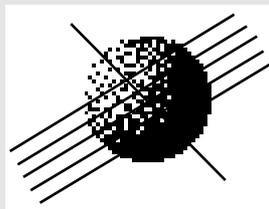


ATEC 2012

Langage de commande Routier : Quel avenir?

Communication Labocom

Document publié le 01/12/2011
(zzcom111130a.odt)



LABOCOM

Version : Publiée

Liste de diffusion

www.labocom.com
LABOCOM
Tel 04 42 29 21 58
Fax 04 13 33 45 59
mél:cpiquet@labocom.com

LABOCOM Archives	1 ex

1. RÉSUMÉ.....	3
2. REPÈRES.....	4
2.1. Contexte historique	4
2.2. Contexte technologique	5
2.2.1. Ressources de communications.....	5
2.2.2. Énergie.....	5
2.2.3. Outils de traitement	5
2.3. Contexte Infrastructure & équipements.....	6
2.4. Les Equipements terrain pour la supervision.....	7
2.4.1. Comptage et de détection.....	7
2.4.1.1. La solution Siredo.....	7
2.4.1.2. Les nouvelles offres.....	7
2.4.2. Signalisation dynamique.....	8
2.5. Architectures logicielles d'exploitation.....	9
2.5.1. Architecture type.....	9
2.5.1.1. Interface Application Métier.....	10
2.5.1.2. Interface équipements terrain.....	10
2.5.2. Tendances.....	11
2.6. Repères Chronologiques.....	12
3. LCR : QUEL AVENIR ?.....	13
3.1. Introduction.....	13
3.2. Le SIREDO et l'évolution des réseaux.....	13
3.3. Evolution des plates formes terrain.....	14
3.4. Evolution de l'offre technologique.....	14
3.4.1. Comptage Routier.....	14
3.4.2. Signalisation dynamique	15
3.5. Pistes de réflexion.....	15
4. RÉFÉRENCES.....	16

1. **Résumé**

Ce document est le support de l'intervention de Labocom dans le cadre de l'atelier intitulé « Langage de Commande Routier : Quel Avenir ? » du congrès international de l'ATEC de février 2012.

Ce support est réalisé pour une intervention de quinze minutes, il n'a pas pour vocation d'entrer dans le détail technique mais de présenter les pistes de réflexion qui sont celles de Labocom aujourd'hui.

Après un chapitre de références historiques et de rappel des concepts, la question sur l'évolution du langage est développée.

2. Repères

2.1. Contexte historique

La gestion dynamique des flux routier est progressivement devenue un enjeu stratégique pour le développement du territoire.

Le démarrage de ce processus, fortement centralisé, peut être daté à la création du CNIR en 1969.

Jusqu'aux années 1980, les actions de surveillance , de régulation et de coordination étaient assurées au CNIR en se basant sur une organisation humaine sur le terrain (agents et forces de l'ordre). Ces actions étaient temporairement ciblées sur le calendrier des flux saisonniers et sur les évènements accidentels.

Les CRICR ont été créés en 1980, avec une mission d'information, de coordination et de régulation toute l'année. Dotés des moyens adéquats, ces centres ont amorcé, sous l'égide du ministère , une réflexion pour développer les systèmes de recueil automatisé de flux routiers.

Le CRICR de Marseille, épaulé par un centre technique performant (CETE AIX), a mis en place un projet de déploiement de centrales de comptages routiers automatisés.

Ces centrales ont été conçues pour :

- Le stockage temps différé des flux
- La collecte temps réel des mesures de base (débits, taux d'occupation, vitesse)

Le premier site temps réel était le CRICR de Marseille, basant son système de collecte sur un réseau radio maillé (400 & 150Mhz) couvrant la région.

Le CRICR de Marseille était moteur pour la mise en place de règles, de technologies, de protocoles et de langages permettant d'assurer cet objectif.

Dans le cadre de ce projet ont émergé :

- Le Protocole TEDI
- Le langage LCR
- Le Frontal de recueil (MI)
- Les synoptiques de visualisation temps réel

2.2. Contexte technologique

La mise en œuvre de centrales terrain en 1980 était fortement contrainte par des ressources de communication et une énergie rares et chères sur les lieux de comptage.

Les outils de traitement des données étaient également rares (naissance de l'IBM PC dans les années 1980).

2.2.1. Ressources de communications

Trois familles de réseaux étaient disponibles :

- Quarts Liaisons Cuivre
- Modems RTC
- Réseau Radio
- Réseau Transpac

Le débit nominal des modems en 1980 est de 1200 bauds.

Les communications étant facturées au temps de connexion, la maîtrise de la volumétrie et de la fréquence des échanges est alors une contrainte incontournable.

2.2.2. Énergie

L'électronique est à base de cartes électroniques et de composants consommateurs en énergie.

Les moyens de stockage de l'énergie sont onéreux et à faible durée de vie.

2.2.3. Outils de traitement

Le Terminal informatique le plus commun dans les années 1980 est le Minitel (VideoText).

Connexion V23Bis /1200/75 bps.

Le protocole retenu pour assurer les échanges avec les équipements Siredo est le protocole TEDI (NF P 99-302), notamment choisi pour sa compatibilité VidéoText.

2.3. Contexte Infrastructure & équipements

Le parc automobile a augmenté de 10% depuis 2001.

L'analyse des flux montre une forte augmentation de la circulation sur les autoroutes et voies rapides urbaine :

Réseau	Evolution 2001/2010
RESEAU ROUTIER NATIONAL	13%
Réseau non concédé	10%
> Autoroute interurbaine	19%
> Autoroute et voie rapide urbaine	5%
> Route nationale interurbaine à caractéristiques autoroutières	17%
> Autre route nationale	5%
Réseau concédé	
> Autoroute concédée	17%

Les flux Autoroutiers et interurbains ont fortement augmenté sur cette période.

L'infrastructure ne pouvant suivre cette évolution rapide, les besoins d'outils de supervision et de régulation se généralisent. Les moyens généralement mis en œuvre sur les VRU deviennent également nécessaires en autoroutier et en interurbain. .

2.4. Les Equipements terrain pour la supervision

Dans le cadre de ce document lié à une intervention orale dans le contexte de l'ATEC, seuls les équipements de signalisation dynamique et les équipements de comptage et de détection sont pris en compte.

2.4.1. Comptage et de détection

Le parc d'équipements de comptage routier (permanent) est aujourd'hui conforme à la normalisation SIREDO.

Jusqu'à un passé récent, l'offre en moyens de comptage était délimité par le cadre SIREDO avec des boucles électromagnétiques.

Du fait de l'ouverture des marchés, de l'extension des zones à trafic saturé, et de budgets d'équipements resserrés, de nouvelles approches techniques apparaissent sur le marché, parallèle de l'offre standard SIREDO :

- Comptage et DAI par Caméra
- Comptage par capteurs Magnétomètres
- Comptage par faisceaux laser
- Comptage InfraRouge
- Comptage BlueTooth
- Prestaires d'information (Opérateurs téléphonie, GPS, navigateurs embarqués)
- ...

2.4.1.1. La solution Siredo

Le savoir faire pour la mise en œuvre de centrales de comptage est partagé par les maîtres d'œuvres, les maîtres d'ouvrages, les entreprises du domaine, les exploitants et les mainteneurs.

Les normes Siredo précisent de façon claire les modalités de mises en œuvre.

Le cadre Technique et financier est maîtrisé et les installations sont fiables.

La normalisation Protocole et langage permet l'interconnexion des centrales sur un Frontal Siredo. La compatibilité est native.

La fiabilité et la pérennité de la solution est démontrée.

2.4.1.2. Les nouvelles offres

L'ouverture du marché Français aux technologies non Siredo est récente, elle est induite par le besoin de développer considérablement le parc de systèmes de comptage et de détection sur les réseaux routiers.

Les nouvelles offres se positionnent sur les critères suivants:

- Coût d'investissement
- Facilité de mise en œuvre (non intrusives)
- Location de service intégré (maintenance et mise à disposition des mesures)

L'offre étant naissante, les produits entrants sont généralement hors du cadre usuel Français (référence à Siredo).

Ces produits sont basés sur des usages liés à leurs pays d'origines :

- Protocoles et langages spécifiques ou attachés à une norme étrangère
- Modélisation de l'information différente (classes, natures de mesures)

Les modalités de mise en œuvre (techniques, réglementaires et contractuelles) ne sont pas définies, elles sont à la charge des donneurs d'ordre dans le cadre de leurs projets d'acquisition.

2.4.2. Signalisation dynamique

La norme LCR pour les panneaux à messages variables sur le réseau Français s'est généralisée à partir de la normalisation LCR 99-341 au début des années 2000.

Le parc de panneaux Français repose donc sur le LCR-99341 et le protocole TEDI.

Tous les équipements de signalisation dynamiques sont intégrés dans cette approche.

Les offres étrangères sur le marché des Panneaux Français se conforme systématiquement au LCR.

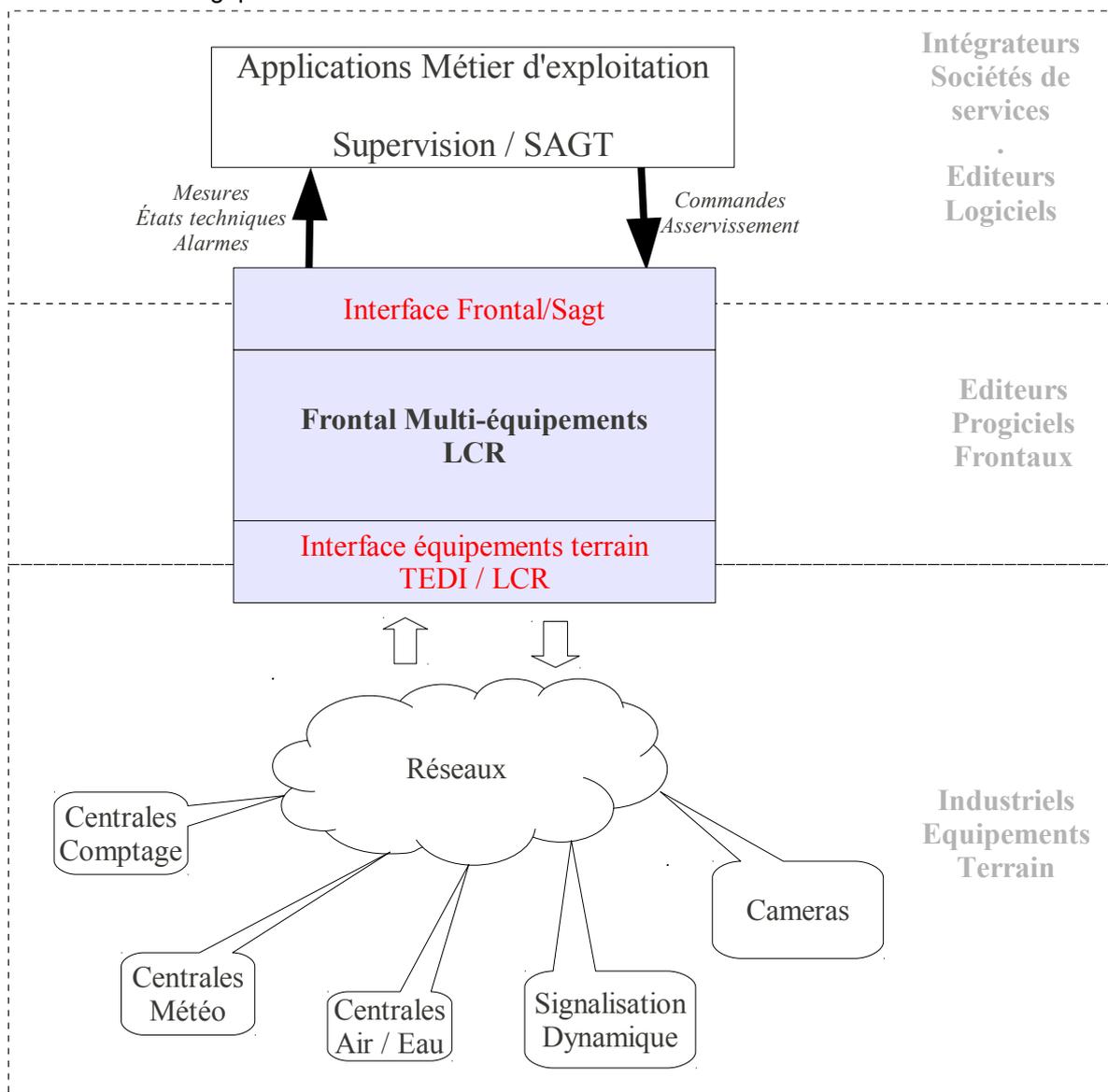
Les équipements de signalisation dynamiques présentent un coût d'investissement autrement significatif que le comptage. Ces équipements sont plus la plupart « critiques ». Les exploitants restent attachés à une normalisation qui offre les meilleures garanties de sécurité.

L'offre LCR en matière d'équipements dynamiques est technologiquement à jour. Aucune innovation externe, ou différentiel de prix, ne remet en cause l'éventail de choix actuel.

2.5. Architectures logicielles d'exploitation

2.5.1. Architecture type

L'architecture simplifiée d'un système de gestion des équipements terrains est basée sur un Frontal « Multi Equipements » assurant toutes les tâches liées au pilotage, au contrôle et à la remontée métrologique:



Cette architecture présente deux points d'interfaces principaux :

1. L'interface avec les applications Métier (SAGT, Traitements de l'information)
2. L'interface avec les équipements terrain (TEDI/LCR)

2.5.1.1. Interface Application Métier

Cette interface assure :

- La remontée des mesures collectées depuis les équipements terrain
- La remontée des états techniques
- La prise en compte des commandes d'asservissement des équipements terrain

Les échanges entre les applications métiers sont basés sur cette interface, qui s'appuie sur les couches de modélisation évoluée issues des technologies informatiques (Modélisation XML, dictionnaires de données, interfaces Réseau)

L'interconnexion des applications métier repose uniquement sur les spécifications d'interface Frontal/Sagt.

Seules les natures d'information, et la dynamique des flux sont modélisées, la problématique liée aux types d'équipements terrain, aux langages et aux protocoles est sans impact sur ce niveau.

La maîtrise de ces interfaces SAGT/Frontaux permet la mise en œuvre libre d'outils métier pour l'exploitation des équipements terrain.

L'intégration d'un nouvel outil est validé sur la base de cette interface.

2.5.1.2. Interface équipements terrain

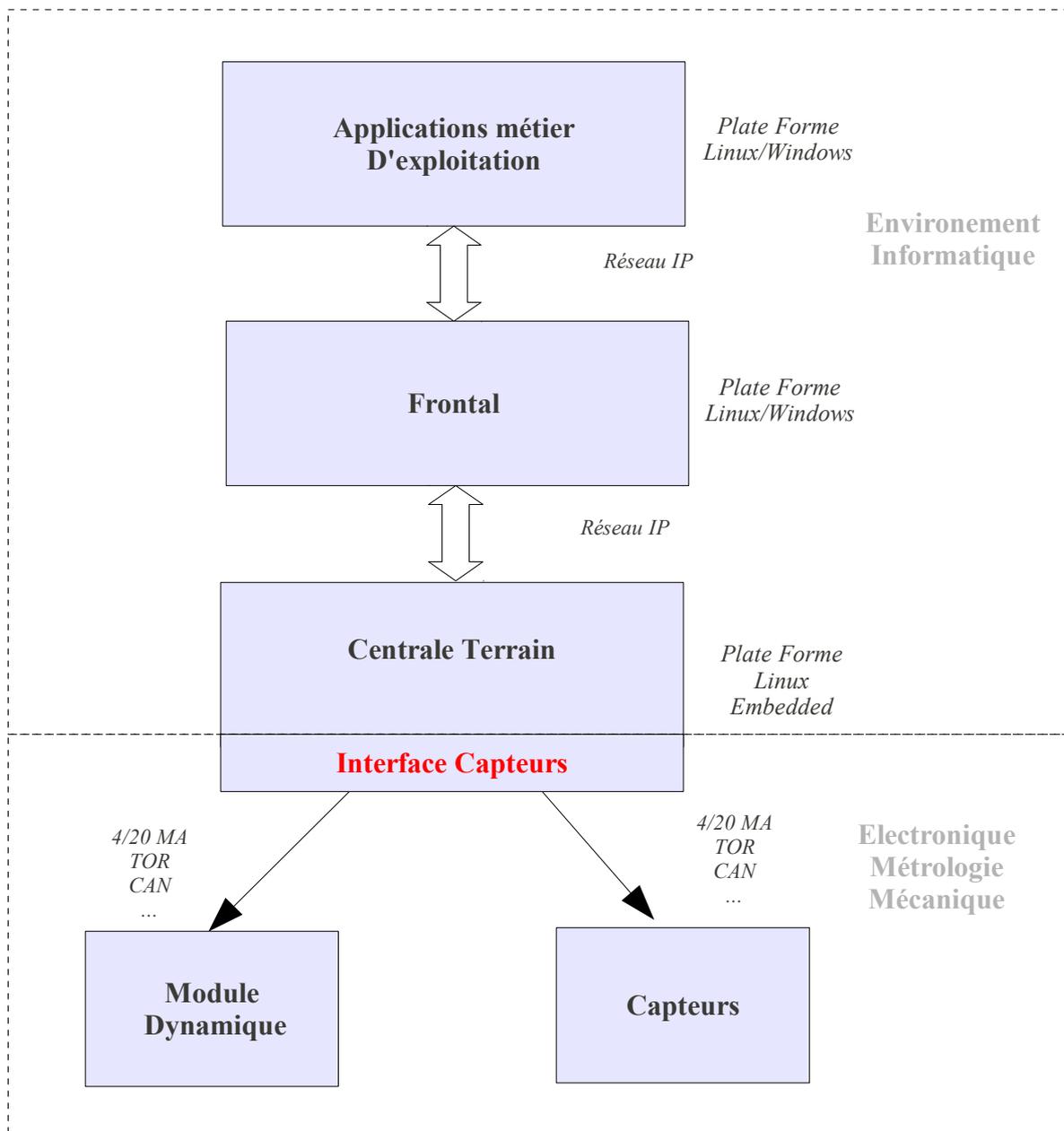
L'interface équipements terrain des Frontaux intègre le langage LCR et le protocole TEDI.

Le respect de ces deux normes permet le raccordement par simple configuration des équipements terrain (PMV, Stations de comptage, Météorologique...).

2.5.2. Tendances

L'évolution des réseaux et la multiplication des systèmes embarqués impacte également les équipements terrain du domaine routier.

Alors que les centrales terrain étaient réalisées spécifiquement et étaient gérées par les ingénieurs en électronique et métrologie, les centrales sont aujourd'hui articulées sur des cartes du marché permettant la mise en œuvre de systèmes d'exploitation du marché (Windows/ Linux) :



Le domaine informatique descend aujourd'hui jusqu'à la centrale terrain.

La problématique des liens réseaux et des échanges avec les centrales entre dans le cadre de compétence des directions informatiques.

Les protocoles peuvent être des protocoles informatiques et le langage doit respecter les règles de ce domaine.

2.6. Repères Chronologiques

Dates	Information Exploitation	Equipements terrain	Réseaux
1969	Création Cnir		
1976	Bison Futé		Minitel
1980	Creation CRICR		
1985		SIREDO Comptage	
1988	MI1 Radio CRICR Marseille		
1989	SIRIUS	PinkBook	5 Millions Minitels
1990		SIREDO Comptage SOL2	313 mille Serveurs internet
1991		Généralisation SIREDO Comptage	Modem RTC 14,4 Kbps
1992	SITER	DIASER	72 Millions serveurs internet
1993	Mélodie/ Arpege	LCR PMV 93	
1994			Modem RTC 33,6kbps
1995			4 Million Serveurs Internet
1998	MI2 / Gerico Temps de parcours SIRIUS		
2000			72 Millions de serveurs internet
2001		LCR PMV 99	Réseau SiriusOuest IP/wordfip
2005		LCR Meteo	
2008	DATEX2		7 Millions de mobiles 3G
2010		SIREDO SOL3	Fin Minitel
2011			24 Million de Mobiles 3G

3. LCR : Quel Avenir ?

3.1. Introduction

Dans un monde idéal et figé, cette question ne se pose pas.
Siredo est intégré par tous les acteurs du domaine routier Français.
Les mises en œuvre sont rapides, cadrées et efficaces.

Le fait d'ouvrir un atelier sur la question : «Le Langage de Commande Routier : Quel Avenir ?» est induit par un décalage entre SIREDO et l'environnement qui se transforme :

- Evolution des réseaux.
- Evolution des plate formes Centrales terrain
- Evolution de l'offre technologique
- Demande mondiale croissante

Le questionnement au niveau des protocoles concerne l'intégralité du parc Siredo.
Le questionnement au niveau du langage se pose aujourd'hui sur les équipements de comptage.

Alors que le besoin en équipement est croissant (ref : 2.3 : Contexte Infrastructure & équipements) les gestionnaires sont actuellement dans des opérations de densification de la couverture en équipements dynamiques et de renouvellement de parcs vieillissants.

L'ouverture des marchés, l'évolution des techniques, les budgets resserrés amènent à se questionner sur les évolutions des nos usages: Rester dans le cadre existant, maîtriser l'évolution ou laisser la diversité entrer.

3.2. Le SIREDO et l'évolution des réseaux

SIREDO est né dans un contexte de réseau à faible capacité et coûteux.

En vingt années, cette situation s'est complètement retournée.

Les réseaux haut débits couvrent l'ensemble des zones de fort trafic.

De nombreux opérateurs offrent des interconnexions à faible coût.

Les réseaux terrains des gestionnaires sont maintenant passés sous IP, offrant une interconnexion et des performances sans aucune commune mesure avec le contexte des années 80/90 (ref .2.2.1 : Ressources de communications)

L'usage est aujourd'hui d'encapsuler les blocs du protocole TEDI dans les trames TCP/IP. Les anciens réseaux asynchrones sont émulés en passant par le réseau IP.

Cette pratique est une solution temporaire de migration.

Siredo devra prendre en compte nativement les réseaux IP.

(Aucune commande LCR ne permet de définir les paramètres TCP/IP des centrales).

Cette intégration IP passe également par une évolution de la couche « présentation » du modèle OSI.

L'évolution des réseaux amène également une réflexion sur la nature des flux entre les équipements terrain et les systèmes de collecte et de traitement :

Le contexte historique des réseaux pauvres et chers a amené les concepteurs d'origine à concevoir des échanges concis.

Les centrales de comptage SIREDO embarquent des algorithmes de calcul assurant le traitement local des mesures individuelles pour restituer des mesures moyennes et agrégées dans des trames compactes.

Il est aujourd'hui possible de remonter les flux de mesures individuelles sur les Frontaux, et d'élaborer les mesures et indicateurs de façon centralisée sur les Frontaux. Cet usage est déjà en cours dans des domaines tels que la détection par caméra LAPI, par capteurs BlueTooth, capteurs TIS/PREMIID, elle est fréquente sur les installations étrangères, les centrales sont alors simplifiées et de nouvelles natures de mesures peuvent être élaborées.

3.3. Evolution des plates formes terrain

Les équipements des années 80/90 étaient réalisés par des équipes d'ingénieurs en électronique.

Les cartes de calcul étaient complètement assemblées à partir de micro contrôleurs, avec un objectif de faible consommation et de performances.

De telles plates formes sont aujourd'hui disponibles (PC104) sur le marché des composants et les industriels rénovent leurs offres avec ces solutions.

Le domaine informatique (Linux/Windows..) prend position sur les centrales terrain apportant la force des réseaux informatiques et d'immenses bibliothèques logicielles.

Les centrales terrain passent donc de l'électronique et de la métrologie au domaine de l'informatique (ref : 2.5.2 : Tendances).

Dans ce contexte informatique, une réflexion peut être menée :

- Le protocole est naturellement TCP/IP
- La présentation du langage doit évoluer vers les standards informatiques
- Certains traitements peuvent être remontés (mesures individuelles)

De part son histoire (interaction humaine par terminaux VideoText), le LCR n'est pas adapté aux traitements informatiques. L'intégration du LCR dans les logiciels des centrales et des Frontaux nécessite un effort significatif.

Cet état de fait est vérifiable en observant la réaction des fournisseurs étrangers qui entrent sur la marché Français.

3.4. Evolution de l'offre technologique

3.4.1. Comptage Routier

Alors que dans les années 80/90 la seule solution fiable et qualifiée était le capteur Boucle, de nouveaux capteurs apparaissent :

- Magnétomètres
- Infra Rouge
- Radar
- Vidéo
- acoustique
- ...

Ces nouvelles offres posent actuellement deux problèmes (la qualité des mesures est hors du sujet de cette intervention) :

- Certaines natures de mesures ne sont pas dans le modèle de données du LCR
- De nombreuses solutions entrantes ne sont pas compatibles LCR

Dans un contexte où les exploitants étendent leur parc de systèmes de détection, ces offres souvent complémentaires et concurrentielles amènent les donneurs d'ordre, les exploitants, les mainteneurs à se questionner sur l'attitude à adopter.

Quatre options sont possibles :

- Définir un jeu de commandes LCR limité, intégrable dans ces nouveaux équipements
- Intégrer les nouvelles mesures dans les commandes LCR « TST »
- Intégrer ces protocoles et langages allochtones dans les Frontaux
- Intégrer entre les Frontaux LCR et ces centrales un convertisseur LCR

3.4.2. Signalisation dynamique

Le LCR Signalisation est de facture récente (ref 2.6 : Repères Chronologiques), le LCR couvre complètement l'exploitation des équipements de signalisation.

L'application aux automatismes locaux (BRA, Contrôleurs) nécessite encore une démarche de normalisation de l'application.

La principale évolution entrante est la mise en œuvre de panneaux matriciels, permettant à terme le changement dynamique de polices de caractères et l'affichage dynamique d'images (synoptiques, schémas...).

3.5. Pistes de réflexion

SIREDO est un atout pour tous les acteurs du domaine routier Français, il est le fruit de trente années de réflexion, d'expérimentations et de réalisations, coordonnées par les services de l'état.

Les donneurs d'ordre disposent d'un socle clair et efficace.

Les Industriels disposent d'une référence pour communiquer, interconnecter leurs systèmes, construire des offres modulaires.

Les intégrateurs conçoivent leurs solutions sur la base de l'offre modulaire SIREDO (logiciels, équipements).

Les exportateurs peuvent se reposer sur le réseau des fournisseurs d'équipements et de solutions SIREDO pour présenter des solutions cohérentes, stables et pérennes. L'infrastructure française est une vitrine du savoir faire dans le domaine.

Dans un contexte mondial où de nouvelles puissances émergent et mettent en œuvre leurs propres infrastructures, le marché des équipements et solutions se globalise, les innovations concurrentielles sont stimulées.

SIREDO est la pierre angulaire de l'offre Française.

De son évolution, de son ouverture aux nouvelles technologies, aux nouveaux entrants, dépend l'avenir des acteurs du domaine.

L'enjeu dépasse le cadre hexagonal, l'avenir de l'industrie du domaine routier se joue sur des sites étrangers.

L'évolution de LCR doit être au plus près des évolutions technologiques, il doit être mené par des compétences élargies au monde des réseaux, de l'informatique et aux acteurs étrangers.

Un langage ouvert, adapté aux technologies du moment et facilement intégrable présente les meilleures garanties de survie et de diffusion (Europe, Monde..).

4. Références

http://fr.wikipedia.org/wiki/Parc_automobile_français
http://routes.wikia.com/wiki/Autoroute_francaise
<http://www.setra.developpement-durable.gouv.fr/Indice-de-circulation-sur-le.html>
<https://www.isc.org/solutions/survey/history>
Autorité de Régulation des Télécommunications