



Solutions techniques pour l'information multimodale  
Synthèse de la journée du 23 Juin 2003  
consacrée au  
Calcul d'Itinéraires Multi- et Inter-Modaux

Dans le cadre de la PREDIM, le CERTU a confié à SETEC ITS l'organisation de journées thématiques ciblées relatives aux « Solutions techniques pour l'information multimodale interactive ».

Ces journées ont pour but de réunir les concepteurs de solutions pour présenter leur manière de traiter la problématique à l'ordre du jour et confronter directement leur point de vue avec d'autres acteurs stratégiques, pour avancer plus rapidement sur ce sujet.

La première journée technique s'est déroulée le 23 juin 2003. La problématique proposée est le **calcul d'itinéraires**.

La journée s'est organisée comme suit :

- Présentation de solutions par les sociétés participantes
- Table ronde sur le thème « solutions envisageables pour le calcul d'itinéraires multimodaux et intermodaux ».

D'autres journées devraient être organisées en 2004. Parmi les 10 thèmes proposés initialement, le prochain pourrait être celui de la qualité des données et de la constitution des référentiels pour l'information multimodale.

## Tableau des participants

Canal TP	Yann LE TILLY	01 41 09 61 76 yann.letilly@canaltp.fr	1
Carte Blanche	Peter RAPP	01 42 41 21 21 gildas.baudez@cbconseil.com	1
CERTU	Patrick GENDRE Jacques BIZE	04 72 74 58 62 Jacques.Bize , Pat.Gendre@equipement.gouv.fr	2
Citiway	Laurent BRIANT	04 42 37 18 40 lbriant@cityway.fr	1
Dryade	Christophe DUQUESNE	06 62 62 53 30 christophe.duquesne@dryade.net	1
EFFIA	Virginie CIVARD Michel PENOT	01 44 75 18 80 virginie.civard , michel.penot@effia.fr	2
Grenoble Gni	Michel GIRARD	04 38 37 03 49 michel.girard@gni.fr	1
Grenoble Metro	Arnaud SAILLET Stéphane GUSMEROLI	04 76 59 59 59 stephane.gusmeroli@la-metro.org	2
Gtie Transport	Gérard VERRON David MOULIN	04 37 85 04 50 gverron@gtie-rhone-alpes.fr	2
IVU France	Bertrand JACQUESON	01 44 79 97 77 bj@ivu-france.com	1
Lorcom	Gilles BOYER	04 66 63 62 00 gilles.boyer@lorcom.fr	1
Loxane	Valéry GOMES Emmanuel CANAVELIS	05 61 15 88 37 vgomes@loxane.com	2
Mentz	Jean-Claude BILDSTEIN	03 88 26 95 33 jcbildstein@wanadoo.fr	1
PTV	Frédéric REUTENAUER	03 88 23 70 25 frederic.reutenauer@ptv.fr	1
RATP	Anne HASHIZUME	01 43 03 95 89 anne.hashizume@ratp.fr	1
Setec ITS	Michel CHAVRET Anouchka NGUYEN VAN Grégoire QUATRE	04 72 84 46 92 chavret@its.setec.fr nguyenvan@its.setec.fr gregoire.quatre@its.setec.fr	3
Spie Trindel	Didier BLIGNY-TRUCHOT	04 72 21 15 89 Didier_BLIGNY_TRUCHOT@spie-trindel.fr	1
TOTAL :			27

## Présentations

Des présentations de 10 à 15' ont été effectuées par les concepteurs de solutions. Les documents de présentation des fournisseurs ont été transmis à SETEC ITS et seront mis à disposition sur le site web de la PREDIM.

<b>Benomad</b> <b>www.benomad.com</b>	Editeur d'outils logiciels pour le développement d'applications Produit : moteur de calcul d'itinéraire VP/TC (données stockées dans un format binaire compact propriétaire, architecture web). Prototype développé sur Cannes. Participe au projet Predit Mobivip
<b>Canal TP</b> <b>www.canaltp.fr</b>	Société : filiale d'EFFIA et KEOLIS (SNCF), fournit des solutions pour SNCF Ile-de-France (Transilien), DTPRL (Direction TER), EFFIA, et le groupe KEOLIS (40 sites équipés en France). Produits : - Moteur « InfoMulti » : calculateur TC spécifique à l'Ile-de-France (www.transport-idf.com) et site web SNCF. - « OBITI », centrale d'information TC (pour KEOLIS et EFFIA)
<b>Carte Blanche Conseil</b> <b>www.cbconseil.com</b>	Bureau d'études et opérateur d'information routière et multimodale. Développement d'un site multimodal transfrontalier pour Bâle : comparaison multimodale, itinéraires monomodaux et multimodaux (dont deux-roues et marche à pied) Caractéristique : - prise en compte du trafic temps réel (estimation des t de parcours) - topologie de réseau en format ALERT Plus, rabattement adresse vers pôle et calcul de pole à pôle (algorithme de Dijkstra)
<b>Cityway</b> <b>www.cityway.fr</b>	Editeur d'une gamme de produits pour l'information TC , filiale de CONNEX : Calculateur d'itinéraires TC dont le transport à la demande, site web, centre d'appel, infos perturbations, saisie d'horaires, édition de fiches Caractéristiques : base de données conçue avec Transmodel et utilisation de la norme d'échange TRIDENT
<b>Dryade</b> <b>www.dryade.net</b>	Société de services informatiques spécialisée dans la diffusion d'information multi-supports, la cartographie numérique et les TC. Produits : outil de calcul d'itinéraires et d'information multimodale : RIDER (développé par RATP et Dryade) et NAVIMAP (solution cartographique pour la diffusion web couplée à RIDER, mais utilisable indépendamment) RIDER comprend un ensemble de composants qui s'organisent autour du calculateur. Est utilisé sur <a href="http://www.citefutee.com">www.citefutee.com</a> (40000 requêtes/jour). Description fine de l'offre, adresse à adresse, distinction entre arrêts et accès. Données « compilées » pour améliorer les performances. Diffusion d'information cartographique et multi-supports, échanges au format Trident

<b>IVU France</b> <b>www.ivu-france.com</b>	<p>Filiale française de l'éditeur de logiciels TC et fournisseur de services allemand (SAEIV, billettique, SAE, ...) : 300 personnes.</p> <p>Produits : calculateur FAHRINFO (s'appuie sur le moteur HAFAS de Hacon)</p> <p>INFOPOOL : système intégré de gestion des données multimodales</p> <p>Caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tous modes, échanges XML, HTML, JAVA WAP, SMS, ...</li> <li>- parmi les évolutions : élargissement des sources de données (combinaison des modes, échelle nationale/internationale)</li> </ul>
<b>Lorcom</b> <b>www.lorcom.fr</b>	<p>Editeur de contenu web, multimedia, et e-learning.</p> <p>Solution cartographique tournée vers l'utilisateur (exemple : Web Trafic <a href="http://www.autoroutes.fr">www.autoroutes.fr</a>)</p> <p>Caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- outil fédérateur de réseaux (ASF, SAPRR, SAPN...)</li> <li>- 2 moyens pour conseiller l'utilisateur sur le choix d'un itinéraire : moteur de trajectographie et présentation des conditions de circulation</li> <li>- présentation étendue à l'information VP/TC</li> </ul>
<b>Loxane</b> <b>www.loxane.com</b>	<p>Editeur de logiciels de cartographie, navigation et de calcul d'itinéraires multimodaux.</p> <p>Caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'outil intègre le transport à la demande (Réf : Roissy)</li> <li>- 4 briques : WAY serveur TR (calculateur d'itinéraires VL et piétons), WAY serveur TC (calculateur d'itinéraires bus, tramway, train), WAY serveur multimodal qui gère les deux calculateurs TR et TC, WAY Internet Solution. Produit grand public WayHome.</li> <li>- autres références : DDE92, IGNRando</li> </ul>
<b>Mentz Informatique</b> <b>www.mentz-informatique.fr</b>	<p>Filiale française de l'éditeur allemand de logiciels d'aide à la gestion des transports publics : planification, système d'information intermodale, contrôle billettique</p> <p>Produit : système d'information intermodale EFA (ITP en anglais)</p> <p>Caractéristiques : leader en Allemagne et en Europe avec Hacon ; développement de services Web, services mobiles, etc. Dernière grosse référence : Londres. Participe aux projets européens : Eu-Spirit, Iscom/Trascom</p>

**PTV**  
**www.ptv.fr**

Filiale française de la société allemande PTV. Trois secteurs d'activité : trafic (planification), mobilité (logiciels et services pour le grand public dont vialys.fr), logistique (marchandises)

Produit : calcul d'itinéraires intermodal dynamique (exemple : Francfort)

Caractéristiques : briques logicielles standard : eRoute Server (réseau ATF VP) , eRoute Server (réseau ATF piétons), eRoute Server (réseau ATF vélos) et ePT-Server (réseau/horaires TC) et eMap-Server. Utilise le moteur de calcul TC HAFAS (Hacon) ou EFA (Mentz).

**SPIE Trindel**  
**(AMEC SPIE)**  
**www.amecspie.fr**

Société d'ingénierie informatique, nombreuses références en gestion du trafic et des déplacements.

En cours à Grenoble (pour la Métro), réalisation du système GMCD. Comprend 4 volets : gestion du référentiel, exploitation temps réel, exploitation temps différé, supervision. Le calcul d'itinéraire sera VP/TC, avec prise en compte du trafic temps réel.

## Discussion

### Rappel de la problématique

Quelles solutions peut-on mettre concrètement en place pour le calcul d'itinéraires multimodaux et intermodaux ?

- Au niveau des outils (produits existants, en développement)
- Au niveau de la constitution et de la mise à jour du référentiel

Comment prennent-elles en compte les difficultés ?

- Coût de constitution, mise à disposition et mise à jour des données ?
- Réticences des exploitants et des Autorités Organisatrices à fournir de l'information qui éventuellement pourrait aller à l'encontre des politiques d'exploitation ou de gestion des déplacements ?

Parmi les pistes de solutions permettant de traiter ces difficultés, sont identifiées :

- L'utilisation de l'outil de calcul d'itinéraires dans un 1<sup>er</sup> temps comme un outil réservé aux acteurs de la gestion des déplacements (exploitants, autorités) avant d'ouvrir des services destinés au public
- La définition d'un réseau de déplacement multimodal hiérarchisé conforme aux objectifs d'exploitation et/ou au PDU puis accès à des itinéraires calculés à partir de ce réseau
- La comparaison complète des alternatives TC, VP, TC+VP, modes doux et leurs combinaisons : coûts/bénéfices globaux (par exemple y compris amortissement VP, nuisances induites, temps de porte à porte)
- Les calculs d'itinéraire répartis
- La « navigation » (hyper-liens sur l'internet) dans l'offre de transport multimodale pour appréhender l'offre globale de transport, avant de planifier/calculer un déplacement particulier

Existe-il des solutions opérationnelles ou en cours de mise en place qui explorent ces pistes ?

Objectifs de la solution proposée (objectifs, architecture, exploitation, performances)

- Difficultés rencontrées
- Retours d'utilisation (statistiques, enquêtes satisfaction, FAQ,...)

Quels sont les avantages de la solution proposée ?

- Coût/délai, performances, ouverture, facilité d'intégration, simplicité d'utilisation... ?

Quels sont les composants techniques de la solution proposée ?

- Cartographie, bases de données, moteur de calcul, serveur web, ... ?
- Y a-t-il des exigences particulières sur les données en entrée (contenu, format, interfaces...)?
- Quelles sont les informations disponibles en sortie ?

La discussion a débordé le seul sujet du calcul d'itinéraires et est regroupée ici sous 3 rubriques : les données, le calcul d'itinéraires, la définition des services. On distingue à chaque fois les faits constatés par les intervenants, et leurs propositions pour progresser.

## **1. Recueil des données existantes (réseau, horaire, tarifs, points d'échange, temps réel)**

### **Constats**

- La qualité des données décrivant l'offre est essentielle pour la qualité du calcul d'itinéraires. Pour l'intermodal, la clé réside dans la définition des points d'échange (croisements mode x mode), rarement (voire jamais) disponibles au début du projet. La hiérarchisation des réseaux TC et VP est également utile pour favoriser les arcs / axes recommandés dans les stratégies d'exploitation
- Les moyens prévus pour les projets sont souvent sous-dimensionnés, notamment en ce qui concerne le recueil des données (considérées à tort comme existantes et disponibles facilement)
- Difficulté pour l'Exploitant de faire le tri parmi ses données
- Réticences à diffuser des informations en temps réel, surtout bien sûr chez les entreprises TC et autres concessionnaires, si ce n'est pas prévu dans leur contrat
- Réticences à fournir / diffuser des informations incomplètes, ou dont la qualité n'est pas homogène ou pas vérifiée
- Dans un projet multimodal impliquant plusieurs partenaires, il y a une grosse disparité de niveau d'équipements informatiques : certains exploitants sont très peu ou pas outillés
- Le recueil d'information est secondaire par rapport l'activité d'exploitation
- Souvent, absence d'un référentiel de données réseau/transport chez les Exploitants

### **Pistes de progrès**

- Obligation contractuelle de fourniture et de structuration des informations, notamment pour le référentiel (utilisation de normes ou standards communs)
- Des standards existent pour l'information géographique, TC (trident...) , et routières (datex, mi2...), même si ce ne sont pas forcément des normes officielles et si les profils restent à préciser pour chaque projet
- Incitation par les Maîtres d'Ouvrages à la constitution/mise à jour du référentiel
- Mise en place d'un « interlocuteur référentiel » chez l'Exploitant
- Mise en place chez l'Exploitant d'une information enrichie et structurée pour l'amélioration du niveau de service
- Enrichissement des données VP pour la comparaison VP et TC (par exemple, donnée temps de recherche d'une place de parking, données de pollution...)
- Se limiter à travailler avec les données « maîtrisées », de qualité connue, pour assurer la crédibilité de l'information
- Il faut souligner l'intérêt de l'information théorique, dans la mesure où elle est loin d'être en ligne pour tous les réseaux en France, a fortiori pour le multimodal. Cette information « de base » est non seulement utile pour la préparation d'un déplacement par un voyageur qui veut pouvoir comparer / chaîner des modes, mais aussi et peut-être surtout pour les gens (exploitants et autorités) qui travaillent sur l'offre et peuvent ainsi disposer d'un outil d'analyse multimodale sur les

performances de l'offre de transport. Dans le cadre d'une enquête publique sur un projet de TCSP par exemple, un calcul théorique permettra aux usagers de comparer différentes variantes pour des itinéraires de leur choix. Pour toutes ces raisons (sans compter la loi SRU et autres PDU), il est pertinent dès maintenant de mettre en place des centrales d'information multimodale sur l'offre théorique dans les agglomérations ou régions urbaines françaises. La mise au point d'un référentiel de données commun aux acteurs concernés sera aussi une première occasion de travailler avant d'éventuels développements concernant le temps réel.

- En ce qui concerne le temps réel, la priorité est sans doute d'abord que l'information existe pour chaque mode, avant de pouvoir la combiner dans des services multimodaux. Dans la mesure du possible, il faudra concevoir les services d'info multimodale pour qu'ils soient capables d'intégrer le temps réel lorsqu'il devient disponible. La mise en commun d'information temps réel (temps de parcours, événements) pour le multimodal répond en général d'abord à un besoin de coordination entre les exploitants, puis au besoin de mieux informer de manière coordonnée les usagers au cours de leur déplacement. Par ailleurs, et cela boucle avec le point précédent sur les outils concernant l'offre théorique, l'historisation des données temps réel permet de mettre en place un observatoire des déplacements multimodaux, et de pouvoir développer des informations prévisionnelles.

## **2. Moteurs de calcul d'itinéraires**

### **Constats**

- Le calcul d'iti TC est bien plus complexe que le calcul VP : l'algorithme s'appuie en général sur des variantes du Dijkstra de base, mais prend en compte pas mal d'heuristiques. Pour un site ou un réseau donné, seule l'expérience de plusieurs années permet progressivement d'améliorer la qualité du calcul, notamment en améliorant la qualité des données. Qui peut le plus peut le moins d'ailleurs, car un moteur TC permet calculer des itinéraires routiers. Beaucoup de calcul d'itinéraires TC sont en fait basés sur un calcul routier sur lesquels on « plaque » ensuite des horaires, ce qui donne souvent des résultats très loin de l'optimum !
- Certains services (SNCF GL, aérien) sont plutôt des sites de vente de billets que de recherche d'itinéraire, il faut en tenir compte quand on les utilise.
- En revanche, le savoir-faire en matière routière se situe de plus en plus dans la prise en compte du temps réel (estimation de temps de parcours, prévisions).
- Cela pourra faire l'objet d'une prochaine réunion, mais signalons simplement que le test d'un service d'information demande un savoir-faire et des outils (par exemple calcul d'isochrones pour balayer l'ensemble des OD). Les applications sont en général testées par les opérateurs d'information téléphonique (quand il y en a !) avant d'être ouvertes dans leur version grand public sur le web.

### **Pistes de progrès**

- Pour l'information multi- / inter-modale, proposer systématiquement plusieurs variantes, car il y a rarement une seule solution qui s'impose
- Les solutions de calcul d'itinéraire réparties mises en place en Allemagne ou au Royaume-Uni pour le TC porte-à-porte en interurbain semblent généralisables en France, et devraient pouvoir intégrer le VP et les autres modes.

- Selon les cas, on peut s'appuyer sur un moteur de calcul intermodal VP/TC, ou sur des moteurs séparés TC, VP : techniquement les deux sont possibles, cela dépend surtout du site et de l'organisation des acteurs.

### **3. Besoins des usagers et Définition des services d'information**

#### **Constat (mitigé)**

- Retour de la RATP sur le service d'informations SMS Paris-Trafic des perturbations sur le réseau : peu d'abonnés par rapport au nombre de voyageurs.  
Parmi les causes possibles sont identifiés : le coût du service, la sous-estimation des besoins utilisateurs, la méconnaissance du service. A Stockholm et Melbourne (réseaux Connex) où les services SMS sont gratuits, le succès est plus large.
- Déboires de la filiale e-move de Connex
- Le marché est relativement fermé, du côté TC comme du côté routier
- Croissance du téléchargement d'informations sur mobile pour le déroulement du trajet
- Succès du Webtrafic : plus d'un million de cartes vues par mois avec des pointes pendant les événements météo (intempéries, neige...)
- Il y a encore peu d'attentes du public sur une information VP/TC, plutôt sur une amélioration de l'information temps réel sur chaque réseau/mode. L'information VP/TC est en revanche intéressante pour des déplacements occasionnels.
- Des utilisateurs « nouvelles générations » plus sensibles à la notion de temps perdu comme critère de choix du ou des modes de transport
- Critères de choix VP ou TC : on ne sait pas si l'utilisateur recherche le temps le plus court ou le temps garanti ?
- La comparaison VP/TC ne sera pas évidente dans les agglomérations moyennes et petites où le bus (et même souvent le TER) va moins vite que la VP. Les périodes de pointe en journée sont plus réduites que dans les grandes agglomérations.
- Retour des utilisateurs sur le site d'information multimodale mis en place à Bâle : ce sont surtout des automobilistes, qui n'empruntent pas souvent les TC, qui utilisent le plus les sites multimodaux (par méconnaissance du service TC). Les utilisateurs qui les connaissent accèdent directement aux services d'information de chaque exploitant, plus détaillés. Les services d'information multimodale ne se substituent pas à chacun de ses services, mais doivent apporter à l'usager une synthèse des informations ; la vraie valeur ajoutée reste encore à inventer, mais elle concerne surtout le conseil et le choix modal.
- L'offre de service est souvent peu connue des automobilistes (exemple : localisation de parcs-relais)
- On constate que la combinaison VP + métro/train est plus utilisée que VP + tramway ou a fortiori que VP + bus
- Les étudiants sont grands utilisateurs de l'information sur Internet
- Le maximum de connexions usagers Internet pendant les heures de bureau et moins avant le déplacement pour se rendre au bureau, sans doute tant que l'internet mobile n'est pas encore une réalité
- Les services dédiés aux PMR sont encore trop récents pour en tirer des conclusions (une étude va être lancée par le CERTU prochainement) ; il existe souvent des d'informations spécifiques distincts des sites TC (GIHP, etc.)

- L'essentiel des demandes d'informations arrive aux exploitants via les centres d'appel téléphonique (pas via le web) ; en cas de grosses perturbations, les serveurs vocaux interactifs s'avèrent très utiles pour relayer des opérateurs débordés

### **Pistes de solutions**

- La gratuité (trafic temps réel, information prédictive) est un facteur déterminant dans l'utilisation du service
- La recherche de diverses sources de financement peut créer une dynamique promotionnelle et une incitation à l'utilisation du service
- Obligation contractuelle de fourniture et de structuration des informations (utilisation de normes ou standards communs)
- Référencer ou intégrer l'information TC dans les principaux sites d'information déplacement (mappy, maporama, michelin, etc.) ; réciproquement les sites TC peuvent intégrer au minimum les parcs-relais dans le calcul d'iti, et les autres offres TC interconnectées (centrale d'info TC)
- Il faut envisager l'intérêt de fédérer certains moyens sur une échelle géographique donnée (départementale ? régionale ? nationale ?...)
- Adapter le service au type de réseaux et au territoire couverts
- Intérêt possible d'enrichir les informations au-delà du seul critère temps :
  1. même si c'est encore difficile : ajout d'informations concernant le confort, la variabilité du temps de parcours, les tarifs
  2. même si ces informations sont surtout « pédagogiques » et ne détermineront pas le choix modal des usagers à l'instant t : coût total VP vs TC vs VP/TC vs vélo, émissions de polluants et gaz à effet de serre, etc.
- Difficulté de quantifier le taux de succès des sites en exploitation par les usagers, : les messages reçus sont pour la plupart des remarques sur les erreurs commises par le site (mauvais calcul d'itinéraires, données erronées), qui sont par ailleurs très utiles pour faire progresser le service
- Les requêtes d'itinéraires permettent d'avoir une idée des OD demandées (y compris des transferts modaux les plus probables).
- Développer simultanément la diffusion web et le poste d'information opérateurs, voire la diffusion sur serveur vocal interactif
- L'Exploitant doit pouvoir donner les informations sur son réseau relatives à la destination du voyage (nom de l'arrêt, point d'intérêt, adresse...), quelle que soit la destination

### **En guise de conclusion**

Il apparaît que le panel de solutions proposées est riche et que les fournisseurs ont une compétence et une expérience permettant la mise en œuvre de systèmes d'information multimodale.

La demande actuelle de mise en place de systèmes et de services (par les AO, notamment) n'est pas au niveau de l'offre. Il est bien connu que les obstacles aux décisions de mise en œuvre de ces systèmes d'information multimodale sont plutôt de nature organisationnelle, contractuelle, ou institutionnelle voire politique : nous espérons toutefois que cette journée contribuera à faire émerger des projets et à faciliter les discussions entre maîtres d'ouvrages et prescripteurs ou fournisseurs de solutions.