



ETUDE

**Application d'ACTIF sur le cas concret d'échange de données entre LMCU
DDE et CRICR**

CERTU

**CENTRE D'ÉTUDES
TECHNIQUES DE L'ÉQUIPEMENT
NORD-PICARDIE**

Sommaire

1. Contexte	5
2. Mission	5
3. Présentation d'Actif	5
3.1. ACTIF (Aide à la Conception de systèmes de Transports Inter opérables en France)	5
3.2. Structure de la démarche ACTIF	6
3.2.1. Le modèle.....	6
3.2.2. Méthode.....	9
3.2.3. Outil.....	9
3.3. Gratuité d'ACTIF	9
4. La démarche à suivre, appliquée au projet d'échanges de données	9
4.1. Méthode et procédé à suivre	9
4.1.1. Préparation.....	9
4.1.2. Identifier la fonction des intéressés.....	10
4.1.3. Préliminaires.....	10
4.1.4. Analyse et expression du besoin.....	10
4.1.5. Mise en oeuvre selon Actif.....	10
4.1.6. Utilisation d'OSCAR.....	10
4.1.7. Compléments d'informations.....	11
4.2. Identifications des entités internes	11
4.3. Description des entités internes	11
4.3.1. CRICR NORD.....	11
4.3.2. PC CARROSSE.....	11
4.3.3. CIGT ALLEGRO.....	13
4.4. Identifications des entités externes	14
4.5. Description des entités internes	15
4.5.1. SANEF.....	15
4.5.2. Usager.....	15
4.5.3. Bison futé.....	15
4.5.4. Médias.....	15
4.5.5. Équipements de terrain.....	15
4.6. Organisations de diagrammes et des flux d'échanges de données	15
4.6.1. Définition.....	15
4.6.2. Conception.....	15
4.6.3. Diagrammes utilisés dans le projet d'échange de données.....	16
4.6.3.1. <i>Échanges propres à une entité</i>	16
4.6.3.2. <i>Échanges entre entités</i>	16
4.6.3.3. <i>Échanges entre le CRICR et le CIGT ALLEGRO pour l'information bison futé</i>	16
4.6.4. Description des échanges LMCU, DDE et CRICR.....	17
4.6.4.1. <i>Expression du besoin</i>	17
4.6.4.2. <i>Echanges entre le CRICR, le PC CARROSSE et le CIGT ALLEGRO</i>	17
4.6.4.3. <i>Etat Actuel du projet d'échanges de données</i>	17
4.6.4.4. <i>Représentation du diagramme "Etat Actuel du projet d'échanges de données"</i>	19
4.6.4.5. <i>Définition du projet cible d'échanges de données</i>	19
4.6.4.6. <i>Représentation du diagramme " projet cible d'échanges de données "</i>	20
4.6.4.7. <i>Exemples d'échanges de données par nature : cas du trafic</i>	20
4.6.5. Modélisation des flux de données au sein d'une entité : diagramme des flux.....	21
4.6.5.1. <i>Concept</i>	21
4.6.5.2. <i>Cas des flux de données du CIGT ALLEGRO</i>	22
5. Documents générés	22
6. Retour d'expérience	22
6.1. Constat de la Commission Européenne	22
6.2. Apports d'ACTIF	23
6.2.1. Globalement.....	23

6.2.2. Points forts.....	23
6.2.3. Avantages.....	23
6.2.4. Intérêts de la démarche.....	23
6.2.5. Méthode irréprochable.....	23
6.2.6. Fonction utile.....	23
6.2.7. Utilisation aisée d'OSCAR.....	23
6.3. Nécessité de pérenniser l'expertise dans le domaine des ITS.....	24
7. Restitution des travaux aux partenaires du projets : LMCU, CRICR, DDE.....	24
7.1. Constat initial.....	24
7.2. Démarche ACTIF.....	24
7.3. Résultat du questionnaire d'acceptabilité à la démarche ACTIF.....	25
7.4. Enseignement à tirer.....	26
7.4.1. Débriefing.....	26
7.4.2. Remarque pertinente de la LMCU.....	26
8. Possibles améliorations et évolutions d'ACTIF et OSCAR.....	26
8.1. Généralités.....	26
8.2. Ergonomie.....	26
8.3. Nouvelles fonctions.....	26
8.4. Amélioration au niveau des Entités.....	26
8.4.1. Création d'une entité existante.....	26
8.4.2. Changement de nature des entités.....	26
8.4.3. Changement du statut d'une entité : "fondé sur Actif" ou "hors actif".....	26
8.4.4. Dupliquer une entité.....	26
8.5. Amélioration des diagrammes.....	27
8.5.1. Dupliquer un diagramme.....	27
8.5.2. Distinguer les phases du projet.....	27
8.5.3. Liens rattachés à une entité.....	27
8.5.4. Diagramme de flux et entité.....	27
8.5.5. Diagramme de flux et ajout de flux complémentaires.....	27
8.5.6. Dupliquer des entités dans un diagramme.....	27
8.5.7. Déplacement de plusieurs blocs dans un diagramme.....	27
8.6. Liens et flux.....	27
8.6.1. Liens et flux de nature bidirectionnelle.....	27
8.6.2. Liens et flux de données servant aux pilotages des équipements de terrain.....	27
8.6.3. Liens associés à des entités ayant différentes fonctions par diagramme.....	28
8.6.4. Modification du nom d'une entité et du nom du lien.....	28
8.6.5. Création d'un nouveau lien et nom de celui ci.....	28
8.7. Amélioration du modèle.....	28
8.7.1. Possibilité d'extension du modèle.....	28
8.7.2. Domaine concernant la gestion des interventions et la coordination.....	28
8.7.3. Sous domaine "gestion des carrefours à feux".....	28
8.7.4. Ajout de la fonction passerelle dans le modèle.....	28
8.8. Normes dans OSCAR.....	28
8.8.1. Suppression de norme au niveau de certaines interfaces et certains flux.....	28
8.8.2. Ajout de nouvelle norme au niveau des interfaces et flux.....	28
8.9. Circulaire ACAÏ.....	29
8.10. Documents générés par OSCAR.....	29
8.10.1. Ordre d'apparition des diagrammes.....	29
8.10.2. Filtre "projets sur les diagrammes".....	29
8.11. Passerelle entre OSCAR et MEGA.....	29
8.12. Recommandations d'usage.....	29
8.13. Open Office et le monde du logiciel libre.....	29
8.14. Avertissement.....	29
9. ANNEXE.....	30
9.1. Commande du CERTU.....	30

9.2. Questionnaire d'évaluation.....	33
9.3. Compte rendu de la réunion de restitution et d'évaluation.....	37

1. Contexte

En 1997, dans l'APS du projet ALLEGRO, la nécessité d'échanger des données entre les partenaires avait été identifiée afin de mettre en commun des stratégies de gestion des réseaux routiers. Cette volonté n'a cessé de s'accroître avec le temps, la montée en puissance des systèmes d'exploitation du PC CARROSSE et du CRICR ainsi que la mise en service système ALLEGRO.

Deux événements majeurs, allant dans la même direction, vont précipiter les choses :

1. Le marché informatique d'ALLEGRO arrivant à terme, il était indispensable de faire le point sur les échanges. A cet égard, un extrait du cahier des charges du marché ALLEGRO avait été remis à la LMCU afin de prendre connaissance de toutes les interfaces informatiques d'ALLEGRO.
2. Depuis fin 2004, la LMCU a entamé un projet de refonte de son système informatique. Dans le cadre de ce projet, la LMCU prévoit d'échanger des données entre ALLEGRO et CARROSSE au travers d'un lien informatique. Ce projet de refonte prévoit un superviseur qui intègre toutes les fonctions du système (le nouveau superviseur complétera les outils actuellement en place). Dans la phase 1, un serveur de données est prévu fédérant toutes les applications (outils utilisés par la LMCU, module de gestion de carrefours à feux et par la suite un module de communication pour converser avec d'autres systèmes). Dans la seconde phase des interconnexions vers Transpole, la Police, la DDE, etc. sont prévues.

Pour s'assurer du bon déroulement des opérations, la démarche ACTIF et l'utilisation de l'outil OSCAR comme catalyseur de ce projet d'échange de données ont été mis en œuvre.

2. Mission

La mission confiée au CETE NP par le CERTU figure dans la commande joint en annexe : " Commande du CERTU ".

3. Présentation d'Actif

3.1. *ACTIF (Aide à la Conception de systèmes de Transports Inter opérables en France)*

Les STI reposent sur des systèmes d'information de plus en plus évolués et complexes. Ils nécessitent donc une démarche de conception rigoureuse. Il faut de plus garantir la pérennité et l'évolutivité de ces systèmes. Par ailleurs les acteurs des différents modes de transports sont amenés à travailler ensemble. Il faut donc s'assurer de l'inter opérabilité de ces systèmes.

Conscient de ces enjeux, le Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement a lancé en 1999 en partenariat avec des représentants de plusieurs domaines des transports et avec la Commission Européenne l'élaboration d'une Architecture Cadre pour les Systèmes de Transports Intelligents en France, appelée ACTIF.

ACTIF propose une démarche opérationnelle pour se poser les bonnes questions et organiser ses projets. Il permet de développer un langage commun entre partenaires et projets. ACTIF incite ainsi les maîtres d'ouvrage de transports à construire pour leurs projets des démarches d'architecture qui permettront d'organiser des systèmes pérennes qui pourront communiquer plus facilement entre eux.

ACTIF fournit une méthode, un modèle et un outil permettant de concevoir des architectures de systèmes cohérents entre eux.

Cette démarche permet à chaque acteur de construire une stratégie tenant compte de son environnement actuel et futur.

Le modèle Actif est conçu pour créer des architectures STI dans les domaines suivants :

- paiement électronique
- gestion des urgences
- gestion du trafic
- transport public
- aide à la conduite
- information aux voyageurs
- respect de la réglementation
- gestion de fret et de la flotte de véhicules
- accès aux données archivées

Actif peut être mis en œuvre pour des projets similaires et permet de :

- organiser et compléter les fonctions de STI existants
- représenter graphiquement les fonctions STI selon leurs vues logiques et physiques
- identifier rapidement les interfaces avec les acteurs externes
- retrouver facilement les normes et les standards applicables
- faciliter le dialogue entre tous les acteurs concernés par le projet
- prendre en compte les besoins futurs et l'intégration des systèmes

Aujourd'hui, ACTIF est déjà utilisé pour la démarche d'urbanisation du système de gestion des déplacements à Grenoble, du Contrôle Sanction Automatisé (radars automatiques), du Schéma directeur de l'information routière (SDIR), le chrono tachygraphe électronique, etc.

3.2. Structure de la démarche ACTIF

ACTIF c'est une approche structurante basée sur un triptyque «MéMO» (Méthode, Modèle, Outils):

- Une méthode pour la mise en œuvre d'une démarche structurée pour les projets de transport.
- Un modèle des principaux processus métier des domaines des transports qui capitalise les expertises métiers.
- Des outils pour comprendre et exploiter le modèle.



3.2.1. Le modèle

Le modèle ACTIF, structuré en 9 domaines fonctionnels, modélise au travers d'un vocabulaire et d'une grammaire communs, les fonctions et les informations échangées entre fonctions des systèmes de transports. Il permet ainsi de gagner en efficacité dans la modélisation et l'analyse de systèmes de transports.

Un domaine fonctionnel (DF) a été élaboré pour chacun des neuf secteurs d'activité retenus:

DF1 : Fournir des moyens de paiements électroniques

DF2 : Gérer les services d'urgence et de sécurité

DF3 : Gérer les trafics et les déplacements

DF4 : Exploiter les transports publics

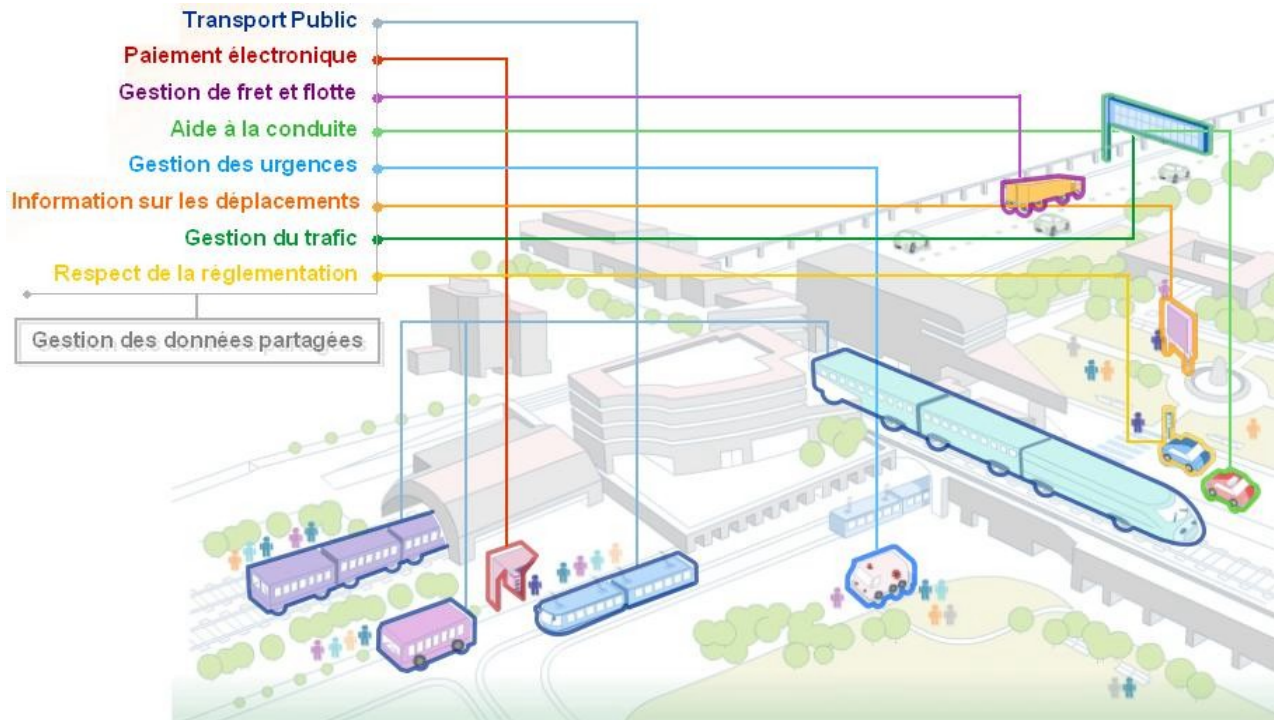
DF5 : Fournir des Systèmes Avancés d'Assistance aux Conducteurs

DF6 : Informer sur les déplacements

DF7 : Faire appliquer la réglementation

DF8 : Exploiter le fret et les flottes

DF9 : Gérer les données partagées



Chaque modèle propose une représentation simplifiée de la logique de fonctionnement de différents domaines d'activité et des interfaces à assurer entre eux et avec leurs environnements. Les objets modélisés sont caractérisés par :

- les besoins que devra satisfaire le système à mettre en place,
- les fonctions, de recueil, de traitement et de diffusion de l'information, à réaliser pour satisfaire les besoins,
- les acteurs externes avec lesquels des informations doivent être échangées,
- les échanges d'information avec les acteurs externes et entre fonctions,
- les stocks de données permettant de conserver les informations,
- les normes et standards qui s'appliquent à chaque objet.

Chaque domaine fonctionnel est décrit par un ensemble de diagrammes représentant les échanges de données entre les fonctions.

En ce qui concerne notre projet, les domaines fonctionnels concernés sont :

DF 3 : Gérer les trafics et les déplacements

DF 9 : Gérer les données partagées

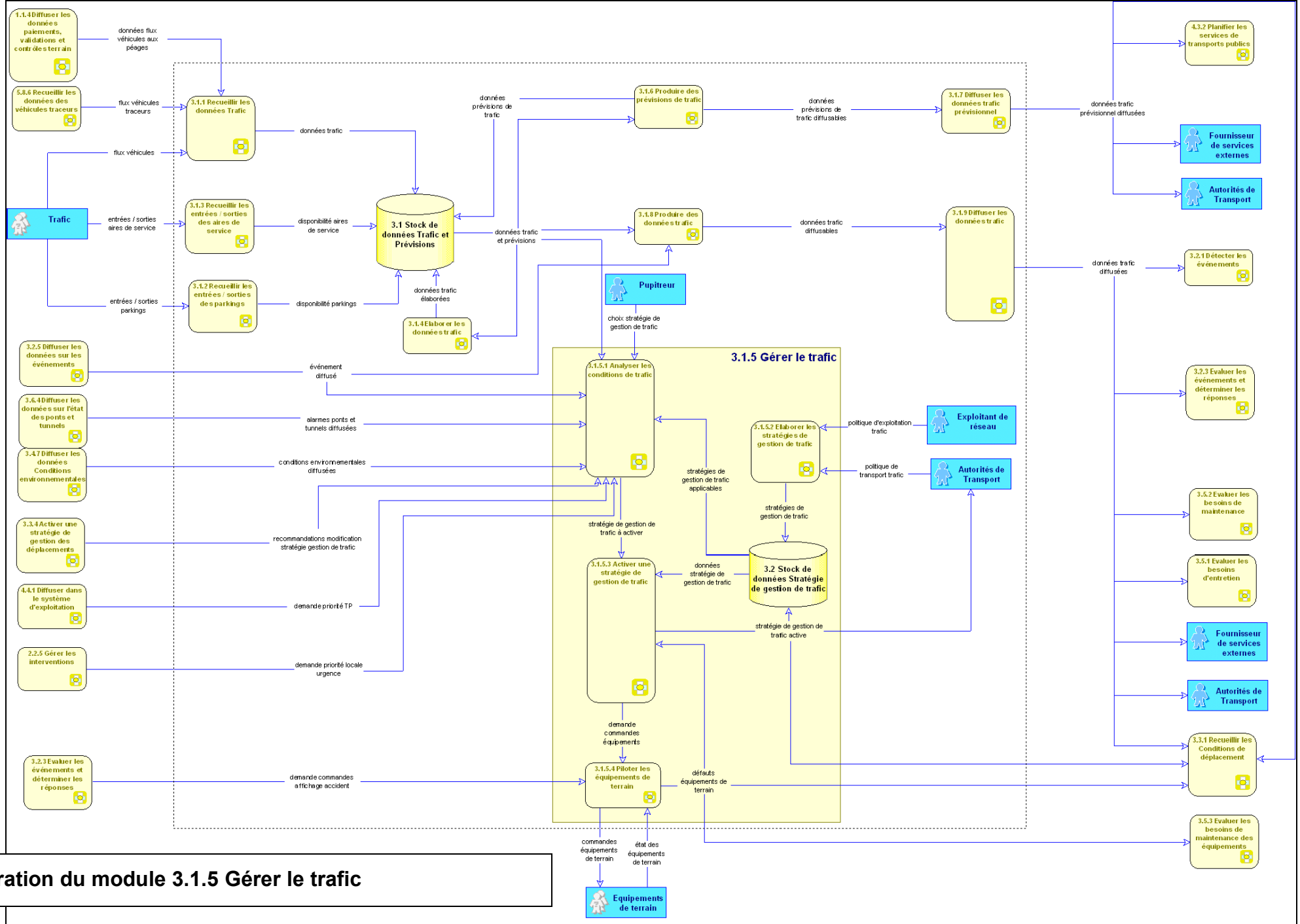


Illustration du module 3.1.5 Gérer le trafic

Comme, on peut le constater sur le schéma précédant, le modèle ACTIF intègre parfaitement la notion d'échanges de flux de données à travers des schémas équivalents aux schémas utilisés dans les modèles des bases de données relationnelles. Ce dernier concept met en relation les stocks de données, les fonctions et les acteurs externes au travers des flux fonctionnels.

Enfin, on le verra par la suite, avant d'entreprendre la réalisation d'une architecture ACTIF, il est impératif d'avoir connaissance des domaines fonctionnels. Car, la conception et le modèle sont liés par un système de cause à effet.

3.2.2. Méthode

Une méthode est une manière structurée et organisée d'aboutir à un résultat. La méthode ACTIF permet de recenser et d'organiser la collecte des données indispensables à la conception d'une architecture STI :

- identification de l'environnement du projet, des systèmes et acteurs en interface-
Identification des besoins et des contraintes de chacun ;
- description fonctionnelle du système : responsabilités et fonctions de chacun ;
- description des échanges d'informations entre acteurs et systèmes.

Mais c'est aussi une méthode pour conduire leurs projets dans un contexte complexe dans lequel plusieurs acteurs, plusieurs systèmes doivent communiquer.

3.2.3. Outil

L'outil Actif, appelé OSCAR (Outil de Création d'Architecture) permet d'automatiser la collecte et l'organisation des données constituant un STI. OSCAR est un outil libre de droit, permettant d'appliquer simplement la méthode et d'utiliser la connaissance mise à disposition dans le modèle. Il propose, une fois la modélisation terminée, des propositions de sous domaines fonctionnels à ajouter au modèle, ainsi que des normes à appliquer pour favoriser les échanges d'informations entre les différentes entités.

3.3. Gratuité d'ACTIF

Actuellement, l'ensemble des documents ACTIF ainsi que l'outil de conception OSCAR sont disponibles sur le site Internet : www.its-actif.org.

4. La démarche à suivre, appliquée au projet d'échanges de données

4.1. Méthode et procédé à suivre

4.1.1. Préparation

Avant toute conception, il est, vivement conseillé de s'approprier le modèle et de faire des exercices pour bien comprendre l'utilisation de ce dernier avec l'outil OSCAR. Ces exercices doivent commencer par des applications élémentaires pour terminer vers l'application finale qui est de plus grande envergure. Par exemple, on essaiera de mettre en pratique la collecte des données de stations de comptage par le CIGT.

Avant toute chose, il faut donc participer à l'une des formations ACTIF (voir les dates sur les sites : <http://www.itsfrance.net/> ou www.its-actif.org).

Il faut garder à l'esprit que c'est par la pratique qu'on s'approprie le système et qu'on finit par en tirer les avantages.

4.1.2. Identifier la fonction des intéressés

Il est impératif de savoir si la méthode et les outils ACTIF s'adressent à la maîtrise d'ouvrage ou à la maîtrise d'œuvre car les rôles, les besoins et les responsabilités ne sont pas les mêmes.

4.1.3. Préliminaires

L'étude débute par l'analyse du projet. Il s'agit de :

1. Dresser la liste des entités, des fonctions et des échanges du projet.
2. Faire une pré-étude sur les relations élémentaires.
3. Modéliser ces relations à l'aide d'ACTIF.
4. Assembler le tout de façon cohérente.

4.1.4. Analyse et expression du besoin

L'analyse et l'expression du besoin se décomposent en trois étapes :

1. la première étape consiste à réunir les parties prenantes du projet autour d'une table.
2. la deuxième étape consiste à définir un projet commun en l'occurrence : l'échange d'informations entre le CRICR, le CIGT Allegro et le PC Carrosse.
3. la troisième étape consiste à écouter afin d'identifier les besoins des utilisateurs

4.1.5. Mise en oeuvre selon Actif

A partir de l'expression du besoin, il s'agit :

1. de modéliser le système cible ou un système existant conformément au modèle ACTIF,
2. d'identifier les domaines et sous domaines fonctionnels en respectant le cadre et le modèle Actif (cette étape permet de choisir les modules prédéfinis et disponibles dans OSCAR),
3. d'identifier les interfaces, les normes et les standards, les flux, les fonctions, les entités (internes et externes) et les projets.

4.1.6. Utilisation d'OSCAR

L'objectif du logiciel OSCAR est de permettre à l'utilisateur de définir à partir des éléments contenus dans ACTIF une architecture multi-projets. Pour cela, il offre la possibilité de réutiliser les éléments de l'architecture cadre ACTIF, mais aussi de définir ses propres éléments. L'outil vient l'aider dans sa démarche de modélisation en lui indiquant les relations possibles entre les constituants de son système et ceux qui participent à son environnement.

L'outil OSCAR est simple d'utilisation. Il suffit de suivre la chronologie de saisie des définitions tel qu'il l'est proposé dans OSCAR, à savoir :

1. définitions des entités internes,
2. définitions des entités externes,
3. définitions des projets,
4. définitions des liens,
5. réalisation des diagrammes,
6. et génération des documents.

La définition des projets peut se limiter à un seul projet. Par contre, lors de la réalisation des diagrammes, il faut regrouper les échanges par natures et les associer à chaque entité. On peut faire correspondre à différents projets ou étapes du projet différents diagrammes. Cela permet d'être plus explicite. Ces documents peuvent être utilisés par la suite par les parties prenantes à divers stades de la démarche pour : servir de base de discussion entre les parties prenantes, affiner la description de l'existant ou de la cible et valider la description de l'existant ou de la cible.

4.1.7. Compléments d'informations

Suite à la génération des documents par l'outil OSCAR, dans certain cas de figure des compléments d'informations peuvent être apportés afin d'affiner et compléter la description du projet. Par exemple, on pourra rajouter des normes ou standards propriétaires qui ne sont pas proposés dans OSCAR.

4.2. Identifications des entités internes

La définition du périmètre des échanges de données est fixée par le choix des entités internes. Ce sont celles dont on veut décrire le fonctionnement.

Dans notre cas :

- CRICR NORD
- PC CARROSSE
- CIGT ALLEGRO

4.3. Description des entités internes

La description est recueillie dans la phase 2 de la méthode, lors de la réunion initialisation du projet. Cette phase représente un **enjeux majeur** quant à la réalisation de l'architecture.

4.3.1. CRICR NORD

La division Transports du Centre Régional d'Information et de Coordination Routières Nord (CRICR Nord), fait partie du CETE, elle a pour activité :

Recueil, traitement, mise en forme et diffusion des informations de circulation

Coordination des mesures de gestion du trafic et de l'information routière dans le cadre de plans spécifiques de gestion du trafic

Prévisions de circulation et itinéraires recommandés (Bison futé)

Avis sur chantiers

Assistance à la préparation de manifestations importantes

4.3.2. PC CARROSSE

Lille Métropole Communauté urbaine gère 880 carrefours à feux. Plus de 600 sont raccordés au système de gestion Carrosse. LMCU dispose de plus de 500 capteurs pour mesurer la circulation et adapter automatiquement les réglages au trafic routier, en temps réel. Carrosse est l'équivalent communautaire d'Allegro : l'un sert à gérer la circulation en milieu urbain, l'autre les voies autoroutières et nationales (lire ci-dessus). Les deux dispositifs sont complémentaires. La coopération entre LMCU et la DDE permet de gérer la circulation dans son ensemble grâce aux liaisons téléphoniques, informatiques et vidéo. En cas de perturbation sur les grands axes routiers, cette coopération permettra de planifier au mieux des itinéraires bis en milieu urbain.

Les missions du PC CARROSSE sont :

- la commande des feux tricolores
- l'exploitation du matériel
- le suivi temps réel du trafic
- l'information aux usagers
- l'exploitation de données du trafic
- l'observation de la circulation
- les relations avec les autres partenaires

La gestion dynamique de la circulation est abordée sous 3 aspects :

- la régulation du trafic par l'action sur feux
- l'exploitation : le suivi de la qualité du trafic
- l'information aux usagers

Gestions des carrefours à feux :

Les feux tricolores constituent un des équipements de gestion du trafic au niveau du croisement de flux de circulation, tout comme le sont des équipements tels que le giratoire, le dénivelé ou un quelconque régime de priorité.

Les feux tricolores réalisent, en complément des aménagements physiques, une séparation dans le temps des différents courants de trafic.

Le territoire a été découpé en zones homogènes de 40 carrefours maximum. Chaque zone est gérée par un coordinateur de zone. Pour des raisons technologiques (nombre et longueur des câbles) il est parfois décentralisé au cœur de la zone qu'il gère.

La gestion d'une zone ainsi conçue est autonome et indépendante des autres secteurs. C'est pour ces raisons que la fonction de supervision a été créée.

Elle a pour buts essentiels de :

Centraliser l'ensemble des informations de visualisation et de commande de tous les coordinateurs, donc de tous les carrefours. Cette centralisation s'effectue via ordinateurs, pupitre et synoptique.

Déterminer une stratégie d'ensemble pour toute l'agglomération et parfois en devant les évolutions prévisibles de trafic. Cette fonction est rendue possible par la création de la notion de " super plan de feux " correspondant à cette stratégie d'ensemble. Dans cette configuration, tous les coordinateurs proposent leur plan de feux au superviseur qui établira la stratégie globale et l'appliquera en imposant le plan de feux au coordinateur.

Gérer les inter-zones. En même temps que le plan de feux à appliquer, le superviseur envoie à chaque coordinateur des informations relatives aux références de temps. C'est à ce stade que des sous-zones logiques et dynamiques peuvent être créées.

Les objectifs de l'information routière sont :

- La sécurité de l'utilisateur
- Le confort de l'utilisateur
- Les exigences de l'utilisateur

- L'utilisation optimale du réseau
- La prévision et l'organisation des déplacements
- Les informations complémentaires

L'information routière est une fonction maintenant bien répandue en milieu autoroutier, mais elle reste encore en milieu urbain au stade d'études, de projets ou de réalisations ponctuelles.

Les objectifs de l'information aux usagers sur les conditions de circulation sont multiples :

La sécurité des usagers, accrue par l'alerte donnée lors d'un ralentissement brutal de la circulation.

Le confort des usagers, qui connaissent la cause du ralentissement et ont le sentiment d'être pris en charge.

L'action générée sur le trafic permet l'augmentation de capacité du réseau routier, donc l'offre de déplacement. On parle alors d'efficacité (capacité à produire un effet) de l'information routière.

Avant de pouvoir apporter une information aux usagers, encore faut-il disposer de cette information, d'où l'importance de tous les moyens de recueil des données de circulation en temps réel, notamment les caméras et les capteurs.

Une fois l'information élaborée de manière sûre et fiable, elle est diffusée par plusieurs moyens :

Les radios FM : l'information peut être très précise, l'efficacité est liée au degré d'écoute et à l'importance que la radio accorde à l'événement.

Les Panneaux à Messages Variables : très répandus sur autoroutes, font l'objet de quelques expériences en milieu urbain. Ils ont l'avantage de " toucher " tous les usagers mais il est difficile de donner l'information en quelques mots.

Le jalonnement dynamique des parkings : les objectifs sont une diminution de la circulation parasite, un confort par l'aide au choix du parking et une homogénéisation de leur fréquentation.

L'information peut aussi être transmise directement à l'utilisateur sur un système de guidage dynamique embarqué (ordinateur de bord) ou téléphone portable.

L'utilisateur peut également consulter cette information avant son déplacement sur un site internet qui calculera son itinéraire en fonction de la charge réelle de circulation ou de celle prévue.

4.3.3. CIGT ALLEGRO

Le projet ALLEGRO (Agglomération LiLloise - Exploitation - Gestion de la Route) concerne la réalisation d'un système de gestion des équipements dynamiques des voies rapides urbaines dénivelées et autoroutes non concédées de l'agglomération lilloise, gérées par la DDE du Nord.

Le réseau concerné se compose de 130 kilomètres de voies rapides, maillées et interconnectées avec le réseau urbain comprenant les principaux axes structurants de l'agglomération, sans caractéristiques autoroutières. Ce second réseau est géré par Lille Métropole Communauté Urbaine (LMCU).

Les enjeux et objectifs d'ALLEGRO correspondent à ceux définis pour les agglomérations millionnaires (niveau 1A) dans le Schéma Directeur d'Exploitation de la Route (SDER).

Très schématiquement, il s'agit de répondre aux objectifs :

de maintien de la viabilité,

de gestion du trafic,
d'aide aux déplacements.

selon les principes suivants :

connaissance du trafic et du contexte de circulation :

stations de mesures de trafic,
vidéosurveillance par caméras orientables,
détection automatique d'incidents,

rapatriement des données recueillies à un poste central (PC) de gestion de trafic (appelé aussi et indifféremment CIGT), à l'aide d'un réseau de transmission de données adéquat,

traitement informatisé des données (au PC) pour aider à la prise de décision (information, guidage, régulation de vitesse, etc.), ceci en étroite liaison avec le PC CARROSSE de Lille Métropole Communauté Urbaine (LMCU),

activation de moyens d'information :

panneaux à messages variables (PMV),
radios locales et autres médias au travers du Centre Régional d'Information et de Coordination Routières (CRICR),

autres partenaires (SANEF, DDE 62, etc.)

activation des moyens d'entretien, d'intervention ou de maintenance,

gestion en temps différé du réseau (chantiers, etc.),

archivage et traitements statistiques des données.

4.4. Identifications des entités externes

Les autres entités dont le fonctionnement interne n'est pas modélisé dans ACTIF, mais qui sont impliquées dans l'échange de flux et d'informations.

Dans notre cas :

- SANEF
- Usager
- Bison futé
- médias
- PMV parkings
- stations de comptages parkings
- DAI ALLEGRO
- PMV CARROSSE
- PMV ALLEGRO
- caméras CARROSSE
- caméras ALLEGRO
- stations de comptages CARROSSE
- stations de comptages ALLEGRO

On remarquera que les équipements de terrains sont traités comme des entités externes (en effet, dans le cadre des échanges de données, ils fournissent de l'information aux différentes entités internes).

Afin d'éviter toute confusion dans les flux de données ainsi que les natures des échanges, il faut déclarer un équipement par système et de ce fait le rattacher à ce système. On aura par exemple les caméras du système CARROSSE et les caméras du système ALLEGRO.

4.5. Description des entités internes

4.5.1. SANEF

La SANEF, société des autoroutes du nord et de l'est de la France, concessionnaire d'autoroutes gèrent en particulier dans la région l'A1, l'A2, l'A26.

4.5.2. Usager

L'utilisateur correspond à l'utilisateur des infrastructures routières.

4.5.3. Bison futé

"Bison futé" correspond au Site WEB d'information du trafic.

4.5.4. Médias

"Médias" correspond à l'ensemble de moyen de communication vers le public

4.5.5. Équipements de terrain

Les équipements de terrain correspondent aux équipements électroniques qui transmettent des informations aux systèmes de gestion. Ils facilitent l'exploitation en temps réel des Postes Centraux de gestion de la circulation. Ce sont principalement, les caméras, les panneaux à message variable, les stations de comptages, etc.

4.6. Organisations de diagrammes et des flux d'échanges de données

4.6.1. Définition

Les diagrammes permettent de connaître l'architecture logique du projet. Ils sont construits en suivant une même architecture générique : entités, stocks de données, fonctions et flux.

Ils correspondent à la description des échanges de données entre les entités, ils sont obtenus à l'issue de la phase deux et trois de la méthode ACTIF.

Ils fournissent la description des fonctions et des flux d'informations entre les fonctions nécessaires au système pour satisfaire l'ensemble des besoins et services exprimés.

Le diagramme de flux de données permet d'avoir une vue d'ensemble des fonctionnalités de haut niveau du système, en précisant les flux logiques qui les relient entre elles, ainsi qu'avec les différents stocks de données.

En partant du principe qu'un bon schéma vaut mieux qu'un long discours, ils constituent en soit un enjeu stratégique dans la réalisation du projet. Ils peuvent servir comme moyen de communication et rendre abordable le projet à des personnes non initiés (des élus par exemple).

Enfin, on les retrouve dans le document Word généré par OSCAR.

4.6.2. Conception

Les diagrammes peuvent être utilisés pour représenter deux concepts :

les échanges propres à une entité (diagramme de flux).

les échanges entre entités

Dans le cas des échanges propres à une entité, le diagramme représente l'architecture logique du système.

Dans le cas des échanges entre entités, les diagrammes peuvent servir à représenter différentes phases du projet et/ou par nature d'échanges.

4.6.3. Diagrammes utilisés dans le projet d'échange de données

4.6.3.1.Échanges propres à une entité

Dans notre cas seul les trois entités internes sont concernées. Il s'agit du CRICR, du PC CARROSSE et du CIGT ALLEGRO.

4.6.3.2.Échanges entre entités

Pour des raisons fonctionnelles et d'indépendances des projets, nous avons distingué deux projets :

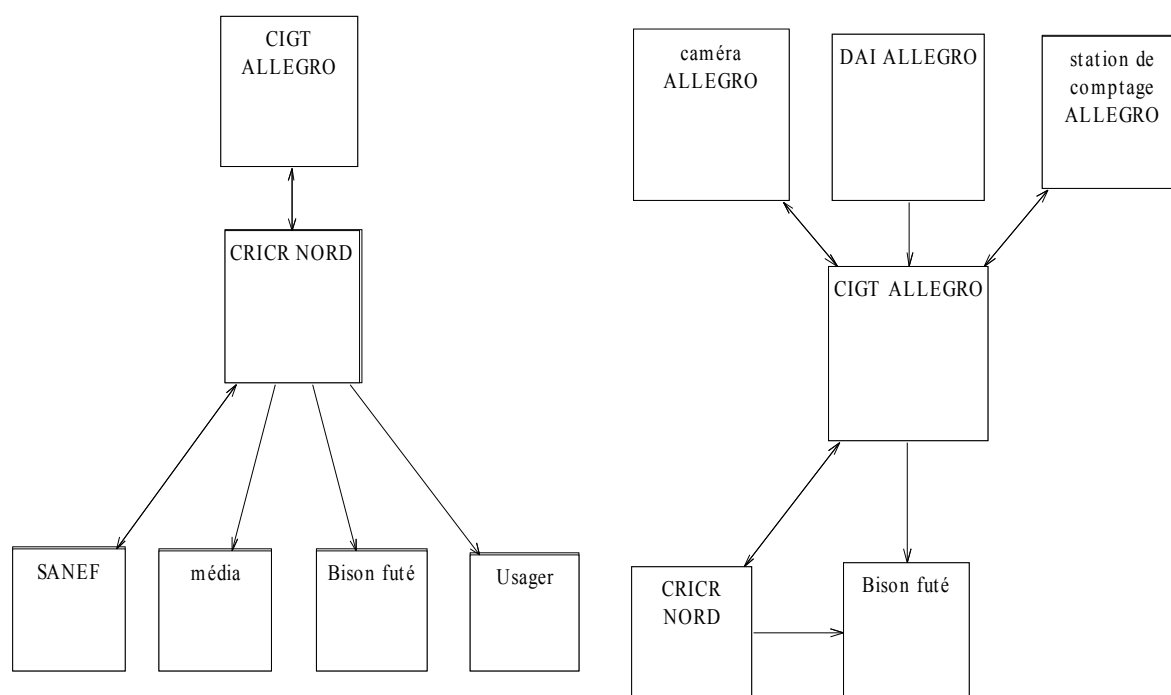
les échanges entre le CRICR et ALLEGRO

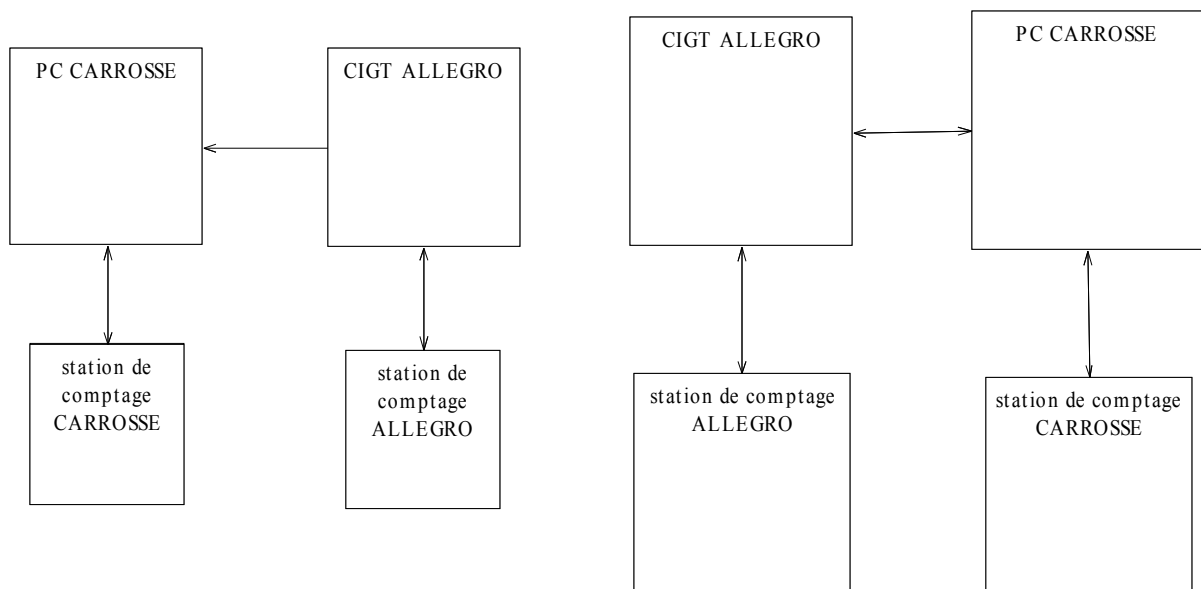
les échanges entre le CRICR, CARROSSE et ALLEGRO

4.6.3.3.Échanges entre le CRICR et le CIGT ALLEGRO pour l'information bison futé

Les échanges entre le CRICR et ALLEGRO représentent le projet de systèmes d'informations vers le site bison futé. Actuellement les données transitent depuis ALLEGRO vers bison futé via le CRICR. A terme, les données d'ALLEGRO alimenteront directement le site bison futé.

Les deux diagrammes suivants illustrent l'état actuel et l'état "cible" à atteindre dans le cas du projet de refonte de l'information bison futé du CIGT ALLEGRO.





Etat actuel et Cible à atteindre

Ces diagrammes vulgarisent parfaitement le projet avec :

Dans l'état actuel le CIGT ALLEGRO transmet les informations au CRICR qui les diffuse vers le site bison futé (diagramme de droite).

Dans l'état "cible" le CIGT ALLEGRO et le CRICR transmettent directement les informations au site bison futé.

4.6.4. Description des échanges LMCU, DDE et CRICR

4.6.4.1. Expression du besoin

Suite à la mise en place de réunion, en conformité avec la méthode ACTIF, l'architecte du projet recueille l'ensemble des besoins exprimés par les utilisateurs, les fait valider par ces derniers de manière itérative. Il en ressort l'état actuel du projet et le futur état cible.

4.6.4.2. Echanges entre le CRICR, le PC CARROSSE et le CIGT ALLEGRO

L'analyse doit se faire à différents niveaux :

Le niveau global décrit l'ensemble du projet (démarche illustrée ci dessous).

Le niveau par nature d'échanges de données décrit les flux de données par type de données (trafic, vidéos, messages des PMV, etc.).

4.6.4.3. Etat Actuel du projet d'échanges de données

Le Schéma Directeur d'Exploitation de la Route (SDER) correspond à la politique de l'Etat en matière d'exploitation routière.

D'autre part, le maillage du réseau dénivelé lillois représente une opportunité pour gérer les trafics de pénétration et de transit dans et à travers la métropole.

Par ailleurs, l'imbrication du réseau dénivelé avec le réseau urbain majeur permet d'offrir aux usagers de la métropole un service de qualité et de proximité dans le choix des déplacements de courte distance, par une gestion collective entre la DDE et la Communauté Urbaine de Lille.

Se fondant sur le SDER, le système ALLEGRO (Agglomération ilLloise Exploitation Gestion de la Route) poursuit les objectifs suivants :

Optimiser les déplacements sur les autoroutes et voies assimilées.

Améliorer les déplacements sur le réseau urbain majeur structurant, c'est à dire le réseau géré par la Communauté Urbaine (CARROSSE).

Garantir la cohérence entre la gestion des réseaux dénivelés et de surface.

Délivrer un service d'information global et de qualité. Maintenir la fluidité du trafic de transit.

De plus, il peut participer à des actions indirectement liées à la route (lutte contre la pollution de l'air, plans de défense et de sécurité du territoire, etc. ...).

ALLEGRO se base sur quatre éléments forts :

S'appuyer sur une organisation efficace, disponible, compétente, capable de réagir vite et bien, par réflexe et par intelligence.

Posséder un outil performant, capable de mesurer et d'analyser en temps réel en permanence les conditions de circulation, de proposer des solutions immédiates, s'adapter en fonction de l'expérience acquise, de l'évolution des habitudes, des comportements des usagers, de l'évolution du réseau, des besoins et des technologies.

Fournir aux usagers les éléments qui leur sont utiles dans leurs déplacements, par des moyens directs (PMV, radios locales, etc.), homogènes et suffisamment denses pour être compris, reconnus et crédibles.

Baser cette information sur la confiance et la crédibilité qu'elle doit générer auprès des usagers.

Des équipements complémentaires (caméras, capteurs, stations de comptages permanents) seront installés à la frontière des deux réseaux afin d'améliorer les interactions.

ALLEGRO s'interface avec CARROSSE afin de gérer les réseaux de manière partagée. Cela se traduit par des échanges d'images caméras, de données informatiques de gestion des réseaux, d'événements traficiels et, avant tout, par des contacts humains.

A ce jour ALLEGRO intègre les interfaces DATEX, qui s'appuient sur un dictionnaire d'événements et une interface MI2 (pour les échanges de données de trafic). Les spécifications du développement des interfaces d'ALLEGRO avaient été envoyées au moment du développement informatique d'ALLEGRO.

Les interfaces informatiques développées par la société STERIA (titulaire du marché informatique) reposent sur le [protocole TEXPRO](#). Ce protocole permet l'échange de données via le standard TCP/IP.

Une des principales stratégies communes est le reroutage du réseau ALLEGRO vers les itinéraires CARROSSE (reroutage soumis à autorisation de la LMCU). A cet égard, le système ALLEGRO permet le paramétrage du réseau CARROSSE à condition d'identifier les itinéraires CARROSSE pertinents.

Le synoptique du réseau ALLEGRO est mis à disposition du PC CARROSSE et du CRICR grâce à des postes d'exploitation déporté. [Le système informatique d'ALLEGRO répond aux spécifications ACAÏ.](#)

Des échanges informatisés sont à réaliser avec le PC CARROSSE.

Le CIGT ALLEGRO doit mettre à disposition du PC CARROSSE :

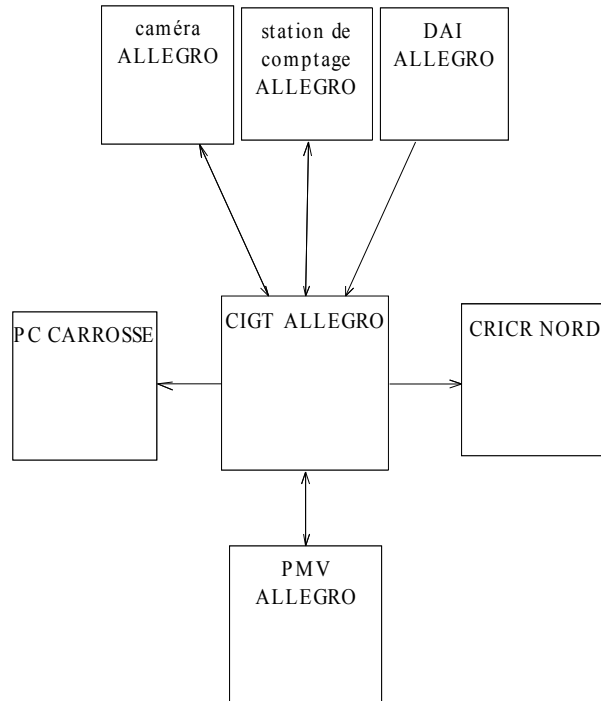
Les données de trafic, QT, TT, VT une minute lissées sur 6 min.

Les événements suite à la création d'une main courante.

Les bouchons.

4.6.4.4. Représentation du diagramme "Etat Actuel du projet d'échanges de données"

Encore une fois, il résulte de l'analyse du besoin, le diagramme schématisant l'état initial du projet.



4.6.4.5. Définition du projet cible d'échanges de données

Les échanges des informations informatisées sont actuellement réalisés du CIGT ALLEGRO vers le PC CARROSSE via le poste d'exploitation déporté du système informatique ALLEGRO.

Les futurs échanges entre ALLEGRO et CARROSSE sont les suivants :

Les données de trafic, QT, TT, VT une minute lissées sur 6 min.

Les événements suite à la création d'une main courante.

Les bouchons.

Les données ALLEGRO sont relevées à l'aide de boucles par sens et par voie. Globalement, les boucles forment des arcs de 600 à 800 m (l'arc ALLEGRO correspond au tronçon LMCU). Ces données sont agrégées par sens et par tronçon, pour l'animation du synoptique (exemple tronçon TC A1). Les stations de comptages sont sur les axes principaux et pas sur les bretelles d'entrée sortie. Il est à noter que le réseau ALLEGRO phase 1 comprend 75 stations et 841 boucles.

Les futurs échanges entre CARROSSE et ALLEGRO sont les suivants :

Les données de trafic QT, TT (données agrégées sur 15 min).

Les états de trafic : fluide, dense, saturé.

Les états des messages des PMV CARROSSE (messages affectés et état de défauts).

Il est à noter que la DDE et la LMCU ne définissent pas les termes tronçons et arc de la même façon :

Un arc DDE (tous les 600 à 800 m) correspond à un tronçon LMCU (150 à 200 m).

Le tronçon ALLEGRO est une agrégation des arcs.

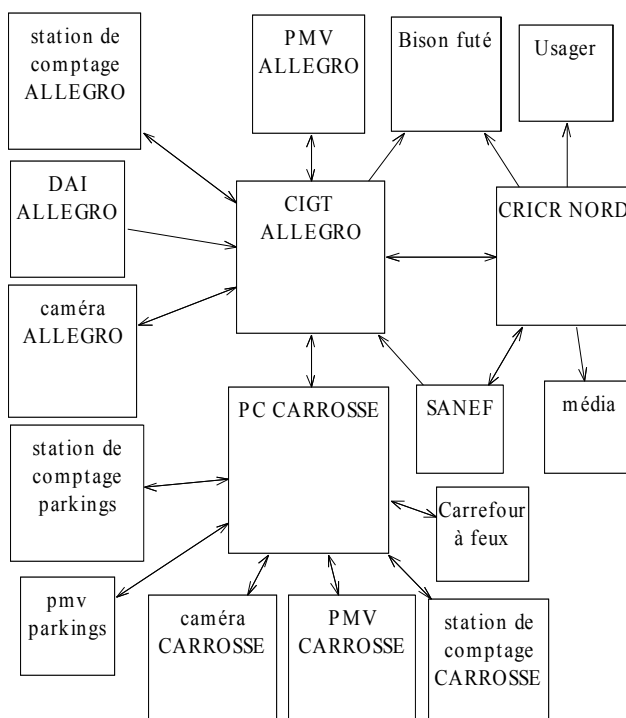
Le futur système de gestion du trafic du PC CARROSSE pourra faire une agrégation spécifique des données de trafic au niveau du superviseur pour la DDE.

L'interconnexion CARROSSE - ALLEGRO est assurée par un réseau de fibre optique en anneau.

Seul les échanges vidéos sont de natures bidirectionnels. Le pilotage des caméras est exclusivement réalisé par leurs propriétaires.

4.6.4.6.Représentation du diagramme " projet cible d'échanges de données "

De l'analyse du besoin, il résulte après concertations des partenaires, LMCU, DDE et CRICR le diagramme suivant :

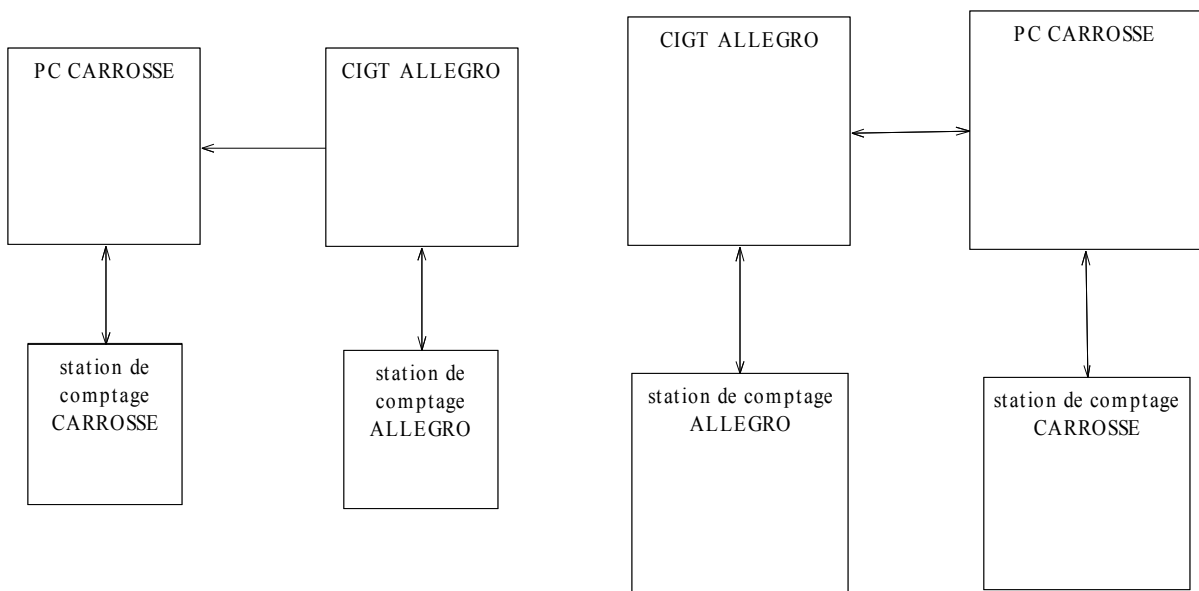


Enfin le diagramme schématise la **description de ses interfaces et des flux d'information avec l'extérieur**.

4.6.4.7.Exemples d'échanges de données par nature : cas du trafic

Afin de simplifier l'architecture, il est souhaitable de décomposer les flux de données par nature. Cela introduit la notion de module au sein du projet, facilite le développement et la mise en œuvre de ce dernier.

Dans le cas des données de trafic, un diagramme spécifique illustre les flux propres au service ou à la fonction "échanges de données de trafic".



Etat actuel et Cible à atteindre

4.6.5. Modélisation des flux de données au sein d'une entité : diagramme des flux

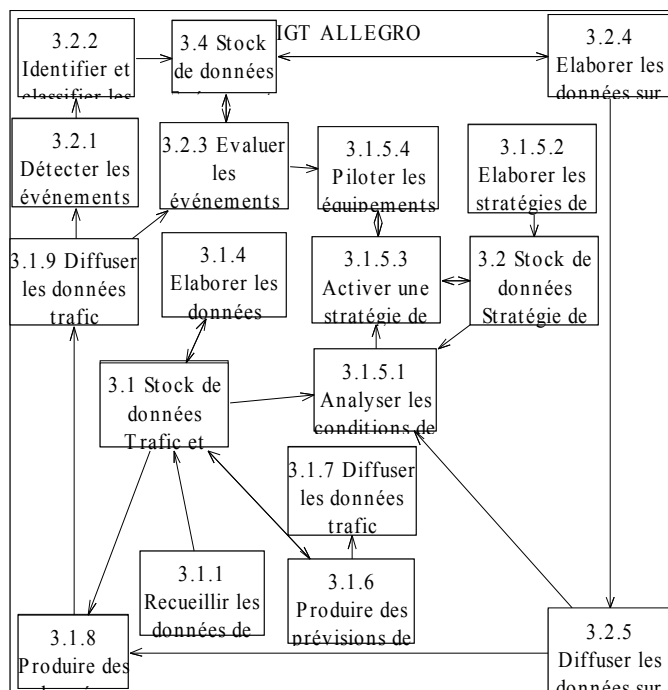
4.6.5.1. Concept

La modélisation des services et des flux est le résultat d'un travail prospectif en concertation avec les acteurs des métiers du transport, permet le partage d'une « langue commune » entre tous les concepteurs et utilisateurs de Systèmes de Transport Intelligent.

Pour un ensemble de Systèmes d'Information, elle permet d'identifier leurs différents composants, de préciser les services offerts par chacun d'eux, d'identifier et qualifier le contenu des flux d'information entre leurs composants. Enfin, elle préconise la (les) manière(s) dont le(s) système(s) devra(ont) être construit(s).

4.6.5.2. Cas des flux de données du CIGT ALLEGRO

La description du Système d'information ALLEGRO, et des flux de données internes sont représentés dans le diagramme de ci-dessous



5. Documents générés

•OSCAR vous permet, une fois les diagrammes réalisés, de générer trois documents en relation avec l'architecture décrite dans le projet en cours. :

un document word décrivant l'architecture,

un fichier Excel décrivant l'ensemble des liens et flux du projet,

une base de données ACCESS reprenant l'organisation du projet sous forme de table relationnelle.

Les deux derniers documents s'adressent à des experts.

Ces documents peuvent être utilisés par la suite par les parties prenantes à divers stades de la démarche pour :

Servir de base de discussion entre les parties prenantes,

Affiner la description de l'existant ou de la cible,

Valider la description de l'existant ou de la cible.

Dans notre projet d'échange de données, le document Word ([Archi_V2.doc](#)) est joint sur cd-rom. Ce dernier document est le plus facilement exploitable, il peut être intégré en totalité ou en partie à un cahier des charges à conditions d'y apporter quelques compléments.

6. Retour d'expérience

6.1. Constat de la Commission Européenne

Dans la publication d'une étude d'évaluation "ex ante" à partir du programme TEMPO que la Commission Européenne DG TREN avait confié au consultant néerlandais ECORSYS, il est

rappelé le manque d'interopérabilité des ITS. Aujourd'hui, le projet ACTIF est un élément moteur dans la démarche visant à palier cet inconvénient.

6.2. Apports d'ACTIF

6.2.1. Globalement

ACTIF permet d'avoir une vision synthétique, de simplifier l'architecture afin de rendre un projet de réseaux de transports intelligents plus accessible et compréhensif par le commun des mortels, des élus ou autres décideurs. Il permet de réaliser rapidement des schémas simples.

6.2.2. Points forts

Le point fort d'ACTIF réside dans le modèle qui doit rester ouvert afin de pouvoir évoluer.

Un autre point fort d'ACTIF est de pouvoir compléter et d'adapter le modèles à ces besoins. Cela se traduit dans l'outil OSCAR par la possibilité de rajouter des commentaires à tous les niveaux : entités, projets, diagrammes, définitions des flux, etc.

6.2.3. Avantages

ACTIF présente le gros avantage de données une définition commune à chaque élément de l'architecture. Nous avons par exemple constaté que la DDE et la LMCU ne définissent pas les termes tronçons et arcs de la même façon.

6.2.4. Intérêts de la démarche

A posteriori la démarche ACTIF a permis :

- Fédérer les partenaires autour d'un projet commun, planter le décor et poursuivre un dialogue qui n'est pas toujours évident ,
- Soulever les questions en s'interrogeant sur les entités, les natures de flux, les fonctions présentes et à ajouter,
- Éviter certains oublis de conception (modules préfabriqués),
- Avoir une vision commune du projet et s'assurer que tout le monde parle de la même chose,
- **Introduire la notion de référentiel de données,**
- Avoir une représentation homogène, une terminologie commune,
- Avoir une trame et une description fonctionnelle.

6.2.5. Méthode irréprochable

La méthode, formalisée dans un guide, s'est avérée être irréprochable (proche des méthodes de conceptions des gros systèmes).

6.2.6. Fonction utile

L'utilisateur averti appréciera les diagrammes des flux liés à une entité ainsi que la fonction de vérification des diagrammes. Dans le cas de notre étude, cela à permis de gérer parfaitement les interfaces vers les équipements de terrain.

6.2.7. Utilisation aisée d'OSCAR

L'existence d'un manuel d'utilisation complet permet de répondre à la question : Comment faciliter l'implémentation de son projet avec OSCAR ?

OSCAR offre une interface simple à utiliser et facile à mettre en oeuvre. Il optimise les accès et stratégies d'accès au données (évite les redondances). Il fournit un diagramme de flux facile à comprendre et une description unique. Enfin, il facilite l'appropriation et de conception d'architecture

6.3. Nécessité de pérenniser l'expertise dans le domaine des ITS

Il est fortement recommandé de mettre en place une structure pérenne de type équipe ressource au sein du ministère. Cette équipe ressource devra être composée d'expert capable d'analyser les besoins des maîtres d'ouvrage ou des maîtres d'œuvre (à préciser en tant voulu) et d'intervenir afin de faciliter l'utilisation d'ACTIF pour tous. Cette équipe ressource pourrait aussi intervenir dans la formation et l'accompagnement des futurs utilisateurs d'Actif. Elle pourrait fournir sur le plan national un support aux utilisateurs publics comme privés. Enfin, elle pourrait intervenir au près de la maîtrise d'ouvrage du Ministère de l'Équipement.

7. Restitution des travaux aux partenaires du projets : LMCU, CRICR, DDE

7.1. Constat initial

Lors des premiers échanges entre la LMCU, la DDE, le CRICR et le CETE, nous avons été confrontés aux difficultés suivantes :

- Difficulté d'identification des interfaces communes à mettre en œuvre
- Difficulté d'appréhender la mise en œuvre d'un tel système
- Manque de formalisme sur la manière d'échanger les données

Une démarche de type ACTIF devait être mise en œuvre pour pallier à ces problèmes.

7.2. Démarche ACTIF

Dans le bon déroulement de la démarche Actif (phase 1 et 2), une réunion de présentation du projet (fichier PowerPoint *Interface_entre_CIGT_ALLEGRO_PC_CARROSSE_CRICR* joint au cd rom) à la LMCU, à la DDE et au CRICR a été programmée le 30 mai 2006. Le but de cette réunion était de présenter les résultats de la démarche ACTIF et les documents fournis par OSCAR. A l'issue de cette réunion, un questionnaire a été soumis aux participants afin d'évaluer l'adhésion et l'acceptabilité de la méthode ACTIF appliquée à leur projet. Les participants ont tous répondu à ce questionnaire.

Liste des participants :

Nom	Prénom	Organisme	Fonction exercée
DEHESTRU	Michel	LMCU	Responsable régulation et Technologies Nouvelles
DEFRETIN	Henry-Claude	LMCU	Exploitation PC Carrosse
VIENNE	Christian	LMCU	Responsable maintenance Maîtrise d'œuvre
GAYOT	Sébastien	LMCU	Information CARROSSE
BROCART	Charles	LMCU / Informatique RTN	Responsable Informatique CARROSSE
ZDROJEWSKI	Alexandre	EURISIS-LMCU	Ingénieur de développement Société EURISIS-CUDL-pc CARROSSE
TOURRET	Joffrey	LMCU	Apprenti ingénieur informatique et réseaux, bases de données CARROSSE
LAZZARINI	Bruno	DDE 59/SEA-Nord/Allegro	Chef du CIGT ALLEGRO
HOTTEAU	Jean-Marc	CETE NP/INFRA/CRICR	Codirecteur Transports CRICR
LOUVARD	Christophe	CETE NP/INFRA/VER	Responsable Exploitation de la route

7.3. Résultat du questionnaire d'acceptabilité à la démarche ACTIF

Le résultat du sondage post-présentation de la mise en œuvre d'ACTIF pour les échanges de données entre le CRICR, le PC CARROSSE et le CIGT ALLEGRO.

Les participants sont essentiellement venus "à titre d'information" et pour certains devenir éventuellement un futur utilisateur d'ACTIF.

À l'issue de cette présentation, les participants pensent principalement :

- mieux connaître et comprendre le modèle ACTIF et l'outil OSCAR.
- mieux connaître et comprendre l'intérêt de la démarche.

La majorité des participants pense mieux comprendre les interconnexions entre le CRICR, le PC CARROSSE et le CIGT ALLEGRO. Une personne pense ne pas mieux comprendre ces interconnexions.

La moitié des participants voudrait s'impliquer dans la démarche ACTIF.

Uniquement deux personnes souhaitent utiliser le document généré par OSCAR.

Les principales attentes, ayant apporté satisfaction étaient : de connaître et comprendre la démarche ACTIF, de comprendre le fonctionnement d'ACTIF, d'approfondir les applications pour la LMCU, d'avoir une information sur ACTIF, de connaître les intérêts du modèle ACTIF, de connaître l'outil OSCAR et enfin, de voir le lien entre ACTIF et OSCAR.

Un seul participant aurait souhaité voir plus d'exemples concrets et un peu plus détaillés.

Globalement, il aurait été souhaitable de développer un peu plus les parties suivantes : les documents produits par OSCAR, une application pratique sur un autre projet plus simple, le pourquoi d'ACTIF et les interconnexions entre systèmes (sur un exemple concret).

Il aurait aussi été souhaitable de rajouter une partie décrivant les échanges de données sous forme de dialogue.

Les participants ont suggéré :

- de réaliser une comparaison entre ce qui était prévu par l'APS ALLEGRO et ce qui est prévu par OSCAR.
- d'être plus explicite sur les termes techniques et les abréviations utilisées.

La moyenne des notes de satisfaction globale est de 7,4 sur 10.

7.4. Enseignement à tirer

7.4.1. Débriefing

A l'issue de la réunion de restitution des travaux du CETE Nord Picardie, un débriefing a été organisé sur ACTIF. Les principales remarques figurent dans le compte rendu joint en annexe "Compte rendu de la réunion de restitution et d'évaluation".

7.4.2. Remarque pertinente de la LMCU

"C'est en utilisant l'application OSCAR que l'on peut mettre en évidence les contraintes d'échanges de données et apporter des compléments quant au modèle et aux utilisations de l'outil".