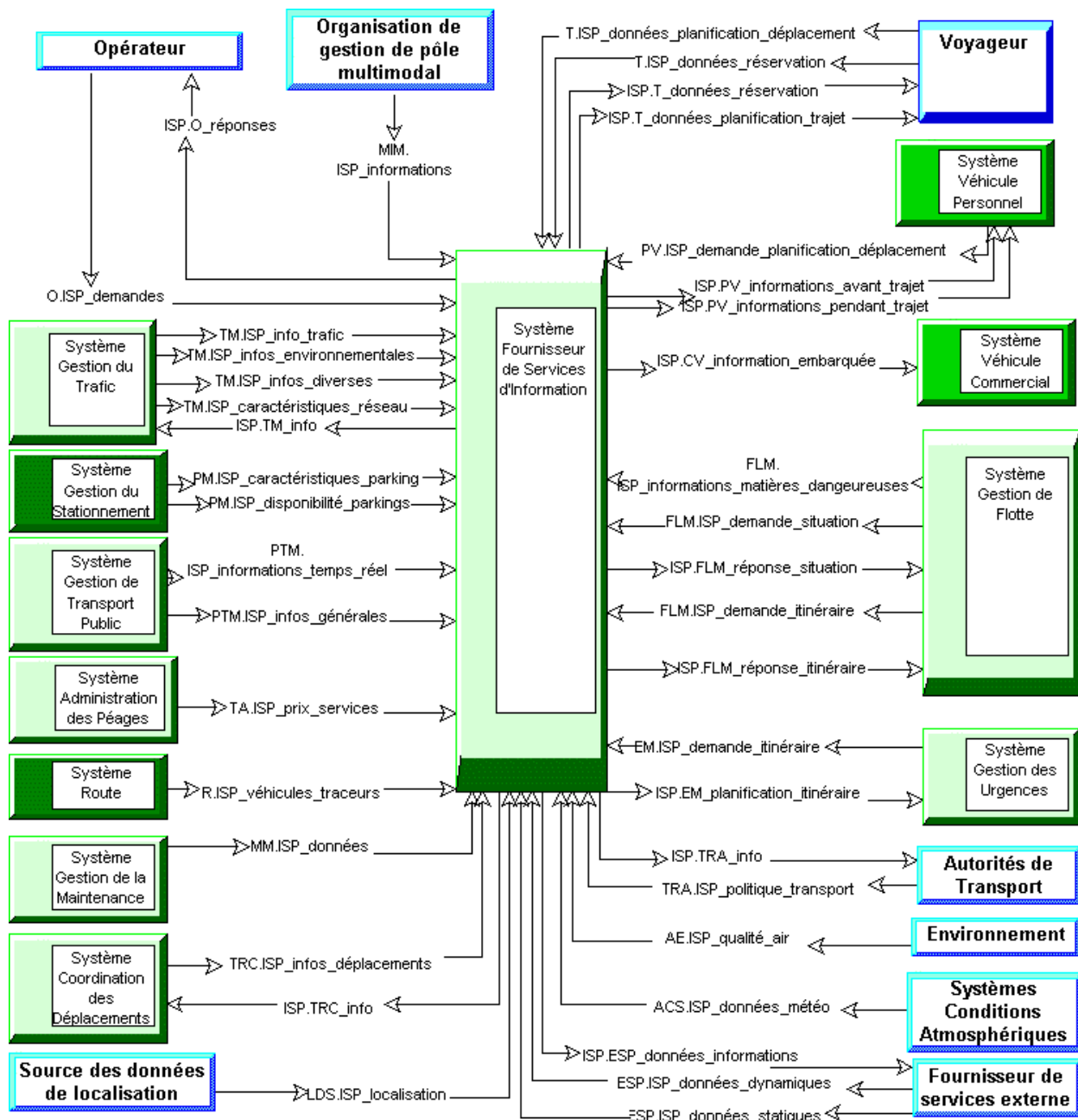
Ces informations sont mises à la disposition des voyageurs par le Sous-système Equipement Personnel, le Sous-Système Kiosque et divers Sous-Systèmes Véhicules via les liaisons disponibles. Le Sous-Système supporte la fourniture d'informations uni-directionnelle (diffusion), de base, et bi-directionnelle, personnalisée. Le Sous-Système permet à une infrastructure informationnelle de mettre prestataires et consommateurs en relation, et de recueillir les informations permettant d'aider à planifier les améliorations de service et à maintenir les opérations. »

Remarques :

- seuls les premier et second rôles de la description font partie du périmètre d'un système de CIGT.
- dans le premier rôle, on retrouve bien la fusion des données multisources destinées à effectuer le pont entre les différents exploitants du réseau considéré et les clients de l'information, à savoir les partenaires eux-mêmes (exploitants), les autorités et les usagers.
- dans le second rôle, la nature des informations transmises par le CIGT est plus restreinte car elle ne concerne que le mode routier (et essentiellement sur le réseau considéré) : le périmètre est donc plus réduit.
- En revanche, les informations liées à la sensibilisation des usagers (exemple : conditions environnementales), ainsi que des informations liées aux événements prévus (exemple : travaux, manifestations, etc.) n'apparaissent pas explicitement dans la description du SSP « ISP ».

Diagramme « Système Fournisseur de Services d'Information » (ISP)

(nota : le diagramme suivant représente le modèle ACTIF général)



Remarques concernant les CIGT :

Les CIGT étudiés n'ont pas de relation avec des acteurs externes de type « Organisation de gestion de pôle multimodal ». Cet acteur externe ACTIF a été renommé suite à l'étude de la Gestion Multimodale Centralisée des Déplacements de l'agglomération grenobloise. Il est intéressant d'en envisager l'impact lors du développement de futurs CIGT, notamment pour des CIGT de VRU d'agglomération qui ont l'intention, comme à Grenoble, de mettre en place ce genre d'organisation.

Mêmes remarques que dans le diagramme précédent concernant l'absence de liaison directe d'un CIGT avec :

- système Véhicule Personnel,
- système Véhicule Commercial,
- système Gestion de Flotte,

- système Gestion du Stationnement,
- système Gestion de Transport Public.

Remarques concernant ACTIF :

De nouveau, une différenciation est à examiner entre les acteurs « environnement » et « systèmes conditions atmosphériques ». Ce dernier acteur, autrefois nommé « systèmes météo », a été rebaptisé pour tenir compte des remarques issues des études de domaines et des études de cas. Bien distinguer les données de « qualité de l'air » et les indices associés, des données « météorologiques » des services météo.

3.3.6 Système Gestion des Données Archivées (ADM)

Description de « Système Gestion des Données Archivées » (ADM)

La description ACTIF en français de ce SSP est la suivante :

« Le Sous-système Gestion des Données Archivées recueille, archive, gère et distribue les données générées à partir de sources STI, et ce pour l'administration des transports, l'évaluation de la politique, la sécurité, la planification, le suivi des performances, l'évaluation des programmes, d'exploitation et les applications de recherche. Ces données sont formatées et reçoivent des attributs définissant leur source, les conditions dans lesquelles elles ont été recueillies, les transformations qu'elles ont subies, et toute autre information (méta données, par exemple) nécessaire à leur bonne interprétation. Le sous-système peut agréger des données générées par STI avec des données de source non STI et avec d'autres archives afin de générer des informations utilisant des données de domaines fonctionnels, modes et juridictions multiples. Le sous-système prépare les données qui peuvent servir de données d'entrée pour les systèmes régionaux et locaux de reporting de données. »

Le sous-système peut être implémenté de nombreuses façons. Il peut être installé dans un centre opérationnel et permettre d'accéder, de façon ciblée, à des données archivées d'une autorité particulière ; il peut aussi être exploité comme un centre distinct recueillant des données auprès d'autorités et de sources multiples et fournir un service général d'infocentre pour une région. »

Remarques :

La description de ce SSP correspond bien au rôle et aux caractéristiques attendues dans le cadre d'un CIGT :

- la gestion et l'analyse des données historiques,
- la fourniture de bilans, synthèses, statistiques, etc. à des fins de diffusion auprès des partenaires, des autorités et autres « clients ».

Diagramme « Système Gestion des Données Archivées » (ADM)

(nota : le diagramme suivant représente le modèle ACTIF général)



Remarques concernant les CIGT :

L'analyse de fonctions réalisées par cette application correspond au « traitement des données en temps différé (gérer et analyser des données historiques) » défini dans la modélisation des CIGT.

La décomposition d'ACTIF en fonction de bas niveau est la suivante :

- Rechercher une archive,
- Traiter une archive,
- Gérer l'accès aux archives.

Remarques concernant ACTIF :

Le diagramme « Système Gestion des Données Archivées » paraît pauvre, car il n'est pas en relation avec beaucoup d'acteurs et de systèmes. C'est un choix délibéré de présentation de ce système qui a été décidé lors de sa création afin d'éviter de surcharger l'ensemble des diagrammes du modèle d'ACTIF. En effet, la plupart des systèmes utilisent des données archivées, mais le choix a été pris de ne pas représenter toutes ces nouvelles relations sur les diagrammes (liaison implicite).

3.3.7 Système Gestion de la Maintenance (MM)

Description de « Gestion de la Maintenance » (MM)

La description ACTIF en français de ce SSP est la suivante :

« Le Sous-système Gestion de la Maintenance exécute différentes fonctions relatives à l'Exploitation et la Maintenance de l'infrastructure routière. La fonction principale est la gestion de flottes de véhicules de maintenance, de travaux ou de véhicules de service spéciaux comme les chasse-neige et les camions de salage et de sablage. Le Sous-système reçoit des véhicules de maintenance des informations sur la position et l'état des véhicules ainsi que les données de capteurs (pour la pollution atmosphérique et l'état de la route). Le sous-système assure la gestion de l'affectation des véhicules, des itinéraires et des équipements.

La seconde fonction du sous-système est de gérer les zones de travaux, ce qui inclut des systèmes de collecte, de stockage et de distribution des informations relatives aux travaux. Il peut également contribuer à la gestion des incidents en générant des notifications d'incident ou en participant aux interventions. Il peut gérer le trafic aux abords des zones de travaux et avertir les conducteurs de l'état de ces zones (soit directement, le long des routes, soit via une interface avec les sous-systèmes Fournisseurs de services d'information ou Gestion du trafic). Le Sous-système peut gérer et suivre les activités de construction et de maintenance, en se coordonnant avec d'autres sous-systèmes (Gestion de Trafic, par exemple). Il peut planifier et gérer le positionnement et l'utilisation des équipements de maintenance (panneaux mobiles à message dynamique, par ex.).

Ces systèmes d'information sont utilisés par les personnels de maintenance et de construction des routes et par les autres ouvriers affectés à la maintenance et à la construction des autoroutes. La coordination de ces systèmes permet à l'Architecture STI de corriger rapidement les carences constatées grâce à ses moyens de surveillance avancés et d'améliorer la qualité et la précision des informations sur les fermetures du réseau et autres activités de maintenance et de construction mises à la disposition des Voyageurs.

Remarques :

La fonction principale correspond bien à la mission SDER de « maintien de la viabilité ». Elle est réalisée par les CIGT de type « polyvalent » et les CIGT de type « PAIS/DDE de CORALY » (mais pas par le PCG de CORALY).

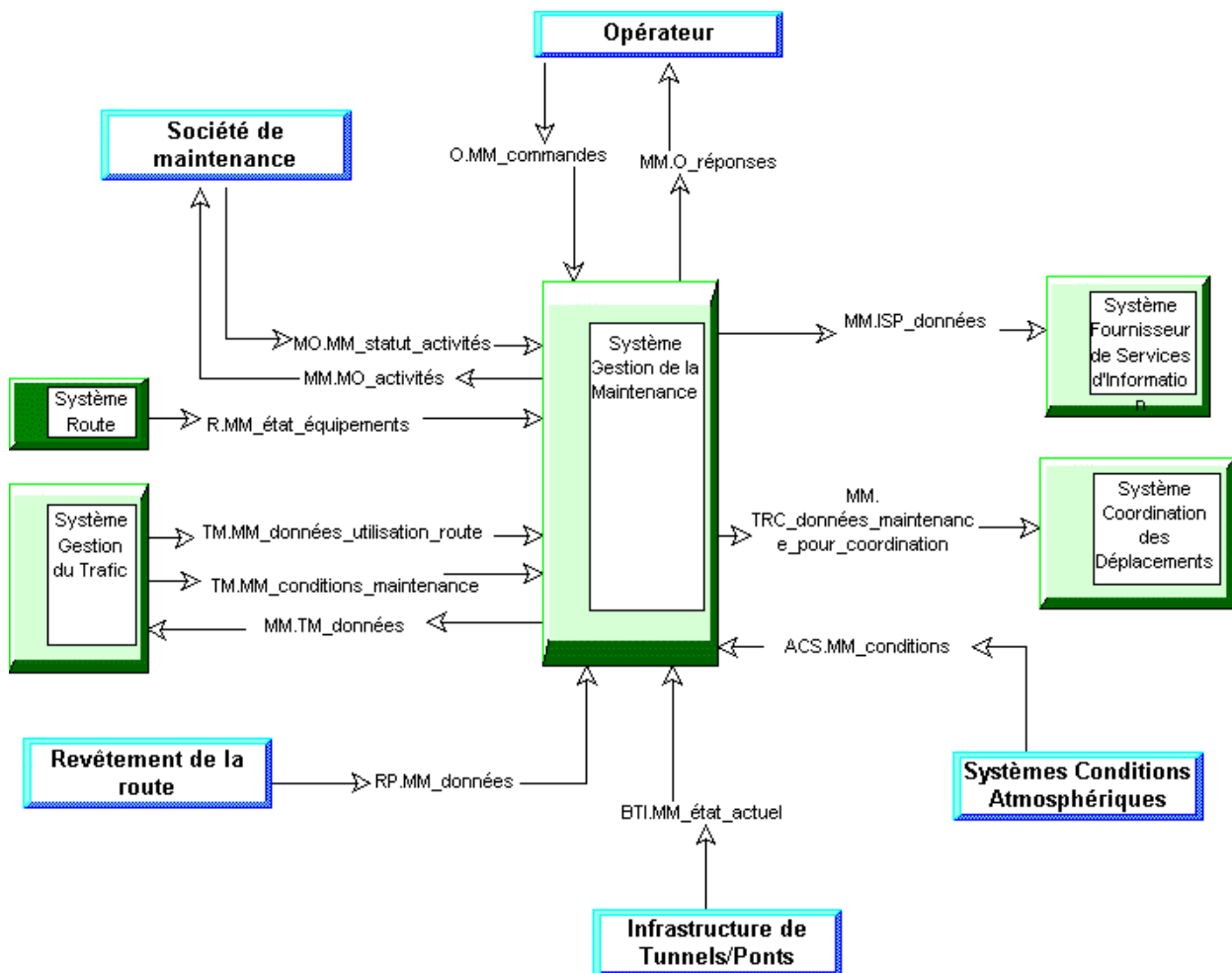
La seconde fonction correspond à la coordination / programmation des chantiers (qui est une composante de la mission de « maintien de la viabilité »).

La coordination de ce rôle avec celui de « Gestion de Trafic » est bien souligné.

Cependant cet SSP « MM » possède un périmètre beaucoup plus étendu que celui assuré par un CIGT puisqu'il va jusqu'à la gestion des équipes d'intervention, et aussi à l'entretien des équipements fixes de la route (infrastructure), etc. Il conviendrait, pour plus de clarté, de découper ce SSP en 2 parties suivant les fonctions.

Diagramme « Système Gestion de la Maintenance » (MM)

(nota : le diagramme suivant représente le modèle ACTIF général)



Remarques concernant les CIGT :

Pour l'instanciation, l'acteur « Société de Maintenance » représente l'organisme qui réalise la maintenance (l'entretien) du réseau et des équipements (DDE, SCA, entreprises de sous-traitance, ...)

Dans le cas des CIGT, la gestion de la maintenance se limite à celle des équipements dits « dynamiques » (Panneaux à messages variables, Sites directionnels variables, etc...) mais ne concerne ni la route (chaussée) ni les équipements fixes (glissières, panneaux, etc...).

Par contre, une mission importante qui rentre dans le cadre des rôles d'un CIGT est sa participation à la coordination des chantiers (que ce soit en « interne » avec les DDE concernées, ou en « externe » avec les différentes SCA, SCOA)

Remarques concernant ACTIF :

Le système prévoit davantage le rôle d'intervention d'opération d'exploitation en temps réel (salage, sablage, ...) qui correspond au rôle des CIGT polyvalent de type CIGT A75 sud, mais une carence apparaît lorsqu'il s'agit uniquement de la coordination des différents exécutants des opérations d'entretien (cas du CIGT PCG CORALY). Dans ce dernier cas , l'ajout de l'acteur « Système routier associé » pour matérialiser le dialogue entre les différents partenaires semblerait opportun.

3.4 CONCLUSION DE LA CONFRONTATION AVEC ACTIF

L'utilisation du modèle d'architecture proposé par l'Architecture Cadre ACTIF, et sa confrontation avec la modélisation d'un système existant ou futur permet, avant tout, de se poser tout une série de bonnes questions. Dans ce travail, le modèle ACTIF peut être considéré comme une « source d'inspiration » et/ou comme une « check-list ».

Rappelons que l'architecture cadre est un modèle abstrait « générique », qui se veut indépendant des technologies et des organisations. Son utilisation sert à définir un sous-ensemble de besoins, de fonctions et de sous-systèmes physiques, ainsi que les flux associés, et permet de construire des vues spécifiques illustrant les relations entre les éléments identifiés.

Le diagnostic des systèmes de CIGT effectués ici a permis de s'interroger sur un certain nombre de points, tant sur les CIGT que sur le modèle ACTIF lui-même.

L'analyse et les réunions de travail avec le Groupe de Suivi ont permis de susciter et de recueillir de nombreuses remarques, commentaires et avis. Les points les plus remarquables ont fait l'objet de recommandations lors de la troisième phase de l'étude, et sont intégrés dans la partie suivante (Partie 4. « Recommandations »)

4 RECOMMANDATIONS

4.1 PRESENTATION GENERALE

Le présent chapitre distingue :

- les recommandations relatives aux CIGT.
- les recommandations relatives au modèle ACTIF,

Cet ensemble de recommandations intègre :

- les contributions des membres du Groupe de Suivi qui a piloté et orienté l'étude,
- les contributions des différentes personnes qui ont participé aux relectures,
- le retour d'expérience de STERIA sur les Centres d'Ingénierie et de Gestion de Trafic.

4.2 RECOMMANDATIONS VIS A VIS DES CIGT

4.2.1 Méthode pour définir un CIGT à partir d'ACTIF

La méthode préconisée pour définir un CIGT à partir d'ACTIF reprend la logique méthodologique utilisée et présentée dans chacune des études de cas déjà réalisées. Celle-ci met en avant les nombreux avantages qu'un projet concret peut retirer d'un travail de modélisation tel que celui effectué dans les parties 2 et 3. En effet, l'utilisation des concepts et du formalisme d'ACTIF permet de se doter d'éléments favorisant la discussion entre les acteurs liés au projet. Par ailleurs, le « fond » de l'architecture ACTIF (c'est à dire la description des objets et les liens entre les constituants de l'architecture) peut servir de base d'inspiration efficace, ou de « check list » quasiment exhaustive.

L'utilisation de l'architecture cadre ACTIF conduit à définir un sous-ensemble cohérent du modèle en fonction du problème à traiter ; ce sous-ensemble regroupe des besoins, des fonctions, des sous-systèmes physiques, ainsi que les flux associés.

Cette méthode s'adresse à un Maître d'Ouvrage (MOUV) lors de la définition générale en début de projet (au niveau de l'Avant-Projet Sommaire – APS).

Une profonde réflexion doit se faire en amont sur les aspects organisationnels. La mobilisation des partenaires devra se situer au bon moment : en petit groupe restreint au départ (DDE/ville/ ...), puis en groupes d'information ensuite (avec CODIS/forces de l'ordre/ ...).

La méthodologie pour définir un CIGT à partir d'ACTIF comprend les étapes suivantes :

A. Définir le périmètre du système (Identification des acteurs externes, des sous-systèmes et des flux) :

1. Recueil des besoins fonctionnels pour le système concerné ;
Celui-ci peut s'effectuer en utilisant la liste des besoins ACTIF. Cette première étape doit servir à déterminer les objectifs finaux du système, ainsi que le domaine concerné, les limites du réseau, les partenaires pour sa définition.
 2. Identification de l'environnement du système concerné et des interfaces ;
Cette étape s'effectue indépendamment du modèle ACTIF. Elle consiste à répertorier les acteurs réels en interface avec le système, ainsi que les données échangées. Elle permet d'établir le diagramme de contexte du système étudié. Les acteurs identifiés doivent être croisés avec les constituants d'ACTIF (acteurs externes et SSP) de façon à associer à chaque acteur réel, les acteurs génériques ACTIF. Une attention particulière doit être portée à la distinction des différents rôles joués par chacun des organismes réels.
 3. Identification des Sous-Systèmes Physiques (SSP) participant au fonctionnement du système étudié en s'inspirant des SSP d'ACTIF.
-

4. Etablissement des vues physiques thématiques ;

A ce stade, on dispose de la liste des acteurs externes et des SSP ACTIF utiles à la modélisation du système. Ces éléments permettent d'établir des vues physiques génériques représentant les interfaces entre les SSP et les acteurs externes. L'instanciation de ces vues (représentation des acteurs réels et sélection des flux pertinents pour le projet à partir de tous les flux de la vue générique) permet au final de disposer de vues physiques pour le projet concerné.

Ce travail d'instanciation est opéré à partir des vues ACTIF des SSP à travers les questions suivantes (chek list) :

- le SSP est-il en relation avec tel acteur externe ? ou tel autre acteur externe ?
- quels sont les autres SSP sur lequel il intervient, ou qui interviennent sur lui ?
- quelle est la nature (sens, contenu) de chacun des flux d'échanges de données ?
- y-a-t-il des flux, des SSP ou des acteurs externes manquants ?

B. Définir le système et les échanges (Décomposition fonctionnelle du système) :

Il s'agit d'identifier les fonctions à développer et les données à gérer. Ce travail est réalisé à partir de la liste des fonctions et des bases de données associées aux sous-systèmes physiques inclus dans le périmètre du système. Cette étape permet, en fonction du niveau de complexité que l'on souhaite atteindre, de tracer des Diagramme de Flux de Données (DFD), ou au moins, d'obtenir la liste des fonctions souhaitées. A ce stade de l'étude, le passage du niveau physique au niveau logique (niveau fonctionnel) s'effectue plus aisément. En fait, l'identification des fonctions permet de préciser le contenu du système par utilisation du contenu de ces fonctions.

C. Prendre en compte les recommandations (Identification des normes et des standards) :

Cette étape permet le recensement des normes existantes à partir des constituants du modèle identifiés lors des étapes précédentes. Les règles organisationnelles s'insèrent à ce niveau.

Consignes particulières :

1. prendre en compte les spécificités techniques et fonctionnelles du projet,
2. séparer entre les différents rôles (/ types) de CIGT (Gestion de Trafic/Sécurité, Coordonner, Informer, ...)
3. reprendre les fonctions de premier niveau (TM, TRC, ISP, ...)
4. prévoir de compléter le SAGT par de nouvelles fonctions (système évolutif ...) telles que :
 - DAI,
 - régulation d'accès, ...

Le modèle ACTIF permet une première construction à l'aide d'objets génériques et une définition générale utile à un Maître d'Ouvrage. Le passage au niveau technique se fera au cas par cas suivant les organisations en place.

Nota : ACTIF ne modélise pas l'enchaînement dynamique des actions et des fonctions.

4.2.2 Positionnement des CRICR vis à vis des CIGT

L'étude sur « L'information en temps réel des CIR » avait déjà mis en avant cette problématique , ou difficulté, de bien délimiter les rôles respectifs de ces deux entités. En effet, ces deux organismes ont chacun des rôles de « Gestion de Trafic », de « Coordination des déplacements » et de « Diffusion de l'information ».

L'information est, et reste, un outil fondamental en terme de gestion de trafic. La réflexion doit porter sur :

- les limites de réseau et l'étendue de la zone intéressée par l'information,
- la diffusion de l'information au grand public,
- la traduction concrète de la fédération des CIGT par les CIR ...

L'étude des CIR a noté aussi les impératifs parfois contradictoires entre « information » et « gestion du trafic » qui ont cependant un rapport fort.

Pour reprendre l'exemple de l'A7 au niveau de la ville d'Orange avant son passage à 4 voies :

- *Diffuser de l'information « bouchon sur autoroute » crée un encombrement de la ville d'Orange,*
- *Ne pas le faire entraîne un manque de confort et une augmentation des risques sur l'autoroute.*

L'optimisation des décisions entre la gestion de trafic et l'information requiert une entité de coordination « au dessus » des gestionnaires, rôle que peuvent tenir les CIGT de type « Coordinateur », ou les CIR ... Actuellement, la répartition des rôles en ce qui concerne la coordination des décisions n'est pas toujours très claire.

Une partie de ce problème de responsabilité et d'attribution provient des dimensions « administratives » qui se superposent : le découpage administratif français est adapté pour l'entretien de la route mais pas du tout pour la gestion de trafic ! Les axes traversent les départements et dépassent les frontières des régions. Les agglomérations et leurs contournements se développent indépendamment des entités locales. S'ajoute à ce point une répartition qui peut varier suivant la période ; la coordination régionale pour la gestion des crises n'est pas limpide : qui prend la main par rapport à l'axe ? le CIGT ou le CRICR ? Le rôle de coordination du CRICR au niveau régional est également assuré hors période de crise ou bien les CIR interviennent seulement en cas de « crise » ?

Pour éclaircir ces différents points, nous recommandons de clarifier en amont les aspects organisationnels (de bien séparer les rôles et les systèmes, et de bien définir les missions relatives des équipes).

En ce qui concerne les termes, nous proposons une définition de « crise » qui pourrait être « événement imprévu et exceptionnel ». Les situations se répartissent ainsi selon 3 états :

- état normal (ou quotidien),
- état exceptionnel mais prévu (et géré par des plans / périodes planifiées),
- état de crise (exceptionnel et imprévu).

La notion de PGT recouvre l'ensemble, mais il y a différent niveau d'activation (quotidien, exceptionnel prévu, exceptionnel imprévu)

4.2.3 Procédures d'exploitation et notion de PGT

L'étude a montré une certaine ambiguïté dans la définition et l'usage des termes relevant des procédures d'exploitation. Ces termes représentent des notions plus ou moins emboîtées ou superposées.

Par exemples :

- *la notion de Plan de Gestion de Trafic (PGT), pour certains, recouvre la rédaction de documents planifiant l'ensemble des mesures de coordination de gestion de trafic,*
- *pour d'autres, cela ne recouvre que les mesures à prendre pour ce qui sort du réseau quand il est coupé,*
- *les mesures d'exploitation comprennent aussi les Plans Neige (PN),*
- *les Plans d'Actions CORALY (PAC) sont des versions informatisées des PGT applicables au réseau CORALY,*
- *les Plans d'Intervention de Sécurité (PIS) ne sont pas des PGT mais des documents d'organisation,*

Une terminologie commune est nécessaire pour une meilleure compréhension entre les acteurs.

Le Nouveau Guide des PGT devrait permettre une meilleure définition et compréhension des plans par les différents CIGT et acteurs. Nous recommandons sa diffusion large pour en favoriser l'appropriation.

La définition d'un PGT est la suivante : « document qui décrit les mesures à prendre en fonction d'événements définis. Cette notion se décline à différents niveaux de zone, recouvre le quotidien et les

exceptions, et se présente sous la forme de cahier de consignes qui portent à la fois sur des mesures de gestion de trafic et des mesures d'exploitation ».

Nous recommandons aussi une meilleure précision des notions de ces « documents » et de leur « traduction informatique ». Celle-ci peut s'effectuer selon quatre niveaux différents :

- informatisation sur la construction du PGT (aide à la définition en Temps Différé),
- cahier de consigne hypertexte (document PGT informatisé),
- lien automatisé avec le terrain (action automatisée),
- systèmes d'aide à la décision (SAD automatisé).

A noter que les fonctions de « pré-exploitation » (comme la préparation des PGT en Temps Différé, par exemple) sont rarement voire jamais informatisées. Il est important de signaler qu'informatisation des plans et informatisation des actions sont a priori indépendantes : on peut tout à fait informatiser la gestion des plans (de base, rendre ces plans accessibles sous forme bureautique, ou mieux de pages HTML liées, type cahier de consigne, voire aider à la décision, par exemple proposer telle ou telle mesure du plan selon les événements en cours, le jour et l'heure, les actions en cours, etc.) sans qu'aucune des actions décrites dans les mesures à mettre en oeuvre ne soit informatisée (ex. activer une patrouille, envoyer un fax, appeler le préfet, envoyer des secours, saler, etc.).

Dans une première étape, nous recommandons une informatisation des documents décrivant les différentes procédures d'exploitation. Leur recensement auprès des différents CIGT, et leur transcription sous forme informatique permettra de :

- connaître et partager les procédures,
- confronter et optimiser leur contenu,
- les réutiliser, voire établir des « standards » pour les plus communes.

4.2.4 Données géographiques

La notion de « référentiel routier » est essentielle pour les échanges.

Comme l'étude sur « l'Information Routière en temps réel des CIR » l'a déjà signalé, le problème de compatibilité des différents référentiels géographiques utilisés par les différents partenaires (principalement les exploitants et les diffuseurs d'information routière) est un sujet épineux et crucial. Trois exemples :

- le nom des axes n'est pas le même dans la description du réseau du système ORCHESTRAL par rapport à celle du système TIGRE ...
- le positionnement transversal est un point très important pour le CIGT : le CRICR fonctionne au niveau de la chaussée, tandis que le CIGT fonctionne au niveau de la voie ...
- les systèmes de navigation travaillent sur un géoïde (X,Y,Z) ...

La norme réglementaire en France est désormais le Lambert 93 qui s'appuie sur la norme européenne, et la norme américaine WGS84. Les choix de systèmes d'informations géographiques (SIG) devraient donc privilégier ceux qui utilisent un système géodésique et de projection géographique respectant ces standards¹⁶.

Cette recommandation fait déjà partie du modèle ACTIF, puisque les objets Normes ont été intégrés et rattachés aux différents objets gérés par la base Méga.

Dans une première étape, l'étude des CIR préconise de mettre en place des études de faisabilité avec des partenaires de l'information routière pour atteindre un géoréférencement compatible. Ensuite, celui-ci devra converger vers la mise en place d'un système d'information géographique standardisé et compatible. Une approche envisagée pour le projet des Centres d'Information Routière (CIR) est de transférer systématiquement les localisants dans un format pivot (coordonnées indépendantes de la carte,

¹⁶ pour mémoire, pour la zone France Métropolitaine :

- système géodésique : RGF 93 (référence européenne ETRS89),
- ellipsoïde associée : IAG-GRS 1980,
- projection : Lambert 93

sous une forme « X,Y amélioré ») avec des tables de conversion de/ et vers/ n'importe lequel des autres systèmes de coordonnées géographiques (cf. aussi l'étude de domaine I d'ACTIF sur « L'information géoréférencée »).

D'un point de vue pratique, nous distinguons le géoréférencement absolu pour la communication entre systèmes, du géoréférencement interne et de communication :

- l'opérateur parle en PR (voire les PK et PR autoroutiers),
- pour les radios, la référence se fait par rapport à une localité ou un lieu-dit (il n'y a que sur les axes autoroutiers que le PR est parlant pour l'utilisateur).

Pour le positionnement d'un mobile le long d'un axe, le PR (ou PK) est le meilleur système mathématique.

Le PR est une notion franco-française ; en Allemagne, on utilise aussi une abscisse curviligne, mais avec des points de calage à chaque carrefour ; au Danemark, tous les carrefours sont numérotés. A ce titre, la recommandation de l'Etude I est aussi là pour des questions multimodales ou transfrontalières.

Tant que l'on reste dans un système monomodal (routier) qui possède une « norme de fait » (le PR), on peut le garder car il correspond à un référentiel intrinsèque de description du réseau attaché à la route (attention: il faut entretenir ce système). Pour la cartographie (système externe), la norme applicable est le Lambert 93.

Recommandations :

- continuer à utiliser le PR qui est une habitude au ministère (pour le fonctionnement interne),
- améliorer le couplage entre le système intrinsèque et les cartographies,
- dans les échanges, utiliser la norme ALERT-C pour la description du réseau.

Nota : si l'opérateur travaille en PR et que les échanges se font selon la norme DATEX et ALERT-C, il faudra un « traducteur » entre les deux, positionné selon le choix technique dans l'IHM ou dans l'interface externe.

4.2.5 Définition du vocabulaire

L'étude a montré que les termes employés par les différents intervenants vis à vis des CIGT ne sont pas clairement définis. Suivant le contexte et les métiers de chacun, la définition des mots évolue. L'intérêt du modèle ACTIF est aussi de faire partager la même définition à l'ensemble des acteurs concernés par les CIGT (et les autres systèmes intelligents de transport). La difficulté est de trouver la définition et le descriptif qui rassemblent et fédèrent les acteurs (un compromis est quelquefois nécessaire ...). Le modèle ACTIF, en tant qu'outil partagé, devra par sa diffusion devenir un vecteur de conduite du changement en ce sens.

Pour favoriser la convergence des usages vers une harmonisation, nous recommandons le lancement d'études de domaines. Comme dans le point « Vocabulaire » des recommandations sur ACTIF, la réalisation de ces études de domaines permet de rassembler différents acteurs lors des réunions de travail, et ainsi de progressivement diffuser une culture commune à l'ensemble des intervenants.

Nous recommandons la mise en place, dans le cadre des Schémas Directeurs SDER et SDIR, d'un document-dictionnaire unique, en tenant compte du vocabulaire DATEX, de la liste des 503 mots, des définitions du Guide des CIGT, etc. Ce travail de recueil et de synthèse est à faire faire par des terminologues / lexicologues indépendants (pour une analyse sémantique et un choix), et avant l'informatisation car cette dernière est un vecteur de diffusion rapide.

4.2.6 Typologie des CIGT

Il est délicat de faire une typologie des CIGT à partir de 2 exemples seulement.

D'un point de vue statistique, une démarche de classification nécessiterait de reprendre l'ensemble des CIGT existants en France (soit à peu près une vingtaine) pour en faire une comparaison sous forme de tableau et dont la synthèse permettrait peut-être alors d'établir une typologie pertinente et indiscutable.

Malgré tout, les 2 cas étudiés, et surtout les nombreux échanges et discussions que l'étude a occasionnés entre les différents membres du Groupe de Suivi nous ont permis de proposer un modèle « générique » sur la base d'un assemblage de « modules » correspondant chacun à des rôles identifiés des CIGT.

Pour rappel, la typologie pressentie distingue :

- les CIGT de type « Coordinateur »,
- les CIGT de type « Exploitant »,
- et les CIGT « polyvalents » (à la fois Exploitant et Coordinateur).

Selon le schéma présenté au paragraphe 2.5.6 (arbre fonctionnel d'un CIGT), les grandes fonctions d'un CIGT sont :

- exploitation,
- coordination,
- diffusion des informations,
- gestion des référentiels,
- gestion des données archivées,
- gestion des équipements.

Ce modèle « générique » devrait permettre de modéliser aussi tous les autres CIGT.

Pour confirmer cette hypothèse, nous recommandons soit une nouvelle étude globale, soit la réalisation de 20 études « flash » (idée exprimée lors de l'étude GMCD) afin de déterminer les fonctions et sous-fonctions de chaque CIGT, en indiquant à la fois son périmètre « géographique » (VRU, axe, département) et son périmètre « fonctionnel » principal (rôle « Exploitation », rôle « Coordination », ou les deux).

Le tableau de synthèse qui en résultera devrait permettre de confirmer la typologie pressentie dans cette étude.

L'intérêt de cette typologie est de permettre une réalisation par module des systèmes d'information de CIGT.

4.2.7 Capitalisation des connaissances et réutilisation des outils

Il est évidemment souhaitable (et certainement de plus en plus nécessaire) que les différents CIGT ne travaillent pas indépendamment les uns des autres : différentes formes de coopération doivent être envisagées pour faire jouer les synergies.

Ces coopérations peuvent prendre les formes suivantes entre CIGT voisins :

- mise en commun des expériences, en particulier pour l'organisation interne et avec les partenaires (architecture régionale), pour le rôle des opérateurs, etc.
- mise en commun de moyens entre plusieurs exploitants (regroupement des ressources humaines et techniques),
- partage des données d'exploitation et des visions (synoptiques résultants, ...),
- mise en place d'une structure de coordination pour garantir la cohérence des mesures et de l'information délivrée sur le réseau global.

Et pour l'ensemble des CIGT, on peut envisager la coopération sous les formes suivantes :

- capitalisation des connaissances,
- réutilisation des outils.

Exemples de coopération existantes :

- le CIGT de l'Hérault regroupé avec le CIGT de l'axe A75 sud (regroupement de ressources humaines),
- le CIGT du corridor rhodanien (coordination sur plusieurs axes parallèles),
- le CIGT du tunnel de Foix (qui bascule sur le PC Police la nuit).

La capitalisation des connaissances a déjà été abordée dans la recommandation sur les procédures d'exploitation (partager, confronter, réutiliser, ...). Elle peut aussi être étendue à d'autres sujets tels que les méthodes d'analyse des données archivées, le partage des résultats (données trafic, statistiques), voire les méthodes de gestion de personnel.

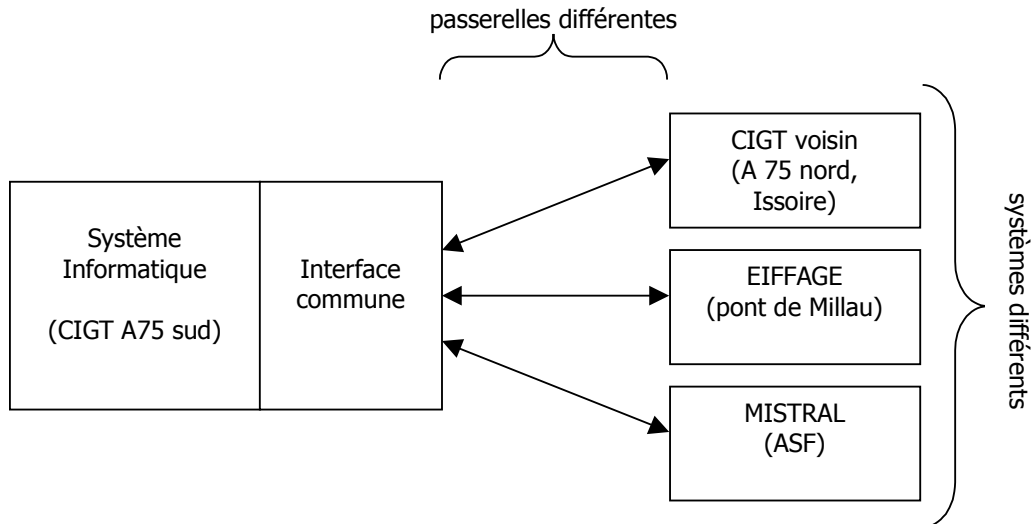
Pour faciliter la réutilisation des outils informatiques, nous recommandons une conception des outils par modules. La modélisation du système d'un CIGT telle que présentée dans cette étude facilite cette décomposition par module fonctionnel. Quelle que soit la répartition et l'étendue des responsabilités fonctionnelles d'un CIGT, si c'est le même service qui joue plusieurs rôles, il est préférable que les outils ne soient pas confondus. En effet, si on veut aboutir à des produits « réutilisables » pour le ministère et « évolutifs », les outils devront être séparés et différents (conception par modules) et communicants.

4.2.8 Normalisation des échanges

4.2.8.1 avec les partenaires opérationnels (SCA, CIGT voisins, etc.)

Chaque partenaire possède ses propres standards de modèles de données, de référentiels géographiques et de protocole d'échanges. Cet état de fait implique la réalisation de passerelle d'échange spécifique avec chacun des partenaires.

Par exemple, pour le CIGT de Clermont-l'Hérault, les passerelles sont les suivantes :



L'étude des CIR avait préconisé une standardisation des échanges réciproques d'information selon un mode de transmission de type DATEX. Pour les CIGT, nous préconisons de même de définir un format national de type DATEX. Ce qui faciliterait notamment la réplique de passerelles similaires.

Nous recommandons dans le même temps de faire évoluer DATEX pour prendre en compte :

- les données équipements,
- les mesures d'exploitation,
- les prévisions météo,
- les temps de parcours ...

Il serait souhaitable que les spécifications d'évolution de DATEX soient définies au niveau national (par l'AFNOR, par exemple).

4.2.8.2 avec les équipements

Le dialogue avec les équipements terrain sont aussi normalisé autour du Langage de Commande Routier (LCR).

Nous recommandons pour ces échanges avec les équipements terrain d'utiliser l'ensemble des normes LCR (qui se décline suivant les PMV, les SDV, etc. ...).

4.2.9 Fonctionnement de ORCHESTRAL

ORCHESTRAL est l'application développée par le ministère pour les CIGT de type départemental. Il a été installé à titre expérimental pour la gestion de l'axe A75.

Cette expérience a montré que certaines fonctionnalités complémentaires seraient intéressantes pour répondre aux besoins de l'exploitation, comme par exemple :

- présentation des états de trafic,
- raisonnement selon une logique d'axe,
- échanges avec les autres systèmes,
- ...

Nous recommandons la prise en compte des résultats de cette présente étude pour une éventuelle évolution de l'outil ORCHESTRAL (par comparaison avec la décomposition fonctionnelle d'un CIGT et hiérarchisation des fonctions manquantes).

4.2.10 Automatisation de fonctionnalités Temps Différé

Dans les CIGT étudiées, certaines fonctionnalités ne sont pas ou peu automatisées :

- la prévision de trafic,
- la définition (la création) des plans de gestion de trafic,
- l'analyse en temps différé des données archivées.

Ces fonctions relèvent de fonctions stratégiques pour la gestion de trafic en général, et pour l'exploitation en temps réel en particulier. Elles sont grandes consommatrices de temps pour l'opérateur, et mettent notamment en œuvre des combinaisons d'hypothèses de plus en plus complexes.

Nous recommandons leur informatisation partielle (assistance à la réalisation) ou totale.

4.2.11 Fonction Aide à la décision

Cette autre fonction est actuellement peu développée dans les CIGT, alors que l'expérience des centres de gestion autoroutiers depuis déjà plusieurs années, tant en France qu'à l'étranger, a montré l'efficacité des systèmes d'aide à la décision intégrés (exemple du système MIGRAZUR, sur le réseau ESCOTA, qui permet de diffuser en automatique des messages en langage naturel, laissant le temps aux opérateurs de prendre du recul en les déchargeant du rôle de rédaction des messages).

Ils permettent aux opérateurs des centres de se concentrer sur leur véritable rôle qui consiste à prendre du recul dans l'évaluation de la situation et de « sous-traiter » au système toutes les tâches répétitives.

Cette aide à la décision pourrait notamment porter sur :

- Le choix de plan d'actions
- L'élaboration de bulletins d'information adaptés à chaque support
Il est clair en effet, que la multiplication des supports d'information va rendre particulièrement fastidieuse la tâche de mise à jour de l'information délivrée sur chaque support.
- L'analyse et la proposition de plans d'actions Sécurité (plans d'actions pour les Forces de l'Ordre)

L'introduction d'une aide à la décision doit se faire de la façon suivante :

- Formalisation de la connaissance par un « cogniticien »,
- Mise en place d'une aide limitée à un aspect pour « roder » le système,
- Généralisation.

L'exemple de MIGRAZUR montre l'efficacité d'une informatisation des actions (facilité d'exploitation, aide à la décision). Cette possibilité améliorerait l'efficacité des CIGT.

4.3 RECOMMANDATIONS SUR LE MODELE ACTIF

4.3.1 Restructuration des Besoins du Domaine 3 « Gestion de Trafic »

Actuellement, l'extraction d'un besoin du Domaine 3 est une opération délicate et source de confusion car chaque besoin est lié à de nombreuses fonctions du Domaine. La répétition de cette opération sur plusieurs besoins revient rapidement à reprendre quasiment l'ensemble des fonctions et ne permet pas de présenter une vue claire et instanciée correspondant au système étudié.

Nous proposons donc une étude particulière pour refondre l'ensemble des besoins du Domaine 3.

Le travail à faire consiste à :

- supprimer les liens avec les fonctions de haut niveau,
- renforcer les liens avec les fonctions de bas niveau,
- refaire une analyse de la pertinence du lien entre besoin et fonction (à partir d'argument sémantique),
- découper les besoins qui sont attachés à trop de fonctions.

4.3.2 Refonte des Fonctions du Domaine 3 « Gestion de Trafic »

Les études de cas successives sur le Domaine 3 (études des CIR, de la GMCD et des CIGT) ont montré que si on retrouvait bien, peu ou prou, l'ensemble des fonctions nécessaire à la définition des systèmes réels, par contre leur organisation est très confuse, voire incohérente.

Nous proposons donc une étude particulière pour refondre l'ensemble des fonctions du Domaine 3.

Ce travail s'appuiera sur les décompositions déjà étudiées et notamment sur la décomposition vue ensemble avec le Groupe de Suivi et qui figure dans la partie 2 de ce rapport (schéma de l'arbre fonctionnel d'un CIGT, paragraphe § 2.5.6)

4.3.3 Vocabulaire / Traduction

La traduction du modèle n'est pas l'objet de cette étude, cependant cette étude a permis de confirmer les premières remarques remontées depuis la mise en place de la version traduite en français.

Sans insister sur la difficulté de l'exercice (il n'existe pas de norme, ni de glossaire de référence ; le glossaire canadien était insuffisant), il est important de rappeler que la traduction actuelle :

- permet une bonne traçabilité avec le modèle KAREN,
- révèle les imprécisions de l'anglais,
- a permis d'être opérant dans le cadre d'ACTIF 1.

Le choix de privilégier la correspondance avec le modèle KAREN pour en faciliter la traçabilité s'est fait au détriment des expressions en usage chez certains professionnels du monde du transport (la traduction est plutôt littérale que littéraire).

Par exemple, le terme anglais « maintenance management » est traduit par « gestion de la maintenance » ; dans les DDE, l'expression courante est « entretien routier » (pour « road maintenance »).

Dans le cas où un consensus se dégage dans la profession (*pour reprendre l'exemple, on dit « entretien de la route » et « maintenance des équipement » ; dans le modèle ACTIF version 2.0, il subsiste une confusion de ce point de vue dans les fonctions 3.5 et en dessous*), nous recommandons un retour rapide sur le modèle. D'autre part, certaines fonctions concernent les deux fonctions sans distinction.

Dans d'autres cas le retour sur le modèle est beaucoup plus difficile.

Par exemple, transcrire certains « opérateur » en « exploitant » nécessiterait un travail important.

Le point le plus délicat sera certainement de réussir à fédérer les professionnels du transport autour d'un vocabulaire commun, ce qui n'est pas le cas actuellement.

Par exemple : les termes employés dans le port de Dunkerque ne sont pas les mêmes que ceux employés dans le port de Marseille (cf. l'étude sur les plates formes intermodale).

Dans tous ces cas, le choix de privilégier les définitions du modèle KAREN peut être discuté : c'est un point important sur lequel la Maîtrise d'Ouvrage devra statuer dans le cadre de la prolongation du projet (ACTIF 2), sachant que si l'on veut aller plus loin, cela demande des décisions globales et un lourd travail de reprise. Les deux options ont chacune des avantages et des inconvénients (portage de Karen, cohérence avec les autres modèles européens, appropriation par les experts et autres professionnels du transport, ...).

Sortir de la référence à KAREN demanderait une refonte complète qui pourrait être envisagée dans le cadre d'ACTIF 2.

Dans une première étape, nous préconisons de faire un travail de recueil exhaustif en ressortant la liste des termes utilisés dans ACTIF à partir d'une analyse des documents générés.

4.3.4 Acronymes et règles de nommage

Les recommandations concernant les acronymes utilisés par ACTIF, issues des études de cas sur « l'Information en temps réel des CIR » et sur « la Gestion multimodale et centralisée des déplacements à Grenoble », ont été mise en place dans la version 2.0 du modèle. Cela s'est traduit par la création d'une page totalement bilingue expliquant la genèse et le sens des acronymes. Ces explications apportent un plus indéniable, cependant elles ne résolvent pas l'hermétisme intrinsèque dû à l'usage des initiales de mots anglais. Ce souci de maintenir (ou pas) une traçabilité avec le projet KAREN, déjà abordé dans le paragraphe précédent sur la traduction, devra être tranché par la Maîtrise d'Ouvrage lors de la définition des spécifications de la deuxième tranche du projet ACTIF (ACTIF 2).

Nous recommandons cependant de maintenir l'usage d'acronymes qui facilitent la navigation dans le modèle pour les publics avertis, tout en suggérant de les raccourcir pour les rendre plus signifiants et moins « ergonomiquement » envahissants.

4.3.5 Glossaires

Les différentes études réalisées utilisent toutes un grand nombre d'acronymes d'organismes ou de termes techniques (matériel, logiciel, etc...). La production d'un glossaire compilé est très utile dans le cadre de futures études. Pour répondre à ce besoin, une base a été réalisée, regroupant sous différents onglets les acteurs, les projets, les produits et la bibliographie.

Nous recommandons une diffusion des extraits « publics » de cette base et sa mise à jour régulière.

4.3.6 Fonctions manquantes

Cette nouvelle étude de cas permet de mettre à nouveau en évidence un certain nombre de fonctions manquantes qui ne sont pas modélisées par ACTIF.

Par exemples :

- le Temps différé, notamment « définition des PGT » (avant) et « analyse des données » (après),
 - la Gestion des systèmes techniques,
 - la Gestion des Référentiels
 - le « cahier de consignes » informatisé ...
-

Si ces fonctions (/fonctionnalités) n'apparaissent pas lors de la phase d'étude et de définition de l'architecture (du modèle), il sera délicat de les introduire ensuite dans les spécifications avant la conception du système (d'où un risque d'oubli).

Nous recommandons que ces manques d'ACTIF soient étudiés lors du projet ACTIF 2. Cette recommandation n'a pas de sens si elle n'est pas liée à la refonte globale du Domaine 3.

4.3.7 Fonction de fusion des données dynamiques et statiques

Parmi les fonctions manquantes, celle de fusion des données dynamiques et statiques qui consiste à « agréger » et « consolider » des données est particulièrement importante.

Ce point avait déjà été identifié lors de l'étude de cas sur la GMCD qui propose plusieurs variantes pour amender le modèle ACTIF. L'idéal serait d'aboutir à une des variantes illustrées sur les figures suivantes :

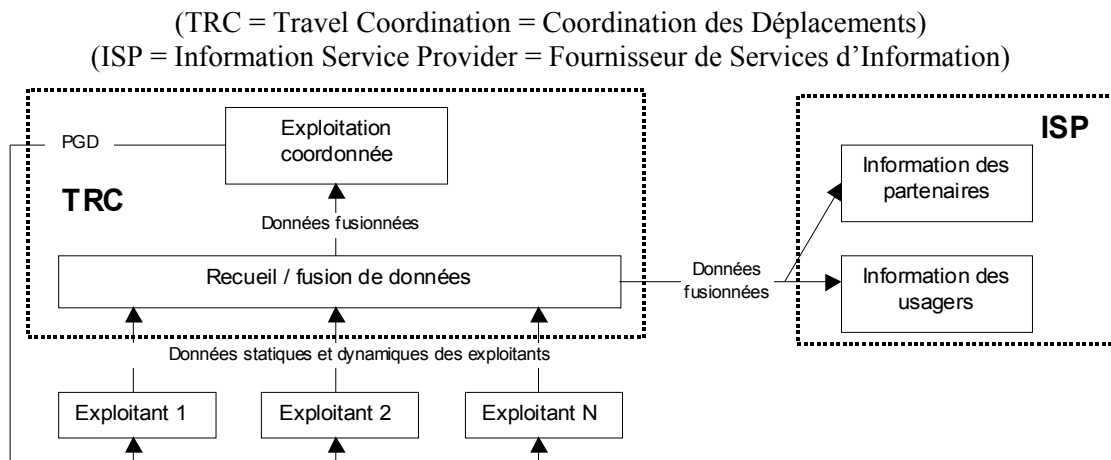


Figure 8 : variante 1 ; TRC assure la fusion des données

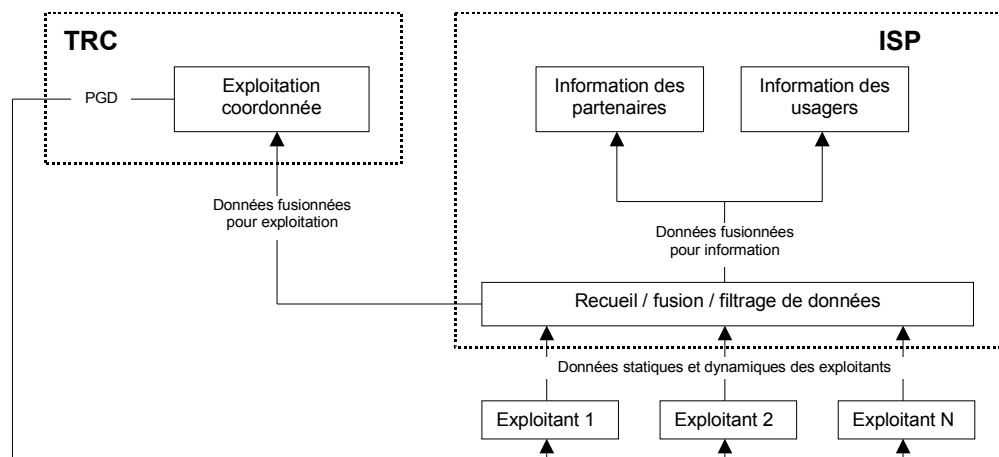


Figure 9 : variante 2 ; ISP assure la fusion des données

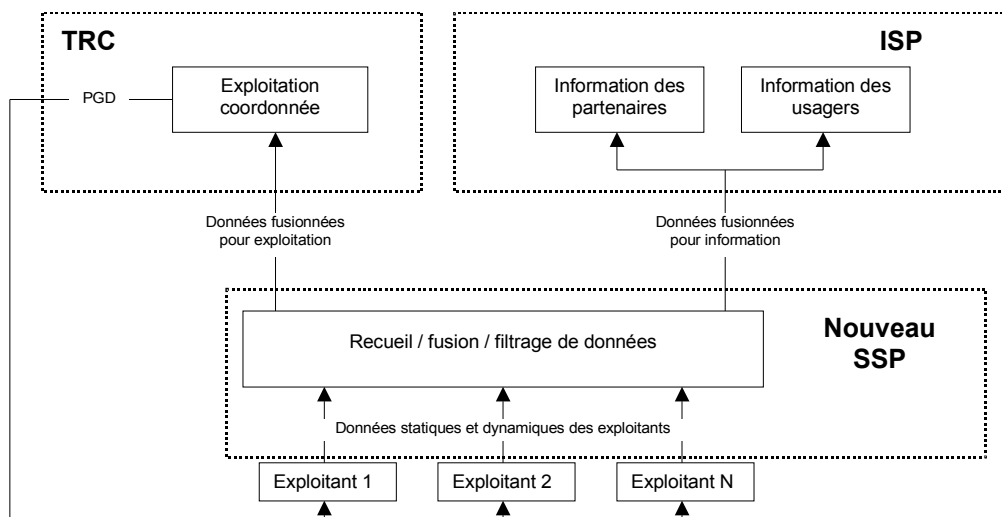


Figure 10 : variante 3 : création d'un nouveau SSP assurant la fusion des données

Un retour de ce type est extrêmement complexe et mérite une analyse approfondie, incompatible avec les délais de réalisation de l'étude de cas projet. L'objectif est donc ici de pointer une piste importante d'amélioration du modèle pour les futures versions d'ACTIF.

Cette remarque concerne aussi à la fois la modélisation de la GMCD de Grenoble, et la modélisation d'un CRICR. On constate en effet que dans ces deux autres cas, les systèmes « portent les casquettes » d'ISP et de TRC, à des échelles géographiques différentes, ce qui n'apparaît pas fonctionnellement.

(Se référer aux rapports de chacune des études de cas projet sur « L'information routière en temps réel des CIR » et sur « La gestion multimodale et centralisée des déplacements à Grenoble » pour plus de renseignements sur la modélisation de ces systèmes).

4.3.8 Evolutions à court terme et à long terme

Cette étude de cas, comme les études précédentes, montre clairement, à la fois le caractère générique et ambitieux du modèle ACTIF, et la nécessité implicite d'inclure cette nouvelle architecture dans un processus d'amélioration continu. Un modèle d'architecture ne peut se prétendre « parfait », ni se concevoir de manière figée ; c'est son utilisation et sa confrontation avec des cas réels qui permettra progressivement de l'amender et de le perfectionner dans un premier temps (à court terme), et surtout de le faire évoluer ensuite sur le long terme.

A court terme, la démarche prépondérante à effectuer est certainement une démarche de diffusion et de dissémination du modèle ACTIF auprès des utilisateurs potentiels pour qu'ils se l'approprient, l'amendent et finissent par le diffuser eux-même.

Une méthode efficace pour atteindre cet objectif est de susciter de nouvelles études de cas projets sur des sujets variés impliquant différents organismes publics et privés et différentes structures du ministère de l'équipement et des transports et aussi des autres ministères impliqués dans la gestion de trafic. L'analyse des systèmes existants et leurs modélisations au cours de réunions de travail collectives permet de mieux saisir les concepts du modèle ACTIF et d'en voir aussitôt l'intérêt fédérateur et son efficacité.

A moyen terme, les différentes études de cas et de domaines, les commentaires, critiques et remarques collectés auprès des utilisateurs d'ACTIF pourront servir de base pour l'écriture de nouvelles spécifications dans la perspective éventuelle d'une refonte globale du modèle ACTIF. Les propositions et recommandations listées dans ce document trouveront un place naturelle dans cette étape.

A long terme, le modèle ACTIF devra évoluer pour s'adapter aux usages qui en sera fait (tout autant que les utilisateurs se seront adaptés à son formalisme et ses outils). Cette étape, déjà envisagée par le ministère sous le nom de projet « ACTIF 2 », est indispensable pour assurer la pérennité de la démarche d'architecture cadre, et aussi garantir sa cohérence avec les démarches similaires au niveau de l'Europe ou des pays voisins.

4.4 SYNTHÈSE DES RECOMMANDATIONS

La liste suivante reprend les libellés des recommandations proposées dans les paragraphes précédents.

Recommandations vis à vis des CIGT :

- Méthode : suivre la méthodologie issue du GMO et des études de cas.
- CRICR/CIGT : mieux définir les rôles et les répartir entre les CRICR et les CIGT.
- Procédures d'exploitation : à informatiser.
- Données géographiques : favoriser l'utilisation des standards et normes.
- Vocabulaire : se servir de l'utilisation d'ACTIF pour recenser les termes les plus pertinents.
- Typologie : lancer une étude pour classifier l'ensemble des CIGT.
- Capitalisation des connaissances et réutilisation des outils : favoriser les échanges d'expérience entre les CIGT, concevoir les systèmes sous forme modulaire.
- Normalisation des échanges (avec les partenaires opérationnels, avec les équipements) : à harmoniser, voire standardiser.
- Fonctionnement d'ORCHESTRAL : prendre en compte la modélisation ACTIF pour son évolution.
- Fonctionnalités des CIGT : à automatiser / optimiser.
- Fonction Aide à la décision : à automatiser.

Recommandations sur le modèle ACTIF :

- Restructuration des Besoins du Domaine 3 « Gestion de Trafic » : lancer une étude.
 - Refonte des Fonctions du Domaine 3 : lancer une étude.
 - Vocabulaire / Traduction : reprendre le modèle (cas simples) et envisager une refonte plus longue (cas complexes). Lister tous les termes utilisés dans ACTIF.
 - Acronymes et règles de nommage : à maintenir (mais décider de garder ou de s'affranchir des initiales anglaises).
 - Glossaire : publier et mettre à jour la base.
 - Fonctions Manquantes : étudier leur introduction lors du projet ACTIF 2.
 - Fonction Fusion / Agrégation des données : de même, étudier sa modélisation dans ACTIF 2.
-

5 ANNEXE : BIBLIOGRAPHIE

Sont listés dans le tableau suivant les documents qui ont servi à l'analyse des exemples de CIGT, et à la modélisation d'un système d'aide à la gestion de trafic.

Titre	Organisme / Auteur	Date	Pg	Commentaire
CCP de l'étude de cas CIGT	CETE de Lyon	18/09/01	6	Ce document présente le cahier des clauses particulières concernant l'étude de cas « projet » relative aux CIGT
ACTIF, Etude de cas CIGT, version 1.2	Stéria	22/10/01	8	Ce document présente de façon détaillée l'organisation et le déroulement de l'étude de cas projet ACTIF sur les CIGT.
ACTIF, Cahier des clauses techniques particulières de l'étude de réalisation, v1.0	CETE de Lyon	25/05/00	48	Ce document présente le CCTP de l'étude ACTIF.
Conception et réalisation d'un centre d'ingénierie et de gestion du trafic (CIGT) Guide méthodologique, version 3	ATEC / SETRA	27/11/00	140	Guide technique présentant les missions d'exploitation de la route, l'inventaire des données utilisées, les partenaires et les échanges, les outils, ... notamment : annexe 9 (synthèse de l'enquête auprès de 9 CIGT existants) pp99-130
Analyse fonctionnelle détaillée d'un SAGT/1 Aide méthodologique pour les Maîtres d'Ouvrage	CERTU / CETE Méditerranée	09/00	46	Liste de tous les détails de tous les éléments fonctionnels d'un SAGT à destination de la Maîtrise d'Ouvrage pour la définition et le dimensionnement d'un système complet.
Faisabilité d'outils communs pour les SAGT de niveau 1	CERTU / SRILOG	07/00	140	Faisabilité fonctionnelle : besoins fonctionnels communs (équipements, fonctionnalités, ...) ; Faisabilité technique : architecture (pp31-33), regroupement des fonctions en applications (pp38-39), évolutivité... ; Faisabilité organisationnelle. notamment : annexe 2 (description des fonctions du SAGT et des données échangées) pp77-116 ; et annexe 3 (propositions de solutions pour certaines applications) pp117-148

Titre	Organisme / Auteur	Date	Pg	Commentaire
Informatique des systèmes d'aide à la gestion de trafic sur voies rapides urbaines Démarche de réutilisation	CERTU / EURIW ARE	07/99	52	Description détaillée du cycle de vie des SAGT : environnement, interfaces, fonctions communes, démarche de mise en œuvre (processus), recommandations de réutilisation notamment : annexe 2 sur CORALY (objectifs, principales fonctionnalités, liste des fonctions, architecture du matériel) et annexe 4 sur Synthèse des SAGT
Compte-rendu annuel des CIGT de niveau 1 CIGT : CORALY, année 2000	DDE 69 / CERTU	07/01	21	Présentation rapide du CIGT CORALY : historique, objectifs, organisation, équipements, système informatique (objectifs, fonctionnalités, architecture du matériel), et contacts
Enquête auprès d'exploitants du trafic routier (extrait concernant le CIGT A75, version provisoire)	SETRA / CERTU / JL Aulard- Macler	15/05/01	8	Présentation succincte du CIGT A75 : périmètre, acteurs, fonctions, équipements, historique/difficultés.
Les Outils Informatiques du SDER, Rapport Global	P. Nautet, SEMA Group	avril 2001	85	Cette étude propose une liste étendue et classée des fonctions existantes, envisagées et/ou retenues. Intéressante pour son exhaustivité, faible sur la modélisation.
« A75 / A 750, Mémoire Technique CIGT, Définition des équipements projetés »	SETEC	24/11/99	24/25	La partie 6 présente les équipements matériels du CIGT.

6 ANNEXE : LISTE DES DESTINATAIRES DE CE DOCUMENT

La liste des destinataires de ce document comprend les membres du Groupe de Suivi :

Nom	Organisme	Tél.	mail
Loïc BLAIVE	SETRA/CSTR	01 46 11 36 23	loic.blaive@equipement.gouv.fr
Jean-François BEDEAUX	CRICR-RAA	04 72 81 57 02	jean-francois.bedeaux@info-routiere.gouv.fr
Jeanne BORIE	SETRA/CSTR	01 46 11 30 52	jeanne.borie@equipement.gouv.fr
Victor DA FONSECA	DDE 69/SCS/ (CORALY)	04 72 47 16 16	victor.dafonseca@equipement.gouv.fr
Philippe DUTHOIT	STERIA	01 34 88 61 52	philippe.duthoit@steria.com
Patrick GENDRE	CERTU/SYS/T RANS	04 72 74 59 26	pat.gendre@equipement.gouv.fr
Jérôme MAYET	DDE 69/SCS/ (CORALY)	04 78 62 51 77	jerome.mayet@equipement.gouv.fr
Roger PAGNY	DSCR/R	01 40 81 81 17	roger.pagny@equipement.gouv.fr
Daniel PARAMO	DDE 34/ SGRT/TES (A75)	04 99 91 50 09	daniel.paramo@equipement.gouv.fr
Alain REME	DSCR/R	01 40 81 80 97	alain.reme@equipement.gouv.fr
Jean-Michel SERRIER	CERTU/SYS/T RANS	04 72 74 59 27	jean-michel.serrier@equipement.gouv.fr
Jean-Noël THEILLOUT	DSCR/R4	01 40 81 81 20	jean-noel.theillout@equipement.gouv.fr
Bénédicte VAILLANT	DSCR/R3	01 40 81 82 86	benedicte.vaillant@equipement.gouv.fr
Antoine POPOT	STERIA	01 34 88 95 41	antoine.popot@steria.com

auxquels sont ajoutés les Autres Destinataires suivants :

Nom	Organisme	Tél.	mail
Jean CHAUSSADE	ALGOE	04 72 18 12 26	jean.chaussade@algie.fr
Christophe DUBOIS	CETE de Lyon / D.E.S./ Groupe Rhône-Alpes	04 72 14 31 27	christophe.dubois@equipement.gouv.fr
Benoît FERRY	SETRA	0146 11 31 20	benoit.ferry@setra.fr
Hélène MONGEOT	CETE de Lyon / D.E.S (ACTIF)	04 72 14 31 44	helene.mongeot@equipement.gouv.fr
Frédéric MURARD	CETE/Lyon	04 72 14 31 22	frederic.murard@equipement.gouv.fr
Christrian PEYRONNE	SETRA/CST R		christian.peyronne@equipement.gouv.fr

Pour mémoire : coordonnées des membres du Comité Technique d'ACTIF :

Nom	Organisme	Tél.	mail
-----	-----------	------	------

Jean CHAUSSADE	ALGOE	04 72 18 12 26	jean.chaussade@algoe.fr
Hélène MONGEOT	CETE Lyon/DES (ACTIF)	04 72 14 31 44	helene.mongeot@equipement.gouv.fr
Roger PAGNY	DSCR/R	01 40 81 81 17	roger.pagny@equipement.gouv.fr
Patrick GENDRE	CERTU/SYS/TRANS	04 72 74 59 26	pat.gendre@equipement.gouv.fr
Philippe DUTHOIT	STERIA	0134 88 61 52	philippe.duthoit@steria.com
Jacques MEUNIER	SETRA-BNEVT	01 46 11 35 50	meunier@setra.fr
Jean-Claude RENNESSON	AFT-IFTIM	03 44 66 37 92	rennesson@aft-iftim.asso.fr
Benoît FERRY	SETRA	0146 11 31 20	benoit.ferry@setra.fr
Michel MUFFAT	DRAST	01 40 81 14 16	michel.muffat@equipement.gouv.fr
Jean-François JANIN	DTT	01 40 81 13 11	jean-francois.janin@equipement.gouv.fr
Roger HEUX	DR	01 40 81 18 75	roger.heux@equipement.gouv.fr
Jean COLDEFY	ALGOE	04 72 18 12 30	jean.coldefy@algoe.fr

Liste de diffusion :

loic.blaive@equipement.gouv.fr
jean-francois.bedeaux@info-routiere.gouv.fr
jeanne.borie@equipement.gouv.fr
jean.chaussade@algoe.fr
jean.coldefy@algoe.fr
victor.dafonseca@equipement.gouv.fr
christophe.dubois@equipement.gouv.fr
philippe.duthoit@steria.com
benoit.ferry@setra.fr
pat.gendre@equipement.gouv.fr
roger.heux@equipement.gouv.fr
jean-francois.janin@equipement.gouv.fr
jerome.mayet@equipement.gouv.fr
meunier@setra.fr
helene.mongeot@equipement.gouv.fr
michel.muffat@equipement.gouv.fr
frederic.murard@equipement.gouv.fr
roger.pagny@equipement.gouv.fr
daniel.paramo@equipement.gouv.fr
christian.peyronne@equipement.gouv.fr
rennesson@aft-iftim.asso.fr
alain.reme@equipement.gouv.fr
jean-michel.serrier@equipement.gouv.fr
jean-noel.theillout@equipement.gouv.fr
benedicte.vaillant@equipement.gouv.fr

7 ANNEXE : GLOSSAIRE

7.1.1 Glossaire des organismes

ACTIF	Architecture Cadre des Transports Intelligents en France
AFNOR	Association Française de Normalisation
AREA	Société des Autoroutes Rhône-Alpes
AIRPARIF	Association pour le contrôle et la préservation de l'air dans la Région Parisienne et Ile-de-France
CEN	Comité Européen de Normalisation
CERTU	Centre d'Études sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les constructions publiques
CIR	Centre D'Information Routière
CNIR	Centre National d'Information Routière
COPARLY	Association pour le contrôle et la préservation de l'air dans la Région Lyonnaise
CRICR	Centre Régional d'Information et de Coordination Routière
DDE	Direction Départementale de l'Équipement
EBU	European Broadcaster Union
GART	Groupement des Autorités Responsables de Transport
GHN	Groupe de Haut Niveau
GMCD	Gestion Multimodale Centralisée des Déplacements
IGN	Institut Géographique National
INRETS	Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité
ISO	International Standards Organisation
PREDIT	Programme de Recherche Développement Innovation dans les Transports terrestres
SAMU	Service d'Aide Médicale d'Urgence
SCA	Société Concessionnaire d'Autoroute
SMTC	Syndicat Mixte des Transports en Commun
SETRA	Service des Etudes Techniques des Routes et Autoroutes
SNCF	Société Nationale des Chemins de Fer

7.1.2 Glossaire des termes techniques

AE	Acteur Externe
APPBS	Acteurs, Projets, Produits, Bibliographie, Standards
CESAR	Centre d'Exploitation de Sécurité et d'Assistance Routières
CIGT	Centre d'Ingénierie et de Gestion du Trafic
CORBA	Common Object Request Broker (standard de l'Object Management Group)
DAB	Digital Audio Broadcast
DAI	Détection Automatique d'Incident
DATEX	Data Exchange, spécification d'échange d'information de trafic CEN/TC278/WG8
DCE	Dossier de Consultation des Entreprises
DFD	Diagramme de flux de données (dataflow diagram)
FTP	File Transfert Protocol
HTML	HyperText Markup Language
HTTP	Hyper Text Transfert Protocol
IHM	Interface Homme – Machine
ISP	Information Service Provider
ITS	Intelligent Transport System
LAN	Local Area Network
PC	Poste de Commande
PDU	Plan de Déplacements Urbains
PGD	Plan de Gestion des Déplacements
PGT	Plan de Gestion de Trafic (ou de Transports)
PK	Point Kilométrique
PMV	Panneaux à Message Variable
PR	Point de Repère
RDS – TMC	Radio Data Service – Traffic Message Channel
SAEIV	Système d'Aide à l'Exploitation et à l'Information des Voyageurs
SAI	Système d'Aide à l'Information
SIG	Système d'Information Géographique
SGDB	Système de Gestion des Base de Données
SIREDO	Système de Recueil de Données
SITP	Système d'Information pour les Transports Publics
SMTP	Simple Message Transfert Protocol
SMS	Short Message Service
SSP	Sous-Système Physique
STI	Systèmes de Transport Intelligent
TC	Transports en Commun
TD	Temps Différé
TMDD	Traffic Management Data Dictionary
TR	Temps Réel
TPEG	Travel/traffic Protocol Expert Group

TRC	TRavel Coordination
UMTS	Universal Mobile Telephone Service
VRU	Voies Rapides Urbaines
VP	Véhicule Privé / Voiture Particulière
WAP	Wireless Application Protocol
XML	eXtensible Markup Language

8 FIN DU DOCUMENT

