Etude sur la normalisation du TAD

Kasia Bourée,
Christophe Duquesne,
Hugues Romain

Novembre 2009

RCSI
solutions informatiques

Table des matières

Introduction 3
- Le transport à la demande 3
- Besoin de normalisation 3
- L'étude 3

Recensement des besoins en matière de normalisation TAD 4
- Sources 4
- Préambule sur la normalisation 4
- Enquête auprès des réseaux 6
  - Questionnaire 6
  - Entités interrogées 9
  - Analyse des réponses 9
  - Conclusion 13
- Etat de l'art européen 14
  - Classifications des systèmes de TAD 14
  - Projet INTERMODE 14
  - Projet SAMPO/SAMPLUS 15
  - Projet TransXChange 18
  - CONNECT (Programme 6ème PCRD – 2004-2005) 22
  - FAMS (Flexible Agency for Mobility Services) 23
  - Conclusions préliminaires 24

Synthèse, recommandations et méthodologie 25
- Synthèse et recommandations 25
- Méthodologie proposée 26
  - Processus normatif 26

Annexe : bibliographie 30
- Réseaux 30
- Etudes 32

1 Introduction

Le transport à la demande

Le transport à la demande est une offre de transport public dont un ou plusieurs paramètres d'exploitation peuvent varier en fonction de la demande des voyageurs.

Habituellement, le transport à la demande adapte son trajet à des réservations. Il peut également offrir une souplesse horaire ou encore peut offrir des offres sans réservation préalable, grâce à des organisations autour de hubs de correspondance.

Le TAD désigne également les systèmes de transport spécialisés pour les personnes à mobilité réduite, offrant des prestations personnalisées pouvant inclure une prise en charge d'accompagnement à domicile.

Le TAD se différencie des taxis par son aspect structuré : on parle de TAD dès lors qu'une autorité organisatrice de transports fixe des règles d'utilisation visant pour la plupart à réduire les coûts par rapport à un transport individualisé totalement libéralisé, soit par effet de groupage de voyageurs, soit par effet de masses critiques obtenues par la mise en réseau.

Besoin de normalisation

Une normalisation des données liées au Transport à la Demande (TAD) permet aux collectivités locales et autres acteurs du transport de développer des échanges de données entre les systèmes d'information / applications informatiques utilisés pour ce type de service et les autres modes de transport (Transports Collectifs (TC) réguliers, etc).

L'étude

La présente étude vise à préparer un éventuel travail de normalisation des données liées au TAD, en décryptant les données qui circulent dans le milieu du TAD et en donnant un aperçu du potentiel de normalisation de ces données, notamment celles qui sont échangées entre des acteurs différents.

L'étude se découpe de deux parties :

- Une collecte d'informations, provenant de deux types de sources :
  - Des interviews réalisées dans le cadre de l'étude elle-même, faisant intervenir le maximum d'acteurs du TAD en France
  - Des rapports d'analyse structurées d'offres TAD en Europe, considérés comme représentant l' « Etat de l'Art européen »
- Une synthèse des informations collectées, découlant sur une proposition d'orientation à donner à de futurs travaux de normalisation

2 Recensement des besoins en matière de normalisation TAD

Sources

Deux types de sources sont analysés :

- Une enquête réalisée auprès des principaux opérateurs TAD en France,
- Un état de l'art effectué à partir de rapports officiels

Préambule sur la normalisation

Une norme possède les caractéristiques suivantes :

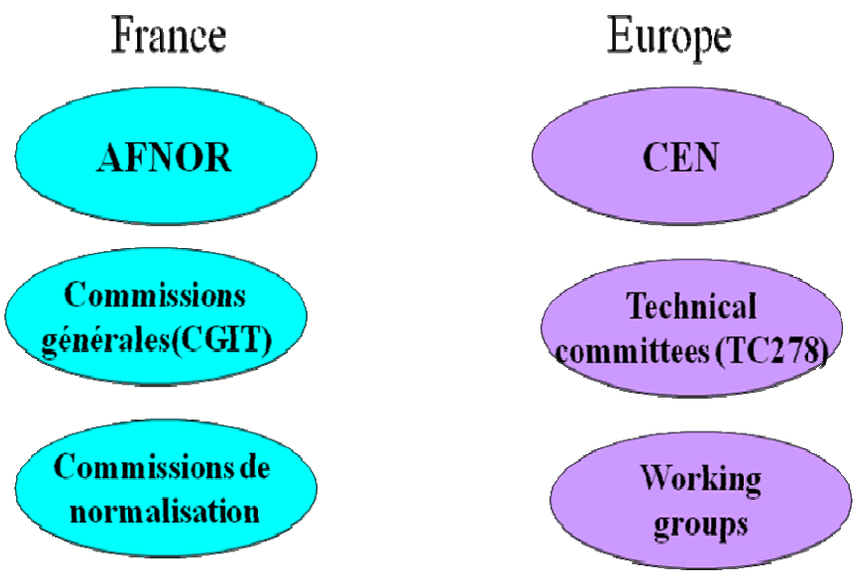
- Elle est établie par consensus
- Elle comporte des spécifications techniques, caractéristiques
- Elle est approuvée par un organisme reconnu
- Elle est utile pour une application répétée.

Les normes sont d'application volontaire. Elles constituent une référence conseillée dans les marchés publics et peuvent être rendues d'application obligatoire par le ministère de l'industrie dans des cas bien spécifiques (seulement 1 à 2%).

L'organisation de la normalisation est bien définie et repose sur :

- des groupes de travail (commissions de normalisation ou CN en France et *working groups* ou WG au niveau européen) et
- des comités techniques (commissions générales ou *technical committee* au niveau européen)

Ces derniers établissent le plan de travail, coordonnent et suivent les différents travaux et contribuent à la publication des normes.



Pour ce qui est du transport, c'est la CGIT (Commission générale de l'ingénierie du trafic) qui est l'instance compétente et comprend les Commissions de Normalisation suivantes :

- CN 01 Péage routier et autoroutier et contrôle d'accès
- CN 02 Gestion de flotte et de fret
- **CN 03 Transport public et billettique**
- CN 04 Information aux voyageurs
- CN 05 Régulation du trafic routier
- CN 08 Données routières élaboration, stockage diffusion
- CN 09 Communication infrastructures/véhicules à courte portée
- CN 12 Identification automatique des véhicules

Au niveau européen, les travaux se déroulent principalement (mais pas exclusivement) au sein du TC 278 dont le groupe de travail WG3 est dédié au Transport Public.

Le WG3 du TC278 est à son tour scindé en sous-groupes de travail. Actuellement, il existe huit sous-groupes (SG) actifs SG1, SG3 à SG9 (cf. tableau ci-dessous).

Au niveau français, c'est la CN03 qui constitue la commission correspondant au WG3 du TC278. Les travaux au niveau de la CN03 sont effectués dans des groupes de travail (GT) qui sont aussi apellés groupes miroirs des sous-groupes européens.

Cette correspondance entre les GT de la CN03 (niveau français) et les SG du WG3 (au niveau européen) est représentée ci-dessous :

Groupe de travail CEN (SG du WG3)	**Sujets en cours et le groupe miroir français**
SG1: Data Communication on Vehicles	Echanges de données à bord des véhicules GT 7
SG3: Traveller Information – Visually Impaired Persons (TI-VIP)	Interfaces d'information pour voyageurs malvoyants GT 7
SG4: Reference Data Model (Transmodel V5.1)	Modèle de données de référence pour le transport public (modèle conceptuel de données théoriques et temps réel) Revue de Transmodel (V6) prevue en 2011 (GT 7.1 pour des échanges de données théoriques)
SG5 : Interoperable Fare Management (IFM)	Utilisation de l'architecture IFM (GT6)
SG6: Identification of Fixed Objects for PT (IFOPT)	Utilisation d'IFOPT (GT 7.2) Interface avec la cartographie

SG7: Service Interfaces for Real Time Interchange (SIRI)	Publication de la documentation finale SIRI GT 7.3
SG8: Distributed Journey Planning (DJPS)	Interconnection des calculateurs d'itinéraire existants GT 7
SG9: Network&Timetable Exchange (NeTEx)	Echanges des données réseau et horaires théoriques GT 7.1 et GT 7.3

GT 7.x indique l'existence d'un sous-groupe spécifique du GT7 (information des voyageurs).

Le TAD (GT 7.4 au niveau français) ne fait pas objet pour l'instant d'un groupe de travail spécifique au niveau européen.

Ce thème est relativement transversal et comporte aussi bien des composantes relatives

- aux données théoriques qu'au temps réel,
- à la définition d'une base de données statique qu'aux échanges de données
- à à l'information des voyageurs qu'à la billettique.

Cependant, en partant de la norme EN 12896 (Modèle Conceptuel de Données de Référence pour le transport Public - Transmodel) qui englobe aussi bien

- les aspects de l'offre théorique,
- les données relatives au temps réel,
- à la définition de l'offre,
- au suivi de l'exploitation,
- à l'information des voyageurs,
- à la billettique

ainsi que de son extension que constitue la spécification technique IFOPT (modélisation détaillée des pôles d'échange).

Les données relatives au TAD pourraient constituer une extension qui pourrait ensuite être intégrée lors de la révision de la norme EN12896.

Par conséquent, un lien particulier du GT 7.4 avec le SG4 (Modèle de Données de Référence) du CEN TC278 WG3 est à envisager dans le futur.

Par ailleurs, *les échanges* de données relatives au TAD pourront être traitées au niveau européen par le groupe SG9 (NeTEx) du CEN TC278 WG3.

C'est d'ailleurs ce groupe, qui en premier lieu pourra proposer une première prise en compte des concepts spécifiques au TAD dans le modèle conceptuel de données issu de Transmodel et utilisé comme base des échanges NeTEx.

Enquête auprès des réseaux

Questionnaire

1. Descriptif de l'organisme

   Pouvez-vous fournir un bref descriptif de votre organisme ?

   - Nom / type,
   - Principales activités,
   - Périmètre : villes, communes, ..
   - Dans chaque cas, veuillez indiquer la réponse pour la totalité des services, puis pour le TAD uniquement :
   - Aires desservies,
   - Volume de l'offre (nombre de services par jour / semaine),
   - Volume moyen de fréquentation par service
   - Nombre de véhicules / agents

- Capacité voitures utilisées.

2. Liste de fonctionnalités

Pouvez-vous nous décrire les principes du fonctionnement de votre système TAD et indiquer une liste des principales fonctionnalités ?

Trames de fonctionnement :

- Ligne régulière assouplie (seules les déviations et prolongements sont sur demande)
- Ligne virtuelle (trajet fixe, voyage effectué si au moins un client)
- TAD zonal à arrêts fixes (trajet composé en direct, desserte d'arrêts uniquement)
- TAD zonal en porte à porte (trajet composé en direct, desserte entre tout point de zones)
- TAD zonal en porte à arrêt ou arrêt à porte (trajet composé en direct, desserte depuis ou vers un arrêt (type gare SNCF) vers ou de toute adresse

Si plusieurs types de TAD exploités formuler une réponse par type de TAD.

La réalité sera probablement une variante de l'un des types proposés ou un type non proposé. Décrire avec précision le fonctionnement réel.

Pour chaque type de TAD :

- Délai de réservation
- Inscription nécessaire ?
- Réservé à certains profils ? Si oui description précise des profils. Si oui, des personnes ne répondant pas à ces critères peuvent-elles aussi utiliser le service ? Sous quelles conditions ?
- Call back autorisé ? Si oui préciser les règles appliquées
- Nombre de places limitées ?
- Nombre minimum de clients pour déclencher le service ?
- Horaire fixe ?
- Temps de trajets maximal communiqué ? Si oui selon quelle règle (matrice OD ? fonction de la distance ? etc.)
- Fournir toute autre information permettant de décrire les modalités d'usage du TAD par le client
- L'offre TAD se positionne-t-elle en complément d'une autre offre de transport ?
- Si oui sous quelle forme : rabattement vers mode lourd ? Relais en fin de service sur les lignes régulières ? Autre ?
- L'offre de transport en service régulier a-t-elle un impact sur la façon dont le service TAD est défini/proposé
- Existe-t-il une articulation avec les modes doux (parc de vélo par exemple) ?

3. Liste d'applications

Pouvez-vous nous donner une liste des principales applications utilisées lors de l'exploitation du TAD ?

Application = système informatisé de traitement des données.

Si différent d'un type de TAD à l'autre, fournir une liste par type exploité

Exemples d'applications :

- Prise de réservation par professionnel
- Prise de réservation par Internet

- Diffusion de réservation
- Echange de réservations avec partenaire
- Prise en compte trafic temps réel
- Information voyageur temps réel
- Ecrans de téléaffichage
- Terminal embarqué
- Etc.

4. Applications et échanges

Pouvez-vous :

- décrire rapidement chaque application (nom, fournisseur, fonctionnalité concernée) ?
- présenter (éventuellement sous forme d'un diagramme) les principaux échanges d'informations (avec l'environnement, c'est à dire entre les applications citées, avec d'autres applications extérieures, ou acteurs) ?

En cas de différence selon le type de TAD exploité, fournir une réponse par type de TAD.

Liste d'acteurs potentiels :

- Client
- Autorité organisatrice
- Conducteurs
- Régulateurs
- Police / Gendarmerie
- Autres transporteurs
- PC circulation
- Etc.

Liste d'applications extérieures potentielles :

- SAI (téléaffichage)
- SAE (régulation bus)
- Comptabilité
- Bases de données clients
- Etc.

5. Données et standards

Utilisez-vous des standards dans vos applications pour identifier, coder ou localiser les données / événements ?

Pouvez-vous indiquer une liste de données utilisées par vos applications ?

Pour chaque donnée, fournir les champs permettant de les qualifier

Exemple de données :

- Client
- Réservation
- Descriptif de trajet

- Véhicules
- Affectation réservation / véhicule
- Correspondances à assurer
- Arrêts
- Horaires de passage théoriques
- Etc.

Vos applications utilisent elles aujourd'hui des formats de fichiers connus ? (ex : Trident, Excel, etc.)

Pouvez-vous décrire le statut de propriété intellectuelle de vos données, par type de données ? (ex : horaires = libre, réservation = propriété de l'AO/du transporteur…)

Entités interrogées

Les entités interrogées sont de deux types :

- Autorités organisatrices de transport :
  - STIF (Syndicat des Transports d'Ile de France) : Autorité organisatrice de transports
  - Conseil Général de l'Aveyron : Autorité organisatrice de transports
  - Tisséo (Toulouse) : Autorité organisatrice de transports
- Exploitants de réseaux de transports :
  - Kéolis
  - Transdev
  - Agir : Association des régies de transport de voyageurs
- Prestataires de service spécialisés dans le TAD :
  - Cityway : groupe Véolia
  - BST Technologies : éditeur du logiciel Titus
  - GIHP (Groupement pour l'Insertion des personnes Handicapées Physiques) : éditeur du logiciel Handiciel, exploite des TAD essentiellement spécialisés en PMR pour le compte de réseaux de transport
  - Prorentsoft : éditeur de logiciels spécialisés dans le TAD (Resad2, GaleopSys)
  - RCS : éditeur du logiciel SYNTHESE

Les réponses ont été apportées sous condition d'anonymat.

Analyse des réponses

Nombre de réponses

Le premier élément constaté lors de la phase de questionnaire est la difficulté d'obtenir les informations en ce qui concerne les entités qui n'exploitent pas directement un réseau.

Les prestataires de service ont été les plus rapides et les plus précis pour répondre, mais ont fait apparaître des logiques de confidentialité, tandis que les autorités organisatrices et les groupes de transport ont peiné à obtenir les informations souhaitées, voire ont fini par ne pas répondre au questionnaire, après de multiples contacts.

Le taux de réponse au questionnaire est de 7 réponses sur 11 requêtes (64%).

Descriptif de l'organisme

Aires desservies : seule la moitié des personnes interrogées ont accepté de répondre à cette question. Toutefois, le cumul du nombre communiqué de sites de TAD couverts par les entités s'élève à plus de 150.

Volume de l'offre et fréquentation des services : Ces données sont confidentielles pour l'ensemble des entités, à l'exception de l'une d'entre elles, affichant entre 600 et 1000 clients par jour et par ligne de TAD, toutes cadencées à la demi-heure.

Nombre et capacité des véhicules : ici encore peu de réponses. Les réponses obtenues font état d'une grande disparité entre les nombre de véhicules gérés dans une même exploitation : entre 1 véhicule de type Kangoo à une flotte de 200 véhicules (il n'est pas précisé si ces 200 véhicules opèrent sur le même secteur ou sont l'addition de plusieurs services)

Principe de fonctionnement

Délai de réservation : les délais de réservation sont de trois types :

- Pas de délai de réservation : un transport peut être demandé immédiatement
- Délai entre une et quelques heures avant le transport : permet au transporteur de prendre connaissance des réservations et de paramétrer son organisation
- Délai par heure de clôture, en général en milieu de journée et/ou en fin de journée : permet au transporteur de faire un point unique par journée ou demi-journée d'exploitation

Inscription nécessaire : oui pour certains, non pour d'autres

Profils particuliers : les profils d'usagers acceptés à bord sont définis autour de la caractéristique PMR des véhicules :

- PMR uniquement : transport spécialisé réservé aux PMR et leurs accompagnants
- PMR interdits : transport public basé sur des véhicules non accessibles aux PMR
- Tout public : transport public basé sur des véhicules accessibles aux PMR mais non dédiés à ceux-ci

Call-back autorisé : le call-back est autorisé dans bon nombre d'exploitations : il est autorisé uniquement en lien avec des TAD sans délai de réservation (« négociation temps réel », ou avec délai de réservation par heure de cloture « organisation négociée »).

Le call-back est utilisé pour demander au client de modifier l'heure de son transport pour optimiser les tournées, mais aussi pour annuler une réservation d'un client, dont le traitement est impossible.

Le protocole exact de call-back et de décision de modification ou d'annulation d'une demande de client n'est pas détaillé (il fait partie des données dites confidentielles)

Nombre de places limitées : aucune exploitation n'a fait par de limitation sur le nombre de places. Cela dit, la possibilité d'annuler la réservation d'un client par call-back peut être considéré comme une limitation de fait du nombre de places, même si cela n'est pas décrit comme tel.

Déclenchement du service : l'ensemble des entités interrogées déclenche un service dès la première demande. Deux entités déclenchent le service indépendamment du nombre de personnes (y compris aucune) lorsque les offres sont des lignes régulières assouplies, ou des services à réservation facultative.

Dans le second cas, le déclenchement du service sans client n'est pas total : le véhicule se présente en toute situation à un point de prise en charge sans réservation, mais n'effectue aucune tournée si aucun client ne se présente.

Horaire fixe : oui pour certains, non pour d'autres. En cas d'horaire fixe, l'horaire peut être fixé par arrêt (comme une ligne régulière), ou par zone.

Temps maximal communiqué : oui pour certains, non pour d'autres. En cas d'existence d'un engagement de durée de trajet, elle découle de deux méthodes : matrice origine-destination, ou intégration à l'horaire comme dans une ligne régulière

Complément d'une offre de transport régulier : Toutes les entités indiquent exploiter en complément de lignes régulières, mais non nécessairement partout. Deux types de compléments sont cités :

- Rabattement vers une ligne régulière : le TAD amène les voyageurs sur un arrêt de correspondance avec une ligne régulière, afin de poursuivre le trajet avec celle-ci (et vice-versa)
- Relais d'une ligne régulière : le TAD constitue une alternative aux lignes régulières sur le même trajet

Impact ligne régulière sur le service TAD : Toutes les entités interrogées appliquent une forme de règle de non concurrence avec les lignes régulières :

- Implicite : les horaires de fonctionnement du TAD correspondent à ceux où la ligne régulière ne fonctionne pas (heures creuses…)
- Explicite : une règle précise est explicitée et permet de décider si une demande de réservation est acceptable ou non (ex : réservation TAD possible uniquement si aucune offre régulière n'effectue le trajet dans un délai de +/- 10 minutes autour de l'heure du TAD)

De plus, certains TAD attendent les correspondances provenant de la ligne régulière, en cas de rabattement. Aucun cas d'attente (ligne régulière qui attend le TAD) inverse n'est signalé.

Articulation avec modes doux : très peu de cas concrets, certaines entités affirmant travailler sur le sujet, sans plus de précision

Principales applications

Prise de réservation par un opérateur : oui dans la majorité des cas. Dans le cas d'une réponse négative, la réservation s'effectue auprès du conducteur.

Prise de réservation par Internet : certains oui, certains non. Dans le cas d'une prise de réservation par Internet, les logiciels proposent également la consultation et la modification de réservation en ligne.

Diffusion des réservations : téléphone portable, radio, Internet

Echange de réservations avec partenaire : aucun cas

Prise en compte du trafic temps réel : la majorité des entités répondent par l'affirmative (transmission automatique de retards et/ou messages textuels), mais n'indiquent pas l'impact de ces informations sur l'exploitation, ni sur l'information des clients.

Ecran d'affichage : seul un réseau propose des écrans de téléaffichage. Le TAD y est à horaires fixes.

Terminal embarqué : trois degrés d'équipement sont présents :

- Aucun terminal embarqué
- Radio seule : permet d'échanger des communications vocales
- Radio + terminal informatique connecté en GPRS : permet de recevoir les instructions et de transmettre des modifications d'exploitation

Autre : une majorité importante des entités interrogées indiquent utiliser le logiciel Titus, qui semble actuellement la seule plate forme utilisée par des entités non liées à son éditeur

Echanges avec acteurs extérieurs

Les échanges suivants sont en place :

- **Client de/vers Centrale de réservation** : pour tout dialogue entre le client et l'exploitation

- **Client vers Autorité organisatrice** : pour transmettre des réclamations
- **Conducteur vers Centrale de réservation** : pour signalement d'absence ou de retards
- **Police vers Centrale de réservation** : à des fins d'enquête liée à des plaintes
- **Autorité organisatrice vers Centrale de réservation** : pour transmettre des horaires de lignes régulières
- **Centrale de réservation vers autorité organisatrice** : pour transmettre un descriptif de l'offre (horaires…), pour transmettre des statistiques
- **Conducteurs vers Clients** : pour transmettre des retards
- **Centrale de réservation vers Conducteurs** : pour transmettre des réservations, pour demander les conditions d'exploitation en cas de client signalant un retard
- **Conducteurs vers Police** : en cas d'agression
- **Police vers Conducteurs** : interruption de trafic en cas de problème météo
- **Autorité organisatrice vers Police** : plaintes contre des clients
- **Conducteurs de/vers PC Circulation** : échanges à propos du trafic routier
- **Conducteurs vers Autorité organisatrice** : signalement de problème technique à un arrêt (problème de sécurité…)
- **Centrale de réservation de/vers régulateur** : gestion des clients
- **Autres transporteurs vers centrale de réservation** : signalement de retards de ligne régulière (rare)

Remarques :

- Pas de cas d'échange avec des acteurs extérieurs à ceux précités
- Pas de cas d'échanges du TAD vers d'autres transporteurs

Echanges d'information avec applications extérieures

Les échanges suivants sont en place :

- Un seul cas d'échange avec un SAI
- Pas d'échange avec un SAE bus
- Echanges fréquents avec PC circulation (« SAE route »)
- Transmission de factures et d'états à la comptabilité
- Ouverture d'un accès à la base clients à l'autorité organisatrice
- Echanges avec centrales d'information multimodales, restreints en général à des informations textuelles portant principalement sur un point de correspondance de rattachement, et sur les moyens

Données utilisées par les applications

- **Client** : Nom, Prénom, Téléphone, Adresse, Adresse mail, Particularités, Adresse de facturation, Accès à la réservation par Internet
- **Réservation** : Numéro, Date et heure de la prise de réservation, opérateur de saisie (ou réservation par internet), catégorie de bagages, équipement requis, horaires souhaités, horaires proposés, équipement de véhicule (ex : siège bébé), indice de flexibilité du client, attente au départ acceptable, écart maximal à l'arrivée
- **Trajet** : lieux et horaires de départ et d'arrivée, ligne, correspondances, horaires réels constatés, temps de détour

- **Véhicules** : plaque d'immatriculation, adapté PMR (Oui/Non), muni de GPS (Oui/Non), places disponibles par profil, volume pour accueil de bagages, coordonnées GPS temps réel
- **Affectation réservation/véhicule** : Nombre de personnes par profil, bagages
- **Correspondance à assurer** : Nom de destination (texte)
- **Arrêts** : Numéro, nom, commune, adresse (peut ne pas être un arrêt), coordonnées GPS, informations complémentaires de localisation, code SMS
- **Dépôts de véhicules** : Nom, adresse, coordonnées GPS, code SMS
- **Origines-destinations** : Distance, temps à prévoir
- **Transporteur** : par zone géographique

Format de fichiers

Deux types de formats de fichier sont utilisés par les TAD :

- Fichiers internes aux logiciels utilisés
- Export de statistiques sous Excel

Propriété intellectuelle

Pour l'ensemble des personnes interrogées, les données appartiennent à l'autorité organisatrice.

Conclusion

Quelques conclusions peuvent être tirées de la phase de questionnaire :

- La difficulté à répondre des entités n'étant pas directement éditeur de logiciel démontre que les TAD sont majoritairement « auto-gérés » et ne font pas appel à des règles de l'art communes, ce qui rend à ce stade difficile toute forme de normalisation concernant leur exploitation : seule la partie information semble mûre à ce stade
- Peu de logiciels sont utilisés, le principal étant Titus, seul logiciel utilisé par des réseaux n'ayant aucun lien avec l'éditeur (logiciel utilisé par un délégataire après achat de licences)
- Le TAD n'échange que peu avec l'extérieur, et la majorité des échanges reste « opportuniste » (essentiellement basé sur les problématiques de trafic routier).
- Les échanges avec les centrales d'information sont assez systématiques, mais ne se font que sous forme de données non qualifiées (texte)
- De grandes disparités apparaissent dans les données en place, mais il est possible de dégager une certaine continuité entre les cas sans aucune information disponible et les cas utilisant beaucoup de données : une normalisation des données doit absolument permettre la non fourniture de certaines données et leur remplacement par des données plus vagues ou estimatives
- Il est possible de dégager un certain clivage entre les offres à horaires préfixés, dont la description peut se faire par extension de concepts connus dans les lignes régulières moyennant quelques adaptations, et les offres sans horaires préfixés, dont la description reste difficile étant donné toutes les marges de souplesse qu'elles accordent tant au client (qui a une quasi-totale liberté) qu'à l'exploitant (qui peut modifier ou refuser a posteriori une réservation). Dans le premier cas, une extension de Trident semble relativement aisée, tandis que le second cas devra faire intervenir des notions de taux de connaissance des données ou de taux de confiance du service, etc.
- Les lieux de départ et d'arrivée ne sont pas nécessairement des arrêts ni même des adresses préenregistrées. Une définition des zones couvertes peut donc s'effectuer par zonage géographique et non par simple liste de points desservis.

Etat de l'art européen

Classifications des systèmes de TAD

Différentes classifications des systèmes de TAD sont prises en compte dans les études/projets décrivant ces systèmes.

Dans l'enquête effectuée en France la typologie suivante a été proposée :

a. Ligne régulière assouplie (déviations)
b. Ligne virtuelle (parcours fixe, service si au moins un client)
c. Zonal à arrêts fixes
d. Zonal en porte-à-porte (tout point d'une zone)
e. Zonal en porte-à-arrêt ou arrêt-à-porte

Les études européennes et les projets qu'elles analysent/ définissent utilisent quelquefois une typologie légèrement différente de celle utilisée par l'enquête actuellement menée en France mais qui peut en être rapprochée.

Projet INTERMODE

Types de TAD considérés

INTERMODE dresse la liste des paramètres suivants qui caractérisent un système de TAD :

Caractéristique	**Possibilités**
Type de service	A horaire fixe A horaire flexible Sans horaire
Type d'itinéraire	Fixe Fixe avec déviations O/D
Type de véhicule	Petit taxi Taxi Minibus Bus
Liens origine – destination	Un à un Un à plusieurs Plusieurs à un Plusieurs à plusieurs
Type de O/D	Porte à porte Point spécifique

Les une typologie des systèmes de TAD s'obtient à travers une combinaison de ces caractéristiques.

INTERMODE considère les principaux types suivants :

- Interchange-DRT : « arrêts fixes en correspondance » (cas particulier du type c)
- Network-DRT : ligne régulière assouplie soit « réseau flexible » (type a)
- Destination-specific DRT : « porte-à-porte » (type d)
- Substitute DRT : TAD « de substitution » , intervenant en remplacement du transport conventionnel et non en complément

INTERMODE effectue une étude des cas concrets (cf. liste ci-dessous) afin d'identifier pour chacune des catégories les avantages/inconvénients.

Ces derniers constituent des recommandations ou *des éléments d'un guide des bonnes pratiques* à prendre en compte lors du choix d'un système de TAD.

Recommandations

Les 4 types de TAD ont été décrits en prenant en compte les paramètres suivants :

- Politique poursuivie (p.ex. intégration sociale, transfert modal, réduction du transport par VP, etc.)

- Besoin principal des utilisateurs (objectif du déplacement, p. ex. correspondances entre modes, courses, etc.)
- Profil d'utilisateur principal

Les cas concrets ont ensuite été présentés en considérant :

- Type de véhicule
- Degré de flexibilité de parcours
- Degré de flexibilité d'horaire
- Type de réservation
- Fréquence
- Tranches horaires
- Tarifs

Cet état de l'art a permis de formuler des critères de bonnes pratiques en ce qui concerne un certain nombre d'axes, soit une grille d'analyse suivante :

	Interchange-DRT : « arrêts fixes en correspondance »	Network-DRT : « réseau fl exible »	Destinatio n-specific DRT « porte-à-porte »	Substitute DRT : TAD « de substitutio n »
Horaires & Tarification				
Type de véhicule				
Nombre de passagers				
Mode de financement				
Partenariat				
Technologie				

En fonction du type de TAD, les différentes cellules de cette grille, permettent de décrire des scénarios, en fonction du type de TAD.

L'analyse de ces scénarios facilite le choix du type de TAD à implémenter.

Il faut cependant remarquer que des différences institutionnelles et organisationnelles entre les différents pays impliquent la difficulté de transposition des recommandations quand à ce choix qui doit être pris au niveau local.

Par ailleurs, une analyse des causes des échecs pour certains types est également fournie. Là aussi, des recommandations générales au niveau européen sont difficiles à formuler, car les situations et les conséquences ne sont pas facilement transposables.

L'intérêt de la grille ci-dessus réside donc principalement dans son caractère méthodologique pour la construction et l'analyse des scénarios dans une étude de terrain.

Projet SAMPO/SAMPLUS

SAMPLUS considère 4 scénarios qui se rapprochent bien des stypes (a)- (d).

- Scénario 1 : ligne virtuelle (type b)
- Scénario 2 : ligne régulière assouplie (type a)
- Scénario 3 : zonal à arrêts fixes (type c)
- Scénario 4 : zonal en porte-à-porte (type d)

SITES	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3	Scénario 4
Belgique - Limburg		x	X	
Finlande – Keski	x		X	x
Italie – Florence		x	X	
Suède - Stockholm		x	X	

SAMPLUS décrit l'architecture fonctionnelle pour chaque cas et pour les sites en Belgique, Finlande et Italie un modèle de données basé sur Transmodel.

Par exemple, pour le système belge, on obtient les 4 domaines fonctionnels suivants :

Gestion des horaires
- Gestion des réservations
- Définition d'horaire
- Définition de l'information sur le service
- Transmission des horaires des courses
- Traitement des données de l'exploitation
- Traitement des données de gestion

Suivi et contrôle en temps réel
- Suivi des véhicules
- Mise à jour des données de suivi
- Analyse des données de suivi
- Définition d'actions de contrôle ou enregistrement des paramètres de suivi

Communication avec les véhicules
- Transmission des données relatives aux courses
- Transmission des données relatives aux véhicules
- Gestion des communications radio

Gestion de la base de données
- Gestion des données statiques
- Gestion des données relatives au TAD
- Maintenance des données dynamiques

Le système finlandais est découpé en 7 domaines :
- Maintenance des données de base (itinéraires, ressources, etc)
- Information des usagers
- Gestion des cartes
- Gestion des actions de contrôle
- Communication avec les véhicules
- Gestion des services
- Production des statistiques et tableaux de bord

Le système italien se décompose en 3 domaines fonctionnels:
- Gestion des requêtes
- Suivi de l'exploitation
- Information des usagers

Le système suédois peut être représenté à travers les 3 champs fonctionnels suivants :
- Gestion des horaires
- Communication avec les véhicules
- Gestion de la base de données

Autrement dit : il est impossible de définir un découpage standard.

<u>Données</u>

Transmodel est considéré comme étant le point de départ pour la définition d'un Modèle Conceptuel de Données (MCD) pour des systèmes de TAD.

Ainsi 3 MCDs sont définis dans SAMPLUS (pour la Belgique, la Finlande et l'Italie) à partir de Transmodel et complétés par des concepts spécifiques au TAD.Ces modèles doivent être harmonisés.

En revanche, SAMPLUS définit un dictionnaire de données unique à partir des différents modèles conceptuels de données basés sur Transmodel.

Ce dictionnaire de données pourrait constituer un point de départ pour un standard de MCD adapté au TAD.

Les données suivantes sont des concepts présents dans Transmodel ou facilement dérivables de la norme :

Concepts proposés dans SAMPO issus de Transmodel V4 et réactualisés suivant Transmodel V5.1		
English Term	French Term	English Definition
ACCESS LINK	TRONÇON D'ACCÈS	The physical (spatial) possibility for a passenger to access or leave the public transport system. This link may be used during a trip for: - the walking movement of a passenger from a PLACE (origin of the trip) to a STOP POINT (origin of the PT TRIP), or - the walking movement from a STOP POINT (destination of the PT TRIP) to a PLACE (destination of the trip).
BLOCK	VOITURE CONTINUE	The work of a vehicle from the time it leaves a PARKING POINT after parking until its next return to park at a PARKING POINT. Any subsequent departure from a PARKING POINT after parking marks the start of a new BLOCK. The period of a BLOCK has to be covered by DUTies.
BOARDING AND ALIGHTING	MONTÉES/DESCENTES	The numbers of passengers boarding and alighting at a STOP POINT during a RECORDED STOP.
CONNECTION LINK	TRONÇON DE CORRESPONDANCE	The physical (spatial) possibility for a passenger to change from one public transport vehicle to another to continue the trip. Different times may be necessary to cover this link, depending on the kind of passenger.
CUSTOMER	CLIENT	An identified person or organisation involved in a fare process. There may be a CONTRACT between the CUSTOMER and the OPERATOR or the AUTHORITY ruling the consumption of services.
DAY OF WEEK	JOUR DE LA SEMAINE	A particular week day (from Monday to Sunday).
DAY TYPE	JOUR TYPE	A type of day characterised by one or more properties which affect public transport operation. For example: weekday in school holidays.
DEAD RUN	HAUT-LE-PIED	A non-service VEHICLE JOURNEY.
DEAD RUN PATTERN	PARCOURS HAUT-LE-PIED	A JOURNEY PATTERN to be used for DEAD RUNs.
DISTANCE MATRIX ELEMENT	ÉLÉMENT DE MATRICE TARIFAIRE	A cell of an origin-destination matrix for TARIFF ZONEs or STOP POINTs, expressing a fare distance for the corresponding trip: value in km, number of fare units etc.
JOURNEY PATTERN	PARCOURS	An ordered list of STOP POINTs and TIMING POINTs on a single ROUTE, describing the pattern of working for public transport vehicles. A JOURNEY PATTERN may pass through the same POINT more than once. The first point of a JOURNEY PATTERN is the origin. The last point is the destination.
LINE (correspond à REGULAR PT LINE)	LIGNE	A group of ROUTEs which is generally known to the public by a similar name or number.
NETWORK VERSION	VERSION DU RÉSEAU	A set of network data (and other data logically related to these) to which the same validity period has been assigned.
OPERATING DAY (remplace CALENDAR DAY)	JOUR D'EXPLOITATION	A day of public transport operation in a specific calendar. An OPERATING DAY may last more than 24 hours.
OPERATOR	EXPLOITANT	A company providing public transport services.

Les concepts spécifiques sont soit dérivables des données déjà présentes dans Transmodel soit à rajouter explicitement. SAMPO identifie les concepts spécifiques suivants :

concepts spécifiques
BOOKING
CALLER
CANCELLATION
DISTANCE BETWEEN STOPS
DRT AREA
DRT VEHICLE
JUNCTION POINT
ORDER
RESERVATION
STOP TIMETABLE
TRAVEL TIME
TRAVEL TIME MATRIX
VEHICLE SHIFT
VEHICLE STATUS
VEHICLE STATUS HISTORY
ZONE COORDINATES
ZONE GROUP

Projet TransXChange

Le projet TransXChange définit le transport à la demande en termes de « service flexible » qui est basé sur les principes suivants :

1. Pas d'itinéraire/parcours fixe : Basé sur le concept de ZONE FLEXIBLE (FLEXIBLE ZONE) et PARCOURS FLEXIBLE (FLEXIBLE JOURNEY PATTERN). Un ou plusieurs PARCOURS FLEXIBLEs constituent un SERVICE FLEXIBLE.
2. Le déplacement est effectué entre ZONEs FLEXIBLEs, qui peuvent être des zones physiques (espaces à 2 dimensions) et/ou des arrêts fixes, ce qui permet les déplacements suivants :

   porte --- point d'arrêt

   arrêt fixe --- arrêt fixe

   porte --- porte

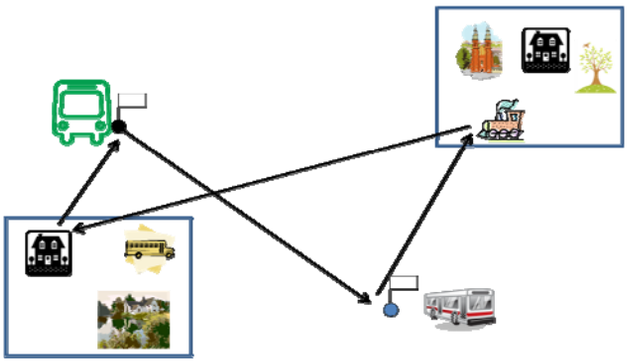


Figure 1. Un PARCOURS FLEXIBLE

Cette approche nécessite la définition des ZONEs FLEXIBLEs .

C'est NaPTAN (Base Nationale des Arrêts) qui définit d'une part des ZONEs FLEXIBLEs d'autre part des POINTs D'ARRET FIXES.

Services Flexibles

Au cœur du modèle TransXChange se trouve le concept de SERVICE FLEXIBLE, comprenant un ou plusieurs PARCOURs FLEXIBLEs.

Un PARCOURs FLEXIBLE consiste à relier:

- soit des zones à deux dimensions (surfaces) ou des arrêts sont possibles,
- soit des ensembles de points d'arrêt fixes.

On peu donc envisager des combinaisons de déplacements :

Zone – point d'arrêt fixe

Zone – zone

Point d'arrêt fixe – point d'arrêt fixe.

Un exemple de SERVICE FLEXIBLE est représenté dans la figure ci-dessous :

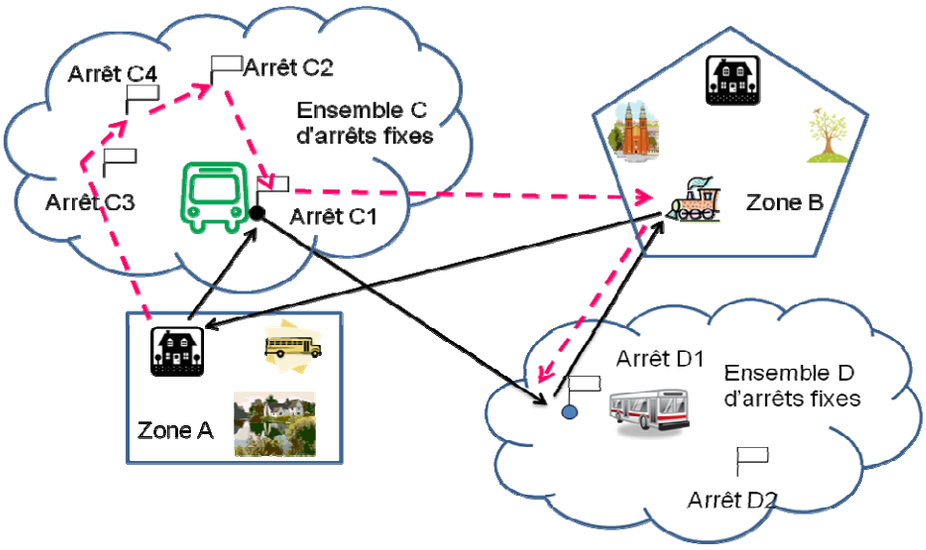


Figure 2 : Exemple de SERVICE FLEXIBLE

Ce service comprend deux parcours (PARCOURS FLEXIBLEs) :

- Zone A – Arrêt C1 – Zone B – Arrêt D1
- Zone A – Arrêt C3 – Arrêt C4 – Arrêt C2 – Arrêt C1 – Zone B – Arrêt D1

TransXChange définit d'ailleurs plus généralement le concept de SERVICE et sa typologie correspondant à un type d'exploitation.

Ainsi, on a :

- le service régulier : arrêts fixes prédéfinis (POINTs D'ARRET PLANIFIEs fixes) ; les parcours sont définis entre les arrêts fixes,
- le service restreint : seulement certains arrêts prédéfinis sont utilisés,
- Hail and Ride : arrêts sur demande sur un itinéraire prédéfini et fixe à des lieux prédéfinis,
- le service flexible : points d'arrêt/descente définissent des zones prédéfinies (appelées ZONEs FLEXIBLEs) ou sont des arrêts fixes; les parcours sont donc définis entre les ZONEs FLEXIBLEs et/ou les POINTs D'ARRET PLANIFIEs FIXEs,
- le service à la demande : points d'arrêt/descente arbitraires : nécessite une réservation à l'avance,
- le service spécial (excursion) : les passagers vont tous vers une même destination et reviennent vers leur point de départ.

Le SERVICE FLEXIBLE est composé donc des PARCOURs FLEXIBLEs, ces derniers reliant des ZONEs FLEXIBLEs et des POINTs D'ARRET PLANIFIEs fixes.

TransExchange considère en outre qu'un SERVICE peut avoir des composantes « régulières » et « flexibles ».

Une ZONE FLEXIBLE est une spécialisation (au sens UML) d'un POINT D'ARRET PLANIFIE.

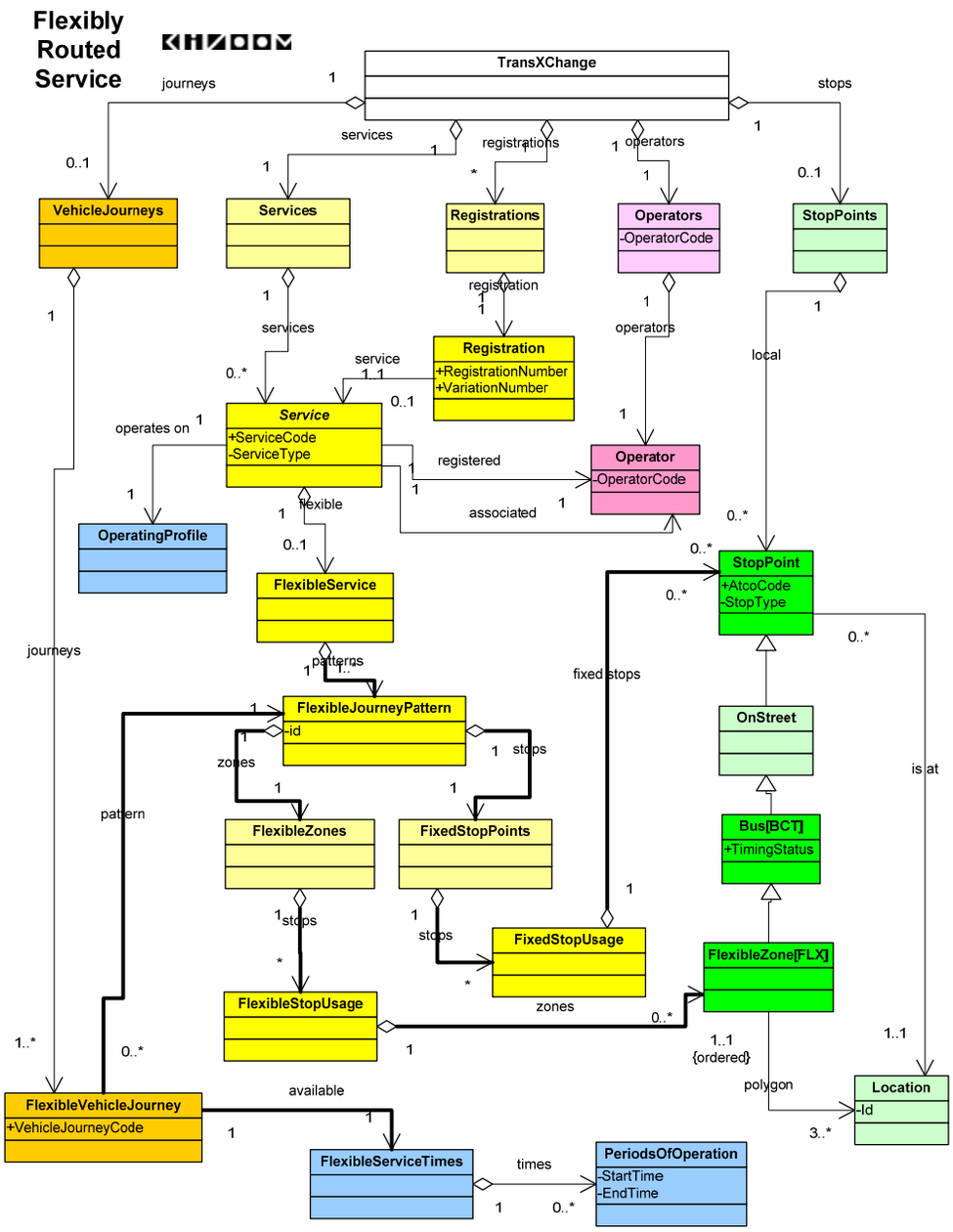
Elle peut être liée à une ou plusieurs localités (lieu topographique), mais une localité peut être considérée comme la localité principale (lorsque deux localités sont potentiellement candidates pour être liées à la zone en question, deux zones distinctes devraient être définies).

TransXChange définit en plus le concept qui décrit la manière dont les différents arrêts sont exploités (montée, descente, etc). Ce sont donc les arrêts et leur type d'exploitation (IXED STOP USAGE, FLEXIBLE STOP USAGE) qui décrivent les PARCOURS FLEXIBLEs.

Les aspects temporels d'un SERVICE FLEXIBLE sont exprimés par le concept de COURSE FLEXIBLE qui est définie à travers les TEMPS DE SERVICE FLEXIBLE, spécifiant les TRANCHEs HORAIREs dédiées au SERVICE FLEXIBLE donné.

Par ailleurs et en analogie au service régulier, TransExchange définit une série de concepts liés au SERVICE en général, tels que ENREGISTREMENT (REGISTRATION), EXPLOITANT (OPERATOR), etc.

Un MCD suivant est proposé :



Les concepts suivants concernent spécifiquement le TAD de TransXChange:

- ACTIVITY : activité d'un véhicule à un point d'arrêt (montée ou descente des passagers, etc.),
- FLEXIBLE JOURNEY PATTERN (PARCOURS FLEXIBLE): activité d'un véhicule reliant des ZONEs FLEXIBLEs et/ou des POINTs D'ARRET PLANIFIEs FIXEs,
- FLEXIBLE SERVICE (SERVICE FLEXIBLE): SERVICE comprenant des PARCOURS FLEXIBLEs,
- FLEXIBLE SERVICE TIMES : tranches horaires correspondant à un SERVICE FLEXIBLE,
- FLEXIBLE STOP USAGE: caractéristiques spécifiques d'une ZONE FLEXIBLE indiquant l'activité d'un véhicule (cf. ACTIVITY) associée à cette zone,
- FLEXIBLE VEHICLE JOURNEY (COURSE FLEXIBLE) : course planifiée associée à la partie flexible d'un SERVICE,
- FLEXIBLE ZONE (ZONE FLEXIBLE): zone permettant différents lieux de montée/descente des passagers.
- FIXED STOP POINT: POINT D'ARRET PLANIFIE FIXE, c'est-à-dire un point d'arrêt (NaPTAN) qui n'est pas une ZONE FLEXIBLE,
- FIXED STOP USAGE : caractéristiques spécifiques d'un POINT D'ARRET PLANIFIE FIXE indiquant l'activité d'un véhicule (cf. ACTIVITY) associée à POINT D'ARRET PLANIFIE FIXE.

Ces concepts contribuent à une modélisation relativement simple du TAD du type « service flexible » tel qu'ils est vu par TransExchange : il s'agit d'un service qui s'inscrit aisément dans un service régulier, les déviations sont limitées à des zones prédéfinies et rendues possibles dans des tranches horaires prédéfinies.

CONNECT (Programme 6ème PCRD – 2004-2005)

CONNECT cible les FTS : Flexible Transport Service. Cette dénomination est intéressant car elle va au delà du TAD (Transport à la Demande) dont l'équivalent serait plutôt « Demand Responsive Transport Services » (DRTS). En, effet la « flexibilité » du FTS cible:

1. les passagers (principale cible quand on parle de TAD, la demande venant du passager)
2. les conducteurs
3. les véhicules
4. les opérateurs

Les supports de formation (téléchargés) proposés par CONNECT font apparaître un certain nombre de points intéressants.

Concernant le passager l'un des point souligné est l'impératif besoin de connaissance de l'offre (ou d'information) :

- Savoir ce qui est flexible (et dans quelle mesure) et ce qui ne l'est pas
- Connaître le processus mis en place (pour avoir l'information, pour réserver, les niveaux d'engagement et de service, etc.)
- Connaître les point d'arrêt et les correspondances possibles (et degré de flexibilité)
- Les itinéraires possibles (quels points peuvent être raccordés par un service, avec aussi un lien sur le temps de parcours attendu....)
- Niveau de flexibilité des horaires
- Heures d'exploitation
- Disponibilité si le nombre de place est limité ....

Vis à vis du conducteur, on peut noter:

- la fourniture d'information aux passagers
    - sur le voyage (itinéraire, horaires, points d'arrêt, etc.)
    - sur les perturbations et incidents
    - sur les règles et condition de l'offre de service TAD
- l'assistance au passager qui peut être à différents niveaux
    - assistance à la montée et à la descente
    - assistance entre le domicile (ou autre point de départ ou d'arrivée) et le véhicule
    - l'assistance dans le domicile même
    - l'assistance à la manipulation d'objets lourds ou encombrants
- la vente de titre de transport
- la mise en œuvre de la « flexibilité » du véhicule

Pour le véhicule, on peut noter:

- la flexibilité de l'espace intérieur (sièges passager, sièges spéciaux ou réservés, zone bagage/vélo/etc.)
- Possibilité de changer de mode ou de carburant/alimentation
- Modification de la configuration, en particulier aux arrêts, en fonction d'éventuels handicap de passagers (rampe manuelle, palette automatique, hauteur de châssis ajustable, etc.)
- véhicule à conduite partagée (?)

Enfin pour les opérateurs

- Adaptation des courses (itinéraires et horaires) à la demande
- Adaptation des véhicules à la demande
- Optimisation (manuelle ou automatique)
    - Véhicules disponibles
    - restriction liées au réseau ou à l'infrastructure
    - besoins spécifiques du passages
    - règles imposées par l'AO
    - aspect légaux

    - liens avec les autres modes
    - aspects financiers
- Choix d'utilisation de véhicules flexibles
- Choix de communication avec le véhicule
    - Feuille de route au dépôt
    - Communication radio
    - Communication par téléphone mobile
    - Calculateur embarqué dans le véhicule
    - Utilisation des réseaux TAXI
    - etc.
- Support de différents modes de paiement
- support et adaptation à différents types de tarification
- Information
- Souplesse de réservation
    - la flexibilité étant par nature très personnelle, la réservation doit disposer d'un certain nombre d'informations personnelles sur l'utilisateur (très variable suivant les services)
    - peut être manuelle ou automatique
    - peut être mise en œuvre par le conducteur, l'opérateur, ou un tiers (service)
- Marketing et communication sur l'offre...

FAMS (Flexible Agency for Mobility Services)

FAMS[1] apporte quelques éléments complémentaires intéressant, notamment vis à vis des l'analyse de besoins.

Côté client:

- La liste ou couverture de O/D
- Un accès facile et rapide aux points de montée/descente et un temps d'attente minimal
- Une réponse adaptée à « mes besoins spécifiques »
- Une information accessible (savoir comment y accéder, facile à comprendre, accessible à tous....)
- Facilité et rapidité de réservation
- Possibilité de réservation à la dernière minute
- Fiabilité du service
- Information temps-réel sur les heures de passage
- Trajet le plus direct possible (ou le plus court....)
- Garantie de pouvoir réaliser un trajet retour
- Facilité de montée et descente des véhicules
- Espace pour les bagages et les sacs encombrants
- Rabattement vers d'autres modes de transport
- Des heures d'exploitation pertinentes(en phase avec les besoins de déplacement)
- Un prix abordable

Côté opérateur:

- Un service viable (rentable....)
- Un service durable/pérenne
- Développement de nouveaux marchés, accès à de nouveaux utilisateurs
- Une efficacité économique
- Un taux d'occupation maximal
- Minimiser les fonctionnements « à vide »
- Un temps de mise en place minimum
- Des systèmes permettant de simplifier la mise en place et l'exploitation
- L'intégration avec d'autres modes de transports
- Une affectation de service performante
- Une allocation des tâches équitable/équilibrée
- Une répartition équitable des revenus
- La liberté de développer des services connexes et/ou de développer le service

- La possibilité d'extension du service
- La possibilité de prendre en charge des passagers sans réservation

Les « degrés de liberté » évoqués par FAMS sont:

- Pour les itinéraires
  - Itinéraire fixe
  - Déviation de l'itinéraire à partir d'un point donné, et retour au même point
  - Déviation de l'itinéraire à partir d'un point donné, et retour sur un itinéraire optimal pour aller au point suivant
  - Itinéraire fixe et flexibilité des arrêts sur une zone au départ et/ou à l'arrivée
  - Point d'arrêt fixe, et définition d'un itinéraire en empruntant tout ou partie en fonction de la demande
  - Itinéraire libre construit uniquement (dynamiquement) sur la base des demandes
- Pour les aspects temporels
  - Retarder ou avancer les heures de départ prévues
  - Définir un horaire sur la base des demandes uniquement
  - Synchronisation avec d'autres moyens de transports (correspondances)
  - Horaires planifiés à déclenche (ne déclenche qu'au delà d'un seuil minimum de réservations)
  - Alternance de périodes de services planifiés de de périodes de services à la demande
- Pour les véhicules
  - Affectation de véhicules spécifiquement équipé en cas de demande PMR
  - Changement du dimensionnement du véhicule en fonction du nombre de réservations
  - Affectation de véhicule plus petit ou plus robuste quand une section « particulièrement rurale » est demandée
  - Affectation de véhicules ou de conducteurs adapté pour le transport de colis ou de documents quand nécessaire (*??!!)*
  - Basculement sur des solutions taxi en cas de fréquentation trop basse

Conclusions préliminaires

SAMPLUS et TransXChange ont une approche technique et s'intéressent à ce qui pourrait constituer une base commune pour les systèmes d'information pour le TAD.

Ils fournissent un point de départ immédiat pour *l'établissement d'un MCD et d'un dictionnaire de données relatif au TAD.*

L'intérêt principal de l'état de l'art effectué par INTERMODE consiste à dresser une liste de « bonnes pratiques » qui pourront être prises en compte lors du choix d'un TAD. Les paramètres et axes d'analyse *fournissent une méthodologie d'analyse des besoins* qui peut être utile lors d'études préalables par exemple. En particulier, on pourra se poser la question : *quels besoins pour quels utilisateurs ?*

Les paramètres et caractéristiques pris en compte dans la typologie des TAD telle qu'elle est décrite par INTERMODE devront être pris en compte lors de la conception d'un MCD harmonisé et générique afin de garantir l'exhaustivité de l'ensemble des données (p.ex. prise en compte des liens avec les services conventionnels, des correspondances, des tarifs, etc.).Cependant, en pratique il faudra procéder par étapes et on ne pourra pas dresser un MCD générique et harmonisé. C'est d'ailleurs la façon dont les différents modèles de données ont été conçus au cours des projets européens.

On voit aisément, en prenant l'exemple des concepts pris en compte par SAMPO et TransXChange, qu'il est primordial de définir la typologie des TAD ainsi que les cas d'utilisation avant de modéliser les données, car les différents types d'exploitation vont impliquer des données différentes.

Il est donc essentiel de dresser un périmètre dans lequel les différentes étapes des travaux de normalisation vont se dérouler.

3 Synthèse, recommandations et méthodologie

Synthèse et recommandations

Les points clé suivants sont à relever :

- La difficulté des entités n'étant pas directement éditeur de logiciel à répondre au questionnaire démontre que les TAD sont majoritairement « auto-gérés » et ne font pas appel à des règles de l'art communes, ce qui rend à ce stade difficile toute forme de normalisation concernant leur exploitation : **seule la partie information semble mûre à ce stade.** Le projet INTERMODE permet cependant déjà de dresser une liste de « bonnes pratiques » et une « méthodologie d'analyse des besoins »

- Le TAD n'échange que peu avec l'extérieur, et la majorité des échanges reste « opportuniste » (essentiellement basé sur les problématiques de trafic routier). Seuls les échanges avec les centrales d'information sont assez systématiques, mais ne se font aujourd'hui que sous forme de données non qualifiées (texte). La résolution de ce dernier point peut être considérée comme une première priorité pour la normalisation : **parvenir avant tout à format d'échange permettant l'intégration du TAD dans les centrales d'informations avec comme objectif de parvenir à effectuer des calculs d'itinéraires incluant des tronçons TAD**. SAMPLUS et TransXChange fournissent un bon point de départ immédiat pour l'établissement d'un MCD et d'un dictionnaire de données relatif au TAD.

- De grandes disparités apparaissent dans les données en place. On voit aisément, en prenant l'exemple des concepts pris en compte par SAMPO et TransXChange, qu'il est primordial de définir la typologie des TAD ainsi que les cas d'utilisation avant de modéliser les données, car les différents types d'exploitation vont impliquer des données différentes. Il est cependant possible de dégager une certaine continuité entre les cas sans aucune information disponible et les cas utilisant beaucoup de données : une normalisation des données doit absolument **permettre la non fourniture de certaines données et leur remplacement par des données plus vagues ou estimatives**.

- En particulier, il est possible de dégager un certain clivage entre les offres à horaires préfixés, dont la description peut se faire par extension de concepts connus dans les lignes régulières moyennant quelques adaptations, et les offres sans horaires préfixés, dont la description reste difficile étant donné toutes les marges de souplesse qu'elles accordent tant au client (qui a une quasi-totale liberté) qu'à l'exploitant (qui peut modifier ou refuser a posteriori une réservation). Dans **le premier cas, une extension de Trident semble relativement aisée**, tandis que **le second cas devra faire intervenir des notions de taux de connaissance des**

données ou de taux de confiance du service, etc. accompagnées d'un « délai de certitude », date/heure à partir de laquelle l'engagement du transporteur est réputé acquis pour le client.

- Remarque particulière sur les lieux de départ et d'arrivée : dans le cadre du TAD, ils ne sont pas nécessairement des arrêts ni même des adresses préenregistrées. **Une définition des zones couvertes par les TAD peut donc s'effectuer par zonage géographique et non par simple liste de points desservis.**
- Les paramètres et caractéristiques pris en compte dans la typologie des TAD telle qu'elle est décrite par INTERMODE devront être pris en compte lors de la conception d'un MCD harmonisé et générique afin de garantir l'exhaustivité de l'ensemble des données (p.ex. prise en compte des liens avec les services conventionnels, des correspondances, des tarifs, etc.). Cependant, en pratique **il faudra procéder par étapes et on ne pourra pas dresser un MCD générique et harmonisé.** C'est d'ailleurs la façon dont les différents modèles de données ont été conçus au cours des projets européens.

Méthodologie proposée

Au niveau français

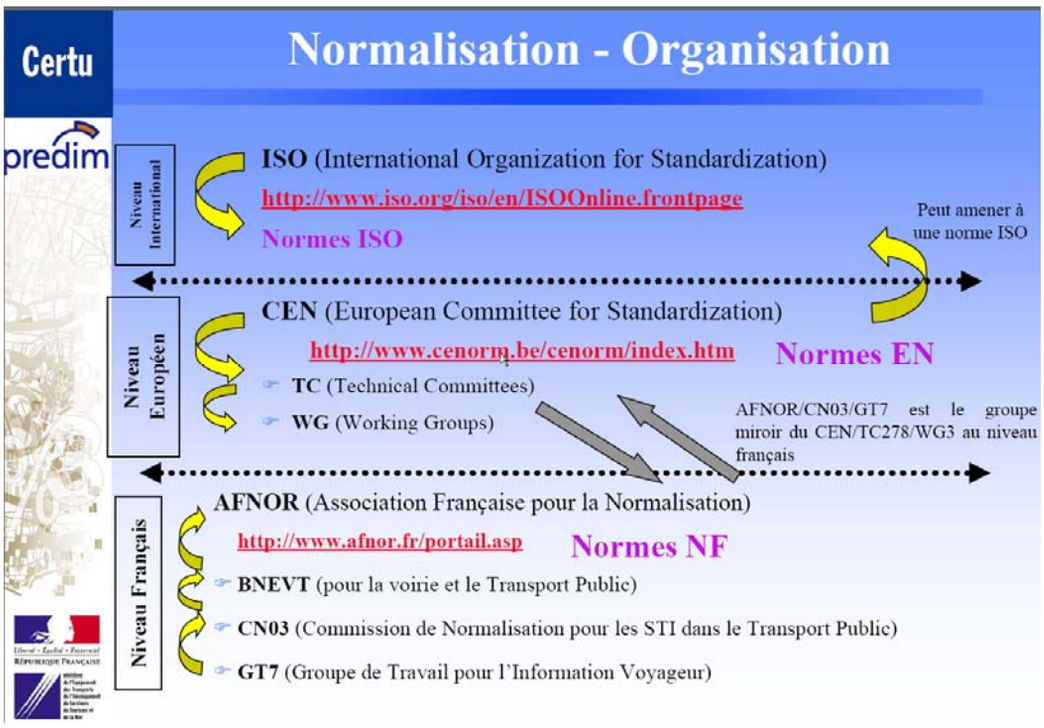
1. Définir, en fonction des différents types de TAD, leurs caractéristiques détaillées, en particulier, les fonctions relatives à ces différents types, le type d'exploitation, en particulier les aspects topologiques et temporels.
2. Déterminer les types de TAD « prioritaires », en fonction des besoins exprimés par les principaux acteurs en France
3. Décrire et analyser les « cas d'utilisations » (fonctions et données sous-jacentes) – rapprocher, le cas échéant certains cas des solutions déjà décrites dans les études européennes (p.ex. TransXChange pour les « lignes assouplies » ou le « service flexible »)
4. Définir clairement l'objectif, c'est-à-dire les cas d'utilisation.
5. Etudier les parties de la norme Transmodel (+standard IFOPT) servant de point de départ pour la définition des données propres au TAD
6. Ajouter/modéliser les parties du modèles spécifiques au TAD

Au niveau européen

7. Proposer l'extension élaborée au groupe SG9 (NeTEx) et au SG4 (Modèle de données de référence) du CEN TC278 WG3.

Processus normatif

Le processus normatif suit le processus présenté dans la figure ci-dessous (source Yannick-Denis/CERTU, présentation TAIEX - Tel-Aviv – 23 Septembre 2008)



Sur le périmètre français, le travail est donc à réaliser dans les groupes du GT7 (AFNOR/BNEVT/CN03), miroir du CEN/TC278/WG3. Les problématiques du Transport A la Demande y sont d'ailleurs déjà traitées dans le contexte du GT7-4. Ce groupe aura donc en charge la collecte et la définition des besoins français ainsi que leur transmission au CEN au travers des correspondants qui y représentent position de la France (Kasia Bourée, Jean Laurent Franchineau et Christophe Duquesne en l'occurrence).

Les différents sous-groupes du GT7 sont les suivants:

- SG1 : On Board Data Bus Transmission (CAN-OPEN/WORLDFIP)
- SG2 : Vending Machines and Validator
- SG3 : Man Machine Interface in Public Transport (TIVIP)
- SG4 : Reference Data Base Model (TRANSMODEL)
- SG5 : Interoperable Fare Management System Architecture (IFMSA)
- SG6 : Identification of Fixed Objects in Public Transport (IFOPT)
- SG7 : Standard Interface for Real-Time Information (SIRI)
- SG8 : Distributed Journey Planing
- SG9 : Network and Timetable Exchange (NeTEx)

Les sous-groupes les plus actifs actuellement étant les SG6, SG7 et SG9 (les autres étant soit dormants soit avec des projets en phase d'initialisation mais sans production concrète pour le moment).

Dans un premier temps, les travaux concernant NeTEx (SG9) semblent les mieux placés pour porter un premier niveau d'échange concernant le Transport À la Demande.

1. Contexte NeTEx

NeTEx (Network and Timetable Exchange) propose un format et des services d'échange de données de description de l'offre de transport planifiée, basés sur Transmodel 5.1 ainsi qu'IFOPT pour alimenter les systèmes d'information voyageur et fournir une norme d'échange entre les systèmes de planification de l'offre et les SAE.

Les données de référence décrivant l'offre planifiée d'un réseau de transport sont indispensables, tant pour les systèmes d'information voyageur, les centrales de mobilité que pour les systèmes d'information temps réel. Cette information doit être échangée entre transporteurs ou entre des transporteurs et des fournisseurs de service, de façon claire et non ambiguë pour garantir une information de qualité pour les utilisateurs. Cette information est nécessaire pour des systèmes d'information multimodaux proposant :

- Des services d'information sur une offre de transport planifiée

- Des services d'information temps réel, tels que définis par la spécification technique SIRI (données de référence).

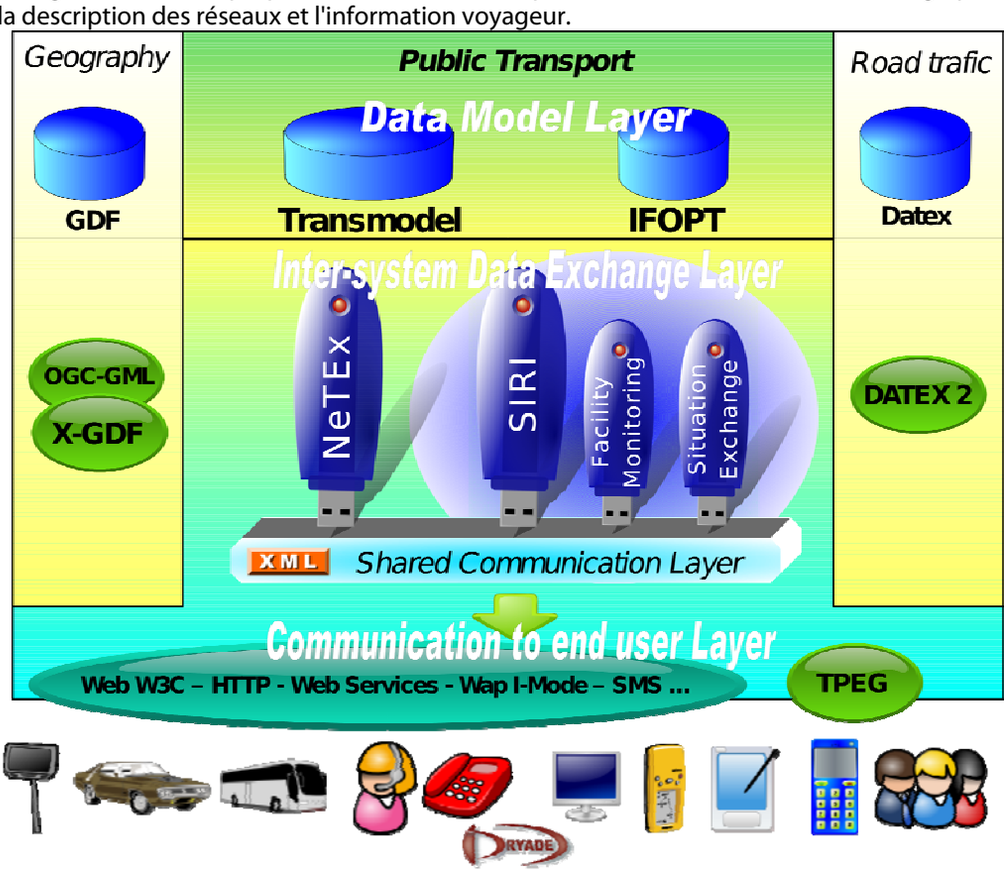
Cette information est aussi indispensable aux SAE qui l'utiliseront comme base pour les travaux d'exploitation et de régulation.

En complément, des échanges de données permettant la description des lieux d'arrêts avec leurs équipements, ainsi que la description des tarifs à fin d'information voyageur (données de référence pour les équipements et données de référence pour les tarifs), sont aussi prévus.

NeTEx se décompose en trois parties:

- ***Partie 1*** : Topolgie des réseaux (les réseaux, les lignes, les parcours commerciaux les missions commerciales, les arrêts et lieux d'arrêts, les correspondances et les éléments géographiques en se limitant au strict minimum pour l'information voyageur)
- ***Partie 2*** : Horaires théoriques (les courses commerciales, les heures de passage graphiquées, les jours types associés ainsi que les versions des horaires)
    - Les données "basiques" (ou partagèes) : les missions, les heures de passage, les jours d'exploitation, etc.
    - Les données spécifiques à l'information voyageur
    - Les données spécifiques issues des systèmes de planification (à destination des SAE)
    - Les services (Web Service) d'accès à l'information horaire
- ***Partie 3*** : Information tarifaire (uniquement à vocation d'information voyageur)

La figure ci-dessous propose une vue schématique des différentes normes d'échange pour la description des réseaux et l'information voyageur.



2. Intervention au niveau du GT7

La méthodologie proposée pour aboutir à une première version de normalisation d'un échange de donnée décrivant l'offre de TAD est donc la suivante:

- Action auprès des CN03 GT7.1, GT7.2 et GT7.4 pour faire en sorte que les besoins spécifiques de la TAD, tel qu'ils sont perçus en France, soient portés auprès du CEN dans le cadre des travaux de NeTEx (et ceci, dès les travaux de la partie 1 de NeTEX, dont les travaux sont déjà en cours, ce qui confère à cette étape, ainsi qu'à la suivante, un certain caractère d'urgence...)
- Participer, via le GT7.1 à la rédaction du « coeur de modèle » TAD que NeTEx devra prendre en compte et accompagner l'implémentation XML. Il faut noter qu'une participation du GT7.4 sera bienvenue, tant sur le plan de la production que sur celui de la relecture.
- Mener une action auprès du WG3 pour qu'à l'avenir le TAD soit bien pris en compte dans les travaux des différents sous-groupes.
- Préparer, via le GT7.4 des éléments à fournir au TC278/WG3/SG6 (IFOPT) de façon à ce que la problématique des lieux d'arrêt du TAD soit bien prise en compte lors des prochaines évolutions d'IFOPT.
- Préparer, via le GT7.4 des éléments à fournir au TC278/WG3/SG4 (TRANSMODEL) de façon à ce que la problématique du TAD soit bien prise en compte lors des prochaines évolutions de TRANSMODEL (il sera naturellement souhaitable que les modèles utilisés pour NeTEx soient, à minima un sous-ensemble, et au mieux identiques à ceux qui seront ajoutés à TRANSMODEL).
- Une implication dans les travaux du SG8 pourra aussi s'avérer intéressante en particulier pour définir les différentes façons dont le TAD peut être intégré dans les services de guidage des voyageurs comme les recherches d'itinéraire.

3. Creation d'un Work Item ou d'un groupe dédié

La création d'un sous groupe du WG3 (SG10 ?), en réponse au GT7.4 ne semble pas pertinente : la problématique du TAD n'est en effet pas une problématique isolée et doit être prise en compte par l'ensemble des sous-groupes. De plus, un travail séparé sur le Transport A la Demande serait très peu pertinent, car les besoins d'échanges de données ne sont pas interne au monde du TAD mais ont pour principale vocation de permettre une collaboration avec les systèmes d'information et les services d'information voyageur, qui se positionnent naturellement dans un contexte multimodal.

C'est donc bien au niveau du WG3 lui même que doivent porter les actions.

4 Annexe : bibliographie

Réseaux

Les TAD européens décrits par le projet INTERMODE et/ou implémentés par SAMPLUS.

Ce recueil est basé sur les projets SAMPLUS/SAMPO[2], INTERMODE[3] et TransXChange[4] [3].

Pour caractériser les TAD du projet SAMPLUS la classification de SAMPLUS est reprise.

Pour les autres TAD la classification du projet INTERMODE est reprise.

La correspondance entre les différents types est décrite ci-dessus.

France

Projet INTERMODE

- TAD « réseau flexible »
  - Gennevilliers, Idf
- TAD « porte-à-porte »
  - Allobus Roissy

Autres projets (enquête)

Belgique

Projet SAMPLUS (TAD : « ligne virtuelle », « zonal à arrêts fixes »)

- Limburg, Flandres Est, Flandres Ouest)

Autres projets

- TAD « réseau flexible »
  - Belbus midibus, Flandres

Finlande

Projet SAMPLUS (TAD : « ligne régulière assouplie », « arrêts fixes » & « zonal porte-à-porte »)

Keski - Uusimaa

Autres projets

TAD « arrêts fixes en correspondance »

Siilinjarvi Service line, Siilinjarvi

Italie

Projet SAMPLUS (TAD : « ligne virtuelle », « zonal à arrêts fixes »)

Florence

Autres projets

TAD « arrêts fixes en correspondance »

Videobus, Borgo Panigale, Emilia Romagna

TAD « réseau flexible »

Bologne

Suède

Projet SAMPLUS (TAD : « ligne virtuelle », « zonal à arrêts fixes »)

Stockholm

Autres projets

TAD « arrêts fixes en correspondance »

Ringbuss, Höör, Skane

Royaume Uni

Projet TransExchange

Autres projets

TAD « arrêts fixes en correspondance »

InterConnect, Lincolnshire

Corlink & DIRECT, Cornwall

Village Link, Gloucestershire

Village Link, Dengle, Essex

Phone and Go, Lower Coquet Valley, Northumberland

U-Call, West Denton, Newcastle-upon-Tyne

TAD « réseau flexible »

Wigglybus, Pewsey, Wiltshire

Cango : Flexible Route Network, Hampshire

Herefordshire Hopper, Hereford

Flexilink, Worcester & Feckenham, Worcestershire

Corby, Northhamptonshire

“Fare Car”, Devon

“Cityrider”, Stoke-on-Trent, Staffordshire

TAD « porte-à-porte »

Deeside Shuttle, Deeside Industrial Park, Flintshire, Pays de Galles

Telford Travelink Maxi Taxis, Telford, Shropshire

Langage Business Park, Plymouth

Southhampton University, Southhampton, Hampshire

TAD « de substitution »

Lovedean Carshere, Cowplain, Hampshire

Gaberlunzie Bus, Easet Mothian, Ecosse

Pays-Bas

TAD « réseau flexible »

Regitaxi KAN, Arnhem-Nijmegen

TAD « porte-à-porte »

Vipre Vanpools, projet pilote à Rotterdam

Allemagne

TAD « réseau flexible »

RUF-BUS, Wunstorf, Hanover

Anrufbus Leer, Leer

TAD « de substitution »

TaxiBus Ludinghausen, Nordrhein Westfalen

Autriche

TAD « réseau flexible »

Linz, Oberösterreich (service de nuit en taxi partagé)

Etudes

---

[1] FAMS :

http://srvweb01.softeco.it/famsweb/Project%20Library/Fams_at_Invete_Wksp_bfinn.pdf

[2] SAMPLUS/SAMPO : A Basic System Architecture and Technical Solutions for DRT, Deliverable D4.1, SAMPLUS, Juin 2000.

[3] INTERMODE : Innovations in Demand Responsive Transport (Rapport final du projet INTERMODE), Department for Transport and Greater Manchester Passenger Transport Executive, Juin 2004.

[4] TransXChange Schema Guide, Department for Transport, Mars 2009