



HAL
open science

Systemes d'information multimodale : une bibliographie commentée

Patrick Gendre

► To cite this version:

Patrick Gendre. Systemes d'information multimodale : une bibliographie commentée. [Rapport de recherche] Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (CERTU). 1999, 88 p., figures. hal-02162135

HAL Id: hal-02162135

<https://hal-lara.archives-ouvertes.fr/hal-02162135v1>

Submitted on 21 Jun 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Centre d'Etudes sur les Réseaux,
les Transports, l'Urbanisme
et les constructions publiques

Systemes d'information multimodale

Une bibliographie commentée

© Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement
Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques
Mars 1999

NOTICE ANALYTIQUE

Organisme commanditaire : CERTU : Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques 9, rue Juliette Récamier 69006 Lyon Tel : 04 72 74 58 00 Fax : 04 72 74 59 00			
Titre : SYSTEMES d'INFORMATION MULTIMODALE			
Sous-titre : Une bibliographie commentée		Langue : Français	
Organisme auteur CERTU : Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques	Rédacteur Patrick GENDRE (CERTU Département Systèmes)	Date d'achèvement Mars 1999	
Résumé : L'objet de ce document n'est pas de donner des recommandations en matière d'information multimodale ni de faire un état des lieux ou un état de l'art exhaustifs, mais simplement de faire partager notre connaissance en ce domaine, notre analyse et nos questions. Ce document pourra éventuellement servir dans un deuxième temps à la rédaction d'un guide sous une forme ou sous une autre, ou susciter des développements ou des études, notamment la mise à jour du document " Systèmes Automatiques d'Information " publié en 96, mais ses ambitions à court terme sont plus limitées. Ce document complète deux études réalisées en 97 pour le CERTU par le CETE de Lille, qui décrivent le contexte de l'information multimodale, et qui figurent en annexe à ce document. Le plan est simple : la première partie est une revue de presse " au fil de l'eau " d'articles, ouvrages, ou sites Web dont nous avons eu connaissance ces deux dernières années. Les informations sont de natures très diverses, et nous les avons seulement regroupées par zones géographiques (France, Europe, USA et reste du monde), en extrayant les informations de nature technique ou marketing qui ne se rattachaient pas facilement à une zone. Les notes de lecture font parfois appel à un certain jargon technique : nous nous sommes contentés de faire figurer les sigles dans un glossaire sans chercher à expliquer dans le détail toutes les notions. Nous laissons donc au lecteur le soin de faire son tri dans les informations, au besoin en se reportant aux références données en annexe. La seconde partie essaie justement de faire une synthèse et de dégager quelques grandes tendances et suggestions.			
Mots clés : Information embarquée, Information aux usagers, Technologies de l'information, Information Transport Publics, Information trafic		Diffusion : Publique	
Nombre de pages : 88 pages	Prix : 50 FF (7,62 Euros)	Confidentialité : Non	Bibliographie : Oui

Le CERTU et les auteurs de ce document n'assument aucune responsabilité juridique ni ne s'engagent vis-à-vis de la complétude, de l'exactitude ou de l'utilité des informations présentées.

Les noms de marques, de produits, de procédés, de services, ou d'entreprises cités dans ce document sont déposés par leurs propriétaires respectifs.

La référence faite à un nom de marque, de produit, de procédé, de service, ou d'entreprise ne signifie pas qu'il soit soutenu ou recommandé par le CERTU ou les auteurs de ce document.

A. EN FRANCE.	4
1. ASPECTS ORGANISATIONNELS, INSTITUTIONNELS ET JURIDIQUES	4
2. DÉFINITION DU SERVICE	5
3. ARCHITECTURE ET STANDARDS POUR LES TC	5
4. SUR LE WEB...	5
5. FILINFO	6
6. DÉPLACEMENTS RÉGIONAUX	6
7. DÉPLACEMENTS INTERNATIONAUX	6
8. INFORMATION DE PORTE À PORTE	6
9. METZ	6
10. MARSEILLE	7
11. RÉGION PARISIENNE	7
12. L'INFORMATION TRAFIC EN FRANCE	7
13. UN USAGER INFORMÉ EN VAUT DEUX ?	7
14. CÉGÉTEL EXPÉRIMENTE UN BOUQUET DE SERVICES GSM EN ÎLE-DE-FRANCE	7
15. INFORMATION URBAINE ET BOUQUETS DE SERVICE	7
16. UN ANNUAIRE DES TRANSPORTS PUBLICS ?	8
B. EN EUROPE.	8
1. INFORMATION ROUTIÈRE EMBARQUÉE	8
2. ERGONOMIE	8
3. GESTION DE LA DEMANDE	8
4. VALORISATION DES DONNÉES PUBLIQUES	9
5. EU-SPIRIT	9
6. EUROSPIN	9
7. PROMISE	9
8. 5 ^{ÈME} PCRD	9
9. SCANDINAVIE	10
10. ROYAUME-UNI	10
11. ALLEMAGNE	10
12. PAYS-BAS	12
13. CARTOGRAPHIE ET TERMINAUX PORTABLES	13
C. AUX ÉTATS-UNIS ET AILLEURS	13
1. UN BILAN AMÉRICAIN DE L'INFORMATION AUX USAGERS	13
2. COMITÉ ATIS	13
3. ARCHITECTURE (TCIP)	13
4. UNIVERSITÉS	14
5. BORNES D'INFORMATION	14
6. ITRAVEL	14
7. CALIFORNIE	14
8. SMARTROUTE SYSTEMS	14
9. TOURISME, VOYAGES ET INFORMATIONS URBAINES	15
10. ITINÉRAIRES	15
11. NUMÉROS DE TÉLÉPHONE NATIONAUX N11	15
12. DIFFUSION DAB AU CANADA	15
13. QUELQUES DÉVELOPPEMENTS AU PAYS DU SOLEIL LEVANT	15
14. QUELQUES DÉVELOPPEMENTS AU PAYS DU MATIN CALME	16
D. QUELQUES ÉLÉMENTS TECHNIQUES	16
1. LE STANDARD SDAL ET LA NORMALISATION DES CARTES NUMÉRIQUES EMBARQUÉES	16
2. PROTOCOLES POUR L'INFOMOBILITÉ	16
3. OBJETS DISTRIBUÉS ET MÉDIATION D'INFORMATIONS	17
E. QUELQUES ÉLÉMENTS DE MARKETING	18
1. LA CARTOGRAPHIE NUMÉRIQUE AU CENTRE DES SERVICES D'INFORMATION	18
2. MARCHÉ DES SERVICES D'INFOMOBILITÉ	19

II. SYNTHÈSE	20
A. QUELLES LEÇONS RETENIR ?	20
B. QUELQUES SITES WEB	23
III. GLOSSAIRE.	23
IV. RÉFÉRENCES.	25
V. ANNEXE 1 : ÉTUDE DU CETE NORD-PICARDIE 97 POUR LE CERTU, “ SYSTÈMES D’INFORMATION MULTIMODALE ”	31
A. CONTEXTE	31
B. ÉTAT DES LIEUX.	31
1. ACTEURS.	31
2. BESOINS DES ACTEURS.	33
3. OFFRE TECHNIQUE.	36
C. PROPOSITIONS D’AMÉLIORATION	37
1. LISTE DE PROPOSITIONS	37
2. ACTEURS INTERROGÉS	38
D. SUITES À DONNER	38
E. RÉFÉRENCES.	38
1. ANNUAIRE DES SOURCES D’INFORMATION VOYAGEURS	40
2. NUMÉRO UNIQUE RÉGIONAL / NATIONAL	42
3. DIFFUSION D’INFORMATION TC VIA DES “ PRESCRIPTEURS ”	44
4. DÉVELOPPER L’INFORMATION SUR LES TRANSPORTS À LA DEMANDE	46
5. AIDE AUX PETITS RÉSEAUX TC POUR LA CONSTITUTION DE BD D’OFFRE	48
6. INTÉGRATION DES INFORMATIONS CARS VERS LES TER/SNCF	50
7. AGENCES D’INFORMATION RÉGIONALES	52
8. INFORMATION EN LANGUE ÉTRANGÈRE	54
9. STANDARDISATION DE L’ERGONOMIE	56
10. DÉVELOPPER L’INFORMATION PERSONNALISÉE (ÉDITION DE CARTES ET DE FICHES)	58
11. PROPOSER DES LIENS VERS D’AUTRES SERVICES D’INFORMATION	60
12. CALCUL D’ITINÉRAIRES CHAÎNÉS : “ TOUS MODES TC ET MARCHÉ À PIED ” OU “ CHAÎNAGE TC/VP ”	62
13. COMPARAISON MODALE VP/TCU	64
14. OPTIMISATION D’AGENDAS / OUTILS POUR LES AGENCES DE VOYAGES	66
15. DÉVELOPPER LA PRÉVISION	68
16. LIER L’INFORMATION À LA BILLETTE (VENTE/RÉSERVATION)	70
17. FAVORISER LE RETOUR D’INFORMATION DES CLIENTS VERS L’OPÉRATEUR DE SERVICE D’INFORMATION	71
18. FAVORISER LE RETOUR D’INFORMATION DES CLIENTS VERS L’EXPLOITANT DE TRANSPORTS	73
19. COMPRENDRE LES COMPORTEMENTS DES UTILISATEURS EN INTERACTION AVEC LE SERVICE	75
VI. ANNEXE 2 : INTERNET ET LA MULTIMODALITÉ :	77
1. DES TENDANCES GÉNÉRALES.	77
2. LES SPÉCIFICITÉS DU MONDE DES TRANSPORTS.	78
3. LES SERVICES D’INFORMATION POUR LES DÉPLACEMENTS.	80
4. CONCLUSION : QUESTIONS EN SUSPENS ET AXES DE PROGRÈS	84
5. RÉFÉRENCES.	85

“ systèmes d’information multimodale ” : une revue bibliographique mise à jour début 1999

L’objet de ce document n’est pas de donner des recommandations en matière d’information multimodale ni de faire un état des lieux ou un état de l’art exhaustifs, mais simplement de faire partager notre connaissance en ce domaine, notre analyse et nos questions. Ce document pourra éventuellement servir dans un deuxième temps à la rédaction d’un guide sous une forme ou sous une autre, ou susciter des développements ou des études, mais ses ambitions à court terme sont plus limitées.

Ce document complète deux études réalisées en 97 pour le CERTU par le CETE de Lille, qui décrivent le contexte de l’information multimodale, et qui figurent en annexe à ce document [27], [28].

Le plan est simple : la première partie est une revue de presse “ au fil de l’eau ” d’articles, ouvrages, ou sites Web dont nous avons eu connaissance ces deux dernières années. Les informations sont de natures très diverses, et nous les avons seulement regroupées par zones géographiques (France, Europe, USA et reste du monde), en extrayant les informations de nature technique ou marketing qui ne se rattachaient pas facilement à une zone. Les notes de lecture font parfois appel à un certain jargon technique : nous nous sommes contentés de faire figurer les sigles dans un glossaire sans chercher à expliquer dans le détail toutes les notions. Nous laissons donc au lecteur le soin de faire son tri dans les informations, au besoin en se reportant aux références données en annexe.

La seconde partie essaie justement de faire une synthèse et de dégager quelques grandes tendances et suggestions.

L’auteur tient à remercier Jacques Nouvier, Pascal Vincent et François Rambaud du CERTU, Guillaume Uster de l’INRETS, Danielle Gance de la RATP, pour leur relecture critique et constructive de ce document.

I. REVUE DE PRESSE

A. en France.

1. Aspects organisationnels, institutionnels et juridiques

Le PREDIT (groupe thématique “ nouveaux services aux usagers ”) finance une recherche¹ sur 12 mois en 99 qui prolonge les réflexions d’un groupe de travail de l’ATEC sur les aspects institutionnels et juridiques de l’information multimodales (qui lui-même a été lancé suite aux conclusions d’un groupe constitué en 96-97 sur l’information multimodale, animé par G. Klaerr-Blanchard du CERTU et P. Pécheur du GART) et se donne les objectifs suivants :

- analyse de l’adéquation des textes juridiques et réglementaires actuels à la création et l’exploitation d’agences d’information multimodale.

- pistes d’évolution des textes permettant de combler les lacunes juridiques identifiées ou de favoriser les associations entre partenaires et de faire progresser des situations qui semblent aujourd’hui bloquées.

¹ Les partenaires sont : cabinet d’avocats Jean Martin, consultant Max Fortin, P Vincent - CERTU, B Meyzie - CETE Est, T Gouin CETE de Lyon (analyse du volet ‘information aux usagers’ de 25 contrats de concession entre autorité organisatrice et exploitant de transport collectif urbain, y compris les annexes techniques). L’encadrement de la recherche sera assuré par G Uster INRETS/ESTAS et P Menerault INRETS/TRACES.

- propositions de scénarios et de recommandations concrètes, à caractère juridique et institutionnel, aidant à la création et à la pérennisation des agences chargées de promouvoir l'information multimodale.

- projection sur des exemples concrets, par l'analyse de cas de la Région Nord - Pas de Calais ou de PACA (Le Pilote), et l'ouverture vers les acteurs Autorités Organisatrices par le biais du GART.

2. Définition du service

Le groupe de travail relatif à la normalisation des systèmes de transport public (BNEVT/GT3, miroir du groupe européen CEN/TC278/WG3) a lancé en 98 une enquête sur les bornes d'information multimodale, destiné à préciser fonctionnalités et ergonomie, et à identifier les aspects qui gagneraient à être normalisés [91] ; autorités, exploitants et industriels ont été consultés. Le CERTU va publier une analyse de cette enquête [92]. Voir aussi [99].

Une recherche² financée en 99 (sur 14 mois) par le PREDIT (groupe thématique “ nouveaux services aux usagers ”) vise à définir et hiérarchiser les attentes des usagers en matière d'information sur les réseaux et les services de transport en milieu urbain. Plus précisément, ce projet cherche à définir les propriétés de l'assistance informationnelle nécessaires à mettre en oeuvre pour donner ou redonner à l'usager une maîtrise sur le contexte de son déplacement, et le conduire vers la solution la plus pertinente en fonction des situations (les enquêtes auront lieu en région parisienne autour d'offres multimodales conséquentes).

Cette recherche doit conduire à des spécifications d'un système d'information multimodale, construites à partir d'une mise en relation des activités des individus et de leurs pratiques de déplacement, des situations dans lesquelles la demande d'information s'exprime, ainsi que des savoirs des individus et des supports de l'information. La méthodologie proposée se réfère aux modèles ergonomiques d'analyse de l'activité individuelle, c'est à dire qu'elle présuppose que l'on ne peut comprendre et analyser les processus individuels de connaissances et d'action qu'en situation / activité de mise en relation de contextes.

3. Architecture et standards pour les TC

Le projet SITP (Systèmes d'Information pour les Transports Publics) doit être financé par le Predit (groupe “ nouveaux services aux usagers ”) en 99 pour une durée de 2 ans. Les partenaires en sont Gemplus, SETEC informatique (qui ont notamment participé au projet Stradivarius à Marseille), Trust (le GIEE qui assure le support de Transmodel, le modèle de données conceptuel en cours de normalisation au niveau européen³) et l'INRETS (département GRETIA, qui développe des solutions informatiques avancées pour la gestion des réseaux de transport).

L'objectif est de développer un modèle de données puis des spécifications génériques qui facilite l'intégration des systèmes d'information de transport public, en particulier pour 3 domaines d'application (billettique, tableaux de bord, et information multimodale, y compris son lien avec l'information trafic). Ces spécifications doivent permettre à terme aux exploitants de construire leur informatique à partir de composants non-proprétaires et qui puisse interopérer avec des systèmes informatiques d'autres exploitants, de manière à construire des applications intégrées (comme la billettique ou l'information multimodale régionale) ; ces spécifications doivent aussi contribuer à la définition de normes européennes. Une démarche très similaire est en cours aux États-Unis, sous le nom de TCIP.

4. Sur le Web...

Des sites d'informations TC commencent à apparaître depuis 97 sur l'Internet : SNCF et RATP, TCL à Lyon et Transpole à Lille (voir www.aquitaine-valley.fr), à Marseille (www.lepilote.com) ainsi que dans les Alpes Maritimes (www.horaires.com). Toutefois ces sites fournissent de l'information sur un seul

² Le partenaire est l'Université de Compiègne (UTC) : équipe de D. Boullier, professeur des universités, directeur de COSTECH. L'encadrement de la recherche sera assurée par M.H. Massot INRETS/DEST et G. Uster INRETS/ESTAS.

³ CEN/TC278/WG3.

réseau (sauf en Ile-de-France, où les itinéraires sont calculés conjointement pour RATP et SNCF banlieue). Évidemment, le fait que l'information soit sur Internet plutôt que sur Minitel n'apporte pas en soi des fonctionnalités nouvelles. [82] mentionne quelques sites : www.td.fr; www.ratp.fr; www.sncf.fr; www.tpg.ch, www.tmb.net, www.aquitaine-valley.fr; www.horaires.com, www.gart.org ainsi que www.tram.fr et www.transpole.fr en cours de développement.

5. FilInfo

Une expérimentation de centrale d'info-mobilité dans la région d'Abbeville, à l'initiative de l'exploitant STRA, en partenariat avec la Région Picardie, le TER, les taxis, les cars départementaux et le conseil général de la Somme (voir publication dans la revue du CERTU Transflash, Mai 98) ; l'évaluation est en cours (9/98), mais d'ores et déjà on peut dire que c'est un succès, puisque l'expérimentation a été prolongée. Le service est construit autour d'un logiciel développé par Via-GTI (OBITI), qui associe une base de données de l'offre de transport, une fonction de calcul d'itinéraires, et la gestion de services de transport à la demande (utilisé par exemple dans la desserte de l'aéroport de Roissy).

6. Déplacements régionaux

Plusieurs régions cherchent à développer l'information multimodale autour de l'information TER. La Région Nord-Pas-de-Calais envisage par exemple de développer un service d'information multimodale autour de son offre TER, en partenariat avec les acteurs régionaux dans le cadre de l'association régionale des autorités organisatrices. Autre exemple : à Orléans, l'Espace Transports est un d'information regroupant toutes les informations sur les TC urbains, avec les liaisons interurbaines et SNCF.

7. Déplacements internationaux

La SNCF, Aéroports de Paris et Air France participent au projet européen EUROTRACS (4^{ème} PCRD télématique transport) ; l'objectif est de définir des systèmes pour le suivi des bagages et l'information des usagers pour des voyages intermodaux de longue distance (en particulier combinant train et avion). Le projet touche à sa fin et ses conclusions devraient donc être publiées prochainement.

8. Information de porte à porte

Les services d'information calculant des itinéraires de porte à porte empruntant plusieurs réseaux sont loin d'être généralisés, si l'on excepte le 3615 RATP (rubrique SITU⁴). Une proposition au PREDIT a été faite récemment (en 98) dans ce sens par la SETUB (Bourg-en-Bresse). D'autres initiatives (Filinfo, Metz interactive, dans l'Aisne, Le Pilote à Marseille, etc.) vont dans le même sens : rendre l'information sur l'offre TC disponible, fédérer les sources d'informations, proposer une information de porte à porte. D'autres réflexions sont en cours, par exemple à Toulouse, à Chambéry ou à Grenoble.

9. Metz

Le projet Metz Interactive vise à développer de nouveaux services "à large bande" pour les résidents de l'agglomération messine ; il est soutenu par l'Europe (DGXIII, projet Equal). Dans le prolongement du projet INFOTEN, les transports feront partie de l'offre de service de ce projet pilote (la démonstration du service allemand INFOTEN/BAYERNINFO intégrant les données des transports publics lorrains est envisagée).

A Metz également, une expérimentation du boîtier Infobus de la société Decaux a été menée par la TCRM grâce à un financement du Predit ; il s'agit d'un terminal de radio-messagerie (un 'pager') permettant d'informer son possesseur en temps réel sur les temps d'attente et les éventuelles

⁴ Ces services assurent des recherches d'itinéraire d'adresse à adresse en Ile de France (à partir de la base de données GEOROUTE de l'IGN) et intègrent plusieurs réseaux de transport (RATP : bus, tramway, métro et RER + SNCF : trains de banlieue + plusieurs sociétés de bus privées). Prochainement, ce service sera également accessible sur l'Internet à l'adresse www.ratp.fr.

perturbations sur le réseau de bus. Un système analogue a été testé dans les Yvelines à Chatou. Les résultats d'évaluation doivent désormais être disponibles.

10. Marseille

A Marseille, le projet européen Concert/Stradivarius touche à son terme : une démonstration de service d'information pour l'agglomération a été lancée mi 98, sur minitel et l'Internet, coordonnée par la RTM. Le service est aujourd'hui opérationnel et disponible sur l'Internet (www.lepilote.com) et sera enrichi progressivement (calcul d'itinéraire multimodal TC, accès depuis le même site à des informations VP, ce qui en fait aujourd'hui un pionnier en France).

En outre, Marseille participe avec Rome, Bruxelles et Madrid à un autre projet européen, CITIES, qui a commencé en novembre 98 et doit durer 28 mois. Il s'agit de développer une plate-forme de permettant de développer des services télématiques à partir de composants génériques, et de dégager des méthodologies et des outils commun. Il reste donc à suivre ce projet pour savoir si il parviendra à des solutions d'architecture réutilisables.

11. Région parisienne

En Ile-de-France, l'association AMIVIF⁵, le STP, la RATP et le Conseil Régional cherchent à développer l'information sur les déplacements TC pour l'ensemble de la région, en complément du système PIVI de la RATP, et de créer des passerelles avec l'information VP.

12. L'information trafic en France

L'article [73] présente toute la gamme d'information trafic diffusée en France : réseau des CRICR, 107.7, PMV, RDS. En ce qui concerne ce dernier, des services privés et payants ont été lancés en Ile-de-France, sur la base d'un contrat-type de fourniture d'information de la part des exploitants publics (ville de Paris, DREIF). Un service d'information sur le réseau trans-européen est testé sur 1000 véhicules en 99 sur l'axe Paris-Lyon-Marseille, dans le cadre du projet SERTI. D'autres services sont en développement (GSM, etc.)

13. Un usager informé en vaut deux ?

Grâce à son expérience acquise et à des enquêtes usagers, le SIER a mis en évidence une grande adaptabilité du comportement des usagers en Ile-de-France, y compris une capacité à changer de mode, à changer d'itinéraire ou d'heure de déplacement en fonction de l'information disponible. Parallèlement, on note une grande exigence des usagers vis-à-vis de l'information fournie. Plus l'information est maîtrisée par les exploitants, plus ceux-ci peuvent jouer sur le comportement des usagers [75].

14. Cégétel expérimente un bouquet de services GSM en Ile-de-France

Une expérimentation récente (fin 98) à Paris permet à environ 400 abonnés au GSM de Cégétel / SFR d'accéder sur un portable Alcatel à des cartes développés par TeleAtlas ; il est possible d'accéder à des contenus fournis par Degriftour, Allocine, Meteoconsult, SNCF, ainsi qu'à des cartes du trafic mises à jour en temps réel. Les services sont développés par la société Webraska à partir d'une technologie d'accès de la société Unwired Planet.

15. Information urbaine et bouquets de service

L'information sur l'offre de déplacements, que ce soit en temps réel ou différé, oblige à agréger diverses sources d'informations. C'est d'autant plus vrai si ces informations sont intégrées de manière plus large dans un " bouquet de services " orienté sur le motif de déplacements (tourisme, spectacles, pages jaunes, etc.).

Par exemple, France Télécom a développé pour la coupe du monde de football des sites d'information sur chacune des villes organisant des matches (www.toutenville.com). De manière

⁵ regroupant la SNCF, l'APTR et l'ADATRIF.

générale, la plupart des grandes villes françaises ont des sites Web diffusant de l'information locale. En ce qui concerne les sites 'toutenville', les coordonnées des réseaux de TC étaient données, ainsi qu'un lien avec le Web de calcul d'itinéraires ITI (développé par une filiale de France Télécom).

Des services équivalents fleurissent aux États-Unis (expedia, etc., cf. plus loin).

Comme les autres opérateurs de télécoms, France Télécom investit par ailleurs largement dans les nouveaux services d'information liés à la mobilité (" infomobilité ") ; voir par exemple le Forum FT Recherche organisé par le CNET en octobre 98 [87].

16. Un annuaire des transports publics ?

Dans le monde des télécoms, l'annuaire téléphonique est une obligation demandée par l'autorité de régulation (ART) ; en l'occurrence, c'est France Télécom qui le maintient, avec un système de reversement entre opérateurs télécoms, et les échanges d'informations nécessaires à fournir aux usagers les numéros de téléphone fixe de l'annuaire, quel que soit l'opérateur longue distance de l'abonné. Une organisation du même type est envisageable pour les TC, où un annuaire de toute l'offre TC serait une obligation de service minimum, qui permettrait aux usagers de connaître tous les horaires quels que soit l'opérateur de TC.

B. en Europe.

1. Information routière embarquée

L'Europe a financé des projets visant à développer des services d'information routière pan-européens (FORCE/ECORTIS, EPISODE [98]) ; ces services s'appuient sur le standard de diffusion RDS-TMC (www.alert-tmc.com) ; l'extension de ces services à la diffusion d'information multimodale est envisagée.

Les constructeurs automobiles et informatiques travaillent, y compris bien sûr les géants américains comme Microsoft (avec AutoPC sur son OS embarqué Windows-CE), Intel, General Motors, etc. A noter qu'une conférence-exposition a été organisée les 8 et 9 décembre 98 à Paris-La Défense sur ce thème (InCar Tech, la voiture multimedia). Cela montre d'une part que les applications et services télématiques pour les déplacements commencent vraiment à arriver au niveau du grand public, d'autre part que ces applications se développent plus vite pour la VP, mais que les opportunités de développement de l'information multimodale vont se multiplier.

2. Ergonomie

Le projet européen Infopolis2 a pour but d'améliorer les méthodes de conception et d'évaluation de l'ergonomie des services d'information aux voyageurs. Il fait suite à des projets précédents tels qu'INPUT. Le projet Infopolis2 a son site Web (www.ul.ie/~infopolis).

3. Gestion de la demande

Le projet européen MOSAIC (financé par la DG7 dans le cadre du programme transport, auquel le CERTU a participé) : il s'agit de décrire les expériences en matière de gestion de la demande dans plusieurs pays européens, dont la France, en mettant l'accent sur des mesures " douces ", c'est-à-dire ne faisant pas particulièrement appel à des technologies ou aux infrastructures.

Plus généralement, le projet ELTIS⁶ met en œuvre un forum d'informations (www.eltis.org) destiné à favoriser les échanges d'expériences entre réseaux de transports publics en Europe, en trois langues (anglais, français, allemand). Par exemple, la centrale de mobilité de Graz en Autriche est présentée. Le projet est financé par la DGVII et l'UITP.

⁶ Service Européen d'Information sur le Transport Local.

4. Valorisation des données publiques

La commission européenne a lancé en 98 un appel à proposition " INFO2000 " (développement de services dans le cadre de la " société de l'information ") dont l'un des thèmes prioritaires était de rendre plus facilement plus accessibles les ressources en information détenues par le secteur public en vue de leur exploitation dans des services européens de contenu multimédia. Malheureusement, cet appel n'a suscité aucune proposition dans le domaine de l'information aux voyageurs, en tout cas en France, à notre connaissance. Sans doute était-ce un peu tôt par rapport au degré de maturité des projets. Depuis, la commission a publié un livre vert sur l'information du secteur public [84].

5. Eu-SPIRIT

Il s'agit d'un projet du 4^{ème} PCRD d'information porte à porte avec informations associées (tourisme, réservation d'hôtels) ; participation de Deutsche Bahn, Ertico (coordinateur), Berlin, Vienne, Copenhague ainsi que 3 régions en Autriche, Italie, Suède. Sur le plan technique, on peut noter l'utilisation d'un protocole baptisé " DELFI " qui permet à un serveur multi-modal de communiquer avec des serveurs d'information pour chacun des modes intégrés au service de calcul d'itinéraire ; le protocole a été développé par la société allemande Hacon en partenariat avec l'Université d'Ulm (Cf. www.hacon.de pour les germanophones).

6. EUROSPIN

Dans le dernier appel d'offres européen du 4^{ème} PCRD, un nouveau projet d'information multimodale vise à développer des services d'aide à la préparation aux déplacements qui puissent intégrer des niveaux urbain, régional et européen. Des démonstrations sont prévues au Royaume-Uni, aux Pays-Bas, en Finlande ; l'UITP est associée au projet. Voir le site www.eurospin.org (malheureusement un peu succinct, en 09/98). Le projet doit durer 24 mois et a commencé en avril 98.

7. PROMISE

C'est sans doute un des projets-phares traitant des services d'information aux voyageurs dans le 4^{ème} PCRD [68] ; l'objectif de PROMISE était de développer des services accessibles sur le réseau GSM, en adaptant des services de type Internet aux messages courts (SMS) du GSM. France Télécom et Renault sont partenaires du projet. Le projet est largement orienté vers l'information aux automobilistes.

Le projet européen PROMISE a développé des services interactifs intégrant l'internet et la téléphonie mobile (messages courts GSM, mise au point du Wireless Application Protocol). La chaîne d'information distingue, d'amont en aval, le fournisseur de contenu (1), le fournisseur de service à valeur ajoutée (2), l'opérateur de réseau télécom, le client (3) ; l'architecture du service s'appuie sur cette chaîne et sépare l'accès aux données (1), la logique du service (2), et la présentation de l'information à l'utilisateur (3) ; ce qui permet une plus grande flexibilité et au fournisseur de service de se concentrer sur sa valeur ajoutée et la personnalisation du service, essentielle compte tenu du grand nombre d'informations gratuites disponibles. La signature au niveau d'un Memorandum of Understanding concernant les services d'information diffusés RDS-TMC, et l'accord autour d'un standard d'échanges de données de trafic (Datex) sont des bons signes pour le décollage de ces services, mais plusieurs points restent à préciser, y compris au niveau européen (localisations, partenariats public/privé, cartes à puce, continuité des services). Enfin, des services de type Promise peuvent aussi se développer à l'intérieur de très grandes organisations, pour leurs besoins propres (" intranets ").

Au Royaume-Uni, un service d'information mobile développé lors du projet a été lancé (www.genie.cellnet.co.uk), qui comprend divers types d'information personnalisée mise à jour dynamiquement, y compris sur les déplacements. France Telecom, TDF et Renault, ainsi que la RATP et le laboratoire d'électronique de Philips ont participé au projet Promise.

8. 5^{ème} PCRD

L'information multimodale (ainsi que l'information touristique) seront des thèmes importants dans le futur 5^{ème} PCRD européen. Les investissements réalisés par les industriels et les prestataires de

service en Europe en matière d'information routière sur RDS et GSM laissent penser que ces services pourront aussi être étendus à l'information multimodale.

9. Scandinavie

Dans les pays nordiques, des initiatives nationales soutenues par les ministères des transports ont vu le jour afin de développer des services nationaux d'information multimodale, c'est le cas en Finlande notamment.

La Scandinavie bénéficie d'un taux de pénétration très élevé pour la téléphonie mobile, dut en partie à sa géographie et sans doute à l'excellence de ses industriels (Nokia, Ericsson). Les terminaux sont de plus en plus répandus (plus de 10 M d'abonnés au GSM en France, 40 % de pénétration pour la téléphonie mobile en Scandinavie). Ils combinent voix et données, bientôt d'autres fonctions (GPS, vidéo, infra-rouge, carte à puce) mais ils doivent rester utilisables.

L'article présente une vision "scandinave" des nouveaux services sur réseau cellulaire [69]. Les nouveaux services d'information comprendront l'accès bidirectionnel à des données lors des déplacements (réseaux cellulaires), une présentation multimedia (Web), la position de l'utilisateur et permettent le paiement électronique. L'information devra être adaptée à chaque type de terminal (de préférence automatiquement). Ces services devront être personnalisés en temps réel, afin de pouvoir émerger malgré l'existence de nombreuses sources d'information gratuite : l'utilisateur devra pouvoir définir son profil avec le maximum de souplesse, de façon à pouvoir lui envoyer tous les types d'informations ('bouquet') qui l'intéressent sur événement (mode 'push'), sans l'inonder d'information inutile, où qu'il se trouve.

En amont, le rôle des fournisseurs (y compris publics) d'information et la qualité des données seront déterminants.

10. Royaume-Uni

On note une participation importante dans les projets européens, notamment des universitaires comme par exemple l'université de Southampton [95]). Le gouvernement britannique a publié un document ("white paper" [96]) dans lequel il s'engage à ce que soit disponible dès 2000 un système d'information sur les transports publics national accessible par téléphone et l'Internet.

Le projet JESS (Journey Enquiry System for Strathclyde) est en cours de développement par MVA ; il est très complet à la fois car il intègre de nombreuses sources de données (cartographie, adresses, référentiel routier, fond de carte, horaires et tarifs de bus, car, trains, ferries, avion mis à jour chaque nuit, information sur les interruptions de service saisis en temps réel), et fonctionnellement car de nombreuses options existent pour la recherche d'itinéraires. dans un 1^{er} temps le prototype doit être utilisé par 8 centres de renseignements téléphoniques, mais il est prévu de rendre le service accessible au public ultérieurement.

D'autres sites britanniques concernant des projets en cours valent aussi le détour, en particulier à Southampton, avec l'Université, Romanse (journeyweb.civil.soton.ac.uk/) et JourneyWeb (journeyweb.civil.soton.ac.uk/, voir aussi plus loin §D.3).

11. Allemagne

a) information TC

En Allemagne, les services d'information sur les TC se sont largement développés, en particulier sur l'internet (cf www.oepnv.de, ou par exemple www.vvs.de à Stuttgart). Il existe des produits "industriels" d'information TC (notamment le système EFA de Mentz Datenverarbeitung). Voir en particulier l'exemple du réseau berlinois. A Munich, un service d'information a été développé dans le cadre du projet BAYERNINFO fédérant l'offre de transports publics en Bavière et présentant, pour un déplacement donné de porte à porte, l'alternative en VP (conditions de circulation prévues pour le déplacement envisagée)

Techniquement, ces services d'information sont construits sur une architecture d'objets distribués CORBA, qui permet d'interconnecter les diverses sources d'information avec un ou plusieurs

opérateurs de service régionaux. Munich participe également au projet européen INFOTEN (dont l'objectif, partant de BAYERNINFO, est identique à celui d'EUROSPIN évoqué plus haut). Le projet INFOTEN a permis de conclure qu'il serait difficile d'accéder aux données horaires "brutes" de chacun des opérateurs de transport, et qu'il était plus vraisemblable qu'on accéderait bien souvent aux informations horaires via le service d'information ; dans ce contexte, l'utilisation d'agents logiciel pour interroger chaque service semble plus pertinente que la consolidation de requêtes vers les bases de données horaires (qui ne sont pas disponibles directement dans Infoten) ; il reste à savoir comment les performances suivront.

Grâce au projet national DELFI lancé et soutenu par le ministère fédéral des Transports, et dont l'objectif est la création d'un service d'information intégrant l'ensemble de l'offre de transports publics en Allemagne, ce pays a pris de l'avance en matière d'information multimodale. DELFI - qui s'achève à la fin de l'année 1998 - aura bénéficié du concours des plus grands groupes industriels allemands, tels que Daimler-Benz, BMW ou Siemens.

b) des efforts de recherche sur l'information transport

Le projet MTV (Mobilitäts- und TransportVerbund : réseau intégré de mobilité et de transport [70]) fait partie du programme allemand MoTiV, un peu l'équivalent de notre Predit.

Le MoTiV est divisé en deux sous-programmes, l'un consacré à la sécurité routière (en fait aux systèmes d'assistance à la conduite), l'autre à la mobilité urbaine, qui comprend, outre MTV, un projet sur l'aide aux déplacements (PTA, qui s'appuiera sur MTV), et un projet concernant les modèles de simulation.

Dans MTV, l'idée est de relier les bases de données de transport existante, et à venir, afin de pouvoir fournir une chaîne intégrée d'information, depuis l'acquisition, les traitements, et la fourniture, en partenariat avec des industriels des technologies de l'information et de l'automobile. Les données à intégrer comprennent des informations mises à jour en temps réel, tels que les données de trafic mesurées ou les données issues des véhicules (concept de véhicule flottant XFCD) les données relatives au stationnement ou au transports publics, les itinéraires, les événements. Le projet comprend 5 phases : études préliminaires, spécification des nouveaux services (97), réseau de données, développement de technologies de communication et embarquées (98 et 99), démonstrateurs (jusqu'en 2000).

MoTiV [71] est le programme de R&D allemand consacré à la mobilité et aux transports lancé en 96, divisé en deux sous-programmes : sécurité routière (assistance à la conduite) et mobilité urbaine, comprenant lui-même 3 projets décrits ci-dessous :

- MTV, dont le but est d'interconnecter toutes les BD de transport, et de créer un réseau intégré de la mobilité et des transports, en vue de créer des services, en particulier dans le domaine urbain : gestion de stationnement, itinéraires, information sur l'offre de transport. Les 7 grandes agglomérations allemandes (Munich, Cologne, Hambourg, Berlin, Francfort, Hanovre, Stuttgart) sont sites pilotes, en s'appuyant sur les développements en cours. Par exemple, le calcul d'itinéraires sera possible depuis un terminal embarqué GSM+GPS. L'accès aux données de véhicules flottants est étudiée dans le projet-pilote LoCoMotiv, une procédure d'extraction des données XFCD (extended floating car data) sera validée, en complément du standard GATS (global automotive telematics standard).

- PTA (personal travel assistance) : il s'agit d'un service de mobilité à destination d'un terminal portable qui utilise des technologies "agents" (programmes autonomes voyageant sur le réseau pour interroger les sources de données ou services existants). L'objectif est de permettre des calculs intermodaux de porte-à-porte.

- modèles de simulation : il s'agit de développer une plate-forme permettant de combiner plusieurs niveaux de simulation (micro-, méso- et macroscopique).

Peu de détails sur les projets sont disponibles, toutefois le concept de réseau d'information multimodale de MoTiV semble prometteur, les grandes agglomérations allemandes ainsi que des partenaires industriels solides y participant, et donc à suivre.

Le projet PTA [72] vise à développer des technologies, pas un service final. L'architecture de PTA s'appuie sur des agents, qui assument des tâches de personnalisation vis-à-vis de l'utilisateur, d'ordonnancement des requêtes, d'adaptation aux sources d'information existantes, de gestion d'annuaires et des communications. Le service est conçu comme multi-terminal et multi-réseau (RNIS, GSM, DAB...). Le découpage fonctionnel et la structuration des données sont décrites dans leurs grandes lignes ; trois couches sont classiquement distinguées : application, fournisseur de service, fournisseurs de contenu. Les sociétés Debis et IBM sont partenaires.

c) Une revue germanophone

Signe des temps, le lancement fin 98 d'une revue germanophone " TeleTraffic " (das Magazin für Navigation, Telematik und Verkehr, [80]) consacré à l'information trafic. Dans le premier numéro, beaucoup d'actualité, par exemple une présentation du calcul d'itinéraire de Michelin sur Internet, une fiche technique sur les systèmes d'exploitation pour les terminaux embarqués, signale des sites Web tels que *www.transportweb.de*, le développement de bases de données photographiques associées à une cartographie numérique, des logiciels de cartographies AND (route world), Microsoft (AutoRoute), une présentation du terminal PalmIII de 3Com, sur lesquels plusieurs logiciels de cartographie et de navigation sont disponibles.

d) Un opérateur de services allemand : Mannesmann Autocom

Cette société offre des services télématiques (messagerie, position, trafic, urgence, panne, appel, gestion de flotte) sur réseau GSM/SMS (plus GPS) [86] ; des messages GSM sont échangés entre le Véhicule (ordinateur de bord ou terminal de navigation Carin), le Fournisseur de Service, et le Siège de l'entreprise. Des progiciels sous Windows (analyse de données, gestion de flotte, cartographie) font aussi partie de l'offre. Mannesmann participe activement au développement du GATS (global automotive telematics standard)

12. Pays-Bas

a) service de diffusion RDS

Les Pays-Bas ont mis en place depuis mars 98 un service d'information trafic national sur RDS/TMC [74]. Le ministère des transport finance entièrement le consortium qui exploite ce service (Nikita, sous la houlette de Siemens). Le service est gratuit, disponible 24h/24. Le centre d'information national (partenariat transports / police) envoie automatiquement ses informations (saisies manuellement ou recueillies automatiquement) à l'opérateur (via Datex), qui le traduit en message Alert, puis le diffuse sur RDS, après validation manuelle (3 à 8 opérateurs en permanence). Une procédure de validation doit assurer la qualité de l'information. Quelques centaines de messages sont traités par jour, dont environ 50 sont actifs à un moment donné.

Un service régional est par ailleurs en cours d'expérimentation à Rotterdam ; les messages ne sont pas au format Alert, et le réseau couvert ne couvre pas le réseau trans-européen ; des information sur les perturbations des TC sont renseignées.

b) Philips, une approche industrielle des systèmes embarqués

Philips a développé une ligne de produits de systèmes embarqués, qui offre des fonctions de navigation (et d'appel d'urgence), de localisation en cas de vol, assistance en cas de panne [61]. Le terminal est installé soit en seconde monte (" aftermarket "), ou directement en première monte (OEM⁷). Des composants (circuits intégrés spécifiques⁸) ont été développés pour l'ordinateur de bord de navigation, l'affichage, l'antenne GPS, le CD cartographique. Le terminal doit être utilisable aussi pendant la conduite (pour atteindre le marché grand public), ce qui demande des efforts considérables en matière d'ergonomie. Du point de vue de l'interface entre le conducteur et le terminal, seule la

⁷ Original Equipment Manufacturer, le constructeur automobile en l'occurrence.

⁸ Application Specific Integrated Circuit, selon le terme consacré.

synthèse vocale est aujourd'hui disponible dans les produits ; la reconnaissance demande encore des efforts de R&D.

13. cartographie et terminaux portables

Le produit Streetmate développé par la société de cartographie Etak couvre les États-Unis et le Royaume-Uni ; il permet de calculer des itinéraires à partir d'une position GPS, ceux-ci étant fournis sous forme vocale, textuelle ou graphique. Un produit similaire RoutePlanner a été développé par la société néerlandaise Palmtop pour les terminaux Psion.

C. aux États-Unis et ailleurs

1. Un bilan américain de l'information aux usagers

Le document [81] tire la leçon des expérimentations aux États-Unis en matière d'information trafic et déplacements ; finalement, peu de conclusions nouvelles, le rapport insiste sur le fait que la négociation de partenariats (en particulier entre privé et public) passe par une compréhension mutuelle des intérêts de chacun bien en amont, et par une clarification des objectifs dès le montage du projet. Par ailleurs, le rapport insiste sur le fait que les services d'information sont encore peu connus du public.

2. Comité ATIS

Un comité ATIS (advanced traveler information systems) a été créé dans le cadre de l'initiative fédérale américaine pour les systèmes de transport intelligents. Les domaines couverts sont les suivants : systèmes de navigation et cartographie électronique, information sur le trafic en temps réel, alerte rapide en cas d'urgence, information TC et multimodale. Le gouvernement fédéral (USDOT) a ainsi récemment financé une étude visant à donner des recommandations en matière d'architectures de service d'information aux voyageurs ; cette étude est avant tout un guide de lecture pour le volet 'information aux voyageurs' des documents d'architecture ITS américains. Le document est disponible sur le site Web du programme ITS du DOT (www.itsa.org). L'USDOT a organisé un certain nombre de séminaires, en particulier sur les services d'information et la question du partenariat public-privé. Le plan d'action du comité ATIS est le suivant :

- coordination : organisation de séminaires (workshops), publication d'un document de synthèse
- technologie : en particulier, standardisation d'un dictionnaire de données et d'une liste de messages (Voir www.sae.org/ns-search/techcntr/atiscop.htm)
- utilisateurs : séminaires, études de marché
- déploiement des services : séminaires, étude des stratégies de déploiement

Le comité ATIS a même publié un guide de mise en œuvre pour les systèmes d'information aux voyageurs, qui présente les divers partenariats public-privé envisageables, ce qui montre que le domaine est considéré comme de plus en plus mûr.

3. architecture (TCIP)

Les Américains, partis plus tard que les Européens dans la définition de standards pour les systèmes d'information pour les transports publics (Cf. Transmodel), semblent désormais avoir repris les devants avec l'initiative TCIP, où des spécifications d'interface pour diverses classes d'objets ont été proposées et continuent à être validées (à partir des contributions " bénévoles " des partenaires concernés, exploitants ou fournisseurs), et où un projet sur 2 ans a été lancé en 99 afin de développer des composants interopérables pour l'informatique des réseaux de TC, dont l'interopérabilité sera démontrée sur une plate-forme d'intégration (testbed) financée par le gouvernement fédéral (pour se tenir au courant, voir www.tcip.org). Comme dans le projet SITP en France, l'information multimodale est un des domaines couverts.

4. Universités

Les universités américaines jouent un rôle important dans le développement de nouvelles applications, par exemple celle de Portland, Oregon a prototypé un suivi en temps réel des bus, ; celle de l'état de Washington a fait de même à Seattle (www.its.Washington.edut/projects/busview.html).

5. Bornes d'information

Dans un article récent, des recommandations sont faites en matière de borne ('kiosk') d'information, suite à un état de l'art effectué par l'Université de Floride :

- bien choisir l'emplacement des bornes
- rendre la borne attirante (la signaler, la rendre identifiable)
- permettre son utilisation par des handicapés
- trouver quelqu'un travaillant près de la borne pour régler les petits problèmes de maintenance rapidement
- donner un temps limite d'intervention en cas de maintenance avec pénalités de retard
- dimensionner largement la borne (mémoire, disque) afin d'avoir des performances acceptables
- stocker le maximum d'information dans la borne et faire des mises à jour la nuit, minimiser le nombre de connexions en temps réel à un serveur central
- utiliser des connexions RNIS pour disposer d'un débit à un prix raisonnable
- faire une campagne de communication pour " vendre " les bornes
- réduire les coûts en associant des partenaires privés (par ex., publicité)
- prévoir un accès secret au logiciel et à la configuration et maintenance de la borne
- mettre un téléphone avec la borne permettant de contacter un opérateur
- concevoir une borne résistant au vandalisme
- concevoir la borne en priorité pour les usagers 'novices'
- désigner les lieux sur une carte plutôt qu'avec du texte
- afficher un texte désengageant la responsabilité juridique de l'opérateur et de l'autorité vis-à-vis de l'utilisation du service d'information (" disclaimer ")
- développer la borne sous forme de page Web de manière à pouvoir lancer simultanément un service d'information sur l'Internet pour un coût marginal

6. iTravel

Ce projet réunit 14 partenaires publics de la région new-yorkaise ; il s'appuie sur le projet Transcom (coordination entre gestionnaires de trafic) financé comme projet-pilote par le gouvernement fédéral ; en particulier les sources d'information TC doivent être interconnectées entre elles et avec celles des gestionnaires de trafic routier. L'information doit être diffusée gratuitement, mais un service payant qui fournira des informations personnalisées est aussi en cours de développement. Le site www.itravel.com doit présenter l'avancement du projet, mais pour l'instant (10/98) le site ne fonctionne pas encore...

7. Californie

Cet état est souvent moteur dans les développements technologiques, en l'occurrence, la CAATS (Alliance pour le développement des systèmes de transport avancés en Californie) promeut un certain nombre de projets, dont un service d'information aux voyageurs (California Smart Traveler) ; le projet cherche à interconnecter les diverses sources d'information existantes (par exemple TravInfo à San Francisco). Il existe des pages listant toutes les sources d'information TC en Californie du Nord (norcaltip.lerctr.org), du Sud (socaltip.lerctr.org), et à San Francisco (batip.lerctr.org ou aussi www.transitinfo.org)

8. SmartRoute Systems

Cette société a lancé des services d'information déplacements dans les grandes métropoles américaines, dont un site Internet (www.smarTraveler.com). Des accords sont contractés au cas par cas avec les autorités locales ; typiquement, SmartRoute Systems investit dans le centre et les services d'information, demande à l'autorité de lui fournir ses informations, éventuellement de lui acheter certaines informations qu'elle diffuse, en retour d'un partage de bénéfices sur les services payants et de la fourniture en quelques mois d'un service opérationnel.

9. Tourisme, voyages et informations urbaines

Les services d'information pour le tourisme et les voyages se développent vite. Même Microsoft a développé un service (www.expedia.com). Des services d'information d'agglomération se développent également assez vite (sanfrancisco.sidewalk.com/getting_there)

10. Itinéraires

Il existe un grand nombre de logiciels pour le calcul d'itinéraires et la gestion de flotte. Par exemple 'the Descartes Systems Group' (ex-Roadshow, www.descartes.com) propose divers produits de calcul d'itinéraires, y compris un service de calcul de routage logistique accessible sur l'Internet, qui ne concerne pas l'information voyageurs, certes, mais dont le principe est intéressant (www.easyrouter.com). Le site www.navnet.com dispose d'une BD de produits sur les systèmes de navigation, GPS, etc. ; toutefois l'accès au site est restreint (sur abonnement). Un autre site Internet à visiter est www.mapquest.com.

Tous ces logiciels s'appuient sur des cartes numériques, dont l'américain NavTech est un leader (www.navtech.com) ; Navtech fournit également des outils de développement d'applications.

11. Numéros de téléphone nationaux N11

Une obligation réglementaire pour les opérateurs de télécoms aux USA est de fournir un service d'urgence sur le réseau de téléphonie mobile (E911) ; tous les opérateurs sont tenus par la FCC (commission fédérale pour les télécoms) de fournir la position de l'appelant à 125 mètres près dans 2/3 des cas d'ici à octobre 2001.

Par ailleurs, le ministère des transports américains vient d'adresser une pétition à la FCC [94] en vue de demander l'attribution d'un numéro unique aux États-Unis (" N11 ") pour accéder à l'information sur les déplacements disponible localement ; le service d'information auquel on accéderait ainsi continuerait à être fourni par les opérateurs (publics ou privés) actuels, qui fournissent déjà ce type d'information dans plus de 40 zones. La pétition a été visée par le ministre des transports Rodney Slater et le vice-président américain Albert Gore, excusez du peu.

12. Diffusion DAB au Canada

Une démonstration de service d'information trafic via DAB a été conduite à Toronto, en s'appuyant sur les messages nord-américains ITIIS (draft standard SAE J2256) [76].

13. Quelques développements au pays du soleil levant

Le Japon est connu pour son avance sur le marché des terminaux embarqués de navigation (près de 2 millions vendus), due en partie à la complexité des plans de ville japonaises et à l'attrait des consommateurs pour les nouveautés technologiques, outre l'excellence de son industrie électronique. Le projet national des transports intelligents est assez complexe a été largement présenté lors du congrès mondial ITS à Yokohama en 96. Nous nous contenterons ici de relever quelques articles récents.

a) Architecture de Services d'Infomobilité au Japon

Un démonstrateur développé chez NTT met en œuvre une architecture de services mobiles multimédia [62]. Des services prototypes ont été démontrés : navigation automobile et l'information embarquée. Le support de communication est mono ou bi-directionnel, selon le type de flux. Par exemple, les utilisateurs peuvent aussi fournir de l'information trafic (" floating car " : véhicule flottant, ou traceur).

Les 4 fonctions (appelées " agent ") principales identifiées sont : distribution d'info, traitement, présentation, communication. Les 5 types d'information sont : commande , ordonnancement des disponibilités du media, en-tête, contenu, requête.

b) Viabilité hivernale au Japon : XML comme format d'échange

Une démonstration d'un service d'information sur la viabilité hivernale à Sapporo, Hokkaido, met en œuvre XML pour définir un format d'échange de données routières (" road web markup language ")

[65]. L'intérêt du Web comme support d'information n'est pas à démontrer ; en revanche, l'utilisation de XML comme langage support permettant d'échanger des données structurées est plutôt nouvelle, et à suivre, compte tenu du nombre de développements en cours dans ce domaine.

14. Quelques développements au pays du matin calme

La Corée a aussi beaucoup de développements technologiques en cours, comme a permis de le vérifier le récent congrès mondial sur les transports intelligents tenu à Séoul (en octobre 98). Il est parfois difficile d'avoir une idée claire sur les projets en cours à partir des présentations, nous mentionnerons ici quand même quelques articles à titre d'exemple.

Un service d'information sur les transports collectifs a été testé sur le réseau de téléphonie cellulaire ; il utilise des messages courts (SMS), et le téléphone est utilisé comme clavier pour l'IHM (plutôt que la voix) [58].

Un prototype de calcul d'itinéraire avec un client Java a été développé par des universitaires, (pour les spécialistes algorithme A* modifié). Retenons que la fonction de calcul d'itinéraire est un point clé de l'information multimodale et critique techniquement (pour les performances notamment), qu'il s'agit d'un bon sujet pour nos chercheurs universitaires [59].

Un autre point critique dans les services d'information concerne l'optimisation des ressources du réseau : une étude d'optimisation des performances lors de la diffusion et la mise à jour d'un service d'information trafic par un applet Java, combinant image (carte) et données vecteur (trafic), semble montrer que des performances acceptables ne sont obtenues qu'avec une configuration matérielle et réseau (très) haut de gamme [63].

D. Quelques éléments techniques

Nous avons regroupé ici les informations de nature technique, bien qu'il aurait été possible le plus souvent de les rattacher à une grande zone géographique (Europe, Amérique, Asie). Ces informations ne présentent pas une vision complète, loin de là.

1. Le standard SDAL et la normalisation des cartes numériques embarquées

Aujourd'hui chaque système de navigation utilise son propre système de cartographie numérique, ce qui complique bien sûr la diffusion des produits. La société américaine NavTech a développé des spécifications SDAL permettant d'utiliser une carte numérique sur CD-ROM dans tout système de navigation, indépendamment du fournisseur, à condition de respecter le format de stockage (PSF), la librairie d'accès aux données (DAL) et une interface de programmation (API) ; un compilateur permet de traduire les données cartographiques afin de les rendre compatibles SDAL [66]. Ces spécifications permettent d'améliorer l'interopérabilité en attendant des normes en cours de définition à l'ISO (TC204/WG3) pour 2000, et seront des contributions à cette norme ; d'autres industriels se sont associés à NavTech pour faire progresser SDAL et 4 ou 5 produits compatibles avec ces spécifications sont attendus d'ici fin 99. Voilà un exemple de domaine où les standards progressent indépendamment des administrations.

2. Protocoles pour l'infomobilité

a) Télécoms mobiles : SMS, WAP, etc.

Aujourd'hui, le GSM permet une communication en mode connecté (à 9.6 kbps) ou par messages courts (SMS). Deux nouveaux protocoles en mode connecté (HSCSD) ou paquet (GPRS) permettront de nouveaux services d'ici fin 99. Après 2000, le GSM devrait commencer à être supplanté par le système UMTS (débits jusqu'à 2 Mbps).

Le protocole WAP spécifie le contenu de type Internet ou les services de téléphonie pour les réseaux cellulaires et autres types de terminaux portables, aujourd'hui pour le GSM, à terme pour le CDMA et autres protocoles de communication avec les mobiles (www.wapforum.org) ; WAP spécifie le type de contenu mais pas les formats du niveau applicatif, par exemple pour la télématic routière.

Une compatibilité est envisageable avec le protocole applicatif GATS (Global Automotive Telematics Standard) proposé par les Allemands à la standardisation européenne (TC278).

b) Diffusion d'information : l'après TMC

TPEG (transport protocol expert group) de l'EBU (european broadcast union), standard en cours d'élaboration depuis 97 où TDF participe activement, est une extension du TMC du RDS pour des supports à plus large bande (DAB...). ; le protocole sera dans le domaine public [64].

Le protocole doit pouvoir envoyer des informations unidirectionnels vers une large gamme de récepteurs par forcément en marche à tout instant, à travers des opérateurs de services gratuits ou payants, supporter le hand-over, ne pas contraindre l'utilisateur à disposer d'une BD de localisation ou un système de navigation, pourra véhiculer un multiplex d'informations diverses destinées à diverses application (cartes, temps de parcours, temps d'attente)

La localisation s'appuiera sur ILOC.

c) Échanges d'information : Datex, etcetera.

Le protocole Datex a été développé dans un cadre européen afin de répondre aux besoins d'échanges d'information trafic, notamment en vue de créer des services de diffusion d'information trafic pan-européens. L'idée d'un protocole permettant d'échanger tous types d'information transport n'est pas nouvelle, mais elle pose un certain nombre de problèmes, ne serait-ce que la prise en compte des solutions existantes. Le CETE Méditerranée a récemment réalisé une étude à la demande su SETRA et du CERTU pour étudier comment Datex pouvait être étendu pour répondre aux besoins d'échanges d'information dans un contexte urbain et multimodal [88].

d) Localisants

Dans les services RDS/TMC, étant donné la faible bande passante disponible (100 bit/s) et partant du principe que les terminaux ne disposeraient pas forcément d'une base cartographique, la localisation des événements diffusés se fait par des tables pré-définies de localisants (codés), en diffusant les codes [77], [78], [79]. Pour les services sur GSM, puis DAB, la bande passante est supérieure, et d'autre part on suppose de plus en plus que le terminal de réception dispose de sa propre base géographique ; suite au projet Socrates (information trafic sur GSM), qui a mis en évidence les inconvénients (manque de souplesse) des tables de localisants, Bruxelles a financé pour un an le projet Evidence (coordonné par Ertico), dont l'objectif est de valider une nouvelle méthode de localisation ILOC. Les ILOC sont compatibles avec GDF. Le projet doit contribuer à la standardisation (ISO/TC204/WG3, CEN/TC278/WG7, EBU/TPEG) ; le standard analogue aux États-Unis s'appelle LRMS (SAE). Un ILOC est une intersection ; un format a été proposé pour les ILOCs, qui permet de transmettre des localisants sans faire référence à des tables, l'ILOC étant interprété dynamiquement par le récepteur. Les ILOC permettent de décrire des points, des segments, mais pas (encore) des zones ou des intersections complexes. Cette méthode est adoptée par le groupe TPEG (qui définit les protocoles de diffusion d'information transport pour le DAB ou le GSM, l'après TMC en quelque sorte).

3. Objets distribués et médiation d'informations

Le projet européen Trends (trends.btc.uwe.ac.uk:5678/trends/Trends.html) a développé en 97 des prototypes en Suède et en Angleterre, qui démontrent qu'il serait en principe possible qu'un exploitant de trafic sous-traite son informatique (traitement et présentation de ses données) à une société de services (qui traiterait ainsi les données de plusieurs exploitants). Quoi qu'il en soit les objets distribués sont une tendance majeure en informatique, car ils permettent de construire de manière incrémentale et robuste des applications fédérant plusieurs systèmes ; il faut donc s'attendre à ce qu'ils soient mis en œuvre de plus en plus dans le domaine des transports.

En particulier pour l'information multimodale, une architecture distribuée semble adaptée au problème du calcul d'itinéraires intermodaux. En Allemagne, un service d'information pour les TC sur CD-ROM et sur Internet a été développé en 97 par la société Tech@Spree (www.corba.org/ivu_travelinfo.html), initialement à Berlin ; l'architecture technique est CORBA, en 3 parties, la partie cliente étant sous forme d'applets Java.

Deux articles de l'Université de Southampton ([36], [95]) proposent une architecture technique pour les systèmes d'information d'aide à la préparation de déplacements, en s'appuyant sur son expérience dans le projet européen ROMANSE. Les fonctions d'annuaire (associant noms de lieux et services), de registre (recensant les destinations possibles connues d'un serveur local) et de requête d'itinéraire sont distinguées et décrites dans un protocole s'appuyant sur HTTP (pour en savoir plus : <http://journeyweb.civil.soton.ac.uk/>). Les laboratoires de recherche de British Telecom se sont également intéressés à la question et ont développé un démonstrateur en Java (travels.lash.bt.com/route66/index.html).

Plus généralement, tous ces services d'information s'appuient sur plusieurs sources d'information, structurées de diverses manières (du fichier texte au classeur XL, en passant par la page Web ou la base de données relationnelles, etc.), éventuellement très nombreuses et dont le contenu ainsi que la structure peuvent évoluer rapidement. Le développement de tels services a donc intérêt à utiliser des services intermédiaires, dit de médiation ; de nombreux projets de recherche travaillent à améliorer ces services de médiation. Par exemple, l'INRIA et Bull dans le cadre du projet (très justement nommé 'Médiation', www.dyade.fr/fr/actions/mediation) ont notamment développé une technologie permettant de donner une seule vue relationnelle fédérant plusieurs sources d'information hétérogènes (au moyen d'interfaces JDBC) ; des composants de médiation, des outils de développement sont disponibles ; plusieurs démonstrations ont été réalisées, dont une dans le cadre du projet européen MiroWeb concerne un service d'information touristique (avec une problématique qui nous semble proche de celle de l'information déplacements).

E. Quelques éléments de marketing

Nous avons regroupé ici les informations concernant le marché des services et des systèmes d'information, bien qu'il aurait été possible de les rattacher à une grande zone géographique (Europe, Amérique, Asie). Il ne s'agit que de dégager quelques grandes tendances, et nous ne sommes très loin de prétendre à l'exhaustivité (en particulier, le marché français n'est pas analysé !).

1. La cartographie numérique au centre des services d'information

L'article [60] présente le point de vue de Tele-Atlas, un des principaux fournisseurs européens de cartographie numérique. Il est clair que les données géo-référencées et les fonctions de type SIG ont un rôle essentiel dans les systèmes d'information aux voyageurs. N'ayant pas pour l'instant été capables de faire un état de l'art dans ce domaine, nous nous limitons à résumer le contenu de cet article orienté marketing ; d'autres articles, plus techniques (comme [97]) restent à être étudiés et synthétisés, mais il semble que pour l'instant tous les éditeurs proposent leurs solutions SIG+Internet, mais qu'aucun standard n'a encore clairement émergé.

a) pour les utilisateurs.

les principaux critères de choix d'un service d'information (sur le Web) :

- prix : on s'attend à la gratuité, d'où la publicité, d'où aussi l'intérêt des fournisseurs de service de prolonger la durée de connexion au service (pour afficher plus de pub), d'où à terme des services payants pour les clients plus exigeants ; le contenu doit être donné avant de pouvoir être acheté
- coût de l'accès internet (pb dans certains pays)
- qualité de service : les clients sont fidélisés par les services fiables ; certains pensent que la qualité dépend de l'existence du paiement électronique
- marque : associer un nom de marque avec un service le rend plus repérable aux utilisateurs

b) pour les fournisseurs de contenu.

L'objectif est d'abord de fidéliser les utilisateurs pour devenir rentable.

Les sources de revenu d'un service sur le Web peuvent être :

1. l'affichage publicitaire : peu rentable sauf si le site est très fréquenté (concurrence de tous les autres media).
2. le paiement à l'usage : pas encore très développé.

3. le paiement à la vente générée par le site : par exemple, si un hôtel affiché sur une carte reçoit une réservation depuis le site web, le fournisseur touche une partie de la réservation ; lié au commerce électronique

4. le sponsoring (privé) ou la subvention (publique)

Les contenus valorisables sur le Web sont typiquement : cartes numériques, trafic, annuaires, actualité, météo, jeux... Les fournisseurs ont tendance à vouloir se baser sur la valeur de leur contenu ; or puisque le coût de diffusion de l'information est quasi-nul, cette valeur peut diminuer à mesure qu'elle est diffusée. De sorte que les fournisseurs de contenu ont plutôt intérêt à faire payer en fonction du contexte dans lequel les données sont utilisées plutôt que du contenu lui-même : les droits d'usage doivent être liées aux transactions.

c) _____ pour les fournisseurs de technologie

Les technologies tournent d'une part autour de l'Internet (HTML et ses variantes, Java, etc.), d'autre part des composants de cartographie et de calculs d'itinéraire des éditeurs de SIG (*www.esri.com*, *www.mapguide.com*, *www.mapinfo.com*) ou des fournisseurs de cartographie sur Internet (*www.mapquest.com*, *www.infonow.com*, *www.vicinity.com*, *www.and.nl*).

d) _____ exemples de services sur l'Internet.

service d'information cartographique utilisé par professionnels et particuliers : *www.mapquest.com*

1. carte générale, recherche d'adresse et de points particuliers : *www.expedia.com*
2. recherche de points de vente : *www.visa.com*
3. itinéraires *www.verkehrservice.de*
4. annuaire *www.whitepage.com.au*
5. guide : *newyork.sidewalk.com*
6. service intégré (carte, itinéraire, trafic) *www.sytadin.tm.fr*
7. guidage dynamique : à venir
8. intranet (professionnel)

2. _____ Marché des services d'infomobilité

Plusieurs études de marché examinent les services d'information qui tirent parti de la connaissance de la position du client ; ces services sont un vecteur de différenciation entre opérateurs de téléphonie mobile. [85]

Le marché est complexe avec beaucoup d'acteurs sans leader clair, d'où la nécessité de monter des partenariats. Les acteurs sont les suivants : fournisseurs de contenu, de position, d'information dynamique, de terminaux, de véhicules, de services, utilisateurs finaux, autorités publiques.

Plusieurs segments peuvent être identifiés : services de sécurité (en cas d'urgence, de vol), d'information (pull : sur demande, push : diffusion personnalisée), de suivi véhicules (c'est le service qui s'est développé en premier : gestion de flotte, logistique), services à distance (dépannage), paiement à distance. Pour l'instant les services sont dédiés à un type de terminal donnée, mais la tendance est de définir des services pouvant être déclinés sur plusieurs types de terminaux accédant aux informations par plusieurs réseaux télécoms (téléphone portable, ordinateur de bord, PC, palmtop, etc.).

Tegaron [93] est un exemple de société créée dans ce secteur, comme partenariat entre T-Mobil et Daimler-Benz.

3. _____ Marché mondial de l'informatique embarquée

L'article [67] est à nouveau une analyse du marché de l'information embarquée, plutôt orientée industrie que services : ce marché fait intervenir à la fois l'industrie automobile et de nouveaux acteurs de l'informatique et du multimedia de taille à négocier avec les constructeurs (OEM). Les modes d'organisation des 2 industries sont très différents ; le cycle de vie est de 3 à 6 ans dans l'automobile, parfois de 3 à 6 mois dans l'informatique et les media. L'importance des enjeux (marchés potentiels) explique le nombre d'alliances entre " géants ". Pour l'instant, la plupart des services et équipements sont dédiés à une seule application (sécurité, navigation, information, assistance à la conduite) ; la tendance est à l'intégration des applications autour d'un bus de données (standard SAE en cours de

définition, ou bus informatique USB). Le prix seuil pour un terminal ou PC embarqué est de l'ordre de 1000 \$; de manière générale la part de l'électronique dans les véhicules continue à croître ; de nombreux produits sont annoncés pour 1999. Trois scénarios sont envisageables :

- " classique " : l'information embarqué devient un équipement automobile comme un autre (approche de GM et Ford, même si ils participent aussi aux efforts de standardisation)

- architecture ouverte : plus lente à développer (5 ans ?), elle permet d'intégrer le terminal à tout type de véhicules grâce à une interface standardisée ; tous les constructeurs (sauf les géants GM et Ford) y travaillent en partenariat avec des industriels. Exemple : Philips, Motorola, BMW ; Siemens, Proscie ; Daimler-Benz, Deutsche Telekom ; Toyota, Denso, Hitachi, Nissan ; Microsoft (Auto PC), Clarion ; Intel (Car PC), Peugeot, entre autres. Dans cette approche, l'OEM fournit des spécifications au fournisseur d'équipements et lui laisse concevoir son produit.

- portables : les terminaux ne seraient pas intégrés au véhicule, seules leur ergonomie serait adaptée, mais ils seraient développés indépendamment des constructeurs. Ce serait une première dans le secteur automobile.

Le secteur automobile reste assez traditionnel, et l'achat d'un véhicule est loin d'être conditionné par son niveau d'équipement électronique, ce qui laisse encore les constructeurs en position de force vis-à-vis des industriels de l'informatique.

II.SYNTHESE

A. Quelles leçons retenir ?

L'analyse que nous tirons de ces lectures est subjective et n'engage que nous. De manière générale, nous serons reconnaissants au lecteur qui a pu relever des erreurs dans ce document, ou qui souhaite exprimer des critiques, remarques, ou suggestions : cela permettra d'une part de pouvoir améliorer une possible version ultérieure de ce document, et d'autre part de commencer à réfléchir à des recommandations que nous ne sommes pas aujourd'hui capables de proposer...

Le blocage du développement des services d'information multimodales semble en partie lié à des questions institutionnelles et juridiques ; les études en cours devraient permettre d'y voir un peu plus clair, et de voir émerger des propositions (réglementaires par exemple) pour débloquer cette situation, en s'inspirant peut-être d'exemples étrangers. On peut espérer que la création d'un comité national sur l'information multimodale, un peu analogue au comité ATIS américain, ou la mise en place de centrales de mobilité à l'européenne puissent permettre de dégager un consensus national (voire proposer un texte pour compléter la LOTI), ou régional.

La mise à disposition d'information provenant de plusieurs opérateurs, éventuellement concurrents, n'est pas un problème propre au transport. La question s'est posée par exemple pour les opérateurs de téléphonie fixe (l'annuaire) ; elle se pose aussi dans un contexte international pour le transport aérien (systèmes centraux de réservation). Plus largement encore se pose le problème de la mise à disposition des données publiques et de la valorisation des informations issues du secteur public, sur lequel les réflexions et les projets sont nombreux tant en France qu'en Europe.

L'ergonomie, autant que la définition du contenu du service, son prix, ses performances ou la qualité des informations fournies, conditionne l'acceptabilité et donc le succès des systèmes d'information. Ce n'est toutefois pas un point critique, sauf pour les systèmes embarqués (et surtout l'interaction avec le conducteur !).

L'utilisation de l'Internet se généralise, et pas seulement pour la diffusion de pages vers l'utilisateur final, mais aussi pour l'informatique interne aux exploitants, ou pour la diffusion vers les mobiles. La France ne semble pas pionnière en la matière.

Le périmètre des transports urbains sous la responsabilité des AOTU semble un peu étroit pour la mise en place d'une centrale de mobilité ; la Région paraît être souvent le niveau le plus pertinent. Le passage d'un niveau (géographique) à un autre, entre le local et l'international notamment, posera

longtemps des problèmes (de tous ordres). A ce titre il est clair que la SNCF⁹ (comme pour la billettique d'ailleurs) joue un rôle pivot.

Un certain nombre de projets pilotes en France et à l'étranger ont permis de démontrer des services d'information multimodale ; il est encore trop tôt pour juger de leur succès. Une autre difficulté importante est que la transférabilité de ces projets vers d'autres sites semble loin d'être prouvée, d'autant plus peut-être que le projet a été porté localement par les autorités publiques.

Les petits exploitants de TC, en particulier pour les transports départementaux, n'ont pas les moyens (et peut-être parfois pas intérêt à) d'investir dans la mise à disposition des informations sur leur offre.

La disproportion entre les acteurs joue aussi à un autre niveau entre l'information TC et l'information trafic pour les VP, où les investissements dans l'information embarquée sont impressionnants (dans la mesure où ils font intervenir les industriels de l'automobile, de l'informatique et de l'électronique grand public, ainsi que les opérateurs de télécoms). Pourtant, la véritable multimodalité n'oppose pas VP et TC, et c'est vrai aussi de l'information, notamment à travers l'information sur le stationnement. Typiquement, même si l'information de temps de parcours est bien souvent à l'avantage de la VP, les usagers ont intérêt à vraiment pouvoir comparer les offres ; d'autres critères de choix entre les modes entre en jeu, le coût total par exemple, et la " politique de l'autruche " est rarement gagnante à terme. Les recherches qui doivent être menées à l'INRETS pour associer informations TC et trafic sont à cet égard intéressantes. A la limite, l'information TC a peut-être intérêt à s'adosser sur les investissements faits en matière d'information trafic pour se développer.

L'information TC et l'information VP doivent être intégrées, l'information multimodale en général doit être intégrée à l'information cartographique. Quels sont les besoins spécifiques de l'information multimodale vis-à-vis de la cartographie numérique ; quels standards, quels modèles de données sont pertinents ? La question mérite d'être traitée spécifiquement.

L'information sur les TC (tout comme l'information trafic d'ailleurs) peut être diffusée " brute " aux usagers, mais il semble qu'elle prenne toute sa valeur associée à des " bouquets de service " (pages jaunes : accès à des sites commerciaux ou publics, réservation et vente de titres de transport, informations touristique ou événementielle, météo, etc.), ou à d'autres applications (planification de services de transport, choix d'une implantation, etc.). Un des reproches que l'on peut faire à la plupart des projets-pilotes est d'avoir cherché à développer d'emblée des services aux usagers, alors que l'enjeu est tout autant de développer des applications de mise à disposition des informations (temps différé ou temps réel d'ailleurs) à des opérateurs de service (publics ou privés), et que cela permettrait de mieux sérier les difficultés. Il n'est pas trop tard pour continuer la R&D dans ce domaine : pour fournir un calcul d'itinéraire multimodal performant en temps réel, tous les problèmes techniques ne sont pas encore résolus.

Si l'information est disponible dans des bonnes conditions techniques, on peut faire confiance aux opérateurs de service pour développer des services de bonne qualité. Évidemment, cela supposera une bonne dose d'ouverture et un investissement de la part des producteurs de l'information, puis des négociations quant aux conditions d'utilisation des informations mises à disposition (conditions qui à leur tour pourront poser des problèmes techniques : la R&D est souvent faite d'itérations).

La qualité de l'information (temps réel, cartographique, et statique sur l'offre dans une moindre mesure) est bien sûr essentielle au développement de services de qualité. Pourtant, cet aspect un peu technique et ingrat n'est pas à notre connaissance documenté dans la littérature, peut-être parce qu'il est interne aux organisations des exploitants.

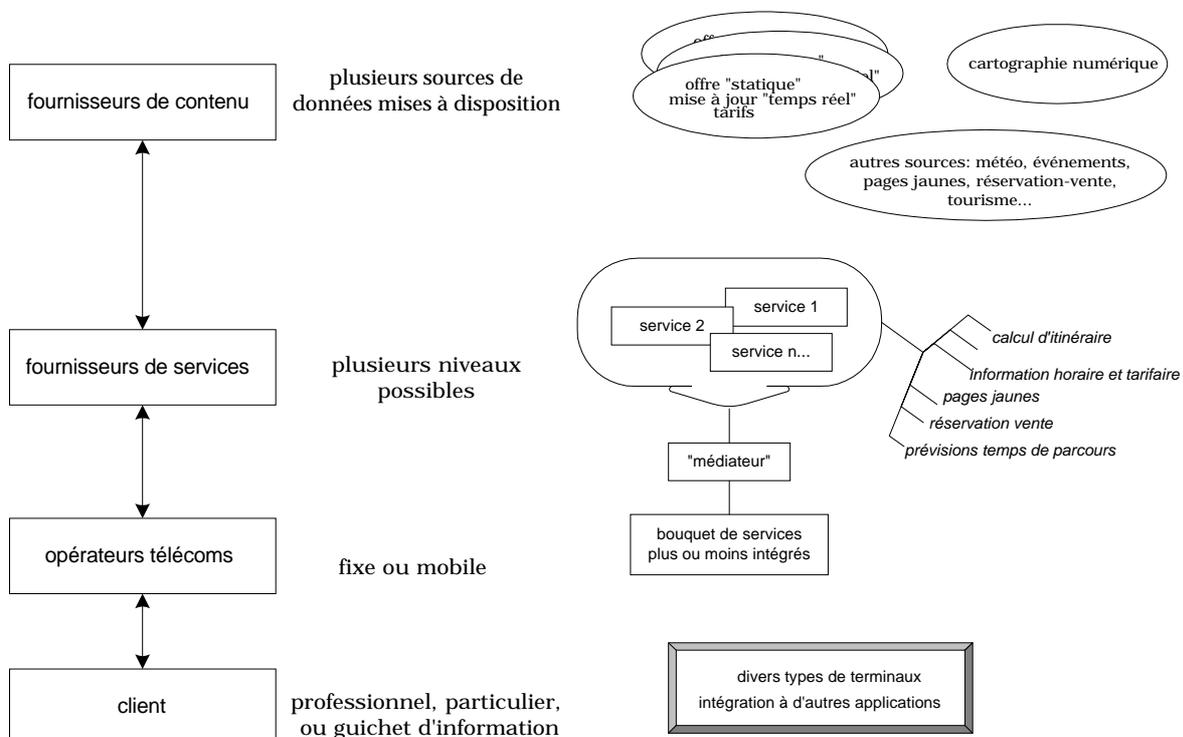
Les universités françaises semblent particulièrement absentes des développements techniques en matière de systèmes d'information multimodale, quant on compare avec les États-Unis, l'Allemagne ou le Japon. Le sujet pourtant pose de multiples problèmes techniques (calculs d'itinéraires et autres algorithmes, optimisation des performances réseau, bases de données hétérogènes et services de

⁹ Dont le service informatique voyageurs (330 personnes) est décentralisé à Nantes depuis peu [90].

médiation, agents intelligents, IHM avancées, paiement électronique), il reste beaucoup d'idées à transformer en prototypes.

En termes de normalisation, un grand nombre de standards (et de normes) existent ou sont en cours de développement, pour couvrir toutes les étapes de la chaîne d'information, et toutes les fonctions qui peuvent être mises en œuvre dans un service d'information. En ce qui concerne l'information multimodale proprement dite, le standard pertinent est aujourd'hui Transmodel, modèle conceptuel de données qui ne couvre aujourd'hui que l'information bus, mais doit être étendu aux autres modes TC, et surtout dépasser le niveau conceptuel (en particulier grâce qui doivent être menées en France dans le projet SITP), comme son homologue TCIP aux États-Unis. Par ailleurs, Datex est le protocole d'échange d'information routière utilisé principalement pour la diffusion d'information routière, aujourd'hui Alert/C sur RDS-TMC ; une compatibilité avec Transmodel doit être recherchée, le modèle de données est loin d'être aussi riche que celui de Transmodel, mais comprend la notion de localisant et aussi les spécifications d'interface pour les échanges de données, contrairement à Transmodel qui reste au niveau conceptuel. Datex coexiste avec d'autres formats de données ou des spécifications d'interface, propriétaires ou standardisées, utilisés par les exploitants routiers pour leurs données de trafic et les systèmes de gestion de trafic. Il est aujourd'hui sérieusement envisagé d'étendre Datex pour répondre aux besoins du domaine urbain et à l'information TC [88].

Dans le schéma ci-dessous, on a voulu représenter à la fois la chaîne de l'information multimodale et les principales fonctions (de manière très informelle !). L'intérêt d'un découpage (s'il est bien conçu) est qu'il est permet de travailler séparément sur les différents modules, que l'on assemble comme des composants pour former un service complet avec un minimum d'adaptations¹⁰, si les interfaces des composants ont été bien spécifiées ; de plus, si les interfaces sont publiques, les composants peuvent provenir de plusieurs fournisseurs. C'est un enjeu important, qui justifie les efforts actuels en matière d'architecture des systèmes. La frontière entre les composants correspond souvent aussi à une frontière entre organisations, qui stigmatise le lien étroit entre les aspects techniques et non-techniques, et le rôle contractuel que peut (et doit) jouer une interface technique. Les récents progrès en matière de composants logiciels (liés au développement de l'Internet et des objets répartis) joueront certainement un rôle important dans l'architecture des systèmes d'information multimodale.



chaîne de l'information et principales données et fonctions

¹⁰ lorsqu'il n'y a aucune adaptation, on appelle cela le " plug and play ".

Du côté du ministère de l'Équipement, on s'est surtout intéressé pour l'instant et c'est normal à valoriser l'information disponible sur les réseaux exploités par ses propres services ; de plus en plus, des partenariats avec les autres acteurs, producteurs d'information transport ou fournisseurs de service, sont mis en place. Le ministère doit montrer l'exemple, à la fois dans la définition des concepts et le montage d'expérimentations, mais surtout dans leur mise en pratique.

B. Quelques sites Web

Parmi tous les sites Web cités, nous vous recommandons d'aller voir :

- côté information destinés aux usagers

www.sncf.fr (SNCF et TER)

www.oepnv.de, waldpark.rhein-main.de/planner/ (transports publics allemands)

www.pti.org.uk (transports publics au Royaume Uni)

www.cff.ch (chemins de fer suisses)

www.eltis.org (forum d'informations sur les transports publics en Europe)

www.efa.de (calcul d'itinéraires TC allemand)

www.mapquest.com (cartographie numérique, américain)

- côté informations techniques ou générales

www.nawgits.com (centralise toutes les informations sur les transports intelligents aux États-Unis)

www.ul.ie/~infopolis/menupage.html (l'ergonomie des systèmes d'information, projet européen)

www.datex.org (le standard européen d'échanges de données de trafic)

www.alert-tmc.com (radio-diffusion d'information trafic en Europe)

titan.gulliver.fr (Transmodel, le standard européen pour les systèmes d'information des transports publics)

www.tcip.org (le standard américain pour les systèmes d'information des transports publics)

www.gart.org/tpw.htm (les sites Web des TC recensés par le GART, en construction)

www.inrets.fr/publication/ressources.html (liste de sites tenue à jour, dont information aux usagers)

dir.yahoo.com/Business_and_Economy/Transportation/ (répertoire de site complet et tenu à jour)

III. GLOSSAIRE.

API	Application Programming Interface
AO	Autorité Organisatrice
AOTU	AO de Transports Urbains
ART	Agence de Réglementation des Télécommunications
ATEC	Association Transport Environnement Contrôle
ATIS	Advanced Traveler Information System
BNEVT	Bureau National
CAATS	California Alliance for Advanced Transportation Systems
CEN	Comité Européen De Normalisation
CETE	Centre d'Études Techniques de l'Équipement
CORBA	Common Object Request Broker Architecture
CRICR	Centre Régional d'Information et de Coordination Routières
DAB	Digital Audio Broadcast
EBU	European Broadcasters Union
FCC	Federal Communications Committee
GART	Groupement des Autorités Responsables des Transports

GATS	Global Automotive Telematics Standard
GDF	Geographic Data Format
GPS	Global Positioning System
GSM	Global Service for Mobile
GT	groupe de travail
HTML	HyperText Markup Language
IHM	interface homme-machine
INRETS	Institut National de Recherche sur les Transports et la Sécurité
INRIA	Institut National de Recherche en Informatique et Automatique
ISO	International Standards Office
ITS	Intelligent Transport System
NTCIP	National Transport Communications Interface Protocols
OEM	Original Equipment Manufacturer
OS	Operating System
PACA	Provence Alpes Côte d'Azur
PCRD	Programme-Cadre de Recherche et Développement
PREDIT	Programme de Recherche et Développement pour les Transports (Terrestres)
PTA	Portable Travel Assistant
RDS-TMC	Radio Data System - Traffic

	Message Channel
RTM	Régie des Transports Marseillais
SAE	Society of Automotive Engineers
SDAL	Standard Data Access Library
SIG	Système d'Information Géographique
SMS	Short Message Service
STP	Syndicat des Transports Parisiens
TC	Transport Collectif
TC	Technical Committee

TCIP	Transit Communications Interface Protocol
TER	Train Express Régional
TPEG	Transport Protocol Expert Group
UITP	Union Internationale des Transports Publics
USDOT	US Department of Transportation
VP	Voiture Particulière
WG	working group

IV. REFERENCES.

n°	TITRE	ORGANISME	AUTEUR	DATE PUBLI.	REVUE	LANG.	EDITEUR	NB PAGES	TYPE DOC.
27	Internet et la multimodalité : vers un réseau d'information des réseaux de transport	CETE Nord-Picardie	Patrick GENDRE	Sept. 97		F	présenté à une journée technique INRETS le 11.09/97.	8	article
35	The Internet and Information systems in the passenger transport industry					Anglais	conférence IBC, Londres, 15-17 juin 98		article
36	developing standards for autonomous Internet queries between remotely distributed travellers, journey planner services and scheduling data services	Southampton University	G.P. Fingerle and A.C. Lock	Novembre 97		Anglais			article
38	télématique et information multimodale		Pascale Pécheur et Georges Klaerr-Blanchard	octobre 97	revue TEC	F		pp. 36 - 43	article
39	timide présence des réseaux urbains sur internet		Olivier Caslin	juin 98	revue Transport Public	F		pp. 32 - 35	article
42	building a better kiosk		Mark W. Burris	July/august 98	revue ITS World	Anglais		pp. 34-37	article
44	transit time internet access	Portland State University	J Vorvick and K Dueker	Novembre 97		Anglais		17	article
48	Platform-related traffic telematic services for the mass market		Lars Schultheiss			Anglais			article
49	A tale of two publishers	Traffic Technology International	Ian Nuttall	August 98		Anglais		pp. 51-53	article
50	information routière : le point sur les premiers services opérationnels à Paris	revue TEC N° 149	C. Lamboley et B. James	Sept. 98		F		pp. 42-47	article
51	architectural Trends : a real-time distributed database for Europe	Traffic Technology International	S. Reynolds	February 98		Anglais		pp. 37-39	article
52	developing standards for autonomous Internet queries between remotely distributed travellers, journey planner services and scheduling data services	University of Southampton	GP Fingerle and AC Lock	Novembre 97		Anglais			article
54	European strategy and activities on travel and traffic information services		E. Troost, EC/DGXIII	octobre 1997		Anglais	4 th World Congress on ITS, Berlin		article
55	FIST co-operation program for comprehensive development of travel and traffic services		P. Jalasto et J. Lähesmaa	octobre 1997		Anglais	4 th World Congress on ITS, Berlin		article

56	Organisation and information technology for the new Berlin-Brandenburg integrated public transport authority		K. Lorenzen	october 1997		Anglais	4 th World Congress on ITS, Berlin		article
57	Evolution of traveler information : government's role and its effects on products and services	disponible sur www.itsa.org	J. Markowitz	avril 98		Anglais			article
58	A study of the interface design for the public transportation passenger information services using mobile phone		T.H. Park	10/98		Anglais	présenté au congrès mondial ITS à Séoul, 10/98		article
59	Design and implementation of an internet public transportation guidance system		S. Bae et al.	10/98		Anglais	présenté au congrès mondial ITS à Séoul		article
60	Critical considerations when implementing internet based mapping and routing services		K. Mitchell	10/98		Anglais	présenté au congrès mondial ITS à Séoul		article
61	Carin on the way to a mass market for turn-by-turn navigation		M. Dubarry et Peter Verbeek	10/98		Anglais	présenté au congrès mondial ITS à Séoul		article
62	MOCHA : mobility-oriented contents hosting architecture concept, structure and service		S. Tsukada et al.	10/98		Anglais	présenté au congrès mondial ITS à Séoul		article
63	Development of an internet-based traffic information display system		M. Saeki	10/98		Anglais	présenté au congrès mondial ITS à Séoul		article
64	TPEG, a traffic and travel protocol for use in the multimedia broadcast environment		Laurent Mainard	10/98		Anglais	présenté au congrès mondial ITS à Séoul		article
65	Internet technology-based road information systems		Y. Kajiya et al.	10/98		Anglais	présenté au congrès mondial ITS à Séoul		article
66	Enabling market growth through interim CD-ROM interoperability		A.H. Phillips	10/98		Anglais	présenté au congrès mondial ITS à Séoul		article
67	Winning strategies for integrated driver information system (IDIS) development		C. Starry et al.	10/98		Anglais	présenté au congrès mondial ITS à Séoul		article
68	Commercialisation of an internet-based personal traveller and traffic information service		Paul Randall, Tommi Ojala, Thomas Schütt and Ian Curran	10/98		Anglais	présenté au congrès mondial ITS à Séoul		article
69	The evolution of personal mobile travel and traffic information services		Tommi Ojala, Peter Green and Aki Lumiaho	10/98		Anglais	présenté au congrès mondial ITS à Séoul		article
70	MTV : integrated mobility and transport network		Ulrich Kersken and Karin Hempel	10/98		Anglais	présenté au congrès mondial ITS à Séoul		article
71	Research Programme MoTiV : status and prospects		G. Reichart et al.	10/98		Anglais	présenté au congrès mondial ITS à Séoul		article
72	MoTiV PTA system architecture		Werner G. Reichart and Wilhelm Stoll	10/98		Anglais	présenté au congrès mondial ITS à Séoul		article
73	Traffic information in France : universal service, private public partnership and customised services		Roger Pagny	10/98		Anglais	présenté au congrès mondial ITS à Séoul		article
74	Experiences of an operational RDS-TMC service		WPB Broeders	10/98		Anglais	présenté au congrès mondial ITS à Séoul		article
75	The ability of individuals to adjust their travel		Y. Durand-Raucher	10/98		Anglais	présenté au congrès		article

	behaviour						mondial ITS à Séoul		
76	Advanced traveller information services via DAB : the Canadian experience		L. Sabounghi, JK. Wang, B. Hellinga	10/98		Anglais	présenté au congrès mondial ITS à Séoul		article
78	On the fly location referencing : the ILOC method		K. Wevers	10/98		Anglais	présenté au congrès mondial ITS à Séoul		article
79	Only with natural ingredients : ILOC location codes are smart geographic identifiers		V. Hiestermann	10/98		Anglais	présenté au congrès mondial ITS à Séoul		article
85	Mobile location services		Alex Nourouzi	10/98		Anglais	présenté au congrès mondial ITS à Séoul		article
86	Mannesmann solutions telematics for fleet operators		H. Luettringhaus	10/98		Anglais	présenté au congrès mondial ITS à Séoul		article
87	La diffusion numérique vers les mobiles	disponible sur www.cnet.fr/sas/forum.html	Guy Carrère et François Picand	10/98		F	forum FT recherche		article
90	Le service informatique voyageurs de la SNCF ira à Nantes		P. Marin	01/99	la Vie du Rail	F		p. 17	article
95	practical issues in prototyping a national, public transport journey planning system using the JounreyWeb protocol	Southampton University	G.P. Fingerle and A.C. Lock	August 98		Anglais	présenté au congrès TRB à Washington en Janvier 1999	12 pages	article
97	Lost in cuberspace : a report on how to put traffic maps on the Internet		Sean MacManus	Jan/Febr 99	ITS international	Anglais		pp. 63-65	article
3	CONVERGE, Project TR1101, DATEX-net specifications for interoperability, version 1.1	.	.	déc-96	.	Anglais	CEC-DG13-RTD-TAP	.	étude
4	INFOPOLIS, deliverable D3, state of the art of public transport information systems	.	.	juil-96	.	Anglais	CEC-DG13-RTD-TAP	.	étude
5	ITS national architecture, Mission definition	.	.	juin-96	www.itsa.org	Anglais	ITS America, USDOT	.	étude
8	Rapport de synthèse " attentes et besoins des usagers en matière d'information multimodale "	.	Marc Gilles & associés	mars-97	.	F	groupe Predit " nouveaux services aux usagers "	.	étude
9	Systèmes d'information multimodale	CETE Nord-Picardie	.	juin-97	.	F	CERTU	.	étude
12	INFOTEN, Project TR1032, Deliverable 2 : context and users needs analysis,	CETE Nord-Picardie and Technische Universität München	.	sept-96	.	Anglais	CEC-DG13-RTD-TAP	.	étude
13	Faisabilité d'un système d'information sur l'offre multimodale de transport collectif de voyageurs en Région Nord-Pas-de-Calais	JPF Consultants, CETE Nord-Picardie, URBA2000	.	1996	.	F	.	.	étude
14	ENTERPRICE, Deliverable 3.1, Report on general users' needs for traffic information and other traffic services	.	.	avr-97	.	Anglais	CEC-DG13-RTD-TAP	.	étude
16	DATEX-net, preliminary draft report, Project CORD V2056, Deliverable AC12.	ERTICO	.	mars-95	.	Anglais	CEC-DG13-RTD-TAP	.	étude
17	Report Momentum-Mosaic : deliverable 1, state of the art	NEA	.	nov-96	.	Anglais	CEC-DG7	.	étude

18	Analyse des systèmes d'information sur l'Aire Métropolitaine Marseillaise - besoins d'échange d'information entre partenaires	CETE Méditerranée	.	avr-96	.	F	.	30	étude
19	Groupe de suivi 4ème PCRD thème n°3 : échanges de données	CERTU, SETRA	.	janv-98	.	F	.	50	étude
28	Systèmes d'information multimodale	CETE Nord-Picardie, CERTU	Patrick GENDRE	Juin 97	.	F	fiche d'étude 61601	46	étude
47	L'information des voyageurs dans les transports collectifs urbains : analyse des conventions et cahiers des charges d'exploitation	CETE de Lyon, CERTU	Thierry Gouin, Lila Kéchi, Pascal Vincent	décembre 98	.	F	.	23	étude
88	DATEX : besoins d'évolution pour l'urbain et le multimodal	CETE Méditerranée	Michèle Blachère	01/99	.	F	Ministère de l'Équipement, SETRA, CERTU	28 pages	étude
92	La borne publique interactive d'information multimodale : résultats de l'enquête nationale réalisée entre août et octobre 98	groupe GT3 (ergonomie des systèmes d'information à l'utilisateur)	version provisoire	02/99	.	.	Commission de Normalisation CN03 " Transport et Billettique "	32 pages	étude
2	Towards a guidebook for users needs analysis in transport telematics applications	.	JM Robert and B. Pavard	juin-96	.	Anglais	CEC-DG13-RTD-TAP	.	guide
26	guideline book for the implementation of Information Systems for Public Transport Services	ERTICO, CETE Méditerranée	.	March 95	.	Anglais	CORD Project V2056, Input task-force, deliverable AC n°11 - part 1, CEC - Drive II	110	guide
45	Advanced Travel Information Systems : choosing the route to TIS deployment (decision factors for creating public-private business plans) An Action Guide	ITS America	.	1998	.	Anglais	.	82	guide
10	Information multimodale sur les déplacements, note de synthèse des actions de recherche envisageables,	.	G. Uster, JM. Blosser, INRETS	mai-97	.	F	INRETS	.	note
1	Interactor: l'intégrale de la communication interactive et du multimedia	.	Bodan F., Liscia B.	1996	.	F	Editions du téléphone	434	Ouvrage
6	Systèmes automatiques d'information appliqués aux transports publics	CERTU, Union des Transports Publics, CETE Méditerranée	.	1996	.	F	CERTU	208 pages	ouvrage
15	Les nouvelles technologies de l'information dans les transports routiers, enjeux institutionnels et légaux	Ertico	JP Camus	1995	.	F	CEMT	.	ouvrage
20	Les Plans de Déplacements Urbains : guide méthodologique	CERTU	.	1996	.	F	CERTU	.	ouvrage
21	La qualité des données à l'âge de l'information	.	Thomas REDMAN	1998	.	F	InterEditions, Masson	264	ouvrage
22	Software architecture in practice	.	.	1998	.	Anglais	SEI	.	ouvrage
40	la diffusion des données publiques	.	.	1997	.	F	la documentation française	.	ouvrage
83	Information technology for travel and tourism	.	Gary Inkpen	1998	.	Anglais	Longman	.	ouvrage

29	Roadshow pour windows : logiciel de gestion d'itinéraires		Roadshow Internaitnal, Inc., 1997.			Anglais			plaquette
30			SmartRoute Systems	Janvier 98		Anglais			plaquette
31	Sytadin navigateur			janvier 98		F			plaquette
46	Roadshow pour Windows			1998		Anglais			plaquette
98	RDS-TMC : de quoi s'agit-il ?	EBU-UER, Project EPISODE	ministère de l'équipement et des transports wallon	1999		F		26 p.	plaquette
41	developing Traveler Information Systems using the national ITS architecture	USDOT, ITS-JPO	MiterTek, TransCore	August 98		Anglais	FHWA-JPO-98-031	160	rapport
43	Advanced Public Transportation Systems : the state of the art Update '98	Volpe NTSC		January 98		Anglais	USDOT FTA-MA-26-7007-98-01	206 p.	rapport
53	the West European Local Legal arrangements for Transport Information Management and Exchange of Data study (2 volumes)	ARTTIC in Brussels, ANIMATE Project, European Commission DGXIII.C6	John C Miles and A. Janet Walker	April 98		Anglais			rapport
77	Evidence, deliverable 2.1 : agreed location referencing rules		C. Dorenbeck et al.	June 1998		Anglais	project TR4011, Telematics Application Programme		rapport
81	ITS field operational test cross-cutting study : Advanced Traveler Information Systems	prepared by Booz-Allen & Hamilton for US DOT / FHWA		09/98		Anglais			rapport
84	L'information émanant du secteur public : une ressource clef pour l'Europe. Livre vert sur l'information émanant du secteur public dans la société de l'information.			1998		F	Commission Européenne, COM(1998)585		rapport
99	1 st intermodality area workshop : public transport - real-time at stop information systems	Project CODE		mar-99		Anglais	8 th telematics for transport concertation eeting, Brussels	68 pages	rapport
11	Les services d'information trafic sur l'Internet		Joseph Guindamba, ENIC	févr-97		F	CETE Nord-Picardie		rapport de stage
80	revue germanophone "TeleTraffic" (das Magazin für Navigation, Telematik und Verkehr)			01/99		F			revue
82	La lettre du GART, N°147			12/98		F			revue
23	Recherche de sites Internet d'aide au déplacement, rapport de mission	IUP Transport, Université de Savoie, CERTU	Magali Béliard et Emmanuelle le Badezet	Mai 1998		F	maître de mission, Olivier Darmon, responsable des études SEMITAG		stage
91	La borne publique interactive d'information multimodale : recommandations	groupe GT3 (ergonomie des systèmes d'information à l'utilisateur)	version provisoire	04/03/99		F	Commission de Normalisation CN03 "Transport et Billettique"	22 pages	standard
24	California Alliance for Advanced Transportation Systems, California Smart Traveler	http://www.caats.org/expert-teams/cst/whitepaper.htm		Mai 98		Anglais			web

25	Advanced Traveler Information Systems Committee project scope	http://www.sae.org/ns-search/techcmte/atiscopes.htm		Mai 98		Anglais			web
32	www.nt.net/tti/index.htm	site internet de British Telecom, the Travel Technology Initiative				Anglais			web
33	site internet Microsoft Sidewalk	http://sanfrancisco.sidewalk.com/getting_there				Anglais			web
34	Advanced Traveler Information Systems (ATIS)	committee action plan		février 98		Anglais			web
37	www.easyrouter.com	presentation : an internet-based, transactional routing resource				Anglais			web
89	projet TURTLE, programme européen TIDE T1194 (technology initiatives for disabled and elderly people)	disponible sur http://www.tag.co.uk/turtle/	TAG technical software Ltd.	12/98		Anglais			web
93	BEA Tuxedo keeps traffic information moving on Germany's busiest highways	BEA systems		98		Anglais	www.beasys.com/action/css/teg.html	4 pages	web
94	Petition to the FCC for a nationwide traveler information telephone number	US DOT		mars 99		Anglais	www.nawgits.com/jpo/n11pet.html		web
7	Transit Communications Interface Protocols (TCIP), White paper 8, Passenger information issues, preliminary draft 1,	Cambridge Systematics		avr-97	www.tcip.org	Anglais	USDoT/ITSA/TCIP		white paper
96	a new deal for transport : the government white paper on the future of transport	UK DETR		July 98		Anglais	disponible depuis www.open.gov.uk		white paper

V.ANNEXE 1: ÉTUDE DU CETE NORD-PICARDIE 97 POUR LE CERTU, “ SYSTEMES D’INFORMATION MULTIMODALE ”

A. contexte

Ce travail a pour objectif d'approfondir les résultats obtenus suite à deux études réalisées en 96 par le CETE de Lille, l'une concernant l'opportunité d'un service fédérateur de l'information sur l'offre TC en Nord-Pas-de-Calais, l'autre analysant les besoins des utilisateurs en matière de nouveaux services d'information sur les transports multimodaux, dans le cadre du projet européen INFOTEN impliquant 5 régions (Lorraine, Suisse, Vénétie, Tyrol, Bavière), et coordonnée par le CETE de Metz.

Le domaine des services d'information pour les déplacements est vaste. Ces études se concentrent sur la préparation au voyage, par opposition à l'information en temps réel disponible lors d'un déplacement ; toutefois il existe une continuité entre l'information en temps réel et la préparation de déplacement, car ces deux types d'information reposent en partie sur des moyens communs, et aussi parce que la prévision de perturbations se situe entre les deux¹¹. Ces études partent en outre du principe que la fourniture du service implique aujourd'hui l'utilisation d'outils informatiques, y compris pour diffuser des informations papier ou orales.

Plutôt que d'envoyer un questionnaire figé à un grand nombre d'acteurs¹², nous avons préféré conduire des entretiens plus informels. Grosso modo, le plan des entretiens est le suivant :

- présentation du contexte de l'étude
- présentation par l'interviewé(e) de son organisation, de ses activités et principaux objectifs
- réaction à quelques propositions : sont-elles envisageables rapidement ? Sinon, sont-elles irréalistes, trop chères, ou pas assez bénéficiaires ?
- propositions d'actions par l'interviewé(e)

Dans ce document, nous chercherons à proposer des actions concrètes pour améliorer l'information existante, à partir des entretiens, en nous centrant sur les moyens d'accroître l'utilisation des transports urbains, les échanges de données (création de services impliquant plusieurs fournisseurs de données), et l'articulation entre les modes TC/VP (l'information trafic est déjà bien étudiée par ailleurs). Cette étude n'est donc ni un guide “ méthodologique ” de l'information déplacements, ni un recensement exhaustif des réalisations et des projets.

mots-clés : services d'information aux voyageurs, préparation de déplacements, applications télématiques, transports collectifs urbains, échanges de données, multimodalité.

B. état des lieux.

Nous rappelons ici l'état de notre réflexion au démarrage de l'étude, en recensant les acteurs impliqués et leurs principaux besoins, ainsi que quelques éléments sur l'architecture technique. La démarche est de centrer sur les besoins des acteurs (et sur la description du problème) plutôt que sur l'offre technique (et sur la description des solutions possibles).

1. Acteurs.

Nous avons distingué 5 types d'acteurs, et nous détaillerons les besoins des 3 premiers au paragraphe suivant.

¹¹ Grosso modo, on peut dire que l'information en temps réel (dynamique) est plutôt destinée aux utilisateurs réguliers, est diffusée aux utilisateurs qui la reçoivent de manière passive, et est liée aux fonctions d'exploitation du réseau, alors que l'information en temps différé (statique) concerne plutôt les déplacements occasionnels, implique une interaction entre l'utilisateur et le service, et est liée aux fonctions de planification du réseau de transport.

¹² On peut envisager de rédiger et d'envoyer un tel questionnaire dans un deuxième temps.

a) fournisseurs de données

Les fournisseurs de données sont essentiellement les exploitants de transports en commun et d'infrastructures : bus, métro, train, avion, ferry, route, terminaux d'échange. Il existe aussi d'autres fournisseurs de données, en particulier de cartes numériques, mais qui en général ne produisent pas directement d'information sur l'offre de transport.

b) utilisateurs finaux : les voyageurs

Dans cette étude, les utilisateurs sont a priori des voyageurs, plutôt que des professionnels (routiers, flottes commerciales, livraisons, ambulances, etc.). Bien entendu, le cas échéant, il faut prendre en compte les besoins des opérateurs/trices de renseignements qui utilisent des applications informatiques pour informer les voyageurs, toutefois cet aspect concerne davantage la rubrique "fournisseur d'information".

c) fournisseurs (de services) d'information

Ils peuvent être :

- les exploitants eux-mêmes (tous modes confondus, en urbain ou interurbain, chaque type d'exploitant ayant ses contraintes et ses objectifs propres), qui diffusent leur propre information à leurs clients/usagers.
- les gestionnaires du trafic routier
- les pouvoirs publics, notamment les collectivités locales (villes, départements et régions)
- les voyagistes
- les automobile clubs (surtout dans d'autres pays que la France)
- les services de réservation tels que Sabre ou Amadeus
- des acteurs industriels (constructeurs automobiles ou informatiques, opérateurs de téléphone)
- des prestataires de services d'information existants (SVP, Hachette...)
- les principaux pôles générateurs de déplacements

d) fournisseurs de systèmes

Ils fournissent les briques techniques permettant de collecter, traiter, et diffuser les données, et in fine de fournir les services d'information, dont : serveurs et bases de données, applications informatiques intégrées, réseaux de communication, terminaux, outils de développement et d'édition, prestation de conseil et d'ingénierie. Ils peuvent contribuer au développement de nouveaux services en partenariat avec les fournisseurs d'information, ou fournir des composants "sur étagère", une fois les spécifications du service définies.

Les opérateurs de télécommunications jouent un rôle particulier dans la mesure où la frontière n'est pas toujours évidente à tracer entre fourniture de moyens de communication et fourniture de services d'information. En tout cas, compte tenu de l'essor important de l'offre télécoms, et de l'intérêt pour l'information transport d'être diffusée sur une plus grande diversité de supports adaptés aux divers segments de clientèle, les opérateurs télécoms peuvent jouer un rôle important, même si nous les considérons ici simplement comme des fournisseurs de systèmes.

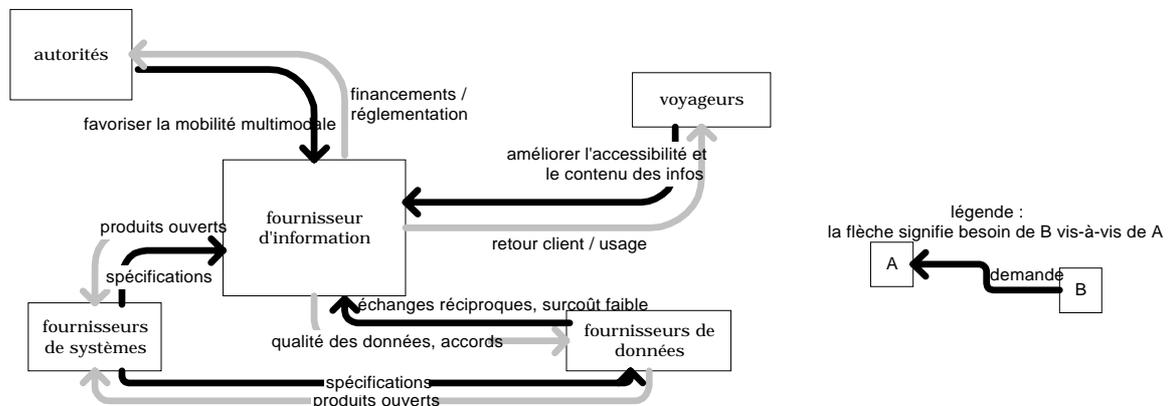
e) pouvoirs publics : administrations, État et collectivités locales

Les autorités publiques doivent avoir un rôle moteur pour favoriser le développement des services d'information, dans la mesure où ceux-ci sont en cohérence avec une politique des déplacements, en jouant sur plusieurs leviers : financier, réglementaire, institutionnel. Leur rôle est important en amont, dans le lancement d'expérimentations pilotes, locales ou nationales, lorsque le niveau de risque est élevé. Le financement est parfois tout aussi important après ces premiers investissements, lorsque le système a été développé et que sa pérennité dépend d'un niveau de dépenses de fonctionnement suffisant. En retour, les administrations attendent des impacts socio-économiques positifs, et au moins des outils d'évaluation leur permettant de faire évoluer leur politique.

2. Besoins des acteurs.

a) Dynamique de projet.

Le schéma ci-dessous résume sommairement les demandes respectives de chacun des acteurs, et centre la représentation sur le compromis à trouver pour lancer un service "viable".



Ce schéma implique aussi une certaine dynamique dans un projet de service d'information ; certains acteurs sont moteurs, d'autres freinent, en fonction des rapports de force et des négociations en cours à un stade donné du (montage du) du projet. En revanche, il faut le souligner, le schéma ne montre pas un autre aspect du problème, à savoir que les acteurs sont de tailles diverses, et que les niveaux de responsabilité et les risques pris dans le projet ne sont pas forcément en rapport avec la structure de coût et le pouvoir de décision, ni avec la taille de chacun.

On pourra distinguer deux niveaux de complexité dans un service, selon que l'information est fournie à partir des données d'une seule entreprise ou à partir de plusieurs, et envisager plusieurs étapes pour des scénarios de développement de l'information multimodale.

- amélioration des services d'information de chaque exploitant (et pour chaque mode)
- identification de services cohérents en termes de clientèle-cible et de couverture géographique
- développement de " bouquets de service " dans des zones de déplacements (typiquement Région administrative, grande agglomération ou conurbation, zone frontalière, zone touristique). On ne sait pas encore clairement quel est le " dosage " le plus judicieux du partenariat public / privé pour garantir le succès de ces services fédérant l'information sur les déplacements. En tout cas rien n'empêche a priori que certaines données soient utilisées dans plusieurs services, ni que ces différents services soient connectés entre eux.
- émergence d'un " réseau global de l'information sur les déplacements " ?

b) utilisateurs finaux : les voyageurs

L'étude Infoten a explicité les principales qualités que doit revêtir l'information fournie : accessible, fiable, évolutive, cohérente, bon marché, rapide, à jour, complète, pertinente, compréhensible. L'objectif de cette étude est de proposer des moyens concrets de progresser dans cette direction.

Les services d'information peuvent être définis comme un "mix" de 3 composantes : les utilisateurs-cibles, le contenu, les supports, que l'on résume très schématiquement par les tableaux ci-dessous. Pour aller plus loin, il faudra distinguer plusieurs types de clients dans chaque segment notamment vis-à-vis de leur comportement en situation de recherche d'information.

segment de clientèle	motif typique de déplacement	paiement ?	besoins
voyageurs réguliers	affaires	prêt à payer	information exhaustive accès rapide
	pendulaires	info gratuite	temps réel
voyageurs occasionnels	loisirs	info gratuite	instructions détaillées service de base

	besoins spécifiques : personnes à mobilité réduite, enfants, groupes, voyageurs avec bagages ou animaux, ...		
--	--	--	--

tableau 1 : quels clients ?

information de base	itinéraires, prix, horaires, niveau de confort, selon mode et zone géographique
information complémentaire	incidents, événements cartes et documents multimédia liens vers d'autres services d'information information personnalisée ...

tableau 2 : quel contenu ?

lieu \ support	télématique	opérateur	papier
partout	portable	téléphone mobile	fiche
chez soi / au travail	PC, minitel	téléphone fixe	guide
au cours du déplacement sur les lieux d'échanges	borne, panneau	téléphone, guichet	panneau

tableau 3 : quel support ?

Si on considère l'activité du voyageur vis-à-vis du service d'information, on peut distinguer 5 étapes successives :

- notoriété : le service doit être connu du voyageur ; le fournisseur d'information doit aller au devant du client, qui n'a pas à faire l'effort (notamment de transfert modal vers les TC)
- accès : il faut que l'utilisateur puisse accéder effectivement aux informations, sur quelque support que ce soit.
- utilisation : il faut que le voyageur comprenne et sache utiliser le service, et que ledit service réponde à ses besoins
- décision : l'utilisateur peut modifier son déplacement (heure, itinéraire, mode) en fonction des informations dont il dispose
- retour : l'utilisateur peut proposer des améliorations du service (canal de retour vers l'opérateur du service d'information), proposer des améliorations de l'offre de transport ou informer de la situation de trafic (canal de retour vers le gestionnaire de trafic)

c) fournisseurs de données

Leurs besoins découlent de deux objectifs simples : réduire les coûts, augmenter les bénéfices.

* réduire les coûts signifie d'une part utiliser des solutions techniques (de collecte, traitement, échanges de données) standard, d'autre part maximiser l'utilité de l'information collectée.

Comme dans tout système d'information, la mise à disposition de données pertinentes, fiables et à jour est souvent la "partie immergée de l'iceberg" : elle représente une grande partie des coûts et ne fait parler d'elle que lorsqu'elle ne donne pas satisfaction. En ce qui concerne les exploitants, les données sont aussi utilisées à des fins d'exploitation, de gestion, d'études de planification, etc. Autant que faire se peut, l'information destinée aux voyageurs devrait s'appuyer sur ces données, qui sont collectées de toutes façons. De manière générale, le partage d'informations entre applications informatiques, chez un exploitant donné¹³, ou entre exploitants¹⁴, peut à la fois réduire les coûts et être bénéfique.

* augmenter les bénéfices signifie typiquement pour les fournisseurs de données exploitants de TC augmenter la clientèle, et pour les exploitants routiers, réduire la congestion et améliorer la sécurité. La fourniture d'informations, même gratuite¹⁵, peut générer des bénéfices indirects : pour les TC

¹³ Cf. la démarche TransModel qui propose un modèle de données conceptuel permettant de fédérer l'ensemble des applications informatiques d'un exploitant de TC autour d'un référentiel unique.

¹⁴ Cf. la démarche Datex qui propose un protocole d'échange d'information entre centres de gestion du trafic et/ou d'information routière.

¹⁵ Le problème de la commercialisation des données et des informations reste ouvert et encore mal résolu. D'une part, les solutions dépendent du temps. Un scénario plausible est que la diffusion de données gratuites à des fournisseurs d'information conduira progressivement le fournisseur de données à améliorer la qualité de ses données, jusqu'au point où celles-ci prendront de la valeur vis-à-vis du fournisseur d'information et où elles pourront être vendues plutôt que cédées.

notamment, l'enjeu majeur est de gagner des voyageurs, ou mieux, conquérir des clients (fidélisés).

Vis-à-vis des services d'information, le fournisseur de données peut adopter deux attitudes, pas forcément contradictoires :

- créer un service d'information avec ses propres moyens, le fournisseur de données étant alors aussi fournisseur d'information. Dans ces conditions, le fournisseur de données sera moins enclin à fournir ses informations à d'autres fournisseurs d'information, potentiellement concurrents.

- diffuser ses données au meilleur coût vers des fournisseurs de services, en partant du principe que ce n'est pas forcément le métier du fournisseur de données (exploitant de transports) que de mettre en œuvre des services d'informations.

d) fournisseurs (de services) d'information

De même, l'objectif de réduction des coûts et de maximisation des bénéfices peut éclairer sur les besoins des fournisseurs de service. L'estimation des bénéfices potentiels permet de justifier l'engagement des dépenses correspondantes. A priori les bénéfices peuvent être les suivants :

- financement par les autorités publiques, qui espèrent en retour une fluidification du trafic (et une meilleure image de marque), ou plus généralement financement du fournisseur de données dont on diffuse des informations (cela dit si le service est rentable, ce peut aussi être à l'inverse : selon les cas, la fourniture de données sera gratuite, payante, ou rémunératrice !).

- paiement à la transaction ou abonnements des utilisateurs

- annonces publicitaires dues à la notoriété éventuelle du service (dans la mesure où la publicité est aussi acceptée par les autorités organisatrices, les financeurs et les utilisateurs), ou intégration à un "bouquet de services" - pour les mêmes raisons -, et financement par le prestataire du bouquet ou des services associés.

Les coûts semblent plus faciles à évaluer (surtout a posteriori), mais il est souvent ardu de faire la part des choses chez un exploitant, entre coût des données et coût du service d'information. Les coûts se décomposent classiquement en :

- investissements (étude d'opportunité, conception, développement, environnement informatique nécessaire à l'exploitation du service)
- exploitation, maintenance, mises à jour, administration, support

Les obstacles sont nombreux à l'encontre de la création de services d'information aux voyageurs s'appuyant sur plusieurs fournisseurs de données¹⁶ :

- les fournisseurs de données exploitent souvent aussi leurs propres services d'information : en pratique, pour les transports en commun, les fournisseurs d'information sont en fait les exploitants fournisseurs de données.

- les fournisseurs de données (SNCF ou CRICRs par exemple) n'accepteront de fournir leurs données que si ils maîtrisent le contenu du service final (en particulier la concurrence entre modes de transport VP/TCU, train/avion etc.)

- il n'y a pas encore de solutions techniques standard (protocoles d'échanges, interfaces)

- les utilisateurs ne sont pas prêts à payer, notamment pour des informations sur les transports publics urbains

Le produit "service d'information aux voyageurs" est un "marketing-mix" entre utilisateurs, données collectées, traitements et mises en forme du contenu, supports de diffusion. Comment définir le "marketing-mix" ? Qui sont les utilisateurs-cibles? Comment les impliquer dans la conception, le fonctionnement et l'amélioration du service ?

D'autre part, ces solutions dépendent de la nature des données ; il est vraisemblable qu'une partie des informations (et donc des données) soient fournies gratuitement, pour un service "de base" sur l'offre de transport, et que seules des informations complémentaires "à valeur ajoutée" (guidage, temps réel...) puissent trouver un marché solvable.

¹⁶ C'est l'objectif du projet européen INFOTEN de démontrer la faisabilité de tels services.

3. Offre technique.

On a souvent reproché à l'informatique de produire des applications qui sont pilotées plus par l'offre technique que par les besoins réels. La présente étude s'appuie en priorité sur les besoins des autres acteurs : voyageurs, fournisseurs de données et de services. Mais il est impossible d'ignorer très longtemps les produits qui permettront de mettre en œuvre ces services : il faut que l'approche "montante" (partant des possibilités techniques) puisse rejoindre l'approche "descendante" (partant des besoins) . Nous faisons ici une brève sélection des éléments de l'architecture technique qui nous ont semblé les plus notables.

a) Micro-ordinateurs.

La baisse des coûts des serveurs de données, qui peuvent désormais être des micro-ordinateurs, doit rendre accessible à de petits exploitants la mise en place d'une BD d'offre transports.

b) Supports traditionnels.

La réduction des coûts et les progrès techniques affectent aussi la diffusion via des supports "traditionnels" : papier (fax, édition en couleur), téléphone (audiotex, reconnaissance/synthèse vocale), à partir du moment où les données de base existent déjà sous forme informatique.

c) Internet.

L'explosion du trafic sur l'Internet, lié au développement des serveurs Web, et de nouveaux outils de développements associés (Java, etc.) laisse penser que la télématique "à la française", basée sur le Minitel, va elle aussi évoluer dans cette direction. Par ailleurs, les protocoles de l'Internet peuvent être utilisés pour les échanges de données entre exploitants, pour la diffusion d'information vers les opérateurs de renseignements, vers les bureaux et les particuliers, ainsi que vers des bornes situées dans les lieux publics.

d) Mobiles.

L'explosion des télécoms mobiles (radio-messagerie et téléphonie cellulaire) et la réduction des prix qui en découle peut permettre d'envisager sérieusement ce support, même si les services sont d'abord réservés à une clientèle "haut de gamme" ou aux professionnels, et ainsi d'améliorer l'accessibilité à l'information. L'association de systèmes de positionnement (GPS notamment) autorise le développement de nombreux services liés à la mobilité, en premier lieu pour les automobilistes.

e) Agents et contraintes.

De manière plus prospective, les applications informatiques à base d'agents "intelligents" semblent promis à un bel avenir, lié au développement des messageries et des terminaux mobiles. On signalera aussi les progrès réalisés depuis une dizaine d'années en matière d'applications d'optimisation des ressources (en particulier grâce aux outils de programmation "par contraintes"), qui jouent un grand rôle dans les transports (agendas personnels, gestion de flotte et de fret, etc.), et que l'on pourrait utiliser pour aider les voyageurs à mieux gérer/organiser leurs déplacements.

f) Activités de normalisation.

Nous mentionnons ici quelques groupes de travail de normalisation au niveau international (un groupe "miroir" existant en France à l'Afnor/BNEVT). Aux Etats-Unis, dans le cadre du programme ITS, on peut mentionner la création d'un "Special Interest Group" sur l'Internet, et des "task-forces" chargées de définir les protocoles nécessaires aux systèmes de transport intelligents pour la route (NTCIP) et les transports public (TCIP). Attention, les travaux de normalisation ne sont pas toujours crédibles car pas forcément bien en ligne avec les produits actuels ou même à venir. Cela dit, ils présentent l'intérêt d'être publiés, et d'impliquer en général les principaux acteurs du domaine.

Deux types de standard sont particulièrement attendus pour les services d'information :

- description et échanges d'information
- ergonomie

domaine	groupes de travail ¹⁷
géomatique	ISO TC211 WG20 (lié à GDF, etc.)
bases de données géographiques transport	ISO TC204 WG3, CEN TC278 WG7
systèmes d'information voyageurs	ISO TC204 WG10, CEN TC278 WG4
interface homme/machine	ISO TC204 WG13, CEN TC278 WG10
information transport/trafic : bases et échanges de données	ISO TC204 WG3+9, CEN TC278 WG8 (lié à Datex)
transports en commun	ISO TC204 WG8, CEN TC278 WG3 (lié à TransModel)

C. propositions d'amélioration

Ce paragraphe propose des pistes d'améliorations des services d'information existants, à partir des entretiens et de notre propre réflexion, sans faire référence explicitement aux multiples sources. Les propositions peuvent servir de " briques techniques " pour construire un service d'information pour un seul exploitant, ou pour un projet global d'information multimodale.

1. Liste de propositions

Les propositions d'améliorations sont présentées à la fin de ce document sous forme de fiches, classées selon les 5 étapes (notoriété/accès/utilisation/décision/retour, cf. §.2.2.1.). La plupart des propositions relèvent déjà de réalisations concrètes, à des niveaux divers, par les exploitants. Elles peuvent aussi retenir l'attention d'acteurs de l'information multimodale et susciter de nouveaux projets, et faire le cas échéant l'objet d'un dossier de financement (au Predit par exemple). Pour l'instant en tout cas les propositions ne sont pas chiffrées. Ces fiches pourront être mises à jour et remaniées par le CERTU en fonction des résultats des projets en cours et de futurs développements.

N°	Proposition	étape	portée
1	annuaire des sources d'information voyageurs	notoriété	générale
2	numéro unique régional / national	notoriété	multi-exploitants
3	diffusion d'information TC via des " prescripteurs "	notoriété	mono-exploitant
4	développer l'information sur les transports à la demande	notoriété	mono-exploitant
5	aide aux petits réseaux TC pour la constitution de BD d'offre	accès	mono-exploitant
6	intégration des informations cars vers les TER/SNCF	accès	multi-exploitants
7	agences d'information régionales	accès	multi-exploitants
8	information en langue étrangère	accès	générale
9	standardisation de l'ergonomie	utilisation	générale
10	développer l'information personnalisée	utilisation	mono-exploitant
11	proposer des liens vers d'autres services d'information	utilisation	générale
12	calcul d'itinéraires chaînés :	décision	multi-exploitants
13	comparaison modale VP/TCU	décision	multi-exploitants
14	optimisation d'agendas / outils pour les agences de voyages	décision	multi-exploitants
15	développer la prévision	décision	mono-exploitant
16	lier l'information à la billettique (vente/réservation)	décision	mono-exploitant
17	favoriser le retour clients vers le fournisseur d'information	retour	générale

¹⁷ Les groupes de travail européens ont leur équivalent français, géré par le BNEVT pour l'AFNOR (les WGxx du TC278 correspondent à des CNxx en France).

18	favoriser le retour clients vers l'exploitant de transports	retour	générale
19	comprendre les comportements des utilisateurs	retour	générale

2. acteurs interrogés

Les personnes suivantes ont été interrogées depuis 96 :

Laurence Darcet	ADATRIF	Guy Sitruk, Danielle Gance	RATP
Pierre Hanrot	CGFTE	Pascal Vilgé	Semaly
Michèle Babin,	Conseil Régional	Jean-Louis Quard	SLTC
Régis Leclercq	Nord-Pas-de-Calais		
Pierre Péliissier	France Télécom Mobile Services	Roger Béthune	SNCF/ Action Régionale
Ronan Golias	GART	Laurent Mainard	TDF / CCETT
Jean-Luc Ygnace	INRETS/LESCO	Yves Camut	UTP
Jacques Cesbron	Lumiplan	Jean-Michel Couturier	VIA-GTI
Jacques Claret-Coquet	NEWCOM	Jacques Bousquet	VT Com ITI
groupe " nouveaux services à l'utilisateur "	Présentation au PREDIT	Dominique VIDEAU	DGAC

Au ministère de l'Équipement, les personnes suivantes ont été interrogées, notamment lors de l'étude Infoten : Roger Pagny, André Maisonneuve (DSCR), Michèle Seris (CETE de Metz), Pierre-Yves Appert, Michèle Blachère, Michel Liger (CETE d'Aix), Michel Lachaud (CETE de Bordeaux), Christophe Damas (CETE de Lyon), Marie-Laure Garcin (DTT).

D. Suites à donner

On espère que certaines propositions seront jugées suffisamment intéressantes pour faire l'objet de suites concrètes, éventuellement avec le soutien du Predit, et qu'en outre les résultats de cette étude pourront être largement diffusés, s'ils en valent la peine.

*** pour le CERTU :**

- diffusion d'une première version d'un annuaire des acteurs de l'information multimodale
- évaluation des projets d'information multimodale en France (Paris, Marseille)
- veille sur les projets et mise à jour des 19 fiches de propositions

*** propositions de contrats-types.**

Entre AO et exploitant TC, concernant la fourniture au public d'information sur l'offre

Entre prestataires de service d'information fournisseur de données et fournisseur d'information, concernant les modalités (techniques, organisationnelles, financières) de fourniture de données par les exploitants de réseaux de transport

E. Références.

- [1] INFOTEN, Project TR1032, Deliverable 2 : context and users needs analysis, CETE Nord-Picardie and Technische Universität München, September 96.
- [2] JPF Consultants, CETE Nord-Picardie, URBA2000, Étude de faisabilité d'un système d'information sur l'offre multimodale de transport collectif de voyageurs en Région Nord-Pas-de-Calais, 1996.
- [3] Linda Macaulay, Requirements engineering, Springer, 1996.
- [4] JM Robert and B. Pavard, Towards a guidebook for users needs analysis in transport telematics applications, 2nd TTCM, DGXIII, Brussels, June 28, 1996.
- [5] Les nouvelles technologies de l'information dans les transports routiers, enjeux institutionnels et légaux, JP Camus, Ertico, ECMT, 1995.
- [6] DATEX-net, preliminary draft report, Project CORD V2056, Deliverable AC12, ERTICO, March 1995.
- [7] CONVERGE, Project TR1101, DATEX-net specifications for interoperability, version 1.1, CEC-RTD transport telematics application programme, December 1996.
- [8] ENTERPRICE, Deliverable 3.1, Report on general users' needs for traffic information and other traffic services, due 97/4/1.
- [9] INFOPOLIS, deliverable D3, state of the art of public transport information systems, July 96.
- [10] ITS national architecture, Mission definition, ITS America, USDOT, June 1996.

- [11] Systèmes automatiques d'information appliqués aux transports publics, Guide 1996, CERTU, CETE Méditerranée.
- [12] Transit Communications Interface Protocols (TCIP), White paper 8, Passenger information issues, preliminary draft 1, Cambridge Systematics, April 23, 1997.
- [13] Rapport de synthèse " attentes et besoins des usagers en matière d'information multimodale ", groupe Predit " nouveaux services au x usagers ", Marc Gilles & associés, Mars 1997.

Proposition N°1 :

1. annuaire des sources d'information voyageurs

a) étape : notoriété

b) description sommaire :

“ qui-fait-quoi ” de l’information voyageurs en France, listant les contacts utiles chez tous les acteurs (exploitants, AO, industriels, fournisseurs de services) et résumant sommairement les principales réalisations et projets.

Éventuellement, inclure dans un deuxième temps quelques revues techniques de produits, par exemple logiciels de calculs d’itinéraires, etc.

c) acteurs :

tous

d) financement

ministère de l’Équipement, avec l’UTP et le GART

e) scénarios :

tenue à jour par le CERTU, dont le rôle est aussi de piloter et de diffuser des évaluations “ indépendantes ” de systèmes existants, toujours très demandés par les acteurs. Nous proposons en annexe une première liste de contacts qui peut servir de point de départ.

f) point forts/bénéfices principaux :

facilite les échanges d’information, pour pas cher

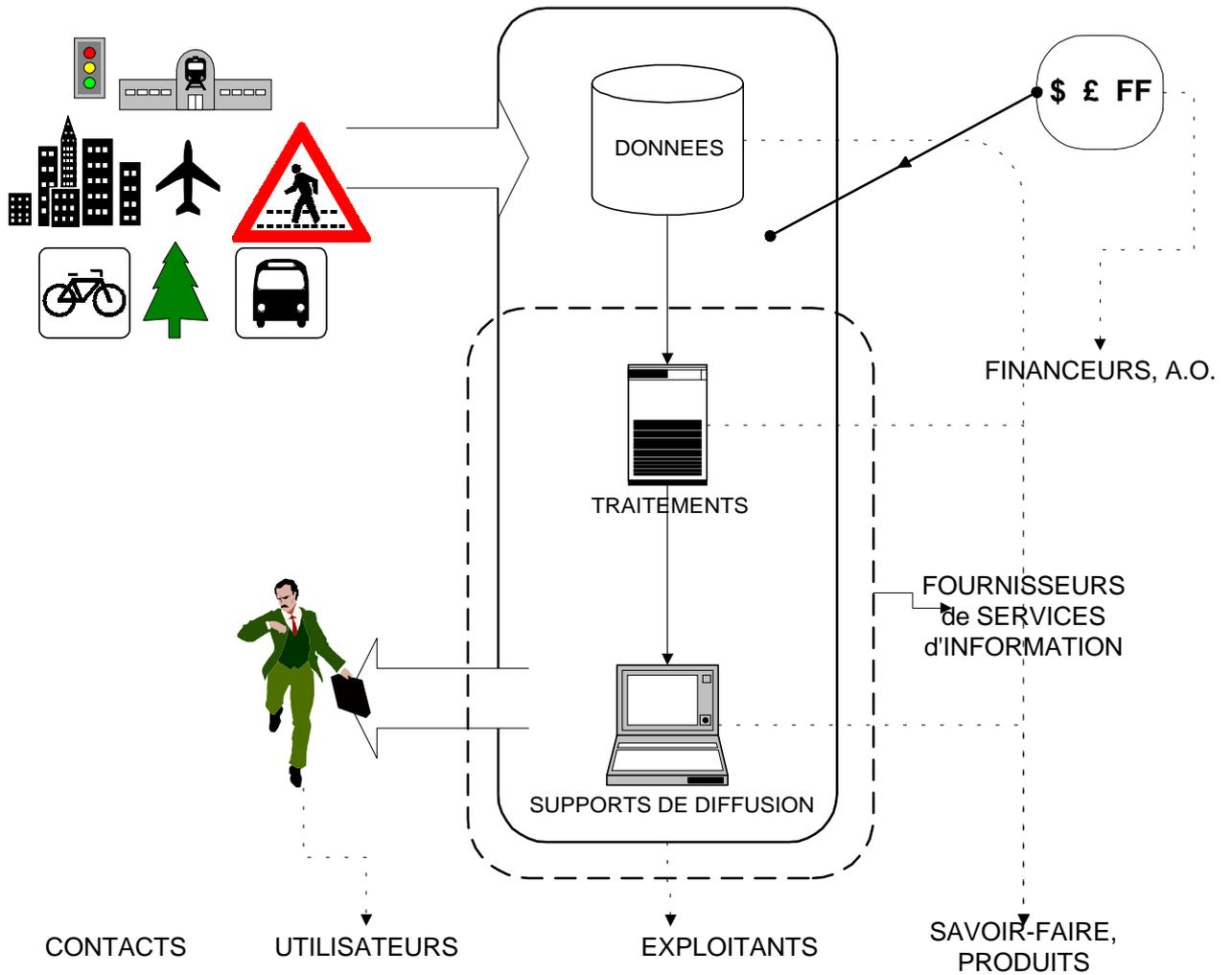
g) points faibles/obstacles majeurs :

effort de mise à jour

h) exemple(s) :

L’annuaire pourrait prendre comme point de départ la liste des contacts pour les produits et projets décrits dans le guide CERTU [11], et s’inspirer d’annuaires tels que l’annuaire des transports publics GART/UTP et l’annuaire mondial des transports intelligents “ ITS index ”.

Le programme américain ITS a une page web (dont une partie est réservée aux membres) (www.itsa.org). En France, le programme Predit a mis en place une liste de diffusion de messages (predit@drast.equipement.gouv.fr) et va mettre en place une page web. Le service www.navnet.com donne (sur abonnement) accès à un annuaire des fournisseurs de systèmes et logiciels de cartographie et navigation.



Proposition N°2 :

2. numéro unique régional / national

a) étape : notoriété

b) description sommaire :

mise en place d'un numéro unique pour l'information sur les déplacements dans une zone, typiquement une Région ; de la même façon, on peut imaginer des accès unifiés à d'autres supports (Minitel, Internet,...).

c) acteurs :

les exploitants TC de la zone/Région, plus un prestataire de service télécoms

d) financement

par l'autorité locale (par exemple la Région)

e) scénarios :

on peut imaginer une mise en place progressive : tout d'abord un service Audiotel qui reroute vers les numéros de chaque exploitant, éventuellement un centre d'appel avec opérateur/trice, voire développement d'une information spécifiquement régionale. L'information peut aussi concerner la route et l'avion.

À la limite, les abonnés au téléphone mobile GSM pourront bientôt bénéficier de numéros uniques européens : pourquoi pas un numéro pour les transports en commun ?

f) point forts/bénéfices principaux :

simplicité et évolutivité du service

met en évidence les trois échelles du déplacement (urbaine, régionale, inter-régionale)

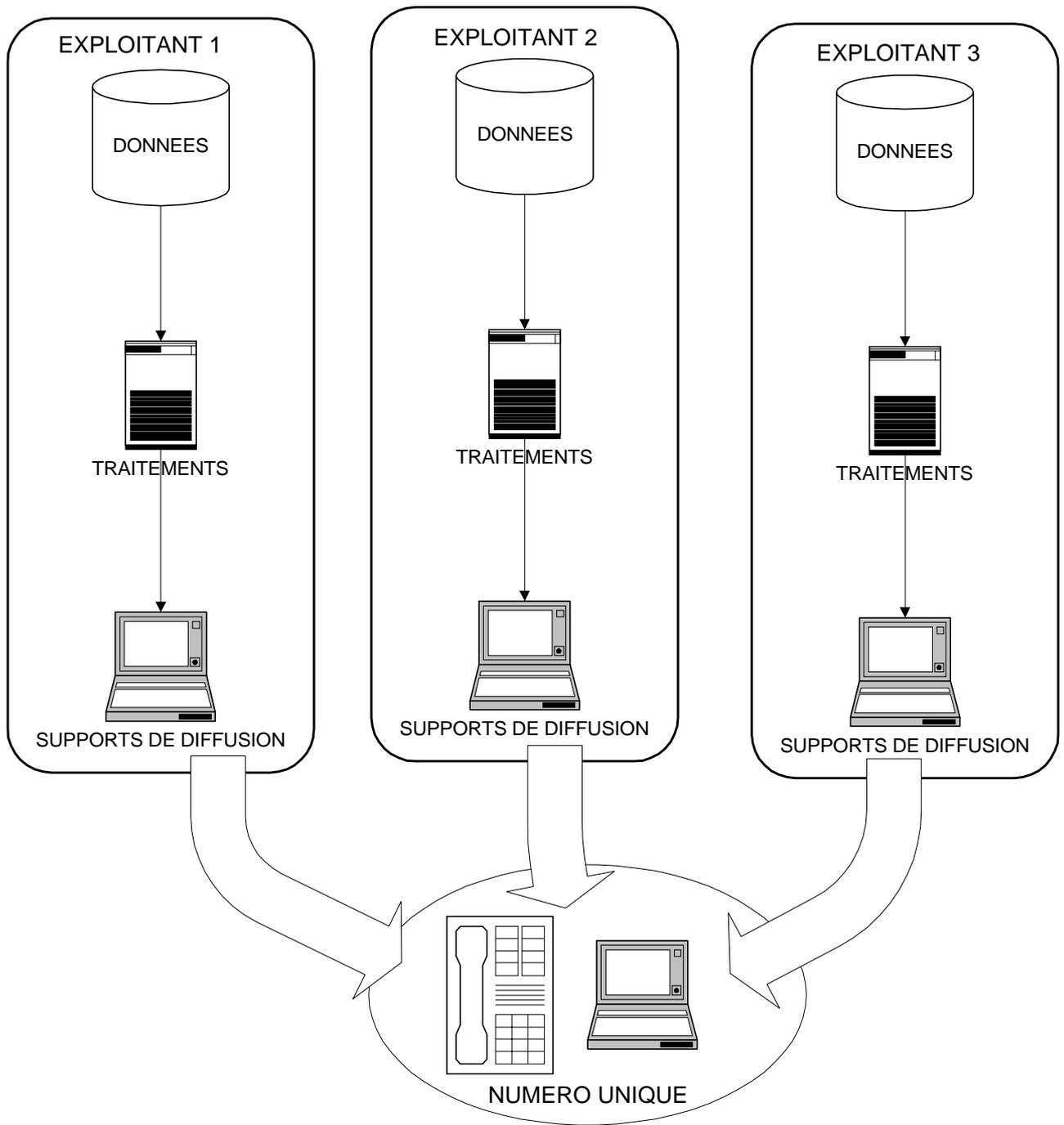
g) points faibles/obstacles majeurs :

implique la participation de tous les acteurs concernés par le numéro unique, et la définition des modalités de fonctionnement du service

h) exemple(s) :

projet BayernInfo en Bavière, numéro unique (" 177 ") du service d'information de Trafikanten à Oslo, services minitel et audiotel SNCF¹⁸

¹⁸ Cela dit le numéro de téléphone unique national a aussi le désavantage de ne pas permettre une information régionale plus précise, notamment sur les correspondances avec les lignes d'autocars locales ; en revanche le code minitel offre un reroutage vers l'information TER qui décuple l'audience de ce service d'information régionale.



Proposition N°3 :

3. diffusion d'information TC via des " prescripteurs "

a) étape : notoriété

b) description sommaire :

part de l'idée que tout déplacement a un motif, et s'appuie sur les principaux lieux générateurs de déplacements (entreprises, centres commerciaux, hôtels, lieux publics) comme diffuseur d'informations, en intégrant des informations TC à leurs plans d'accès (voir réciproquement la proposition n°11 à propos de l'intégration des informations sur ces lieux publics à l'information TC). Peut s'appliquer aussi bien aux différents supports de l'information (affichage, dépliants, reroutage télématique, fax, etc.).

c) acteurs :

exploitants TC, " prescripteurs "

d) financement

participation des pôles générateurs de déplacements aux coûts de diffusion d'information (publicité)

e) scénarios :

la diffusion d'information TC par des " prescripteurs " est déjà largement pratiquée, mais peut sans doute être améliorée. On pourrait développer des outils facilitant cette diffusion, par exemple en fournissant systématiquement des plans d'accès TC aux prescripteurs, en intégrant mieux les supports publicitaires des prescripteurs dans l'information voyageurs. Sur les lieux publics, les prescripteurs peuvent aussi diffuser de l'information temps réel ou des prévisions (perturbation, temps de parcours).

f) point forts/bénéfices principaux :

permet de toucher des clients occasionnels

les prescripteurs peuvent réduire leurs coûts de parkings si leurs visiteurs prennent les TC

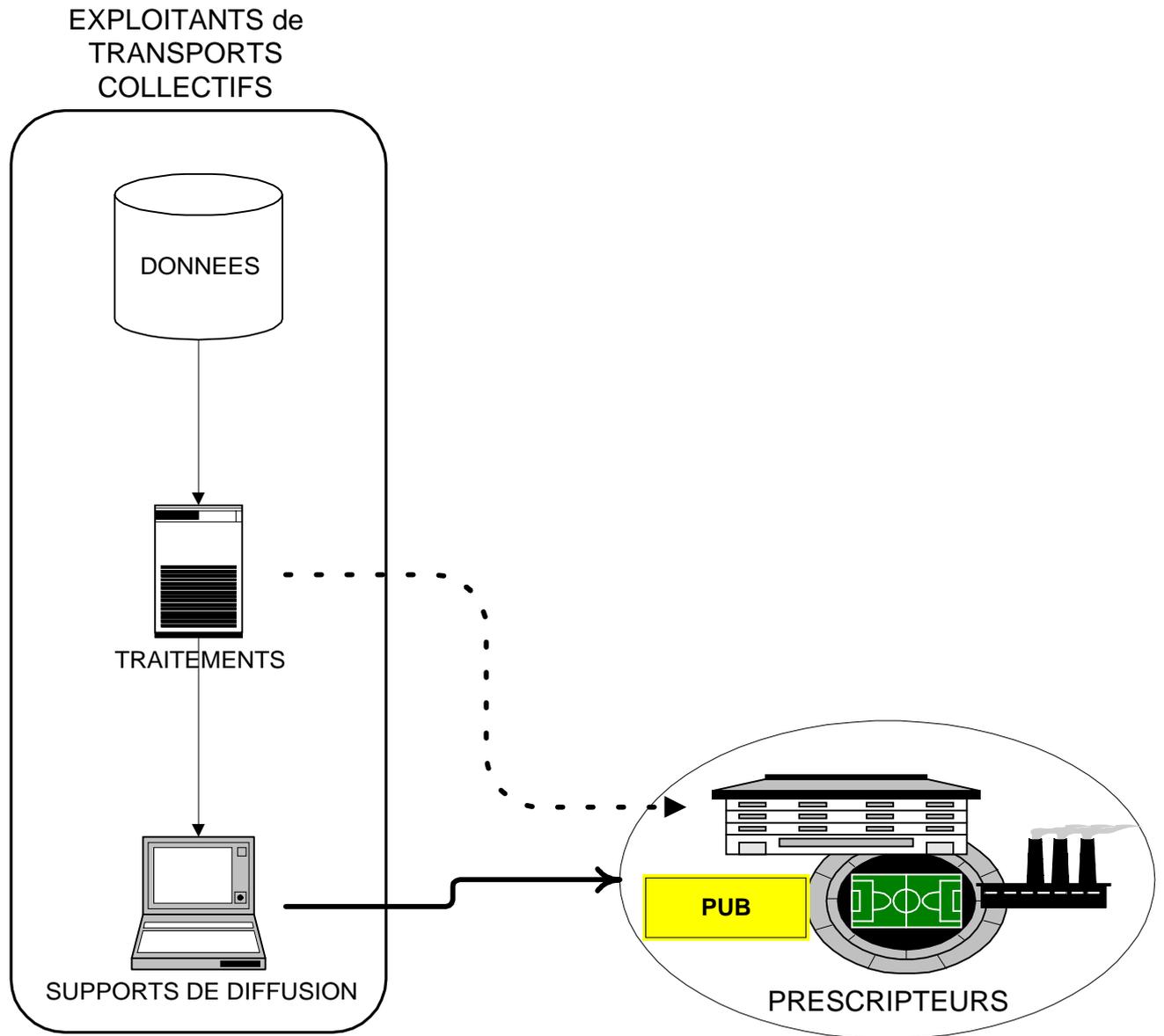
g) points faibles/obstacles majeurs :

l'essentiel a peut-être déjà été fait dans ce domaine

il est difficile de faire figurer toute l'information TC sur un plan d'accès (horaires...) et il faut aussi renvoyer aux sources d'informations (numéro de téléphone)

h) exemple(s) :

service Audiotel PlanFax, publicité et diffusion de dépliants bus nocturnes à Nancy, concept de " yellow pages " (pages jaunes) dans l'architecture ITS aux Etats-Unis



Proposition N°4 :

4. développer l'information sur les transports à la demande

a) étape : notoriété

b) description sommaire :

la part de marché des bus à la demande, des taxis, ou du covoiturage est marginale mais est amenée à augmenter pour la desserte des zones péri-urbaines ou rurales, si bien que l'information associée reste encore largement à améliorer et à intégrer à l'information voyageurs existante

c) acteurs :

exploitants concernés ou fournisseurs de services

d) financement

e) scénarios :

f) point forts/bénéfices principaux :

il existe une volonté assez forte de développer les transports à la demande

g) points faibles/obstacles majeurs :

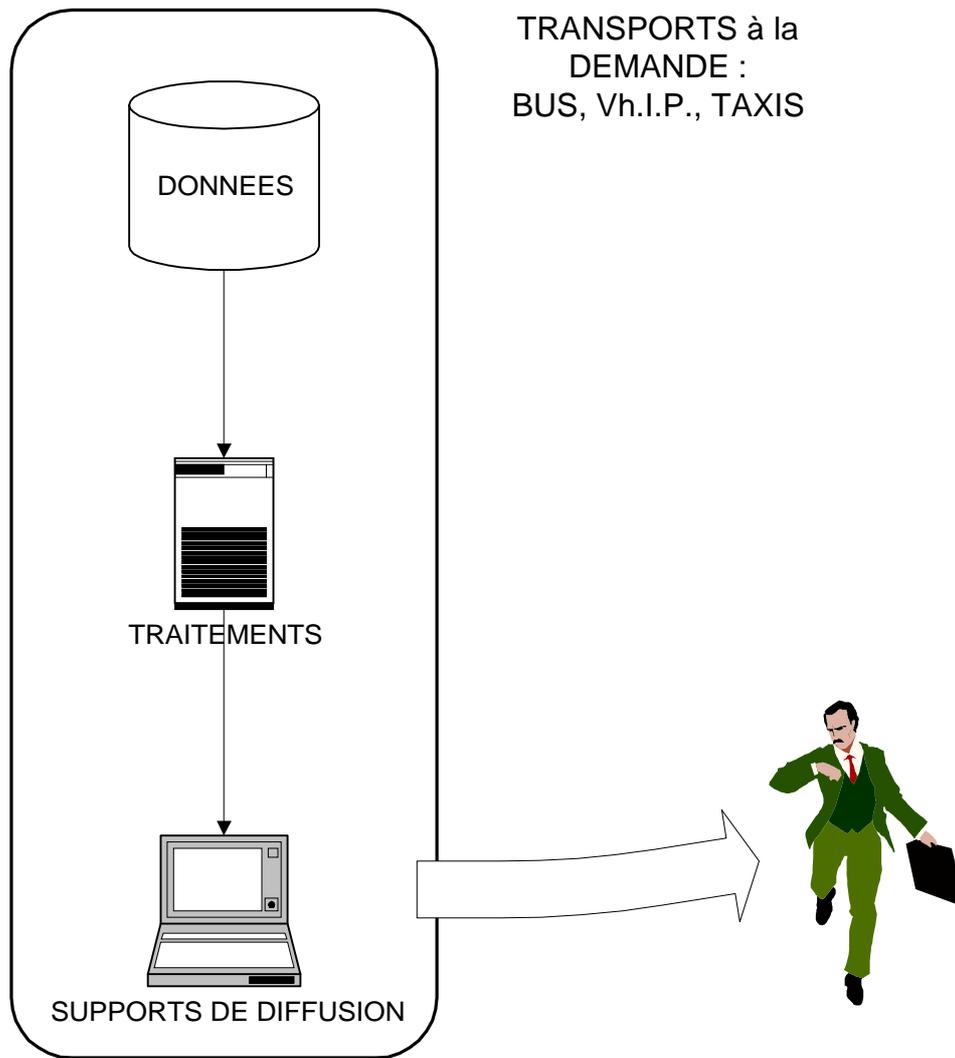
le bénéfice espéré est faible compte tenu du faible flux de voyageurs

concurrence entre modes (taxis, covoiturage, bus)

h) exemple(s) :

bus à la demande : projet Centaure de desserte de Roissy, Bus Verts dans le Calvados, projet de véhicule partagé Praxitèle à St Quentin en Yvelines

covoiturage : lancement d'un service pour l'Île-de-France par le SIER sur Sytadin



Proposition N°5 :

5. aide aux petits réseaux TC pour la constitution de BD d'offre

a) étape : accès

b) description sommaire :

le développement de nouveaux services d'information TC semble parfois une gageure : autant les grands réseaux de transport ont parfois du mal à évoluer du fait des systèmes déjà en place, autant les petits et moyens réseaux n'ont à peu près aucunes ressources pour développer des systèmes.

les fichiers/BD de description de l'offre des petits réseaux (notamment d'autocars) restent encore parfois à constituer, ce qui faciliterait largement la diffusion d'information. Le coût de constitution d'une base de données sur l'offre d'un petit réseau périurbain ou rural est une lourde charge pour l'exploitant (localisation des arrêts, voire définition d'horaires pour les arrêts intermédiaires d'une ligne bus, car les besoins d'exploitations font que seuls les principaux arrêts ont été définis).

Les réseaux peu denses correspondent en outre à une fréquence de desserte moindre, ce qui accroît le besoin d'accéder facilement une information fiable

c) acteurs :

exploitants concernés

d) financement

financement des AO (conseils généraux notamment)

e) scénarios :

la mise à jour des fichiers de description de l'offre pourrait être prise en charge par l'AO, et diffusée au niveau régional par exemple

f) point forts/bénéfices principaux :

indispensable à la diffusion d'une information exhaustive et à jour

le besoin d'information sur les réseaux peu denses est important

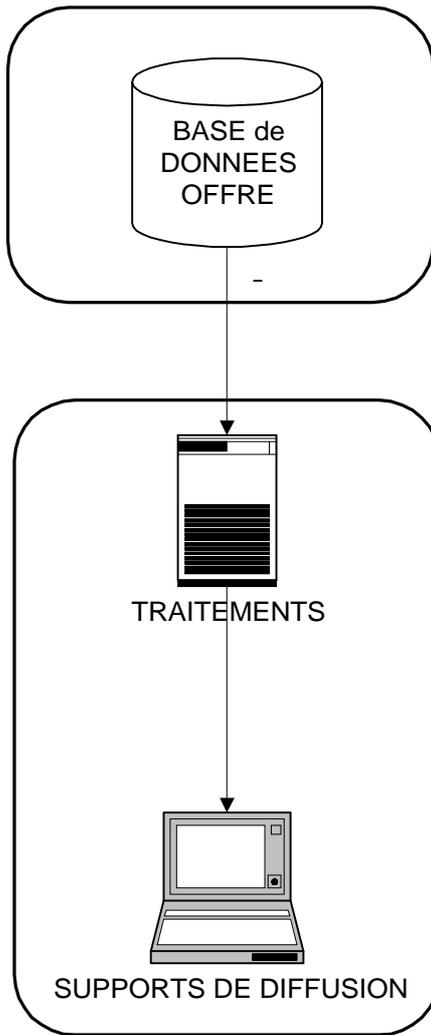
g) points faibles/obstacles majeurs :

concerne de petites compagnies indépendantes

h) exemple(s) :

sur l'Internet, le site <http://metro.jussieu.fr> diffuse gratuitement un service de calculs d'itinéraires sur tous les métros du monde, à condition que lui soient envoyées la description du réseau (lignes, horaires) sous un certain format. On peut imaginer un service similaire qui facilite la diffusion d'information aux petits réseaux TC français et la standardisation des fichiers de description de l'offre.

PETITS RESEAUX



Proposition N°6 :

6. intégration des informations cars vers les TER/SNCF

a) étape : accès

b) description sommaire :

accès unique à toutes les informations sur les TCs interurbains régionaux, sur divers supports (en s'appuyant sur un même format de description de l'offre, voire proposition n°5).

c) acteurs :

exploitants et AOs de transports interurbains départementaux et régionaux

d) financement

Région

e) scénarios :

fourniture d'information soit par échanges mutuels entre Conseils Généraux et SNCF, soit par diffusion sous la responsabilité de la Région (et esquisse d'une agence d'information régionale)

de la même façon, intégration des moyens d'accès aux aéroports aux services d'information sur les transports aériens. L'information sur les correspondances entre modes complémentaires (car-train, car-avion ou autre) peut avoir des conséquences en terme d'exploitation, car elle met en évidence l'intérêt d'échanger des informations entre exploitants pour synchroniser les départs et les arrivées.

f) point forts/bénéfices principaux :

regroupement de l'information sur des offres de transports complémentaires

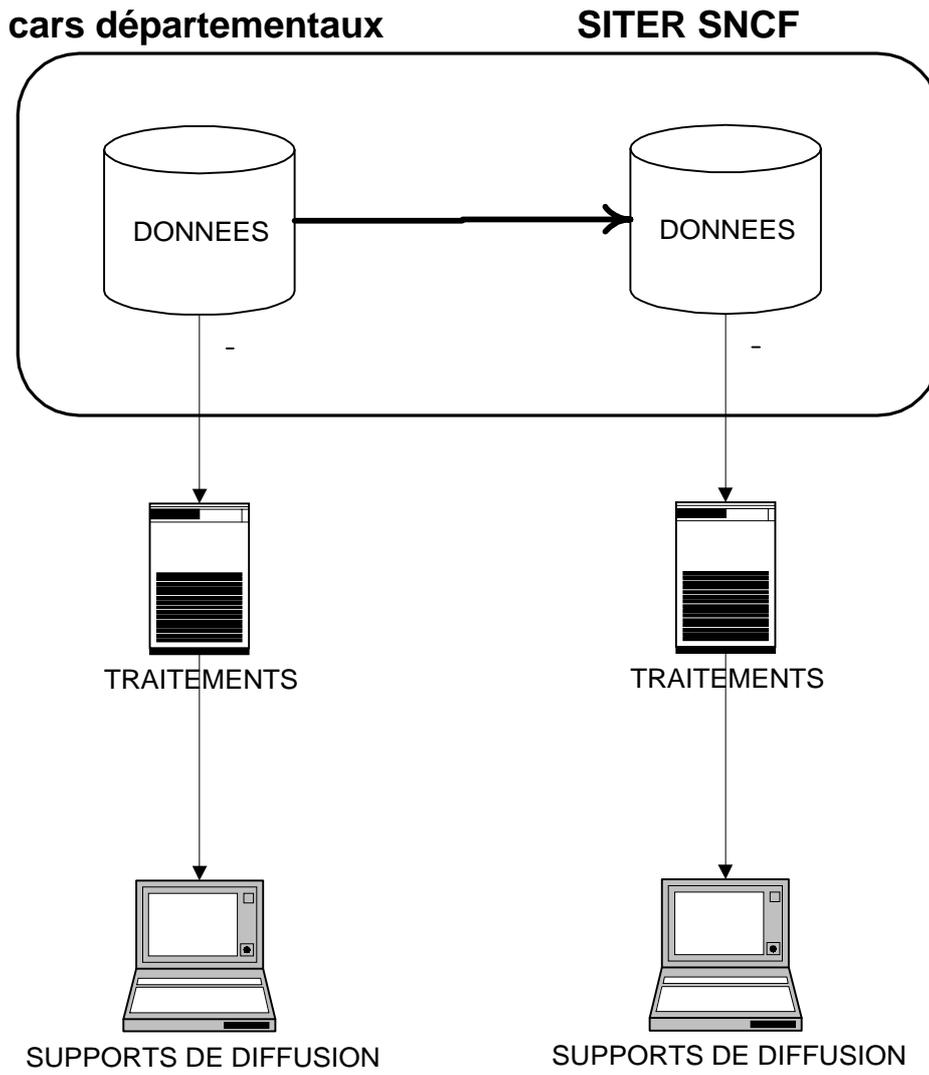
demande plus forte pour les régions touristiques (utilisateurs occasionnels)

g) points faibles/obstacles majeurs :

concurrence entre certaines lignes, rôles respectifs de la Région et de la SNCF dans l'information voyageurs régionale, nécessité d'afficher l'image des Conseils Généraux aux côtés de celle du Conseil Régional, dissymétrie entre exploitants départementaux et la SNCF, besoins spécifiques des départements urbains (adresse à adresse, etc.)

h) exemple(s) :

en Rhône-Alpes, intégration des cars départementaux (38, 07, 01, 73...) au système SITER (3615)



Proposition N°7 :

7. agences d'information régionales

a) étape : accès

b) description sommaire :

au-delà d'un numéro unique d'accès aux informations voyageurs régionales, constitution d'un service de renseignements, par exemple centre d'appels avec des opérateurs/trices s'appuyant sur une base de données communes (centralisée ou répartie), et diffusion par les divers média possibles (papier, minitel, internet, bornes, téléphone, etc.). Le service peut être enrichi progressivement, (en termes de données, fonctions, et supports disponibles) , en partant par exemple des TC interurbains (voir proposition n°6). Cette proposition concerne aussi les grandes zones métropoles.

c) acteurs :

exploitants et AO concernés

d) financement

Région (ou AOs du périmètre urbain concerné).

e) scénarios :

À terme, en fonction du décollage des services payants d'information routière et des difficultés d'intégration des informations VP et TC, ce type de projets peut déboucher sur des services de type " centrales de mobilité " exploités par des opérateurs privés.

L'architecture technique peut se fonder sur des échanges à trois : soit consolidation d'une base centralisée pour le serveur régional, soit accès aux bases de chaque fournisseur de données, soit enfin interrogation des serveurs de traitement d'information de chaque exploitant (par exemple, calculs d'itinéraires chaînés, cf. proposition n°12).

L'organisation peut reposer sur un fournisseur d'information tiers, ou sur la fourniture d'information multi-opérateur par un ou plusieurs opérateur(s). Les échanges d'informations entre partenaires peuvent faire l'objet d'un accord multi-partite, ou d'une série d'accords bipartites définissant les termes d'un contrat qui stipule les retours dont bénéficie le fournisseur d'information : validation de la qualité des données fournies, échange réciproque, d'informations, financement.

f) point forts/bénéfices principaux :

cohérence de l'information : vers des " centrales de mobilité " donnant une vision la plus complète possible de l'offre de transports dans une zone (au moins des offres complémentaires entre elles)

partage de l'information entre exploitants

g) points faibles/obstacles majeurs :

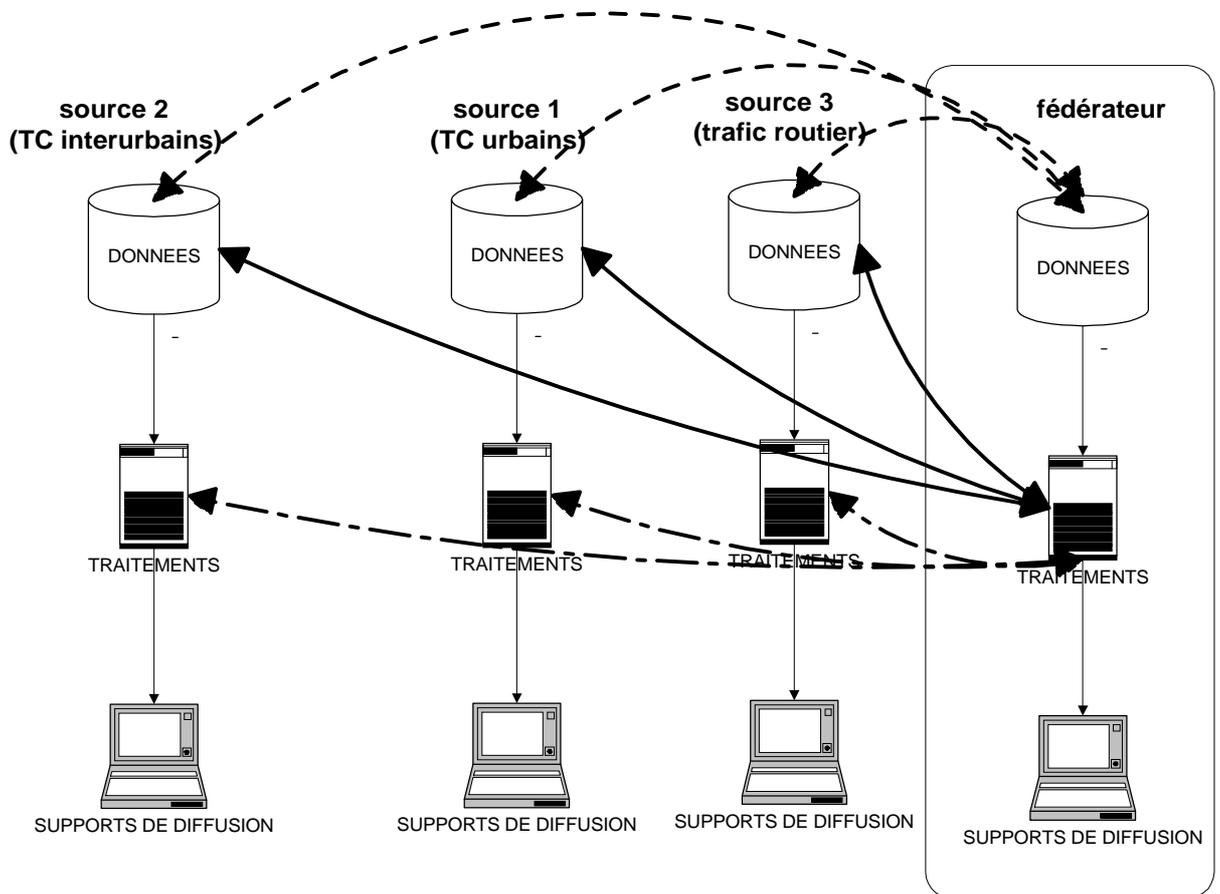
multiplicité d'acteurs : une difficulté majeure est de trouver une structure juridique adéquate pour regrouper tous les acteurs d'un tel projet et permettant un partage des risques financiers ; un autre obstacle est que chaque exploitant est aussi fournisseur d'information. Il faut un acteur moteur fort, en pratique une A.O., qui fédère le projet et puisse soutenir financièrement les investissements et le fonctionnement

complexité technique, hétérogénéité des systèmes à interconnecter

h) exemple(s) :

projet Stradivarius (Marseille), Île-de-France, Bavière, service expérimental " infos accès site " de la société Newcom à Lyon

Les 3 types de flèches entre sous-systèmes correspondent aux 3 architectures techniques possibles (Cf. ci-dessus) ; cette représentation est reprise dans d'autres propositions.



Proposition N°8 :

8. information en langue étrangère

a) étape : accès

b) description sommaire :

fournir une information à ceux qui ne comprennent pas le français (anglais et langues frontalières)

c) acteurs :

exploitants et (surtout ?) fournisseurs de systèmes

d) financement

e) scénarios :

sur le principe, ce n'est pas très compliqué ; en pratique, des outils restent à être développés. Ainsi, il n'est pas rentable pour un exploitant donné de traduire son information, disons en coréen par exemple ! Avec des formats standard des fichiers de description de l'offre, on peut envisager une traduction automatique qui permette une diffusion sur support télématique.

À la limite, la situation est analogue pour les malvoyants, pour lesquels on a besoin d'outils adaptant l'information. L'information aux voyageurs handicapés constitue à lui seul un thème de recherches important, que nous ne traitons pas ici.

f) point forts/bénéfices principaux :

touche les dizaines de millions de visiteurs étrangers annuels en France

facilite à terme des échanges d'information avec des fournisseurs de données européens

g) points faibles/obstacles majeurs :

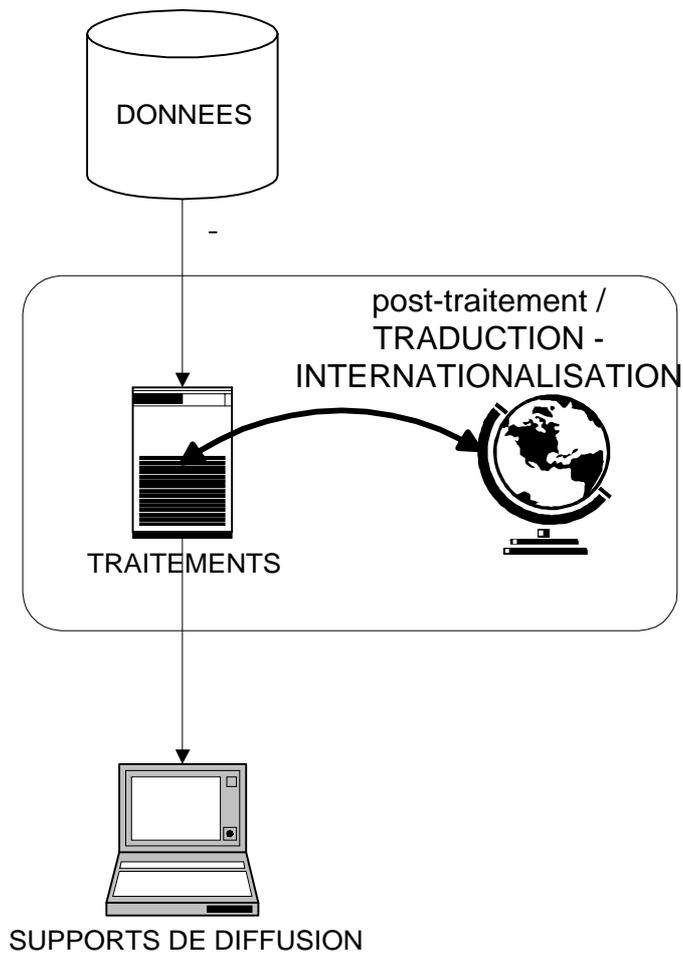
coût difficile à assumer individuellement ; déjà réalisé partiellement sur les principaux réseaux

des développements multi-langues systématiques ne sont en fait possibles que si des systèmes d'information automatiques existent déjà

h) exemple(s) :

système Siou de la société Lumiplan installé à Douai (5 langues)

fournisseur d'informations



Proposition N°9 :

9. standardisation de l'ergonomie

a) étape : utilisation

b) description sommaire :

l'ergonomie, constitue avec la définition des interfaces entre applications informatiques, l'enjeu normatif majeur pour l'information voyageur. Des groupes de travail ont été constitués, dont le domaine est surtout l'information sur site ou embarquée en temps réel que la préparation des déplacements. Cette proposition vise simplement à rappeler l'importance du sujet et à susciter des suggestions sur divers aspects de l'ergonomie. Par exemple, il n'existe pas de représentation graphique standard des réseaux de TC ; en particulier, les plans de TC n'indiquent jamais la fréquence des métros/bus sur chaque ligne. La fourniture d'un " mode d'emploi " des TC (correspondances, tarifs) n'est pas (à notre connaissance) standardisée non plus.

c) acteurs :

exploitants et industriels

d) financement État, Europe..

e) scénarios :

s'intégrer à des actions en cours

f) point forts/bénéfices principaux :

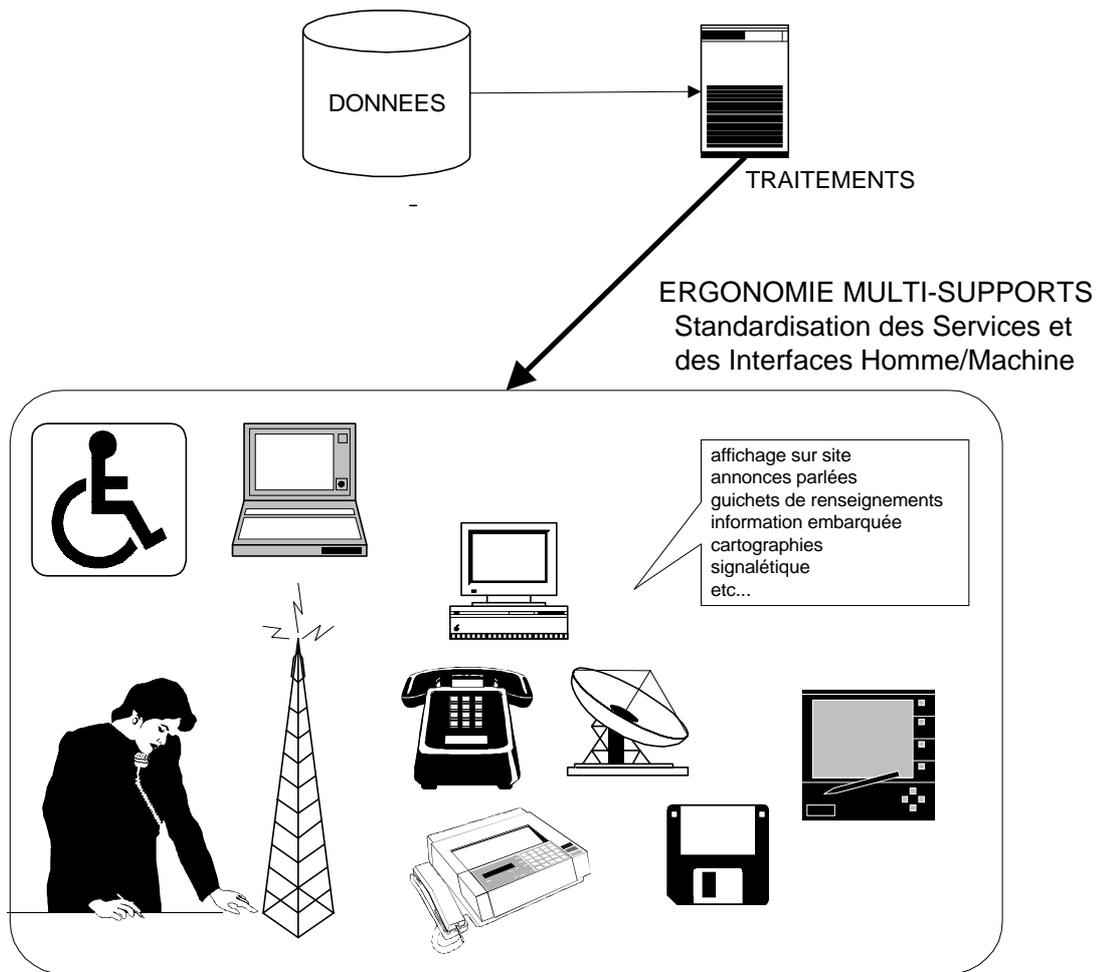
faire émerger quelques remarques pertinentes concernant l'ergonomie, qui n'auraient pas été vues par les groupes de travail normatifs (ou qui sortent du champ des standard en cours)

g) points faibles/obstacles majeurs :

nombre d'acteurs concernés

h) exemple(s) :

projet européen Infopolis, charte de l'information multimodale en Île-de-France



Proposition N°10 :

10. développer l'information personnalisée (édition de cartes et de fiches)

a) étape : utilisation

b) description sommaire :

les outils informatiques doivent faciliter la diffusion d'information personnalisée utiles aux clients fréquents (édition de fiches horaires personnelles). C'est l'analogie au niveau individuel de l'information d'accès aux principaux pôles (voir prop. n°3). Une fois encore, tous les supports de diffusion sont envisageables. Ainsi, des terminaux de radiomessagerie (" pagers ", GSM) peuvent apporter un complément utile d'information en temps réel.

c) acteurs :

exploitants concernés

d) financement

exploitants

e) scénarios :

l'information personnalisée peut être diffusée à la demande, systématiquement aux abonnés, ou gratuitement à des " prospects " dans des campagnes de " mailing ". Dans le même esprit, on peut diffuser des disquettes/CDroms à des grandes entreprises ou des voyagistes (cf. aussi prop. 3 et 11)

remarque. L'information personnalisée pour les clients occasionnels se rapproche plutôt du calcul d'itinéraire (proposition 12) ; la manière de présenter les instructions permettant à l'utilisateur d'effectuer son déplacement (orientation, utilisation des TC, etc.) fait partie des aspects ergonomiques. L'édition d'une fiche papier donnant les instructions pour son déplacement à l'utilisateur est un premier pas simple et efficace pour le guider lors de son déplacement ; à plus long terme, on peut imaginer que les moyens de communication mobiles permettront une prise en charge plus complète, dont la diffusion en temps réel des perturbations et des choix d'itinéraires alternatifs.

f) point forts/bénéfices principaux :

fidéliser les clients

g) points faibles/obstacles majeurs :

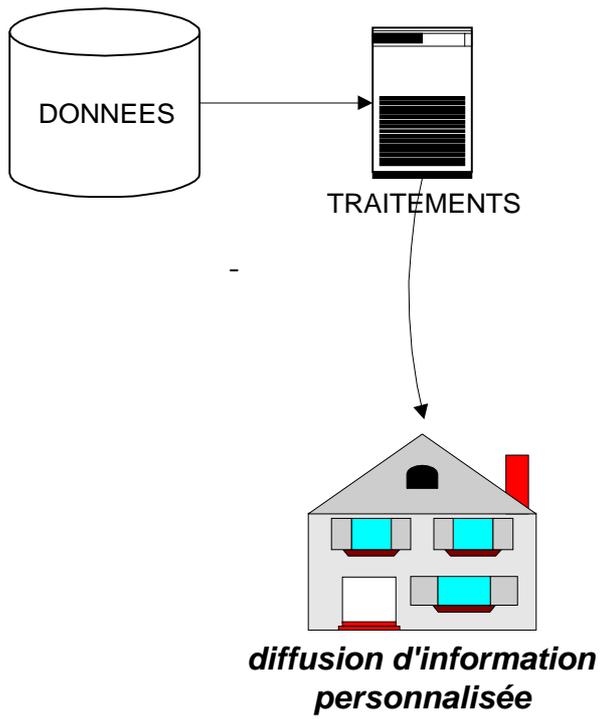
proposer une information personnalisée commune à plusieurs exploitants

coût du support papier (notamment maintenance d'imprimantes sur bornes publiques)

h) exemple(s) :

produit Infobus développé par JC Decaux, à Metz et à Montesson (78), édition de fiches horaires personnalisées (produit EFA en Allemagne)

**fournisseur de services
d'information**



Proposition N°11 :

11. proposer des liens vers d'autres services d'information

a) étape : utilisation

b) description sommaire :

la recherche d'information en vue de préparer un déplacement est souvent associée à d'autres besoins d'information liés au motif (achats, visite d'entreprise, formalités administratives, tourisme, loisirs, etc.) vers lesquels le service d'information voyageurs pourrait proposer des liens.

c'est la réciproque de la proposition n°3 (diffusion d'information voyageurs via les principaux pôles de déplacement).

c) acteurs :

exploitants concernés

d) financement

e) scénarios :

le plus simple est de proposer un reroutage (n° de téléphone, code Minitel, etc.)

le reroutage vers d'autres services d'information transport est un premier pas vers des services d'information " en réseau " (répartis) pour la préparation de déplacements sur de vastes zones

f) point forts/bénéfices principaux :

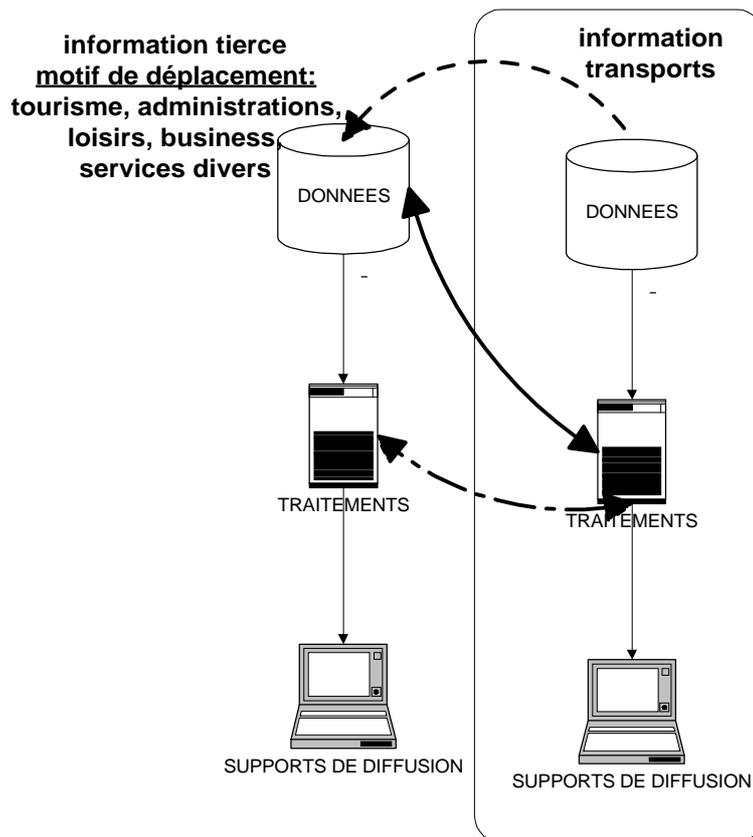
association du déplacement à son motif

g) points faibles/obstacles majeurs :

acteurs multiples, négociations des conditions de reroutage télématique

h) exemple(s) :

pas d'exemple connu mais il en existe sûrement sur le minitel ; d'autre part tous les services d'information Web sur l'Internet sont reliés à d'autres pages d'information (exemple de site : <http://www.apta.com/sites.alpha.htm>).



Proposition N°12 :

12. calcul d'itinéraires chaînés : " tous modes TC et marche à pied " ou " chaînage TC/VP "

a) étape : décision

b) description sommaire :

permettre la préparation d'un déplacement qui fait intervenir successivement plusieurs réseaux de transport. Associé à une représentation cartographique, le calcul d'itinéraire sera la fonction centrale qui permettra le développement d'innombrables applications (navigation, gestion de flotte, optimisation d'agendas, ...).

à terme, le calcul d'itinéraire peut prendre en compte les événements perturbants prévus ou apparaissant en temps réel

c) acteurs :

exploitants concernés

d) financement

autorités organisatrices ou exploitants, selon le type de chaînage

e) scénarios :

A. le chaînage d'itinéraire peut se faire en partant du point de départ et en interrogeant les réseaux successifs concernés par le déplacement, ou en s'adressant à un serveur centralisé pour une certaine zone géographique (région ou grande agglomération, cf. proposition n°8)

le chaînage marche à pied vers TC est proposé par de nombreux systèmes de calculs d'itinéraires (pas par tous cependant) ; cela nécessite l'intégration d'une BD cartographique (urbaine) et complique largement le logiciel applicatif.

le cas suivant le plus simple (et sans doute le plus intéressant) concerne le chaînage de deux services d'information : SNCF et transports urbains

B. l'autre enjeu (majeur mais plus complexe) concerne le chaînage VP/TC ; qui vu son importance pourrait faire l'objet d'une fiche de proposition séparée. Une information réellement multimodale intègre forcément VP et TC. Un service d'information commun bénéficie d'une audience potentielle considérable et il y a sans doute plus de complémentarités que de véritable concurrence entre les modes, au moins vu du service d'information. Dans le contexte de la loi sur l'air et des mesures d'interdiction partielle des VPs en cas de forte pollution urbaine, l'information sur les TCs bénéficierait à de nombreux occasionnels. Un tel service nécessiterait en outre une information sur le stationnement, en particulier sur les parcs de rabattement, et des formats d'échange plus élaborés, tels que ceux devant être définis au niveau européen par le groupe de travail Datex.

f) point forts/bénéfices principaux :

proposer une information transport " de bout en bout "

g) points faibles/obstacles majeurs :

concurrence entre certains réseaux

absence de standard technique pour les échanges d'information (modèle de données multimodales)

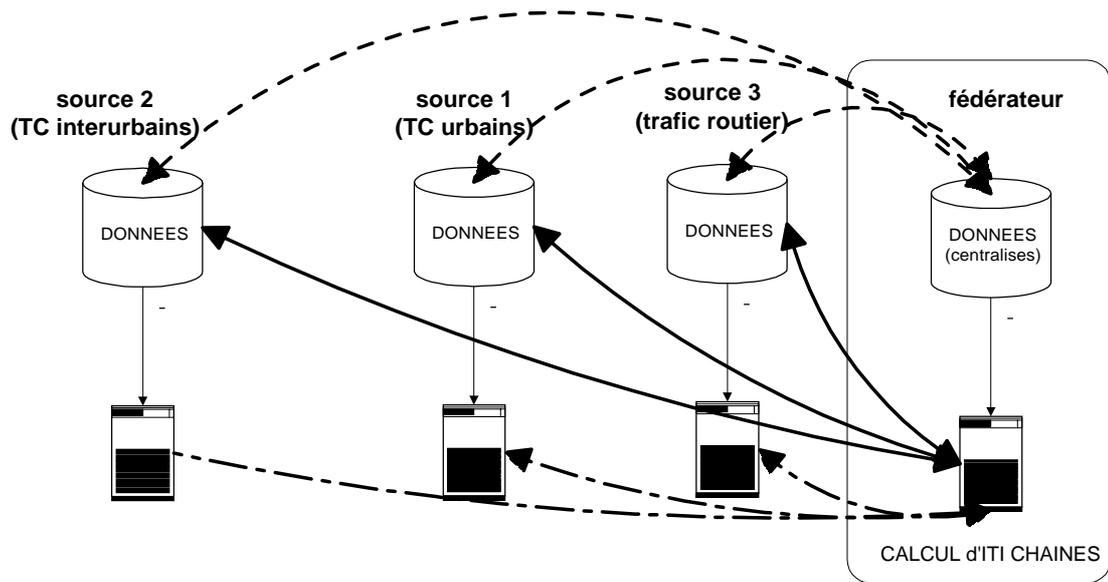
complexité technique (contraintes horaires et géographiques, algorithmes différents selon les modes, liens avec des événements en temps réel, architecture décentralisée et performances)

h) exemple(s) :

adresse-à-adresse marche/TC : Metro à Dunkerque, Pivi à la RATP, Stradivarius en cours de développement à Marseille, produit EFA en Allemagne (chaînage train national - transports urbains - marche à pied)

Dans le projet BayernInfo, un service expérimental de calcul d'itinéraire inter-modal permettant le chaînage VP/TC/train/avion à partir des itinéraires mono-modaux doit être diffusé vers des terminaux portables GSM.

le service Minitel du ministère de l'Équipement (3615 ROUTE) prend en compte les perturbations connues du système Tigre dans son calcul d'itinéraires routiers



Proposition N°13 :

13. comparaison modale VP/TCU

a) étape : décision

b) description sommaire :

de façon à favoriser le report VP -> TC, il est intéressant de présenter au voyageur plusieurs critères de comparaison entre les alternatives VP et TC envisageables a priori pour son déplacement : durée, prix, confort. Le coût du déplacement peut même être affiné, selon l'heure du déplacement (parking, encombrement), séparé selon ses différentes composantes (carburant, entretien, assurance...) selon le modèle du véhicule.

c) acteurs :

exploitants

d) financement

AO

e) scénarios :

pourrait compléter utilement le calculs d'itinéraires chaînés (ou être développé en parallèle, mais serait alors moins intéressant)

f) point forts/bénéfices principaux :

favoriser le transfert vers les TC : sensibiliser les usagers aux coûts de la voiture

mieux comprendre les critères de choix modal et améliorer la manière de présenter les alternatives

g) points faibles/obstacles majeurs :

met aussi en évidence les lacunes de l'offre TC

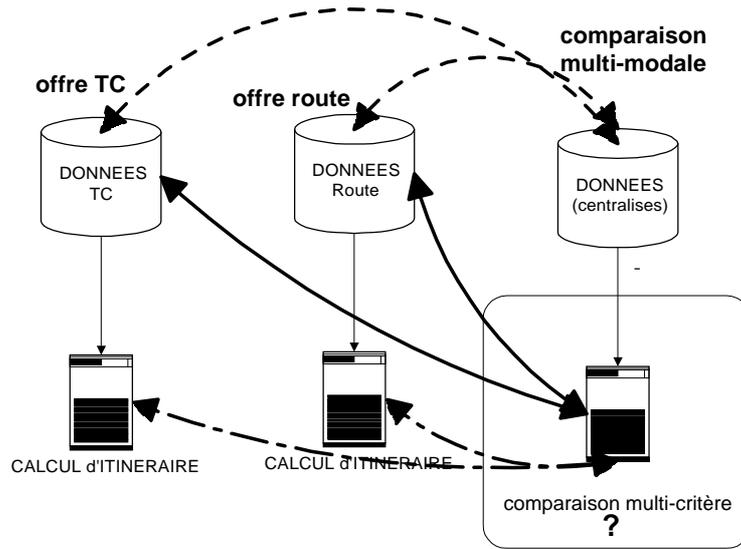
rapport coût/bénéfice incertain

la comparaison complète entre les différentes offres pose des problèmes évidents de concurrence

h) exemple(s) :

dépliant à la STDE (Dunkerque), projet-pilote ISIS aux Pays-Bas

pour l'automobile, les serveurs minitel MICHELIN et ITI proposent un calcul de coût du déplacement, y compris les péages autoroutiers, le serveur Sytadin du SIER le prévoit également



Proposition N°14 :

14. optimisation d'agendas / outils pour les agences de voyages

a) étape : décision

b) description sommaire :

Pour les voyageurs occasionnels, il y a une continuité entre la " simple " description de l'offre, le calcul d'itinéraires et la fourniture de renseignements complexes du type " agence de voyages ". Plus le déplacement est complexe, plus le besoin d'information est grand. Une agence de voyages permet d'obtenir la " meilleure " solution de transport, à partir des différents critères (prix, durée, horaires, niveau de confort, voir prop. n°13) et des contraintes du client. Les services de préparation d'un déplacement intégrant de nombreuses sources tendent à la limite vers ce type de fonction.

c) acteurs :

de nombreux partenaires transport + tourisme sont nécessaires !

d) financement

partenaires + État/Europe (pour les tâches de R&D)

e) scénarios :

il s'agit là plutôt d'un thème de recherche. D'un point de vue informatique, les fiches de proposition impliquent de modéliser les différentes activités d'un opérateur de renseignement pour les voyageurs ; de la même manière, cette fiche consiste à modéliser l'activité d'un voyageur et à lui proposer un outil. A priori, les activités d'information voyageur et d'agence de voyage (pour les professionnels ou le grand public) ont beaucoup de points communs ; le voyageur doit aussi maîtriser la réservation/billetterie, ainsi que la gestion d'agendas.

Il s'agit d'un domaine d'application de choix pour les technologies des " agents informatiques ".

f) point forts/bénéfices principaux :

marché potentiellement important de ce type de services

élargit la réflexion sur l'information multimodale

le voyageur peut être un prescripteur de TC

g) points faibles/obstacles majeurs :

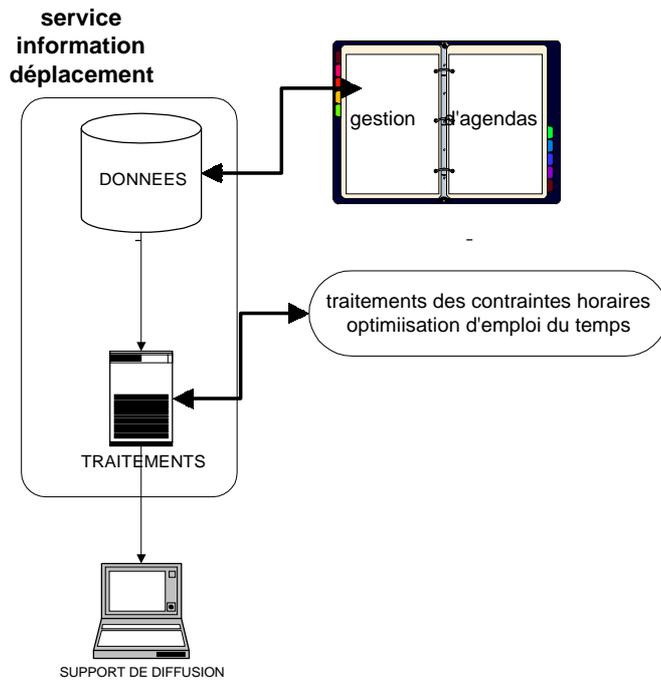
est à la limite du champ de cette étude

coût, risque technique

h) exemple(s) :

projet Pyramide à France Télécom, projet européen Promise

services de réservation centralisée tels que Sabre et Amadeus



Proposition N°15 :

15. développer la prévision

a) étape : décision

b) description sommaire :

à mi-chemin entre information statique et temps réel, l'information prévisionnelle peut jouer un rôle important pour modifier la décision des voyageurs à quelques jours/heures de leurs déplacements, soit en cas de perturbation annoncée (liée aux travaux, manifestations, etc.) ou de congestion prévue (période de pointe, liée aux réservations en cours dans le cas des TC interrégionaux, report vers les TCs en cas de journée " rouge " ou de pic de pollution urbaine)

c) acteurs :

exploitants

d) financement

exploitants

e) scénarios :

les prévisions de perturbations/encombrement peuvent être échangées de façon plus systématique entre exploitants, et accessibles plus facilement aux voyageurs

f) point forts/bénéfices principaux :

enjeu important pour diminuer la congestion (gestion de la demande)

lié aux modèles de prévision de trafic à court/moyen terme

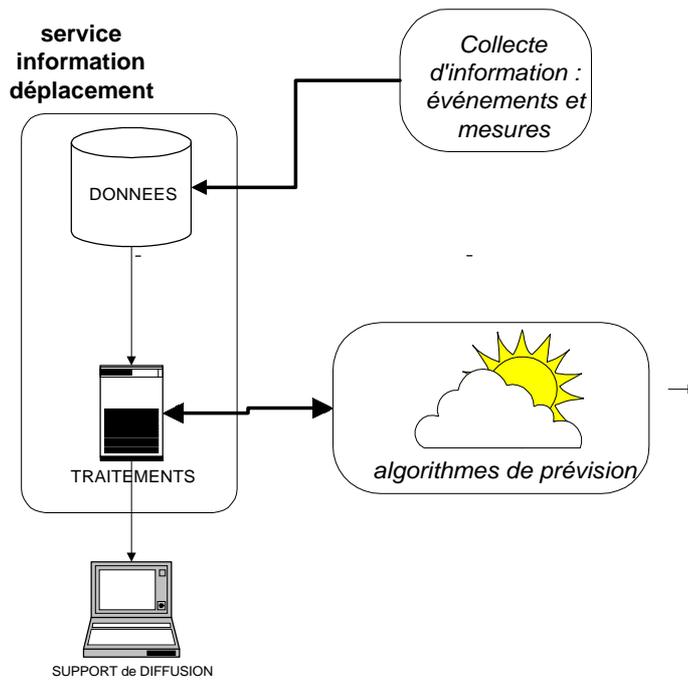
assurer la continuité entre temps réel et préparation des déplacements

g) points faibles/obstacles majeurs :

complexité de coordination entre route et autres modes

h) exemple(s) :

information grands départs " Bison Futé " par les CRICRs, annonces de grèves TC à la radio...
projet Copilote de la RATP



Proposition N°16 :

16. lier l'information à la billettique (vente/réservation)

a) étape : décision

b) description sommaire :

l'information aux voyageurs doit conduire à une décision sur les modalités de déplacement et à l'acquisition de titres de transport ; il est donc naturel de chercher à améliorer les passerelles entre information et vente (l'effort d'information de l'exploitant vise in fine à gagner des clients, de manière directe ou indirecte à plus ou moins long terme)

c) acteurs :

exploitants, prestataires de services

d) financement

exploitants

e) scénarios :

dans l'analyse des fonctions de billettique et d'information aux voyageurs, mettre en évidence les interdépendances

cette analyse peut se traduire par des propositions d'amélioration de nature organisationnelle ou informatique, chez un exploitant, ou sur le développement de produits tarifaires en commun

f) point forts/bénéfices principaux :

simplifie le service proposé aux usagers

mesure le bénéfice direct de l'exploitant vis-à-vis des efforts d'information

g) points faibles/obstacles majeurs :

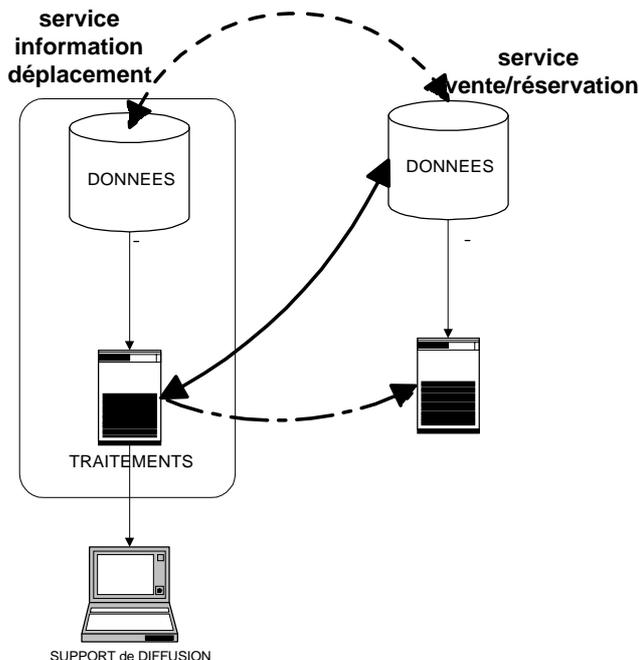
à la limite du domaine de l'information voyageur

difficile d'échanger des informations sur la stratégie commerciale

complexité technique

h) exemple(s) :

Minitel/Audiotel SNCF, voir aussi le modèle de données d'un exploitant de TC urbain TransModel, développé et démontré dans le projet européen Titan, Stradivarius à Marseille
services de réservation centralisée tels que Sabre et Amadeus



Proposition N°17 :

17. favoriser le retour d'information des clients vers l'opérateur de service d'information

a) étape : retour

b) description sommaire :

améliorer les voies de retour possibles du client vers le fournisseur d'information (pas forcément confondu avec l'exploitant de transport), pour tous les supports d'information utilisés

c) acteurs :

fournisseur de service

d) financement

e) scénarios :

mise en place de boîtes à idées ou équivalent, et d'indicateurs sur l'utilisation des services d'information

f) point forts/bénéfices principaux :

accélère le cycle d'amélioration du service d'information

apporte des éléments pour une évaluation par les différents financeurs

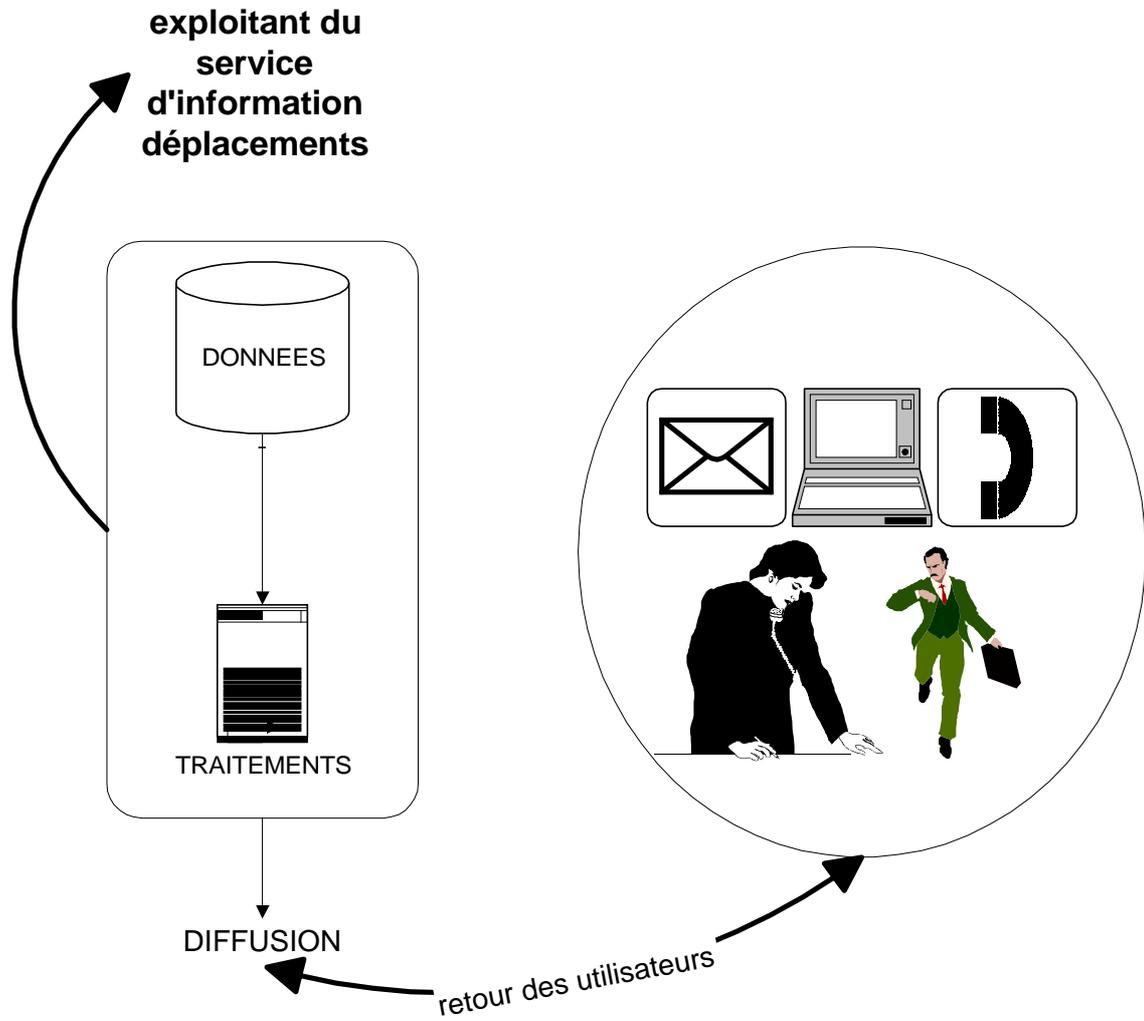
g) points faibles/obstacles majeurs :

retour pas forcément représentatif de la clientèle

nécessite un effort de traitement des retours clientèles, y compris un aiguillage sur les retours qui concernent le service d'information et ceux qui concernent le service de transport et le trafic

h) exemple(s) :

existe plus ou moins sur la plupart des services Minitel ou Web



Proposition N°18 :

18. favoriser le retour d'information des clients vers l'exploitant de transportsa) étape : retourb) description sommaire :

améliorer les voies de retour possibles du client vers l'exploitant de transports (pas forcément confondu avec le fournisseur d'information), pour tous les supports d'information utilisés. Un bénéfice indirect très important, surtout si le service d'information est très utilisé, est d'obtenir des données sur la demande de transport à un coût bien inférieur à celui des enquêtes. Les demandes d'informations des voyageurs contiennent souvent l'origine, destination, et l'heure du déplacement et peuvent fournir des résultats intéressants pour l'analyse de la demande.

c) acteurs :

exploitants et AOs (pour l'analyse de la demande)

d) financemente) scénarios :

les voyageurs réagissent souvent spontanément sur la qualité du service sur le réseau de transport qu'ils empruntent si on leur en donne la possibilité (c'est encore plus vrai lors du déplacement, mais cela concerne alors les systèmes d'information en temps réel)

f) point forts/bénéfices principaux :

suggère des améliorations de l'offre de transport et de la qualité de service

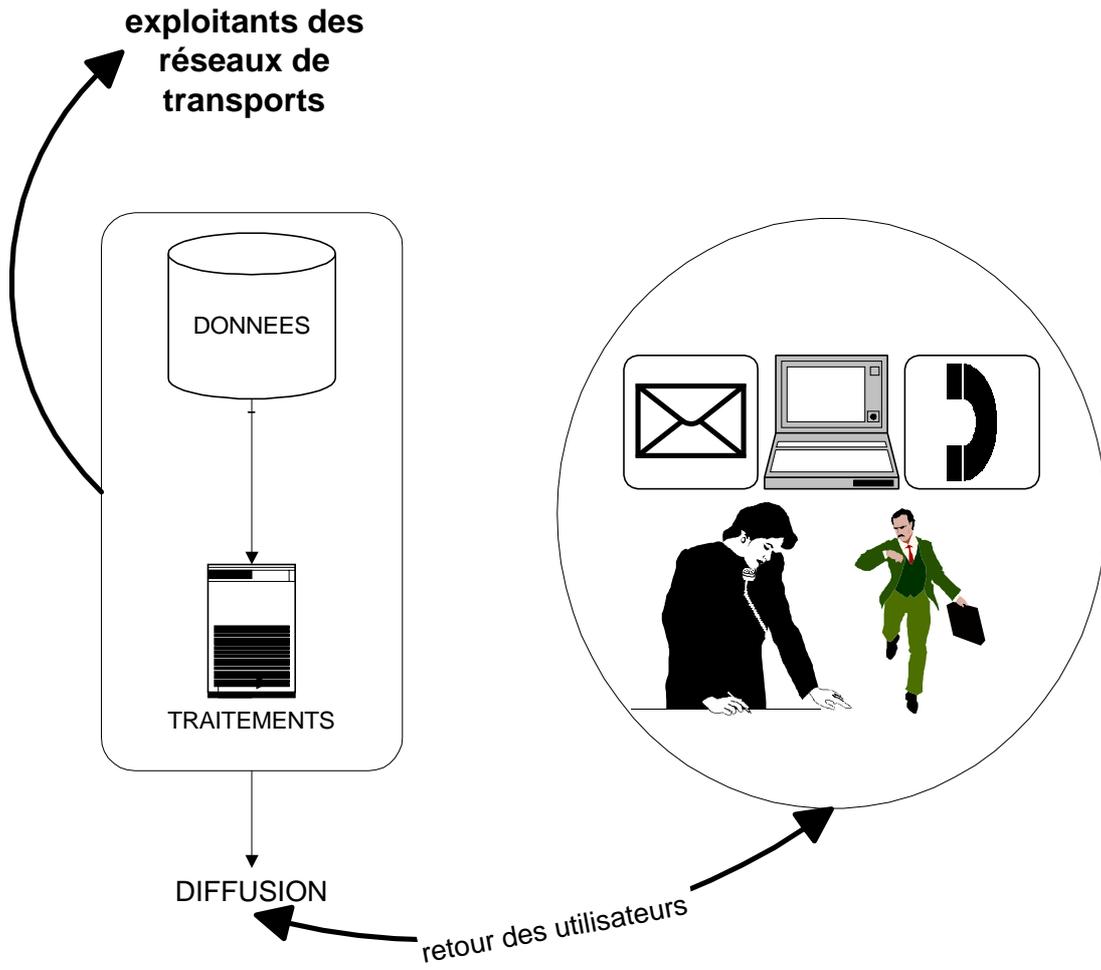
apporte des éléments pour une évaluation par les différents financeurs

analyse de la demande de transport

g) points faibles/obstacles majeurs :

Cf. proposition 17.

h) exemple(s) : idem.



Proposition N°19 :

19. comprendre les comportements des utilisateurs en interaction avec le servicea) étape : retourb) description sommaire :

il s'agit d'évaluer les interactions entre l'utilisateur et le service d'information, dans ses phases successives : notoriété, accès, utilisation, décision, retour. Cette proposition, située en dernier dans notre document, pourrait aussi bien figurer au début : en effet, il peut s'agir à la fois d'une étude comportementale qualitative et d'une estimation du marché (gains potentiels de clientèle à espérer de telle amélioration de l'information selon les segments de voyageurs)

c) acteurs :

exploitants (et bien sûr les voyageurs , implicitement au centre de toute cette étude!)

d) financement

AOs, État

e) scénarios :f) point forts/bénéfices principaux :

mieux comprendre les besoins des voyageurs

évaluer les bénéfices potentiels des actions envisageables pour améliorer l'information multimodale

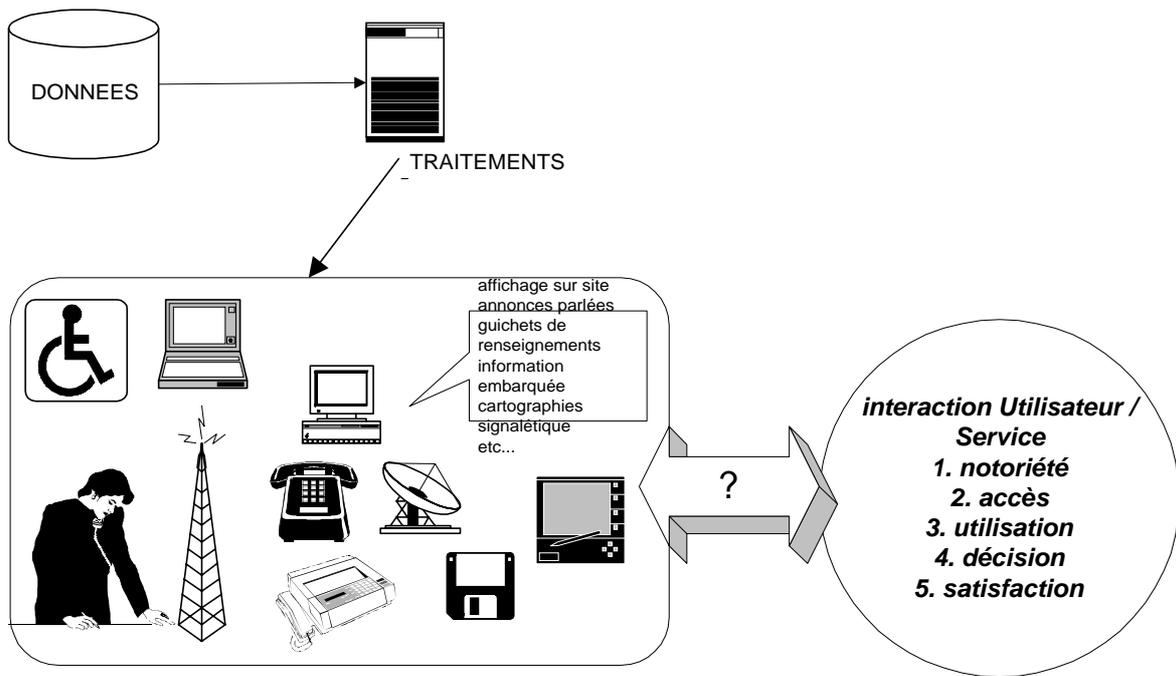
aboutir à une méthodologie commune d'évaluation des services d'information multimodale

g) points faibles/obstacles majeurs :

il y a déjà eu beaucoup d'études de marché et de comportement...

h) exemple(s) :

“ transports multimodaux : besoins des usagers ”, Marc Gilles, rapport d'études au Predit groupe
 “ nouveaux services aux usagers ”, 1997.



VI. ANNEXE 2 : INTERNET ET LA MULTIMODALITE :

vers un réseau (d'information) des réseaux (de transport).

La notion de " réseau des réseaux " est d'actualité dans les transports comme dans l'informatique, où elle se confond approximativement et respectivement avec les termes de multimodalité et d'Internet. Par ailleurs, flux d'information et flux physiques interagissent pour faire émerger ce qu'il est convenu d'appeler des systèmes de " transports intelligents ", qui font l'objet de nombreux développements ces temps-ci.

Cet article a pour objectif de présenter les grandes tendances de diffusion des technologies et outils de l'Internet vers les transports (multimodaux), puis plus concrètement d'illustrer le propos par l'exemple des serveurs d'information multimodale sur le World Wide Web . Malgré son caractère assez général, il n'a pas l'ambition d'être complet mais seulement de poser le problème et de proposer quelques sujets de développement.

1. des tendances générales.

a) la société de l'information

La baisse généralisée du rapport coûts/performances des télécommunications et de l'informatique accélère leur diffusion dans tous les secteurs d'activités ; c'est le phénomène de la société de l'information promue par les administrations américaine ou bruxelloise, dont les transports ne sont pas exempts.

b) les protocoles TCP/IP

Ce phénomène est identifié de plus en plus fréquemment avec celui de l'Internet. Stricto sensu, internet est un jeu de protocoles (TCP/IP) développé il y a plus de vingt ans, qui permet d'acheminer de manière fiable des données à travers des réseaux informatiques interconnectés, et qui a fini par s'imposer comme standard de fait au niveau mondial, notamment grâce à sa simplicité, sa robustesse, son évolutivité (ouverture, gratuité, consensus technique) liée à l'esprit dans lequel il a été développé par la communauté de la recherche en informatique... et aux financements publics américains.

c) l'internet " au sens large "

L'internet " phagocyte " la société de l'information car TCP/IP est d'une part indépendant de la couche physique de transmission, et a pu être adapté à un grand nombre de réseaux de télécommunications (Ethernet, RNIS, X25, ATM, etc.). D'autre part, un grand nombre de services applicatifs se sont développés au-dessus de TCP/IP et ont été adoptés par les informaticiens : messagerie (SMTP), connexion à un site distant (Telnet), annuaire (DNS), gestion d'équipements (SNMP), transfert de fichiers (FTP), news (NNTP), puis plus récemment le World-Wide Web (HTTP/HTML), qui a réellement consacré internet au niveau du grand public comme phénomène médiatique mondial. Finalement, l'Internet a aussi intégré le niveau des applications finales, par le biais des " applets " (Java) et des systèmes d'objets répartis (CORBA, DCOM) qui sont déployés dans les systèmes d'informations des grandes entreprises, mais sont aussi au cœur de nouveaux développements pour les terminaux grands publics (PC, télévision, carte à puce, téléphone, entre autres !).

d) un outil de travail coopératif : Internet, intranets

Les protocoles internet ont permis de faire communiquer entre eux les réseaux informatiques du monde de la recherche ; le réseau dorsal en libre accès qui relie ces réseaux a été baptisé Internet (avec un I majuscule). Il a fini par déborder largement des laboratoires, et les grandes entreprises puis les particuliers ont pu se connecter à ce réseau " universel " (au même titre que le téléphone). Dès lors, l'accroissement des problèmes de sécurité informatique a favorisé le développement de passerelles " pare-feu " (firewalls) de plus en plus robustes entre les réseaux privés d'entreprises et l'Internet. Par opposition à l'Internet, les réseaux TCP/IP d'entreprises ainsi protégés du monde extérieur ont été

baptisés intranets. On a vite compris comment tirer parti de l'ensemble des services associés à internet au sein de ces réseaux privés et aujourd'hui l'intranet est la nouvelle tendance forte dans l'informatique d'entreprise, qui prend le relais du client/serveur.

En réalité, il y a toute une gamme de possibilités entre les réseaux locaux auxquels sont connectés les équipements industriels ou des postes de travail des utilisateurs, les réseaux départementaux ou étendus d'entreprise desquels les terminaux connectés aux réseaux locaux peuvent accéder à des serveurs et à des applications, les réseaux étendus à plusieurs organisations accessibles à un groupe restreint d'utilisateurs, et l'Internet (au sens strict) en libre-accès¹⁹ au grand public.

Les services de l'internet permettent d'aller bien au-delà d'un simple accès à (ou diffusion de) l'information, et de mettre en place des outils de messagerie, d'agenda, d'échanges (bidirectionnels) voire de partage de documents, d'échanges de fichiers structurés (au niveau syntaxe ou même sémantique) entre systèmes, pour éventuellement aboutir à des applications de travail en groupe²⁰ complètement intégrées.

e) les avantages issus de l'Internet au sens large

A priori la concurrence intense entre éditeurs informatiques et la globalisation des marchés doit favoriser la tendance à la standardisation des systèmes et des produits (même si le plus souvent d'origine nord-américaine) et à la réduction des coûts.

La généralisation des protocoles internet améliore la connectivité des systèmes (facilite l'interfaçage). Par ailleurs, on espère que l'émergence annoncée de " composants logiciels " interopérables et s'appuyant sur des couches de communication standard améliorera la productivité des développements d'applications.

Même si l'Internet n'est pas encore vraiment un media grand public, l'utilisation est en forte croissance et beaucoup s'accordent à dire que son utilisation va finir par se généraliser.

Du point de vue de l'utilisation des applications, l'internet ne se réduit pas à la navigation sur des pages HTML. Puisque les protocoles TCP/IP sont quasi-universels, à peu près tous les supports de communication sont utilisables au niveau de l'interface utilisateur, en dehors de l'Internet (PC et borne interactive) : édition papier, vocal (synthèse et intégration avec la téléphonie et le fax), voire minitel.

Enfin, comme évoqué plus haut, l'internet est un outil communication bidirectionnelle qui peut changer les méthodes d'organisation du travail, et les projets intranet d'entreprises sont souvent vecteur de réorganisations importantes dans les entreprises.

f) questions et problèmes en suspens

Bien sûr, tout n'est pas parfait... Aujourd'hui et sans doute encore pour quelques années, les débits d'accès à l'Internet restent limités, ainsi que le nombre d'utilisateurs. Les coûts de télécoms sont loin d'être négligeables.

Par ailleurs, les problèmes de sécurité et de confidentialité, en particulier pour le paiement électronique et la commercialisation de l'information, sont souvent évoqués et encore pas bien résolus. À noter également le manque de fiabilité et de pérennité des produits, qui est dû pour une bonne part à la rapidité d'évolution du marché. Enfin, l'ergonomie des services et des applications n'est pas non plus stabilisée et laisse parfois à désirer.

Tous ces inconvénients ne semblent pas arrêter l'engouement pour les technologies internet, si l'on en juge par les investissements massifs en particulier Outre-Atlantique, y compris chez les utilisateurs.

2. Les spécificités du monde des transports.

Nous avons décrit dans la première partie les raisons générales pour lesquelles, de la même façon il touche les autres secteurs d'activité, le développement d'internet pouvait toucher le secteur des

¹⁹ libre ne signifie pas gratuit.

²⁰ collecticiel, computer-supported cooperative work ou groupware/workflow en anglais.

transports. Nous allons maintenant essayer de présenter en quoi les transports peuvent se distinguer des autres secteurs.

a) intermodalité et multimodalité

Cet article se concentre sur les aspects multimodaux des transports. C'est l'occasion de remarquer que si plusieurs réseaux de transport coexistent (multimodalité), ils sont aussi reliés entre eux (intermodalité).

b) coût global des infrastructures

Les systèmes de transports s'appuient sur des infrastructures lourdes à la fois financièrement et globalement (du point de vue des impacts sur l'environnement), ce qui tend plutôt à favoriser l'infrastructure et les services, et à se recentrer sur les utilisateurs ou les clients, en vue de mieux utiliser les infrastructures déjà existantes. Le contexte actuel de mise en avant du " développement durable " va a priori dans le sens d'initiatives de type " transports intelligents ", et " donc " des technologies internet, largement présentes dans les transports intelligents vu leur caractère " diffusant ".

c) mobilité et temps réel

Par définition, les systèmes de transport impliquent la mobilité. Leur informatisation peut donc impliquer la communication avec des systèmes et des utilisateurs mobiles. Aujourd'hui, le protocole IP ne gère pas directement la mobilité²¹, mais un mobile peut assez facilement se connecter en liaison point à point à un réseau IP, via GSM par exemple. Le communication avec des mobiles renforce l'intérêt d'échanger des informations en " temps et réel ".

d) territorialité et localisation

Par définition aussi, les systèmes de transports véhiculent des flux physiques entre des points d'un territoire. D'où l'importance du système de localisation (notamment pour les mobiles : cf. l'essor du GPS). En outre, le système de transport peut donc aussi devoir relier entre eux des points physiquement éloignés (origines, destinations, centres de contrôle) ; c'est notamment ce qui a conduit le transport aérien à développer des systèmes au niveau mondial, puisque le réseau aérien est mondial.

e) organisation institutionnelle

Les transports font intervenir un grand nombre d'acteurs ayant divers rôles, qui impliquent une collaboration entre secteur public et entreprises privées. En France, le cadre des activités est notamment régi par la Loi d'Orientation sur les Transports Intérieurs depuis 1982. En pratique, cela signifie que nombre d'applications informatiques utilisant internet se situeront au niveau global de l'Internet, et seront plus difficiles et longues à mettre en place que des intranets privés.

f) multiplicité des applications informatiques.

Vu dans son ensemble, le secteur regroupe un très grand nombre d'activités, qui sont autant d'applications informatiques existantes ou potentiellement à développer. Aujourd'hui pour l'essentiel ces applications dépendent d'un acteur pour un mode donné, selon le découpage suivant :

* modes²² : routier (VP, 2 roues), aérien, maritime, fluvial, transports collectifs, piétons

* acteurs : exploitants (gestionnaires d'infrastructure, de trafic et de flottes de transport), administrations (État, collectivités et autres autorités publiques), industriels (fournisseurs de systèmes et de composants), prestataires de services, utilisateurs (entreprises, professionnels et particuliers)

Pour un acteur donné, le système d'information fédère lui-même plusieurs applications, liées à autant d'activités diverses, que l'on peut aussi classer selon plusieurs axes (temporel, organique,

²¹ c'est à l'étude, bien sûr...

²² avec bien sûr aussi une " segmentation " importante entre transports de marchandises et transports de personnes, et en outre une frontière assez nette entre urbain et interurbain pour les transports terrestres.

fonctionnel). Par exemple, à un exploitant d'un réseau de bus urbains correspondent les domaines listés ci-dessous.

* domaine temporel : planification (stratégique), programmation (tactique), exploitation (en " temps réel "), statistiques

* domaine fonctionnel : information, vente, transport, gestion du personnel, gestion des équipements et systèmes, fonctions support de l'entreprise

* domaine organique : infrastructures, véhicules, centre d'exploitation, bureaux, voyageurs

Le même exercice peut être tenté pour chaque type d'acteur.

g) travaux de standardisation en cours

Comme évoqué plus haut, il y a beaucoup de bonnes raisons pour chercher à faire communiquer entre elles ces multiples applications. Pour éviter une nouvelle tour de Babel, des efforts importants de normalisation ont été et continuent à être entrepris, relayés au niveau normatif international par le CEN et l'ISO.

Dans le domaine des transports terrestres, le comité compétent est le TC278 (resp. TC204), bien que d'autres comités soient concernés, notamment en matière de cartographie. Un des objectifs est de pouvoir communiquer des informations transport entre applications différentes. Par exemple, au niveau européen, DATEX vise à faciliter les échanges d'information routière entre centres de gestion ; de plus, d'information sur le trafic et l'extension aux informations des transport en commun est en cours d'étude. Aux États-Unis, NTCIP vise de manière plus ambitieuse à définir à terme toute une architecture de communication pour les transports intelligents, et a commencé en pratique par s'attaquer aux échanges entre centres de gestion de trafic et équipements de terrain ; pour les transports en commun, TCIP est une initiative analogue. Tous ces travaux s'appuient sur des protocoles internet.

Également intéressante, la création à l'OMG²³ d'un " special interest group " pour le secteur des transports, dans le but de définir des objets métiers utiles aux transports, traduit la montée en puissance des applications à base d'objets répartis, et donc des technologies liées à internet qui en pratique relieront plus ou moins forcément lesdits objets distants.

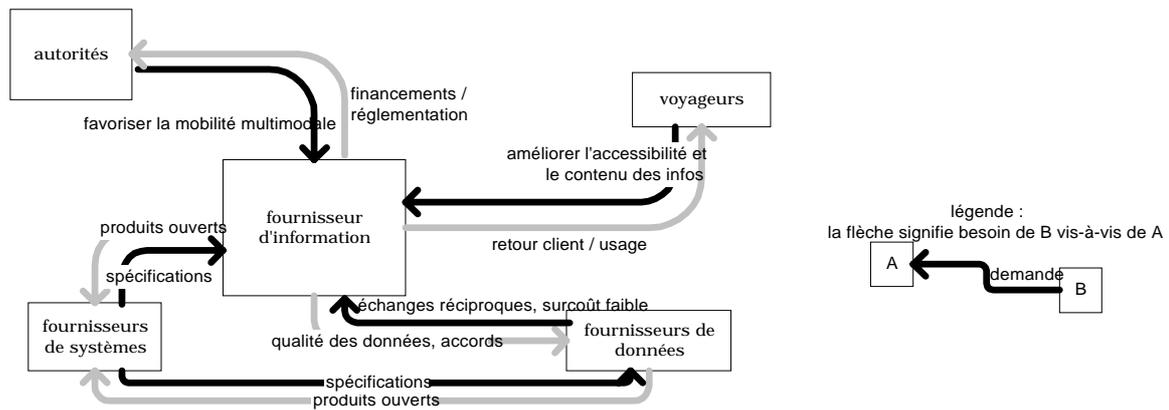
3. Les services d'information pour les déplacements.

a) contexte général

Le problème général des services d'information multimodales est celui de la fourniture d'un service d'information intégrant plusieurs sources de données (dépendant de plusieurs exploitants). A priori, l'intérêt de ces services est de pouvoir (enfin ?) centrer l'information sur le motif de déplacement des voyageurs en proposant les solutions transport adaptées, indépendamment du mode.

Il faut chercher à satisfaire l'ensemble des acteurs concernés, dont les besoins respectifs sont très schématiquement résumés ci-dessous.

²³ Object Management Group : consortium de plus de 700 membres (!) qui travaille à la standardisation de systèmes d'objets répartis, autour de CORBA.



Un aspect technique de ces services est qu'il peuvent être structurés en 3 " couches " ²⁴ relativement indépendantes, qui peuvent comporter par exemple les composantes suivantes :

- * données : différentes offres de transport, cartographie, pages jaunes, trafic
- * traitement : calcul d'itinéraire, édition de documents, optimisation d'agenda
- * service : IHM ergonomique pour divers supports de communication, paiement, sécurité, messages

A priori, des solutions techniques existent, une fois définies les modalités de mise à disposition (ces modalités pouvant comprendre des conditions sur la manière dont l'information finale doit être fournie aux utilisateurs, ce qui ne simplifie pas le problème). Le problème est encore compliqué par le fait que beaucoup d'exploitants de transport exploitent déjà leur propre service d'information, que ces exploitants peuvent être concurrents entre eux, et peuvent par ailleurs dépendre d'autorités organisatrices différentes.

Du point de vue de l'internet, plusieurs questions se posent :

- * les applications concernées seront-elles reliées par TCP/IP ?
- * utiliseront-elles les services de messagerie, transfert de fichiers, etc., de l'internet ?
- * utiliseront-elles le Web ?
- * utiliseront-elles des applets, des objets distribués ?
- * utiliseront-elles des services de paiement et de sécurisation ?
- * quels sont les choix d'architecture possibles, en fonction de l'organisation des acteurs et d'une première analyse fonctionnelle ?

Pour l'information aux usagers, il ne faut pas confondre internet et Internet, en ce sens qu'un service d'information peut très bien s'appuyer sur les protocoles internet sans être diffusés sur des pages web : comme nous l'avons vu plus haut, une communication sur d'autres supports (papier, téléphone, minitel) est envisageable à partir de la même architecture.

b) quelques serveurs visités ²⁵

Même si de nombreux projets sont sans doute en développement, nous ne les avons pas trouvés sur le Web, et avons encore moins accédé à des éléments techniques sur les architectures des services. C'est la raison pour laquelle nous avons développé ces généralités sur l'internet et les transports, afin d'y recadrer les services d'informations.

En France, les 2 sites les plus avancés semblent être à Marseille et à Paris, cependant nous n'avons pas trouvé de sites " multimodaux " opérationnels :

- * pour Marseille, un serveur sur les déplacements multimodaux de l'aire métropolitaine est en cours de développement dans le cadre du projet européen Concert/Stradivarius : un site web doit être ouvert (www.euroconcert.com).

²⁴ layers en anglais, ou aussi three tier-model, pour faire référence au découpage de l'architecture en plusieurs parties.

²⁵ Initialement, cet article se proposait de faire le point sur les services d'information sur les déplacements multimodaux existant sur l'Internet. La recherche que nous avons effectuée (août 97) n'a pas donné beaucoup de résultats significatifs.

* pour l'Ile-de-France, la RATP développe des services d'information, en collaboration avec les exploitants (SNCF, SIER, Adatrif, APTR) et le Syndicat des Transports Parisiens.

Des serveurs de calculs d'itinéraires routiers payants ont aussi été mis en place, dans le prolongement des services minitel Michelin et ITI. Ces services n'intègrent pas pour l'instant d'information multimodale. Le développement des sites français d'information transport sur le Web fera l'objet de présentations et de discussions lors de la journée technique de l'Inrets du 11/09 et nous ne n'y attarderons pas ici.

En Allemagne, les serveurs web sont plus développés. Il existe même deux sites regroupant l'information sur tous les transports collectifs, très intéressants : www.oepnv.de, et www.dino-online.de/seiten/go01v.htm. Nous reprenons ci-dessous quelques-uns des sites listés.

Saarlouis : www.kvs.de, Hambourg : www.hvv.com, Berlin : www.bvg.de :

- propose des fiches horaires personnalisées ; le calcul d'itinéraire vérifie séparément l'origine et la destination (pratique vu la lenteur des transactions) ; une aide en ligne et une version anglaise sont prévues ; Berlin utilise une applet Java pour le calcul d'itinéraire.

Bavière et Munich : <http://www.bayerninfo.de> : Ce site juxtapose de l'information sur le trafic routier, une démonstration pour terminaux portables, et un serveur régional sur les transports collectifs (EFAwww de Mentz DatenVerarbeitung). Il a été développé dans le cadre d'un vaste projet (Bayerninfo) dont le budget dépasse 60 MF ; en association avec des projets européens (LLAMD, INFOTEN, PROMISE, etc.). L'ergonomie laisse à désirer et le service n'a pas la maturité de nos service minitel.

En Grande-Bretagne, le WWW est aussi très développé, et de nombreux serveurs existent aux niveaux urbain et régional (comtés).

Buckinghamshire : www.pindar.co.uk/bucks

Cumbria : www.lakesnet.co.uk/travel.html

Southampton <http://www.soton.ac.uk/services/local/travel.html> : serveur expérimental du projet européen Romanse. Lié au serveur précédent, le serveur de comté de Hampshire www.hants.gov.uk comprend une page transport qui comprend plusieurs pages sur les divers modes (surixn/i86.html).

En Suède, un site très bien fait regroupe l'ensemble des informations sur les transports publics au niveau national (www.smatrafiken.se) ; à voir aussi, le site de Göteborg (www.tkbg.se:280).

En Italie, on peut citer dans la même veine à Padoue : www.traffic-info.it.

Aux États-Unis, " pays de l'internet ", les sites d'information sur le trafic routier sont en général très en avance, mais assez peu de sites présentent des informations TC.

Par exemple, dans l'état de Washington (Seattle, Puget Sound) : www.wsdot.wa.gov/region/northwest/nwflow : comprend une (célèbre) carte de l'état du trafic routier en temps réel sur les voies rapides, et des liens (décevants) sur les autres modes de transport.

Les logiciels de cartographie et de calcul d'itinéraires sont innombrables, et une bonne manière de se différencier sur le marché est d'être accessible par le WWW. Par exemple, www.mapblast.com ou transmart (à www.trafficonline.com). Un site très intéressant recense les produits disponibles en matière d'aide à la navigation et au déplacement (mais pour lequel il faut s'abonner) est www.navnet.org. Même Microsoft propose des logiciels de navigation et cartographie !

Les plates-formes techniques sous-jacentes aux services de réservation centralisée (CRS) pour les transports aériens, les hôtels et les locations de voiture sont très complexes, les services associés génèrent plusieurs GF/an (Amadeus, Sabre, voire Degriptour en France). Des versions destinées au grand public sont aussi opérationnelles, ainsi www.travelocity.com, www.easysabre.com.

La société SmartRoute propose sur le site www.smartraveler.com un accès à de l'information multimodale sur les villes de Washington, Philadelphie, Boston, etc. (d'autres sont en cours de négociation). Le site est surtout intéressant du point de vue du partenariat public-privé.

L'université de Princeton regroupe des prototypes d'applets Java pour le secteur des transports (dragon.princeton.edu/~dnhb/travel_cup.html), dont un site français www.babel.fr/vaillant/metro/turbo/metro_engl.html de calcul d'itinéraires pour les métros de Paris,

Lyon, et Los Angeles, développé par un émule de Pierre David.

c) un premier bilan

A première vue donc, bien qu'existent²⁶ déjà des services monoprestataires rentables, les services d'information multimodale sur l'Internet restent encore à développer, alors que de nombreux webs de très bonne facture (ou a fortiori d'intranets) sont en service ou en cours de développement, pour d'autres types d'applications. Deux raisons majeures nous semblent à l'origine de cette situation. D'une part, on n'est pas encore vraiment parvenu à définir les conditions de mise à disposition et d'échange des informations entre les acteurs concernés. D'autre part, l'usage encore restreint du W3 ne semble pas non plus justifier des développements destinés à ce support de communication.

Ces deux raisons peuvent s'interpréter de la manière suivante :

* le problème des services est essentiellement non-technique, et se résoudra au niveau des acteurs (problèmes institutionnels, organisationnels, marketing)

* il reste encore des difficultés techniques et des solutions architecturales à valider, mais les problèmes ne sont alors plus forcément au niveau du service lui-même, mais de l'ensemble des couches informatiques sur lesquelles le service s'appuie et qui peuvent être par ailleurs utilisées pour d'autres applications (problèmes techniques et économiques).

Il semble qu'une bonne façon de débloquer les problèmes de partenariats soit de mettre les acteurs en face d'ébauches de solutions. Nous sommes confrontés à un problème " classique " d'interaction entre définitions des besoins (premier point) et conception des solutions (deuxième point).

Par ailleurs les technologies internet se prêtent a priori très bien au prototypage rapide d'applications. Tout cela nous semble militer en faveur de nouvelles expérimentations, qui tiennent bien sûr compte des travaux en cours, notamment à Marseille et Paris, et cherchent à les compléter. Il s'agirait de tester plusieurs solutions architecturales et de mettre au point de manière itérative les modalités d'échanges et le type de service. Du point de vue technique, on peut espérer que si à terme chacune des organisations développe son intranet, l'interconnexion de chacun des systèmes sera facilitée.

De la même façon que les services Minitel sont régulièrement évalués (par exemple dans des revues telles que 50 millions de consommateurs ou Que choisir, ou dans la presse télématique), les sites webs sont périodiquement évalués (rubriques dans les magazines informatiques, et sur le web aussi bien sûr), en général plutôt sous une forme proche qui ressemble à une " critique " de film. Pour les sites d'information transport, une grille d'évaluation et un guide d'aide à la conception et à la mise en place restent à faire. Côté utilisateurs, le projet européen Infopolis (4) développe une plate-forme d'évaluation de l'ergonomie des services d'information pour les TC, et étudie plusieurs supports, dont le WWW. En considérant les points de vue de l'utilisateur et du fournisseur d'information exploitant un site web, les rubriques à analyser comprennent :

* l'objectif (cible du service d'information),

* les fonctions proposées (affichage de pages d'information, fréquence de mise à jour, graphiques et cartes, calculs d'itinéraires et optimisation divers, liens avec d'autres sites, multi-linguisme, aide en ligne, abonnements, etc.)

* l'ergonomie (facilité d'emploi pour divers types d'utilisation)

* les performances (on sait que le temps d'attente est un point critique)

* les coûts (pour l'exploitant du service) et le prix

* la comparaison avec d'autres webs analogues, avec l'information disponible pour le même service par d'autres média, et plus généralement avec des services analogues (et donc " concurrents "), tous supports confondus

* retenir les bonnes idées...

²⁶ et aussi en partie parce qu'ils existent...

4. Conclusion : questions en suspens et axes de progrès

a) relativiser

* même si le multimodal se développe, l'essentiel de l'activité du secteur transport se situe dans chaque mode pris individuellement (de façon un peu analogue si on veut, les technologies internet sont à la marge des applications et des utilisateurs qu'elles relient entre eux)

* beaucoup d'aspects d'internet n'ont rien de spécifique aux transports : comme nous l'avons vu plus haut, l'internet améliore la connectivité entre systèmes et offre des services permettant de construire des environnements plus coopératifs et de changer les organisations de travail

* beaucoup d'informations multimodales ne concernent pas les services d'information aux utilisateurs des réseaux de transport

Dans une approche " analyse de la valeur ", il faut essayer d'estimer les enjeux pour chaque type d'applications de l'internet pour les transports (multimodaux) (existants et tendances).

b) se former et s'informer

L'internet est une tendance lourde en informatique (les objets distribués aussi) : il faut observer et comprendre ce qui se passe au niveau technique, analyser les conséquences organisationnelles que l'on peut déjà observer dans les organisations qui ont mis en place des applications avancées, et les développements dans les divers domaines des transports. Il serait utile de constituer progressivement puis diffuser une grille d'évaluation et un guide d'aide à la conception à la mise en place des sites d'information transport sur l'Internet, par exemple à partir de l'expérience des participants à cette journée technique de l'Inrets du 11/09/97.

c) expérimenter

Le secteur des transports est multi-acteurs, et ses évolutions sont lentes, surtout lorsque sont impliqués les autorités publiques et les usagers. Ce n'est pas parce que les solutions techniques commencent à mûrir qu'on pourra les déployer simplement. Les solutions de partage des informations transport restent à définir dans de nombreux cas de figure, l'utilisation même de ces nouvelles sources d'information n'est pas encore forcément claire, et a fortiori encore moins les implications organisationnelles liées à l'émergence de systèmes de transports plus interconnectés et coopératifs. En outre, les services techniques des diverses organisations et entreprises concernées doivent maîtriser ces nouveaux outils. Il faut expérimenter beaucoup, mais prudemment, en prototypant de manière itérative avec les utilisateurs concernés. Il faut en outre avoir conscience qu'il est difficile de lancer des expérimentations impliquant de multiples acteurs en évitant l'écueil d'un projet lourd et " technocratique ".

d) améliorer l'existant

Les remarques précédentes restent très générales, et pour aller plus loin et proposer du concret, notamment en matière d'information multimodale, il faudrait partir des projets existants.

Il existe d'ores et déjà beaucoup d'applications informatiques qui fonctionnent (bien) chez les exploitants de transport et dans les administrations concernées, et des services d'information (y compris payants) aux utilisateurs qui donnent satisfaction. C'est à partir de ces applications que se construisent et se construiront les systèmes informatiques des transports multimodaux ; et si il y a interconnexion entre plusieurs systèmes, il y a de fortes chances que certains protocoles internet soient utilisés.

Enfin, on n'insistera jamais assez sur le fait que tous ces systèmes sont utilisés par des personnes qui ne sont pas en général des informaticiens, a fortiori s'il s'agit du grand public, et que plus les systèmes s'appuient sur des technologies sophistiquées, plus leur succès est conditionné par la qualité de l'ergonomie qui doit masquer la complexité technique et en simplifier l'usage.

5. références.

- [1] IEEE internet computing, magazine trimestriel.
- [2] JM Robert and B. Pavard, Towards a guidebook for users needs analysis in transport telematics applications, 2nd TTCM, DGXIII, Brussels, June 28, 1996.
- [3] CONVERGE, Project TR1101, DATEX-net specifications for interoperability, version 1.1, CEC-RTD transport telematics application programme, December 1996.
- [4] INFOPOLIS, deliverable D3, state of the art of public transport information systems, July 96.
- [5] ITS national architecture, Mission definition, ITS America, USDOT, June 1996.
- [6] Systèmes automatiques d'information appliqués aux transports publics, Guide 1996, CERTU, CETE Méditerranée.
- [7] Transit Communications Interface Protocols (TCIP), White paper 8, Passenger information issues, preliminary draft 1, Cambridge Systematics, April 23, 1997.
- [8] Rapport de synthèse " attentes et besoins des usagers en matière d'information multimodale ", groupe Predit " nouveaux services aux usagers ", Marc Gilles & associés, Mars 1997.
- [9] " Systèmes d'information multimodale ", étude CERTU/SYS, CETE Nord-Picardie, Juin 97.
- [10] Information multimodale sur les déplacements, note de synthèse des actions de recherche envisageables, G. Uster, JM. Blosseville, mai 97.
- [11] Les services d'information trafic sur l'Internet, rapport de stage, Joseph Guindamba, ENIC, CETE Nord-Picardie, février 1997.