



NOTE D'INFORMATION

Circulation Sécurité
Équipement Exploitation **119**

Auteurs : CERTU
SETRA - CSTR

Editeur :



PROJETS EUROPÉENS : LES ÉCHANGES DE DONNÉES DE CIRCULATION

Janvier 2000

Depuis plusieurs années, l'exploitation des réseaux routiers bénéficie des acquis de la télématique¹ et utilise les résultats obtenus, notamment dans les projets cofinancés par la Commission des Communautés Européennes.

Ainsi, dans le contexte du 4^e Programme Cadre de Recherche et Développement (1994-1998), le réseau technique de notre ministère a été impliqué dans de nombreux projets et a participé activement au développement des échanges de données de circulation.

L'objet de cette note d'information est de décrire les systèmes existants ou en cours de développement et de présenter les résultats les plus significatifs acquis récemment.

PRÉAMBULE

Dans le secteur des transports, un enjeu majeur pour les pouvoirs publics consiste à réduire la congestion et la pollution, en particulier dans les zones urbaines saturées, tout en rendant les déplacements plus sûrs.

Les nouvelles technologies de l'information et de la communication permettent aujourd'hui le développement d'applications télématiques innovantes dans le domaine de l'exploitation de la route. Cette véritable révolution technologique, qui laisse également entrevoir la possibilité de gains de sécurité importants, fait l'objet d'efforts de recherche soutenus en France et en Europe.

Le 4^e PCRD (Programme Cadre de Recherche et Développement cofinancé par l'Union Européenne), qui s'est déroulé entre 1994 et 1998, a vu un engagement important de nombreux acteurs français impliqués dans la gestion des déplacements (collectivités locales, autorités organisatrices de transport, industriels, bureaux d'études, gestionnaires de voiries, et bien sûr le réseau technique du METL).

Dans ce contexte, la DSCR (Direction de la Sécurité et de la Circulation Routières) a soutenu une vingtaine de projets et confié une action de suivi au CERTU et au SETRA. L'un des objectifs de cette

action est de valoriser et diffuser les résultats des projets, en particulier pour quatre thèmes prioritaires : l'interaction urbain-périurbain, les échanges de données, la gestion des incidents et l'évaluation des actions d'exploitation.

Cette note résume les principaux acquis pour le **thème des échanges de données**.

1. GÉNÉRALITÉS

L'exploitation efficace des réseaux routiers passe par une meilleure connaissance, en temps réel, des données de circulation et des données connexes comme les conditions météorologiques ou les événements perturbateurs. Pour ce faire, il est nécessaire de disposer d'une chaîne de transmission de données, depuis le bord de la chaussée jusqu'à des centres de traitement locaux, puis régionaux et nationaux. Les données recueillies sont utiles aux nombreux gestionnaires de voirie (Etat, collectivités territoriales, sociétés d'autoroutes, etc.). Elles servent à l'information des usagers, à la commande de certains équipements dynamiques et à la mise en relation, en système, avec d'autres applications de l'ingénierie du trafic.

⁽¹⁾ **télématique** : ensemble des services de nature ou d'origine informatiques pouvant être fournis à travers un réseau de télécommunications

C'est l'ensemble de ces transmissions que l'on appelle (abusivement d'ailleurs, dans la mesure où il n'y a pas systématiquement de contrepartie) les échanges de données.

2. LE CONTEXTE FRANÇAIS

2.1. Les enjeux

Les enjeux des échanges de données sont importants :

- dans le cadre du Schéma Directeur d'Exploitation de la Route, les systèmes d'exploitation sont progressivement interconnectés entre eux et avec des systèmes des villes et des gestionnaires de transports en commun pour répondre aux exigences de gestion globale des déplacements ;
- pour le déploiement des services d'information embarquée sur le **réseau routier transeuropéen** (TERN), la France est engagée dans plusieurs actions européennes qui nécessitent des échanges de données avec des pays voisins ;
- que ce soit pour les longs déplacements, ou pour les trajets quotidiens en agglomération, l'information de l'usager - sur les conditions de trafic, les possibilités offertes par les TC, les itinéraires recommandés, etc. - n'est possible que grâce à une coordination entre les différents acteurs de la gestion des déplacements. Cette coordination est de plus en plus supportée par l'interconnexion des systèmes.

2.2. Les systèmes

Même si les besoins d'échanges de données croissent rapidement, les solutions mises en œuvre pour y répondre doivent tenir compte de l'existant.

- Depuis 1996, 1 700 stations SIREDO réparties sur les 30 000 km du réseau routier national transmettent des données aux centres d'information routière (CIR) et aux centres de gestion du trafic fonctionnant en réseau. Depuis 1995, tous les CIR sont dotés du système TIGRE d'acquisition, de traitement et de diffusion d'informations sur les événements routiers référencés géographiquement.
- Chacune des sociétés concessionnaires d'autoroute (SCA) a déployé un système spécifique pour satisfaire ses besoins d'exploitation ; mais les échanges d'informations avec les gestionnaires périurbains ou locaux, avec les CRICR, ainsi qu'avec d'autres gestionnaires autoroutiers français ou étrangers sont assurés de plus en plus souvent par des connexions entre systèmes.
- Dans les DDE, le logiciel ORCHESTRAL est destiné à faciliter en DDE l'exercice, au quotidien, des missions d'exploitation de la route ; il permet notamment les échanges de données entre le CIGT départemental et les subdivisions.

- Les grandes agglomérations sont dotées de plusieurs systèmes de gestion des déplacements : les systèmes périurbains développés dans le cadre du SDER de niveau 1 (les premières villes équipées furent Paris, Lyon et Marseille) sont progressivement interconnectés avec les autres systèmes de l'agglomération, à commencer par celui de la ville *intra-muros*.

LES PROTOCOLES D'ÉCHANGES

Lorsque deux entités A et B veulent échanger de l'information par des moyens automatisés, elles doivent auparavant définir **l'ensemble des règles qui s'appliqueront aux échanges** ; c'est cet ensemble de règles que l'on appelle le protocole d'échanges.

Il doit définir :

- **le langage** qui sera utilisé : ce sont les règles sémantiques qui peuvent se référer à un dictionnaire ;
- **le format** des données échangées (règles syntaxiques) ;
- **les règles de conversation** : à quel moment ont lieu les échanges, quelle entité en prend l'initiative, comment s'assure-t-on de la prise en compte par le destinataire (accusé de réception) de l'intégrité des données transportées, de la sécurité des échanges (authentification des correspondants), etc. ;
- **le système support de transmission** : basé sur des moyens publics (tels que les réseaux téléphoniques, Numéris ou Transpac) ou privés, il prend en charge l'acheminement des données entre les entités A et B avec des caractéristiques connues de qualité de service (intégrité, délai, sécurité).

Des standards mondiaux : l'organisation internationale de normalisation (ISO) a publié un modèle pour l'interconnexion de systèmes hétérogènes : le modèle OSI à 7 couches.

Des protocoles normalisés par l'ISO ou l'UIT (Union Internationale des Télécommunications) sont largement utilisés (exemples : X400, X25, EDI).

De plus, l'essor d'Internet a permis l'avènement de standards de fait dont les plus connus sont la messagerie (SMTP), le transfert de fichier (FTP) et les protocoles TCP et IP.

2.3. Typologie des échanges de données

- Les données de circulation peuvent être exploitées **en temps différé** : c'est le cas pour les applications d'analyse statistique, de type connaissance du trafic, ou observatoire des

déplacements. Pour les applications de gestion du trafic et d'information des usagers, les données doivent être exploitées **en temps réel**, c'est-à-dire de façon immédiate (en fait dans une fourchette allant de quelques secondes à quelques heures suivant les applications).

- Les données routières comprennent :
 - des données **statiques** : description du réseau routier et des équipements ;
 - des données **dynamiques** qui caractérisent le trafic et les conditions de circulation à un instant donné (données mesurées, événements, données calculées).

Les **acteurs des échanges** sont les gestionnaires de réseau routier, les centres d'information routière, des fournisseurs de services d'information routière. Dans les agglomérations, les gestionnaires de réseaux de transports en commun et de parkings sont également concernés, avec des types de données (statiques et dynamiques) qui leur sont propres.

Concernant les données routières, les principaux **objectifs des échanges** sont :

- l'échange d'information mutuelle entre gestionnaires routiers ;
- la mise en place d'actions coopératives utilisant des applications télématiques ;
- l'information des usagers (avec des retombées escomptées en termes de délestage des itinéraires surchargés et de report modal).

3. LE CONTEXTE EUROPÉEN

3.1. Priorités de l'Union Européenne - Projets de recherche - Normalisation

La gestion des échanges de données et des informations constitue l'un des cinq domaines prioritaires de l'Union Européenne dans le secteur de la télématique appliquée aux transports.

Depuis dix ans, au cours de programmes successifs de recherche et développement, plusieurs projets européens ont travaillé à la standardisation de la transmission des données de trafic et au développement de logiciels permettant à deux pays d'échanger automatiquement de l'information routière. Partant des acquis de ces projets, le groupe de travail DATEX (DATA EXchange), financé par la Commission Européenne, a eu pour mission, à partir de 1994-1995, de rédiger les spécifications d'un logiciel permettant « l'interopérabilité », à l'échelle européenne, de tous les systèmes de recueil, de traitement et de diffusion de l'information routière.

Ce groupe de travail a produit un dictionnaire de données et des spécifications pour les échanges de données entre centres, documents soumis aux instances de normalisation européenne pour devenir

des « normes expérimentales »². C'est le WG 8 (groupe de travail du comité technique de télématique routière, au sein du CEN³) qui assure la conduite de ce processus de normalisation.

Ces normes, à paraître début 2000, permettront la mise en œuvre d'échanges internationaux et ainsi la concrétisation de la volonté politique que les pays de l'Union Européenne ont manifestée en signant dès 1997 un protocole d'accord (en anglais : *Memorandum of Understanding*).

3.2 Les projets télématique routière du 4^e PCRD

Outre le projet DATEX déjà cité, et son successeur DATEX-GO, dont l'objectif était de produire les spécifications d'« interopérabilité » des systèmes d'échanges de données et d'information routière (à l'échelle européenne), d'autres projets à participation française ont été menés, dans lesquels la composante « échange de données » était présente, voire centrale.

On peut citer les principaux d'entre eux :

- projets impliquant des échanges transfrontaliers :
 - INFOTEN, dont l'un des objectifs était de relier entre eux les centres d'information de trafic d'Anvers, Metz, Munich et Vérone (sous-projet INTERMATRIX) ;
 - HANNIBAL sur l'itinéraire Paris-Trieste, via les tunnels du Mont-Blanc et de Fréjus ;
- projets d'agglomération, visant à l'amélioration de la gestion du trafic, avec, pour certains sites, une approche multimodale affirmée :
 - TABASCO à Lyon
 - CONCERT-Stradivarius à Marseille
 - CAPITALS à Paris
 - EUROSOCPE à Strasbourg
 - QUARTET PLUS à Toulouse

Tous ces projets ont développé des systèmes d'échanges de données, et ont donc contribué aux progrès importants effectués sur le sujet pendant la période de ce PCRD.

4. RÉSULTATS

4.1 Domaines organisationnel et institutionnel

Dans les agglomérations, des partenariats se sont noués entre les gestionnaires de circulation (Ville et DDE) avec les gestionnaires de transports en commun, avec les gestionnaires de parcs de stationnement, avec les autorités portuaires, etc.

(2) La télématique étant un domaine « jeune », le comité technique compétent (TC 278) ne publie, dans un premier temps, que des normes expérimentales.

(3) Comité Européen de

Des accords de partenariats sont établis qui permettent de donner un cadre pérenne à des actions communes concrètes :

- mise en place d'un « campus trafic » à Toulouse ;
- serveur d'information « LEPILOTE » sur les déplacements à Marseille ;
- étude du projet de CIGT Gutenberg à Strasbourg ;
- information des usagers aux « frontières » des réseaux Ville de Paris et SIER⁴, en Ile-de-France ;
- toujours en Ile-de-France, mise en place de « serveurs grossistes de données » (État et Ville de Paris) permettant à des opérateurs privés de disposer de ces données, dans le cadre d'accords commerciaux bilatéraux ;
- étude de plans de gestion de trafic (PGT) à Lyon.

Au plan européen, l'application du protocole d'accord pour les échanges de données routières (cf. § 3.1) est suivie par un comité de pilotage rassemblant les États-membres. Il est assisté par un comité exécutif et un secrétariat technique.

4.2 Domaine technique

Outre la production des **spécifications DATEX** (cf. § 3), le principal résultat est la mise en œuvre sur le terrain de ces spécifications, voire d'extensions de ces spécifications pour répondre à des besoins non satisfaits aujourd'hui.

Outils logiciels

Le logiciel Strada-net (développé par Steria, partenaire du projet INTERMATRIX) mettant en œuvre une partie des spécifications DATEX, a été rendu « interopérable » avec des logiciels italiens et un logiciel allemand.

Le projet INTERMATRIX a développé des **procédures de tests** pour les outils logiciels en référence aux spécifications DATEX.

Le protocole d'échanges de données de trafic (SEDT) élaboré par la Ville de Paris et SRILOG a été rendu compatible avec les outils DATEX, permettant ainsi à la ville et au SIER d'échanger des données d'exploitation.

Les partenaires de l'agglomération marseillaise ont développé une version de Strada-net prenant en compte des extensions locales de DATEX (échange de données calculées et d'états de trafic).

Des exemples de mises en œuvre

- Echanges CRICR-sociétés concessionnaires d'autoroutes :

- la DSCR et les SCA françaises ont fait le choix de DATEX pour automatiser ces échanges ;
 - le CRICR de Lyon a également échangé des données de façon continue pendant plusieurs semaines avec cinq sociétés d'autoroutes italiennes pour la gestion des itinéraires transalpins (HANNIBAL).
- Des échanges de données ont été aussi mis en œuvre dans les agglomérations :
 - à Strasbourg entre la DDE, la Communauté urbaine, le CRICR de Metz, le Port Autonome ;
 - à Marseille, entre la DDE, la Ville, la Régie des Transports, le Conseil Général, la SNCF ;
 - en Ile-de-France, entre la Ville de Paris, le SIER, les opérateurs de services d'information routière.

4.3 Ce qu'il reste à faire

Même si les nouveaux outils donnent satisfaction, des améliorations techniques doivent être apportées pour rendre les échanges de données complètement opérationnels ; celles-ci concernent notamment la généralisation des interfaces avec les systèmes propriétaires, la validation des paramètres de filtrage pour échanger les informations nécessaires et suffisantes, les règles de constitution des tables de localisants.

A plus long terme, des actions doivent être conduites pour mieux satisfaire les besoins des agglomérations, et pour prendre en compte la composante multimodale.

5. EN GUISE DE CONCLUSION

L'échange de données de circulation est indispensable à une gestion moderne des infrastructures routières. Les systèmes déjà en place ou en projet doivent prendre en considération cette fonction « d'interface » avec les autres acteurs de la gestion des déplacements.

Des outils (normes, logiciels) commencent à exister pour répondre à ces besoins ; ils sont d'autant plus efficaces que leur utilisation s'inscrit dans une démarche dont les objectifs sont clairement exprimés et validés au bon niveau par les partenaires engagés :

- niveau stratégique : objectifs poursuivis en terme de gestion des déplacements, contribution des échanges de données à ces objectifs ;
- niveau organisationnel : déclinaison de la stratégie dans l'organisation des échanges (quelles données, pour quoi faire, à quel coût, payé par qui ?) ;
- niveau opérationnel : mise en place des procédures ;
- niveau technique : mise en place des solutions et des outils.

Les retours d'expérience offerts par les projets du 4^e PCRD sont d'un riche enseignement pour l'ensemble de la démarche.

⁽⁴⁾ Service Interdépartemental d'Exploitation Routière (au sein de la DRE Ile-de-France)

ACRONYMES ET SIGLES

BNEVT	: Bureau de Normalisation de l'Exploitation de la Voirie et des Transports
CERTU	: Centre d'Études sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les Constructions Publiques
CIGT	: Centre d'Ingénierie et de Gestion de Trafic
CIR	: Centre d'Information Routière (CRICR ou CNIR)
CNIR	: Centre National d'Information Routière
CRICR	: Centre Régional d'Information et de Coordination Routières
DATEX	: DATa EXchange
DDE	: Direction Départementale de l'Équipement
DSCR	: Direction de la Sécurité et de la Circulation Routières
EDI	: Échange de Données Informatisées
FTP	: File Transfer Protocol
IP	: Internet Protocol
ISO	: International Standardisation Organisation
METL	: Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement
OSI	: Open System Interconnexion
PCRD	: Programme Cadre de Recherche et de Développement
PGT	: Plan de Gestion de Trafic
SEDT	: Système d'Echange de Données de Trafic (Ile-de-France)
SETRA	: Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes
SCA	: Société Concessionnaire d'Autoroute
SIER	: Service Interdépartemental d'Exploitation de la Route
SIREDO	: Système Informatisé de Recueil de Données
SMTP	: Simple Message Transfer Protocol
SNCF	: Société Nationale des Chemins de Fer
TC	: Transports en Commun
TCP	: Transport Control Protocol
TERN	: Trans-European Network (Réseau Routier Trans-européen)
UIT	: Union Internationale des Télécommunications

Cette note a été rédigée par :

Sylvie CHAMBON - ☎ 04 72 74 58 71
Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques
9, rue Récamier - 69456 LYON CEDEX 06

Gilbert BATAAC - ☎ 01 46 11 34 16
Centre de la Sécurité et des Techniques Routières (CSTR)
Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes (SETRA)

S.E.T.R.A. 46, avenue Aristide Briand - B.P. 100 - 92225 BAGNEUX Cedex - France
☎ 01 46 11 31 31 - Télécopie 01 46 11 31 69 - 01 46 11 36 83
Renseignements techniques : Gilbert BATAAC - SETRA/CSTR - ☎ 01 46 11 34 16
Bureau de vente : ☎ 01 46 11 31 53 - référence du document : **E0001**

Ce document a été édité par le SETRA, il ne pourra être utilisé ou reproduit même partiellement sans son autorisation.

AVERTISSEMENT

Cette série de documents est destinée à fournir une information rapide. La contrepartie de cette rapidité est le risque d'erreur et la non exhaustivité. Ce document ne peut engager la responsabilité ni de son auteur ni de l'administration.

Les sociétés citées le cas échéant dans cette série le sont à titre d'exemple d'application jugé nécessaire à la bonne compréhension du texte et à sa mise en pratique.

ISSN 1250-8683