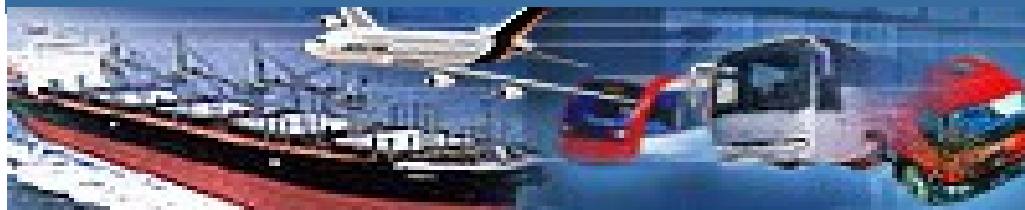


ARCHITECTURE CADRE POUR LES TRANSPORTS INTELLIGENTS EN FRANCE



Steria 

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

ETUDE DE CAS PROJET SUR LE SYSTEME DE GMCD A GRENOBLE

Etude cofinancée par la Commission Européenne (DGTREN)

Responsable d'étude	Thierry Boyer
Rapporteur	Patrick Gendre
Expert	Frédéric Narduzzi
Version 1.2	1 ^{er} octobre 2001

TABLE DES MATIERES

RESUME.....	1
SUMMARY.....	3
0. AVANT-PROPOS.....	4
0.1. Contexte general.....	4
0.2. Langue.....	4
0.3. Glossaires.....	5
1. INTRODUCTION.....	7
1.1. Objectifs généraux de l'étude.....	7
1.2. Contexte / perimetre de l'étude GMCD.....	7
1.3. Demarche adoptee.....	8
1.4. Contenu et organisation du document.....	8
2. MODÉLISATION DU SYSTÈME DE GMCD.....	9
2.1. Presentation generale.....	9
2.2. Objectifs et perimetre du systeme de gmcd.....	9
2.3. Les acteurs et les rôles.....	9
2.4. L'organisation du systeme de gmcd.....	13
2.5. Les donnees echangees.....	15
2.6. Modelisation fonctionnelle.....	20
2.7. Modelisation de l'architecture technique.....	32
2.8. Conclusion de la modelisation du systeme de GMCD.....	37
3. CONFRONTATION AVEC ACTIF.....	38
3.1. Introduction.....	38
3.2. confrontation des Architectures physiques ACTIF / GMCD.....	39
3.3. confrontation des architectures logiques.....	61
3.4. conclusion de la confrontation des deux modelisations.....	68
4. RECOMMANDATIONS.....	69
4.1. Présentation générale.....	69
4.2. Retours de l'étude sur ACTIF.....	69
4.3. Recommandations d'ordre général sur ACTIF.....	74
4.4. Recommandations vis à vis du projet de GMCD.....	79
4.5. Synthèse des recommandations.....	81
FIN DU DOCUMENT.....	83

INDEX DES FIGURES

FIGURE 1 : DIAGRAMME DE CONTEXTE DE LA GMCD.....	18
FIGURE 2 : DÉCOMPOSITION FONCTIONNELLE DE LA GMCD.....	23
FIGURE 3 : DFD 0. - PREMIER NIVEAU FONCTIONNEL DU SYSTÈME.....	26
FIGURE 4 : DFD 1. TRAITER EN TEMPS RÉEL.....	28
FIGURE 5 : DFD 2. TRAITER EN TEMPS DIFFÉRÉ.....	29
FIGURE 6 : DFD 3. INFORMER LES PARTENAIRES ET LES USAGERS.....	30
FIGURE 7 : DFD 4 - GÉRER LES RÉFÉRENTIELS.....	31
FIGURE 8 : ARCHITECTURE TECHNIQUE DU SYSTÈME DE GMCD.....	33
FIGURE 9 : PRINCIPES D'ARCHITECTURE LOGICIELLE.....	33
FIGURE 10 : CATÉGORIES DES SSP.....	39
FIGURE 11 : ENVIRONNEMENT DU SYSTÈME ITS (ACTIF).....	40
FIGURE 12 : ENVIRONNEMENT DU SYSTÈME DE GMCD.....	40
FIGURE 13 : PASSAGE DE L'ARCHITECTURE LOGIQUE À L'ARCHITECTURE PHYSIQUE.....	47
FIGURE 14 : VUE PHYSIQUE DE LA GMCD.....	48
FIGURE 15 : VUE PHYSIQUE SIMPLIFIÉE (GÉNÉRIQUE) DE LA GMCD.....	49
FIGURE 16 : ARCHITECTURE PHYSIQUE GÉNÉRIQUE ACTIF.....	50
FIGURE 17 : ORGANISATION SOUHAITÉE DES FONCTIONS (ISSUE DE L'ÉTUDE DE DOMAINE C) 51	
FIGURE 18 : ORGANISATION POSSIBLE DES ÉCHANGES ENTRE EXPLOITANTS INDIVIDUELS, TRC ET ISP.....	52
FIGURE 19 : VUE LOGIQUE DE L'EXPLOITATION COORDONNÉE DE LA GMCD.....	61
FIGURE 20 : VUE LOGIQUE DE L'EXPLOITATION COORDONNÉE DANS ACTIF (FONCTIONS DE TRC)62	
FIGURE 21 : ARCHITECTURE LOGIQUE DE L'INFORMATION DES PARTENAIRES ET DES USAGERS (DFD3 GMCD).....	66
FIGURE 22 : ARCHITECTURE LOGIQUE ACTIF DE L'INFORMATION DES PARTENAIRES ET DES USAGERS.....	67
FIGURE 23 : VARIANTE 1 ; TRC ASSURE LA FUSION DES DONNÉES.....	71
FIGURE 24 : VARIANTE 2 ; ISP ASSURE LA FUSION DES DONNÉES.....	71
FIGURE 25 : VARIANTE 3 : CRÉATION D'UN NOUVEAU SSP ASSURANT LA FUSION DES DONNÉES.....	71
FIGURE 26 : CYCLE D'AMÉLIORATION D'ACTIF.....	77

INDEX DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : LISTE DES INTERFACES ENTRANTES.....	16
TABLEAU 2 : LISTE DES INTERFACES SORTANTES.....	18
TABLEAU 3 : PRINCIPES D'ARCHITECTURE MATÉRIELLE.....	32

TABLEAU 4 : RÉPARTITION DES LOGICIELS DE BASE.....	34
TABLEAU 5 : FORMATS D'ÉCHANGE DES PARTENAIRES.....	36
TABLEAU 6 : STANDARDS POUR L'INFORMATION AUX USAGERS.....	36
TABLEAU 7 : CONFRONTATION DES ACTEURS GMCD ET DES CONSTITUANTS DE L'ARCHITECTURE PHYSIQUE ACTIF.....	43
TABLEAU 8 : LISTE DES SSP UTILES À LA MODÉLISATION DU SYSTÈME.....	44
TABLEAU 9 : FLUX PHYSIQUES ENTRANTS DANS LES SSP DE LA GMCD.....	58
TABLEAU 10 : FLUX PHYSIQUES SORTANTS DES SSP DE LA GMCD.....	60
TABLEAU 11 : CONFRONTATION ENTRE LES ARCHITECTURES LOGIQUES DE L'EXPLOITATION COORDONNÉE.....	65

-----SIGNET : III DERNIÈRE PAGE DE LA TABLE DES MATIÈRES

RESUME

L'objectif de cette étude est de confronter la modélisation de l'Architecture Cadre pour les Transports Intelligents en France (ACTIF) à un cas de projet existant pour émettre des avis et recommandations à la fois sur l'architecture ACTIF et sur le projet. L'étude est liée au thème du transport en agglomération et se situe dans le prolongement de l'étude de domaine ACTIF relative à la gestion coordonnée des déplacements urbains (Etude de domaine C). Le cas concret choisi est celui du système de Gestion Multimodale Centralisée des Déplacements (GMCD) de l'agglomération grenobloise. Les critères ayant présidé au choix de ce projet sont principalement la mise en jeu de l'intermodalité, ainsi que la bonne synchronisation entre le déroulement de l'étude de cas et la phase en cours du projet (fin de la rédaction du Dossier de Consultation des Entreprises).

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

- Phase 1 : Modélisation du système de GMCD ; cette phase a pour objectif de modéliser les architectures logique et technique du système.
- Phase 2 : Comparaison avec l'architecture ACTIF ; cette phase consiste à extraire de l'architecture ACTIF la partie relative au système de GMCD afin de la confronter aux résultats de la phase 1. Elle a donné lieu à un diagnostic concernant la facilité d'utilisation du modèle ACTIF dans une démarche de conception, la méthodologie employée, ainsi que la pertinence et la complétude des constituants du modèle d'architecture cadre.
- Phase 3 : Retours / recommandations ; les résultats de l'étude ont permis des retours directs sur l'architecture cadre, des recommandations d'ordre générales pour le projet ACTIF, ainsi que des recommandations pour le projet de GMCD.

Les annexes se trouvent dans un document séparé.

La modélisation du système de GMCD (phase 1) a permis de représenter selon le formalisme utilisé dans ACTIF les relations entre les futurs constituants du système. Le même outil de modélisation que pour ACTIF a été utilisé et les principes ont été respectés :

- L'établissement d'un diagramme de contexte GMCD ; celui-ci recense l'ensemble des acteurs externes à la GMCD et illustre les interfaces à prévoir entre le système et son environnement.
- L'élaboration d'une décomposition fonctionnelle hiérarchique.
- L'identification des stocks de données et des échanges d'information entre les fonctions qui permet de construire des Diagramme de Flux de Données (DFD) représentatifs de « l'architecture logique » de la GMCD.

Cette étape de modélisation de la GMCD met en avant l'intérêt d'utiliser une démarche d'architecture lors des études amont d'un projet tel que la GMCD. En effet, l'utilisation des principes et du formalisme d'ACTIF permet, sur la base des informations présentes dans le document d'avant-projet de la GMCD, d'obtenir des schémas d'architecture extrêmement utiles pour servir de base de discussion, notamment lors du dialogue entre la Maîtrise d'Ouvrage et le futur réalisateur du système.

La confrontation entre les modélisations GMCD et ACTIF (Phase 2) a montré que la modélisation de la GMCD effectuée en phase 1 était suffisamment complète et détaillée. En effet, l'analyse du modèle ACTIF correspondant n'implique pas de retours sur l'architecture de la GMCD. En revanche, la prise en compte de la modélisation de la GMCD implique quelques retours dans ACTIF, détaillés dans la dernière phase de l'étude.

Par ailleurs, la confrontation entre les deux architectures met en avant l'utilité d'ACTIF mais aussi ses limites. A ce stade du projet, le modèle ACTIF doit être principalement considéré comme étant une bonne « source d'inspiration » et/ou une « check list ». En effet, le modèle contient, réunit et formalise une grande quantité d'informations dont la réutilisation et l'analyse permettent de favoriser les discussions entre les acteurs concernés et de s'assurer qu'aucun point important n'a été omis.

En revanche, l'analyse en détail d'ACTIF fait apparaître des limites sur le fond de l'architecture logique.

On voit bien que la prise en compte des résultats de cette étude dans ACTIF peut, certes, être réalisée en partie par des retours ponctuels et opportunistes dans le modèle, mais qu'il serait préférable de remanier plus en profondeur certains domaines fonctionnels. En outre, il apparaît aussi que l'expression des besoins utilisateurs n'est pas assez ciblée, ni assez structurée actuellement dans ACTIF.

Le diagnostic de la confrontation des deux architectures a permis d'émettre des recommandations de différentes natures, objet de la phase 3 :

- D'une part, des retours directs sur le modèle sont proposés. Ces retours ponctuels seront pris en compte dans la version suivante du modèle d'architecture cadre. Ils consistent à amender les descriptions des objets existants, à créer de nouveaux acteurs externes, et à compléter la liste des flux. Le détail de ces retours un peu « techniques » est disponible dans la dernière partie du document.
- D'autre part, des recommandations d'ordre général sur ACTIF ont été émises :
 - Pour améliorer la lisibilité et la navigabilité dans le modèle :
 - Améliorer la hiérarchisation et la structuration des besoins utilisateurs.
 - Améliorer et clarifier la page des acronymes et ajouter sur le site Internet de l'architecture une page expliquant les règles d'utilisation des acronymes et les règles de nommage des flux.
 - Elaborer un premier jet d'une matrice croisée acteurs / rôles.
 - Produire un glossaire compilé sur l'ensemble des études de domaine.
 - Pour spécifier une démarche conseillée dans le cadre d'études de cas projet similaires :
 - Effectuer un travail de modélisation du système concerné en privilégiant l'utilisation des concepts et du formalisme d'ACTIF.
 - Utiliser ACTIF comme base d'inspiration dans le recueil des besoins, la définition de l'environnement du système, la définition des interfaces, etc.
 - Pour définir les futurs axes d'évolution d'ACTIF :
 - A court terme, lancement d'études de cas projet "flash", avec toutes les agglomérations intéressées.
 - A long terme : étude pour la reconception des grands domaines fonctionnels d'ACTIF et formalisation du processus d'amélioration du modèle.
- Enfin, l'étude a permis d'identifier des recommandations pour le projet de GMCD :
 - Utiliser les résultats de l'étude comme base de discussion avec le réalisateur du système pendant la phase de spécifications.
 - Suivre le phasage présenté dans l'avant-projet.
 - Entamer ou continuer des discussions pour avancer sur les thèmes suivants :
 - Les aspects organisationnels,
 - L'articulation entre les Plans de Gestion de Déplacement (du GMCD) et les Plans de Gestion de Trafic des exploitants individuels,
 - La gestion des modes dégradés,
 - Les interconnexions hors GMCD (voix, vidéo, mail et réseau),
 - L'iconographie des synoptiques « multimodaux ».
 - S'assurer les droits de diffusion des livrables du projet, et notamment des dossiers de spécifications.
 - Prévoir un nom pour le projet, un nom pour le système et un nom pour les activités de GMCD.

SUMMARY

0. AVANT-PROPOS

0.1. CONTEXTE GENERAL

Ce rapport a pour objet de présenter les résultats et conclusions de l'une des 5 études de cas projet réalisées 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).

Ce document et ses annexes constituent le rapport final de l'étude de cas projet sur le thème du transport en agglomération, qui s'est déroulée de juillet à septembre 2001. Le cas concret étudié est celui du système de **Gestion Multimodale Centralisée des Déplacements** (GMCD) de l'agglomération grenobloise.

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. LANGUE

Cette étude est rédigée en langue française ; cependant, 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, nous avons traduit en français chaque mot anglais dès sa première apparition dans le texte.

Comme la traduction du modèle s'effectuait de façon parallèle au déroulement de l'étude, les traductions proposées dans le document ne sont pas forcément identiques à celles qui donneront lieu à la livraison de la première version bilingue d'ACTIF.

0.3. GLOSSAIRES

0.3.1. Glossaire des organismes

ACTIF	Architecture Cadre des Transports Intelligents en France
AFNOR	Association Française de NORmalisation
AREA	Société des Autoroutes Rhône-Alpes
ASCOPARG	ASsociation pour le COntôle et la Préservation de l'Air dans la Région Grenobloise
AURG	Agence d'Urbanisme de la Région Grenobloise
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
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
SEMITAG	Société d'économie mixte des transports en commun de l'agglomération grenobloise
SETRA	Service des Etudes Techniques des Routes et Autoroutes
SNCF	Société Nationale des Chemins de Fer
VFD	Voies Ferrées du Dauphiné

0.3.2. 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 (dafaflow 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

1. INTRODUCTION

1.1. OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE L'ETUDE

Les études de cas projet ont pour objectif de valider la démarche méthodologique élaborée dans ACTIF, ainsi que le modèle d'architecture cadre, dans le cadre de projets en cours de définition ou de déploiement. Il s'agit de confronter les premiers résultats d'ACTIF à un projet concret de mise en place d'un « Système de Transport Intelligent » (STI), afin :

- d'une part d'affiner le modèle ACTIF,
- et d'autre part, de permettre au Maître d'Ouvrage du cas projet de disposer d'une étude d'architecture système.

Plus précisément, il s'agit de « descendre » au niveau des systèmes applicatifs et matériels (architecture technique) pour interroger l'adéquation entre l'architecture des systèmes étudiés et les architectures logique et physique ACTIF, et de tester ainsi la facilité de mise en œuvre du modèle ACTIF. Par ailleurs, les résultats attendus de l'étude sont bilatéraux dans le sens où ils visent à améliorer le contenu et les modalités d'utilisation de l'architecture cadre, mais aussi à émettre des avis et des recommandations concernant le projet analysé.

1.2. CONTEXTE / PERIMETRE DE L'ETUDE GMCD

Cette étude de cas projet est liée au thème du transport en agglomération et se situe dans le prolongement de l'étude de domaine ACTIF relative à la gestion coordonnée des déplacements urbains (Etude de domaine C).

Ce thème a été retenu parce qu'il revêt un enjeu important pour la mise en place de réelles pratiques intermodales. La description détaillée de cet enjeu figure dans le document relatif à l'étude de domaine C évoquée ci-dessus.

Le cas concret choisi est celui du système de Gestion Multimodale Centralisée des Déplacements (GMCD) de l'agglomération grenobloise. Les critères ayant présidé au choix de ce projet sont principalement :

- La mise en jeu de l'intermodalité,
Il s'agit d'un des rares projets en France où la mise en place souhaitée des pratiques intermodales concerne un large spectre de fonctions STI : information aux usagers, exploitation en temps réel, échanges temps différé, etc.
- La possibilité d'élaborer une architecture technique du projet,
L'avant-projet GMCD étant finalisé, on dispose dès le début de l'étude d'éléments permettant la modélisation de l'architecture du projet : principales fonctions, flux de données, etc.
- La synchronisation entre le déroulement de l'étude de cas et la phase en cours du projet.
La fin de l'étude de cas projet coïncide avec la fin de la rédaction du cahier des charges pour la réalisation du système de GMCD. L'étude permettra éventuellement d'émettre des avis et des recommandations qui pourront être prises en compte dans le cahier des charges.

Les thèmes étudiés concernent l'ensemble des aspects liés à la gestion du transport en agglomération. Ceux-ci sont classés selon le découpage effectué dans le cadre de l'étude de domaine C, à savoir :

- Les aspects institutionnels qui visent à bâtir une *organisation* destinée à favoriser les modalités de coordination entre les partenaires, et à *contractualiser* certains points relatifs, par exemple, aux rôles et responsabilités de chacun, à la mise en œuvre des actions, etc.
- Les aspects fonctionnels qui définissent les procédures de mise en œuvre de la gestion coordonnée.
- Les aspects techniques qui définissent les modalités techniques nécessaires à la coopération, c'est à dire les modalités d'échanges et de partage des données entre les acteurs des déplacements urbains :
 - Le référentiel,
 - Les informations communes,
 - Les mécanismes d'échange : dictionnaires, modèles de messages, protocoles, standards, etc.

1.3. DEMARCHE ADOPTEE

L'étude s'est déroulée en trois phases :

- **Phase 1 : Modélisation du système de GMCD ;**
Cette phase a pour objectif de modéliser les architectures logique et technique du système. Elle comprend les tâches suivantes :
 - Précisions sur le périmètre de l'étude de cas projet ;
 - Identification des acteurs / rôles ;
 - Identification des différents constituants : interfaces, fonctions, flux, etc ;
 - Représentation des architectures du projet sous forme de schémas fonctionnels, vues transverses, schémas physiques, etc ;
 - Recensement des points d'interrogation qui se posent encore. Certains de ces points sont susceptibles de créer des « degrés de liberté » dont la prise en compte pourra ouvrir des variantes lors de la conception du système.

- **Phase 2 : Comparaison avec l'architecture ACTIF ;**
Cette phase consiste à extraire de l'architecture ACTIF la partie relative au système de GMCD. 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.

- **Phase 3 : Retours / recommandations**
Les retours engendrés par l'étude seront 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 à l'intention du projet de GMCD.

NB : pour des raisons de planning, la version ACTIF de référence utilisée dans le cadre de l'étude est la version ACTIF V1. Les normes ne sont donc pas encore traitées dans cette version.

1.4. CONTENU ET ORGANISATION DU DOCUMENT

L'organisation du document reprend les trois phases de l'étude de cas projet. Il contient :

- Un résumé de l'étude et une présentation de celle-ci,
- La modélisation du système de GMCD (*partie 2*),
- La comparaison avec ACTIF (*partie 3*),
De par son caractère technique, cette partie s'adresse essentiellement aux « techniciens ACTIF », c'est à dire les personnes utilisant ou modifiant le modèle. Cependant, les paragraphes 3.1 et 3.2 sont intéressants pour tous les types de lecteurs, et notamment les représentants des Maîtrises d'Ouvrage de projets tels que la GMCD.
- La présentation des retours de l'étude et les propositions de recommandations (*partie 4*),
Les paragraphes 4.2 et 4.3 contiennent des recommandations de retour sur ACTIF. En ce sens, ils concernent principalement les acteurs du projet ACTIF : architectes, maîtrise d'ouvrage du projet, etc. En revanche, le chapitre 4.4 contient les recommandations de l'étude pour le projet de GMCD, et il est susceptible d'intéresser tous les types de lecteurs, et en particulier les représentants des Maîtrises d'Ouvrage de projets similaires à la GMCD.
Par ailleurs, les annexes se situent dans un document séparé contenant :
 - La présentation du projet ACTIF et des autres études de domaine,
 - Des généralités sur les normes et les standards,
 - Un glossaire des organismes et un glossaire technique.

2. MODÉLISATION DU SYSTÈME DE GMCD

2.1. PRESENTATION GENERALE

Cette partie constitue la synthèse de la première phase de l'étude dédiée à la modélisation du système de GMCD. Elle rassemble les éléments suivants :

- Objectifs et périmètre du système de GMCD,
- Les acteurs et les rôles,
Aspects institutionnels
- L'organisation de la GMCD,
- Les données échangées,
Identification des interfaces entrantes et sortantes.
- Modélisation fonctionnelle,
Décomposition fonctionnelle hiérarchique, DFD¹ et flux logiques
- Modélisation technique :
Architecture matérielle, échanges de données, normes, etc.

2.2. OBJECTIFS ET PERIMETRE DU SYSTEME DE GMCD

Le système de GMCD s'inscrit directement dans le cadre des objectifs du PDU (*cf. annexe*) :

« Ce système vise l'optimisation des infrastructures en coordonnant les interventions des différents gestionnaires de réseaux et en assurant une priorité délibérée aux transports publics ».

Le projet associe de nombreux acteurs institutionnels, ainsi que des exploitants sur le plan opérationnel.

Les objectifs généraux du système sont :

- La surveillance et la vision globale des déplacements,
- La coordination de l'exploitation,
A noter qu'à ce stade du projet, la gestion des crises n'est pas incluse dans le périmètre du système.
- L'information aux usagers par l'intermédiaire d'un site Internet.
A ce stade du projet, le système n'est pas prévu pour assurer le rôle d'agence de mobilité. Celui-ci sera pris en charge par une entité dédiée, qui sera « cliente » de la GMCD. Une remarque analogue peut être faite en ce qui concerne le rôle d'observatoire des déplacements.

La réalisation de ces objectifs s'effectue dans un contexte multimodal et passe en particulier par le regroupement de toutes les données en provenance des réseaux, et le retour aux différents exploitants d'une situation globale des déplacements à l'échelle de l'agglomération grenobloise.

2.3. LES ACTEURS ET LES RÔLES

2.3.1. Présentation générale

Cette partie a pour objectif de recenser les acteurs intervenant dans le cadre de la GMCD. Parmi ces acteurs, on peut distinguer :

- Les partenaires institutionnels impliqués dans le projet,
- Les partenaires « opérationnels » impliqués dans la GMCD,
- Les autres acteurs.

Les parties suivantes présentent de manière plus détaillée ces acteurs et leurs rôles.

¹ DFD : Data Flow Diagram

2.3.2. Partenaires institutionnels impliqués dans le cadre du projet

Le caractère multimodal de la GMCD entraîne l'implication d'un grand nombre d'acteurs institutionnels ayant participé à la définition du système et intervenant dans la gestion des déplacements au niveau de l'agglomération grenobloise :

- La Métro,
La Métro est la Communauté d'Agglomération grenobloise. Ses compétences incluent les projets de VRU de l'agglomération, les plans de déplacement vélo et la cellule de mobilité douce, le stationnement, et la sensibilisation de la population.
- L'Etat (au titre de la DDE),
Il participe à la programmation des contrats de plan Etat - Région. Il intervient dans la gestion et l'exploitation des routes nationales et des VRU. Par ailleurs, ses compétences englobent les projets ferroviaires d'intérêt national ou international.
- Le SMTC²,
Le SMTC est l'Autorité Organisatrice des TC urbains. Il participe aussi à la sensibilisation de la population et à la charte de stationnement. Par ailleurs, il participe à l'observatoire des déplacements et de leurs impacts sur l'environnement. Le SMTC intervient sur les 23 communes de l'agglomération, périmètre des TC urbains. Il est financé à parité par le Conseil Général et la Métro.
- Le Conseil Régional Rhône-Alpes,
Il intervient dans la programmation des contrats de plan Etat - Région. Il est chargé de la desserte ferrée régionale et locale.
- Le Conseil Général de l'Isère,
Ses compétences englobent la gestion et l'exploitation de la voirie départementale, la desserte périurbaine et interurbaine par autocars, le réseau cyclable départemental.
- La Communauté de Transports.
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 l'utilisateur, par un manque d'homogénéité et des difficultés telles que :
 - Une offre mal adaptée, notamment en matière d'intermodalité,
 - Une information manquant de simplicité et d'uniformité,
 - Une tarification disparate,
 - Une inhomogénéité en matière de « niveau de service » entre les différents modes, et même dans le cadre d'un seul mode de déplacement.

C'est la raison pour laquelle un des enjeux majeurs du PDU concerne l'amélioration de la coordination entre les différents partenaires, ce qui passe en premier lieu par une meilleure intégration au niveau institutionnel. Dans ce contexte, le Conseil Général, le SMTC et le syndicat mixte pour l'élaboration et le suivi du schéma directeur de la région grenobloise ont initié dès 1997 une démarche pour la création d'une Communauté de Transports, à laquelle se sont associés l'Etat, le Conseil Régional et le GART³.

Les missions de ce « lieu de propositions et d'étude » seront notamment d'harmoniser les politiques de transport : l'adaptation de l'offre entre les différents réseaux, la mise en place d'une tarification unifiée, l'harmonisation de l'information aux usagers (agence de mobilité). A terme, la Communauté des Transports sera chargée de piloter l'observatoire des déplacements tous modes et de leurs impacts sur l'environnement.

Par ailleurs, la Communauté de transports est destinée à devenir l'organisme de gestion du système de GMCD.

² SMTC : Syndicat Mixte des Transports en Commun

³ GART : Groupement des Autorités Responsables de Transport

2.3.3. Les partenaires « opérationnels »

Les partenaires opérationnels de la GMCD sont étroitement associés aux rôles de fournisseurs d'information au système de GMCD, ainsi que de gestionnaires et d'exploitants de leurs réseaux de transport. Il y a 9 partenaires impliqués dans la démarche de GMCD :

- DDE⁴ de l'Isère
La DDE 38 possède un Centre d'Ingénierie et de Gestion du Trafic (CIGT) départemental dont les missions, décrites en détail dans le Schéma Directeur d'Exploitation Routière, concernent le maintien de la viabilité, la gestion du trafic et l'aide au déplacement.
Par ailleurs, la division urbaine de la DDE est chargée de la gestion du trafic et de l'exploitation des Voies Rapides Urbaines (VRU) de l'agglomération. Dans cette optique, elle prévoit de se doter d'un PC VRU spécifique (pas encore opérationnel).
Les équipements terrain de la DDE sur le réseau VRU représentent actuellement environ 15 stations de comptage SIREDO, 2 Panneaux à Message Variable (PMV), 5 sites caméras. La mise en place du PC VRU devrait permettre l'extension de ces équipements : environ une dizaine de stations de comptage supplémentaires, un système de vidéo surveillance d'environ une vingtaine de caméras fixes, un système de DAI⁵ (60 caméras), des PMV, et un réseau de communication.
- AREA⁶
AREA est une Société Concessionnaire d'Autoroutes (SCA) qui assure la gestion du trafic et l'exploitation des pénétrantes A48, A41 et A51. Elle possède un Centre d'Exploitation de Sécurité et d'Assistance Routières (CESAR) qui recueille et synthétise 24h/24 toutes les informations émanant du réseau. Son système informatique analyse les informations en temps réel et permet de déclencher les mesures adaptées. Il accueille également le service radio d'AREA, baptisée IRIS, dans des locaux spécifiquement conçus pour ce type d'activité. Ce service radio assure par ailleurs la réactualisation des informations fournies aux usagers par un serveur vocal.
Les équipements terrain d'AREA comprennent des stations de comptage SIREDO, des PMV (6 sur le réseau concerné par la GMCD), des stations météo, un système de vidéosurveillance et un Réseau d'Appel d'Urgence.
- SEMITAG⁷,
Il s'agit de la société exploitante du SMTC qui conçoit et réalise les aménagements du réseau urbain (tramway, trolleybus, bus). Le réseau concerné inclut les 23 communes de la Communauté d'agglomération. Il se compose de 2 lignes de tramway, 20 lignes de bus et trolleybus, plus de 1000 points d'arrêts, 2 parcs relais et 2 dépôts.
Les équipements dynamiques gérés sont les balises sur les stations du tramway et sur les terminus pour les bus, le réseau de caméras vidéo et les systèmes d'enregistrement des données dans les véhicules.
Les différents SAI (Systèmes Automatiques d'Information) incluent notamment le système embarqué Télébus pour l'affichage du prochain arrêt et les services au point d'arrêt tramway pour l'affichage du temps probable d'attente.
Le PC de la SEMITAG est commun au PC de la Ville de Grenoble. Il comprend notamment un SAEIV⁸ en cours de renouvellement.
- Ville de Grenoble
Elle dispose d'un PC commun avec la SEMITAG et dont le rôle est de surveiller le réseau, réguler les carrefours à feux, et gérer le trafic sur les 210 km de voiries urbaines de l'agglomération. Les équipements terrain disponibles sont 40 boucles de comptage, 185 carrefours à feux, 14 sites de caméras, 1 PMV et un détecteur de niveau d'inondation.

⁴ DDE : Direction Départementale de l'Équipement

⁵ DAI : Détection Automatique d'Incident

⁶ AREA : Société des Autoroutes Rhône-Alpes

⁷ SEMITAG : Société d'économie mixte des transports en commun de l'agglomération grenobloise

⁸ SAEIV : Système d'Aide à l'Exploitation et l'Information des Voyageurs

- SNCF⁹
La SNCF assure les dessertes ferroviaires de 4 axes desservant Grenoble (en direction de Lyon, Valence, Veynes et Chambéry). L'agglomération comporte 4 points d'arrêt, dont la gare centrale, qui est le seul point à être connecté au tramway. Le Poste de Commande Régional de la SNCF est situé à Chambéry.
- VFD¹⁰
Il s'agit d'une régie assurant l'exploitation d'environ une vingtaine de lignes d'autocars interurbaines et périurbaines qui pénètrent dans Grenoble (sur 40 au total). VFD ne dispose pas de SAEIV. Les liaisons radios avec les véhicules sont centralisées.
- ASCOPARG¹¹
Il s'agit d'une association (régie par la loi de 1901) pour la surveillance de la qualité de l'air. Elle possède un PC qui recueille des données provenant de stations urbaines, périurbaines, industrielles, d'observation, mais aussi de trafic et météorologiques. Les données trafic et météo sont utilisées pour l'interprétation des données de pollution.
- CGST groupe SOGEPARC
Cet organisme est chargé de l'exploitation des parcs de stationnement en ouvrage qui représentent plus de 3000 places réparties dans 8 parcs. Il dispose d'un PC dédié et met à la disposition des automobilistes des informations concernant les disponibilités dans les parcs, ainsi qu'un système de jalonnement dynamique.
- Autre partenaire associé : la police urbaine.
La police urbaine gère le Réseau d'Appel d'Urgence (RAU). Elle dispose d'un PC qui est en liaison phonique avec les véhicules, reçoit les appels d'urgence, et exploite un système faisant office de Main Courante Informatique.

2.3.4. Les autres acteurs

Les autres acteurs intervenant dans le cadre du système sont :

- L'opérateur du système de GMCD
- Les usagers : conducteurs, usagers des TC, voyageurs « statiques » c'est à dire en phase de préparation du déplacement, etc.
- L'Agence d'Urbanisme de la Région Grenobloise (AURG) pour les données de cartographie.
- L'Agence de Mobilité (pas encore opérationnelle)
- L'Observatoire des Déplacements (pas encore opérationnel)

Par ailleurs, d'autres acteurs peuvent être inclus dans le périmètre du système :

- Le préfet (dans le cadre de la gestion des crises)
- Les pompiers
- Le SAMU¹²
- La Gendarmerie Nationale
- Le PC Tunnel
à venir si le projet de tunnel sous la Bastille est confirmé.
- L'aéroport
- Les opérateurs externes de services d'information aux usagers
- Les exploitants de flottes

Les interfaces avec ces acteurs étant, soit prévues dans un second temps, soit pas encore identifiées à ce stade du projet, ils seront regroupés sous le terme « autres acteurs » dans la suite. A noter que la transmission d'information vers des organismes tels que le CRICR ou les médias sera effectuée par les exploitants (partenaires opérationnels) eux-mêmes.

⁹ SNCF : Société Nationale des Chemins de Fer

¹⁰ VFD : Voies Ferrées du Dauphiné

¹¹ ASCOPARG : Association pour le Contrôle et la Préservation de l'Air dans la Région Grenobloise

¹² SAMU : Service d'Aide Médicale d'Urgence

2.4. L'ORGANISATION DU SYSTEME DE GMCD

2.4.1. Cadre institutionnel

L'organisation du système de GMCD repose sur l'adhésion des différents partenaires à des objectifs communs, et leur volonté de centraliser les données disponibles. L'objectif est la mise en place d'un outil centralisé permettant le rassemblement des informations concernant les déplacements multimodaux à l'échelle de l'agglomération, de façon à bâtir une vision globale des conditions de déplacement, ainsi qu'à favoriser la coordination dans l'engagement des actions d'exploitation et d'information aux usagers.

A terme, l'entité chargée de la gestion du système devrait être la Communauté de Transports (cf. §. « 2.3.2. *Partenaires institutionnels impliqués dans le cadre du projet* »), dont la mise en place devait s'effectuer pour le printemps 2000 selon une forme juridique qui était encore à définir lors de l'élaboration du PDU. Cette structure définit donc un cadre pour l'intégration institutionnelle entre les partenaires impliqués dans la GMCD.

Toutefois, l'organisation à mettre en place pendant la phase transitoire n'est pas encore précisément définie, notamment en matière de rôles et de contribution des partenaires.

Question : avancement réel ? détail des conventions passées ? ? problèmes institutionnels rencontrés ?

2.4.2. Principe de subsidiarité

Actuellement, les exploitants des réseaux concernés par la GMCD disposent de peu de moyens d'action. De plus, la coordination entre les exploitants s'effectue « au coup par coup », ou dans le cadre d'échanges « deux à deux ». Dans ce contexte, un des objectifs majeurs du système de GMCD concerne l'exploitation coordonnée. La GMCD vise en effet à favoriser l'intégration des partenaires pour une meilleure gestion des flux de déplacements, enjeu d'autant plus important que les moyens d'actions sur le réseau vont certainement se multiplier (autres PMV, péages, etc.), rendant particulièrement utile la notion de **Plans de Gestion des Déplacements (PGD)** globaux. L'exploitation coordonnée prise en charge par la GMCD comportera deux niveaux :

- D'une part, le système assurera un contrôle de cohérence destiné à évaluer la compatibilité entre les différents scénarios de PGT individuel engagés par chaque exploitant.
- D'autre part, le système proposera des PGD globaux, en exploitation courante (situation normale) ou perturbée. La gestion des crises ne fait pas partie du périmètre de la GMCD. Les PGD globaux reposent sur les stratégies formalisées par chaque exploitant. L'activation d'un PGD sera consécutive à la modification de « l'état d'exploitation » d'un partenaire. Dans ce cas, le système recommandera des plans de gestion à l'ensemble des partenaires, en respectant les objectifs de gestion des déplacements, et en surveillant la cohérence des mesures préconisées. En cas de recommandation d'un PGD global, **le principe de subsidiarité** sera appliqué, c'est à dire que chaque exploitant reste « maître chez soi » et garde la responsabilité des actions engagées sur son réseau. En cas de non application d'un plan de gestion préconisé par la GMCD, l'exploitant devra fournir aux autres partenaires une justification. Ce principe permettra, par itérations, d'améliorer et de modifier le PGD concerné.

2.4.3. Fonctionnement du système de GMCD

La GMCD sera opérationnelle en permanence. Le fonctionnement s'effectuera au minimum en 2x8, tous les jours de la semaine. L'avant projet préconise une personne à temps plein sur la GMCD et une personne à mi-temps pour l'exploitation et l'administration du système informatique.

En matière de moyens matériels, la GMCD disposera d'une salle d'exploitation et éventuellement d'une salle de crise. La localisation du PC GMCD est encore à définir. Elle sera dictée par l'adéquation du site

Réf.: ARCST 0076 Version: 1.2	Gestion Multimodale Centralisée des Déplacements à Grenoble	Projet ACTIF Page : 14
----------------------------------	--	---

à des choix stratégiques (rapprochement des différents partenaires) et à des contraintes techniques (place disponible, proximité du réseau de télécommunication METRONET).

2.5. LES DONNEES ECHANGEES

2.5.1. Présentation générale

Cette partie a pour objectif de recenser les données échangées avec le système de GMCD. 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 de GMCD qui illustre les échanges entre la GMCD et son environnement (cf. §. « 2.5.4. Diagramme de contexte »).

2.5.2. Interfaces entrantes

Le tableau suivant liste les interfaces entrantes du système, conformément aux informations recueillies dans le document d'avant projet.

Partenaire	Rôle	Nature des informations
PC VRU	DDE – Exploitant VRU	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Données de trafic agrégées ▪ Etat d'exploitation des équipements terrain ▪ Evénements en cours et prévus <i>NB : les données météo sont considérées comme des événements.</i> ▪ Stratégie active (PGT¹³)
AREA	Exploitant autoroutes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Données de trafic (proximité des VRU) ▪ Etat d'exploitation des équipements terrain (proximité des VRU) ▪ Evénements en cours et prévus (proximité des VRU) <i>NB : les données météo sont considérées comme des événements.</i> ▪ Stratégie active (PGT)
SEMITAG	Exploitant TC urbains	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Offre de transport ▪ Places disponibles dans les parcs relais ▪ Evénements (en cours et prévus) ▪ Stratégie active (Plans de Secours)
Ville de Grenoble	Exploitant voiries urbaines	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Données de trafic ▪ Evénements en cours et prévus ▪ Stratégie active (Plans de feux)
SNCF	Desserte ferroviaire	Offre de transport

¹³ PGT : Plan de Gestion de Trafic

VFD	Autocars péri / interurbains	Offre de transport
SOGEPARC	Exploitant des parcs	Places disponibles dans les parcs en ouvrage
ASCOPARG	Contrôle de l'air	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Données de trafic ▪ Indice d'agglomération ATMO
Police urbaine	Service d'urgence	Informations générales
Autres acteurs	Rôle	Nature des informations
Opérateur GMCD	Personne chargée de la gestion du système, du suivi de l'engagement des actions, etc.	Commandes : exploitation des PGD et saisie des événements.
Usagers		Critères et requêtes de demande d'informations
AURG		Données cartographiques
Agence de mobilité		Requêtes pour le calculateur d'itinéraires
Observatoire des déplacements		Requêtes pour l'accès aux informations déplacement
Autres acteurs	Préfet Pompiers, SAMU etc.	A définir ultérieurement

Tableau 1 : Liste des interfaces entrantes

A ces données, il convient d'ajouter les données statiques permettant la description des réseaux et des offres :

- Description des réseaux routiers et des référentiels liés aux équipements.
- Description des réseaux de Transports en Commun.
Cette description inclut les informations relatives à l'offre de transport, ainsi qu'aux parkings de rabattement en gare.

2.5.3. Interfaces sortantes

Le GMCD réalise des traitements sur les données et assure la fourniture d'informations traitées et multimodales aux partenaires et autres acteurs. Le tableau suivant synthétise ces informations fournies.

Destinataires	Rôle	Nature des informations
Partenaires (DDE, AREA, SEMITAG, Ville, ASCOPARG, SOGEPARC, VFD, SNCF, Police)	Cf. Tableau 1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vision globale des conditions de déplacements sur l'agglomération grenobloise : <ul style="list-style-type: none"> • Des indicateurs multimodaux de déplacement, • La constitution d'une « image déplacement », de type cartographique intégrant les niveaux de service sur les tronçons des réseaux routiers de la Ville, d'AREA et du PC VRU, ainsi que les places disponibles dans les parcs relais de la SEMITAG et dans les parcs en ouvrage de la SOGEPARC). • Les événements déclarés par l'ensemble des partenaires, • Les états d'exploitation des équipements terrain. ▪ PGD préconisés par le système central.
Autres acteurs	Rôle	Nature des informations
Opérateur GMCD	Cf. tableau précédent	Réponses aux commandes et requêtes
Usagers		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Informations dynamiques : <ul style="list-style-type: none"> • Situation courante sur le réseau de déplacement • Conseils d'utilisation du réseau de substitution • Conseils pour le report modal • Informations événementielles (perturbations) en cours et prévues • Places disponibles dans les parcs relais et les parcs en ouvrage • Itinéraires optimisés • Indice de pollution ▪ Informations théoriques : <ul style="list-style-type: none"> • Modes de transport • Horaires • Parcs relais <p><i>NB : dans un premier temps, l'information des usagers sera réalisée par l'intermédiaire d'un site Internet.</i></p>
AURG		Sans objet
Agence de mobilité		Itinéraire et feuille de route
Observatoire des déplacements		A définir
Autres acteurs	Préfet Observatoire Pompiers, SAMU,...	A définir ultérieurement

Tableau 2 : Liste des interfaces sortantes

2.5.4. Diagramme de contexte

Les éléments rassemblés au cours des paragraphes précédents permettent de réaliser le diagramme de contexte pour le système de GMCD. Ce diagramme a été établi en utilisant le même outil de modélisation qu'ACTIF, à savoir MEGA, et en respectant le même formalisme.

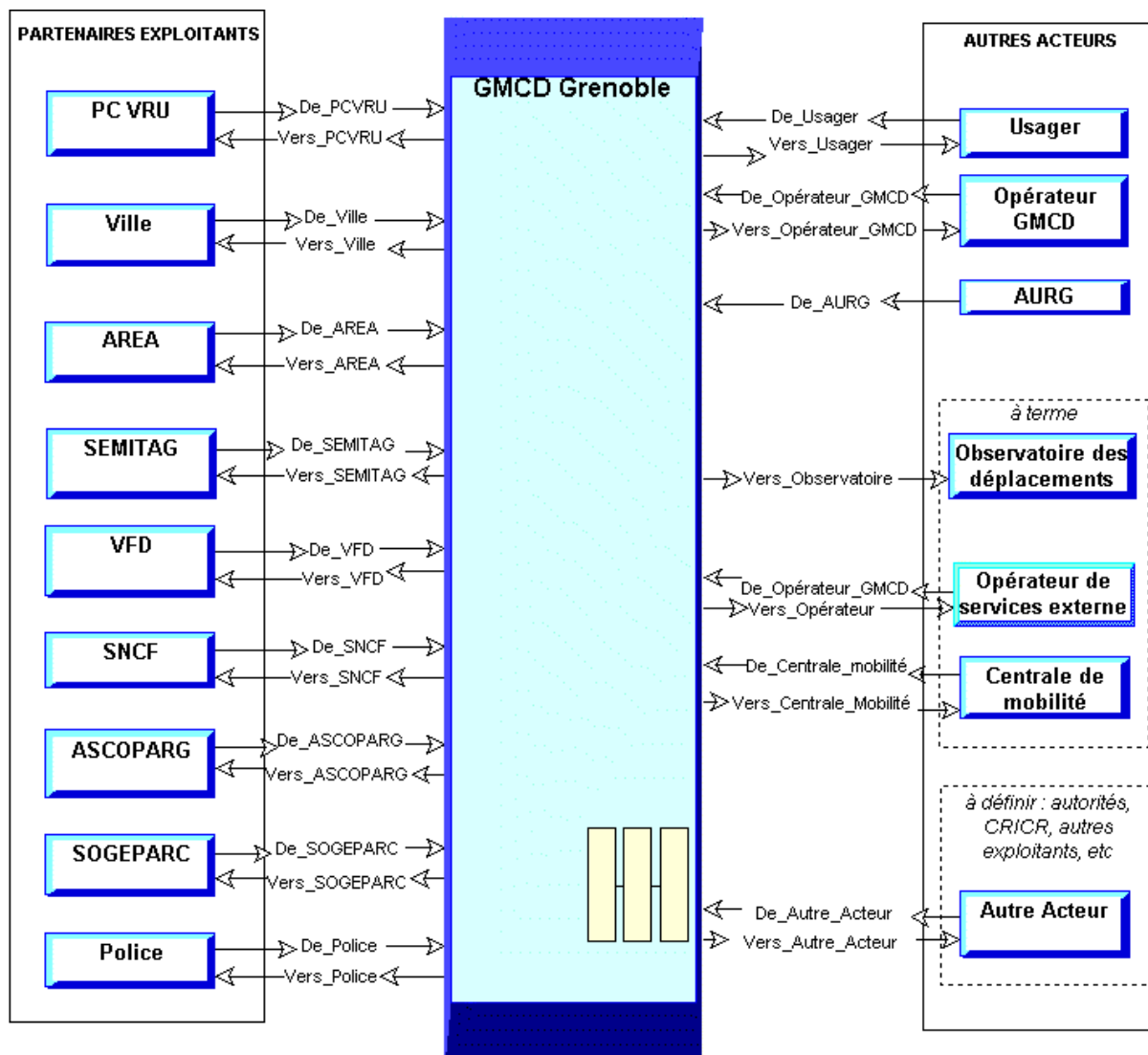


Figure 1 : Diagramme de contexte de la GMCD

2.5.5. Les systèmes périphériques à la GMCD

Les échanges de données seront aussi effectués par des systèmes périphériques situés en marge du système de GMCD. La liste de ces systèmes n'est pas encore précisément définie à ce stade du projet. Elle pourra s'inspirer des éléments suivants (cités à titre indicatif) :

- Les échanges d'images vidéo ; les images vidéo en provenance de la DDE, d'AREA et de la Ville de Grenoble pourraient être utiles pour la qualification des événements et une meilleure connaissance des conditions de déplacement.

- Une messagerie dédiée à l'exploitation (procédures des différents partenaires, cahiers de consignes, etc.)
- La voix : téléphonie, radio, écoute flottante, etc.

2.6. MODELISATION FONCTIONNELLE

2.6.1. 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 de la GMCD, et leurs interrelations par l'intermédiaire de flux d'information logiques.

2.6.2. Identification des fonctions (avant-projet)

2.6.2.1 Fonctions de premier niveau

Les fonctions de la GMCD ont été identifiées dans le cadre de l'avant projet. Elles ont été classées de la manière suivante :

- Les fonctions temps réel,
- Les fonctions temps différé,
- L'information des partenaires et des usagers,
- La gestion du système,
- Les aides à l'utilisateur.

Chacune de ces fonctions est décomposée en plusieurs sous-fonctions présentées dans les parties suivantes.

2.6.2.2 Les fonctions temps réel

▪ **Recueil et qualification des données**

Cette fonction consiste à regrouper les données multimodales en provenance des différents partenaires : données des équipements terrain, données saisies par les opérateurs, stratégies d'exploitation en cours.

Les données reçues respecteront une nomenclature commune. De plus, elles seront datées et localisées de manière précise (référentiel commun). Ce seront des données élaborées et préalablement qualifiées et marquées par les exploitants. Toutefois, le système de GMCD effectuera un traitement supplémentaire de vérification des données par rapport à des seuils paramétrables.

▪ **Traitement des données**

Cette fonction a pour objectif d'élaborer des indicateurs de déplacement multimodaux destinés à évaluer les conditions de circulation. L'analyse des données permet la constitution d'une image globale, de type cartographique (niveaux de service par tronçon, etc.) et représentative des conditions de déplacement à l'échelle de l'agglomération.

▪ **Exploitation des PGD**

Cette fonction d'aide à la décision permet l'exploitation des PGD et le suivi de la cohérence des stratégies mises en place par l'ensemble des exploitants. La préconisation par la GMCD d'un nouveau PGD global sera consécutive à une modification de stratégie chez un ou plusieurs exploitants. La notion de workflow pour l'émission / réception des PGD (automatisation des procédures coordonnées) n'est pas prise en compte.

▪ **Saisir les événements**

Le système permettra à terme la centralisation de tous les événements déclarés par l'ensemble des exploitants. Cependant, dans un premier temps, l'opérateur de la GMCD aura aussi la possibilité de saisir et de gérer des événements sur une « *fiche main-courante* » simplifiée contenant, par exemple, des informations communes à l'ensemble des partenaires. de plus, la fonction de saisie des événements offre à l'opérateur des filtres permettant la sélection des événements qu'il souhaite visualiser.

■ **Calculateur d'itinéraires multimodal**

Cette fonction a pour objectif de fournir un itinéraire (carte + feuille de route) optimal selon des critères paramétrables (temps de parcours, longueur, etc.), et prenant en compte l'ensemble des modes de déplacement (dont la marche à pied).

2.6.2.3 Les fonctions temps différé

■ **Analyse des données**

L'analyse des données en temps différé permettra l'édition de statistiques et de rapports. Les données concernées sont toutes les données présentes dans le système informatique. A terme, la fonction d'analyse des données en temps différé sera chargée de créer et gérer les données à transmettre à L'Observatoire des Déplacements.

■ **Gestion des PGD**

Cette fonction concerne l'élaboration et l'amélioration des PGD. Elle consiste à offrir les outils permettant la saisie, la modification et la suppression des PGD. Par ailleurs, elle permet de simuler la combinatoire de déclenchement des PGD globaux en fonction de l'état des PGT locaux de chaque exploitant.

■ **Edition de synoptiques**

Cette fonction n'est pas présente dans l'avant-projet mais elle est en cours de définition. Elle consiste à gérer les données cartographiques reçues de l'Agence d'Urbanisme (AURG) de façon à permettre l'édition des synoptiques GMCD par des transformation géométriques. Au stade actuel du projet de GMCD, il n'est pas encore sûr que cette fonction fasse partie du périmètre du système proprement dit. Elle pourrait être considérée comme une application située « en amont » du système. Toutefois, pour des raisons de clarté, elle sera modélisée dans le cadre de l'étude comme interne au système de GMCD.

2.6.2.4 L'information des partenaires et des usagers

■ **Information des partenaires**

Le système est avant à destination des exploitants partenaires. A ce titre, une de ses fonctions fondamentales consiste à leur fournir la vision globale du réseau et des conditions de déplacement. Ces informations seront réactualisées en permanence et permettront notamment de visualiser :

- Les indicateurs multimodaux de déplacement,
- La constitution d'une « image déplacement », de type cartographique intégrant :
 - Les niveaux de service sur les tronçons des réseaux routiers de la Ville, d'AREA et du PC VRU,
 - Les niveaux de service sur les lignes de TC. A ce stade du projet, chaque ligne sera dotée d'un niveau de service pouvant être représenté par trois couleurs : vert en cas de situation normale, orange en cas de perturbation, rouge en cas de trafic interrompu sur la ligne.
 - Les places disponibles dans les parcs relais de la SEMITAG
 - Les places disponibles dans les parcs en ouvrage de la SOGEPARC.
 - Les événements déclarés par l'ensemble des partenaires,
 - Les états d'exploitation des équipements terrain.

■ **Information des usagers**

Cette fonction répond aux objectifs d'amélioration des pratiques intermodales, notamment en sensibilisant les usagers sur les différents modes de transport, et en faisant la promotion des TC et des modes doux. Par ailleurs, elle contribue à l'amélioration du confort des usagers en leur fournissant des données permettant de préparer et d'évaluer leurs déplacements. Les données fournies auront à la fois un caractère théorique (événements prévus, description de l'offre, horaires, tarifs, localisation des parcs relais, etc.) et dynamique (itinéraires optimisés, conditions de déplacement en temps réel et prévues, événements, places disponibles dans les parkings, etc.).

2.6.2.5 La gestion du système

■ **Gestion des communications**

Cette fonction concerne les échanges avec les partenaires exploitants, ainsi que celles relatives à la diffusion de l'information des partenaires et vers les usagers.

■ **Gestion des référentiels**

La gestion des référentiels inclut l'acquisition, la mise à jour et la prise en compte par la GMCD des différents référentiels : réseaux routier, réseaux de TC, nomenclature des événements, nomenclature des équipements terrain, etc.

■ **Gestion du journal de bord**

Le journal de bord est un enregistrement « au fil de l'eau » de tous les échanges informatiques entre le système et les actions des exploitants.

■ **Gestion des profils des utilisateurs**

Cette fonction fournit les outils nécessaires à la gestion des profils utilisateurs, ainsi qu'à la gestion des droits d'accès au système.

■ **Gestion des archives**

Les données acquises et produites par le système seront enregistrées « en ligne » sur une période glissante (par exemple 6 mois). Passé ce délai, elles seront archivées sur des supports adaptés. Le système offrira toutes les fonctionnalités permettant la gestion de ces archives.

2.6.2.6 Les aides à l'utilisateur

Les fonctions présentées ci-dessous sont hors du périmètre ACTIF. Elles ne seront pas prises en compte dans la suite. Toutefois, elles sont rappelées ici à titre indicatif :

■ **Aide à la décision**

Cf. la fonction temps réel « exploitation des PGD ».

■ **Aide à la saisie**

Elle concerne les moyens permettant d'assister l'opérateur dans la manipulation des éléments du système.

■ **Manuel en ligne**

L'aide en ligne contiendra des informations contextuelles, ainsi que l'ensemble des procédures relatives au fonctionnement de la GMCD. Par ailleurs, les documents de référence pourront être consultés à tout moment (cahier de consignes, procédures d'exploitation des partenaires opérationnels, etc.), avec des fonctions de recherche spécifiques.

■ **Formation des opérateurs**

Cette fonction inclut un mode formation (envois vers l'extérieur inhibés) et un mode jeu qui permettra de se placer dans une situation donnée à une horodate donnée.

2.6.3. Arbre fonctionnel de la GMCD (adapté selon le périmètre d'ACTIF)

Cette partie a pour objectif de présenter la décomposition hiérarchique fonctionnelle du système de GMCD, adaptée au périmètre d'ACTIF. Par rapport à la décomposition présentée dans les parties précédentes, les adaptations apportées sont les suivantes :

- L'utilisation de verbes dans le nom des fonctions.
- Pour améliorer et clarifier la modélisation, il nous semble nécessaire de rajouter une fonction temps réel de distribution des données. Celle-ci a pour objectif de fournir aux différents intervenants et « traitements clients » l'ensemble des données statiques (référentiel GMCD) et dynamiques (conditions de déplacement, événements, etc.). Son ajout permet de rendre plus lisibles les schémas fonctionnels des parties suivantes.
- L'équivalent du calculateur d'itinéraires dans ACTIF appartient au domaine fonctionnel relatif à l'information des usagers. A ce titre, nous suggérons le transfert de la fonction « Calculateur d'itinéraires » comme composante de la fonction « Informer les partenaires et les usagers ».
- 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 GMCD. 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 GMCD. Cette fonction correspond à la fonction « Edition des synoptiques » présentée dans le §. « 2.6.2.3. Les fonctions temps différé ».
 - Une fonction de gestion des « autres » données statiques (nomenclature des événements, des équipements, horaires des TC, 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. Les fonctions concernées sont les suivantes : « Gestion des communications », « Gestion du journal de bord », « Gestion du personnel », « Gestion des archives », « Aide à la saisie », « Manuel en ligne » et « Formation des opérateurs ».

Ces éléments sont illustrés sur l'arbre fonctionnel suivant.

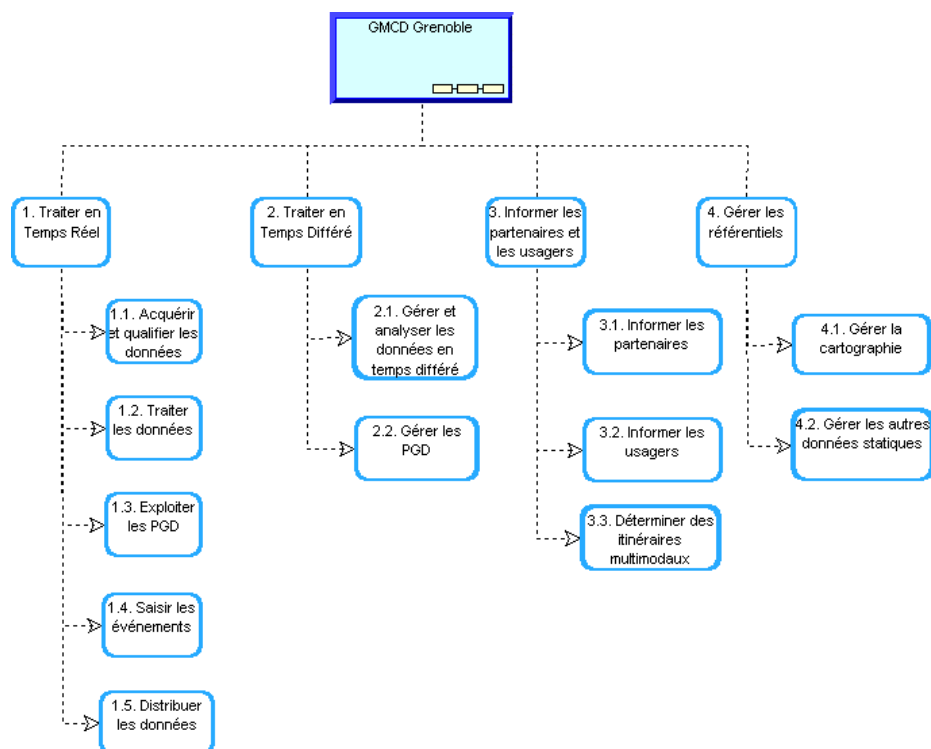


Figure 2 : Décomposition fonctionnelle de la GMCD

2.6.4. 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.

Le système contiendra plusieurs stocks de données :

- **DS¹⁴ 1.1. Données Temps Réel**

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

- Les données déplacement des 15 derniers jours
- Les valeurs des différents équipement terrain
- La version courante du référentiel GMCD
- La version courante du PGD en exploitation
- La visualisation globale du réseau

- **DS 2.1. Données 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 données déplacements
- Les valeurs des équipements terrain
- Les événements

- **DS 1.2. PGD Temps Réel**

Elle contient les PGD validés (élaboration terminée) et susceptibles d'être appliqués ou adaptés en temps réel. Ceux-ci proviennent de la fonction temps différé « 2.2. Gérer les PGD ».

- **DS 2.2. PGD Temps Différé**

Elle contient les PGD en cours d'élaboration (activité temps différé), ainsi que l'historique des PGD sur une période correspondant à la période de conservation des données dans la « *DS 2.1 Données Temps Différé* ».

- **DS 4.1. Données statiques**

Elle contient les données statiques descriptives des réseaux concernés par la GMCD : description des réseaux routiers, description des réseaux de transport en commun, horaires et tarifs des TC, etc. La DS 4.1. contient la version courante du référentiel GMCD, ainsi que les versions antérieures.

¹⁴ DS : terme ACTIF signifiant Data Store, soit « Stock de données »

2.6.5. Diagrammes d'architecture logique

2.6.5.1 Rappel : formalisme utilisé dans les DFD

A partir des éléments présentés lors des parties précédentes, cette partie a pour objectif de modéliser les schémas fonctionnels de l'architecture logique de la GMCD. 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 F322[3.2.2 Identifier et qualifier les incidents] -- gt-détection_incident --> F321[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. 	

Les parties suivantes présentent les DFD de la modélisation fonctionnelle du système de GMCD. Par rapport à ACTIF, ces DFD présentent une légère différence dans le sens où les acteurs externes y sont représentés.

2.6.5.2 DFD 0. (premier niveau)

Ce diagramme montre les relations entre les fonctions de premier niveau identifiées illustrées sur l'arbre fonctionnel du paragraphe « 2.6.3. Arbre fonctionnel de la GMCD », à savoir :

1. Traiter en temps réel
2. Traiter en temps différé
3. Informer les partenaires et les usagers
4. Gérer les référentiels

Le DFD 0 amène les remarques suivantes :

- L'interface entre le système et les partenaires est réalisée par les fonctions :
 - « 1. Traiter en Temps Réel » qui recueille les données des partenaires et leur transmet les PGD préconisés par le système.
 - « 4. Gérer les référentiels » qui recueille les référentiels des partenaires et les données cartographiques de l'AURG. A noter que les données relatives aux horaires et aux tarifs sont considérées comme incluses dans les référentiels des partenaires de TC. A noter aussi que dans ACTIF ce genre de flux n'est pas aujourd'hui explicité. (cf. étude de domaine F sur l'Information Géoréférencée).
- L'opérateur GMCD intervient en émettant des commandes relatives à la visualisation des données temps réel, l'exploitation des données temps différé, et la gestion du système. Pour chacun de ces types de commande, il est susceptible de recevoir des réponses de la part du système.
- Les interfaces avec certains « autres acteurs », à savoir le CRICR, les autorités, d'autres exploitants, les opérateurs de services, etc., sont encore à définir.

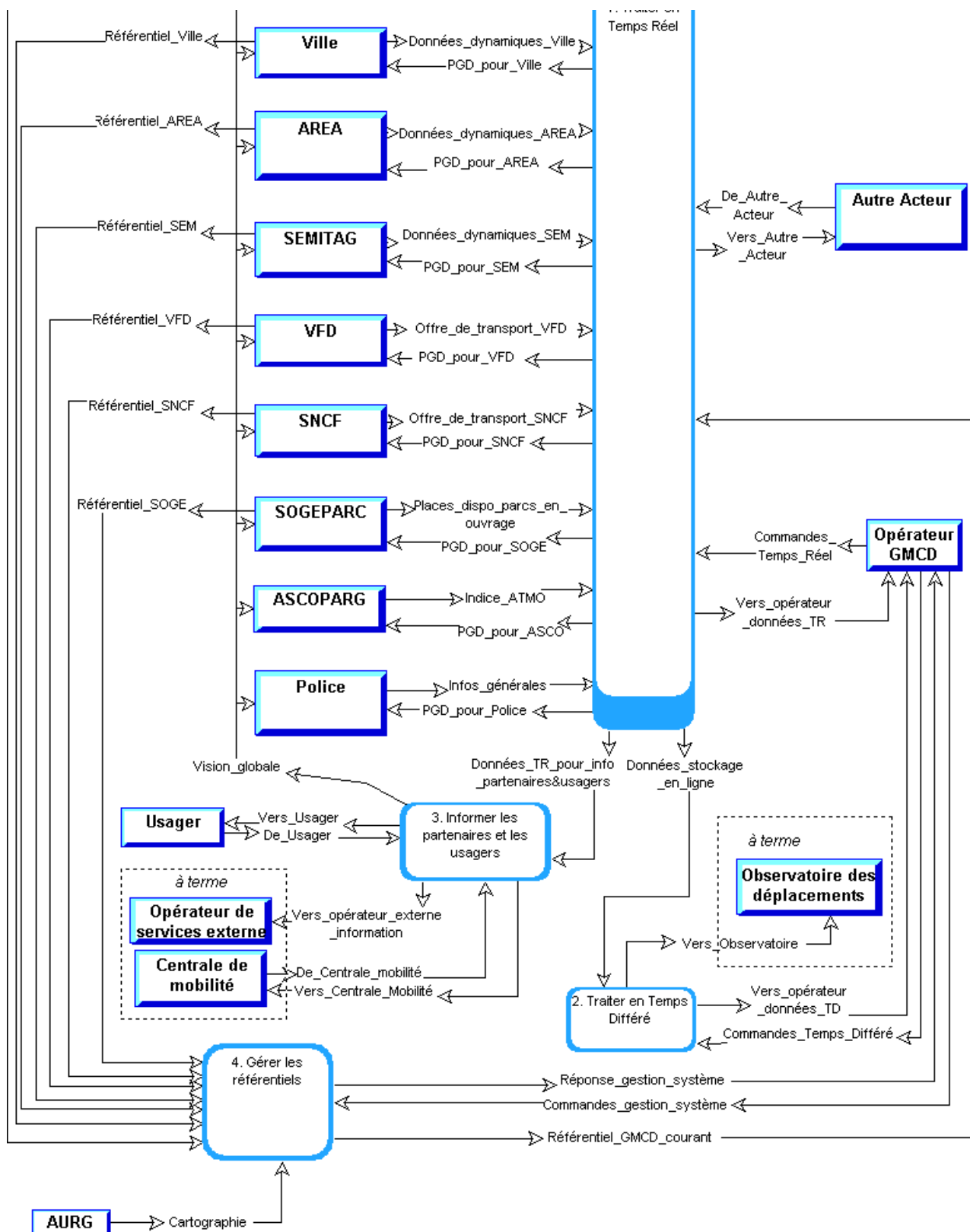


Figure 3 : DFD 0. - premier niveau fonctionnel du système

Réf.: ARCST 0076 Version: 1.2	Gestion Multimodale Centralisée des Déplacements à Grenoble	Projet ACTIF Page : 27
----------------------------------	--	----------------------------------

2.6.5.3 DFD 1 – Traiter en Temps Réel

Le DFD 1 est illustré ci-dessous. Il permet de détailler les points suivants :

- Les données dynamiques se décomposent en :
 - Données relatives aux déplacements (exemple : comptages routiers),
 - Les données relatives aux événements (en cours ou prévus),
 - Les stratégies actives des partenaires,
 - Les valeurs des équipements des partenaires.
- Ces données sont qualifiées et marquées par leur émetteur. Elles sont recueillies par la fonction « 1.1. *Acquérir et traiter les données* » qui peut réaliser des traitements de qualification supplémentaires en les comparant à des seuils paramétrables.
- Une fois traitées, on obtient des données dynamiques brutes GMCD qui sont transmises à la fonction « 1.2. *Traiter les données* » qui produit des indicateurs multimodaux et des données élaborées.
- L'ensemble de ces informations est envoyé à la fonction centrale de ce DFD, à savoir « 1.5 *Distribuer les données* », fonction gestionnaire de la base de données temps réel (« *DS 1.1 Données Temps Réel* » dont le contenu est détaillé au paragraphe « 2.6.4. *Identification des « stocks » de données* »).
- Les données temps réel peuvent alors être utilisées par d'autres fonctions ou d'autres acteurs :
 - « 1.3. *Exploiter les PGD* » représente un Système d'Aide à la Décision qui, en fonction des conditions de déplacements réelles, propose les PGD à l'opérateur de la GMCD afin que celui-ci les adapte et les valide. Les PGD susceptibles d'être utilisés sont stockés dans la « *DS 1.2. PGD Temps Réel* ». La mise à jour du contenu de cette base est assurée par l'intermédiaire du flux « *Mise_à_jour_PGD_TR* ». Lorsque le PGD GMCD répondant à une situation donnée est finalement mis au point, celui-ci est retransmis à la fonction gestionnaire de la base de données temps réel qui le stocke dans celle-ci. Par ailleurs, la fonction « 1.5 *Distribuer les données* » en déduit le PGD que le système préconise à chaque partenaire et le lui transmet (flux « *PGD_pour_DDE* », etc.).
 - Les données dynamiques gérées par la fonction « 1.5. *Distribuer les données* » sont mises à la disposition des fonctions d'information des partenaires et des usagers.
 - Les données dynamiques sont aussi transmises à la fonction de gestion de la base de données temps différé (voir le DFD 2.), par l'intermédiaire du flux « *Données_stockage_en_ligne* ».
 - L'opérateur peut visualiser les conditions globales de déplacement. Par ailleurs, il a la possibilité, grâce à la fonction « 1.4. *Saisir les événements* », de filtrer et sélectionner les événements qu'il souhaite visualiser.
 - Le DFD 1 prévoit aussi la possibilité pour l'opérateur GMCD de saisir ou modifier des fiches main courantes événements (flux *Mise_à_jour_événements*).

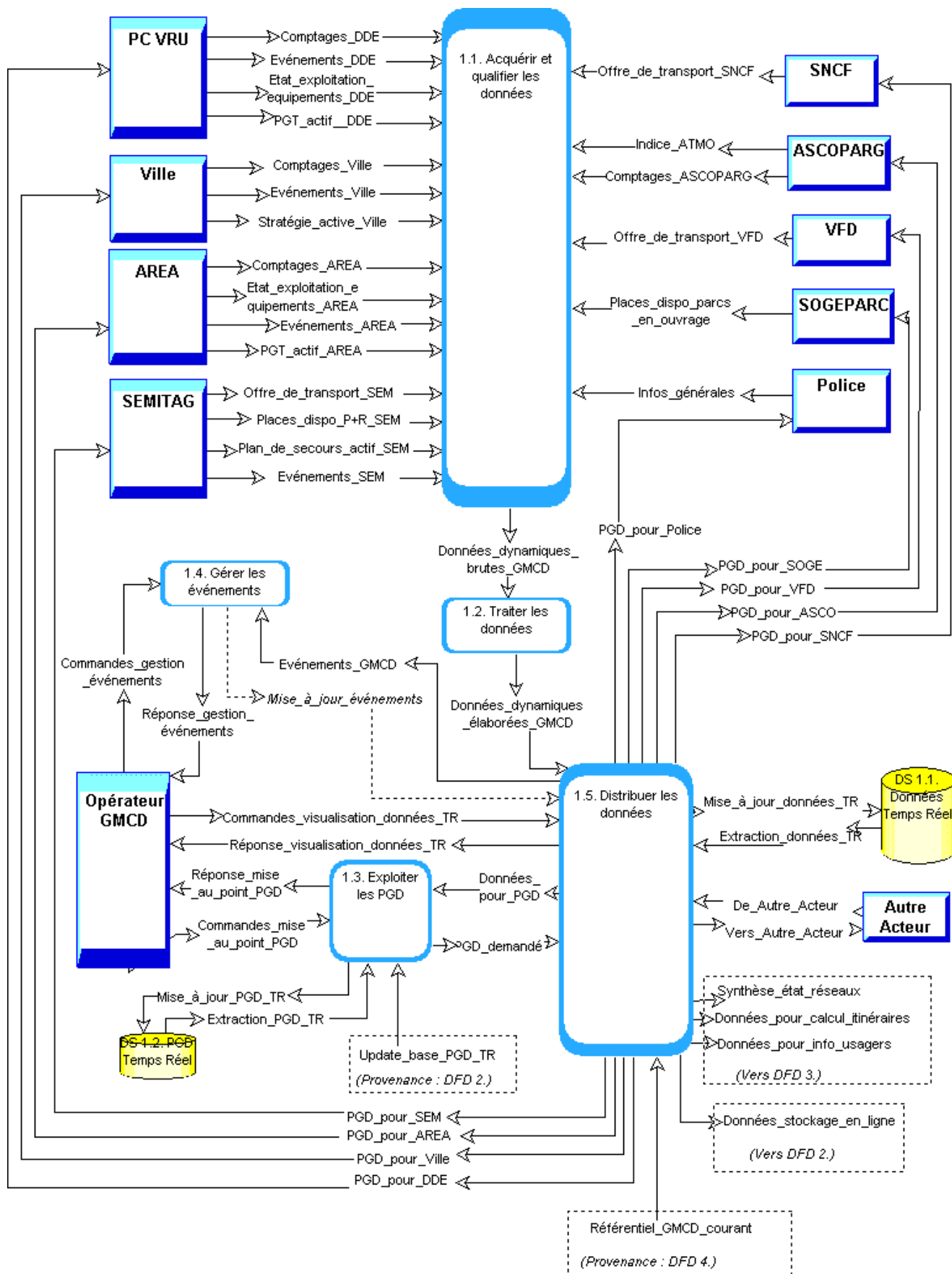


Figure 4 : DFD 1. Traiter en Temps Réel

2.6.5.4 DFD 2 – Traiter en Temps Différé

Le DFD 2 est illustré ci-dessous. Il contient deux fonctions :

- La fonction « 2.1. Gérer et analyser les données en temps différé » est la fonction gestionnaire de la base de données temps différé (DS. 2.1. décrite au paragraphe « 2.6.4. Identification des « stocks » de données »).

Elle envoie des données à archiver aux fonctions de gestion du système (flux « Données_pour_archivage ») et transmet à la fonction « 2.2. Gérer les PGD » les informations historiques nécessaires à l'élaboration des PGD.

Par ailleurs, elle permet la restauration des archives, ainsi que la réalisation d'analyses en temps différé. Le résultat de ces analyses est véhiculé par le flux « Réponse_analyse_TD » à destination de l'opérateur GMCD. Cet outil d'analyse en temps différé permet notamment de :

 - Générer des cartes thématiques,
 - Produire des statistiques,
 - Constituer et gérer des données pour l'Observatoire des Déplacements.
- La fonction « 2.2. Gérer les PGD » offre tous les outils nécessaires à l'opérateur GMCD pour élaborer les PGD en temps différé. Les PGD en cours d'élaboration sont stockés dans la « DS 2.2 PGD Temps Différé » jusqu'à leur validation. Ils sont alors transmis aux activités temps réel pour une éventuelle prise en compte (flux « Mise_à_jour_PGD_TR »).

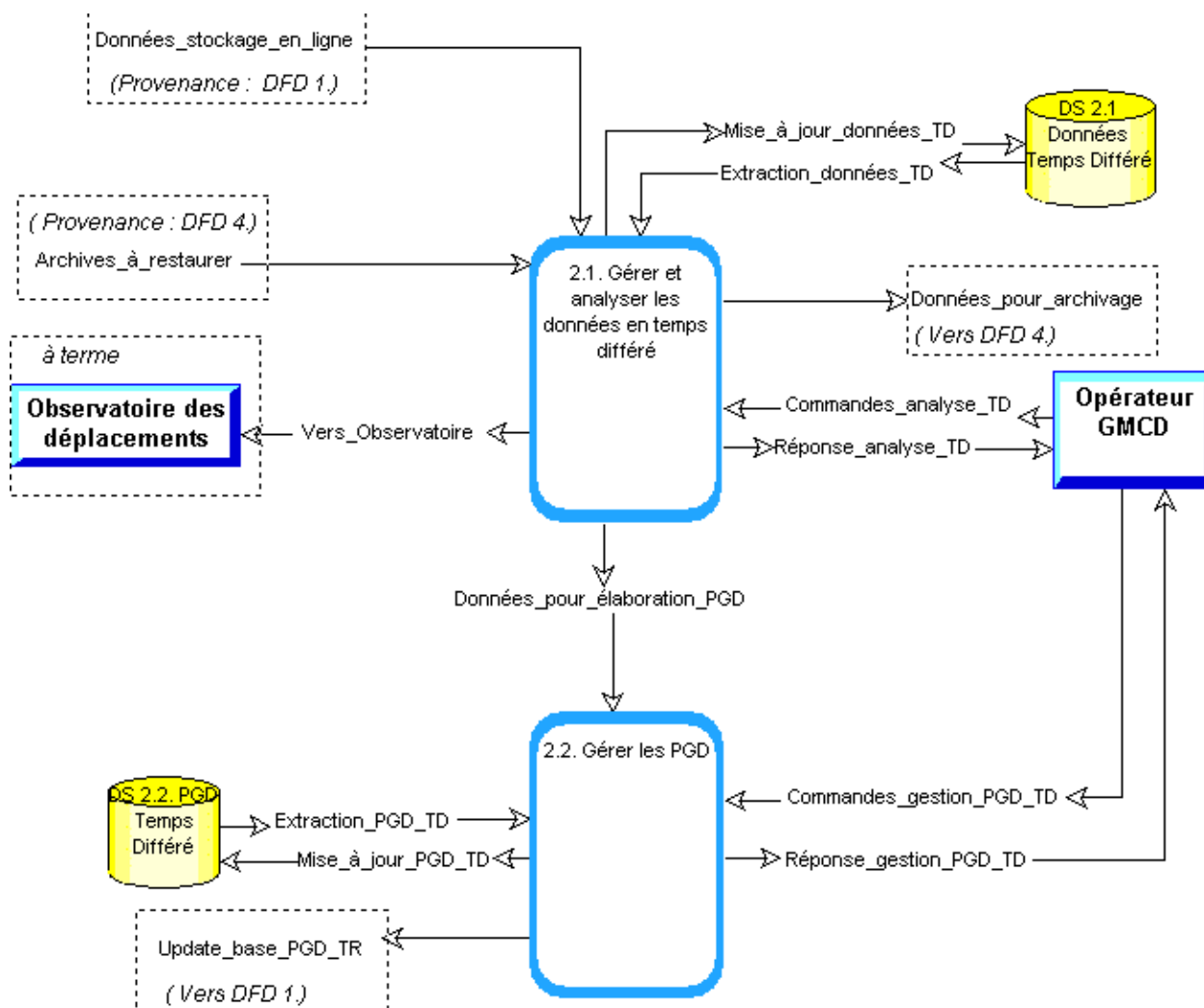


Figure 5 : DFD 2. Traiter en Temps Différé

2.6.5.5 DFD 3 – Informer les partenaires et les usagers

Le DFD 3 illustré ci-dessous se compose de trois fonctions :

- « 3.1. Informer les partenaires » consiste à transmettre aux fournisseurs de données une vision globale des différents réseaux de l'agglomération, par l'intermédiaire du flux *Vision_globale*.
- « 3.2. Informer les usagers » a pour objectif de fournir à l'utilisateur des informations concernant la situation sur les réseaux, certaines données statiques (horaires, etc.), des conseils en matière de guidage et de report modal, la sensibilisation au sujet de la pollution et de la promotion des modes doux, ainsi que des informations générales (manifestations culturelles, sportives, etc.).
- « 3.3. Déterminer des itinéraires multimodaux » offre à l'utilisateur un outil d'optimisation d'itinéraire selon des critères qu'il peut fixer (nombre de correspondances, longueur, prix, modes utilisés, etc.). Le calculateur d'itinéraire revêt une dimension multimodale puisqu'il prendra en compte le Tramway, le bus, le trolleybus, le train, la marche à pied et la voiture. L'optimisation des itinéraires tiendra compte, bien entendu des données statiques, mais aussi des conditions de déplacements en temps réel (perturbations, etc.).

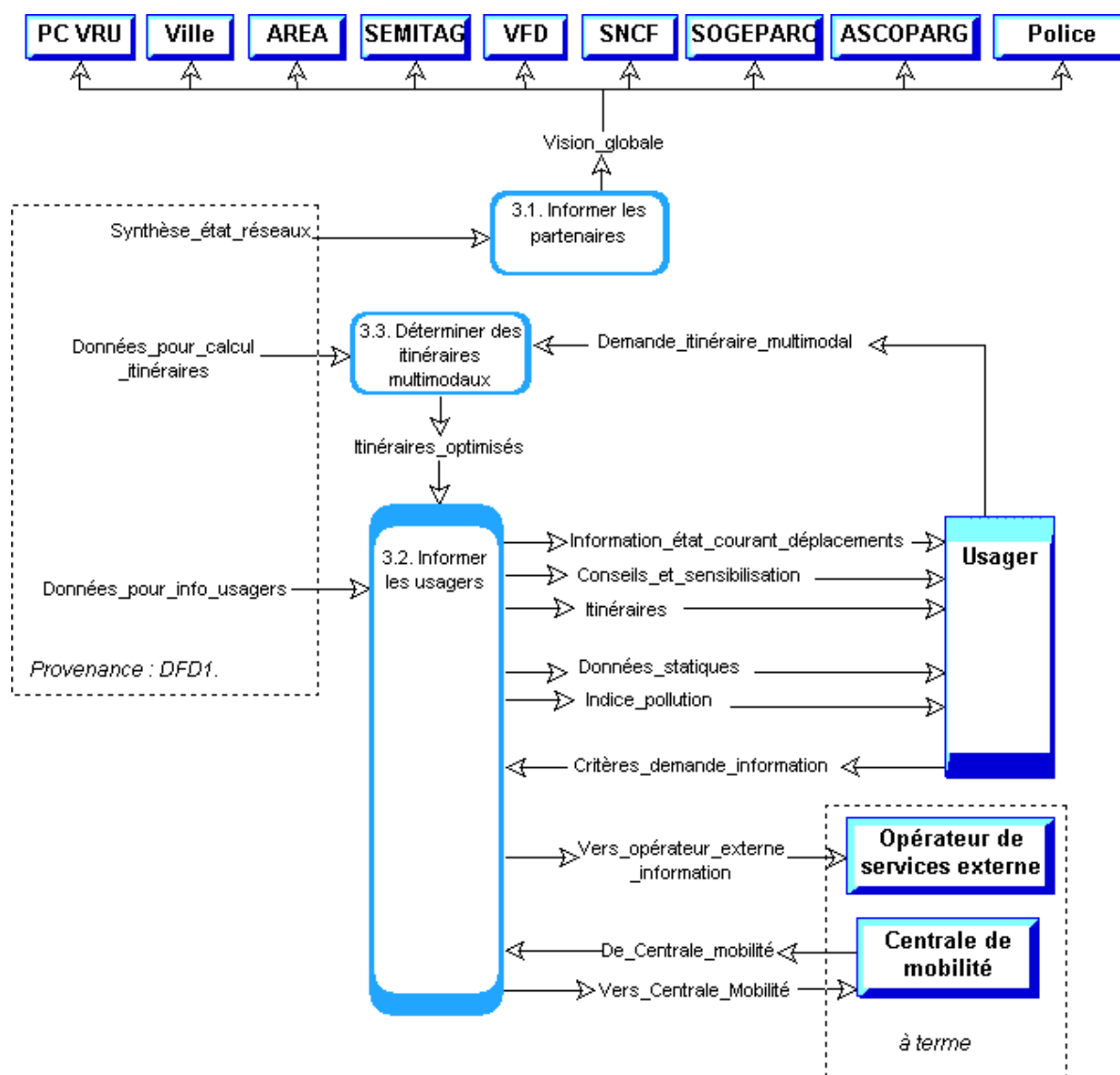


Figure 6 : DFD 3. Informer les partenaires et les usagers

2.6.5.6 DFD 4 – Gestion des référentiels

Le DFD 4. contient les fonctions suivantes :

- « 4.1. Gérer la cartographie » permet l'édition des synoptiques GMCD à partir des données cartographiques transmises par l'AURG.
- « 4.2. Gérer les autres données statiques » assure la fusion des autres données statiques en provenance des partenaires : nomenclature des équipements, des événements, horaires, etc.

L'ensemble de ces fonctions permet la constitution du référentiel GMCD.

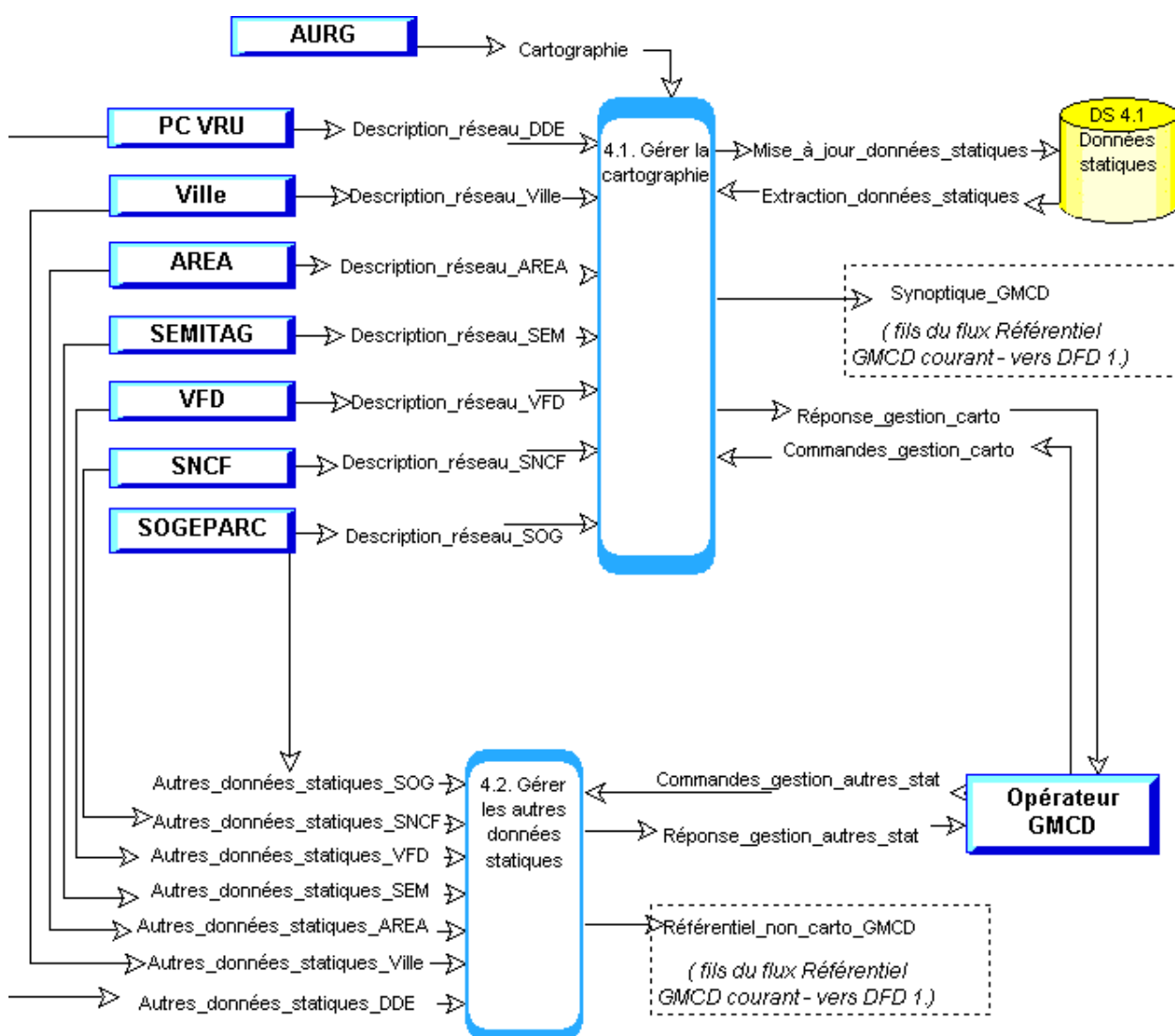


Figure 7 : DFD 4 - Gérer les référentiels

2.7. MODELISATION DE L'ARCHITECTURE TECHNIQUE

2.7.1. Définition du terme « architecture technique »

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 qui peut être envisagée pour le système de GMCD. 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.

En pratique, la consultation pour la réalisation du système de GMCD sera lancée peu de temps après la rédaction de notre étude ; ce sera aux entreprises candidates à la réalisation de proposer leurs solutions, et nos propositions ne figurent qu'à titre indicatif. Nous recommandons surtout que cette étude soit jointe au Dossier de Consultation des Entreprises car nous pensons que la représentation du système sous forme de diagramme d'architecture peut faciliter le dialogue entre les partenaires maîtres d'ouvrage du système de GMCD et les entreprises devant le réaliser, notamment en phase de spécifications.

2.7.2. Schéma général d'architecture technique

L'avant-projet souligne l'importance d'une architecture sécurisée, stable, éprouvée et fiable. Ces contraintes impliquent certains choix pour l'architecture technique du système. Ceux-ci sont synthétisés dans le tableau suivant.

Contrainte ou besoin	Elément requis
Réalisation des traitements temps réel	Serveur temps réel
Réalisation des traitement en temps différé	Serveur temps différé (éventuellement infocentre) <i>NB : la séparation matérielle serveurs TR / serveur TD garantit une plus grande étanchéité entre les applications. Ainsi, les traitements réalisés par les serveurs temps différé ne perturbent pas ceux effectués en temps réel, et réciproquement.</i>
Interfaces Homme Machine (IHM)	Postes opérateurs (écran double ou unique) Postes bureautiques (administration, temps différé)
Forte disponibilité	Redondance du serveur temps réel Réplication de la base de données Temps Différé
Impressions de rapports, synoptiques, etc	Imprimante
Site Internet / Intranet	Serveur HTTP
Sécurité informatique	Firewall Zone démilitarisée (DMZ) qui contient les services utilisés pour les échanges avec l'extérieur
Envoi et réception de télécopie	Serveur de fax jouant le rôle de passerelle entre le système informatique et le réseau téléphonique
Echange de fichiers	Serveur FTP

Tableau 3 : Principes d'architecture matérielle

La figure suivante présente l'architecture matérielle qui en découle. Les traitements réalisés par les différents constituants sont aussi représentés (textes en italique encadrés).

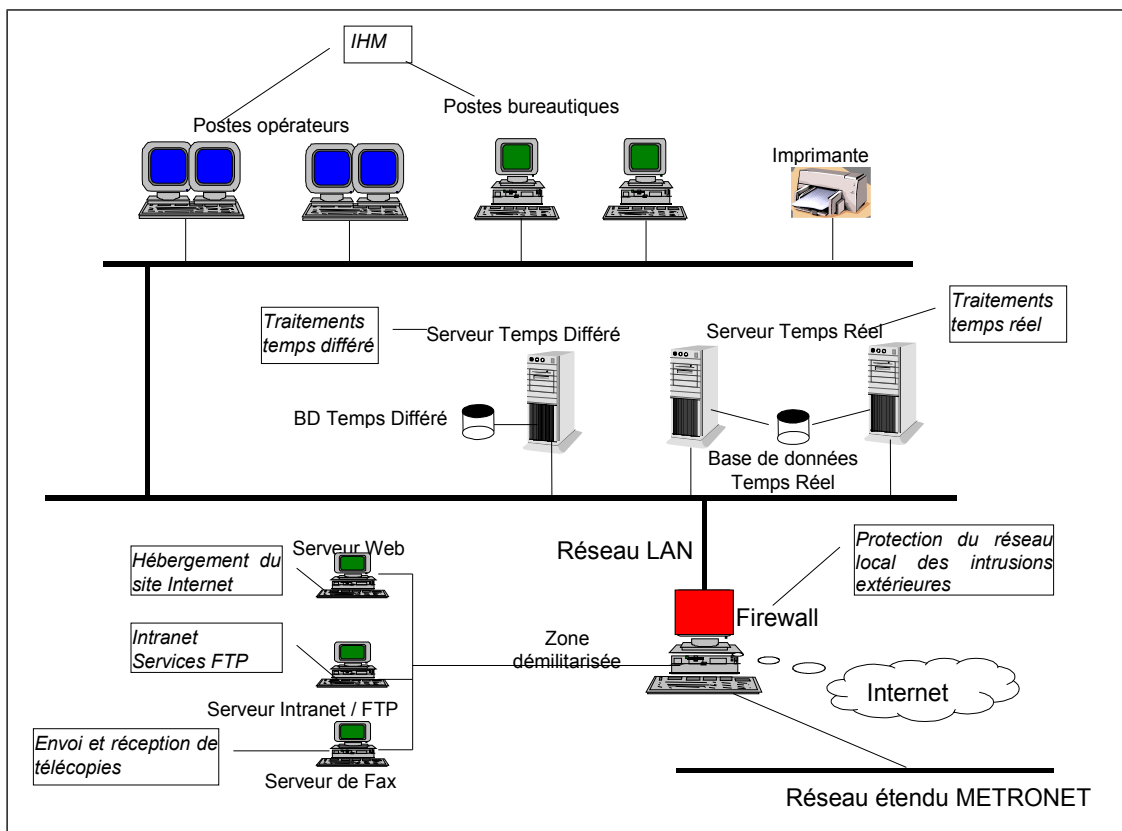


Figure 8 : architecture technique du système de GMCD

2.7.3. Architecture logicielle

L'avant projet expose les principes à prendre en compte dans l'élaboration de l'architecture logicielle. Il définit une architecture distribuée s'appuyant sur un bus logiciel qui permet la communication entre les applications du système. Cette solution a pour avantage de favoriser l'évolutivité et la modularité, puisque la conception générale d'une application devient limitée à la conception interne de l'application et aux interfaces externes avec les autres applications.

En prenant en compte les logiciels de base (standards constructeurs) on aboutit alors à une architecture logicielle à deux niveaux schématisée sur la figure suivante :

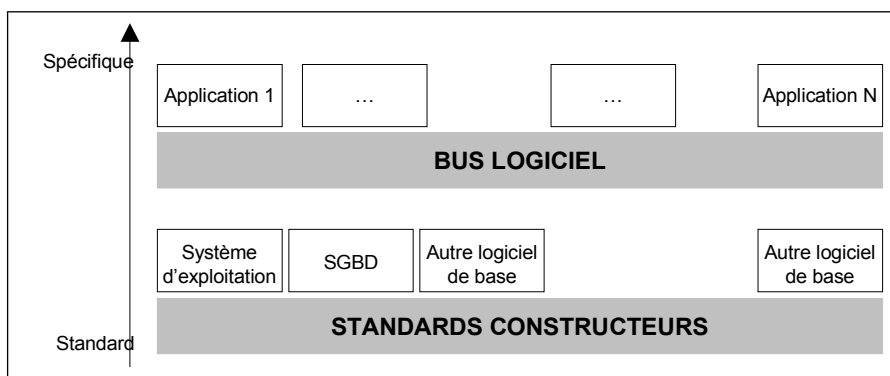


Figure 9 : Principes d'architecture logicielle

Le tableau suivant recense les types de logiciels de base usuellement nécessaires pour des systèmes tels que celui de GMCD. Par ailleurs, il présente la répartition de ces logiciels de base sur les constituants de l'architecture matérielle :

Type de logiciel de base	Constituant matériel concerné
Système(s) d'exploitation	Serveur temps réel Serveur temps différé Postes opérateurs Postes bureautiques Serveur HTTP Serveur Intranet / FTP
Haute disponibilité (gestion de la redondance)	Serveur temps réel Serveur temps différé
Système de Gestion des Bases de Données Relationnelles (SGBDR)	Serveur temps réel Serveur temps différé
Supervision (pour l'acquisition et la distribution des données temps réel)	Serveur temps réel
IHM (interfaces cartographiques, graphiques et textuelles)	Postes opérateurs Postes bureautiques
Consultation et analyse des données (infocentres, outils mathématiques statistiques, tableurs, etc.)	Serveur temps différé Postes opérateurs Postes bureautiques
Archivage et restauration des données	Serveur temps différé
Diffusion d'information (client de messagerie, serveur de messagerie, etc.)	Serveur de fax Serveur HTTP Serveur Intranet / FTP
Supervision informatique (surveillance et gestion des matériels informatiques)	Serveur temps réel Serveur temps différé

Tableau 4 : Répartition des logiciels de base

2.7.4. Aspects techniques relatifs aux échanges de données

2.7.4.1 Constitution du référentiel GMCD¹⁵

Le système comprendra une nomenclature et un référentiel réseau unique pour l'ensemble des traitements clients. La constitution du référentiel initial devrait être effectuée dans le cadre du marché de réalisation du système. Toutefois, le référentiel GMCD devra être régulièrement mis à jour suite aux modifications des référentiels des partenaires. Des questions se posent à ce sujet, auxquelles le réalisateur devra apporter des réponses :

- Qui va gérer les mises à jour du référentiel ?
- Selon quelles procédures ?
- Faut-il utiliser un Système d'Information Géographique (SIG) ?
- Etc.

2.7.4.2 Echange de données avec les partenaires

Pour des raisons de coûts et de planning, le système de GMCD devra dans un premier temps tenir compte et s'adapter aux équipements informatiques et formats existants déjà chez les partenaires.

Le tableau suivant synthétise les aspects techniques relatifs aux échanges de données (définition des données, définition des messages, protocoles de communication) entre le système de GMCD et les partenaires. Il se base sur les informations disponibles lors de la rédaction du rapport. C'est la raison pour laquelle certaines cases ne sont pas encore renseignées.

En matière d'échange de données, il est aussi utile de rappeler des généralités sur les standards, extraites du rapport de l'étude de domaine « C – Gestion coordonnée des déplacements urbains », et plus particulièrement l'extrait suivant : « Une approche générale semble se dégager : séparer les dictionnaires de données (constitués d'éléments de données), les messages (qui regroupent les éléments de données définis dans les dictionnaires) et les couches de communication (qui comprennent des profils spécifiques aux applications STI et s'appuient sur des technologies généralistes). »

	Données déplacements	Données événements	Données équipements	Référentiel / localisation
DDE 38	Messagerie SMTP pour le réseau départemental A priori : SIREDO / FTP pour le PC VRU	Messagerie SMTP pour le réseau départemental A définir pour le PC VRU	Messagerie SMTP pour le réseau départemental A définir pour le PC VRU	BD cartographique de l'IGN ¹⁶ – Meriu PK / PR Dictionnaire SETRA ¹⁷ (proche DATEX)
AREA	Nœud MI2 du PC OSIRIS Protocole FTP	Actuellement : fiche événement : fax (donc non transmissible) A définir	Base de données CESAR Protocole d'échange à définir Développement d'une interface dans CESAR II ?	Système de projection Lambert II étendu (axe, pk), (x,y), (+/-)
SEMITAG	Sans objet	Aujourd'hui : fax A terme : FTP	Sans objet	Lignes, points d'arrêts et horaires : FTP (à terme) Localisation : Lambert et adresse postale
SNCF	Informations pas encore disponibles			

¹⁵ *Bibliographie* : « Référentiels de données SAGT, mise en place d'une gestion de configuration, rapport d'étude CERTU, STERIA, Mai 2000 ».

¹⁶ IGN : Institut Géographique National

¹⁷ SETRA : Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes

Ville	Base de données ACCESS Protocole FTP (à développer)	Base de données ACCESS Protocole d'échange à développer	Sans objet	Système de projection Lambert
VFD	Sans objet	Informations pas encore disponibles	Sans objet	Horaires : tableau (2 fois par an)
ASCOPARG	Informations pas encore disponibles	Indice ATMO Protocole FTP	Sans objet	Informations pas encore disponibles
SOGEPARC	Informations pas encore disponibles			
POLICE	Sans objet			

Tableau 5 : formats d'échange des partenaires

A terme, le système recueillera encore plus de données et d'événements et il devra gérer plus de PGD. Des formats d'échange avec le système seront spécifiés. Dans ce contexte, deux solutions sont envisageables pour les formats d'échange entre la GMCD et les partenaires :

- Première solution : la GMCD s'adapte aux formats des partenaires. Dans ce cas, il faudra prévoir au niveau du système de GMCD de nombreuses fonctions de « traduction » pour le recueil des données et la constitution du référentiel.
Cette solution devrait être choisie dans un premier temps.
- Première solution : les partenaires doivent s'adapter aux formats spécifiés dans le cadre de la GMCD. Dans ce cas, des adaptations seront à prévoir au niveau des systèmes des partenaires.
Cette solution pourrait être privilégiée à terme.

On peut envisager l'une ou l'autre selon chaque partenaire.

2.7.4.3 Echange de données avec les usagers

Le tableau suivant présente les supports d'information possibles, ainsi que les standards et normes existants et qui pourront être utilisés dans le cadre de la diffusion des informations vers les usagers. A noter que dans un premier temps, seule la diffusion par Internet est prévue.

Support d'information	Standards ou normes existant pour l'élaboration des messages
Internet	XML, HTML
Internet mobile (à terme)	WAP
Téléphonie mobile (messages – à terme)	GSM/SMS, GPRS, UMTS (à terme)
Diffusion haut débit (à terme)	DAB, TPEG
Radios (à terme)	RDS / TMC

Tableau 6 : standards pour l'information aux usagers

NB : pour des généralités sur les standards et les normes concernant les systèmes de gestion multimodale en agglomération, se reporter à l'annexe B qui reprend une partie du rapport de l'étude C – Gestion coordonnée des déplacements urbains. En particulier, l'importante distinction entre dictionnaires, messages et protocoles d'échange y est soulignée.

2.8. CONCLUSION DE LA MODELISATION DU SYSTEME DE GMCD

La modélisation du système de GMCD a permis de représenter selon le formalisme utilisé dans ACTIF les relations entre les futurs constituants du système. Les principes ACTIF suivants ont été respectés :

- Le diagramme de contexte (Figure 1) recense l'ensemble des acteurs externes à la GMCD et illustre les interfaces à prévoir entre le système et son environnement.
- La liste des fonctions issue de l'Avant Projet permet d'élaborer une décomposition hiérarchique à deux niveaux, représentée sur l'arbre fonctionnel de la Figure 2.
- L'identification des stocks de données et des échanges d'information entre les fonctions permet de construire des DFD représentatifs de « l'architecture logique » de la GMCD.

L'étape de modélisation de la GMCD met en avant **l'intérêt d'utiliser une démarche d'architecture lors des études amont d'un projet** tel que la GMCD. En effet, l'utilisation des principes et du formalisme d'ACTIF permet, sur la base des informations présentes dans le document d'avant-projet, d'obtenir des schémas d'architecture extrêmement utiles pour servir de base de discussion sur le projet. On pense notamment au dialogue entre la Maîtrise d'Ouvrage et le futur réalisateur du système.

Par ailleurs, l'utilisation d'un outil de modélisation tel que MEGA assure le maintien de la cohérence lors la durée de vie du projet. En outre, celui-ci offre la possibilité de générer un « mini-site » Internet permettant de naviguer de manière interactive entre les constituants modélisés (acteurs externes, flux, fonctions, SSP et stocks de données).

Il appartient à la Maîtrise d'Ouvrage de la GMCD de se prononcer sur l'utilité de générer un mini-site Internet dans le cadre de l'étude. Le cas échéant, la faisabilité technique de la génération dans le cadre de l'étude, ainsi que les modalités de mises à jour de ce mini-site seront étudiées avec l'équipe d'architectes d'ACTIF.

Par ailleurs, un point important n'a pas été abordé dans cette partie. Il s'agit du phasage de l'opération. Un paragraphe y est spécifiquement consacré dans la partie relative aux recommandations de l'étude pour le projet de GMCD (*partie 4.4*).

3. CONFRONTATION AVEC ACTIF

3.1. INTRODUCTION

Cette phase consiste à extraire de l'architecture ACTIF la partie relative au GMCD. 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.

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 « Information routière en temps réel des CIR¹⁸ » qui préconise d'utiliser l'architecture physique d'ACTIF comme point de départ pour la modélisation d'un nouveau système.

Dans une première étape, 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 de GMCD. Dans une seconde phase, des éléments d'architecture logique (fonctionnelle) sont confrontés. Plus concrètement, les tâches suivantes ont été réalisées :

- Vérifier que les acteurs identifiés dans la première partie sont bien représentés dans ACTIF (version 1) sous forme d'acteurs externes (« terminators ») ou de SSP¹⁹.
Identifier les constituants faisant partie de l'environnement du système de GMCD.
- Recenser les autres constituants de l'architecture physique (autres SSP, flux physiques, stocks de données).
Constituants « internes » du système de GMCD
- Confronter une vue physique représentant la GMCD avec la vue physique ACTIF extraite.
- Passer de l'architecture physique à l'architecture logique et étudier la compatibilité entre l'architecture logique ACTIF et l'architecture fonctionnelle de la GMCD.

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 4.

Remarque sur les besoins utilisateurs : la démarche initiale prévoyait d'identifier les besoins pour recenser les fonctions correspondantes de l'architecture logique (via la traçabilité besoins / fonctions), puis les Sous-Systèmes Physiques concernés. Théoriquement, cette méthode aurait dû permettre de cibler et d'extraire les constituants de l'architecture cadre utiles à la modélisation du projet concerné. Cependant, après une rapide analyse des besoins ACTIF, il apparaît que la description de certains d'entre eux n'est pas assez précise, ce qui implique qu'ils sont liés à de nombreuses fonctions de l'architecture logique. En conséquence, il est impossible de bien cibler les constituants de l'architecture concernés (cela reviendrait en gros à « extraire » l'ensemble du modèle et non plus les éléments souhaités). C'est la raison pour laquelle la démarche utilisée dans cette étude de cas projet n'inclut pas une étape spécifique d'analyse des besoins et d'utilisation de ceux-ci comme point de départ de la confrontation des deux architectures. Par ailleurs, ce choix rejoint la recommandation émise dans le cadre de l'étude de cas projet sur « l'information routière des CIR » qui préconise d'utiliser l'architecture physique comme point de départ plutôt que la liste des besoins utilisateurs.

¹⁸ CIR : Centre d'Information Routière

¹⁹ SSP : Sous-système Physique

3.2. CONFRONTATION DES ARCHITECTURES PHYSIQUES ACTIF / GMCD

3.2.1. Rappel : les constituants de l'architecture physique d'ACTIF

3.2.1.1 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.

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

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

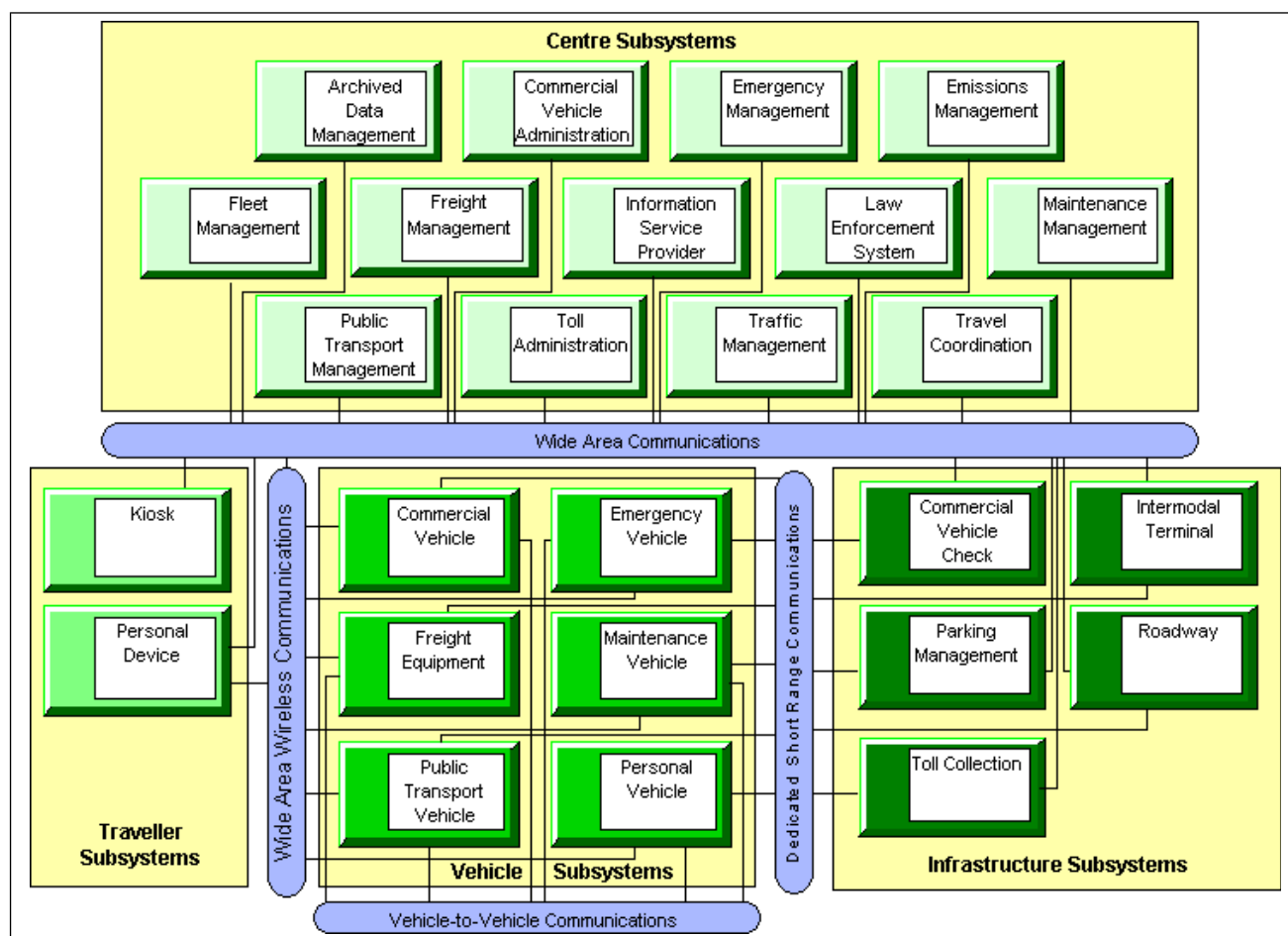


Figure 10 : catégories des SSP

3.2.2. Architecture physique de la GMCD

3.2.2.1 Environnement « physique » de la GMCD

Au niveau de la GMCD, les acteurs externes au sens ACTIF ne suffisent pas à représenter l'environnement du système. En effet, comme la figure suivante le montre, l'environnement de la GMCD est représenté non seulement par les acteurs externes au sens ACTIF, mais aussi par d'autres systèmes constituant l'architecture physique d'ACTIF, dont le périmètre englobe quasiment celui de la GMCD.

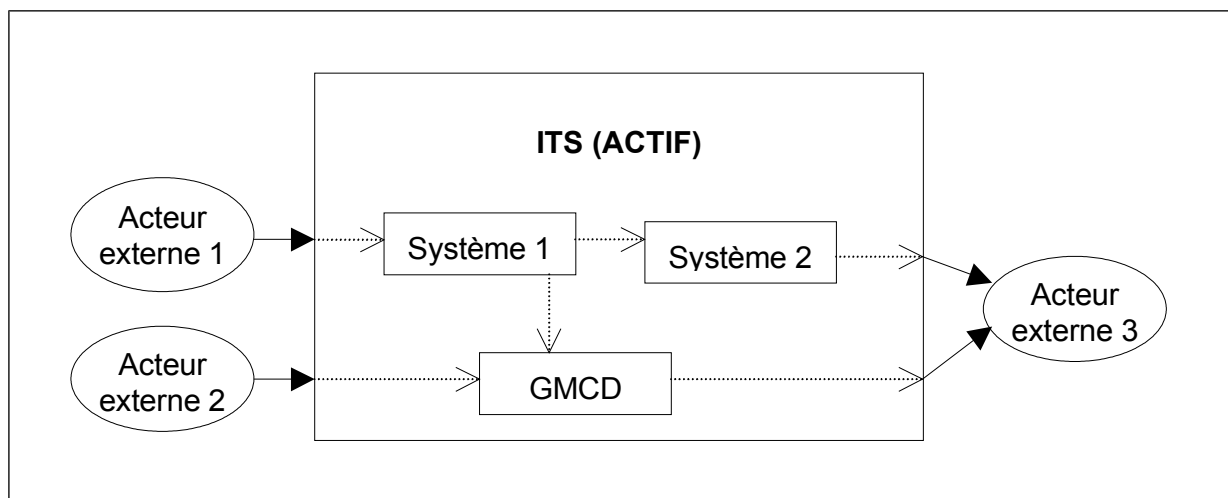


Figure 11 : environnement du système ITS (ACTIF)

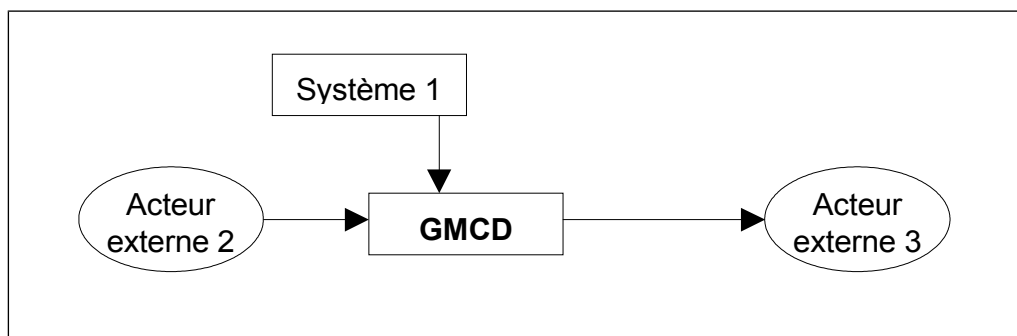


Figure 12 : environnement du système de GMCD

Le tableau suivant permet de confronter les acteurs intervenant dans le cadre de la GMCD (identifiés dans le diagramme de contexte du §. « 2.5.4. *Diagramme de contexte* ») avec les constituants d'ACTIF susceptibles de les représenter, à savoir les acteurs externes et les SSP. 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 GMCD corresponde à plusieurs constituants ACTIF (SSP ou acteurs externes). La description détaillée des constituants ACTIF se trouve sur le site Internet du projet²⁰.

Acteurs GMCD	Acteur externe ACTIF/ Sous-acteur externe	SSP ACTIF correspondant	Commentaires
Partenaires opérationnels			
DDE – PC VRU		Traffic Management System Maintenance Management System	Le rôle joué par la DDE dans le cadre de la GMCD est représenté par le SSP « <i>Traffic Management System</i> » dont l'objectif est de superviser et de gérer les flux de trafic. A noter que l'acteur externe ACTIF « <i>Road Network Operator</i> » ne permet pas de modéliser la DDE dans le cadre de la GMCD. En effet, cet acteur externe ACTIF représente la personne humaine en relation avec le système informatique de la DDE (soit le futur opérateur du PC VRU). En outre, la DDE assure aussi le rôle de suivi des opérations de maintenance du réseau routier, notamment en matière de planification des travaux sur son réseau. Les événements prévus sont des données en entrée du système de GMCD. C'est la raison pour laquelle la DDE porte la double casquette « <i>Traffic Management</i> » et « <i>Maintenance Management</i> ». NB : ces remarques s'appliquent aussi à AREA et la Ville de Grenoble.
AREA		Traffic Management System Maintenance Management System	Cf. commentaires DDE – PC VRU
SEMITAG		Public Transport Management System Parking Management System	Le SSP « <i>Public Transport Management System</i> » assure la gestion des flottes de véhicules de TC et la coordination avec les autres modes de déplacement. Par ailleurs, la SEMITAG assure aussi le rôle et de gestionnaire des parcs relais. Le système associé à ce rôle est « <i>Parking Management System</i> ».
Ville de Grenoble		Traffic Management System Maintenance Management System	Cf. commentaires DDE – PC VRU
VFD		Public Transport Management System	
SOGEPARC		Parking Management System	

²⁰ www.its-actif.org

SNCF	Multimodal System		<p>La SNCF joue a peu près le même rôle que VFD dans le cadre de la GMCD. Toutefois, les opérations de transport par train (grandes lignes ou lignes régionales) ne font pas partie du périmètre d'ACTIF. C'est la raison pour laquelle la SNCF est modélisée sous la forme d'un acteur externe dans ACTIF alors que VFD est modélisé sous la forme d'un Sous-Système Physique.</p>
ASCOPARG		Traffic Management System (données de comptage)	<p>Le rôle d'ASCOPARG en tant que fournisseur de données de comptage à la GMCD est assuré par le SSP « <i>Traffic Management System</i> ».</p> <p>En revanche, l'étude des constituants ACTIF montre que ASCOPARG, en tant qu'organisme chargé de la mesure de la qualité de l'air, ne correspond à aucun élément de l'architecture cadre. Cette constatation donne lieu à une recommandation (numérotée R1) qui consiste à créer un nouvel acteur externe dans ACTIF que l'on pourrait appeler « <i>Atmospheric Pollution System</i> » (exemples : ASCOPARG, AIRPARIF, etc.).</p> <p>NB : Dans la suite du document, toutes les recommandations de retour sur ACTIF seront numérotées et détaillées dans le paragraphe « 4.2. Retours de l'étude sur ACTIF ».</p>
Police urbaine	Emergency Systems		<p>Le SSP « <i>Emergency Systems</i> » 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 notification d'incidents, gestionnaire des événements, et d'intervenant sur le réseau de transport. Cette remarque est valable pour la Gendarmerie Nationale.</p> <p>NB : dans le cadre du système de GMCD, la police ne revêt pas le rôle d'autorité en charge du suivi de la réglementation. Ce rôle est toutefois modélisé dans ACTIF par l'acteur externe « <i>Law Enforcement Agency</i> ». Cette remarque s'applique aussi au cas de la Gendarmerie Nationale.</p>
Autres acteurs identifiés			
Opérateur GMCD	Operator / Road Network Operator ?		<p>Au sens ACTIF, le « <i>Road Network Operator</i> » représente la personne humaine qui interagit avec le système de gestion du trafic (SSP <i>Traffic Management System</i>). A ce titre, cet acteur externe est celui qui semble le mieux adapté à la modélisation de l'opérateur GMCD. Toutefois, la description de cet acteur indique qu'il est uniquement responsable de la gestion des systèmes liés à la route, sur des réseaux interurbains, périurbains ou urbains. Il n'inclut donc pas la dimension multimodale nécessaire à la modélisation du système de GMCD.</p> <p>Cette constatation fait l'objet de la recommandation R2.</p>
Agence de mobilité		Information Service Provider System	<p>Ce SSP recueille, traite, stocke et diffuse des informations sur les déplacements à destination du grand public et d'exploitants de STI.</p>
Observatoire Déplacements		Archive Data Management System	<p>Ce sous-système physique d'ACTIF modélise les entités chargées du recueil, de la gestion et de la diffusion des</p>

			données générées par des sources STI. Ces données sont destinées à l'évaluation, aux décideurs, à la planification, etc.
Usagers	Traveller / Static Traveller		Au sens ACTIF, le voyageur représente tout individu utilisant ou sur le point d'utiliser le système de transport. L'acteur externe « <i>Traveller</i> » se décompose en conducteur, « voyageur statique », « voyageur dynamique », cycliste, piéton, « voyageur utilisant les TC », etc. Dans le cadre de la GMCD, l'information des voyageurs par le système s'effectuera uniquement, dans un premier temps, par l'intermédiaire d'un site Internet. Par conséquent, seul l'acteur externe « <i>Traveller / Static Traveller</i> » est concerné. Il permet de modéliser le voyageur qui souhaite planifier son déplacement (information prévisionnelle).
AURG	External Service Provider/ Geographic Information Provider		Au sens ACTIF, l'acteur externe « fournisseur d'information géographique » est gestionnaire d'une ou plusieurs bases cartographiques, au sens de la partie "graphique" d'un référentiel de localisation contenant une représentation géométrique de l'espace.
Autres acteurs potentiels			
Préfet	Transportation Authorities ?		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. En revanche, elle n'inclut pas le rôle de décideur en cas de crise. Cette constatation fait l'objet de la recommandation R3.
Aéroport	Multimodal System		Cf. ci-dessus commentaires SNCF.
Pompiers	Emergency Systems		Cf. ci-dessus commentaires sur la police.
SAMU	Emergency Systems		Cf. ci-dessus commentaires sur la police.
Gendarmerie	Emergency Systems		Cf. ci-dessus commentaires sur la police.
Opérateurs de services externes	External Service Provider / Broadcaster External Service Provider / Multimodal Travel Information Provider External Service Provider / Traffic and Travel Information Provider		Cet acteur externe permet de modéliser deux types d'acteurs : <ul style="list-style-type: none"> ■ Ceux qui fournissent au système des informations utiles (organisateur d'événements particuliers, fournisseur de localisants, fournisseur d'informations géographiques, services de réservation, etc...). ■ Ceux qui utilisent des données fournies par le système. <ul style="list-style-type: none"> ■ « <i>External Service Provider / Broadcaster</i> » représente un fournisseur (privé ou public) d'informations trafic et déplacements aux voyageurs. ■ « <i>External Service Provider / Traffic and Travel Information Provider</i> » représentent des fournisseurs de services d'abonnement par l'intermédiaire desquels les voyageurs peuvent obtenir des informations. ■ « <i>External Service Provider / Multimodal Travel Information Provider</i> » représente un fournisseur d'information aux voyageurs pour les autres modes. A noter que la nuance entre ces deux derniers rôles n'est pas évidente ; ce sont d'ailleurs aussi des ISP, mais situés hors du périmètre d'ACTIF.

Tableau 7 : confrontation des acteurs GMCD et des constituants de l'architecture physique ACTIF

3.2.2.2 Les Sous-Systèmes physiques « internes » à la GMCD

3.2.2.2.1 Identification des SSP concernés et répartition des fonctions de la GMCD

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 du système de GMCD lui-même, et non plus de son environnement.

La partie « 2. Modélisation du système de GMCD » distingue trois objectifs principaux pour le système :

- La mise en commun des informations et la constitution d'une image globale des déplacements destinée aux partenaires,
« *Surveillance multimodale des réseaux* »
- Le suivi de la cohérence des stratégies individuelles et la recommandation de Plans de Gestion des Déplacements globaux,
« *Exploitation multimodale coordonnée* »
- L'information des usagers.
« *Information coordonnée* »

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 de la GMCD dans les SSP identifiés.

Caractéristique de la GMCD (besoin, objectif, etc)	SSP ACTIF requis	Fonctions GMCD susceptibles d'appartenir au SSP
<ul style="list-style-type: none"> – Surveillance multimodale des réseaux de transport – Exploitation multimodale coordonnée 	Travel Coordination System (<i>Système de coordination des déplacements</i>)	1.1. Acquérir et qualifier les données 1.2. Traiter les données 1.3. Exploiter les PGD 1.4. Gérer les événements 1.5. Distribuer les données 2.1. Gérer et analyser les données en temps différé 2.2. Gérer les PGD 4.1. Gérer les référentiels
<ul style="list-style-type: none"> – Information des usagers – Information des partenaires 	Information Service Provider System (<i>Système fournisseur de services d'information</i>)	3.1. Informer les partenaires 3.2. Informer les usagers 3.3 Déterminer des itinéraires multimodaux
<ul style="list-style-type: none"> – Gestion des archives produites par le système et mise à disposition à des acteurs externes 	Sans objet	La fonction GMCD de gestion des archives peut être considérée comme une fonction de conception du système. A ce titre, elle n'est pas modélisée dans ACTIF. NB : Cette remarque sera à reconsidérer si, à terme, le système de GMCD inclut un service de fourniture de données en temps différé. Dans ce cas, le rôle de gestion des archives sera représenté par le SSP « Archived Data Management System » (système de gestion des données archivées).

Tableau 8 : liste des SSP utiles à la modélisation du système

Les paragraphes suivants analysent la description dans le modèle ACTIF des deux SSP utiles à la modélisation du système de GMCD.

3.2.2.2.2 [Description de « Travel Coordination System » \(TRC\)](#)

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 œuvre 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. »

Remarques :

- On retrouve bien les caractéristiques principales attendues dans le cadre de la GMCD :
 - Le recueil de données provenant de divers exploitants ou organismes,
 - La dimension intermodale, avec notamment la prise en compte des modes doux et la volonté de conseiller les usagers et de les inciter au report modal,
 - La définition de stratégies globales de gestion des déplacements, et la transmission de ces stratégies aux exploitants routiers, aux exploitant de TC, et aux gestionnaires de péage.

- Bien que la description du SSP soit suffisamment complète, deux points méritent d'être clarifiés :
 - Dans certains cas, le SSP TRC fusionne les données provenant de divers exploitants. Il est donc le SSP le plus pertinent pour mettre au point une image globale et multimodale des déplacements à l'échelle d'une zone géographique donnée (une agglomération par exemple) et pour la diffuser à d'autres acteurs que ceux cités dans sa description, tels que le SSP « *Information Service Provider* » (fournisseur de services d'information – voir §. Suivant) ou le SSP « *Emergency Management* » (gestion des urgences).
 - La description précise que les stratégies doivent être transmises aux exploitants (route et TC) et aux gestionnaires de péage. Le système de GMCD montre que d'autres acteurs sont concernés : les gestionnaires de parking et les acteurs externes multimodaux.

- Ce SSP a été créé suite aux modifications de l'étude de domaine « C – Gestion coordonnée des déplacements urbains ».

Réf.: ARCST 0076 Version: 1.2	Gestion Multimodale Centralisée des Déplacements à Grenoble	Projet ACTIF Page : 46
----------------------------------	--	----------------------------------

3.2.2.2.3 [Description de « Information Service Provider System » \(ISP\)](#)

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

« Le SSP 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 intermodales et d'informations sur le stationnement. 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 Borne interactive et divers Sous-Systèmes Véhicules via les liaisons disponibles. Le Sous-Système supporte la fourniture unidirectionnelle (diffusion), d'informations de base, et bidirectionnelle, d'informations personnalisées. 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 du système de GMCD.
- Dans le premier rôle, on retrouve bien la fusion des données multisources destinées à effectuer le pont entre les exploitants et les clients de l'information multimodale, à savoir les usagers (dans un premier temps), et d'autres opérateurs tels que la centrale de mobilité (à terme).
- Dans le second rôle, on retrouve les types d'informations transmises aux voyageurs : informations temps réel sur les conditions de déplacement (aspect multimodal), le stationnement, et réponses aux demandes d'itinéraires formulées par le voyageur. Noter que le service d'annuaire « pages jaunes » ne fait pas partie du périmètre du système de la GMCD.
- 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 de l'ISP.
Ce point fait l'objet de la recommandation R4.

3.2.2.3 Schéma d'architecture physique de la GMCD

Les étapes précédentes ont permis d'identifier :

- Les composants de l'architecture fonctionnelle de la GMCD, *Acteurs, fonctions, flux logiques et stocks de données.*
- Les composants de l'architecture physique d'ACTIF utiles pour la modélisation de l'environnement physique du système de GMCD, *SSP et acteurs externes.*
- Les SSP ACTIF nécessaires à la modélisation physique du système lui-même.

A partir de ces éléments, l'architecture physique de la GMCD peut être élaborée selon le processus illustré sur la « Figure 13 : Passage de l'architecture logique à l'architecture physique » (regroupement des fonctions pour constituer des SSP). Pour plus de clarté, les flux de l'architecture fonctionnelle ne seront pas regroupés en flux physiques. On considère par conséquent que les flux logiques et les flux physiques sont identiques.

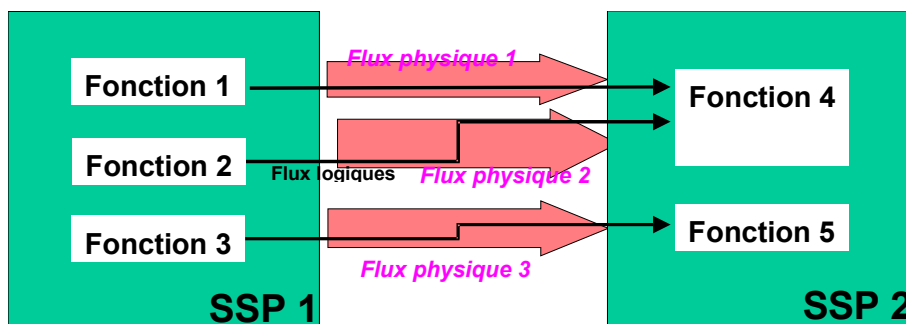


Figure 13 : Passage de l'architecture logique à l'architecture physique

Les figures suivantes sont des « vues physiques » du système de GMCD : contrairement aux DFD physiques d'ACTIF, elles ne représentent pas uniquement les échanges de données entre un SSP particulier et son environnement, mais elles rassemblent tous les SSP et acteurs utiles à la modélisation de la GMCD. Les avantages de ce type d'illustration sont multiples :

- On dispose ainsi d'une représentation exhaustive des composants de l'environnement du système,
- Les interfaces du système de GMCD sont toutes regroupées sur un seul schéma.
- Ce type de visualisation permet la représentation des SSP internes au système de GMCD, ainsi que les échanges de données entre eux.

Deux vues physiques sont représentées sur les pages suivantes :

- La première (Figure 14) représente nominativement et individuellement tous les acteurs, flux et SSP identifiés lors de la modélisation du système de GMCD.
- La seconde (Figure 15) est plus générique dans le sens où les partenaires ont été regroupés en fonction de leur rôle (exploitants de réseaux routiers, exploitants de TC, gestionnaires de parkings, etc.). Cette démarche permet une simplification du diagramme d'architecture physique de la GMCD. La vue résultante servira de base à la confrontation entre les architectures physiques de la GMCD et d'ACTIF. Sur cette vue, le périmètre du système de GMCD est encadré en pointillés.

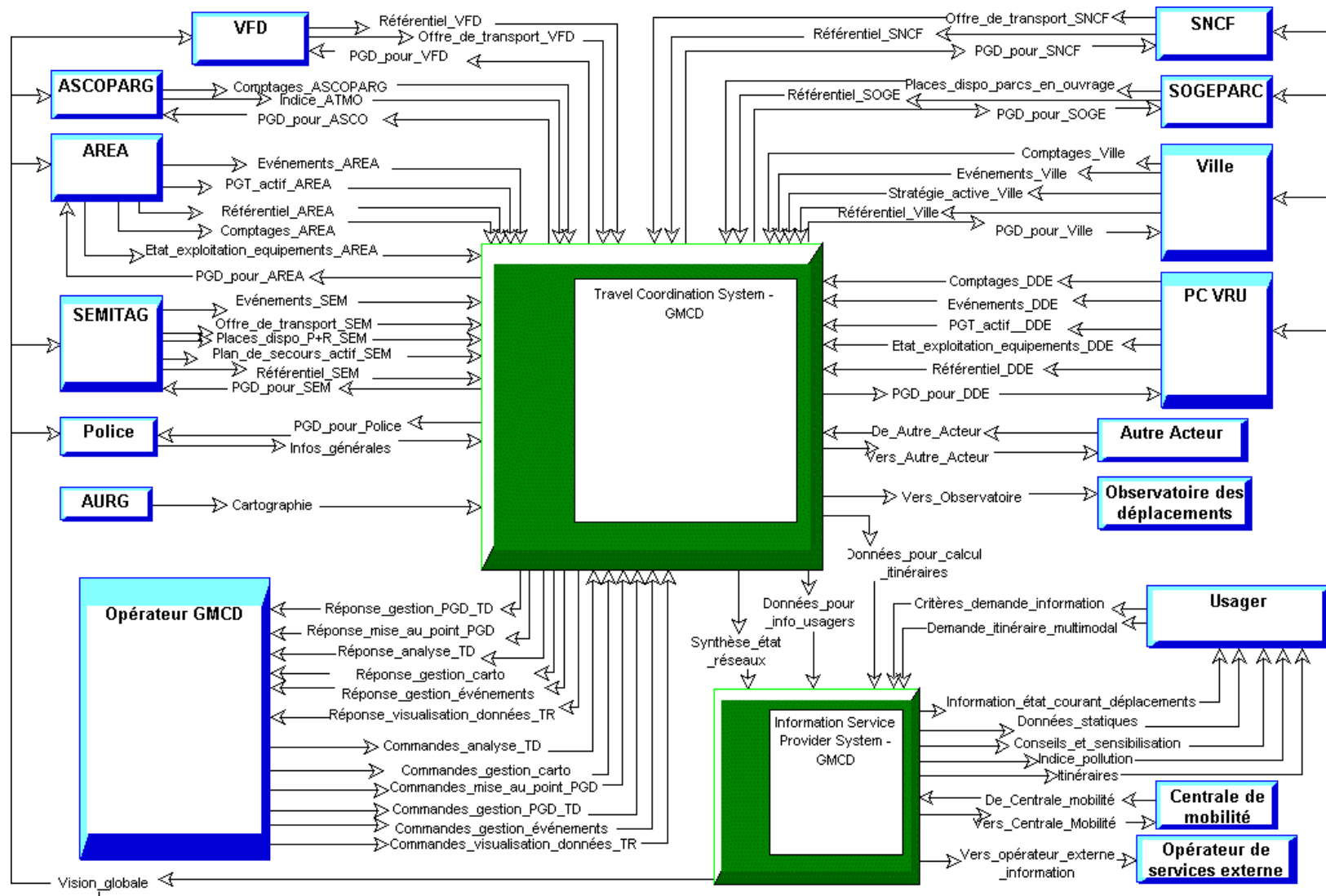


Figure 14 : vue physique de la GMCD

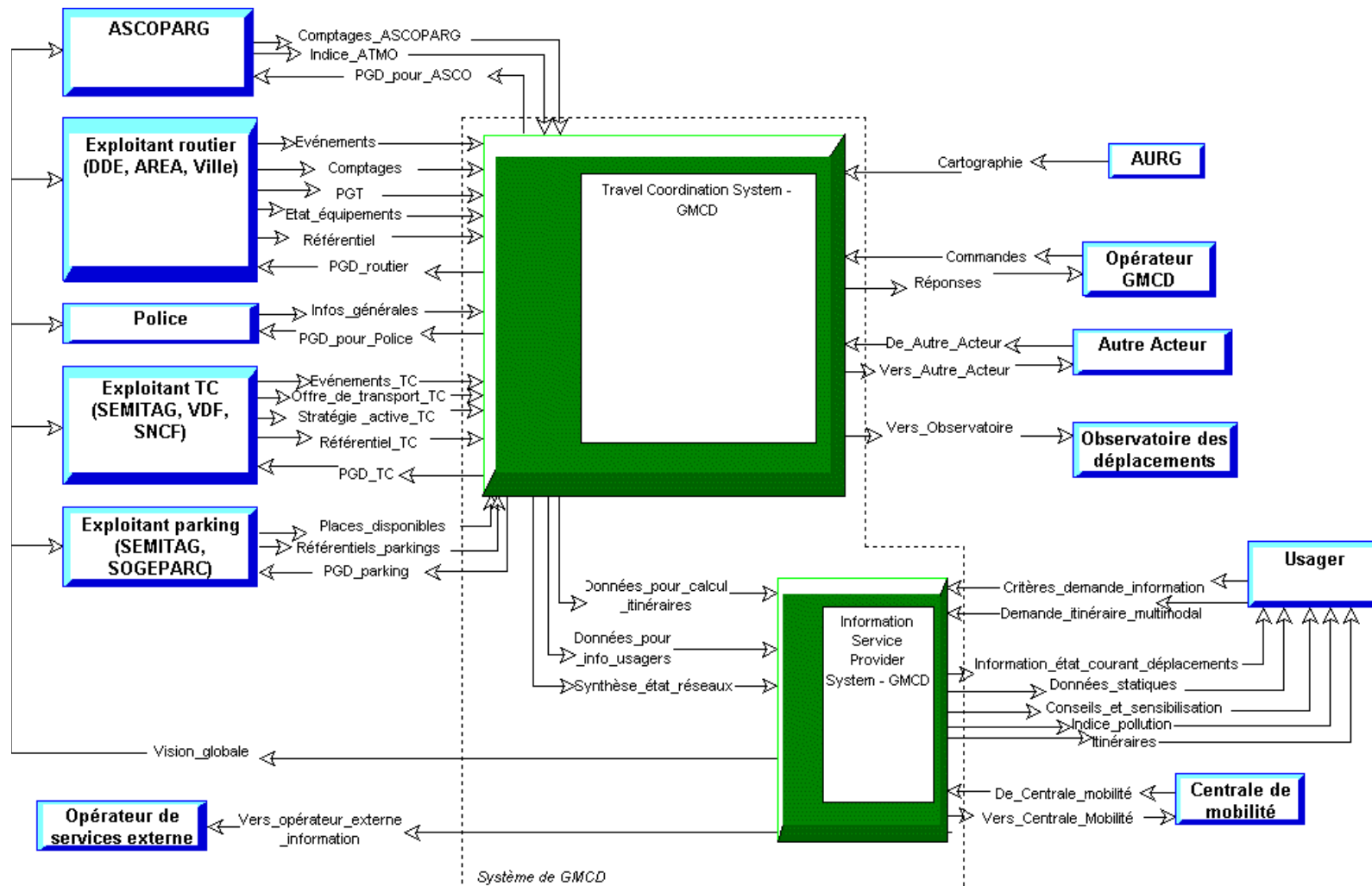


Figure 15 : vue physique simplifiée (générique) de la GMCD

Architecture physique ACTIF et confrontation

3.2.2.4 Vue physique ACTIF

Dans l'optique de confronter l'architecture physique de la GMCD avec l'architecture physique générique ACTIF, une vue physique ACTIF est élaborée (cf. figure suivante). Elle contient les échanges d'information entre les SSP modélisant la GMCD (« *Travel Coordination System* » et « *Information Service Provider System* ») et tous les autres acteurs ACTIF identifiés dans le §. « 3.2.2.1. Environnement « physique » de la GMCD ».

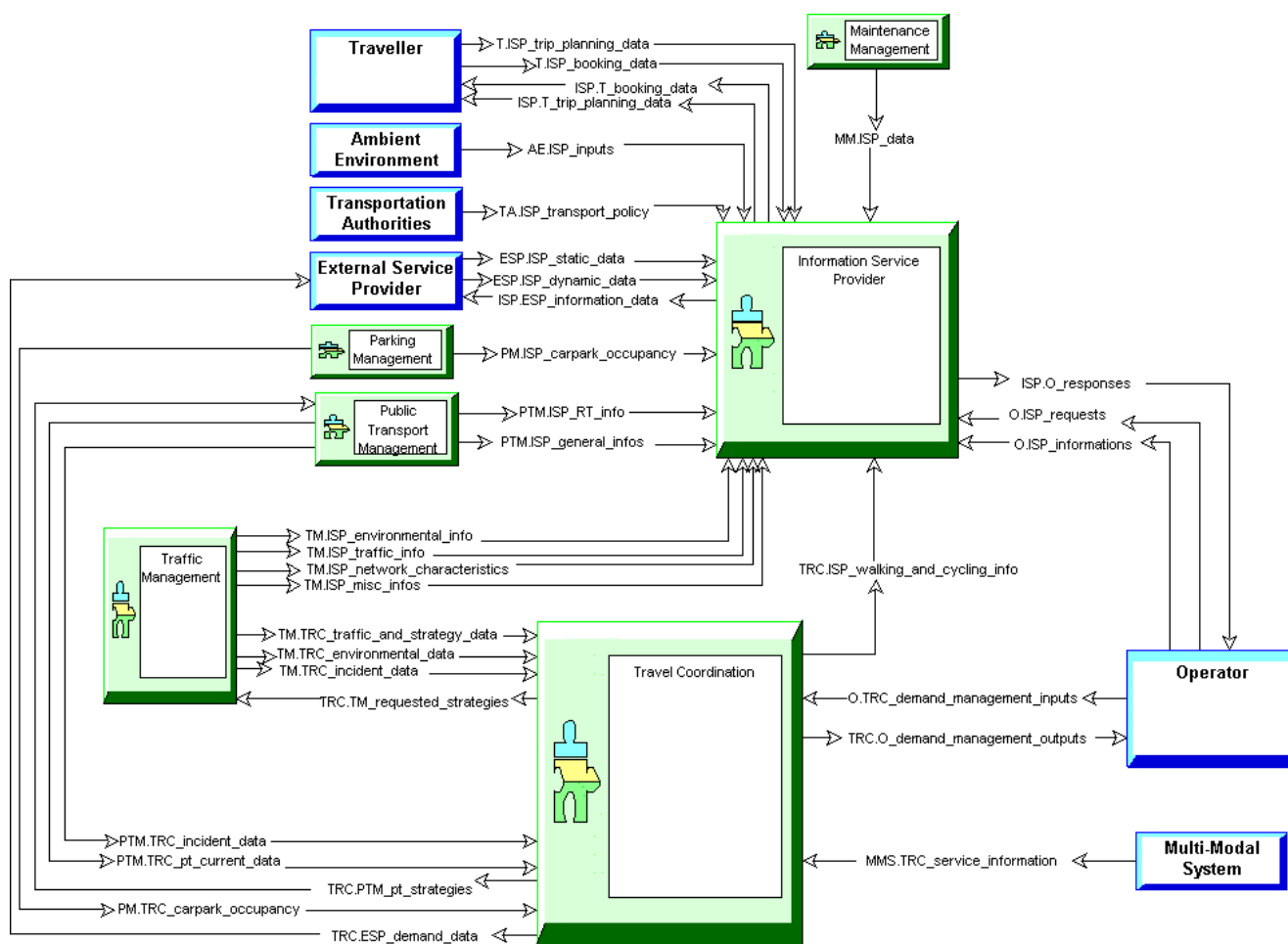


Figure 16 : architecture physique générique ACTIF

3.2.2.5 Remarques générales sur la vue physique ACTIF

La Figure 16 amène les remarques suivantes :

▪ **Remarque 1 : duplication des flux en entrée de TRC et de ISP**

La vue physique ACTIF montre une duplication de certains flux en entrée des SSP « *Travel Coordination System* » (TRC) et « *Information Service Provider System* » (ISP). Les données concernées sont notamment les données de trafic, les événements, l'occupation des parkings, etc. Par conséquent, on a l'impression, en examinant la vue physique ACTIF, qu'il sera nécessaire de prévoir des interfaces doubles pour les mêmes données en entrée du système, ce qui n'est pas envisageable dans le cadre d'un projet concret. Cette constatation provient du fait qu'il n'y a pas de fonction de « recueil et fusion des données » identifiée comme telle dans ACTIF (remarque émise également dans le cadre de l'étude de cas sur « L'information routière en temps réel des CIR »). Cette problématique a été étudiée dans le cadre de l'étude de domaine « C – *Gestion coordonnée des déplacements urbains* ». Elle conclut à l'intérêt d'une fonction qui aurait pour principal rôle de recueillir, traiter et mettre l'ensemble des données à la disposition de traitements clients tels que l'exploitation en temps réel, l'information aux usagers, la gestion des urgences, etc. La figure suivante illustre ce concept :

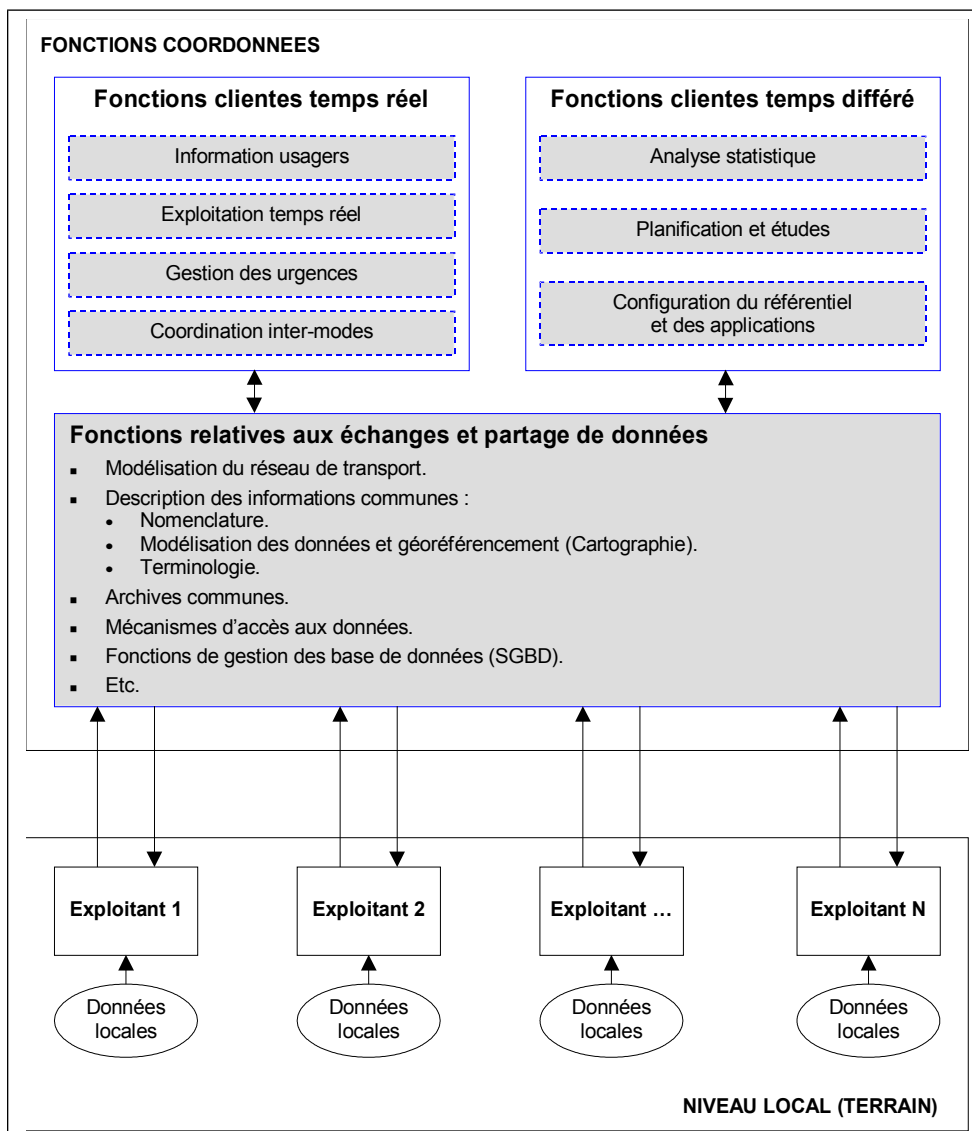


Figure 17 : organisation souhaitée des fonctions (issue de l'étude de domaine C)

Force est de constater qu'on ne retrouve pas ce schéma dans ACTIF, alors qu'on en retrouve certains éléments dans la modélisation de la GMCD : la fusion des données dynamiques est assurée par les fonctions « 1.1. Acquérir et qualifier les données » et « 1.2. Traiter les données » représentées sur la « Figure 4 : DFD 1. Traiter en Temps Réel ». Par ailleurs, le rôle de fusion des données statiques est assuré par les fonctions « 4.1. Gérer la cartographie » et « 4.2. Gérer les autres données statiques ». Ces données (statiques et dynamiques) sont ensuite distribuées à des applications clientes (système d'aide à la décision, information des partenaires, information des usagers, etc.) via la fonction « 1.5. Distribuer les données ».

Par ailleurs, on est surpris de ne trouver qu'un flux entre TRC et ISP (celui-ci contient les données utiles à l'élaboration d'une information aux usagers pour la promotion des modes doux). En effet, on s'attendrait plutôt à ce que TRC soit chargé de la constitution d'une image globale des déplacements et que celle-ci soit transmise à l'ISP pour l'information des partenaires et des usagers.

Autre anomalie : les données statiques (référentiels des réseaux, horaires, etc.) apparaissent en entrée de ISP et non de TRC (voir par exemple les flux « ESP.ISP_static_data », « PTM.ISP_general_infos », « TM.ISP_network_characteristics »). On comprend bien que ces données soient utiles à l'ISP (notamment pour le calcul des itinéraires, etc.), mais elles sont bien évidemment primordiales pour TRC (synoptiques du réseau, image globale des déplacements, etc.).

Pour remédier à ces défauts, une solution consisterait à considérer que le SSP « Travel Coordination System » assure un double rôle :

- D'une part il a pour objectif de recueillir et fusionner les données statiques et dynamiques en provenance des exploitants pour les mettre à disposition de traitements clients, *Dont l'information aux usagers.*
- D'autre part, il est chargé de mettre en œuvre les stratégies globale de gestion des déplacements. *Rôle d'exploitation coordonnée.*

Dans ce cas, il pourrait être judicieux, à terme, d'étudier les modalités pour faire évoluer le modèle ACTIF de façon à ce que la vue physique ACTIF ressemble par exemple à ceci :

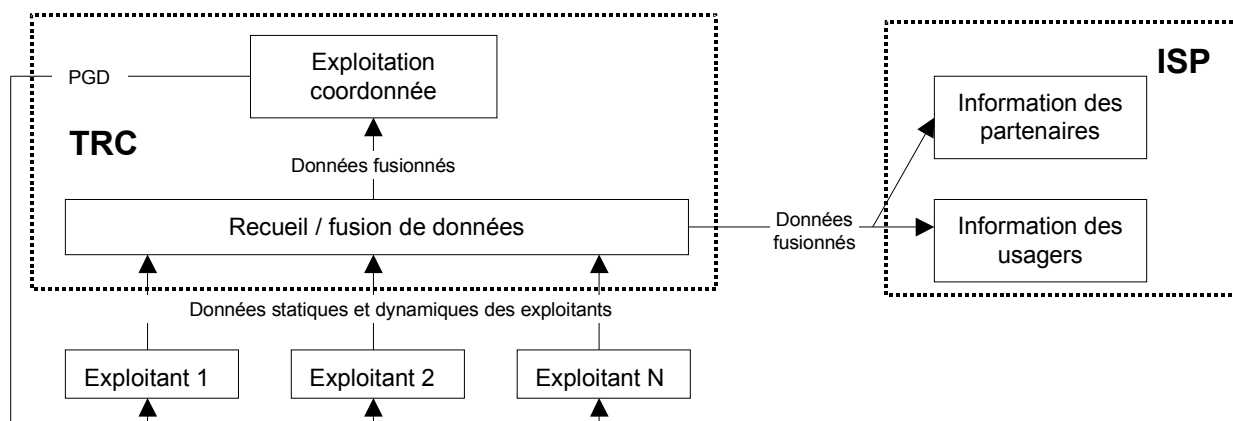


Figure 18 : organisation possible des échanges entre exploitants individuels, TRC et ISP

Cette illustration représente une des variantes possibles. En effet, le module de recueil / fusion des données pourrait appartenir aussi à ISP, selon les cas concrets étudiés (ce ne sont pas forcément les mêmes données qui sont fusionnées). Une autre variante pourrait consister à créer un SSP spécifique de fusion des données. Ces différentes variantes sont présentées de manière plus détaillées dans la recommandation R5.

- **Remarque 2 : absence de transmission à TRC des états d'exploitation des équipements**

La figure montre que les états d'exploitation des équipements (PMV, etc.) n'apparaissent pas dans ACTIF en entrée de TRC. Or, ces données sont nécessaires à la constitution de l'image globale à destination des partenaires (situation sur le réseau), ainsi que pour la détermination des PGD de la GMCD. Cette absence est réparée dans le cadre de la recommandation R6.

Remarque : ces états ne sont pas les états techniques (utiles aux seuls exploitants).

- **Remarque 3 : absence de liens avec le SSP « *Archived Data Management system* »**

La vue physique issue d'ACTIF ne contient pas le SSP « *Archived Data Management system* » qui est utile, dans le cadre de la GMCD, à la modélisation de l'Observatoire des Déplacements. Cela provient d'une recommandation émise dans le cadre de l'étude de domaine « *A – Utilisation des données d'exploitation pour la planification des transports* » qui a proposé la création d'un domaine fonctionnel (et d'un nouveau SSP) dédié aux fonctions de gestion des archives. L'implémentation "brute" de cette création aurait entraîné la création d'un nombre important de flux (supérieur à 50) reliant les principaux stocks de données à ces nouvelles fonctions, ce qui aurait nuit à la lisibilité des schémas et à la maintenabilité du modèle. Pour éviter cela, la solution adoptée a consisté à enrichir la description du concept de « *Data Store* » (stock de données) y ajoutant la notion d'interface vers le nouveau domaine fonctionnel, ce qui explique pourquoi le SSP « *Archived Data Management System* » n'est pas relié aux autres SSP, et n'apparaît pas sur la vue physique ACTIF.

Cela dit à terme (versions suivantes d'ACTIF), le mieux serait de modéliser aussi les flux statiques, et d'avoir le choix de les afficher ou pas dans les diagrammes, par l'intermédiaire, par exemple, d'un filtre côté client Web).

Cf. §. « *4.3.3 Evolutions d'ACTIF* »

- **Remarque 4 : absence de liens entre TRC et les autorités**

Aucun flux ACTIF ne permet la modélisation des échanges entre les autorités chargées de la gestion des crises (en l'occurrence le préfet) et TRC. Cette remarque est également émise dans le cadre de l'étude de cas projet sur « *L'information routière en temps réel des CIR* » qui fait déjà une recommandation dans ce sens.

- **Remarque 5 : sorties de l'ISP vers le voyageur**

ACTIF recense deux flux physiques entre l'ISP et le voyageur. Le premier concerne toutes les informations nécessaires à la réservation de services en ligne, et n'appartient donc pas au périmètre du système de GMCD. Le second (flux « *ISP.T_trip_planning_data* ») contient toutes les données utiles au calcul des itinéraires : ensemble des itinéraires multimodaux possibles, évaluation de ces itinéraires selon des critères saisis par le voyageur, informations connexes, etc. En revanche, on ne retrouve pas clairement de flux modélisant les conditions de circulation observées, les conseils à destination de l'utilisateur, etc !

cf. recommandation R7.

- **Remarque 6 : information des partenaires**

La vue physique ACTIF montre l'absence de flux d'information à destination des partenaires alors qu'il s'agit d'un des rôles essentiels de la GMCD ! A terme, l'image des conditions de déplacement sur l'ensemble des réseaux de transports pourra être aussi transmise à d'autres acteurs, en tant que de besoin.

cf. recommandation R8.

3.2.2.6 Détail des flux physiques

Les tableaux suivants détaillent les flux physiques ACTIF apparaissant sur la « Figure 16 : architecture physique générique ACTIF ». Leur dernière colonne permet de faire la confrontation entre les flux physiques d'ACTIF et les flux utiles à la modélisation de la GMCD et illustrés sur la « Figure 15 : vue physique simplifiée (générique) de la GMCD ». Le premier tableau concerne les flux entrants dans les SSP de la GMCD (*Travel Coordination System, Information Service Provider System, Archived Data Management System*). Le second tableau concerne les flux sortants de ces SSP.

Constituant émetteur	SSP / AE ²¹	Nom du flux physique	Description du flux	Commentaires et confrontation avec le système de GMCD (comparaison avec la « Figure 15 : vue physique simplifiée (générique) de la GMCD »)
Flux entrants dans « Travel Coordination System »				
Traffic Management System	SSP	TM.TRC_traffic_and_strategy_data	Ce flux contient les données de trafic courantes et prévues, la stratégie d'exploitation en cours sur le réseau routier (PGT), ainsi que le taux d'occupation des aires de services sur le réseau routier interurbain.	<p>Dans le contexte de la GMCD, l'interface avec le SSP « Traffic Management » modélise les échanges entre le système et les systèmes de gestion de trafic de la DDE, AREA et la Ville de Grenoble. On retrouve dans ACTIF la plupart des flux souhaités en entrée de la GMCD, à savoir :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les données de trafic (y compris celles des stations de comptage d'ASCOPARG) - Les événements (en cours et prévus) - Les PGT actifs <p>Toutefois, on constate dans ACTIF l'absence de la transmission d'un flux pouvant représenter l'état d'exploitation des équipements terrain des partenaires (flux « <i>Etat_equipements</i> » de la Figure 15. Cf. recommandation R6).</p> <p>A noter aussi que l'interface modélisée par le flux « <i>TM.TRC_environmental_data</i> » n'est pas prévue dans le cadre de la GMCD puisque les exploitants routiers ne disposent pas d'équipements propres pour la mesure de la qualité de l'air, et que les données météo donnent lieu à la déclaration d'un événement spécifique.</p>
		TM.TRC_environmental_data	Ce flux représente les données environnementales historiques, courantes et prévues (météo, bruit et pollution) acquises par l'exploitant routier.	
		TM.TRC_incident_data	Ce flux contient la description des événements en cours ou prévus sur le réseau de l'exploitant routier.	

²¹ Ce champ détermine si l'élément en interface avec « Travel Coordination System » est un autre SSP ou un acteur externe (AE)

Public Transport Management System	SSP	PTM.TRC_incident_data	Ce flux contient la description des événements en cours ou prévus sur le réseau de l'exploitant de TC.	Cette interface modélise les échanges entre les exploitants de TC intervenant dans le périmètre du système de GMCD, à savoir la SEMITAG et VFD. On y retrouve bien les flux de la Figure 15 en entrée de la GMCD. A noter que la transmission des tarifs n'est pas prévue dans le cadre de la GMCD.
		PTM.TRC_pt_current_data	Ce flux représente les données opérationnelles des TC : tarifs courants, offre de transport et variations en temps réel de l'offre de transport en conséquence d'un événement particulier.	
Parking Management System	SSP	PM.TRC_carpark_occupancy	Occupation des parkings.	Ce flux correspond au flux « <i>Places disponibles</i> » émis par les gestionnaires de parkings, à savoir la SEMITAG et SOGEPARC.
Multimodal System	AE	MMS.TRC_service_information	Ce flux modélise l'offre de transport des systèmes multimodaux n'utilisant pas la route. Dans ACTIF, il s'agit du rail (autre que Tramway) et du « ferry ».	Cette interface correspond à l'offre de transport de la SNCF.
Operator	AE	O.TRC_demand_management_inputs	Ce flux représente les saisies de l'opérateur gérant le système de coordination des déplacements : demandes d'information, commandes, etc.	Ce flux physique modélise les commandes de l'opérateur GMCD (« <i>Commandes</i> »)
Flux entrants dans « Information Service Provider System »				
Traffic Management System	SSP	TM.ISP_traffic_info	Ce flux est envoyé par les exploitants de réseaux routiers au système du fournisseur d'information. il décrit les incidents, perturbations, conditions de circulation, ainsi que des prévisions de trafic.	Redondance avec TM.TRC_traffic_and_strategy_data de la Figure 16. Cf. première remarque émise dans le §. 3.2.2.5 et recommandation R5.
		TM.ISP_network_characteristics	Ce flux permet la modélisation du réseau routier utile aux fonction d'optimisation des itinéraires pour tout type de véhicule : gabarit des infrastructures, sens interdits, contraintes pour le transport de matière dangereuses, etc.	Ce flux correspond aux référentiels (données statiques) de la DDE, d'AREA, et de la Ville de Grenoble (flux « <i>Référentiel</i> » de la Figure 15). Il serait souhaitable que ce flux soit en entrée de TRC. Cf. première remarque émise dans le §. 3.2.2.5 et recommandation R5.
		TM.ISP_environmental_info	Informations météo et pollution utiles à l'information aux usagers et à la détermination des itinéraires.	Sans objet dans le cadre de la GMCD.
		TM.ISP_misc_infos	Informations variées en provenance de l'exploitant routier : événements spéciaux tels que des opérations de maintenance, conseils de guidage, temps de parcours, etc.	On constate une différence importante entre la description du flux physique (temps de parcours, conseils de guidage, événements prévus, travaux, etc.) et celle de son enfant unique logique (flux « <i>mt.ptja_special_events</i> » qui ne concerne que les événements spéciaux tels que des opérations de maintenance.

Travel Coordination System	SSP	TRC.ISP_walking_and_cycling_info	Ce flux représente les données nécessaires à l'élaboration d'une information contribuant à la promotion des modes doux, à savoir la marche à pied et le vélo. Ces données sont utilisées en tant que sous-ensemble d'une stratégie de gestion multimodale des déplacements.	Il est étonnant de constater qu'il s'agit du seul flux transitant entre TRC et ISP. Cette constatation rejoint la première remarque émise dans le §. 3.2.2.5. cf. recommandation R5.
Maintenance Management System	SSP	MM.ISP_data	Ce flux concerne les opérations de maintenance sur le réseau routier. Il contient la description des opérations de déneigement, des opérations de maintenance prévues (à court et long terme) et de leurs impacts attendus sur le trafic.	Dans le cadre de la modélisation de la GMCD, les opérations de maintenance sur le réseau routier sont considérées comme étant des événements (prévus ou courants). Par conséquent, ce flux est un sous-ensemble du flux « <i>Evénements</i> » de la Figure 15. Il semble plus judicieux de le mettre en entrée de TRC (Cf. première remarque émise dans le §. 3.2.2.5 et recommandation R5).
Public Transport Management System	SSP	PTM.ISP_general_infos	Ce flux provient des gestionnaires de TC. Il contient l'offre de transport (réactualisée si nécessaire), les tarifs, la description du réseau de transport (données statiques : lignes, arrêts, etc.), ainsi que la politique en matière de TC (si disponible). Ces données sont utilisées par l'ISP pour le calcul des itinéraires et l'information aux usagers.	Ce flux est utile à : <ul style="list-style-type: none"> – La modélisation des offres de transport : « <i>Offre_de_Transport_TC</i> » – La transmission des référentiels (description du réseau de TC) : « <i>Référentiel_TC</i> » – La transmission des tarifs courants (utiles à l'optimisation des itinéraires) : ne concerne pas la GMCD. Cf. première remarque émise dans le §. 3.2.2.5. pour la transmission des référentiels et recommandation R5.
		PTM.ISP_RT_info	Prévisions de temps de parcours dans les TC, pour toutes les heures de la journée, et tous les jours de la semaine. Ces données sont fondées sur la connaissance de la situation courante.	Sans objet dans le cadre de la GMCD.
Parking Management System	SSP	PM.ISP_carpark_occupancy	Occupation des parkings.	Redondance avec « <i>PM.TRC_carpark_occupancy</i> » Cf. première remarque émise dans le §. 3.2.2.5 et recommandation R5

Operator (ISP)	AE	O.ISP_requests	Ce flux permet à l'opérateur du système (humain) de réaliser des mises à jour et des requêtes dans le stock de données « 6.1 General Trip Preferences (GTP) ».	Pas d'équivalent sur la Figure 15.
		O.ISP_informations	<p>Ce flux physique se compose de deux flux logiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Données statiques sur les parkings (infrastructures, heures d'ouvertures, conditions d'accès, tarifs) et transmises par l'organisation gestionnaire des parkings. Flux logique « fo.po-parking_info » - Données statiques des pôles d'échanges intermodaux et transmises par l'organisation gestionnaire de ce type d'infrastructure. Flux logique « fo.ipa-intermodal_place_infos ». A noter que pour des raisons de clarté, ce flux devrait être renommé « fo.mimo-multimodal_interchange_infos » cf. recommandation R10. 	<p>Il semble qu'il y ait ici une confusion entre l'opérateur du système de gestion des parkings, l'organisation responsable de ce système, et le système lui-même. Si on suit les principes de modélisation d'ACTIF, le flux logique « fo.po-parking_info » n'a pas lieu d'apparaître dans le diagramme physique de l'ISP car ce flux est sensé représenter des interfaces entre l'opérateur (humain) du système de gestion des parkings et le système lui-même. Par conséquent, il est judicieux de supprimer ce flux et de créer un nouveau flux, en sortie du SSP « Parking Management System » destiné à modéliser les données statiques (référentiel) des parkings. A noter d'ailleurs que les informations statiques descriptives des parkings n'apparaissent nulle part ailleurs dans ACTIF. Ce flux fait l'objet de la recommandation R9.</p> <p>Par ailleurs, le nom du flux logique « fo.ipa-intermodal_place_infos » prête à confusion dans le sens où l'acteur externe « Operator / Intermodal Place Operator » représente une organisation et non pas une personne humaine. Cela ne correspond pas à la définition des autres sous acteurs de « Operator ». Pour remédier à ce défaut de clarté, il suffit de renommer ce sous acteur en « Multimodal Interchange Management Organisation », et de considérer que celui-ci ne dérive pas de l'acteur externe « Operator ». Une recommandation est émise à ce sujet (R10).</p>
Ambient Environment	AE	AE.ISP_inputs	Mesure de la qualité de l'air.	Voir la remarque sur ASCOPARG dans le Tableau 7 : confrontation des acteurs GMCD et des constituants de l'architecture physique ACTIF.
Transportation Authorities	AE	TA.ISP_transport_policy	Politique de transport dictée par les autorités en cas de situation prioritaire.	Ce flux est hors du périmètre de la GMCD qui ne gère pas les crises.
External Service Provider	AE	ESP.ISP_dynamic_data	<p>Ce flux provient à la fois de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'acteur externe en charge de la fourniture de services de réservation en ligne (« External Service Provider / Bookable Services Provider ») qui informe 	Ce flux ne concerne pas la GMCD (hors périmètre du système).

			<p>l'ISP en temps réel sur la disponibilité de ses services.</p> <ul style="list-style-type: none"> - De l'acteur externe « <i>External Service Provider / Multimodal Transport Information Provider</i> » au sujet de ses services : disponibilités, événements, etc. 	
		ESP.ISP_static_data	<p>Données statiques en provenance d'opérateurs de services externes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Services de réservation (« <i>Bookable Services Provider</i> ») - Cartes et données géographiques (« <i>Geographic Information Provider</i> ») - Informations connexes, touristiques, administratives, etc. (« <i>General Information Provider</i> ») - Données statiques en provenance d'autres opérateurs d'information multimodale. (« <i>Multimodal Information Provider</i> ») - Données statiques des agences de location de véhicules (« <i>Vehicle Renting Agency</i> ») 	<p>Un sous-ensemble de ce flux physique concerne la GMCD. Il permet en effet la modélisation des données cartographiques transmises par l'AURG.</p>
Traveller	AE	T.ISP_booking_data	<p>Ce flux, en provenance du voyageur, contient le choix et la confirmation de services de réservation tels que : réservation de parking, réservation de « ferry », hôtels, autres modes de transports (train, avion, etc.).</p>	<p>Ce flux ne concerne pas la GMCD (hors périmètre du système).</p>
		T.ISP_trip_planning_data	<p>Contraintes, préférences et choix du voyageur dans l'optique de planifier son voyage ou de le modifier.</p>	<p>Ce flux correspond aux entrées de l'utilisateur permettant de spécifier ses critères et préférences. (« <i>Critères_demande_information</i> » et « <i>Demande_itinéraire_multimodal</i> »).</p>

Tableau 9 : flux physiques entrants dans les SSP de la GMCD

Tableau des flux sortants :

Constituant récepteur	SSP / AE ²²	Nom du flux physique	Description du flux	Commentaires et confrontation avec le système de GMCD
Flux sortants de « Travel Coordination System »				
Traffic Management System	SSP	TRC.TM_requested_strategies	Ce flux modélise une recommandation de PGT en tant que sous-ensemble d'un PGD global.	Il correspond bien au flux « <i>PGD_routier</i> » de la Figure 15.
Public Transport Management System	SSP	TRC.PTM_pt_strategies	Ce flux modélise une recommandation de stratégie pour l'exploitant de TC en tant que sous-ensemble d'un PGD global.	Correspond au flux « <i>PGD_TC</i> » de la Figure 15.
Information Service Provider System	SSP	TRC.ISP_walking_and_cycling_info	Ce flux représente les données nécessaires à l'élaboration d'une information contribuant à la promotion des modes doux, à savoir la marche à pied et le vélo. Ces données sont utilisées en tant que sous-ensemble d'une stratégie de gestion multimodale des déplacements.	Cf. <i>Tableau 9 : flux physiques entrants dans les SSP de la GMCD</i>
Operator	AE	TRC.O_demand_management_outputs	Réponses aux saisies de l'opérateur du système de coordination pour la visualisation des synoptiques, des mains courantes, de rapports, etc.	Correspond au flux « <i>Réponses</i> » de la Figure 15.
External Service Provider	AE	TRC.ESP_demand_data	Ce flux concerne les sous acteurs externes « <i>External Service Provider / Broadcaster</i> » et « <i>External Service Provider / Traffic and Travel Information Provider</i> ». Il représente l'état de la stratégie courante de gestion des déplacements.	Pas encore prévu dans le cadre de la GMCD. A noter par ailleurs que ce flux devrait plutôt transiter par ISP avant de parvenir à l'acteur externe « <i>External Service Provider</i> ». Cette remarque a fait l'objet d'une recommandation dans le cadre de l'étude de cas sur « <i>L'information routière en temps réel des CIR</i> ». De plus, on se demande pourquoi les « <i>External Service Provider</i> » s'intéressent à la stratégie, sachant que c'est plutôt une information exploitant.

²² Ce champ détermine si l'élément en interface avec « Travel Coordination System » est un autre SSP ou un acteur externe (AE)

Flux sortants de « Information Service Provider System »				
External Service Provider	AE	ISP.ESP_information_data	Information temps réel sur les conditions de déplacement à destination des « External Service Provider / Broadcaster ».	Pas encore prévu dans le cadre de la GMCD. Dans un premier temps, les échanges d'information à destination des médias seront effectués de manière individuelle par les exploitants eux-mêmes.
Operator	AE	ISP.O_responses	Réponses aux requêtes de l'opérateur de l'ISP. cf. le flux « <i>O.ISP_informations</i> » dans la première partie du tableau.	
Traveller	AE	ISP.T_booking_data	Propositions de réservations à destination du voyageur. Lorsque celui-ci confirme un choix précis, ce flux contient aussi la description de la réservation sélectionnée.	Ce flux ne concerne pas la GMCD (hors périmètre du système).
		ISP.T_trip_planning_data	Résultats du calcul d'itinéraire demandé par le voyageur. A cela, des informations connexes (touristiques, etc.) peuvent s'ajouter. Par ailleurs, ce flux sert à avertir le voyageur en cours de trajet de l'occurrence d'un événement susceptible de modifier ses conditions de déplacement.	Correspond bien au flux « Itinéraires » de la Figure 15. En revanche, les autres flux de la Figure 15 à destination du voyageur n'apparaissent pas dans ACTIF. Par exemple, aucun flux ACTIF ne sert à modéliser les informations sur les déplacements transmises via un site Internet ou via le téléphone aux voyageurs ! Ce défaut a été relevé dans le cadre de l'étude de cas projet sur « L'information routière en temps réel des CIR ». Cf. recommandation R7.

Tableau 10 : flux physiques sortants des SSP de la GMCD

3.3. CONFRONTATION DES ARCHITECTURES LOGIQUES

3.3.1. Confrontation des architectures logiques de l'exploitation coordonnée

Ce chapitre a pour objectif de confronter les architectures logiques de la GMCD et d'ACTIF. L'accent est mis sur les fonctions participant au recueil des données multimodales et à l'exploitation coordonnée. Pour cela, deux vues sont présentées dans la suite :

- La première (Figure 19) reprend les éléments de modélisation de la GMCD pour illustrer l'architecture logique de l'exploitation coordonnée. Les fonctions appartenant à cette vue sont les fonctions identifiées dans le « Tableau 8 : liste des SSP utiles à la modélisation du système ».

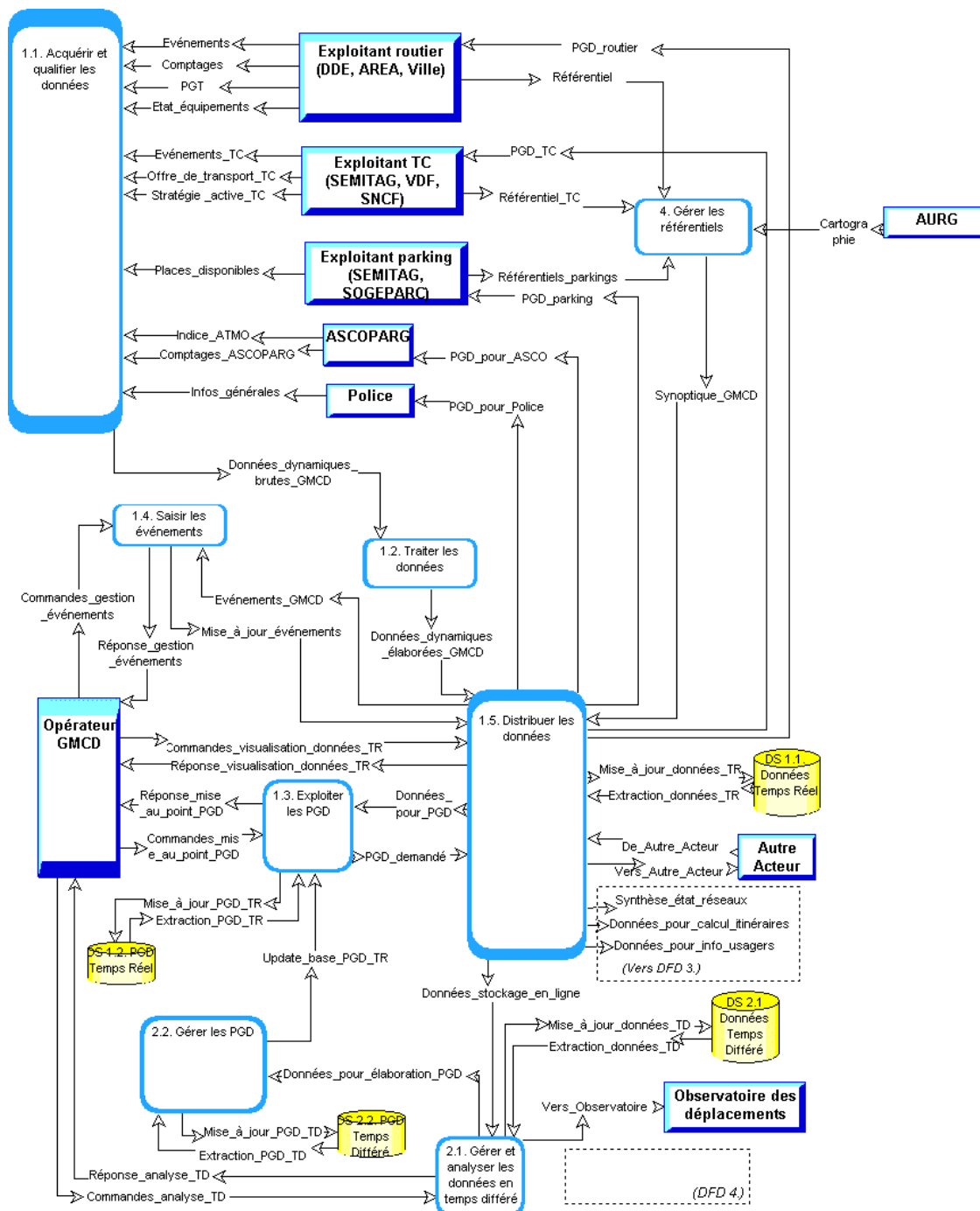


Figure 19 : vue logique de l'exploitation coordonnée de la GMCD

- la seconde vue (Figure 20) illustre les liens entre les fonctions d'ACTIF appartenant au SSP « *Travel Coordination System* ».

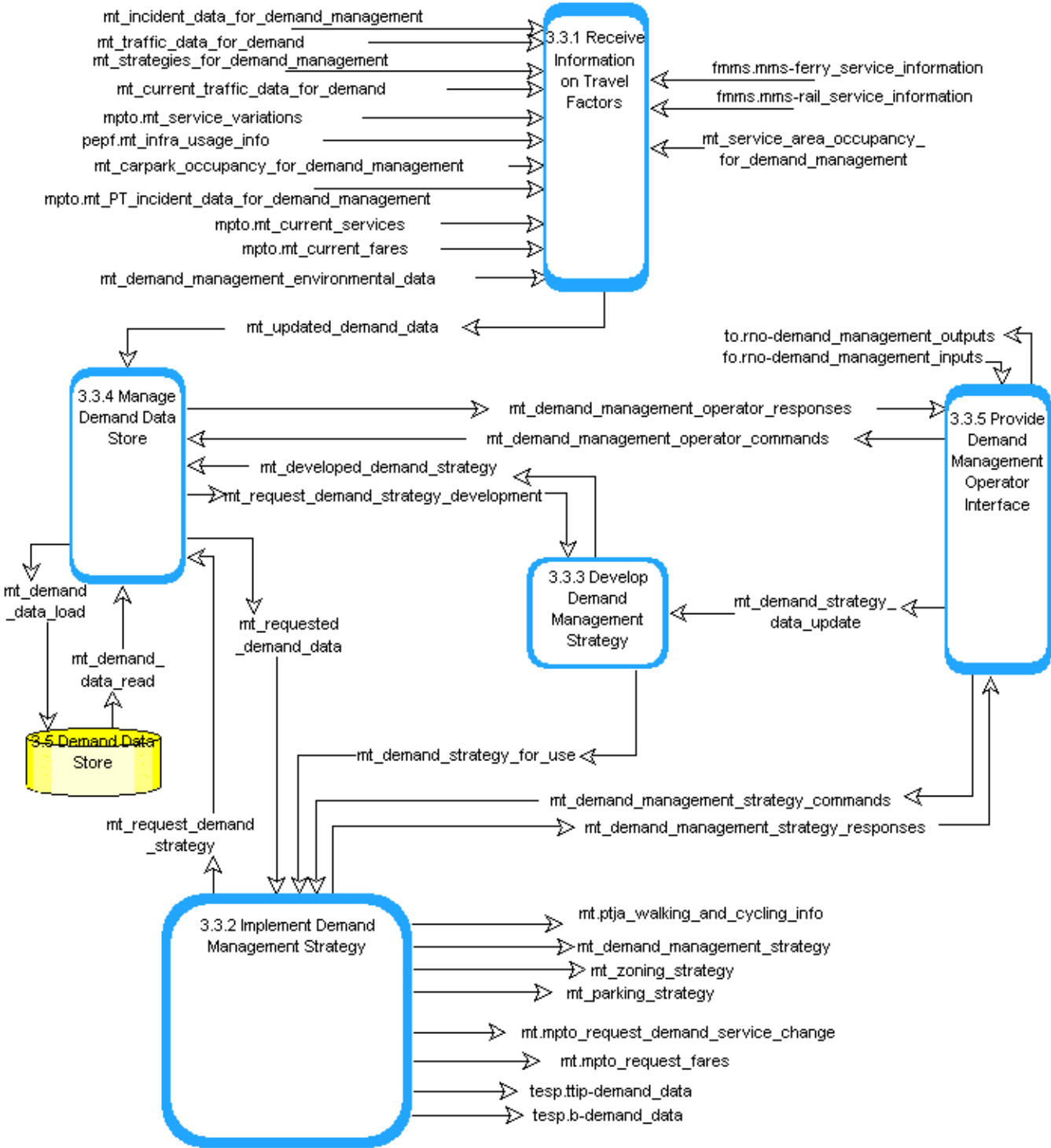


Figure 20 : vue logique de l'exploitation coordonnée dans ACTIF (fonctions de TRC)

Le tableau suivant donne des éléments des comparaison entre ces deux vues.

Élément de comparaison	Points communs	Différences
Flux d'interfaces en entrée : données dynamiques des partenaires	<p>On retrouve de nombreux points communs entre les entrées de la fonction GMCD « 1.1. Acquérir et qualifier les données » et les entrées de la fonction ACTIF « 3.3.1. Receive information on travel factors » :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dans les deux cas, les exploitants routiers envoient les données de comptage, les événements et les stratégies actives (PGT). - Les exploitants de TC transmettent bien leurs offres de service (avec les variations en temps réel), ainsi que leur tarifs et les événements survenus sur leurs réseaux. - On retrouve bien les données relatives à l'occupation des parkings. - Les données environnementales apparaissent en entrée des deux fonctions 	<ul style="list-style-type: none"> - Il manque les états d'exploitation des équipements en entrée de la fonction « 3.3.1. » ACTIF. Ce manque est réparé par la recommandation R6.
Flux d'interfaces en entrée : données statiques des partenaires		<p>Le traitement de la transmission des données statiques (référentiels, etc.) n'apparaît pas dans la figure ACTIF. Nous avons vu au paragraphe « 3.2.2.5.Remarques générales sur la vue physique ACTIF » que ces données apparaissaient dans ACTIF uniquement en entrée des fonctions de l'ISP, ce qui ne semble pas pertinent. Cf. recommandation R5.</p>
Flux d'interface en en sortie : PGD recommandés aux partenaires	<p>On retrouve bien les stratégies recommandées aux exploitants routiers, aux exploitants de TC, et aux gestionnaires de parkings.</p>	<p>Pas de flux ACTIF susceptibles de modéliser les flux GMCD « PGD_pour_Police » et « PGD_pour_ASCO ». Toutefois, l'étude (en cours) pour l'élaboration des PGD de la GMCD devrait préciser si la présence de ces flux est pertinente ou pas.</p>
Flux d'interface en en sortie : liens entre TRC et ISP	<p><i>Cf. remarque 1 du §. « 3.2.2.5.Remarques générales sur la vue physique ACTIF »</i> <i>Cf. recommandation R5.</i></p>	
Fonction de recueil des données multimodales	<p>On retrouve dans les deux cas une fonction de recueil des données en provenance des partenaires (fonctions GMCD 1.1 et ACTIF 3.3.1.). La description de la fonction ACTIF précise bien qu'elle consiste à rassembler les données relatives à l'utilisation des différents modes de transport par les usagers pour les mettre à disposition de traitements ultérieurs. La fonction ACTIF, à l'instar de ce qui est souhaité dans le cadre de la GMCD, prévoit aussi des traitements de qualification des données.</p>	
Fonction de traitement des données		<p>La GMCD prévoit une fonction de traitement des données (1.2.) destinée à élaborer des indicateurs multimodaux participant à la constitution de l'image globale des déplacements. Apparemment, cette notion importante n'apparaît pas dans ACTIF. Ce défaut peut être aisément réparé en amendant la description de la fonction de recueil</p>

Élément de comparaison	Points communs	Différences
		des données ACTIF (3.3.1). cf. recommandation R11.
Fonction de distribution des données	<p>Sur les vues GMCD et ACTIF, il est possible d'identifier une fonction reliée à un stock de données et qui consiste à redistribuer les données à d'autres traitements :</p> <ul style="list-style-type: none"> - « 1.5. Distribuer les données » pour la GMCD, et - « 3.3.4. Manage Demand Data Store » pour ACTIF 	<p>Pour la GMCD, cette fonction distribue les données à la base de données temps réel, aux fonctions d'information des partenaires et des usagers, au système d'aide à la décision, et vers l'opérateur. Par ailleurs, elle est responsable de la transmission des PGT recommandés aux partenaires.</p> <p>Dans ACTIF, la fonction de gestion/distribution des données concerne uniquement l'opérateur du système et le système d'aide à la décision. Les stratégies recommandées sont transmises par une autre fonction aux partenaires (3.3.2.) alors que les flux destinés aux fonctions d'information des partenaires et des usagers sont absents sur la figure (Cf. remarque 1 du §. 3.2.2.5. Remarques générales sur la vue physique ACTIF).</p>
Fonction d'aide à la décision	<p>On retrouve dans ACTIF et la GMCD des fonctions d'aide à la décision pour l'implémentation des PGD globaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La fonction GMCD « 1.3. Exploiter les PGD », et - La fonction ACTIF « 3.3.3. Implement Demand Management Strategy ». <p>Dans les deux cas, ces fonctions évaluent les conditions de déplacements et mettent au point des PGD, soit en temps réel, soit sur la base de ceux qui ont été élaborés en temps différé. Les stratégies déclenchées sont stockées dans les stocks de données temps réel. Par ailleurs, les deux fonctions permettent l'interaction entre le système et son opérateur.</p>	<p>Dans ACTIF, la transmission des PGD s'effectue directement par la fonction « 3.3.3. » alors que pour la GMCD, ceux-ci transitent par la fonction de distribution des données. Il s'agit là d'un détail qui ne demande pas de modification particulière du modèle.</p>
Fonction de gestion des référentiels		<p>Il existe au niveau de la GMCD une fonction de gestion des référentiels dont l'objectif est de recueillir les données statiques des partenaires et de constituer un référentiel GMCD commun et unique. Or, nous avons déjà vu que les données statiques n'apparaissent pas dans ACTIF au niveau de l'exploitation coordonnée (elles sont représentées en entrée de l'ISP, et pas de TRC). De plus, que ce soit au niveau de l'ISP ou de TRC, aucune fonction ACTIF n'assure ce rôle primordial de fusion des référentiels.</p> <p>Cf. recommandation R5.</p>
Fonctions temps différé	<p>La modélisation de la GMCD met en avant deux fonctions en temps différé. L'une d'elle consiste à élaborer les PGD à partir des informations stockées dans la base de données temps différé. Il s'agit de la fonction GMCD « 2.2. Gérer les PGD ». On</p>	<p>La seconde fonction temps différé de la GMCD est « 2.1. Gérer et analyser les données en temps différé ». Elle est chargée d'alimenter les stocks de données « DS 2.1. Données Temps Différé » et d'extraire des données de celui-ci pour des</p>

Élément de comparaison	Points communs	Différences
	<p>retrouve dans ACTIF une fonction endossant le même rôle : il s'agit de « 3.3.3. <i>Develop Demand Management Strategy</i> ». Dans ACTIF, cette fonction permet de simuler les conséquences des stratégies en cours d'élaboration.</p>	<p>traitements clients : archivage, observatoire des déplacements, élaboration des PGD, etc. Il n'y a pas de fonction similaire dans ACTIF. Cela est dû au fait que l'équivalent de la base de données temps différé de la GMCD n'est pas distinctement modélisée dans ACTIF. Il faut comprendre que le stock de données ACTIF « 3.5. <i>Demand Data Store</i> » contient, certes les données courantes, mais aussi les données historiques de l'exploitation coordonnée.</p>
Stocks de données temps réel	<p>La modélisation de la GMCD fait apparaître plusieurs stocks de données temps réel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le stock de données « <i>DS 1.1. Données temps réel</i> » contient le référentiel GMCD (référentiel commun), le PGD courant, ainsi que toutes les données dynamiques décrivant la situation des déplacements sur le réseau de transport multimodal. - Le stock de données « <i>DS 1.2. PGD Temps Réel</i> » contient les PGD validés (élaboration terminée) et susceptibles d'être appliqués ou adaptés en temps réel. <p>Dans ACTIF, on retrouve un seul stock de données : la « <i>DS 3.5. Demand Data Store</i> ». Cependant celui-ci regroupe toutes les données utiles, à savoir : celles décrivant l'usage des différents modes de transport, ainsi que l'ensemble des stratégies globales pouvant être utilisées.</p>	<p>En revanche, la description de la DS 3.5 d'ACTIF n'inclut pas d'éléments relatifs au stockage d'un éventuel référentiel commun. Cf. recommandation R5.</p>
Stocks de données temps différé		<p>ACTIF contient un unique stock de données en matière d'exploitation coordonnée alors que la GMCD en distingue 4. Toutefois, on peut considérer que les stocks de données GMCD sont fusionnés au niveau d'ACTIF dans le stock de données « <i>DS 3.5 Demand Data Store</i> ».</p>
IHM opérateur	<p>On retrouve dans les deux cas des flux de commandes et de réponses de l'opérateur du système.</p>	<p>Dans cette partie du modèle ACTIF, l'IHM est représentée par une fonction spécifique (« 3.3.5. <i>Provide Demand Management Operator Interface</i> ») alors que la modélisation de la GMCD fait directement parvenir les flux à l'acteur externe « Opérateur GMCD ».</p>

Tableau 11 : confrontation entre les architectures logiques de l'exploitation coordonnée

Confrontation des architectures logiques de l'information des partenaires et des usagers

Dans cette partie, l'accent est mis sur les fonctions participant à l'information des partenaires et des usagers. Pour cela, deux vues sont présentées dans la suite :

- La première (Figure 21) reprend les éléments de modélisation de la GMCD pour illustrer l'architecture logique de l'information des partenaires et des usagers. Il s'agit donc d'une reprise intégrale du DFD 3. de la GMCD.

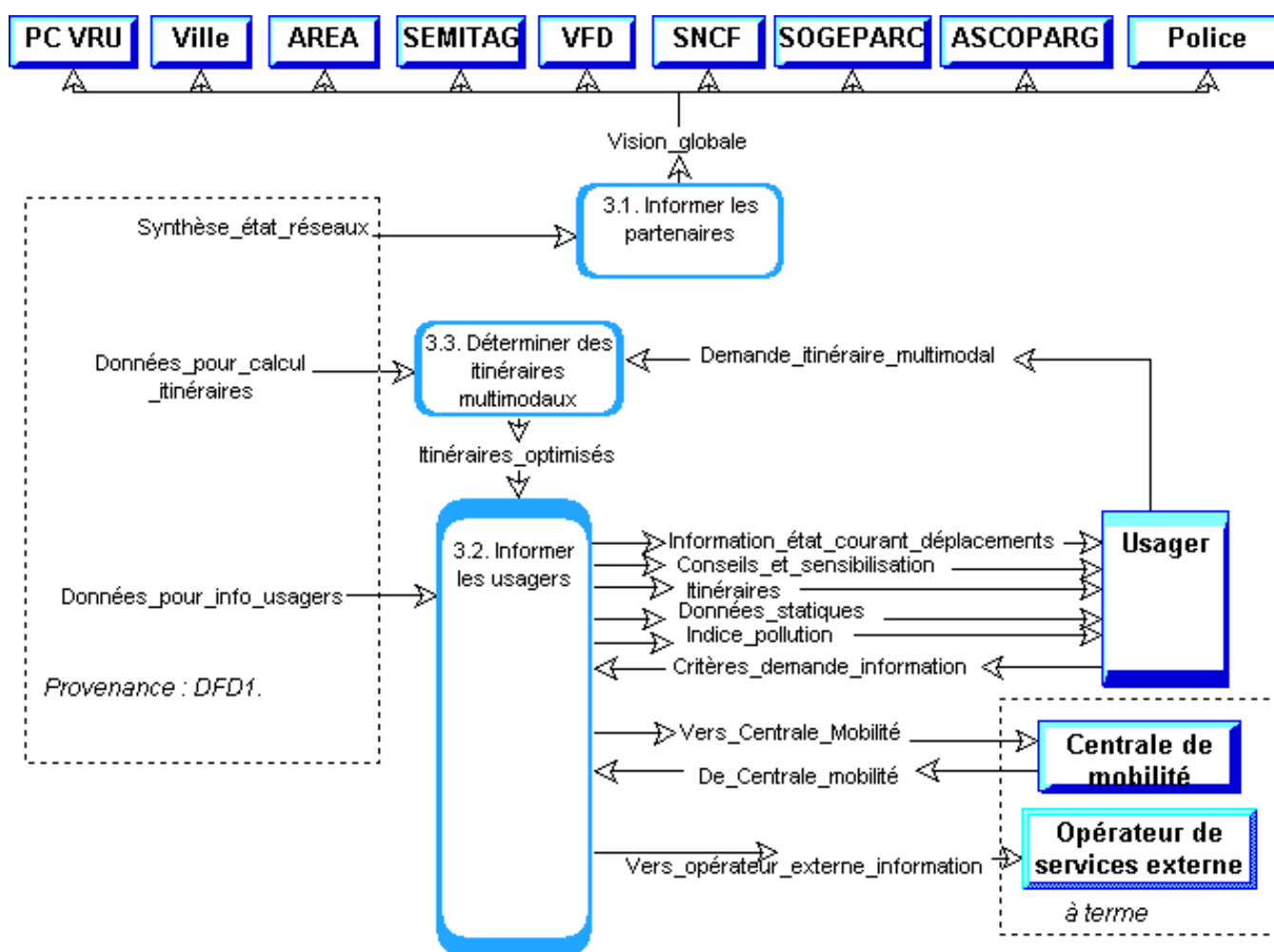


Figure 21 : architecture logique de l'information des partenaires et des usagers (DFD3 GMCD)

- La seconde (Figure 22) représente une architecture logique ACTIF simplifiée de l'information des partenaires et des usagers : seules les fonctions participant à l'information prévisionnelle des usagers sont représentées. Pour des raisons de clarté du schéma, il ne s'agit pas des fonctions de plus bas niveau mais le niveau de celles qui sont représentées est équivalent au niveau de décomposition des fonctions de la GMCD. De même, seuls les flux inclus dans le périmètre de la GMCD sont illustrés. Toutes les fonctions appartiennent au SSP « *Information Service Provider System* ».

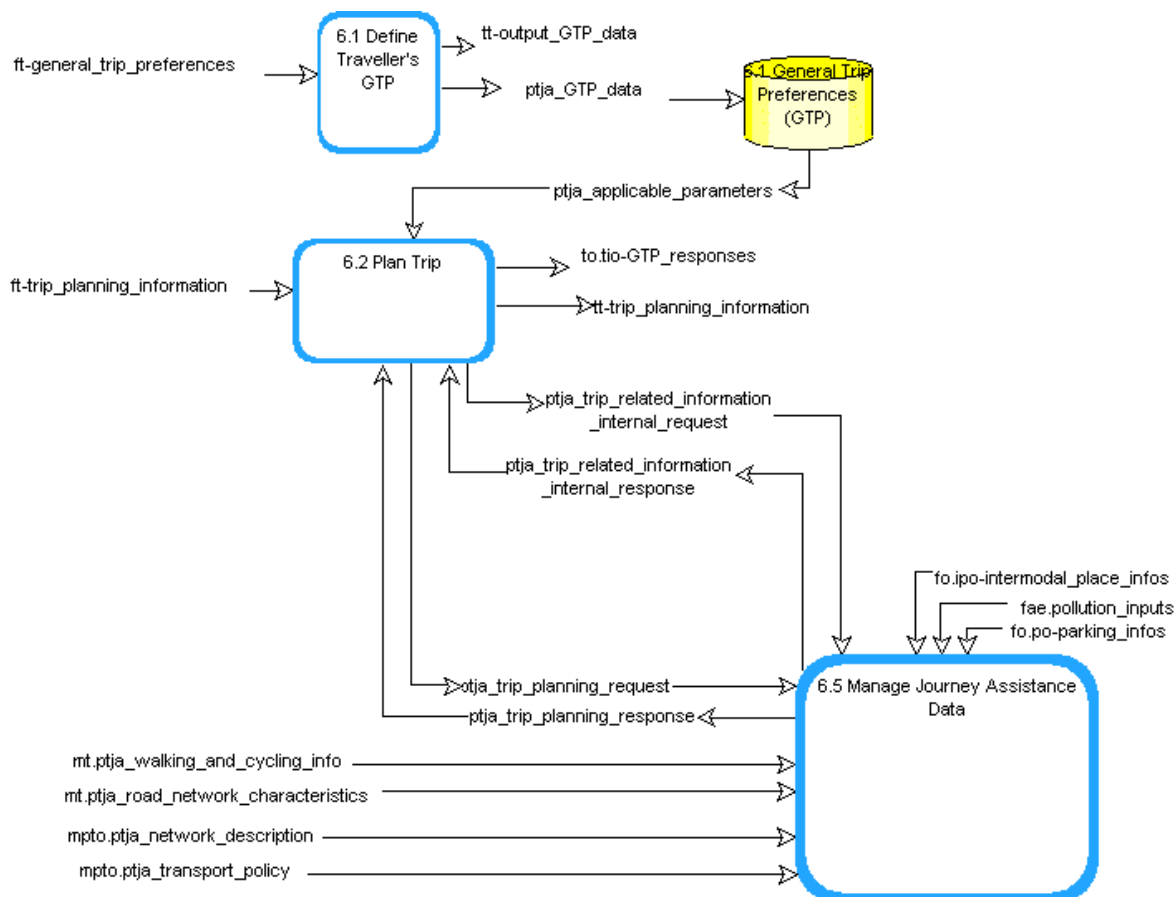


Figure 22 :architecture logique ACTIF de l'information des partenaires et des usagers

La confrontation entre ces deux figures permet de confirmer des conclusions déjà émises dans les parties précédentes :

- On retrouve les données statiques en entrée des fonctions de l'ISP alors qu'elle n'apparaissent pas en entrée des fonctions d'exploitation coordonnée de TRC.
Cf. recommandation R5.
- L'information des partenaires et autres acteurs n'est pas traitée clairement dans ACTIF.
- En revanche, les interactions avec les voyageurs sont plus détaillées (partie supérieure de la figure qui détaille la saisie des préférences et des critères du voyageur).
- On retrouve bien, en sortie de la fonction « 6.2. *Plan Trip* », des informations sur les itinéraires à destination du voyageur. En revanche, les informations courantes sur la situation du réseau, les données de déplacement, les conseils de guidage, ... n'apparaissent pas clairement.
Cf. recommandation R7.

3.4. CONCLUSION DE LA CONFRONTATION DES DEUX MODELISATIONS

La confrontation entre les modélisations GMCD et ACTIF amène les conclusions suivantes :

- La modélisation de la GMCD semble suffisamment complète et détaillée puisque l'analyse du modèle ACTIF n'implique pas de retours sur l'architecture de la GMCD établie en partie 2. En revanche, la prise en compte de la modélisation de la GMCD implique de nombreux retours dans ACTIF. Ceux-ci sont détaillés dans la partie suivante.
- L'étude de cas projet met en avant l'utilité d'ACTIF mais aussi ses limites.
A ce stade du projet, le modèle ACTIF doit être principalement considéré comme étant une bonne « **source d'inspiration** » et/ou une « **check list** ». Par là même, son utilisation peut s'avérer extrêmement utile pendant les études préliminaires à la mise en place d'un projet. En effet, le modèle contient, réunit et formalise une quantité impressionnante d'informations dont la réutilisation et l'analyse dans le cadre d'un projet concret doivent permettre de favoriser les discussions entre les acteurs concernés et de s'assurer qu'aucun point important n'a été oublié²³. Autre point positif : le modèle contient un niveau physique constituant un point d'accès aisé et clair aux constituants de l'architecture.
En revanche, l'utilisation de l'architecture cadre telle qu'elle existe aux Etats Unis²⁴ n'est pas réaliste à ce stade d'avancement du projet ACTIF, et ce pour deux raisons :
 - D'une part, l'analyse en détail d'ACTIF fait apparaître des limites sur le fond de l'architecture logique du modèle. On voit bien que la prise en compte des résultats de cette étude dans ACTIF peut, certes, être réalisée en partie par des retours ponctuels et opportunistes dans le modèle, mais qu'il serait préférable de remanier plus en profondeur certaines parties des domaines fonctionnels concernés²⁵.
 - D'autre part, l'expression des besoins utilisateurs n'est pas assez ciblée, ni assez structurée actuellement dans ACTIF. En effet, ils sont associés à un trop grand nombre de fonctions. A partir d'une liste de quelques besoins utilisateurs, on aboutit donc à un ensemble comprenant beaucoup de fonctions, ce qui fait que le modèle logique qui en découle dépasse souvent le périmètre souhaité pour le système. L'extraction n'est alors plus pertinente.

²³ Cette constatation sera encore plus vraie lorsque les normes auront été intégrées au modèle (Version 2).

²⁴ L'architecture cadre américaine dispose d'un outil d'extraction permettant, à partir d'une liste de besoins utilisateurs et de la définition de l'environnement d'un système de générer automatiquement l'architecture du système concerné. Il s'agit en quelque sorte d'un « mini-modèle » pouvant ensuite être instancié de façon à prendre en compte les spécificités du système. Cela dit, nous n'avons pas encore utilisé TURBO pour un projet réel !

²⁵ A savoir les domaines 3 et 6.

4. RECOMMANDATIONS

4.1. PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Cette partie a pour objectif de synthétiser les retours de l'étude de cas projet sous forme de recommandations. Celles-ci sont de plusieurs natures :

- Retours sur le modèle ACTIF
NB : ceux-ci sont dictés par le souci de ne pas complexifier l'architecture (dans la mesure du possible) et vont dans le sens d'une modification de la description des objets existants, plutôt que d'un ajout de nouveaux objets. Les propositions de modification d'ACTIF seront intégrées dans la base ACTIF lors de la phase ultérieure du projet, ce qui donnera lieu à une version 2 de l'architecture cadre.
- Recommandations d'ordre général sur ACTIF
Propositions pour l'amélioration de la navigabilité et de la lisibilité, orientations du projet, évolution du modèle, etc.
- Recommandations pour le projet GMCD.

4.2. RETOURS DE L'ÉTUDE SUR ACTIF

Le tableau suivant détaille les recommandations de retour sur l'étude identifiées et numérotées dans la partie « 3. Confrontation avec ACTIF ».

- **R1 : modélisation de ASCOPARG**

A titre d'exemple, quand on s'intéresse au traitement des données météorologiques, on distingue deux acteurs externes dans ACTIF :

- « *Ambient environment* » représente plutôt les caractéristiques environnementales (météo, bruit, pollution atmosphérique, pollution électromagnétique) du monde réel. Ces données « physiques » sont destinées à être mesurées par les équipements propres des exploitants de STI. Par exemple, une DDE peut posséder des stations météo et interpréter leurs données indépendamment de Météo France. De la même façon, un gestionnaire de tunnel possède des stations de mesure des émissions gazeuses et interprète les données qu'elles fournissent selon des traitements spécifiques.
- « *Weather Systems* » représente l'entité en charge de fournir au STI des données météorologiques observées et prévues. Ces informations peuvent être transmises soit de manière continue, soit sur requête du service client concerné.
Le rôle « Weather Systems » est assuré en France par Météo France.

L'étude exhaustive des composants d'ACTIF montre qu'il n'existe pas l'équivalent de « *Weather Systems* » pour la surveillance et la prévision des niveaux de pollution atmosphérique. Par conséquent, l'acteur GMCD ASCOPARG ne correspond à aucun élément de l'architecture cadre. Afin d'y remédier, nous proposons de renommer l'acteur externe « *Weather System* » en « *Atmospheric Conditions Systems* » et d'étendre la description de la façon suivante :

« Cet acteur externe devra fournir au Système des informations générales concernant les conditions atmosphériques, c'est à dire la pollution ou la météo (température, brouillard, pluie, sens et force du vent), ainsi que des prévisions concernant leur évolution. Ces informations pourront être fournies régulièrement ou à la demande. »

■ R2 : modélisation de l'opérateur GMCD

Le Tableau 7 montre que le concept d'« *Operator / Road Network Operator* » ne suffit pas à représenter l'opérateur (humain) du système de GMCD. Par conséquent, nous proposons de créer un nouvel sous-acteur externe nommé « *Operator / Travel Coordination Operator* », d'acronyme « *o.tco* » et dont la description serait :

« Cet acteur externe décrit l'opérateur responsable de la gestion d'un système de coordination des déplacements ».

Le nouvel acronyme devra être utilisé pour les flux logiques qui commencent actuellement par « *fo.rno-...* » ou « *to.rno-...* » entrants ou sortants de la fonction ACTIF « 3.3. *Manage Demand* », ainsi que de ses fonctions filles. Ces modifications doivent ensuite être prises en compte dans le nom des flux physiques concernés.

■ R3 : modélisation du préfet (rôle de l'autorité en cas de crise)

La gestion des crises ne fait actuellement pas partie du périmètre de la GMCD. Cette situation est susceptible de changer à terme. C'est la raison pour laquelle la façon de modéliser le rôle de décideur en cas de crise dans ACTIF est analysée. A priori, ce rôle devrait être assuré par l'acteur externe « *Transport Authorities* ». Or, la description de cet acteur externe ne semble pas le prendre en compte. C'est pourquoi nous proposons de l'amender de la façon suivante :

« Cet acteur externe devra représenter divers organismes civils, à différents niveaux de juridiction locale :

- *Ministère des Transports*
- ***Préfecture***
- *...*

Ces organismes définissent les stratégies ou les politiques de transport tant au niveau de l'exploitation des transports publics (développement du réseau périurbain) qu'à celui des véhicules privés, en incitant par exemple à prendre les transports publics, en cas de pic de pollution.

Ils interviennent également en temps réel, en assurant le rôle de décideur dans le cadre de la gestion des crises. »

A noter que l'étude de cas projet sur « L'information routière des CIR en temps réel » émet des recommandations du même type et préconise aussi la création d'un flux entre le SSP « *Travel Coordination System* » et l'acteur externe « *Transportation Authorities* » pour modéliser les échanges d'information dans le cadre de la gestion des crises.

■ R4 : amendement de la description du SSP « *Information Service Provider System* »

Le paragraphe 3.2.2.2.3 montre que les informations liées à la sensibilisation des usagers, ainsi que des informations liées aux événements prévus n'apparaissent pas explicitement dans la description de l'ISP. Celle-ci peut donc être amendée de la façon suivante :

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

1. *...*
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 intermodales, d'informations sur le stationnement, de conseils de sensibilisation et d'informations sur les événements prévus. ...*
3. *... »*

■ **R5 : fonction de fusion des données dynamiques et statiques**

L'analyse d'ACTIF montre une déficience importante en matière de modélisation de la fusion des données dynamiques et des données statiques. L'idéal serait d'aboutir, après une analyse approfondie, à une des variantes illustrées sur les figures suivantes :

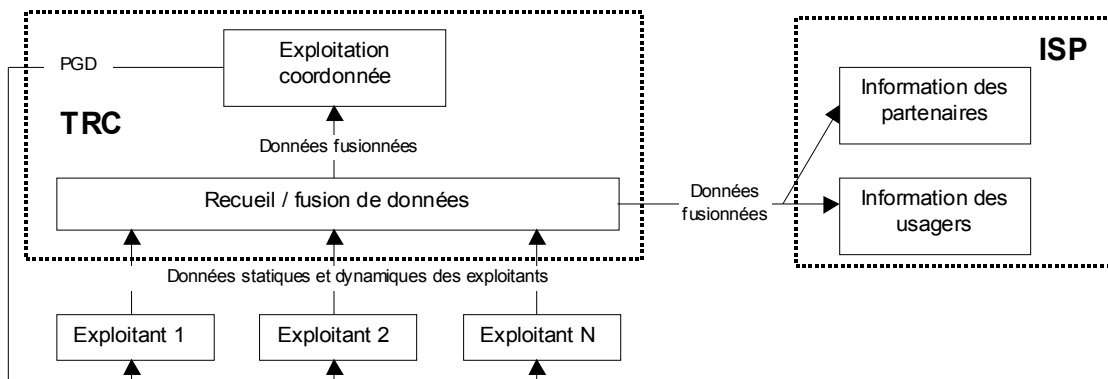


Figure 23 : variante 1 ; TRC assure la fusion des données

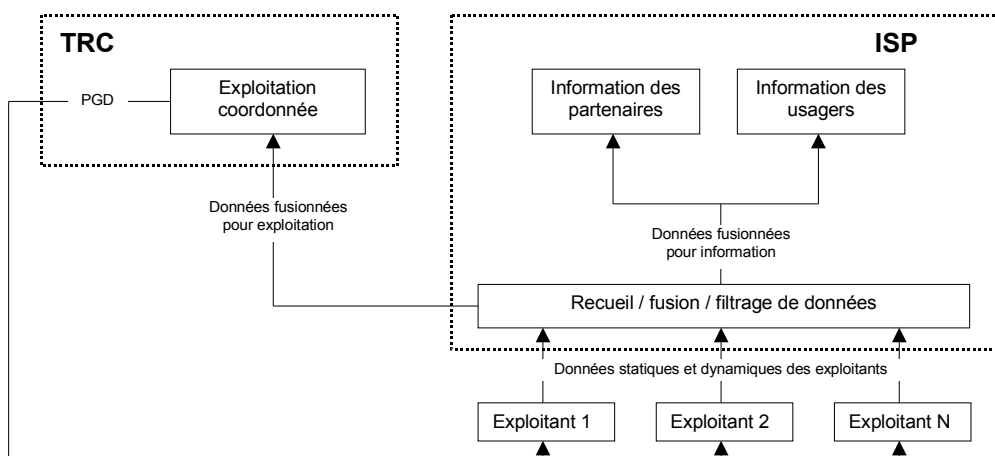


Figure 24 : variante 2 ; ISP assure la fusion des données

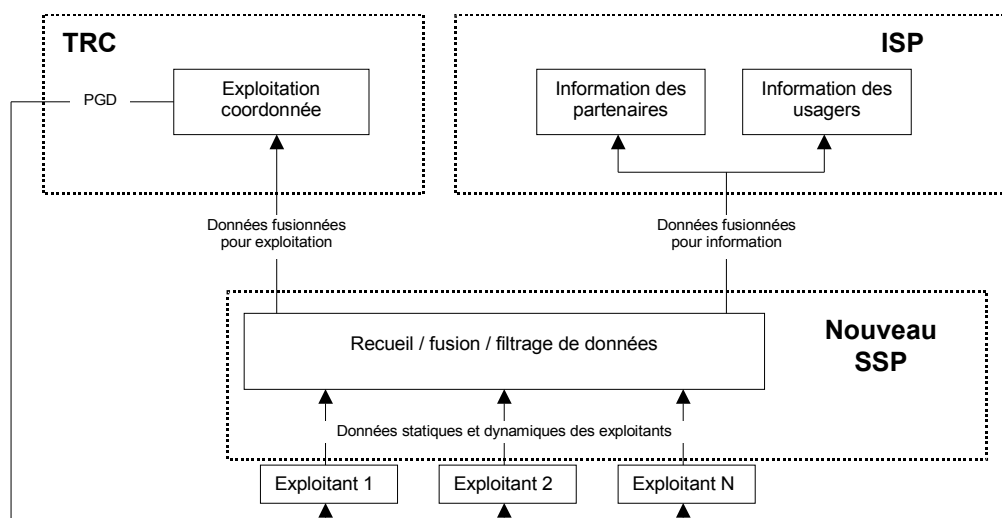


Figure 25 : variante 3 : création d'un nouveau SSP assurant la fusion des données

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.

Autre remarque : on constate sur les figures précédentes un parallèle frappant entre la modélisation d'un système de GMCD, et ce que pourrait donner la modélisation d'un CRICR. Ceci est dû au fait que dans les deux cas, les systèmes « portent les casquettes » d'ISP et de TRC, à des échelles géographiques différentes, ce qui n'apparaît pas fonctionnellement.

Se référer au rapport de l'étude de cas projet sur « L'information routière en temps réel des CIR » pour plus de renseignements sur la modélisation des CRICR.

■ **R6 : transmission des états d'exploitation des équipements**

ACTIF ne prend pas en compte la transmission par un exploitant routier de l'état d'exploitation de ses équipements dynamiques au centre de coordination. Pour y remédier, nous proposons de créer un flux logique entre les fonctions ACTIF « 3.1.5.1 Provide Traffic Management » et « 3.3.1 Receive Information on travel factors ». Ce flux sera nommé « *mt_field_equipment_data* » et sa description sera la suivante (en français) :

« Ce flux contient les états d'exploitation des équipements dynamiques supervisés par les exploitants routiers ».

La création de ce flux logique implique la création d'un flux physique entre les SSP « *Traffic Management System* » et « *Travel coordination System* ». Ce flux aura la même description que son composant logique et sera nommé « *TM.TRC_equipment_data* ».

■ **R7 : information des usagers**

Le paragraphe 3.2.2.5 montre des lacunes dans ACTIF au sujet des informations transmises aux usagers. Cette constatation a par ailleurs été également émise dans le cadre de l'étude de cas projet sur « *l'information routière des CIR en temps réel* ». Pour y remédier, nous proposons de créer un flux logique « *tt-travel_information* » en sortie de la fonction ACTIF « 6.2.5 Plan Multi-Modal Trip ». La description de ce nouveau flux serait :

« Ce flux contient des informations multimodales sur les conditions de déplacement dans la zone géographique couverte par le système : niveaux de service, événements en cours ou prévus, temps de parcours, etc »

Par ailleurs, ce flux logique doit être ajouté aux composants du flux logique « *tt-trip_planning_information* », ainsi qu'aux composants du flux physique « *ISP.T_trip_planning_data* ».

■ **R8 : information des partenaires**

La confrontation entre la GMCD et ACTIF a montré que l'information des partenaires au sujet de la situation globale des déplacements n'était pas prise en compte dans ACTIF. En effet, il n'y a aucun flux de ce type en sortie de TRC à destination des partenaires fournisseurs d'information au système. Pour réparer cette anomalie, nous suggérons de créer un nouvel acteur externe (ou un nouveau sous-acteur externe). Plusieurs possibilités (non tranchées pour l'instant) sont envisageables :

- Soit la création d'un acteur externe « Destinataire de l'information déplacement »,
- Soit la création d'un sous-acteur de « *traveller* », intitulé par exemple « *travel authorities* », puisqu'il s'agit de modéliser un rôle passif de visualisation semblable à un des rôles du traveller.

■ **R9 : réparation de l'anomalie sur le flux « fo.po-parking_info »**

L'anomalie correspondante est décrite dans le Tableau 9. Pour y remédier, nous proposons de supprimer ce flux et de créer un nouveau flux logique entre les fonctions ACTIF « 3.1.2 Monitor Urban Car Park Occupation » et « 6.5 Manage Journey Assistance Data ». Ce flux sera nommé « mt.ptja_parking_info ». Sa description sera :

- « Ce flux contient toutes les informations concernant le parking :
- description des infrastructures (adresses, nombre de places, etc.)
 - informations diverses (horaires d'ouvertures, restriction d'accès)
 - tarifications, ... »

La création de ce flux logique implique la création d'un flux physique entre les SSP « Parking Management System » et « Information Service Provider System ». Ce flux aura la même description et sera nommé « PM.ISP_parking_info ».

■ **R10 : réparation d'une anomalie relative à l'acteur externe « Operator / Intermodal Place Operator »**

La description de cet acteur externe montre qu'il s'agit plus d'une organisation que d'un opérateur humain. Il n'est donc pas cohérent avec la description des autres sous-acteurs externes de « Operator ». Par conséquent, nous proposons de le renommer en « Multimodal Interchange Management Organisation » et l'enlever de la décomposition de « Operator ». Cette action induit des actions complémentaires :

- Le nouvel acronyme de cet acteur externe est « mim ».
- Le flux logique « fo.ipa-intermodal_place_infos » doit être renommé en « fo.mim-multimodal_interchange_infos ».

■ **R11 : traitement des données**

La GMCD prévoit une fonction de traitement des données destinée à élaborer des indicateurs multimodaux participant à la constitution de l'image globale des déplacements. Apparemment, cette notion importante n'apparaît pas dans ACTIF. Ce défaut peut être aisément réparé en amendant la description de la fonction de recueil des données ACTIF « 3.3.1 Receive Information on Travel Factors » de la façon suivante :

« Cette fonction de Bas Niveau devra acquérir les données sur l'utilisation des modes de transport par les voyageurs, On contrôlera la cohérence des données reçues **et des traitements pourront être réalisés pour l'élaboration d'indicateurs multimodaux participant à la constitution d'une image globale des déplacements.** Ces données seront transmises à une autre fonction pour stockage. »

4.3. RECOMMANDATIONS D'ORDRE GÉNÉRAL SUR ACTIF

4.3.1. Lisibilité et navigabilité d'ACTIF

Cette étude de cas projet met en avant des éléments d'évaluation de la lisibilité de l'architecture et de la navigabilité dans le modèle :

■ **Accès à l'architecture :**

L'architecture physique s'avère être un point d'entrée relativement aisé dans un modèle par nature complexe. En effet, l'architecture physique comporte moins de diagrammes et de constituants que l'architecture logique et se réfère à des objets moins abstraits. En revanche, l'accès à l'architecture via le modèle logique et les besoins utilisateurs (user needs) reste fastidieux et réservé aux personnes possédant une bonne connaissance du modèle. En particulier, la liste des besoins utilisateurs apparaît complexe, peu structurée et elle contient des recouvrements ou des redondances. Par conséquent, il convient d'étudier à terme la possibilité d'établir une vue plus synthétique et hiérarchisée des besoins, par exemple selon le principe des « User Services » de l'architecture américaine ou japonaise.

■ **Navigation dans l'architecture (site Internet)**

La mise en place d'un site Internet offrant un degré très élevé d'interactivité permet une navigation aisée et intuitive dans le modèle. Un détail mérite cependant d'être relevé : lorsqu'on clique sur le nom d'un SSP, la description de celui-ci apparaît. Celle-ci contient notamment tous les diagrammes dans lesquels ce SSP apparaît, classés par ordre alphabétique, y compris le diagramme concernant le SSP concerné. Il serait préférable de sortir de cette liste alphabétique le nom du diagramme du SSP concerné afin d'en privilégier l'accès.

■ **Acronymes et règles de nommage :**

L'accès à l'architecture reste indissociable de la maîtrise des nombreux acronymes nécessaires à la modélisation des domaines fonctionnels, des acteurs externes et des sous-systèmes physiques. Pour un non-initié, l'appropriation de ces acronymes peut paraître relativement lourde. C'est pourquoi on rejoint les recommandations émises dans le cadre de l'étude de cas projet sur « L'information routière des CIR en temps réel » qui préconise d'améliorer et de clarifier la page des acronymes. En particulier, il apparaît nécessaire d'ajouter sur le site Internet de l'architecture une page expliquant les règles d'utilisation des acronymes et les règles de nommage des flux.

■ **Matrice croisée acteurs / rôles**

L'étude met en avant l'utilité d'un tableau permettant d'identifier, pour un acteur « du monde réel » (exemple : SCA, DDE, etc.) l'ensemble des rôles qu'il peut assurer, c'est à dire la liste des acteurs externes et des SSP ACTIF qui peuvent le représenter. L'inverse est aussi utile, à savoir de recenser, pour chaque acteur externe ou SSP ACTIF les organismes correspondants en France. Un premier jet de cette matrice croisée (contenant des exemples) pourrait être élaboré à moyen terme.

■ **Glossaires :**

La production d'un glossaire compilé (sur l'ensemble des études de domaine ou de cas projet) s'avérerait utile dans le cadre de futures études.

4.3.2. Démarche conseillée dans le cadre d'études de cas projet similaires

L'étude de cas projet sur la GMCD met en avant les nombreux avantages qu'un projet concret peut retirer d'un travail de modélisation tel que celui effectué en *partie 2*. 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.

C'est la raison pour laquelle nous proposons dans cette partie une méthodologie pour le déroulement des futures études de cas projet liées à ACTIF. Cette méthode peut aussi s'appliquer aux études amont d'un projet tel que la GMCD. Le déroulement préconisé est le suivant :

1. Recueil des besoins fonctionnels pour le système concerné ;
Celui-ci peut s'effectuer en utilisant la liste des besoins ACTIF.
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 extraire ceux qui sont pertinents.
3. Identification des SSP participant à la modélisation du système étudié ;
Cette identification s'inspire 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.
5. Passage du niveau physique au niveau logique ;
Celui-ci s'effectue alors aisément. Il permet, en fonction du niveau de complexité que l'on souhaite atteindre, de tracer des DFD, ou au moins, d'obtenir la liste des fonctions souhaitées.
A noter qu'en l'état actuel du modèle ACTIF, la maîtrise de l'architecture logique demande un temps d'appropriation bien plus élevé, et que certains domaines fonctionnels méritent d'être clarifiés, voire remaniés.
6. Identification des normes et des standards ;
Cette étape n'est pas possible pour l'instant mais elle le sera avec la livraison de la prochaine version de l'architecture cadre. Elle permettra le recensement des normes existantes à partir des constituants modélisés.

4.3.3. Evolutions d'ACTIF

4.3.3.1 Evolutions à court terme

Cette étude de cas montre que les retours sur les domaines fonctionnels 3 (gestion du trafic / coordination des déplacements) et 6 (information des usagers) sont non négligeables et donc difficiles à intégrer. On se rend compte que les retours sur la version 1 d'ACTIF (suite aux études de domaine) ont été plutôt prudents et ponctuels. Les retours des études de cas projet (pour la version 2) seront effectués dans la même optique. On constate cependant qu'ils seront bien plus nombreux et précis que ceux des études de domaine génériques. Cela milite fortement pour le **lancement d'études de cas projet "flash"** qui consisteraient à analyser plusieurs sites français²⁶ (pas forcément dans le détail), avec l'objectif de trouver des contre-exemples au modèle ACTIF actuel, et ainsi l'améliorer.

4.3.3.2 Evolutions à long terme

Dans le contexte de l'étude, il est donc possible de prendre en compte la modélisation de la GMCD en spécifiant des retours ponctuels sur ACTIF. Cependant, cette démarche n'est pas totalement satisfaisante quand on se projette à plus long terme. En effet, l'analyse d'ACTIF fait émerger le besoin de "reconception" de certains grands domaines fonctionnels d'ACTIF, notamment pour les raisons suivantes :

- Certaines fonctions essentielles sont mal modélisées (voire pas modélisées) ; on pense notamment à la fusion des données multimodales statiques et dynamiques, aux traitements temps différé, etc. La prise en compte de ces fonctions ne peut se faire de manière ponctuelle mais demande une analyse plus approfondie et spécifique. Cela peut impacter de nombreux constituants de l'architecture, et dépasse donc le périmètre de l'étude de cas projet.
- Le découpage fonctionnel de certains domaines d'ACTIF ne paraît pas intuitif ; on pense notamment au domaine 3 (gestion du trafic / coordination des déplacements).
- En naviguant dans l'architecture logique, on constate un manque d'homogénéité entre les domaines fonctionnels. Parfois, il semble que les règles de modélisation ne sont pas les mêmes, etc.
- La modélisation logique du domaine fonctionnel 6 (information des usagers) est relativement complexe et peu claire.
- On constate un manque dans la modélisation des flux statiques (référentiels) qui n'apparaissent qu'épisodiquement, dans certains diagrammes (notamment ceux relatifs à l'information aux usagers). La modélisation de ces flux demande un travail sur le modèle probablement lourd et complexe. Cependant, il pourrait être très utile, à terme (versions suivantes d'ACTIF), de modéliser aussi les flux statiques, et d'avoir le choix de les afficher ou pas dans les diagrammes, par l'intermédiaire, par exemple, d'un filtre côté client Web.
Dans une moindre mesure, cette remarque s'applique aussi aux traitements et aux flux temps différé.
- Les études de domaine ou de cas projet ont apporté très peu de retours sur les besoins utilisateurs. Il y a donc un risque de divergence importante si la cohérence besoins / modèle MEGA n'est pas maintenue. Pour l'instant, cette cohérence est maintenue puisque la structure des fonctions de l'architecture logique a été peu modifiée. Cependant, dans les évolutions futures du modèle, il faudrait traiter globalement ACTIF comme une base MEGA + une base besoins.

L'étude de cas projet met donc en avant ce besoin de reconception des domaines analysés (6 et 3)²⁷. Cela permettrait de rendre le modèle plus lisible, et donc plus utilisable. Il se confirme que cette tâche sera longue et nécessitera plusieurs itérations. Le cycle d'amélioration d'ACTIF serait le suivant (voir figure ci-dessous) :

²⁶ En l'occurrence les grandes agglomérations françaises qui s'intéressent à la gestion coordonnée des déplacements.

²⁷ On peut d'ailleurs imaginer que cette constatation s'applique à d'autres domaines fonctionnels d'ACTIF

1. La réalisation d'études de cas projet, ou d'études flash, reste un travail relativement léger permettant de spécifier des retours améliorant le modèle.
2. La mise à jour du modèle est déjà un travail plus lourd. (y compris travail sur les besoins)
3. La définition de spécifications d'interopérabilité pour les flux identifiés comme prioritaires est encore plus lourde, mais c'est bien dans une large mesure l'objectif d'ACTIF. A terme, l'intérêt d'une obligation à ce que les projets régionaux (au sens américain) élaborent leur architecture est d'avoir une procédure systématique d'amélioration du modèle et des standards d'interopérabilité. Ce genre de discours peut faire peur mais c'est l'idée de l'architecture cadre qu'il faut défendre. La complexité du dispositif montre qu'il faut se concentrer sur certaines priorités (encore à identifier, malgré les premières réflexions d'ACTIF 1), et ne pas détailler le reste. Cela montre aussi qu'il faut travailler en partenariat avec les projets (les acteurs), instances normatives, pour faire jouer l'effet de levier (le ministère et ACTIF en particulier étant loin d'exercer une autorité absolue sur le secteur des STI).

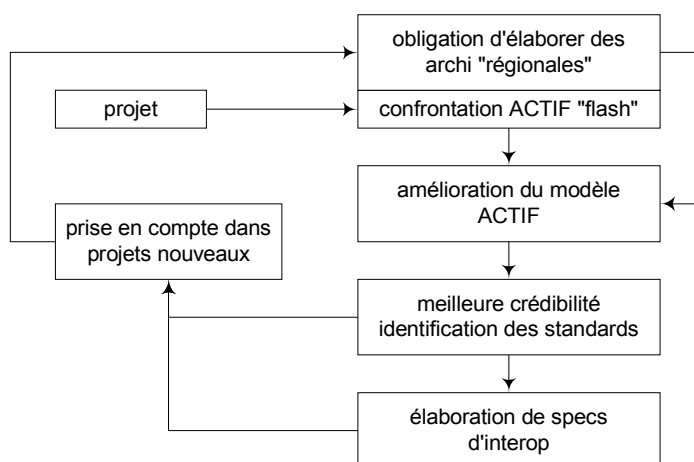


Figure 26 : cycle d'amélioration d'ACTIF

4.3.3.3 Règles de modélisation

- En préalable à une éventuelle refonte des grands domaines fonctionnels d'ACTIF, il serait pertinent d'unifier les règles de modélisation mises en œuvre sur les différents domaines. Cette tâche n'a pas pu être totalement réalisée jusqu'à présent à cause du manque d'homogénéité dans le modèle actuel. Les points concernés sont :
 - La modélisation des équipements externes (mesure et d'action) ; actuellement, les équipements externes ne donnent pas lieu à un "acteur externe", mais uniquement à des fonctionnalités. L'introduction d'acteurs externes permettrait de clarifier la compréhension du système.
 - La modélisation des flux de demande d'information ; il n'y a pas d'homogénéité dans le système pour la modélisation de ces flux : Parfois, le flux de requête est modélisé, parfois non. Ce point touche l'ensemble du modèle.
 - La prise en compte du temps différé.
 - La modélisation des stocks de données.
 - La modélisation des IHM des opérateurs.
 - La modélisation des fonctions techniques ou de conception.

4.4. RECOMMANDATIONS VIS À VIS DU PROJET DE GMCD

■ Utilisation des résultats de l'étude de cas projet

L'étape de modélisation de la GMCD (*partie 2*) met en avant l'intérêt d'utiliser une démarche d'architecture lors des études amont d'un projet tel que la GMCD. Les résultats de la modélisation de la GMCD avec les concepts et le formalisme d'ACTIF sont des bases de discussion utiles au dialogue entre les acteurs du projet (vocabulaire, élaboration et discussion sur les schémas, validation, etc.). Etant donné l'avancement de celui-ci, nous pensons particulièrement au dialogue entre la Maîtrise d'Ouvrage et le futur réalisateur pendant les phases de spécifications du système. C'est la raison pour laquelle nous recommandons que cette étude (ou du moins les parties 2, 3.1 et 3.2) soit fournie au réalisateur du système avant les phases de spécification du système.

Par ailleurs, il pourrait être possible de générer un « mini-site » Web permettant de naviguer entre les constituants de la modélisation de la GMCD. Il appartient à la Maîtrise d'Ouvrage de la GMCD de se prononcer sur l'utilité pour elle de disposer de ce mini-site. Le cas échéant, la faisabilité technique de la génération dans le cadre des retours de l'étude de cas projet, ainsi que les modalités de mises à jour de ce mini-site seront étudiées avec l'équipe d'architectes d'ACTIF.

■ Droits de diffusion

- Il serait intéressant que la Maîtrise d'Ouvrage de la GMCD s'assure les droits de diffusion des résultats des spécifications et d'autres livrables intéressants du projet de façon à en faire profiter « la communauté ».
- Par ailleurs, il faudra aussi régler la question des droits de diffusion des données d'exploitation.

■ Noms

Il serait bien d'avoir un nom pour le système, un nom pour le projet et un nom pour les activités : actuellement les deux derniers sont confondus dans le terme « GMCD » (sous-entendu pour l'agglomération Grenobloise) ; le système est baptisé « système de GMCD ».

■ Phasage de l'opération

Le document d'avant projet contient des éléments de phasage de l'opération :

1. Mise en place de l'organisation.
Cette phase a pour objectif de définir l'entité assurant la gestion du système. A terme, ce devrait être la Communauté de Transport.
Toutefois, des questions restent en suspens : comment gérer la phase transitoire ? quels seront les rôles et les contributions des partenaires ? où se situeront les locaux ?
2. Définition d'un référentiel commun (cartographie, localisation et nomenclature des événements)
Le système comprendra une nomenclature et un référentiel réseau unique pour l'ensemble de ses traitements internes. La constitution du référentiel initial devrait être effectuée dans le cadre du marché de réalisation du système. Toutefois, le référentiel GMCD devra être régulièrement mis à jour suite aux modifications des référentiels des partenaires. Des questions se posent à ce sujet :
 - Qui va gérer les mises à jour du référentiel ? selon quelles procédures ?
 - Comment tenir compte des contraintes existantes et futures ?
 - Faut-il utiliser un Système d'Information Géographique (SIG) ?
3. Mise en place d'un Serveur d'agglomération autonome (statique).
Celui-ci a pour objectif de regrouper les données décrivant les différents réseaux sous forme cartographique et utile à l'information des usagers (Internet) et au calculateur d'itinéraire

4. Connexion des partenaires.

Cette phase consiste à recueillir les données dynamiques en provenance des partenaires (trafic, niveaux de service, événements, etc.) permettant la constitution de la vision globale des déplacements et le fonctionnement du calculateur d'itinéraire.

5. Définition des PGD.

Cette phase consiste à mettre en œuvre l'exploitation coordonnée.

Etudier l'utilité de commencer à exploiter « à la main » en temps réel, dès lors qu'un centre existe (même embryonnaire) ? Cela aiderait peut-être la phase de définition des PGD finaux.

6. Définition des indicateurs de déplacement.

7. Extension des moyens d'information aux usagers.

A plus long terme, l'information aux usagers utilisera d'autres supports de communication, à savoir la téléphonie mobile, les services RDS-TMC, etc.

Le phasage recommandé dans l'avant-projet prévoit donc, après le traitement des aspects organisationnels, un déploiement fonction par fonction, s'appuyant notamment sur une première étape de gestion des référentiels. En ce sens, il rejoint complètement les recommandations émises dans le cadre de l'étude de domaine « C – la gestion coordonnée des déplacements urbains », ce qui est un point positif. Nous recommandons donc de suivre ce phasage et d'entamer ou de continuer les discussions et les analyses permettant de répondre aux questions posées.

■ **Divers**

Outre les questions posées dans le paragraphe sur le phasage, d'autres points seront à aborder lors des phases ultérieures de l'opération :

- La notion de PGD se rattache à la GMCD, et celle de PGT à chacun des exploitants partenaires. Des questions se posent en matière d'articulation entre les PGD et les PGT. En particulier :

Le système GMCD doit-il connaître les PGT de chaque partenaire ? ou réciproquement les partenaires doivent-ils connaître les PGD en plus de leurs PGT ?

Un PGD est-il simplement la combinaison de PGT de chaque partenaire ?

Un PGD n'est-il quasiment qu'un texte libre, éventuellement pointant sur un document hypertexte contenant les procédures, type cahier de consignes, puisque il n'est apparemment pas question d'interfacer automatiquement PGD et systèmes d'aide à l'exploitation de chacun (et de toutes façons c'est impossible pour beaucoup de partenaires qui n'ont pas de tels systèmes, dont la Police) ?

NB : il est important, pour la coordination que chaque partenaire comprenne ce qui se passe, la raison de ce qui est demandé, etc.

- Les modes dégradés.

Et notamment, comment gérer les dysfonctionnements des interfaces avec les partenaires ?

- Les interconnexions hors GMCD (voix, vidéo, mail et réseau).

- L'iconographie des synoptiques « multimodaux ».

Comment représenter les synoptiques multimodaux ?

4.5. SYNTHÈSE DES RECOMMANDATIONS

■ Retours sur le modèle ACTIF :

- R1 : renommer l'acteur externe « *Weather System* » en « *Atmospheric Conditions Systems* » et d'étendre la description de façon à représenter ASCOPARG.
- R2 : créer un sous acteur externe « *Operator / Travel Coordination Operator* ».
- R3 : amender la description de « *Transportation Authorities* » de façon à modéliser le rôle des autorités en cas de crise (préfet).
- R4 : préciser la description du SSP « *Information Service Provider System* » de façon à intégrer les informations liées à la sensibilisation des usagers, ainsi que des informations liées aux événements prévus.
- R5 : prévoir des études complémentaires pour la modélisation des fonctions de fusion des données statiques et dynamiques.
- R6 : créer un flux pour prendre en compte la transmission à TRC des états d'exploitation des équipements.
- R7 : créer un flux pour améliorer la description des informations à destination de l'utilisateur.
- R8 : créer un acteur externe pour la prise en compte de l'information des partenaires.
- R9 : réparer l'anomalie sur le flux « *fo.po-parking_info* ».
- R10 : réparer une anomalie relative à l'acteur externe « *Operator / Intermodal Place Operator* ».
- R11 : amender la description de la fonction « *3.3.1 Receive Information on Travel Factors* » pour y inclure une dimension « traitement des données ».

■ Recommandations d'ordre général sur ACTIF

- Lisibilité et navigabilité d'ACTIF :
 - Améliorer la hiérarchisation et la structuration des besoins utilisateurs.
 - Sur la page Internet descriptive d'un SSP, mettre en avant le diagramme physique correspondant.
 - Améliorer et clarifier la page des acronymes.
 - Ajouter sur le site Internet de l'architecture une page expliquant les règles d'utilisation des acronymes et les règles de nommage des flux.
 - Elaborer un premier jet d'une matrice croisée acteurs / rôles.
 - Produire un glossaire compilé sur l'ensemble des études de domaine.
- Démarche conseillée dans le cadre d'études de cas projet similaires :
 - Effectuer un travail de modélisation du système concerné en privilégiant l'utilisation des concepts et du formalisme d'ACTIF.
 - Utiliser ACTIF comme base d'inspiration dans le recueil des besoins, la définition de l'environnement du système, la définition des interfaces, etc.
 - Suivre la méthodologie proposée.
- Evolutions d'ACTIF :
 - A court terme, lancement d'études de cas projet "flash", avec toutes les agglomérations intéressées.
 - A long terme : étudier la reconception des grands domaines fonctionnels d'ACTIF ; formaliser le processus d'amélioration du modèle.

■ **Recommandations pour le projet de GMCD**

- Utiliser les résultats de l'étude (rapport et éventuellement mini site Web) comme base de discussion avec le réalisateur lors des spécifications du système.
- Suivre le phasage présenté dans l'avant-projet.
- Entamer ou continuer des discussions pour répondre aux questions des parties précédentes. Les thèmes concernés sont :
 - Les aspects organisationnels,
 - L'articulation entre les PGD et les PGT,
 - La gestion des modes dégradés,
 - Les interconnexions hors GMCD (voix, vidéo, mail et réseau),
 - L'iconographie des synoptiques « multimodaux ».
- S'assurer les droits de diffusion des livrables du projet, et notamment des dossiers de spécifications.
- Prévoir un nom pour le projet, un nom pour le système et un nom pour les activités de GMCD.

FIN DU DOCUMENT.