

# **Opportunité/Faisabilité d'un annuaire des services d'aide à l'information multimodale**

## **Avis aux lecteurs**

La collection Rapports d'étude du Certu se compose de publications proposant des informations inédites, analysant et explorant de nouveaux champs d'investigation. Cependant l'évolution des idées est susceptible de remettre en cause le contenu de ces rapports.

Le Certu publie aussi les collections:

**Dossiers:** Ouvrages faisant le point sur un sujet précis assez limité, correspondant soit à une technique nouvelle, soit à un problème nouveau non traité dans la littérature courante. Le sujet de l'ouvrage s'adresse plutôt aux professionnels confirmés. Le Certu s'engage sur le contenu mais la nouveauté ou la difficulté des sujets concernés implique un certain droit à l'erreur.

**Références:** Cette collection comporte les guides techniques, les ouvrages méthodologiques et les autres ouvrages qui, sur un champ donné assez vaste, présentent de manière pédagogique ce que le professionnel courant doit savoir. Le Certu s'engage sur le contenu.

**Débats:** Publications recueillant des contributions d'experts d'origines diverses, autour d'un thème spécifique. Les contributions présentées n'engagent que leurs auteurs.

Catalogue des publications disponible sur <http://www.certu.fr>

## NOTICE ANALYTIQUE

<b>Organisme commanditaire :</b> 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			
<b>Titre : Opportunité / Faisabilité d'un annuaire des services d'aide à l'information multimodale</b>			
<b>Sous-titre :</b>		<b>Langue : Français</b>	
<b>Organisme auteur</b> MAGELLAN Ingénierie	<b>Rédacteurs ou coordonnateurs</b> Michel Girard (Magellan), Henri Pornon (IETI), Anne-Flore Mahieu (MEGA), Patrick Gendre (CERTU)	<b>Novembre 2001</b>	
<b>Résumé :</b> L'importance de l'information multimodale aux usagers des transports, notamment pour favoriser l'usage des TC et des modes doux vis-à-vis de la VP, a été maintes fois soulignée et se concrétise par le lancement prévu fin 2001 d'une Plate-forme de Recherche et d'Expérimentation pour le Développement de l'Information Multimodale (PREDIM). Faisant suite à une recommandation issue d'une étude ACTIF (Architecture-Cadre pour les Transports Intelligents en France), ce document constitue le rapport final d'une étude dirigée par le CERTU et confiée à la société de services Magellan Ingénierie, assistée de 2 experts des sociétés IETI et MEGA. Il a pour objectif d'étudier l'opportunité puis la faisabilité d'un annuaire des services d'information aux usagers des transports. De tels annuaires décriraient de manière structurée des services d'information accessibles (contenu, condition d'accès, etc.) et couvrant un périmètre donné. L'idée des annuaires est d'améliorer l'information en centralisant non pas les données, mais la description des services d'information existants. L'intérêt de préciser les services d'information est donc : - de recenser des services qui ne sont pas forcément tous sur le web (guichet, téléphone, bornes interactives, brochures...); - de faciliter l'accès aux informations pour les utilisateurs (particuliers ou professionnels) en homogénéisant la description des services; - de contourner la difficulté d'accès aux données elles-mêmes. A partir d'une proposition initiale de 2 scénarios de mise en œuvre, le premier plus institutionnel et opérationnel, le second plus technique et exploratoire, l'étude s'est appuyée sur une série d'entretiens pour analyser et préciser ces scénarios. Suite aux entretiens et à notre analyse, ces deux propositions sont affinées dans la suite du document et traduites sous la forme d'une proposition de projet pour la PREDIM en trois volets (pilote régional, déploiement national, développement d'API à valeur ajoutée) en intégrant les préoccupations des multiples acteurs concernés (État, autorités, organismes, et associations, entreprises de transport et gestionnaires d'infrastructures, fournisseurs de services et prestataires fournisseurs de systèmes). La proposition permet une mise en œuvre progressive, et sa "géométrie variable" devrait lui donner assez de souplesse pour être adaptée aux réalités du contexte partenarial. Nous avons globalement reçu un accueil favorable de la part des personnes à qui nous avons soumis ces idées lors des entretiens. Pour autant, il ne faut encore les considérer que comme des expressions d'intérêt, et l'opportunité de ces annuaires ne sera effective que si des partenaires se réunissent pour monter un projet visant à concrétiser ces intentions. Quant à la faisabilité, elle ne sera démontrée qu'une fois le projet réalisé... c'est d'ailleurs ce qui justifie dans une large mesure l'idée d'inscrire ce projet d'annuaire dans le cadre de la PREDIM, car la mise en place de structures d'annuaire pérennes devra passer d'une manière ou d'une autre par une phase d'expérimentation pilote.			
<b>Mots clés :</b> information multimodale, annuaire de services, ACTIF, architecture, PREDIM, XML		<b>Diffusion :</b> 50 exemplaires + version électronique	
<b>Nombre de pages :</b> 60 Pages		<b>Confidentialité :</b> Non	<b>Bibliographie :</b> 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 citées 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.*



# Sommaire

<b>1</b>	<b>Présentation de l'étude.....</b>	<b>5</b>
1.1	Contexte .....	5
1.2	Définitions .....	5
1.3	Problématique .....	6
1.4	Typologie des annuaires .....	7
1.5	Déroulement de l'étude.....	8
1.5.1	Ébauche de deux scénarios pour un projet d'annuaire.....	8
1.5.2	Entretiens .....	9
1.5.3	Rôle des 2 experts.....	10
1.6	Contenu du document.....	11
<b>2</b>	<b>Analyse.....</b>	<b>12</b>
2.1	Approche fonctionnelle.....	12
2.1.1	Principes généraux .....	14
2.1.2	Constitution.....	14
2.1.3	Utilisation.....	18
2.2	Positionnement et responsabilités des acteurs.....	20
2.2.1	Les acteurs .....	20
2.2.2	Analyse par rôles.....	22
2.3	Approche technique .....	26
2.3.1	Briques de base .....	26
2.3.2	Une première modélisation de l'annuaire .....	29
2.3.3	Une fonction « gazetteer » .....	33
<b>3</b>	<b>Conséquences sur les deux scénarii .....</b>	<b>35</b>
3.1	Scénario 1: annuaire régional.....	35
3.1.1	Solution de base.....	35
3.1.2	Variante : rôle du ministère de l'Équipement.....	36
3.2	Scénario 2: annuaire généralisé.....	37
3.2.1	Constitution.....	37
3.2.2	Utilisation.....	40
<b>4</b>	<b>Synthèse pour un projet PREDIM.....</b>	<b>42</b>
4.1	Objectifs .....	42
4.2	Description .....	43
4.2.1	Un service de base offert par un gestionnaire régional.....	43
4.2.2	Des services à valeur ajoutée : analyse « marketing » .....	43
4.2.3	Généralisation : étude technique.....	44
4.2.4	Déploiement national.....	44
4.2.5	Phases complémentaires.....	44
4.3	Planning de réalisation .....	46

---

<b>5</b>	<b>Conclusion</b> .....	<b>48</b>
5.1	Opportunité et faisabilité .....	48
5.2	Perspectives techniques .....	50
5.3	Gestion des risques .....	50
<b>6</b>	<b>Annexe : exemple d'implémentation d'échange XML</b> .....	<b>52</b>
6.1	Description générale .....	52
6.1.1	Première collaboration : Recherche d'information transport .....	53
6.1.2	Deuxième Collaboration : Services d'information transport .....	55
<b>7</b>	<b>Glossaire et bibliographie</b> .....	<b>58</b>
7.1	Glossaire .....	58
7.2	Quelques sites Web .....	60
7.2.1	Technique .....	60
7.2.2	Ebauches d'annuaires .....	60
7.3	Bibliographie .....	60

# 1 Présentation de l'étude

## 1.1 Contexte

Le présent document constitue le rapport final d'une étude dirigée par le CERTU et confiée à la société de services Magellan Ingénierie, assistée de 2 experts des sociétés IETI et MEGA.

Le CERTU contribue au projet ACTIF (Architecture-Cadre pour les Transports Intelligents en France, [www.its-actif.org](http://www.its-actif.org)) dans le cadre duquel une étude sur le domaine « optimisation des itinéraires multimodaux » a été publiée mi-2001 ; cette étude a recommandé la mise en place de deux types d'annuaires, l'un pour les fournisseurs de service d'information transport, l'autre pour les fournisseurs de données. L'objet de ce document est d'étudier l'opportunité puis la faisabilité du premier type d'annuaires (sachant que le deuxième type pourra en être dérivé indirectement, car la fourniture de données peut être considérée comme un service d'information particulier).

L'importance de l'information multimodale aux usagers des transports, notamment pour favoriser l'usage des TC et des modes doux vis-à-vis de la VP, a été de nouveau soulignée en 2000 par le rapport de l'Action Fédérative pour l'Information Voyageurs, qui se concrétise par le lancement prévu fin 2001 d'une Plate-forme de Recherche et d'Expérimentation pour le Développement de l'Information Multimodale (PREDIM). Les résultats de cette étude seront donc naturellement mis à disposition de la future PREDIM, sous forme de recommandations.

## 1.2 Définitions

L'objectif de l'étude est d'évaluer l'opportunité et la faisabilité de la constitution d'un « annuaire » des « services » d'aide à l'« information multimodale ».

- L'« information multimodale » sert à renseigner tout « utilisateur » d'un quelconque mode de transport (route, fer, air, transports publics urbains, mer, fleuve, vélo, marche à pied, ...) sur les modalités et conditions d'un déplacement ou d'un voyage qu'il souhaite effectuer ou qu'il effectue. Cette notion d'« utilisateur » doit être prise au sens large : il peut s'agir d'un voyageur « utilisateur potentiel » de l'un des modes de transport (piéton, conducteur VP, client TC, cycliste...), mais aussi de tout organisme (public ou privé) intéressé pour ses besoins propres par l'exploitation de cette information (agence de voyage, office du tourisme, agence d'urbanisme, collectivité locale, « start-up », location de voiture, opérateur télécom, fournisseurs de services à valeur ajoutée, ...).
- Les « services d'information multimodale » sont diffusés par différents canaux et supports, et fournissent des fonctions aussi bien de calculs d'itinéraires sur le Web ou sur Minitel, que des affichages ou diffusions d'horaires (guichet, Web, téléphone, bornes, panneaux lumineux,...), que des conditions de circulation transmises par radio ou sur le web, que des informations sur les réservations, sur les tarifs, sur la disponibilité de places de parking, sur les temps d'attente,... et ce aussi bien en « théorie » qu'en temps réel. Il faut bien comprendre que dire que l'étude s'intéresse aux « services d'information multimodale » ne signifie pas qu'elle s'intéresse exclusivement à ceux qui traitent à la fois de plusieurs modes : elle s'intéresse au contraire à tous ceux qui traitent au moins d'un mode, et ce quel que soit le mode.

- Par « *annuaire* », on entend une description structurée des « services d'information » accessibles et couvrant un périmètre donné. Cet « annuaire » liste ces « services », décrit ce qu'ils proposent, en fournit le moyen et les éventuelles conditions d'accès (adresse postale, adresse Internet, N° de téléphone, ...), et propose pourquoi pas une connexion directe à ces services. Un *annuaire* peut tout simplement être vu comme une implémentation informatique d'un *bottin*, ce « *bottin* » devant ensuite fournir plusieurs fonctions, aussi bien par exemple la recherche type « pages blanches » (simple recherche par ordre alphabétique), que « pages jaunes » (recherche par thème ou par mot-clef), que de nombreuses autres encore, dépendantes du type d'information répertorié (par zone de couverture, par mode de transport, ... dans notre cas d'étude sur l'information multimodale).

Par ailleurs, nous utiliserons dans cette étude les notions suivantes :

- ✓ **Gestionnaire de l'annuaire** : nous entendons sous ce terme l'organisme qui initie et « porte » le projet. Il s'agit de la maîtrise d'ouvrage qui monte, conçoit et éventuellement réalise<sup>1</sup> le projet dans son ensemble : constitution / gestion de l'annuaire, et moyens de diffusion des informations contenues.
- ✓ **Mode d'alimentation** : ce point est crucial dans la conception d'un annuaire, car le processus d'alimentation de la base de données est au centre de l'annuaire. Comment renseigner la base, comment assurer sa mise à jour sont des questions de fond qui peuvent être déterminantes pour la validité de l'annuaire. Nous distinguerons en fait 3 grands modes d'alimentation (précisés au 2.1.2) : la saisie « manuelle », les formules d'inscription / abonnement volontaire, et le « scan automatique » sur le Web.
- ✓ **Mode d'utilisation** : nous regroupons sous ce terme générique tout ce qui peut caractériser les « utilisations » possibles de la base de données contenant l'annuaire. Comment y accède-t-on, quels usages s'autorise-t-on à en faire, sous quelle forme, avec quelles contraintes, etc.

### 1.3 Problématique

Les freins au développement des services d'information multimodale sont connus et les obstacles ne sont pas vraiment levés (voir par exemple l'étude INRETS citée en référence); plutôt que de chercher à proposer des services plus complets regroupant d'une manière ou d'une autre plusieurs sources de données relatives à l'offre de transport, l'idée des annuaires est d'améliorer l'information en centralisant non pas les données, mais la description des services d'information existants, ce qui devrait être plus facile et néanmoins utile, même si aujourd'hui de tels annuaires ne pourraient pas référencer un grand nombre de services en ligne et référenceraient sans doute plus de sources d'information « classiques ».

L'intérêt de préciser les services d'information est donc :

1. de recenser des services qui ne sont pas forcément tous sur le web (guichet, téléphone, bornes interactives, brochures...)
2. de faciliter l'accès aux informations pour les utilisateurs (particuliers ou professionnels) en homogénéisant la description des services
3. de contourner la difficulté d'accès aux données elles-mêmes

---

<sup>1</sup> Mais cette réalisation peut être confiée à un « organisme » tiers.

L'étude se focalise sur cette notion d' « annuaire d'information multimodale » qui aujourd'hui n'existe pratiquement pas<sup>2</sup> : elle doit préciser son contour, le rôle et la place qu'il pourrait jouer dans l'information multimodale. L'étude conclut sur des préconisations techniques et organisationnelles visant à favoriser l'émergence de tels annuaires, et formule en particulier des recommandations pour la future PREDIM.

## 1.4 Typologie des annuaires

Pour mener à bien cette étude, il faut tout d'abord pouvoir caractériser ce qu'est un annuaire d'information multimodale.

Voici donc une première « classification » des caractéristiques d'un service d'information multimodale qu'on devrait pouvoir retrouver dans un tel annuaire :

- ✓ **La couverture géographique** du service : agglomération, département, région, France, international... C'est ici sans doute qu'il faudra prévoir l'utilisation éventuelle de ces annuaires dans le cadre de répertoires de noms de lieux (« gazetteer » : voir 2.3.3), en structurant sans doute de manière très rigoureuse cette information liée à la localisation.
- ✓ **Les modes concernés** : route (VP, taxis, loueurs...), fer, TC urbain, cars, air, mer, fluvial, piéton, vélo,....
- ✓ **La nature** du service, c'est à dire le type d'information auquel il donne accès : présentation de l'offre, horaires théoriques et/ou temps réel, meilleur itinéraire, réservation, perturbations, trafic, description du réseau, conditions d'accès, tarifs, disponibilité, ...
- ✓ **Les modalités d'accès** à ce service : comment est-il accessible (web, téléphone, guichet, ...), à qui (grand public, fournisseurs de services, scolaires, PMR<sup>3</sup>, aveugles...), sous quelles conditions (gratuit, formules d'abonnement, tarification, ...)
- ✓ **Le type des informations** mises à disposition (en complément de la nature du service): horaires, carte, durée, feuille de route, trafic, nombre de places disponibles, prix, description du réseau (données brutes), ...
- ✓ **Le support et format** de diffusion de ces informations : vocales, site InterNet, numériques sur Internet, sur papier, par radio (RDS), sur portable (GSM), par affichage sur panneau, sur borne interactive, par API<sup>4</sup>, ...
- ✓ **Le niveau qualitatif** du service : théorique, temps réel, prévisionnel sur quelle durée, fréquence des mise à jours, ....

Ces éléments sont repris et précisés plus tard (cf. 2.3.2.1), mais afin de mieux visualiser ce que pourrait être cet annuaire, nous en proposons déjà une première description au § qui suit.

---

<sup>2</sup> Le portail est le « degré zéro » de l'annuaire (cf. Magéos, Yahoo, Vizzavi, etc., vs. Delfi en Allemagne, qui possède un annuaire interne pour faire fonctionner son service réparti). Le meilleur annuaire mondial pour l'information TC est sans doute allemand : [www.fahrplan-online.de](http://www.fahrplan-online.de) ; voir aussi [routesinternational.com](http://routesinternational.com).

<sup>3</sup> Personnes à Mobilité Réduite.

<sup>4</sup> Application Programming Interface: interface permettant d'accéder au service depuis un autre programme informatique.

## 1.5 Déroutement de l'étude

En amont de la future plate-forme PREDIM, un des objectifs de l'étude est aussi de proposer un ou plusieurs cadres de projets susceptibles d'y être intégrés.

A partir d'une proposition initiale de 2 scénarios de mise en œuvre (1.5.1) (le premier plus institutionnel et opérationnel, le second plus technique et exploratoire), nous nous sommes appuyés sur une série d'entretiens (1.5.2.) pour analyser et préciser ces scénarios de projet : nous les avons soumis aux personnes interrogées afin de recueillir leurs avis et remarques. Suite aux entretiens et à notre analyse, ces deux propositions seront affinées dans la suite du document, en prenant en compte les avis de 2 experts que le CERTU a fait intervenir (1.5.3.).

### 1.5.1 Ébauche de deux scénarios pour un projet d'annuaire

Les 2 scénarii retenus pour une évaluation fine au cours de la présente étude sont les suivants :

#### 1.5.1.1 Offre régionale

**Objectif** : valider l'opportunité et tester la faisabilité d'un annuaire de niveau régional.

- **Gestionnaire de l'annuaire** : Un conseil régional ou une autre institution porteuse localement
- **Services concernés** : tous ceux existants dans la région, quels que soient la nature du service, ses modalités d'accès, le type d'information fourni, le support et le format de diffusion, les modes concernés, le niveau qualitatif proposé
- **Mode d'alimentation** : purement manuel (voir 2.1.2.1)
- **Mode d'utilisations** : un site Internet spécifique de type « portail » s'appuyant sur un moteur de recherche spécifique.

Il s'agit ici de construire un site Internet destiné au grand public (et/ou un serveur vocal) et dans lequel on diffuserait tout ce qu'il est possible de trouver en matière d'information multimodale sur une région donnée.

Le site permettrait notamment de rechercher des services répondant à tel ou tel critère de sélection (mot clef, thème, mode, localisation...) : le résultat de la recherche s'afficherait sous forme d'une ou plusieurs fiches décrivant le service, avec par exemple la possibilité de se connecter directement sur les services InterNet accessibles par le web.

La collecte et la saisie d'information sur ces services est manuelle: on considère qu'à un niveau régional, les différents services répertoriés sont connus et qu'on peut en dresser relativement facilement la liste. Un ou plusieurs opérateurs / enquêteurs auraient alors la charge de « rentrer » interactivement les caractéristiques des services recensés sur la région, au besoin en utilisant un logiciel d'édition spécifique.

#### 1.5.1.2 Annuaire automatique

**Objectif** : développer un prototype montrant la faisabilité technique de la chaîne de production-exploitation automatique d'un annuaire.

- **Gestionnaire de l'annuaire** : non déterminé pour l'instant. Il pourrait s'agir aussi bien de services de l'Etat, de collectivités locales ou encore de sociétés privées motivées par un projet économique.
- **Mode de constitution** : automatique par scan du Web (voir 2.1.2.3).

- **Services concernés** : uniquement ceux accessibles et/ou publiés sur le Net (mode automatique de collecte oblige).
- **Mode d'exploitation** : évaluation de tous les possibles (API, moteur de recherche, site dédié, ...) et développement de ceux qui sont réalisables en fonction des moyens mis en œuvre et des partenaires impliqués.

Ce projet consiste en la réalisation d'une chaîne de traitement complète sur InterNet, qui va de la production automatique d'un annuaire (y compris sa mise à jour automatique), jusqu'à son exploitation à des fins variées.

Pour ce faire, on envisage de s'appuyer sur quelques sites Internet qui accepteraient de participer à l'expérience : on leur demanderait de « mettre en ligne » (de « publier ») sur Internet une description normalisée (en XML ? : voir 2.3.1.1) des services qu'ils sont susceptibles de fournir.

En parallèle à cette mise en ligne, on mettrait en œuvre un moteur qui régulièrement irait « scanner » le web pour détecter l'apparition de nouvelles publications de ce type, et enregistrerait dans l'annuaire les mises à jour des services ainsi identifiés.

Pour la partie exploitation, on chercherait à « ouvrir » au maximum les exploitations possibles sur InterNet, en proposant aux « Information Service Provider » (ISP) d'accéder au contenu de l'annuaire via des API, éventuellement suivant certaines « règles » à définir.

En option, on pourrait aller jusqu'à développer de nouveaux services qui exploiteraient les résultats fournis par certains des services accessibles via API depuis l'annuaire : on toucherait ici la notion de services répartis sur le web, voire d'autres approches prometteuses comme le calcul d'itinéraire réparti mis en œuvre en Allemagne dans le projet DELFI (voir étude du CERTU en référence).

## 1.5.2 Entretiens

Une enquête a été réalisée auprès d'un échantillon jugé représentatif de chacune des trois grandes catégories d'acteurs suivantes, dont la logique est a priori différente :

- ✓ **ISP/ASP<sup>5</sup>** : les fournisseurs privés de services sur InterNet au sens large (Web, Wap, PDA, GSM, ..). Ceux qui ont déjà des services « parlant » d'information multimodale, et ceux susceptibles d'utiliser l'annuaire pour en diffuser des extraits.
- ✓ **Transport<sup>6</sup>** : on regroupe sous ce terme tous les organismes qui peuvent influencer par leur action sur l'offre de déplacement : exploitants d'infrastructures (Conseils généraux, gestionnaires d'autoroutes, de péages, de parking), des transporteurs (avions, taxis, transport public, fer, mer, ...), autorités organisatrices et associations (GART<sup>7</sup>, RUL<sup>8</sup>, CCI<sup>9</sup>, association des AO du Nord-Pas-de-Calais, par exemple). En fait, on peut les voir comme tous ceux qui se doivent d'offrir un service que nous qualifierons de « service de base », soit parce qu'ils ont une logique économique à respecter directement liée à l'offre de déplacement qu'ils proposent, soit parce qu'il s'agit pour eux d'une mission de service public (soit les 2 pour certains : la SNCF fait bien sûr pour nous partie de cette catégorie). Ils se trouvent logiquement placés à la « source » des services référencés dans notre annuaire.

---

<sup>5</sup> Application Service Provider

<sup>6</sup> Nous verrons que dans l'analyse qui suit (chapitre 2), nous distinguerons deux sous-ensembles dans cette catégorie "transport" : les institutionnels d'un côté, les exploitants de réseau de l'autre.

<sup>7</sup> Groupement des Autorités Responsables de Transport.

<sup>8</sup> Région Urbaine de Lyon.

<sup>9</sup> Chambre de Commerce et d'Industrie.

- ✓ **Technique** : typiquement, des organismes de recherche ou des entreprises qui expérimentent des techniques nouvelles potentiellement utilisables pour développer nos annuaires, mais aussi des organismes ou instances de « normalisation », qui développent de futures spécifications "standards".

Dans chacune de ces catégories, l'étude nous a conduit à contacter par rendez-vous ( R ) ou téléphone ( T ) :

<b>Catégorie</b>	<b>Entité</b>	<b>Type de contact</b>
ISP/ASP	<b>WebRaska</b>	T
ISP/ASP	<b>NavTech</b>	R
ISP/ASP	<b>Kelkoo</b>	T
ISP/ASP	<b>Michelin</b>	T
ISP/ASP	<b>Yahoo</b>	R
Transport	<b>SNCF</b>	R
Transport	<b>TransDev</b>	R
Transport	<b>SMTC (Grenoble)</b>	R
Transport	<b>Kéolis</b>	R
Transport	<b>STIF</b>	R
Transport	<b>DTT</b>	R
Transport	<b>RUL (Lyon)</b>	R
Transport	<b>CR Nord Pas-de- Calais</b>	T
Transport	<b>Kéolis</b>	R
Technique	<b>INRIA</b>	R
Technique	<b>MicroSoft</b>	T
Technique	<b>INRETS</b>	R

### 1.5.3 Rôle des 2 experts

Deux experts des sociétés IETI et MEGA ont apporté leurs contributions à l'étude, sur des volets particuliers liés à leur domaine d'expertise :

**IETI** : dans le cadre du scénario 1, quelles relations partenariales établir pour pouvoir « bâtir » une solution qui soit acceptable et motivante pour le plus grand nombre d'acteurs potentiellement intéressés par le projet ? En particulier, qui doit « porter » le projet, et comment le présenter aux autres acteurs pour prendre en considération, atténuer ou contourner les inévitables « rivalités » entre institutionnels ?

**MEGA** : dans le cadre du scénario 2, quelle approche technique adopter, quels standards employer pour faciliter les échanges ? En particulier, comment mettre en œuvre XML ? Quel serait l'intérêt d'UDDI et des autres spécifications relatives aux annuaires de services ? (voir 2.3.1).

## 1.6 Contenu du document

Le rapport reprend tout d'abord les éléments qui ont pu être relevés au travers des différents entretiens, en explicitant au passage les avantages et inconvénients identifiés pour chacune des approches envisagées. L'analyse fonctionnelle et organisationnelle est complétée par un volet technique décrivant certaines des « briques » existantes ou en cours d'élaboration qui pourraient être intéressantes à utiliser dans la réalisation de l'un ou l'autre des 2 scénarii.

Dans un second temps, une première déclinaison de préconisations est appliquée aux 2 scénarii : ils sont précisés avec des acteurs et des responsabilités clairement définis, en fonction des orientations qui nous semblent les plus pertinentes à investiguer.

On termine en se concentrant sur le périmètre d'un projet PREDIM qui reprendrait, de manière pragmatique et organisée, les points les plus stratégiques parmi ceux retenus pour chacun des 2 scénarii.

## 2 Analyse

Dans un premier temps (2.1), nous proposons un découpage de ces annuaires en « blocs » fonctionnels. Nous évaluons chacun de ces blocs, en effectuant une analyse critique des différentes solutions envisageables.

Dans un second temps (2.2.), nous analysons les scénarios possibles sous l'angle du « jeu des acteurs », selon les trois rôles dans lesquels ils peuvent intervenir: **participation à l'alimentation de la base annuaire, gestion de cette base, utilisation de l'annuaire.**

Nous nous attachons enfin (2.3) à décrire différentes techniques pouvant nous aider à construire cet annuaire. Nous fournissons également dans ce chapitre une première vision concrète de la structure que pourrait prendre la base de données réceptacle de l'annuaire.

### 2.1 Approche fonctionnelle

Afin de mieux visualiser la problématique liée à ces annuaires, nous avons dressé le schéma ci-dessous, en identifiant au passage les principaux « concepts » (blocs fonctionnels) manipulés et leurs inter-relations.

A partir de ce schéma, nous allons ensuite étudier les possibilités d'implémentation qui semblent les plus prometteuses (et les plus probables). Nous retiendrons quelques points techniques dont nous évaluerons alors la faisabilité en termes d'avantages, de contraintes et de restrictions.

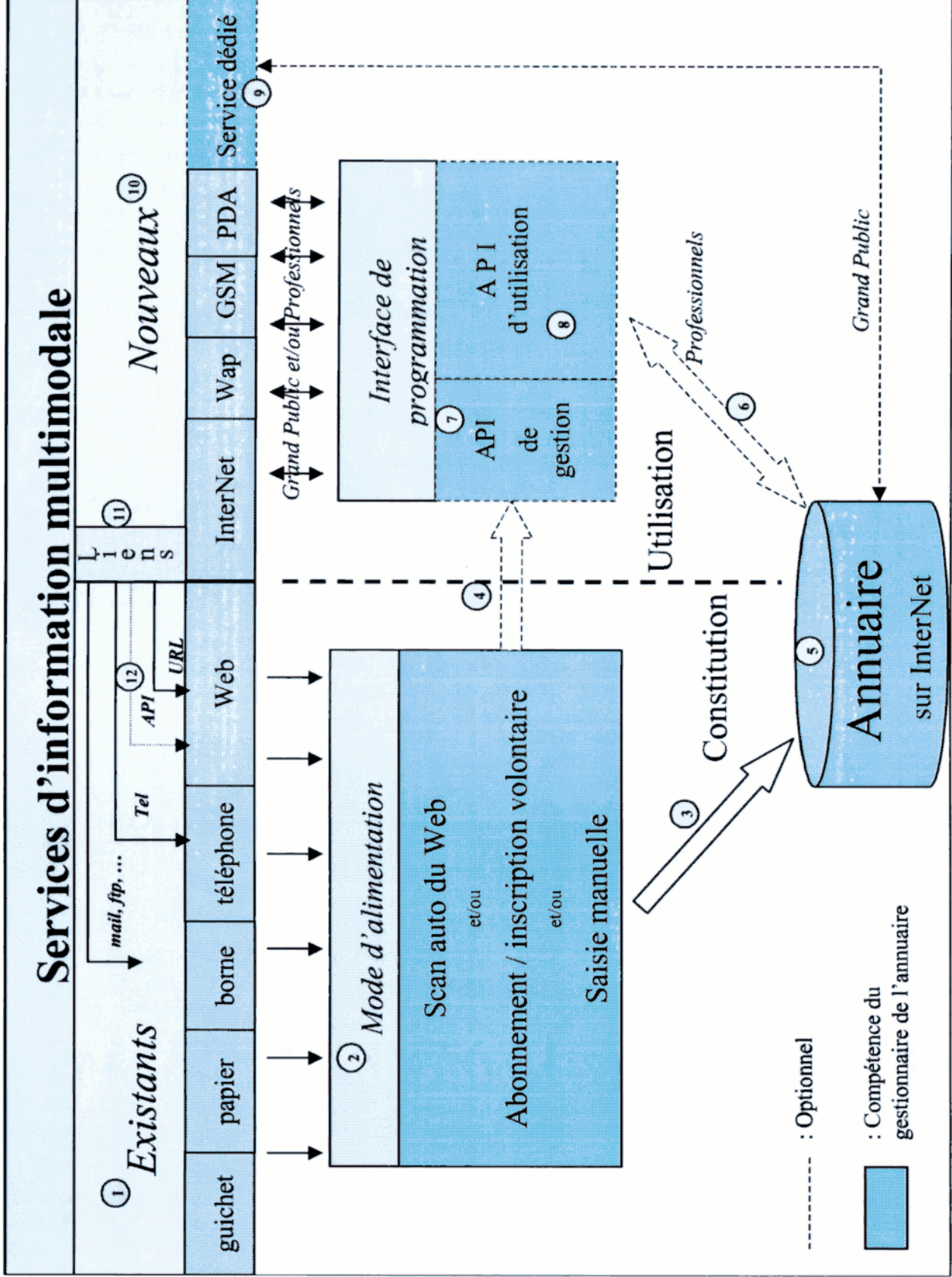


Figure 1 : Schéma fonctionnel

Le schéma précédent appelle les commentaires suivants :

### **2.1.1 Principes généraux**

Le principe est de constituer un annuaire (5) recensant des services d'information transport existants (1), et de le mettre à la disposition de l'utilisateur final (grand public et/ou e-business) au travers de nouveaux services (10). L'annuaire pourra bien évidemment référencer ces nouveaux services.

La constitution de cet annuaire (5) peut s'effectuer suivant différents modes d'alimentation (2), et la mise à jour suivant plusieurs canaux (3, 4 ou 8)

De la même manière, on peut envisager différentes interfaces (7) pour donner accès et exploiter les informations de l'annuaire depuis un programme applicatif externe (typiquement un serveur web).

Enfin, les « nouveaux » services exploitant l'annuaire (10) peuvent eux-mêmes utiliser les services référencés par l'intermédiaire de divers types de liens (11) : accès direct par URL pour les sites Internet, API d'appel à des services distants, numérotation téléphonique automatique, échange d'e-mails, de faxes, de fichiers, ....

Le champ des possibles est ainsi très vaste : nous allons maintenant l'explorer pour en faire ressortir les principaux critères de choix d'une option ou d'une autre.

### **2.1.2 Constitution**

En amont (« back-office ») de l'annuaire (5) se situe toute la partie constitution / gestion de la base de données recensant les services.

On distingue plusieurs modes d'alimentation (2) que nous allons maintenant détailler.

#### **2.1.2.1 Manuel**

Il s'agit du mode le plus simple, dans lequel un opérateur du « gestionnaire de l'annuaire » saisit interactivement et manuellement tous les services qu'il lui semble « bon » d'enregistrer dans l'annuaire.

##### *2.1.2.1.1 Avantages*

- Pas besoin de « porter à connaissance » pour faire avertir de l'existence de l'annuaire
- Contrôle qualitatif aisé à mettre en œuvre : tout passe par un opérateur qui peut valider ce qui lui est proposé.
- Aucune charge de travail à prévoir pour les organismes dont les services d'information sont référencés (hormis transfert d'information sous n'importe quelle forme, même papier....)

##### *2.1.2.1.2 Inconvénients*

- Travail long et fastidieux pour le « gestionnaire de l'annuaire », sans cesse à renouveler pour les mises à jour, à moins que l'on ne mette en place petit à petit des canaux (spécifiques à chaque organisme s'il le faut) pour alimenter la base de manière semi automatique.
- Il est difficile d'imaginer procéder de cette manière sur un large champ d'application : il faut qu'il soit par exemple restreint soit géographiquement (un département, une région au maximum), soit fonctionnellement (un mode donné, une catégorie de services, ...) ou par tout autre filtre spécifique.

- Il faut dans ce contexte se poser une question de fond : a-t-on le droit de référencer sans autorisation et/ou sans avis favorable n'importe quel service? Ou bien, ce qui revient au même, une certaine « déontologie » ne nous oblige-t-elle pas à contacter tout organisme que l'on souhaite référencer pour lui faire connaître l'existence et la vocation de cet annuaire ? Si tel est le cas alors cette approche ne peut sans doute être envisagée qu'à une échelle encore plus restreinte.
- Dans le même ordre d'idée, il semble impératif de demander à tout organisme référencé s'il est d'accord avec les caractéristiques retenues pour enregistrer son service. Sinon, on s'expose à des critiques sur la présentation qui peut être faite du service.

#### 2.1.2.1.3 Environnement technique

- Outils de recherche et de communication standards : utilisation d'un moteur de recherche tel que Yahoo ou CaloWeb, des pages jaunes, du téléphone, du mail, du fax, de la visite sur place, ....
- Une base de données (Access, Oracle, SQL Server, ..., voire XML)

#### 2.1.2.1.4 Conclusion

Approche très simple et peu coûteuse à mettre en œuvre, mais qui ne peut donner de bons résultats que si elle est appliquée à un champ réduit, avec des ambitions modestes.

### 2.1.2.2 Abonnement-Inscription volontaire

On retrouve ici un mécanisme bien connu dans le monde « Internet » (« Yahoo » par exemple), où des sites proposent d'être référencé suivant quelques modalités : ils utilisent pour ce faire des « formulaires » qui enregistrent toutes les informations (obligatoires ou optionnelles) nécessaires à la constitution de la base de données.

Ces formulaires peuvent ne constituer qu'une simple demande d'enregistrement : l'enregistrement proprement dit des services peut se faire ensuite pas d'autres biais (téléphone, e-mail, courrier, échange ftp, fax, ...).?

C'est la raison pour laquelle nous plaçons dans cette même catégorie tout mécanisme procédant par demande d'inscription, qu'elle se fasse par téléphone, par e-mail ou par courrier, ou tout autre mode de communication.

Dans une telle configuration, les services ne sont enregistrés que par les acteurs qui connaissent l'existence de cette inscription, en ont compris les avantages (qui y voient un intérêt), et en acceptent les conditions (gratuit/payant, avec ou sans restrictions, avec ou sans engagement ultérieur, ...).

Cette formule suppose en fait implicitement qu'un « contrat » soit passé entre l'organisme proposant l'enregistrement (notre « gestionnaire de l'annuaire »), et celui qui s'inscrit. Ce contrat doit en particulier décrire ce qui est échangé et les modalités de cet échange : qui transmet quoi (quel est le flux), à quelle fréquence, avec quel engagement qualitatif, ....

Attention, il faut bien distinguer ce mode de constitution de celui envisagé précédemment (même s'il s'en rapproche dans le cas d'un service d'enregistrement rendu téléphoniquement par exemple) : dans le cas « manuel », l'initiative de l'inscription (ou de la non inscription) revient au « gestionnaire de l'annuaire » qui contacte lui-même, s'il le juge utile, les organismes qu'il a identifiés comme potentiellement intéressants. Dans le cas de l'abonnement, c'est l'organisme qui, ayant eu connaissance de l'existence de l'annuaire, prend lui-même l'initiative d'amorcer la démarche (au moins celle du renseignement ou de la demande d'enregistrement).

#### 2.1.2.2.1 *Avantages*

- On peut maîtriser la qualité de ce qui est enregistré, surtout si l'on procède en mode « pull » : le récepteur va chercher lui-même l'information, par opposition au mode « push » où c'est l'émetteur qui envoie l'information.
- Si la « publicité » de l'annuaire est bien faite, on peut prétendre « toucher » un très grand nombre de services sans charge de travail excessive pour l'organisme « gestionnaire de l'annuaire ».
- L'obligation de passer un « contrat » entre partenaires oblige à réfléchir... ce qui a priori est une bonne chose (sauf si le contrat est jugé lourd et devient un frein à l'adhésion).
- De la même manière, personne (aucun organisme) a priori n'est forcé de s'inscrire et personne n'est inscrit à son insu : de ce point de vue, ce mécanisme est plutôt « sain ».
- Enfin, il ne demande pas à l'organisme qui s'inscrit de compétences techniques particulières : tout devrait pouvoir se passer par l'intermédiaire de simples « formulaires » papier ou électroniques.

#### 2.1.2.2.2 *Inconvénients*

- La mise à jour n'est pas automatique : elle dépend de celui qui la « déclenche » (push ou pull).
- On ne peut pas prétendre à l'exhaustivité, car seuls sont référencés les organismes qui connaissent le mécanisme (importance d'un « porter à connaissance ») et en acceptent les modalités.
- Le « contrat » à imaginer est sans doute complexe à concevoir. Il doit bien sûr prendre en compte les modalités d'alimentation (les échanges entre celui qui propose des services et l'organisme gestionnaire de l'annuaire), mais aussi les « utilisations » potentielles qui pourront être faites des données enregistrées : à quelles fins, suivant quelles restrictions d'usage, .... Voir sur ce point le « jeu des acteurs » (cf. 2.2.).

#### 2.1.2.2.3 *Environnement technique*

- Un site Internet et/ou un numéro d'appel téléphonique et/ou une adresse e-mail (ou autre encore), avec des formulaires de demande et/ou d'enregistrement des services.
- Une base de données (Oracle, SQL Server, ..., voire XML)

#### 2.1.2.2.4 *Conclusion*

Ce mode d'alimentation est plutôt séduisant, sous réserve de savoir définir des modalités précises de mise en œuvre (un « contrat ») qui ne soient ni trop complexes (inapplicables), ni trop contraignantes (inacceptables), ni trop restrictives (sans intérêt): la faisabilité est à cette condition.

Il est alors envisageable dans le cadre d'un projet d'envergure (au moins national) s'appuyant sur des équipes de conception « robustes », et sous-tendu par un « porter à connaissance » de grande ampleur.

### 2.1.2.3 Scan automatique

Il s'agit du mode le plus performant et attrayant, dans lequel le web dans son ensemble est passé en revue par un « moteur de recherche » approprié. Suivant ce que l'on cherche, on peut systématiquement tenter de trouver sur tous les nœuds de la « toile »: un nom de fichier spécifique, des fichiers d'un certain type, des mots-clés à l'intérieur de certains fichiers,...

C'est sur ce principe que fonctionnent les « crawlers » utilisés couramment sur le Web tels que « Google » ou Search'97. Ils utilisent souvent des techniques dites « par agents », dont la fonction est d'analyser systématiquement toutes les pages accessibles via Intranet afin d'y dénicher (on parle de « sniffer »...) celles qui peuvent avoir un lien avec l'objet de la recherche.

#### 2.1.2.3.1 Avantages

- Cette approche est simple, automatique, ouverte
- Elle permet d'envisager des mises à jour elles aussi automatiques et en « temps réel » : dès que les données en ligne sont modifiées, un mécanisme peut déclencher une demande de mise à jour qui vient automatiquement relire les données à mettre à jour (par exemple).
- Il n'y a pas de charge excessive à prévoir pour le « gestionnaire de l'annuaire ».

#### 2.1.2.3.2 Inconvénients

On peut noter à son encontre :

- Une difficulté pour le référencement de services proposés par des organismes qui n'ont pas d'entrée sur le Net : on ne se limite pas forcément qu'aux services accessibles sur le web (les autres peuvent trouver un « partenaire » qui accepte de « publier » leur service), mais il faut admettre qu'on risque de passer à côté de beaucoup de services non Web ...
- Ce principe est difficilement applicable pour la constitution d'un annuaire que l'on souhaite « structuré » (voir un exemple de contenu en 2.3.2). En effet, ces techniques permettent de repérer des pages (HTML, ASP, ..) qui évoquent le sujet recherché ; elles ne sont pas faites pour saisir des informations précises telles que heures d'ouverture, numéro de téléphone, ... autant d'informations qui nous sont indispensables pour donner corps à nos annuaires. Pour que des techniques de ce genre fonctionnent dans notre cas, il faudrait pouvoir définir des « règles » très strictes, proposant à qui le souhaite de décrire ses services, suivant un « formalisme » très précis à respecter impérativement. Ce formalisme passe probablement par l'édition d'un ou plusieurs « fichiers spécifiques » (usage de fichiers XML par exemple : voir 2.3.1.1) qui sont à publier sur le web et à maintenir en permanence à jour.
- Si l'on adopte le principe précédent (formalisme à respecter), il y a alors nécessité de faire connaître la démarche : le « porter à connaissance » est indispensable, et doit être accompagné d'une explication technique claire et concise. En effet, il n'est pas forcément très simple techniquement de « fabriquer » les fichiers requis par les « règles » imposées. Il peut s'agir d'un travail délicat et/ou fastidieux. A moins qu'on ne décide de développer un « outil » de saisie simple et convivial que l'on propose à tout utilisateur potentiel de télécharger à partir d'un site; mais à ce moment là, pourquoi ne pas mettre en ligne sur ce site un « formulaire » de saisie alimentant une base centrale? On se retrouverait alors dans le cas de l'abonnement / inscription volontaire (voir ci dessus au 2.1.2.2).
- Le contrôle qualitatif peut être difficile à mettre en œuvre, d'où un manque de fiabilité, dans la mesure où on ne sait pas vraiment qui se référence ni ce qu'il « publie ». Par ce système tout le monde peut potentiellement se faire référencer....
- La technique est simple certes sur son principe, mais lourde de mise en œuvre puisqu'il faut « scanner » en permanence le réseau dans son ensemble, et se doter en conséquence des moyens matériels nécessaires pour réaliser une telle opération.

#### 2.1.2.3.3 Environnement technique

- Un moteur de recherche (existant ou à développer/paramétrer spécifiquement selon le cas)
- Si besoin est, un outil de saisie spécifique à « télécharger » (transmettre d'une manière générale), à tout organisme désireux de publier ses services
- Une base de données (Access, Oracle, SQL Server, ..., voire XML)

#### 2.1.2.3.4 Conclusion

Ce mode de constitution n'est envisageable que le jour où émergera un format standard « universellement » reconnu pour décrire l'information transport, par exemple si l'utilisation de XML s'est généralisée dans la publication sur le web, auquel cas on peut s'attendre à ce que les robots de recherche actuels sachent retrouver rapidement les pages conformes à une DTD ou un schéma particulier, et à extraire des informations particulières de ces fichiers en utilisant les éléments définis dans le schéma. On pourra alors aller « piocher » tout ce que l'on cherche, par exemple selon un ou plusieurs critères spécifiés dans le schéma ou la DTD. On peut parier qu'à cette époque, un moteur de recherche « classique » (google, altavista, voila) sera alors capable en standard, d'y récupérer automatiquement l'information recherchée.

Mais en attendant (encore 5 ans ?), ce mécanisme ne semble ni très réaliste ni très performant.

### 2.1.3 Utilisation

La partie « utilisation » du schéma fonctionnel contient tous les usages possibles qui peuvent être faits à partir de l'annuaire.

Ces usages définissent en fait de « nouveaux services » (10) qui viennent compléter l'offre existante. Au sein de ces services, on distingue :

- ✓ des « services dédiés » à l'usage du grand public (9), construits autour de l'annuaire et exploitant directement les informations qu'il contient. On peut trouver ainsi un site purement Internet, ou des services téléphoniques avec ou sans intervention humaine.
- ✓ des services mettant en œuvre l'API d'utilisation (8) pour proposer de nouveaux services à destination soit du grand public soit de professionnels (IntraNet ou ExtraNet, e-business,...). Cette interface, conçue et développée en même temps que l'annuaire (par le gestionnaire de l'annuaire), permet à des programmes informatiques d'accéder à l'annuaire.

Quel que soit le mode retenu pour proposer des services autour de l'annuaire, on peut enrichir le service d'annuaire par une fonction de « gazetteer » (voir 2.3.3) permettant de répertorier et localiser des « noms de lieux », et ainsi de faciliter les recherches interactives en proposant des critères de sélection basés sur la toponymie. La norme ISO 3166 définit un premier niveau de classification (pays - région) : une fonction « gazetteer » doit permettre d'étendre ce premier niveau de taxonomie des « noms de lieux » par des définitions descendant au niveau départemental, puis communal puis inter et infra communal.

Le « gazetteer » peut indifféremment être interrogé depuis un « site dédié » (on y trouvera alors sans doute des fonctions d'affichage cartographique) via une API, ou encore être directement intégré à un moteur de recherche (qui pourra lui aussi proposer en standard une interface cartographique).

Les « nouveaux services » (10) ainsi développés peuvent être amenés à « utiliser » directement les « services existants » (1) référencés dans l'annuaire. Cette « utilisation » automatique peut s'effectuer suivant les cas au travers de différents « liens » (11) :

- ✓ Une URL (pour les sites Internet) qui donne accès directement à la page référencée : c'est le lien classique de type « portail ».
- ✓ Un numéro de téléphone donnant accès soit à un service vocal, soit à un opérateur. Le numéro peut être composé automatiquement par un PC possédant les bonnes interfaces d'accès à la téléphonie.
- ✓ D'autres moyens d'accès liés à InterNet, tels que « ftp » ou « mailto » pour l'échange de fichiers ou de messages.
- ✓ L'émission de messages SMS à destination de portables.
- ✓ Une interface de programmation (API) (12) qui peut être soit normalisée (via WSDL par exemple : voir 2.3.1.4), soit décrite spécifiquement pour chaque service référencé.

On peut enfin envisager qu'un « nouveau service » (10) puisse à son tour être référencé automatiquement dans l'annuaire...

## 2.2 Positionnement et responsabilités des acteurs

Dans ce chapitre, nous étudions les approches pour la mise en œuvre d'un annuaire au travers des motivations des différents acteurs, en particulier de ceux que nous avons interrogés. Nous allons en quelque sorte tenter de définir le « qui fait quoi »...

### 2.2.1 Les acteurs

Avant de se lancer dans une analyse plus générale, il semble important de bien percevoir qui peuvent être les principaux acteurs d'un tel projet d'annuaire.

#### 2.2.1.1 Les institutionnels

Les acteurs *institutionnels* potentiellement concernés par ce projet d'annuaire sont divers :

- ✓ l'État (essentiellement ministère de l'Équipement);
- ✓ Conseil Régional, en tant que responsable des TER et collectivité en charge du Plan Etat-Région, donc entre autres de la réflexion sur les transports ;
- ✓ Conseils Généraux, du fait du rôle joué dans les transports collectifs départementaux (transports publics et scolaires) ;
- ✓ Collectivités autorités organisatrices de services de transports urbains (villes et intercommunalités) ;

La préoccupation de ces autorités organisatrices est, d'une façon générale, de fournir un service aux « administrés ». Leur réflexion et leur action sont certes guidées par l'intérêt général, mais plus précisément par les objectifs politiques (quels transports, pour quels objectifs de développement économique, dans quels secteurs...) et de gestion poursuivis (quelle population desservie, quelle implication financière...).

La notion d'intérêt général est d'ailleurs difficile à définir, les stratégies politiques consistant plutôt à arbitrer entre des intérêts particuliers toujours divergents (la route ou le rail, favoriser le développement des transports en commun ou élargir les routes pour faciliter la circulation des véhicules individuels, développer les transports en commun pour desservir les quartiers populaires, parfois difficiles, ou se contenter d'une offre minimale qui ne coûte pas trop cher à la collectivité...). Concernant notamment des services publics de transport dont la rentabilité est difficile à assurer, il s'agit à la fois d'assurer un service adapté aux besoins de l'utilisateur et de minimiser l'implication financière de la collectivité dans le dispositif.

D'où le constat que ces collectivités devraient à la fois être intéressées par la disponibilité d'un tel service d'annuaire régional (perçu comme outil d'aménagement, d'étude et d'amélioration de l'offre de transport), et prudentes quant au coût et aux moyens nécessaires pour faire fonctionner le dispositif. Elles seront notamment peut-être tentées de demander une contribution aux exploitants, en considérant que l'annuaire favorise le développement commercial des entreprises de transport. Une autre difficulté potentielle concerne la concurrence entre collectivités elles-mêmes : les personnels des collectivités locales, voire leurs élus, pourraient considérer comme une ingérence une démarche de la Région visant à mieux coordonner l'offre globale de transport au travers d'un annuaire multimodal : une telle démarche permet par ailleurs de comparer les services dans deux villes ou deux départements, donc d'évaluer indirectement la performance de l'exploitant et surtout de l'autorité organisatrice. Des difficultés de coopération entre personnalités politiques peuvent également être rencontrées.

- ✓ Comités départementaux du tourisme et offices du tourisme pour l'offre de circuits et d'itinéraires touristiques (routes à thèmes, GR, PR, itinéraires VTT...).

Ces organismes sont concernés de façon marginale par un tel projet, leur offre n'entrant potentiellement pas en concurrence avec d'autres modes de transports. Ils risquent donc d'être difficiles à convaincre de participer, sauf à ce que la contribution attendue ne requière que peu d'efforts. L'obligation de constituer des PDIPR (Plans Départementaux d'Itinéraires Promenades et Randonnées) est un point positif de ce point de vue.

### 2.2.1.2 Les exploitants de réseaux

Nous regroupons sous ce terme 2 catégories d'acteurs :

- ✓ Entreprises publiques ou privés de transports collectifs urbains et inter-urbains.

La préoccupation de ces entreprises est de fournir un service performant aux clients, dans le respect des contraintes économiques et contractuelles qui leur sont imposées. La plupart de ces services sont définis contractuellement avec l'autorité organisatrice, aussi bien dans leurs modalités techniques (itinéraires, arrêts, périodicité, mode de transport...) qu'économiques (seuil de prise en charge partielle du coût du transport en cas de service non rentable, subvention globale ou liée à la mise en œuvre de services, participation financière de l'autorité aux investissements, notamment ceux concernant la mise en œuvre de services additionnels, d'équipements de sécurité...).

Certains peuvent être intéressés par un annuaire multimodal, susceptible de favoriser le développement de l'intermodalité (connexion SNCF transports inter-urbains par car par exemple), mais d'autres peuvent être réticents pour plusieurs raisons évoquées dans l'analyse des entretiens : information de concurrents, transparence de l'offre pouvant aller à l'encontre des intérêts des entreprises dans la relation potentiellement conflictuelle avec l'autorité de tutelle. La question sera en particulier posée de savoir, d'une part, comment traiter les divers exploitants de façon équitable, d'autre part, qui devra financer le service.

Concernant ces exploitants, l'argument le plus efficace pour solliciter leur participation reste cependant le cadre contractuel qui les relie à l'autorité organisatrice, mais ce cadre peut permettre aux exploitants de faire financer le dispositif par l'AO.

- ✓ Gestionnaires de routes, d'autoroutes et de voies à péage, de parking, groupements et fédérations de taxis.

Ces divers organismes publics et privés disposent d'une offre de transport concurrente des offres de transports collectifs et risquent d'être réticents à participer, surtout s'ils ont le sentiment que certaines alternatives sont favorisées au détriment d'autres (transports collectifs contre taxi, rail contre route...). Ils ne dépendent pas toujours des pouvoirs publics et ne peuvent alors être motivés que par une perspective d'amélioration de leur situation économique.

### 2.2.1.3 Le secteur privé : les « Information Service Providers » (ISP)

A coté des exploitants privés déjà cités dans les rubriques précédentes (les exploitants de réseau par exemple), nous restreignons le secteur privé aux seuls Information Service Providers, c'est à dire les sociétés dont l'offre est constituée de services qu'ils développent sur les nouveaux médias liés à Internet et la téléphonie mobile.

Il est clair que cette catégorie d'acteurs ne s'investira dans des opérations d'annuaire que si elles s'intègrent à des modèles économiques jugés (par eux...) valides : l'enjeu pour le dispositif de l'annuaire est donc ici de déterminer quel pourrait être son pouvoir attractif auprès de tels acteurs.

## 2.2.2 Analyse par rôles

Afin d'analyser dans le détail les rôles que peuvent potentiellement jouer les différents acteurs au sein du système constitué autour de l'annuaire, nous allons procéder en découpant ce système en 3 rôles ou sous-fonctions.

Être acteur de l'annuaire signifie qu'on joue un ou plusieurs rôles parmi trois possibles :

- ✓ être référencé dans l'annuaire
- ✓ gérer l'annuaire
- ✓ utiliser l'annuaire

Au cours des entretiens, nous avons donc posé aux 3 catégories d'acteurs précédentes des questions relatives à ces 3 sous-fonctions de l'annuaire, afin de cerner leurs motivations :

- 1) *Le référencement dans l'annuaire* : quels avantages/inconvénients verriez vous à figurer dans l'annuaire, et sous quelles conditions ? Ce type de question s'adresse aux 3 types d'acteurs, dans la mesure où ils peuvent tous potentiellement offrir des services répertoriés dans l'annuaire.
- 2) *L'opérateur de gestion de l'annuaire* : qui pourrait être intéressé par s'occuper de constituer et gérer ce type d'annuaire, pourquoi et à quelles conditions ? On restreint ici le champs des acteurs aux seuls institutionnels (exemple du Conseil Régional ou de la DRE dans notre premier scénario) et aux ISP : les exploitants de réseau n'ont a priori aucun intérêt à organiser eux même le référencement de leurs concurrents...
- 3) *L'utilisation de l'annuaire* : qui peut être intéressé et pourquoi (à quelles conditions) à exploiter le contenu de tels annuaires ?

Sans prétendre répondre à l'exhaustivité des combinaisons possibles, les entretiens menés dans le cadre de cette étude nous ont permis d'apporter les éclairages partiels qui suivent.

### 2.2.2.1 Référencement

Ce n'est pas une surprise, on rencontre beaucoup moins de réticences pour faire référencer ses services que pour diffuser ses données....

Les exploitants sont globalement plutôt favorables à être référencés, tout d'abord parce que c'est un moyen de promouvoir leur offre, mais aussi, dans la mesure où le gestionnaire de l'annuaire donnerait accès à cette information, parce que l'analyse des requêtes faites par les utilisateurs est une source d'information marketing potentiellement intéressante. Cela dit, ils ont émis les remarques suivantes:

- ✓ Attention aux utilisations qui peuvent être faites de ce référencement, avec notamment la garantie de ne pas se sentir moins bien traité que ses concurrents (affichage par ordre alphabétique des organismes ou services pouvant amener à privilégier les premiers de la liste, affichage de logos pour certains et pas pour d'autres, au sein d'une charte graphique qu'ils ne maîtrisent pas...)
- ✓ Certains y voient la possibilité de comparer les offres entre elles, ce qui peut les rendre inquiets et donc méfiants.....

- ✓ Que faire de services que l'on sait déficitaires et/ou que l'on effectue par obligation, parce qu'imposé par l'AO (exemple du ramassage des « sorties de boîte » le samedi soir, certaines navettes gratuites, ...) : l'exploitant souhaite-t-il en faire la « publicité » au travers de cet annuaire ? On rejoint clairement ici la problématique déjà si souvent évoquée sur d'autres sujets (la diffusion de données par exemple...), des relations complexes (et parfois floues...) qui lient un exploitant à son AO.
- ✓ Dans le même ordre d'idées, certains exploitants peuvent souhaiter privilégier certaines formes de services plutôt que d'autres par simple justification économique : pour un même service de consultation d'horaires, l'utilisation d'un site Internet coûte par exemple moins cher qu'un centre d'appel ou qu'un guichet d'information. Faut-il alors les référencer tous les trois de la même manière, ne faut-il pas tenter de favoriser celui qui revient le moins cher à l'exploitant (à qualité de service équivalente bien sûr)?

On retrouve chez les ISP des réserves un peu équivalentes aux 2 premières citées, sachant que là encore il ne s'agit que de simples précautions ou remarques, qui globalement ne remettent pas en cause l'adhésion de principe à un tel référencement. En complément, il faut toutefois noter une autre suspicion perceptible chez ceux qui aujourd'hui sont plutôt tournés vers l'information routière (il y a en beaucoup...) : ne va-t-on pas chercher à « favoriser » un mode plus qu'un autre, et donc à ne pas trop faire état de mon service, en « camoufler » l'existence derrière celle des autres modes plus « politiquement corrects » ? En outre, faisons état d'une remarque subtile mais qui peut avoir de fortes incidences : attention de ne pas référencer dans l'annuaire que des services plus ou moins "publics", en omettant (volontairement ou non) de référencer des services "privés" (type « QuelleRoute » ou « via-Michelin » par exemple). Procéder de la sorte pourrait « favoriser » uniquement les sites « publics » référencés : or, parmi ceux-ci figurent peut-être des sites qui viennent directement concurrencer certains sites privés (exemple de certains services offerts ou subventionnés par l'IGN ou le ministère de l'équipement). La gratuité du service public s'ajoutant à la gratuité de l'Internet conduirait dès lors à handicaper le secteur privé.

C'est auprès des institutionnels que l'on rencontre en fait la principale difficulté. Elle réside dans une possible rivalité entre entités qui risquent de se disputer la paternité du projet ou au moins la préséance dans la présentation et la publicité qui en sera faite vers le public. Il ne faut absolument pas négliger cette contrainte qui, notamment dans le cadre du premier scénario, peut s'avérer insurmontable si l'on n'y prend pas garde, et donc bien comprendre les motivations et les réticences de chacun.

### 2.2.2.2 Gestion de l'annuaire

Bien évidemment, ce sont les institutionnels qui se voient particulièrement moteurs dans l'organisation de cette sous fonction... si personne d'autre n'accepte de s'en charger. Ils devraient être les plus impartiaux, et les plus intéressés par des outils de gestion de la mobilité.

Et il semblerait qu'effectivement les ISP ne ressentent pas aujourd'hui le besoin fort de constituer des tels répertoires, même pour leur besoin exclusif. La tâche leur apparaît trop lourde et l'intérêt trop incertain (voir ci dessous) pour en justifier l'investissement.

La contrainte la plus lourde semble être la difficulté de garantir une bonne « actualité » des données gérées : comment assurer efficacement une cohérence entre ce qui est enregistré dans l'annuaire et la réalité du service (exemple d'un numéro de téléphone qui change ou d'horaires d'ouverture de guichet modifiés) ? En cas de mise en défaut, c'est le service référencé qui est déprécié, mais c'est également le gestionnaire de l'annuaire (un ISP en l'occurrence) qui serait jugé.

Pour l'instant, il semble donc inéluctable de s'orienter vers un gestionnaire de type « public », et ce quel que soit le scénario.

### 2.2.2.3 Utilisation

Ce point est crucial, car la justification de l'ensemble du projet ne se situe que dans l'intérêt que peuvent trouver les uns et/ou les autres à utiliser la base de données constituée.

Les institutionnels y voient leur intérêt : ils sont potentiellement intéressés par le développement du « site dédié » (Internet ou vocal par exemple), pourvu bien évidemment que l'audience de ce nouveau service soit à la hauteur des investissements consentis... L'« utilité » dont il est ici question peut également s'évaluer en tenant compte des usages cachés ou internes qui pourraient en être faits : observatoire des transports, outil d'analyse et de comparaison de l'offre, suivi des évolutions des services dans le temps, ... Il ne faut sans doute pas oublier de mentionner ces utilisations « annexes » importantes pour la prise d'une décision d'un organisme qui voudrait s'investir et piloter une telle opération.

Pour les ISP, la motivation économique à utiliser un annuaire est moins évidente : ils pourraient certes y trouver une mine d'informations pour mieux cibler leurs offres à des fins de marketing, ou comme une aide à la recherche de partenariat, utilisant en cela l'annuaire comme des « pages jaunes » spécialisées.

Mais leur seule vraie attente réside encore et toujours dans l'éventuelle facilité d'accès aux données (théoriques et temps réel). Il faut bien avouer qu'en dehors de cela, les motivations d'utilisation d'une API ou d'un moteur de recherche paraissent aujourd'hui bien faibles et qu'il est impératif de trouver des idées nouvelles si l'on veut les associer au projet.

Pour avancer sur ce sujet d'importance, il semble utile de relever une remarque apparue plusieurs fois au cours des entretiens : le besoin d'information multimodale est particulièrement fort pour un voyageur qui souhaite faire un déplacement non habituel (préparation au voyage, événement sportif localisé, visite dans un hôpital, .....).

Pour un déplacement habituel de type « travail-domicile », disposer d'un répertoire des sources d'information transport ne devrait présenter d'intérêt qu'en cas de crise exceptionnelle, lorsque les services habituellement consultés (bouchons, incident, grève, ...) sont saturés ou inefficaces. Cela s'apparenterait alors à des services d'urgence (numéro vert) mis à disposition du public en cas de telles crises, ce qu'on peut considérer comme à la limite du périmètre cadre de cette étude. Les "pendulaires" ne consulteront donc vraisemblablement l'annuaire que rarement, pour voir s'il y a de nouveaux services.

Notre annuaire prend par contre sa pleine justification dans le cadre de déplacements « inhabituels », occasionnels : visite de proches dans un hôpital, participation à un événement sportif, visite d'un site peu fréquenté par un touriste étranger non francophone, ou déplacement d'affaire ne sont que des exemples parmi de nombreux autres où il faut savoir proposer au voyageur de s'orienter dans l'offre globale de déplacement qu'il peut emprunter pour se rendre et circuler dans une agglomération ou une région qu'il ne connaît quasiment pas.

L'utilisation de l'annuaire pour des déplacements occasionnels se traduit par différentes questions à poser dès sa conception : est-il judicieux d'y intégrer le « temps réel » avec les perturbations de trafic par exemple ? Ne peut-on pas se « contenter » de l'offre théorique, si l'on considère que le « temps réel » est plutôt destiné à un utilisateur pressé, ce qui n'est généralement pas une caractéristique des voyageurs empruntant un parcours pour la première fois ? Bien que la vocation de l'annuaire soit d'être le plus exhaustif possible (dans un souci d'impartialité et de neutralité), on peut se contenter de mettre des niveaux de priorité : les services temps réels, s'ils doivent à terme figurer dans l'annuaire, sont sans doute moins prioritaires que des services d'informations sur les horaires ou les tarifs.

De plus, l'annuaire sera d'autant plus utile aux personnes effectuant un déplacement occasionnel qu'il sera ouvert et accessible depuis d'autres services divers déjà « orientés » sur le motif du déplacement ou d'autres critères thématiques. Pour reprendre les exemples de déplacement occasionnel ci-dessus, l'annuaire pourrait ainsi être utilisé par le site web spécifique d'un hôpital donné, par celui associé à l'évènement sportif (ou l'équipement public accueillant cet évènement) ou encore par les pages blanches ou jaunes (en complément du plan de situation que l'on y trouve déjà aujourd'hui).

Insister sur ce point revient en fait à encourager la conception d'une API (7 et 8) destinée à permettre aux ISP d'exploiter comme ils le souhaitent le contenu de l'annuaire : le site spécifique d'un hôpital (ou les pages jaunes qui le référencent) devrait pouvoir extraire de l'annuaire les informations les plus pertinentes, lui permettant d'orienter rapidement et clairement le visiteur occasionnel vers les services d'information appropriés (selon notamment la localisation, le réseau TC le desservant, les parking les plus proches,....).

Il semble ainsi primordial de pouvoir proposer aux ISP des fonctions de sélection programmables leur permettant d'obtenir par exemple « *la liste des services téléphoniques d'information sur les horaires et conditions tarifaires, de tous les transports en commun routiers interurbains accessibles aux handicapés, et desservant la Ville d'Angers* ».

C'est sans doute présentée sous cette forme, que la « plus value » apportée par notre annuaire pourra apparaître le plus distinctement auprès des ISP <sup>10</sup>.

Pour qu'un annuaire soit utilisé, il faut qu'il soit de qualité (pertinence et fraîcheur des informations), mais aussi qu'il ait de l'audience. Or pour qu'il ait de l'audience, il faut que les « canaux de diffusion » soient très connus et pratiqués, et / ou qu'ils soient très nombreux.

La première solution (sites très connus) pourrait s'envisager si l'on obtenait de faire « afficher » un « site dédié » sur un portail aussi prisé et pratiqué que Yahoo par exemple. Mais le prix à payer pour une telle opération (référencement sur la page d'accueil de Yahoo par exemple) risque d'être quelque peu dissuasif. De plus, cette solution ne prend pas en compte l'intérêt qu'il y a à disposer d'une grande diversité de points d'accès pour répondre aux besoins des déplacements occasionnels.

Un certain réalisme nous pousse donc à privilégier la seconde solution (le plus de sites possibles), ce qui renforce la nécessité de le concevoir suffisamment « ouvert » pour se plier à toutes les utilisations sur le web, dont la plupart restent à imaginer. On peut faire confiance aux ISP pour découvrir eux-mêmes ces nouveaux usages à notre place, mais il faut d'ores et déjà prévoir les meilleurs « tuyaux » pour alimenter les sites et outils qu'ils concevront avec les données tirées de notre annuaire.

---

<sup>10</sup> En dehors, encore une fois, d'une éventuelle capacité à « récupérer » des données brutes (référencement de services d'accès aux données), ce qui reste certes envisageable au moins d'un point de vue technique, mais avec toutes les difficultés (institutionnelles notamment) que l'on connaît encore pour l'instant.

## 2.3 Approche technique

### 2.3.1 Briques de base

A défaut de pouvoir (savoir) facilement agréger des données, tentons de fédérer des services : c'est l'idée qui sous-tend cette étude.

C'est également l'orientation que prend aujourd'hui le « monde InterNet », qui réfléchit très sérieusement aux mécanismes qui pourraient permettre à des applications informatiques de fonctionner sur la base de « services » qu'ils iraient chercher et interroger sur la toile, aux 4 coins du globe (et non plus sur sa propre machine ou sur un réseau local). C'est pourquoi il nous semble important de brosser un rapide tableau des quelques briques de spécifications techniques sur lesquelles s'appuient aujourd'hui ces réflexions.

#### 2.3.1.1 XML

XML (Extensible Markup Language) est comme son nom l'indique, un langage de description qui se veut universel (adaptable à toute description), et basé sur la notion de « balises » (ou marqueurs). Il a été adopté par le W3C (World Wide Web Consortium) et devient effectivement un standard largement reconnu et adopté.

XML est en mode caractères, ce qui le rend lisible (compréhensible est une autre affaire...) au moyen de tout éditeur de texte.

XML est destiné à servir de base aux échanges de toutes sortes entre applications : il se décline déjà en un certain nombre de dialectes plus spécifiques comme par exemple SMIL pour le multimédia, MathML pour les mathématiques, SVG pour les graphiques, XHTML pour le successeur du HTML, GML pour la cartographie, etc.... Alors pourquoi ne pas élaborer un SIML pour nos Services d'Information Multimodale ?...

Ce qu'il faut retenir, c'est qu'on peut employer XML dès qu'il y a échange entre applications sur le web: par exemple, en réponse à une requête d'un ISP sur l'annuaire, le fichier XML contiendrait la description de tous les services répondant aux critères de sélection demandés par l'ISP. Nous allons voir ci-dessous (SOAP, UDDI, WSDL, eb-XML, ....) qu'on retrouverait aussi XML à bien d'autres endroits.

#### 2.3.1.2 SOAP

SOAP (pour Simple Object Access Protocol) est un protocole dont l'ambition est de mettre en communication des applications distantes sur Internet: il définit la structure des fichiers XML que doivent s'échanger 2 applications sur le Web qui souhaitent dialoguer et automatiser ce dialogue.

L'un des intérêts majeurs de SOAP est qu'il est indépendant du système d'exploitation, et qu'il permet donc théoriquement de faire communiquer une application Windows avec une application Linux... S'appuyant sur XML, SOAP est en mode caractères et donc "lisible" (pas d'échange par fichiers « binaires » interposés). SOAP est en cours de normalisation par le W3C.

Dans notre cas, SOAP serait par exemple un protocole de choix pour décrire les API d'accès à l'annuaire par des ISP ou des gestionnaires, par exemple lorsqu'un ISP effectuera des requêtes sur l'annuaire, ou pourquoi pas lorsqu'un ISP souhaite mettre à jour dynamiquement la description de ses services (bien que ce ne soit pas la solution que nous préconisons au 3.2.1).

### 2.3.1.3 UDDI

UDDI (Universal Description Discovery and Integration) utilise SOAP (et donc XML) pour permettre de publier l'existence de services en les décrivant dans une base de données accessible sur le web.

L'organisme qui souhaite diffuser de l'information sur les services qu'il propose peut utiliser UDDI pour se faire connaître, décrire ces services et les éventuelles spécifications (normes, règles, conditions d'accès, ...) auxquelles ils répondent.

Pour UDDI, un service est pris au sens le plus large qui soit : la vente de chaussures, la fabrication d'assiettes en carton, le négoce d'actions en bourses, ... et pourquoi pas également dans notre domaine, l'information voyageur au guichet par exemple. Rien a priori n'est exclu du champ d'application d'UDDI, si ce n'est qu'il est plutôt orienté e-business et s'adresse principalement à des organismes qui cherchent à trouver des partenaires avec qui établir des relations commerciales.

Les spécifications d'UDDI recouvrent à la fois :

- ✓ Un modèle de données avec 4 entités principales: « BusinessEntity », « BusinessService », « BindingTemplate » et « tModel », cette dernière structure servant à beaucoup de choses dont par exemple l'enregistrement des « normes » que respectent les services associés, ou encore la définition de taxonomies spécifiques. Ce modèle de base de données décrit en fait un annuaire, où l'on enregistre des organismes (sociétés) avec les services qu'ils offrent.
- ✓ Des API décrivant les fonctions à utiliser soit pour constituer et gérer un annuaire répondant aux spécifications ci-dessus (fonctions de type « add », « delete », « set », « save », ...), soit pour l'exploiter au travers de requêtes de type « find » ou « get ». En utilisant de telles API, un ISP est capable de s'abonner « automatiquement » à l'annuaire, de gérer en dynamique les données qui lui sont propres, et surtout de consulter le contenu de l'annuaire.

Si les services référencés dans un annuaire UDDI sont accessibles sur le web (ce qui n'est absolument pas obligatoire encore une fois : il peut s'agir de guichets, de numéros de téléphone, de vente par correspondance, de service après vente, ...), et qu'ils sont en plus de vrais « services Web » (au sens « dot net » <sup>11</sup>) répondant aux spécifications WSDL (voir ci-dessous), alors UDDI peut être vu comme une sorte de « base de registre » à l'échelle du web : une application cliente donnée, pour des besoins donnés, peut déporter une tâche spécifique sur une machine située à l'autre bout de la planète, si le service que rend cette machine répond aux besoins de notre client, que l'interface de communication est connue au travers de WSDL, et qu'elle est référencée en tant que telle dans UDDI.

A ce jour, 2 serveurs UDDI existent déjà. L'un a été développé par Microsoft et est accessible sur <http://www.uddimicrosoft.com/>, l'autre par IBM.

La version 2.0 d'UDDI a été proposée à l'approbation du W3C en Juin dernier.

Pour notre annuaire, UDDI pourrait être utile de plusieurs façons :

- ✓ Soit en utilisant directement un serveur existant tel que celui de Microsoft ou d'IBM
- ✓ Soit en développant un nouveau serveur exclusivement réservé aux services d'information multimodale : on évite ainsi toute une phase de conception / spécification en s'appuyant sur un projet de norme existant qui se rapproche beaucoup de nos besoins.

---

<sup>11</sup> [www.microsoft.com/net/default.asp](http://www.microsoft.com/net/default.asp)

### 2.3.1.4 WSDL

WSDL (Web Service Description Language) est un format de description de « services » au sens du Web, c'est à dire de serveurs applicatifs utilisables en tant que composants d'une application « cliente ». L'architecture « dot net » prônée par MicroSoft est basée sur cette notion de services répartis sur le Net.

WSDL permet de décrire un « service », de reconnaître ce service et d'établir une connexion entre un « fournisseur » et un « client » : au travers de WSDL le « client » doit pouvoir comprendre le type de données que lui transmet le « fournisseur » et comment utiliser ces données.

WSDL utilise pour ce faire des messages XML au format SOAP.

WSDL est un « complément optionnel » de UDDI, qui se justifie uniquement dans le cas de services référencés dans une base UDDI qui se déclarent « fournisseurs » de services sur le Web au sens « dot net » (mais WSDL n'est pas une spécification propriétaire de Microsoft).

Dans le cas de nos annuaires, WSDL pourrait être intéressant à utiliser si l'on souhaitait s'orienter vers des architectures un peu équivalentes (au niveau fonctionnel) à celle de DELFI.

### 2.3.1.5 eb-XML

Eb-XML est une initiative internationale mise en place par l'ONU/CEFACT et OASIS fin 1999. Son objectif est de faciliter les échanges ouverts entre des organisations indépendamment de leur taille, en permettant au XML d'être utilisé de manière cohérente pour échanger des données commerciales au format électronique.

Le début des spécifications de eb-XML est antérieur à UDDI : UDDI est né de la volonté de certains éditeurs (comme MicroSoft et IBM) d'aller plus vite et plus loin que les lourdes et laborieuses spécifications d'eb-XML.

C'est pourquoi UDDI peut aujourd'hui être vu sur certains points comme un concurrent de eb-XML. Ainsi par exemple, le tableau qui suit, sans prétention à l'exhaustivité, montre quelques similitudes entre les 2 spécifications :

Signification	UDDI	Eb-XML
Souscription à un registre	<i>UDDI Business Registry</i>	<i>Eb-XML Registry and Repository</i>
Services	<i>Web Service Interface</i>	<i>Collaborative Partner Profile</i>
Organisme	<i>BusinessKey</i>	<i>Partner</i>
Service	<i>ServiceKey</i>	<i>Business Transaction and Business Collaboration</i>
Index	<i>TModel</i>	
Scénario d'échanges		<i>Business Transaction and Business Collaboration</i>
Contrat d'échanges		<i>Collaborative Partner Agreement</i>

Mais au-delà de cette comparaison, ce qui distingue essentiellement ebXML de UDDI, c'est la notion de « transaction » qui décrit les séquences d'échanges XML définissant le « contrat » passé entre le fournisseur de service et son client : les échanges XML fournis en annexe, illustrent un exemple d'application.

### 2.3.1.6 En résumé....

Un bon raccourci pour présenter ces briques de base et leurs interactions peut être formulé comme suit :

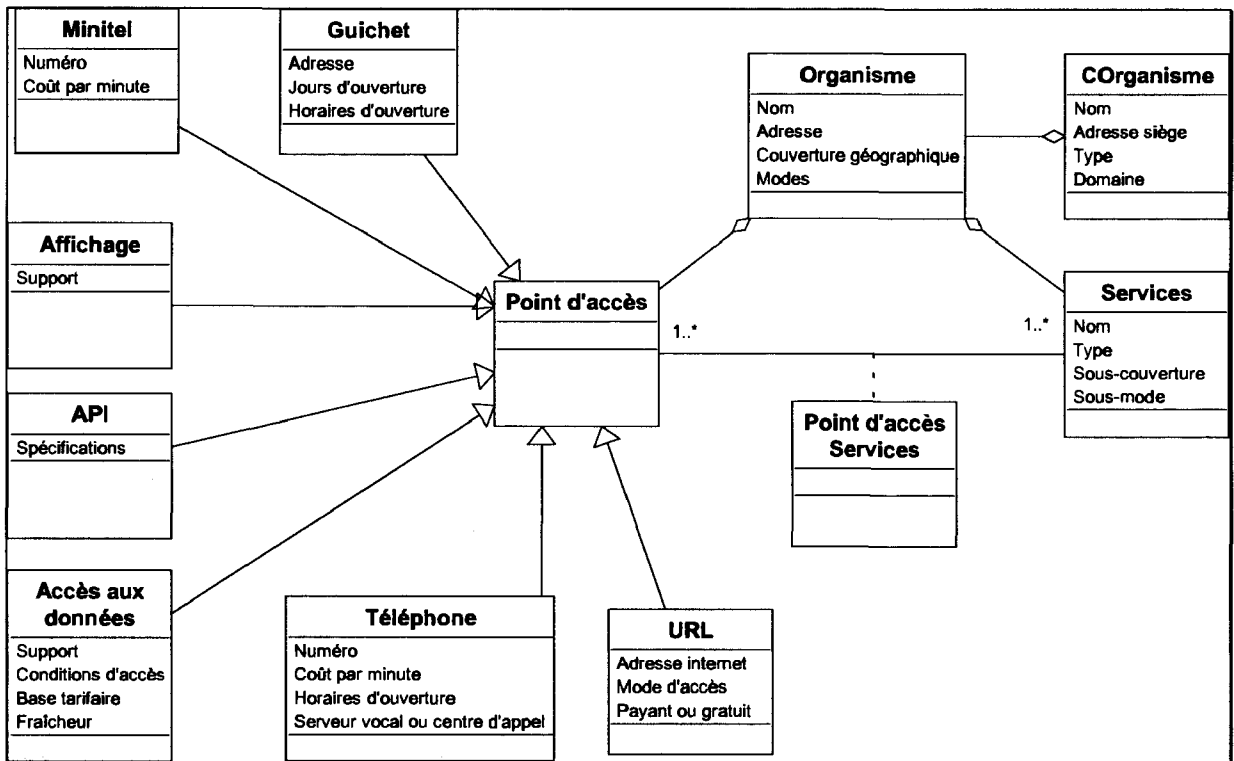
*WDSL sert à décrire un service, UDDI sert à enregistrer et diffuser cette description, tandis que SOAP fournit les moyens d'utiliser le service. XML n'est que le formalisme de base commun à tous ces protocoles.*

Eb-XML se situe à la frontière entre UDDI et SOAP, en les complétant en particulier par la formalisation des « transactions » qui doivent être inhérentes à tout « contrat » passé entre un client et un service fournisseur.

## 2.3.2 Une première modélisation de l'annuaire

### 2.3.2.1 Modèle conceptuel

Voici très grossièrement décrit un modèle de données à partir duquel on pourrait structurer la collecte de l'information sur ces services.



Exemple de modèle conceptuel pour un annuaire des services d'information transport

Sur ce schéma, on distingue les classes suivantes :

- ✓ **COrganisme** : Collection d'organismes, regroupant une fédération de sociétés (typiquement un transporteur qui a généralement plusieurs agences).
- ✓ **Organisme** : une entité localisée (entreprises, organisme public, ...) appartenant éventuellement à un « groupement » (typiquement une agence de la SNCF) et offrant des services et des points d'accès.

- ✓ **Services** : le service offert par l'organisme auquel il se rattache. Cette classe contient quelques attributs permettant de caractériser le service : son nom (s'il en a un), son type (parmi une liste prédéfinie telle que celle fournie en 2.3.2.2).
- ✓ **Point d'accès** : regroupe tous les types d'accès possibles parmi ceux décrits par chacune des classes qui instancient un point d'accès (guichet, minitel, Internet, API, ...).

Par ailleurs, certains attributs appellent les commentaires suivants :

1. **Type** : à la classe « Corganismes », on associe une catégorie d'organismes à choisir parmi une liste prédéfinie telle que : Collectivité, Service public, Gestionnaire de réseau, Fournisseurs de services, Autres privés,....
2. **Domaine** : toujours pour un « Corganismes », définit le domaine d'activité. Par exemple : Administration, Transport, Tourisme / Voyage, Culture, Urgence, ....
3. **Type** : dans la classe des services cette fois, cet attribut caractérise le type de service à choisir dans une liste prédéfinie : Description du réseau, Horaires, Tarifs, Réservation, Disponibilité, Informations temps réel (trafic, perturbation), Calcul d'itinéraire, Géolocalisation, .... Le « pourquoi » d'une telle classification est important à bien comprendre et nous l'explicitons un peu plus loin (voir 2.3.2.2). C'est également dans ce type que pourrait figurer s'il s'agit de services accessibles aux handicapés au non, s'il s'agit de services d'aide ou d'urgence (demande d'ambulances par exemple), etc., bref tout ce qui peut permettre de faciliter la recherche sur critère.
4. **Couverture et Sous-Couverture** : ces 2 attributs (l'un au niveau de l'organisme et l'autre au niveau du service) permettent de définir la couverture géographique sur laquelle s'appuient les services. Chaque service contient une liste organisée de toponymes. La « sous couverture » est forcément un sous-ensemble de « couverture ». C'est sur cet attribut que doit s'appuyer toute fonction de « gazetteer » : sa modélisation doit être étudiée avec le plus grand soin pour pouvoir répondre efficacement à ce type de besoin essentiel. Il semble judicieux de bien découpler annuaire et « gazetteer »; voir sur ce sujet la description technique fournie en 2.3.3.
5. **Mode et sous-mode** : définissent les modes de transport ouverts par le service. Ils sont codés sous forme d'une liste de modes parmi les suivants : Avion, Bateau de croisière, Bac / Ferry, Transport Collectif Urbain Routier, Transport Collectif Urbain Ferré, Transport Collectif InterUrbain Routier, Transport Collectif InterUrbain Ferré, Transport Scolaire, Taxi, TC à la demande, VP, Piéton urbain, Piéton randonnée, Vélo Urbain, Vélo randonnée, .... Un « sous-mode » d'un service est forcément une sous-liste des « modes » de l'organisme auquel il se rattache.
6. **Description du lien** : le lien entre « point d'accès » et « service » peut dans certain cas nécessiter un complément d'information qui ne peut se situer ni dans le service ni dans le point d'accès : il s'agit d'une information qui dépend du service et de la forme sous laquelle il est fourni. Par exemple, un calcul d'itinéraire peut être formulé suivant les cas (les points d'accès) sous forme d'une carte seule, d'une feuille de route ou des 2 à la fois. Autre exemple, un service de type « horaires » nécessite de décrire la structure et/ou le format (XML) dans lequel il est transmis, lorsqu'il est diffusé via un « accès aux données ». C'est là également que l'on pourrait décrire l'interface de programmation à laquelle se plier si l'on souhaite utiliser le service au travers d'un « point d'accès » de type API. Cet attribut se doit d'être très ouvert à toutes les utilisations possibles : c'est pourquoi on pourrait très bien imaginer dans un premier temps de l'implémenter sous forme d'un simple « commentaire ».
7. **Support** : identifie simplement le « tuyau » par lequel les données numériques sont transmises : CDROM, ftp, mail, Internet, autres, ...

**8. Spécifications :** on se retrouve ici dans le cas où le service référencé (un calcul d'itinéraire sur l'agglomération de Grenoble par exemple) est accessible sur Internet via une API. L'attribut Spécification, un peu comme les TModel dans UDDI (voir 2.3.1.3), se contente de décrire le « protocole » de communication (CORBA ou SOAP par exemple). Cet attribut doit sans doute être complété par la description de l'API propre à chacun des services accessibles, typiquement les « paramètres » à passer pour obtenir le résultat. Cette description peut par exemple être contenue dans l'attribut « description du lien » ci dessus.

### 2.3.2.2 Relations entre Modes et Type de service

Dans le modèle conceptuel ci dessus, nous avons avancé une certaine nomenclature pour classer les « modes » de transport et les « types » de services.

Même s'il ne s'agit que d'une première ébauche, nous pensons intéressant de discuter des raisons qui nous ont fait aboutir à une telle solution.

Nous avons proposé de définir les « modes » à l'aide une liste des moyens élémentaires parmi les suivants :

- ✓ Avion
- ✓ Bateau de croisière
- ✓ Bac / Ferry
- ✓ Transport Collectif Urbain Routier
- ✓ Transport Collectif Urbain Ferré<sup>12</sup>
- ✓ Transport Collectif InterUrbain Routier
- ✓ Transport Collectif InterUrbain Ferré
- ✓ Transport Scolaire
- ✓ Taxi
- ✓ TC à la demande
- ✓ Transport spécialisé PMR
- ✓ VP
- ✓ Piéton Urbain
- ✓ Piéton randonnée
- ✓ Vélo Urbain (et autres rollers)
- ✓ Vélo randonnée

Pourquoi cette liste plutôt qu'une autre plus condensée telle que Air, Mer, Fer, Route VP, Route TC, etc... ? Tout simplement parce qu'il est effectivement très délicat de définir le bon niveau de « granularité » sans tomber ni dans une liste exhaustive mais non structurée, ni dans un regroupement trop étroit. La liste proposée nous semble un bon compromis pour l'usage que l'on souhaite faire de cet annuaire : il faut se rappeler que l'idée de base est de pouvoir sélectionner des services en fonction de critères.

---

<sup>12</sup> Même si la distinction est parfois difficile: où mettra-on les trams-trains par exemple?

Ainsi, on s'aperçoit qu'avec la liste proposée, on peut sélectionner entre « fer / pas fer », « mode doux / pas doux », « Routier / pas Routier », « Urbain / InterUrbain », « Transport collectif / pas collectif », « Tourisme / Utilitaire », etc... autant de caractères discriminants qui semblent indispensables à proposer comme critères de sélection.

Concernant maintenant les types de services, nous avons défini la liste suivante :

- ✓ Description du réseau (**DES**): les lignes qui constituent un réseau, le nom des arrêts, la cartographie associée, les conditions d'accès s'il y en a, ....
- ✓ Horaires (**HR**) : les horaires théoriques
- ✓ Tarifs (**TF**) : les tarifs en général, que ce soit le prix d'un billet, celui d'un voyage, d'une location de vélo, le coût d'un péage ou d'un parking, les différentes réductions possibles, ....
- ✓ Réservation (**RES**) : réserver une place dans un train ou un ferry, louer une voiture ou un vélo, ...
- ✓ Disponibilité (**DIS**) : savoir s'il reste de la place dans un avion, un parking, ....
- ✓ Informations temps réel (**TR**) : les conditions de circulation, les informations trafic, les retards, les temps d'attentes, les horaires de passage, ... et pourquoi pas la météo
- ✓ Calcul d'itinéraire (**IT**) : mono, multi et inter modal, avec ou sans feuille de route, avec ou sans cartes, avec ou sans porte à porte (piéton), avec ou sans les directions, les tourne à droite ou à gauche. Prise en compte du temps réel, du trafic, des interdictions de tourner, des sens interdits, des gabarits des véhicules, des limitations de vitesse, en horaire ou en fréquence pour le TC, etc.
- ✓ Géolocalisation (**GEO**) : tous les services utilisant la localisation de l'appelant: guidage temps réel (tracking), suivi de flotte, recherche de service de proximité ("pharmacie la plus proche"),...

Faire un inventaire détaillé et exhaustif de tous les services avec toutes les déclinaisons, les options, les caractéristiques différentes qu'ils peuvent prendre dépasse largement le cadre de cette étude... C'est pourquoi il nous semble suffisant dans un premier temps de savoir se restreindre à la liste proposée, qui représente à notre avis le strict minimum qu'il convient de renseigner pour satisfaire les demandes du « grand public ». Il est probable que dans un contexte e-business, il faudrait en faire plus.

Si enfin l'on cherche à croiser « mode » de déplacement et « type » de service, il est bien évident qu'un « type » de service donné n'est applicable que pour un sous-ensemble de « modes » : on ne peut guère parler de « tarif » pour un piéton ou de « réservation » pour un transport collectif urbain. Remarquons que ce tableau sera bien sûr aussi croisé avec les zones géographiques (communes, etc.) couvertes par les services, ce critère étant sûrement amené à être choisi en premier dans les requêtes.

Le tableau qui suit tente de faire la synthèse de ces restrictions :

		<b>SERVICE</b>	<b>DES</b>	<b>HR</b>	<b>TF</b>	<b>RES</b>	<b>DIS</b>	<b>TR</b>	<b>IT</b>	<b>GEO</b>	
		<b>MODE</b>									
<b>Mer</b>		Bateau de croisière	X	X	X	X	X	X			
		Bac / Ferry	X	X	X	X	X				
<b>Air</b>		Avion	X	X	X	X	X	X	X		
<b>Fleuve</b>		"BateauBus"	X	X	X			X			
<b>Terre</b>	Transport en commun	Urbain Fer	X	X	X			X	X	X	
		Urbain Route	X	X	X			X	X	X	
		InterUrbainFer	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		InterUrbain Route	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Scolaire	X	X	X						
		TC à la demande				X	X		X		
	Transport individuel	Taxi				X	X		X		
		Véhicule privé	X			X			X	X	X
		Piéton Urbain	X							X	X
		Piéton randonnée	X							X	X
		Vélo Urbain	X							X	X
		Vélo randonnée	X			X				X	X

Croisement Mode / Type de service

Le tableau récapitulatif ci dessus n'est bien évidemment qu'indicatif : il ne tient compte que de ce qui existe aujourd'hui, sans préjuger des évolutions de l'offre, et peut très bien s'interpréter de différentes manières suivant le contenu précis que l'on « met » derrière chaque type de service. Il a toutefois l'intérêt de mettre en évidence les liens forts qui peuvent exister entre mode de locomotion et type de service, et donc l'importance qu'il y a à bien définir les relations qui doivent exister entre ces 2 notions.

### 2.3.3 Une fonction « gazetteer »

Au-delà de son intérêt institutionnel (pour les AO) et éventuellement professionnel (API pour les ISP), la raison d'être d'un annuaire d'information multimodale est d'abord son accès par le grand public (directement ou via un opérateur), au minimum via le web.

Bien que les services puissent être retrouvés par divers critères (alphabétique, mode, type, etc.), le critère géographique est certainement essentiel: il est clair qu'un annuaire d'information transport a besoin d'un répertoire de noms de lieux (« gazetteer ») associant des territoires à des services les couvrant. Ce chapitre envisage des moyens simples d'accéder à l'information sur les services selon des critères géographiques et évoque les autres informations qui pourraient être associées à un site web "de base" pour l'annuaire.

L'intérêt d'un 'gazetteer' au niveau national, permettant d'associer un toponyme et un type de lieux (ville, point d'intérêt<sup>13</sup>, quartier, département, etc.) à un service a été souligné dans une étude ACTIF précédente (voir étude ACTIF sur l'information géoréférencée en référence). Toutefois, même si ce type de fonctions (sans doute proposé par des fournisseurs privés de cartographie numérique) peut être utilement relié à notre annuaire, il est hors du périmètre de cette étude. On propose ici de se limiter à associer les services d'information transport à des communes.

Voici à titre d'exemple, quelle pourrait être une interface homme machine (IHM) raisonnablement simple à réaliser, susceptible d'être couplée à notre annuaire :

<sup>13</sup> en anglais: POI, ou Point of Interest.

- Une IHM textuelle permettant de sélectionner une région / un département / une liste de communes pour trouver les services d'information cités dans au moins une des communes de la requête.
- Une IHM graphique consistant à afficher une carte de France permettant d'afficher les régions, un clic sur une région permettant d'afficher la carte régionale avec les départements, un clic sur un département affichant la carte départementale avec les limites de commune. Déplacer la souris sur une zone administrative (région, département, commune) afficherait dans une fenêtre ou un 'frame' séparé, la liste des *types de services* d'information pour cette zone (avec une icône bien choisie pour l'info routière, TC, rail, aérien, etc.), un double-clic permettant d'accéder par exemple au détail de la liste des services. Éventuellement, l'annuaire de base pourra par exemple trouver la liste des communes les plus proches d'une commune, mais ne sera pas capable de répondre à des requêtes géographiques.

D'autres services plus sophistiqués peuvent être construits au dessus de cette fonction de base : par exemple, trouver tous les moyens de transport desservant tel endroit, tous les services de transport permettant de construire un itinéraire de A à B, donner accès à une liste beaucoup plus étoffée de points d'intérêt et de toponymes (par exemple, noms de 'pays', agglomérations, quartiers, cantons, etc.), donner accès aux services via une IHM cartographique, informer sur les principaux événements locaux, etc. A noter que le multilinguisme nous paraît plus faire partie du service de base que ces fonctions évoluées.

Il faut insister sur le fait que l'annuaire connaîtra les services d'information mais pas l'offre elle-même ; dans un site dédié grand public d'annuaire régional, on *peut* ajouter par exemple des informations sur les principaux pôles d'échange et de rabattement, mais c'est déjà de l'information transport, et ne relève donc plus de l'annuaire stricto sensu.

Toutefois, on peut s'attendre à ce que le maître d'ouvrage gestionnaire du site ou du service d'annuaire (une région par exemple) soit quasi obligé d'ajouter ce genre de fonctions, car certains utilisateurs ne comprendraient sans doute pas que le service d'annuaire ne connaisse rien de l'offre de transport régionale !

D'un point de vue régional / local, on voit l'intérêt de proposer des liens entre cet annuaire et d'autres annuaires, touristiques par exemple ; techniquement, cela milite pour utiliser des produits répandus s'appuyant sur des spécifications publiques, car on peut s'attendre à ce que les technologies d'annuaire de services web évoquées dans cette étude soient utilisées à terme dans un grand nombre de secteurs et on voit tout l'intérêt qu'il y ait des passerelles entre ces annuaires, par exemple dans le cadre de portails des services publics (sites "web citoyen", etc.), mais aussi de portails privés.

Un point important également, à cause des enjeux commerciaux qu'il implique : l'information transport est naturellement liée à la vente (Cf. pour les titres à forte valeur, dans le transport aérien en particulier, il existe depuis des années des ISP spécialisés, multi-opérateurs et multi-nationaux, : Amadeus, Sabre...). L'annuaire pourrait relier aux services de vente et réservation, à terme. En tout cas, il serait utile, par exemple pour les ISP, que l'annuaire référence les (x,y) des principaux points d'information et de vente (peut-être pas les buralistes qui vendent des tickets !).

Cette ébauche de spécification d'une fonction de type 'gazetteer' à l'intérieur d'un service d'annuaire web dédié grand public donne une idée du type de service que peut rendre l'annuaire ; si on associe aux fonctions de base quelques fonctions « évoluées » et quelques informations complémentaires, ainsi qu'une bonne communication, il est légitime de penser que cet annuaire peut être utile aux usagers ou aux opérateurs de renseignement, par exemple dans un office de tourisme (a fortiori si une version vocale est mise en place).

### 3 Conséquences sur les deux scénarii

Au terme de l'analyse effectuée, nous proposons de reprendre chacun des 2 scénarii retenus pour en évaluer la pertinence, tant au regard des aspects fonctionnels que techniques, organisationnels ou économiques tels qu'évoqués ci dessus.

Ainsi, pour chacun des 2 scénarii, nous proposons de reformuler les arguments qui semblent militer pour l'orientation vers telle option plutôt que vers telle autre.

#### 3.1 Scénario 1: annuaire régional

##### 3.1.1 Solution de base

Voici ce qui apparaît comme un des « meilleurs compromis » pour la réalisation de ce premier scénario. Nous en proposerons ensuite (voir 3.1.2) une variante intéressante.

La principale difficulté identifiée est institutionnelle: faire adhérer et participer activement tous les organismes et AO à un annuaire régional. L'idée de cette solution est de confier à une entité indépendante (ne faisant partie et dirigée par aucune AO), subventionnée à part équitable par le Conseil Régional et toutes les AO de la région concernée<sup>14</sup>, le soin de développer ce service d'annuaire.

Il faut bien noter cependant qu'aucune organisation n'est complètement neutre. Même si l'annuaire recense les services d'information transport de manière neutre, on pourra toujours considérer que la présentation de l'annuaire à travers le site web favorise certains services : le TC au détriment du VP<sup>15</sup>, le régional au détriment du départemental ou de l'urbain, le fer plutôt que la route, ... Le principal est que, quel soit l'organisme voulant devenir gestionnaire de l'annuaire, il puisse se faire accepter comme porteur du projet par les autres acteurs.

Il ne faut pas que la recherche d'une entité indépendante comme gestionnaire de l'annuaire constitue un blocage au développement du projet : des solutions alternatives peuvent exister (la variante 3.1.2 est sur ce point particulièrement intéressante), et par ailleurs, une Région peut très bien « sous-traiter » cette tâche à une entreprise privée sur respect d'un cahier des charges imposant au minimum l'exhaustivité et la neutralité dans la saisie des informations. On peut citer à ce titre des candidats potentiellement intéressants à consulter telles que Canal-TP nouvellement créée, ou EFFIA qui édite déjà de nombreux horaires pour les Conseils Généraux (toutes deux filiales de la SNCF); d'autres sociétés telles Transpolitain ou CitiWay se sont spécialisées dans l'information TC et/ou multimodale.

Enfin, on a vu que l'annuaire d'information transport était naturellement lié à d'autres domaines d'activité, et pouvait par exemple être ouvert ou s'inscrire dans d'autres portails publics, de type "internet citoyen", etc. D'autres partenaires et prestataires qui accompagnent traditionnellement les collectivités dans ce domaine, comme la Caisse des Dépôts et Consignations ou d'autres, sont donc susceptibles d'apporter également leur concours.

---

<sup>14</sup> Il existe par exemple une association des 16 AO de la Région Nord-Pas-de-Calais, ou une commission transport au sein de la Région urbaine de Lyon, regroupant 13 AO.

<sup>15</sup> Par exemple, d'aucuns considèrent que les services d'information routière sont biaisés (en faveur de la VP) car ils ne tiennent pas vraiment compte des limitations de vitesses, de la congestion, et ne donnent que rarement des informations sur le coût réel du déplacement...

Supposons donc qu'une entité régionale "ad hoc" investisse cette idée d'annuaire et se fasse accepter comme porteur du projet.

Dans ce 1<sup>er</sup> scénario, le mode de constitution serait alors manuel, c'est-à-dire qu'un ou plusieurs opérateurs / enquêteurs seraient chargés de collecter l'information pour l'enregistrer interactivement (à l'aide éventuellement de masques de saisies spécifiques) au sein d'une base de donnée relationnelle (de type Access par exemple). La structure porteuse du projet devrait prendre suffisamment de contacts « locaux » auprès de tous les fournisseurs de services à référencer pour garantir un bon niveau de mise à jour. Ce travail semble réalisable sans trop de difficultés à un niveau régional (quelques dizaines de services référencés « seulement »).

La seule utilisation prévue serait celle d'un site dédié (Internet et vocal), développé par l'entité portant le projet, en ayant comme contrainte principale d'offrir un affichage le plus neutre possible vis-à-vis de toutes les AO et organismes soutenant le projet. Cette neutralité doit se percevoir aussi bien au niveau du contenu que de la forme (pas de logos intempestifs ou de charte graphique évoquant trop nettement un des institutionnels impliqués...).

Le site dédié à l'annuaire serait un portail accessible aussi bien par InterNet que par l'intermédiaire d'un serveur vocal<sup>16</sup> informant de l'existence et des coordonnées (URL, Tel, adresse, ...) de tous les fournisseurs d'information transport sur des services desservant la région; si on ne veut pas perdre l'usager « régional », il n'est pas forcément indispensable de référencer des sites « nationaux » comme ViaMichelin ou Maporama (même s'ils sont aujourd'hui un peu les seuls à traiter efficacement du mode routier et qu'il est recommandé à terme de les référencer).

Contrairement à ce qui se passe dans le second scénario, il ne semble pas opportun de s'imposer a priori une quelconque contrainte technique (XML, UDDI ou autre). En effet, la saisie étant manuelle, il n'y a pas d'échange à prévoir au moment de la constitution. L'utilisation est restreinte à un « site dédié » unique : les exigences d'interopérabilité et de réutilisabilité sont donc réduites (toutefois il est évident aussi qu'on a toujours intérêt à concevoir une application en pensant à l'avenir...). On préconise quand même de concevoir un site multi-lingue.

Au minimum, il faudra probablement que la base de données respecte une structure dérivée de celle proposée en 2.3.2.

Le plus simple techniquement sera le mieux, l'objectif principal étant surtout d'apporter un réel service au voyageur en surmontant notamment les difficultés institutionnelles.

### **3.1.2 Variante : rôle du ministère de l'Équipement**

Une variante intéressante à ce scénario de base nous a été proposée au cours des entretiens.

Elle tient en une question : à la place ou à côté d'un Conseil Régional, pourquoi ne pas confier aux services de l'Équipement (DRE et DDE ...) le soin de constituer cet annuaire, de la même manière que dans le scénario de base ?

Il semble que l'on pourrait ainsi contourner en grande partie la principale des difficultés identifiées dans la solution de base, à savoir les risques de « frictions » entre institutionnels impliqués dans le projet. En effet, l'État semble avoir toute légitimité pour effectuer ce travail, dans la mesure où il est aujourd'hui clairement affiché (LOTI et loi SRU articles 27-1 et 113 en particulier) qu'il doit pousser dans le sens de l'intermodalité et vers une meilleure utilisation des moyens existants : la constitution de cet annuaire cadre parfaitement avec de telles orientations.

---

<sup>16</sup> La faisabilité de cette version vocale étant à étudier de près.

Pour asseoir sa crédibilité et son impartialité, on pourrait concevoir que le Ministère sache définir une « charte qualité » qui l'engage vis-à-vis d'entités chargées de son contrôle : pourquoi ne pas confier à des associations (type FNAUT<sup>17</sup>, GART, UTP<sup>18</sup>, FNOSI<sup>19</sup>, ou autres associations locales) le soin de valider le contenu des informations saisies par les agents du Ministère, par exemple en attribuant un label ou des étoiles « service d'information transport agréé ». C'est une idée (parmi sans doute beaucoup d'autres) pour bien faire accepter cette initiative « étatique ».

Autre avantage d'une telle orientation : si on peut l'envisager « régionalement » dans le cadre de ce premier scénario, rien n'empêche d'imaginer l'étendre au niveau national du second scénario. Rêvons un peu: si toutes les DDE et DRE jouaient effectivement le jeu, on arriverait à la constitution d'une base nationale « fédérant » les contributions locales de chacune des DDE, et interconnectées à d'autres bases européennes similaires... La question dès lors est de savoir quelle probabilité de succès on peut raisonnablement espérer d'une pareille piste : le Ministère de l'Équipement aura-t-il la volonté et saura-t-il trouver les ressources (en personnel notamment) pour mettre en place un dispositif national à la fois fiable, homogène, efficace et pérenne ? Ou plutôt, doit-on d'emblée limiter le rôle des services de l'Équipement à celui d'impulser la création de l'annuaire dans une logique de projet, en prévoyant de sous-traiter à un tiers la mise en œuvre du fonctionnement une fois le régime de croisière atteint?

En conséquence, et sans aller plus loin dans l'analyse, cette variante semble extrêmement attrayante à investiguer, sous réserve que l'on « restreigne » le rôle de l'Équipement à celui de « sous traitant » de notre « gestionnaire régional de l'annuaire » et que l'on maintienne l'ouverture des utilisations possibles de l'annuaire. Même si les services du Ministère pourront aussi valoriser l'annuaire sur leurs propres serveurs web, ils ne pourront en détenir l'exclusivité: le gestionnaire de l'annuaire resterait responsable de la confection du « site dédié ».

## 3.2 Scénario 2: annuaire généralisé

Ce scénario se distingue du précédent à la fois par son ambition et son manque de visibilité : il se situe cette fois à un échelon national, et de nombreux points (techniques et organisationnels notamment) restent à valider. Le premier scénario se veut opérationnel, mais celui-ci se situe plus à un niveau expérimental. C'est la raison pour laquelle nous n'avons encore identifié personne ni même aucun type d'acteur pour porter un tel projet...

Il nous semble que ce second scénario doit pouvoir apporter les éléments permettant de valider la faisabilité d'une telle opération dont les ambitions sont nécessairement au moins de niveau national. Il implique donc d'abord de définir et valider des mécanismes techniques et organisationnels à mettre en œuvre : quelles perspectives concrètes (quels chiffres) donner à un candidat gestionnaire (qu'il soit public ou privé) pour le décider à se lancer dans l'aventure?

Essayons maintenant de préciser le contour d'un tel annuaire généralisé, tant du point de vue de sa constitution que de son utilisation.

### 3.2.1 Constitution

Parmi les 3 modes d'alimentation possibles (voir 2.1.2), nous retiendrons plutôt l'abonnement : proposer aux services intéressés de se faire connaître et de faire une demande d'inscription (par courrier, téléphone ou par InterNet : peu importe) auprès du « gestionnaire de l'annuaire ».

---

<sup>17</sup> Fédération Nationale des Associations d'Usagers des Transports.

<sup>18</sup> Union des Transports Publics.

<sup>19</sup> Fédération Nationale des Offices de Tourisme et des Syndicats d'Initiative.

Débuter par une « demande » d'inscription suppose qu'une « publicité » adaptée (ciblée et clairement exposée) ait préalablement été faite pour sensibiliser les acteurs potentiellement intéressés aux intérêts et avantages d'un annuaire, et les inciter à participer activement à la constitution d'un annuaire de ce type. La réussite de l'opération passe par un effort de communication à organiser de manière très « professionnelle ».....

Les organismes en ayant fait la demande recevraient (par courrier, e-mail, ou InterNet) une présentation de l'annuaire décrivant en particulier les conditions de l'inscription (le « contrat »). Y seraient également jointes les conditions d'accès, y compris le mot de passe qui leur serait attribué par défaut.

Moyennant l'acceptation des conditions et l'utilisation de tous les codes d'accès décrits, ils seraient alors accueillis sur Internet par une série de « formulaires » à remplir, les plus simples et conviviaux possibles.

Une fois validée par l'organisme, la description des services se retrouverait soumise à l'approbation du gestionnaire : un opérateur spécialement formé à cette tâche serait chargé d'assurer l'intégrité de la base de données. Les saisies / modifications non conformes au « contrat » passé lors de l'inscription seraient rejetées avec notification à l'émetteur. De la même manière, celles émanant d'entités non « autorisées » ne seraient pas prises en compte.

Les mises à jour seraient ensuite assurées par l'organisme qui s'est initialement inscrit, en utilisant les mêmes formulaires InterNet (pré-remplis cette fois) que ceux utilisés pour l'inscription initiale : il aurait ainsi toute liberté de modifier / supprimer le référencement à ses services, ce qui garantirait qu'il est d'accord avec les informations publiées relatives à son (ses) service(s). Ceci « dédouanerait » d'une certaine manière le gestionnaire des causes et conséquences d'informations erronées, et tendrait en parallèle à assurer un bon niveau qualitatif à l'annuaire.

Mais le « gestionnaire » devra malgré tout prévoir la possibilité (en cadrant suffisamment le « contrat »), de « filtrer » ou limiter les demandes de modification intempestives ou abusives : ne pas autoriser l'enregistrement de modifications notoirement erronées (discrédit de l'annuaire), ne pas être obligé de répondre à des sollicitations trop fréquentes (charge de travail trop importante pour l'opérateur chargé de la validation), ....

En complément à ces fonctions de validation de l'information proposée, l'opérateur du gestionnaire devra également veiller à la fraîcheur des informations diffusées en relançant si besoin est les organismes peu attentifs : des conditions de résiliation automatique du « contrat » (et de suppression de l'annuaire) peuvent être imaginées pour prévenir les cas de récurrence ou de distorsion trop importante constatée entre la description du service d'information dans l'annuaire et sa réalité.

Moyennant toutes ces conditions et ces réserves (qui ne doivent pas devenir des contraintes trop insupportables pour l'organisme cherchant à se faire référencer...), l'alimentation du système devrait pouvoir fonctionner correctement.

Les flux à prévoir entre organismes proposant des services et le gestionnaire de l'annuaire seraient donc les suivants :

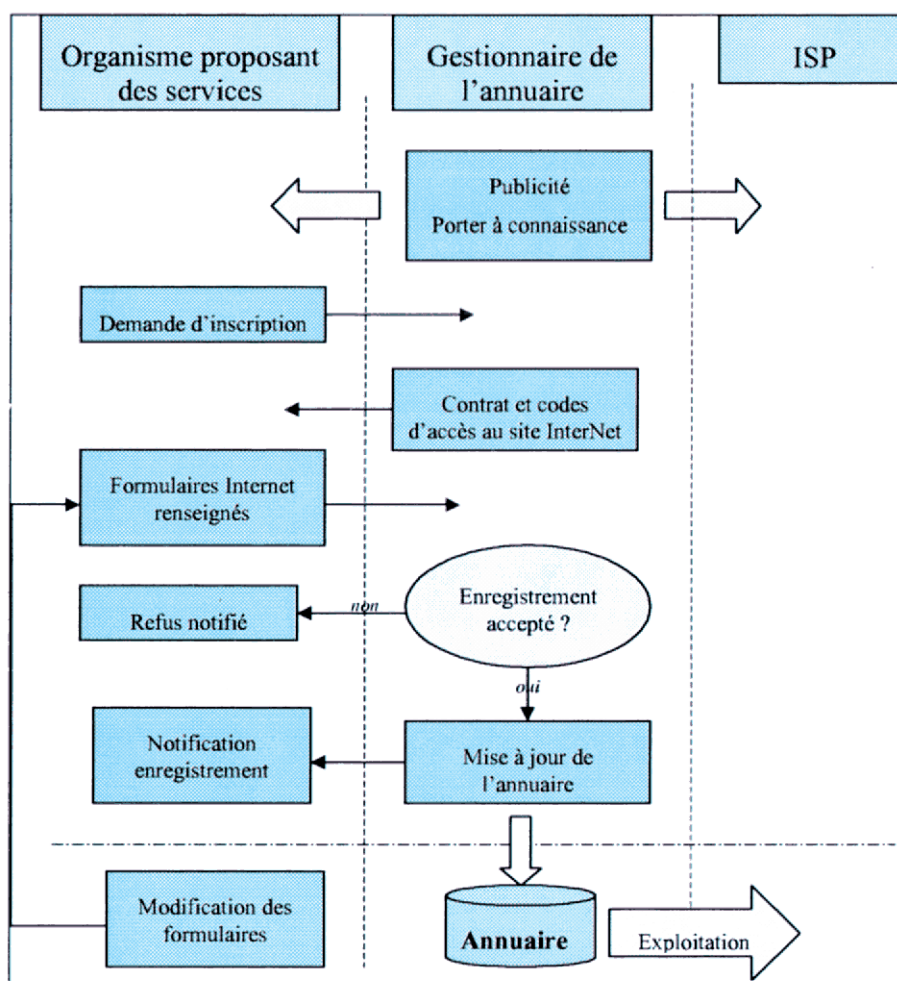


Schéma des flux

Dans sa partie «constitution» (partie gauche du schéma ci dessus), ce mécanisme ne requiert donc pas d'autre composant technique qu'un site InterNet d'administration de la base, bien protégé en accès. La base de données contenant l'annuaire n'est pas directement «attaquable» par les utilisateurs du site : la modification de cette base passe de toute manière par le « filtre » d'un opérateur.

Si l'on aborde les aspects techniques liés à la base, plusieurs possibilités sont envisageables :

1. On peut utiliser un serveur UDDI existant tel celui de MicroSoft (voir 2.3.1.3). Cette solution a l'avantage d'être légère à développer, de ne pas demander de fonctions d'administration de la base, de bénéficier d'entrée de jeu de toute la « publicité » faite par MicroSoft ou IBM autour de sa solution et d'être donc ouverte sur un grand nombre d'utilisations potentielles. Par contre, on n'a aucune maîtrise sur cette base : MicroSoft peut par exemple très bien décider d'interrompre du jour au lendemain ce service (aujourd'hui gratuit, peut-être uniquement à des fins promotionnelles)....
2. On peut développer soi-même un serveur répondant aux spécifications UDDI. Le travail est ici plus important que dans la solution précédente, et s'imposer UDDI, c'est s'imposer des contraintes quant à la modélisation des données, se conformer à une structure de données et à une API bien particulières (voir 2.3.1.3). Par contre, on évite

un lourd travail de conception et on reste compatible avec des solutions techniques à priori pérennes.

3. On peut enfin modéliser une base spécifique, s'inspirant peut-être de UDDI mais plus orientée «information» que «e-business» (voir proposition en 2.3.1.5), avec une API disposant d'une interface «propriétaire», non normalisée, mais qui aurait vocation à devenir un standard dans le domaine de l'information multimodale. On a des chances d'obtenir ainsi une solution plus orientée vers l'information multimodale, sans s'ennuyer avec des spécifications non encore approuvées par le W3C. La contrainte impérative à se fixer semble pourtant être de prévoir de toute manière une interface de type SOAP avec les ISP, c'est-à-dire en particulier fonctionnant par échange de fichiers XML.

De manière très pragmatique, nous préconiserions aujourd'hui de débiter avec la troisième solution, le temps de développer le service d'annuaire et d'apprécier l'évolution d'UDDI : il sera toujours temps et possible de rebasculer alors l'ensemble dans un répertoire respectant les spécifications de cette éventuelle norme.

### 3.2.2 Utilisation

Nous nous contentons ici de reprendre les conclusions auxquelles nous arrivions déjà lors de notre analyse précédente (cf. 2.2.2.3) : si l'on veut assurer l'audience maximum à l'annuaire constitué, il faut impérativement trouver des moyens d'utilisation et des arguments « vendeurs » auprès des ISP utilisateurs potentiels. Il ne faut pas se cantonner à un site unique propriétaire, même s'il est référencé au mieux dans tous les Yahoo et autres Google... Il faut donner à l'annuaire les potentialités (en terme de technique - type API - et de contenu « attractif » pour un ISP) qui lui permettent de s'insérer et d'apparaître partout où une utilisation pour un trajet « inhabituel » pourrait le rendre pertinent : les pages jaunes, des pages culturelles (accès à des musées par exemple), des organismes de tourisme et de voyages, des services d'urgence, etc, ...et pourquoi pas le e-business...

A défaut de pouvoir faire « miroiter » aux ISP, par le biais de notre annuaire, un accès possible aux données brutes (ce qu'ils recherchent déjà tous plus ou moins mais ce qui est quand même une évolution possible de l'annuaire : accéder aux API des services référencés, donc pourquoi pas la fourniture de données), il nous faut donc en attendant trouver d'autres accroches, l'ouverture à des « plus-values » qu'il reste à imaginer<sup>20</sup>.

Cette indispensable ouverture peut (doit) techniquement se décliner en :

- ✓ Multi support (WAP, GSM, PDA, ...) : en cela, les échanges via SOAP et XML se justifient pleinement.
- ✓ Multi critères : disposer d'une interface (API) autorisant des sélections de services complexes, sur plusieurs critères à la fois, semble indispensable. Un ISP souhaitera par exemple interroger l'annuaire pour récupérer (sous forme XML) l'ensemble de tous les services d'information sur les transports régionaux qui couvrent à la fois Aix en Provence et Nice. Idéalement, cette recherche devrait pouvoir prendre la forme d'une requête de type SQL transmise suivant le protocole SOAP.

---

<sup>20</sup> Une « piste » à creuser avec les acteurs concernés, serait par exemple d'évaluer l'intérêt d'annuaires similaires pour les services d'information sur le transport de fret, où l'on se situe résolument dans un contexte commercial, naturellement plus proche du « e-business »

- ✓ Multi Services : en plus de la sélection multi-critères précédente, il est intéressant de chercher à favoriser l'émergence de nouveaux services qui sauraient décrire leur interface au sein même de l'annuaire. On rejoint là des architectures de type « dot net » de MicroSoft, où les applications finales s'appuient sur des services répartis sur le Net, pourvu que ces services et les interfaces auxquelles ils se conforment soient référencés dans une base : notre annuaire pourrait dès lors être perçu comme une « base de registre » (au sens Windows, mais à l'échelle du web...) des services Internet traitant de l'information multimodale.

Côté financier, il semble de toute façon peu judicieux de vouloir faire payer ceux qui s'abonnent pour communiquer sur leurs services: autant favoriser le plus possible le référencement gratuit. A l'autre extrémité de la chaîne, on peut sans doute proposer aux ISP de « cotiser » lorsqu'ils commenceront à utiliser la base (coût à la connexion par exemple), mais comme un tel projet apparaît a priori difficile à justifier d'un point de vue purement économique (voir là encore fin du paragraphe 2.2.2.3), leur vendre ce service d'annuaire n'est pas forcément le meilleur moyen de le rendre plus attrayant, surtout en phase de démarrage. En revanche, si l'annuaire offre indirectement l'accès aux API des services d'information référencés qui en fournissent, rien n'empêche bien sûr que cet accès-là soit payant, au cas par cas, selon les services et selon les API.

## 4 Synthèse pour un projet PREDIM

Il s'avère que les 2 scénarii exposés au chapitre précédent peuvent s'avérer complémentaires : le premier (opérationnel) permet à moindre coût de qualifier le service rendu, alors que le second cherche finalement à préciser les mécanismes à utiliser pour généraliser et industrialiser ce service et le rendre économiquement plus attractif.

Cette complémentarité des objectifs se traduit également par une complémentarité des expérimentations mises en œuvre :

- ✓ Le premier scénario se concentre sur les problèmes organisationnels et institutionnels à régler pour arriver à fournir un service de qualité au voyageur.
- ✓ Le second est orienté technique avec en particulier une modélisation des bases de données, des mécanismes d'alimentation et des interfaces de programmation (API) à mettre en œuvre en utilisant des techniques et spécifications les plus « standard » possibles (adoptés en cours d'élaboration par des « instances de normalisation »).

La complémentarité s'exprime enfin par le fait que le scénario 1 s'attache à produire uniquement un site dédié à destination directe du grand public, tandis que le 2 s'oriente plutôt vers les intermédiaires que sont les ISP.

Si maintenant nous cherchons à proposer dans le cadre de la PREDIM un ou plusieurs projets « réalistes » qui puissent trouver des candidats porteurs, nous avons vu (3.2) que le second scénario s'avérait quelque peu « virtuel » dans la mesure où il semble cruellement manquer de candidat « gestionnaire »....

En conséquence, nous proposons de profiter de la complémentarité des 2 scénarii en les « fondant » dans un seul et même projet PREDIM : en recollant des extraits parmi les plus importants de chacun des 2 scénarii analysés, nous allons voir que nous pouvons bâtir un projet très cohérent pouvant aboutir à un excellent sujet d'étude pour la PREDIM.

Dans un premier temps (4.1), nous assignons 3 objectifs principaux à ce projet.

Nous le reformulons ensuite (4.2) en nous appuyant sur la description faite des 2 scénarii.

Nous en déclinons enfin une liste de tâches à enchaîner (4.3), avec pour chacune d'elles une estimation très grossière des incidences en terme de coût et des objectifs à se fixer raisonnablement en délai de réalisation.

### 4.1 Objectifs

Les objectifs du projet sont multiples :

- Il s'agit en premier lieu d'arriver à définir et fournir un **service de base** : au niveau régional, constituer l'annuaire et concevoir puis développer le service Internet et / ou le serveur vocal qui permettra la meilleure diffusion de l'information.
- En parallèle, sur un plan plus technique, un second objectif est finalement d'ouvrir au maximum le système afin d'être en mesure de proposer (via les ISP) des **services annexes à valeur ajoutée** : quels sont ces services et quelles sont leurs incidences sur la conception et le développement de l'annuaire.

- Enfin, et ça n'est pas le moindre intérêt du projet, pouvoir envisager très sérieusement un **déploiement national**. Les services du Ministère de l'Équipement peuvent-ils réellement être mis à contribution pour constituer petit à petit une base nationale fiable, pérenne et homogène ? Cette question mérite d'être posée et analysée au travers du projet.

## 4.2 Description

Nous proposons donc d'expérimenter sur une région donnée la constitution et l'utilisation d'un annuaire, en menant en parallèle 4 études convergentes :

### 4.2.1 Un service de base offert par un gestionnaire régional

Le gestionnaire à trouver serait donc un organisme régional indépendant de toute AO et subventionné si possible à part équitable par le Conseil Régional et toutes les AO de la région concernée (scénario 1: cf. 3.1.1).

Cet organisme devrait alors s'entendre (variante au scénario 1 en 3.1.2) avec les services du Ministère de l'Équipement de la région (DDE et/ou DRE) pour étudier les mécanismes de saisie manuelle à mettre en place pour assurer la couverture la plus exhaustive et la plus neutre possible de tout ce qui existe en matière de service d'information transport.

Cette neutralité s'affichera surtout au travers du site dédié (et/ou serveur vocal) que le gestionnaire concevra : il constituera la première vitrine de l'annuaire, en attendant les utilisations de « seconde main » qu'en feront les ISP intéressés par les nouvelles applications qu'ils auront pu imaginer (4.2.2), une fois l'annuaire accessible par API.

**Acteurs impliqués :** un organisme régional, des DDE/DRE + société(s) de services pour le développement de la base et du site

### 4.2.2 Des services à valeur ajoutée : analyse « marketing »

Cette analyse semble un préalable indispensable à une partie technique du projet : il ne serait pas très cohérent de se lancer dans des expérimentations techniques, si intéressantes soient-elles, tant que l'on a pas estimé l'intérêt qu'elles pouvaient représenter pour les futurs utilisateurs...

Autrement dit, il s'agit ici de définir le périmètre fonctionnel que l'on souhaite donner à l'API de l'annuaire et qui pourrait favoriser l'adoption (le « plébiscite »...) de l'annuaire par un maximum d'ISP.

Cette analyse est à effectuer avec l'aide d'experts du domaine des nouvelles technologies et d'ISP ayant le recul nécessaire sur les attentes du voyageur moyen et les réponses possibles qu'on peut raisonnablement y apporter dans les années qui viennent. Il ne faut pas négliger sur ce point l'investigation de « pistes » complémentaires telles que le fret, l'aide aux handicapés ou les urgences par exemple.

C'est également au sein de ce sous-groupe que devraient être évaluées les plus values générées par les fonctions de « gazetteer » (telles que celles évoquées en 2.3.3) qui pourraient être couplées à l'annuaire.

**Acteurs impliqués :** des ISP intéressés par le projet, un groupement de spécialistes (InterNet, Communication, Etude de marché, Marketing, ...)

### 4.2.3 Généralisation : étude technique

L'étude technique approfondirait tous les aspects liés :

- ✓ A la structure de la base de données à mettre en place
- ✓ Aux API de consultation à mettre à disposition des ISP
- ✓ Aux mécanismes des échanges à mettre en place

Sur ces points, conformément à ce que nous évoquions dans le scénario 2, nous préconisons de partir sur du « UDDI-like », c'est à dire des spécifications inspirées de UDDI, mais adaptées pour les orienter plus vers l'information multimodale. Tout en se gardant donc la possibilité, si UDDI se généralise effectivement à l'avenir et que notre annuaire a le succès escompté, de tout rebasculer «facilement » dans une base "100% UDDI".

Sur les échanges, il semble indispensable de partir sur des fondements résolument XML, avec au moins SOAP et eb-XML, voire WSDL si on cherche tout de suite à prendre en compte les approches de type DELFI.

En dehors donc de ces aspects bases de données et « protocoles d'échange », l'étude technique devra être coordonnée avec l'analyse marketing précédente pour déterminer quelles fonctions sont à offrir en API et quelles incidences elles peuvent avoir sur l'architecture générale.

**Acteurs impliqués :** des ISP intéressés par le projet, des experts techniques InterNet + société(s) de services pour la conception et le développement de prototypes

### 4.2.4 Déploiement national

Cette étude s'attache à déterminer la réelle faisabilité d'une extension à un niveau national du *service de base*, implémentée à titre d'expérimentation pilote au sein d'une région (cf. 4.2.1). Cette opération initiale met déjà à contribution quelques services déconcentrés du Ministère de l'Équipement : ces services acceptent de participer à l'étude, s'engagent individuellement sur le moyen / long terme (mise à jour), mais n'engagent en rien les autres services du Ministère.

L'objectif est ici donc d'analyser s'il est sérieusement envisageable de pouvoir généraliser le dispositif mis en place dans la région « pilote », à l'ensemble du territoire national, en vue de constituer une base fédératrice des bases locales constituées avec la participation des DDE/DRE. Et si oui, décrire ce dispositif et les contraintes à lui imposer pour garantir sa bonne marche et sa pérennité.

Le périmètre de cette étude devra contenir la définition des moyens humains et matériels à mettre en place pour gérer la base nationale ainsi constituée et le serveur chargé de traiter les requêtes en provenance des ISP.

**Acteurs impliqués :** Directions centrales et services du Ministère de l'Équipement, en liaison avec tous les autres partenaires

### 4.2.5 Phases complémentaires

En amont des 4 groupes d'actions précédemment cités, il faut souligner l'importance du *Montage*, consistant à réunir les partenaires du projet, et à s'entendre sur les objectifs à atteindre et les moyens mis en œuvre. Lors de cette phase préalable au lancement d'une expérimentation PREDIM, il faudra obtenir le soutien actif des Directions Centrales du Ministère de l'Équipement, puisque certains de ses services déconcentrés seraient mis à contribution.

A l'autre bout de la chaîne, en fin de projet, il s'agit de faire converger les 4 études parallèles, lors d'une phase que l'on pourrait appeler de *Consolidation* (ou de généralisation) au cours de laquelle la base saisie par le gestionnaire et ses « sous traitants » (4.2.1) se trouve utilisée par les ISP suivant de nouvelles exploitations identifiées par eux (4.2.2), en usant pour ce faire des mécanismes spécifiquement conçus et développés (4.2.3). Les conditions du déploiement (4.2.4) seront enfin définies et mises en œuvre.

**Acteurs impliqués :** Groupe de projet avec au moins un représentant de chacun des acteurs impliqués dans les autres activités.

### 4.3 Planning de réalisation

Voici donc à titre purement indicatif, une première ébauche des tâches à réaliser pour mener à bien le projet, ainsi qu'une estimation des coûts (en mois x homme) et délais induits.

Phase	Tâche	Début de phase	Coût en mois x homme	Fin de Phase
<b>Montage</b>				
	Identifier une région (au sens large) « volontaire », y compris la DRE et/ou les DDE qui en dépendent. Trouver les ISP, les experts techniques et la (les) société(s) de service intéressés			
	Constituer le groupe projet Définir les besoins en moyens humains (une équipe de conception / développement du site web de présentation + au moins 1 opérateur à plein temps pendant plusieurs (trois ?) mois, + ...) et matériel / logiciel (un serveur Internet + serveur vocal avec base de données, + .....).			
<b>Service de base</b>		T0	12	T0 + 12 mois
	Concevoir le « message » à faire passer auprès des divers partenaires (Région, CG, Collectivités locales, AO, Transporteurs, ...) à impliquer dans le projet			
	Contacteur ces partenaires et communiquer autour du « message »			
	Définir le modèle conceptuel de la base de données et l'implémenter sur le SGBD retenu (un SGBD « micro » tel qu'Access semble tout à fait suffisant à cette échelle)			
	Préparer puis débiter la « collecte » manuelle des informations (en la répartissant à priori au niveau de chaque acteur local DDE/DRE)			
	Concevoir le site web et le serveur vocal en cherchant à respecter au maximum l'égalité des traitements entre partenaires, tout en assurant l'efficacité et de la qualité du service rendu.			
	Développer le site et le serveur vocal			
	Concevoir les moyens les plus efficaces à mettre en œuvre pour faire connaître l'existence et le fonctionnement des services en cours de développement			
	Assurer la diffusion de l'information			
	Tester et mettre en service (puis fonctionnement pendant 12 mois)			

<b>Services à valeur ajoutée : analyse marketing</b>		<b>T0</b>	<b>6</b>	<b>T0 + 3 mois</b>
	Mener une enquête auprès des ISP			
	Définir le périmètre fonctionnel à couvrir par l'API			
<b>Généralisation : Etude technique</b>		<b>T0+2 mois</b>	<b>20</b>	<b>T0 + 18 mois</b>
	Se donner des objectifs précis : définir une liste de points durs à expérimenter en tenant compte du périmètre fonctionnel fourni par l' « étude marketing »			
	Réaliser des prototypes			
	Définir l'architecture à retenir			
<b>Préparation du déploiement</b>		<b>T0+6 mois</b>	<b>6</b>	<b>T0 + 24 mois</b>
	Démarrer la réflexion sans attendre la fin de l'expérimentation régionale.			
	Définir le dispositif à mettre en place pour assurer la saisie			
	Définir le « profil » et la mission des personnels chargés de la mise en œuvre (Analyser les résultats des études techniques et marketing)			
	Définir les outils logiciels à mettre à disposition des agents chargés de la saisie			
	Concevoir et développer les circuits d'alimentation de la base centralisée			
<b>Consolidation</b>		<b>T0+24</b>		
	Faire migrer la base du service de base dans l'architecture développée pour les services à valeur ajoutée			
	Développer et industrialiser les API			
	Définir les conditions d'utilisation de l'API			
	Promouvoir l'utilisation de l'API			
	Débuter l'intégration progressive des bases saisies localement			
	Démarrer l'ouverture du serveur			
<b>TOTAL</b>		<b>T0</b>	<b>44 mois</b>	

## 5 Conclusion

### 5.1 Opportunité et faisabilité

Cette étude a permis de proposer et préciser la notion d'annuaire de services d'information transport, en intégrant les préoccupations des multiples acteurs concernés (État, autorités, organismes, et associations, entreprises de transport et gestionnaires d'infrastructures, fournisseurs de services et prestataires fournisseurs de systèmes) et en la positionnant de manière complémentaire aux services d'information; nous pensons que la création de tels annuaires est un moyen de favoriser le développement de ces services, en particulier de services d'information multimodale.

La phase d'analyse nous a conduits à identifier trois volets qui ensemble devraient concourir à la concrétiser de ces annuaires:

- la mise en place rapide d'un projet pilote d'annuaire sur un périmètre délimité, sous la forme d'une base de données recensant l'ensemble des services d'information et alimentant un site web et éventuellement un serveur vocal. Le territoire qui nous semble le plus pertinent est celui de la Région. A ce niveau, ce sont les autorités organisatrices qui devront jouer un rôle moteur et en particulier financer le projet, sous le pilotage d'un maître d'ouvrage leader, qui peut être un Conseil Régional, ou un organisme public reconnu par les acteurs au niveau régional, avec si besoin le concours des services de l'Équipement.

- l'interopérabilité et la pérennisation de ces annuaires au niveau national nécessitera certainement une implication forte des services du ministère de l'équipement, à la fois pour participer à la mise au point d'un processus de fonctionnement en régime de "croisière", et garantir que les développements aboutissent à des solutions standardisées, en cohérence avec les travaux normatifs et permettant éventuellement la mise en place d'annuaires européens; cette tâche devrait être conduite par l'État, dont le rôle légitime dans ce domaine a été réaffirmé par la loi SRU, même si évidemment il devra pour une large part consister à faire travailler ensemble tous les acteurs.

- le développement d'interfaces (API) permettant d'accéder à l'annuaire doit permettre l'ouverture à terme vers d'autres utilisations "créatrices de valeur ajoutée" par les fournisseurs de services ISP, en mettant en œuvre des technologies issues du monde "e-business", et qui s'appuient en particulier sur XML. Ce volet nécessite un investissement de la part de quelques ISP, en s'appuyant sur le projet pilote et en cohérence avec le plan de déploiement. Il serait d'autant plus prometteur que les services d'information transport eux-mêmes fourniraient à terme des API, auxquelles on pourrait accéder indirectement via l'annuaire.

Sous-jacent dans ces trois volets, le rôle des entreprises de transport et gestionnaires d'infrastructure, qui détiennent l'essentiel de l'information relative à l'offre de transport et opèrent eux-mêmes des services d'information, sera déterminant. Dans la mesure où le gestionnaire de l'annuaire et les autorités jouent le jeu de la transparence et garantissent une certaine neutralité du contenu, les exploitants devraient avoir intérêt à participer et à se faire référencer dans les meilleures conditions, afin de valoriser leur offre d'information transport, et donc indirectement leur offre de transport.

La PREDIM doit être lancée prochainement, or ces annuaires concernent finalement plus ou moins directement tous les acteurs de l'information transport (de personnes) en France, et leur mise en place présente clairement certaines incertitudes: il nous a donc semblé naturel de présenter nos conclusions sous la forme d'une proposition de projet PREDIM. En effet, même si il n'est pas directement financé par ce programme, si un projet de ce type voit le jour dans les mois qui viennent, il intéressera la PREDIM d'une manière ou d'une autre.

Nous avons globalement reçu un accueil favorable de la grande majorité des personnes à qui nous avons soumis ces idées lors de la phase d'entretien. Pour autant, il ne faut encore les considérer que comme des expressions d'intérêt, et l'opportunité de ces annuaires ne sera effective que si des partenaires se réunissent pour monter un projet visant à concrétiser ces intentions. Quant à la faisabilité, elle ne sera démontrée qu'une fois le projet réalisé... c'est d'ailleurs ce qui justifie dans une large mesure l'idée d'inscrire ce projet d'annuaire dans le cadre de la PREDIM, car la mise en place de structures d'annuaire pérennes devra passer d'une manière ou d'une autre par une phase d'expérimentation pilote.

Cela dit, on peut d'ores et déjà donner les éléments qui nous semblent essentiels pour l'opportunité et la faisabilité des annuaires, selon les trois volets indiqués:

	opportunité	faisabilité
<b>pilote régional</b>	<i>trouver une région pilote, où le contexte partenarial est favorable</i>	<i>aucun obstacle insurmontable identifié a priori</i>
<b>déploiement national</b>	<i>convaincre le ministère de l'Équipement; le contexte est favorable dans la mesure où la PREDIM doit être lancée, cela dit il ne s'agit pas ici d'accompagner et financer un programme d'expérimentation, mais d'impliquer activement les services déconcentrés et quelques techniciens de haut niveau pour définir une cohérence nationale en partenariat</i>	<i>dégager des moyens humains dans la durée, au-delà de la PREDIM il faudra attendre les résultats du pilote et l'implication des ISP dans un éventuel développement d'API pour y voir plus clair dans la bonne organisation à déployer, en particulier la répartition des rôles entre public et privé et la "contractualisation"</i>
<b>API et annuaire généralisé</b>	<i>motiver plusieurs ISP en garantissant a priori neutralité et ouverture</i>	<i>généralisation effective de XML et de l'e-business et choix des bons outils associer API annuaire et futures API services d'info garantir la cohérence avec les standards du domaine "transport intelligent"</i>

## 5.2 Perspectives techniques

Nous avons vu que la capacité d'ouverture de l'annuaire était primordiale à assurer : techniquement, il faut se fixer comme règle de ne pas s'enfermer dans une conception trop propriétaire, et tenter le plus possible de « coller » aux évolutions perceptibles de monde Internet<sup>21</sup>.

A ce titre, XML et SOAP semblent être des valeurs sûres.

Eb-XML, de son côté, apporte une contribution non négligeable dans la définition des « contrats » qui sont à passer entre les utilisateurs (ISP) du service d'annuaire et son gestionnaire, avec en particulier le formalisme à adopter dans les séquences d'échange XML de type « requêtes - réponses ».

UDDI reste une option intéressante pour l'enregistrement des services, même si elle semble aujourd'hui un peu prématurée.

Quant à WSDL, c'est la solution « de luxe » qui peut nous permettre, si on en a la volonté et les moyens, d'offrir à terme des passerelles entre services Internet, au moins aussi performantes que celles mises en œuvre dans le projet DELFI en Allemagne et reprises en partie au niveau européen dans EU-SPIRIT : cette perspective, si elle est confirmée (ce qui nécessite peut-être une étude complémentaire), peut justifier à elle seule de se lancer dans la constitution de notre annuaire...

Les technologies citées sont celles qui nous ont paru les meilleures candidates à l'heure de la rédaction du document: on sait à quel point les technologies changent vite, au moins de nom... Le choix des standards et outils dépendra en particulier dans une large mesure de leur succès dans le monde de l'informatique en général à la date de réalisation du projet.

Par ailleurs, il faut souligner l'importance d'une bonne modélisation des services d'information transport et d'une bonne spécification des API d'annuaire, qui conditionnent la faisabilité d'un déploiement national. Dans la mesure où l'annuaire référence des services qui eux-mêmes peuvent offrir des API d'accès et qui couvrent à la fois l'information routière, TC, touristique et la réservation / vente, on voit que la modélisation des services doit être définie en cohérence avec d'éventuels standards et normes existant dans ces domaines. En outre, qui dit normes dit le plus souvent normes européennes, pour lesquelles le poids d'éventuelles spécifications françaises sera d'autant plus important que nous aurions effectivement implémenté nos spécifications dans des annuaires opérationnels, et pris en compte dès l'amont la dimension européenne du problème.

Concernant l'architecture-cadre ACTIF, enfin, il sera intéressant de mettre à jour la modélisation du domaine fonctionnel "information déplacements" pour mieux prendre en compte cette notion d'annuaire, et la fonction de "gazetteer" associée.

## 5.3 Gestion des risques

La proposition de projet PREDIM que nous avons esquissée au chapitre précédent se caractérise par 3 objectifs principaux :

- ✓ savoir proposer un *service de base* régional
- ✓ couplé à des *services à valeur ajoutée* grâce à des API ouvertes
- ✓ orienté vers un futur *déploiement national*

---

<sup>21</sup> Il faut noter qu'on se trouve là en plein accord avec la stratégie globale qui ressort des études de domaine d'ACTIF.

Cette proposition a été conçue pour intégrer tous les points de vue qui nous sont apparus lors des entretiens, ce qui donne un résultat à la fois global et cohérent sur le papier (nous l'espérons), mais sans doute complexe car faisant intervenir de nombreux acteurs! Nous avons cependant pris soin de découpler autant que possible les trois volets, afin que le projet puisse être d'une mise en place progressive et "à géométrie variable", adaptable aux circonstances concrètes du moment. Chacun de ces 3 objectifs peut être une fin en soi, et peut s'atteindre indépendamment des autres :

- ✓ Le service de base purement régional peut très bien être un succès, même si aucun service annexe n'est développé. Et ce succès régional peut inciter d'autres régions à se lancer à leur tour dans une démarche équivalente, ce qui ne peut qu'être favorable à l'information multimodale.
- ✓ Développer une expérimentation pilote en France avec plusieurs ISP communiquant entre eux via une architecture « ouverte » s'approchant de réalisations de type DELFI serait une avancée notable et une performance en soi : même si par ailleurs le service de base fonctionne mal et que la base nationale met du temps à se mettre en place, le secteur privé percevra malgré tout toute la potentialité de l'expérimentation et pourrait alors lui-même reprendre l'initiative de cet annuaire.
- ✓ Une base de données fédératrice nationale enfin peut très bien voir le jour et se justifier en améliorant la connaissance de l'offre à des fins professionnelles (uniquement pour les besoins des autorités organisatrices et du Ministère de l'Équipement par exemple), même si elle n'est associée à aucun service grand public : en fédérant ainsi des bases locales de qualité, on réaliserait là une grande première en France, ne serait-ce qu'en terme d'organisation.

Enfin, rappelons que les avantages a priori de l'annuaire, qui ont conduit au lancement de cette étude, sont de pouvoir apporter une réelle valeur ajoutée dans la connaissance de l'offre d'information à la fois au grand public et aux acteurs du domaine avec un coût modeste (recensement des services et publication web). L'annuaire évite les difficultés inévitables lorsque l'on s'attaque de front à la création un service d'information multimodale (accès aux données) tout en préparant en quelque sorte le terrain pour le développement de tels services (et en agissant en tout cas de manière complémentaire), et donne l'occasion de réunir l'ensemble des acteurs concernés dans un contexte ouvert et a priori favorable à l'innovation et à la standardisation.

En d'autres termes, cette proposition de projet PREDIM possède plusieurs cordes à son arc et se donne ainsi le maximum de chances de réussir. Et si les trois objectifs sont atteints, on disposera alors d'un bel exemple de réalisation d'un outil d'échange d'information performant et ouvert sur l'avenir, fruit d'un vrai travail partenarial entre secteurs public et privé...

## 6 Annexe : exemple d'implémentation d'échange XML

A titre d'exemple, et pour mieux comprendre ce qu'est XML, nous développons ici l'implémentation d'un échange entre un Information Service Provider (ISP) et le gestionnaire de l'annuaire.

Cet échange a été évoqué au paragraphe 3.2.2 : il correspond à la requête faite par un ISP qui souhaite consulter l'annuaire et à la réponse qui lui est retournée par l'annuaire.

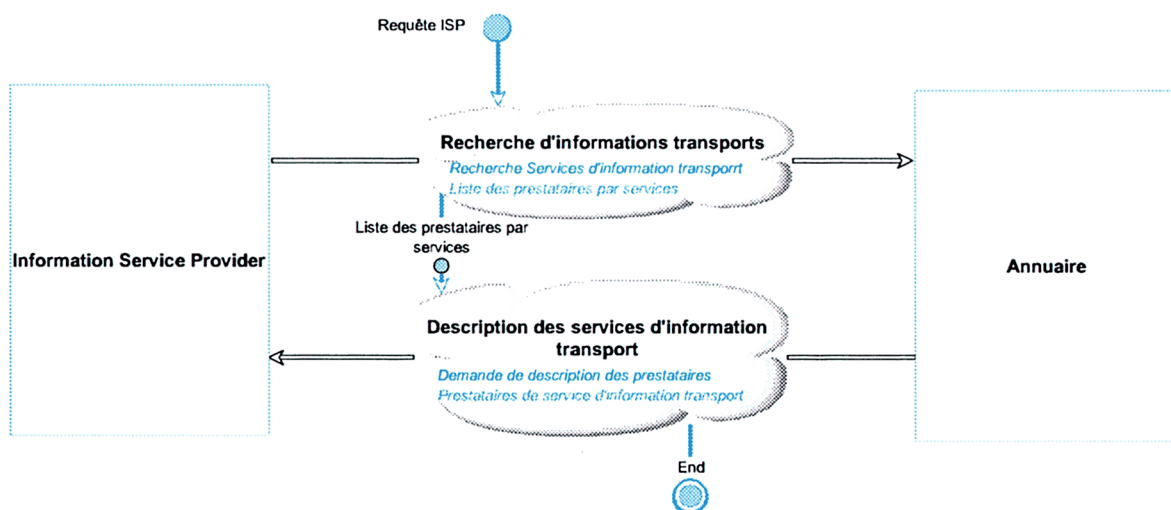
L'ISP consulte l'annuaire pour :

1. Trouver les services d'information multimodale correspondant à une couverture géographique donnée, à un mode de transport.
2. Décrire les organismes ou prestataires fournissant ces services.

### 6.1 Description générale

L'échange se déroule en deux étapes successives :

1. Demander les services d'information correspondant à une couverture géographique donnée et à un mode de transport donné. La réponse fournie est une liste de prestataires fournissant les services d'information correspondant aux critères.
2. Partant de cette liste, sur une sélection de ces prestataires, demander le détail des services fournis. La réponse est le détail des prestataires de la sélection de la liste : et notamment, l'information concernant les points d'accès, ainsi que l'élargissement du service à une couverture géographique peut-être plus large que celle demandée.



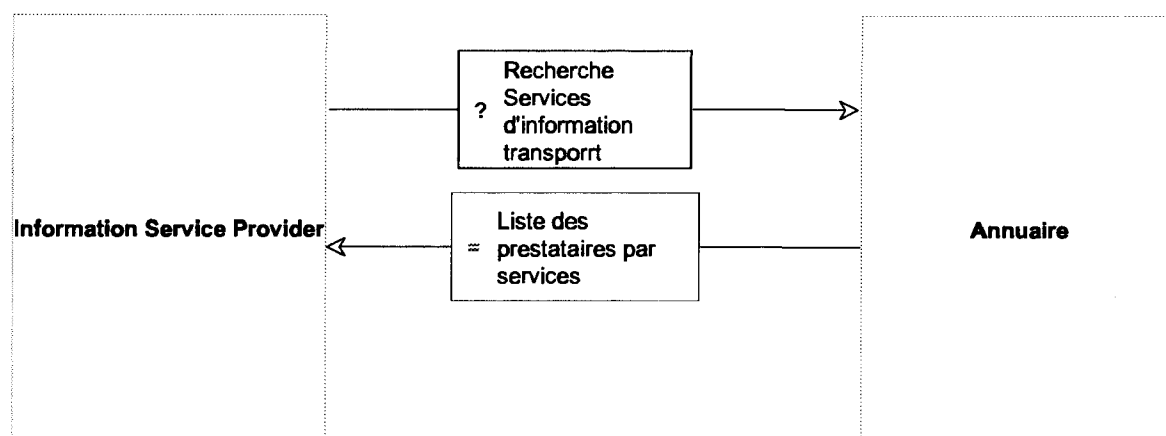
Formalisme : les nuages sont des collaborations, qui représentent un périmètre d'échange bien défini; en général, elles comprennent un message « question » (en rouge) et un message « réponse » (en bleu).

On en déduit que le message question « circule » dans le sens de la collaboration, tandis que la réponse est à sens inverse, comme détaillé, plus loin.

Les points (verts) sont les séquences de ces messages, l'événement déclencheur de l'échange est la requête de l'ISP ; puis la première collaboration a lieu; ensuite, la seconde collaboration ne démarrera qu'à la réception du message réponse de la première (indiquée à côté du point « Liste des prestataires par services »). Enfin une fois la deuxième collaboration achevée, l'échange est terminé (résultat : end). Ce sont ces séquences qui vont être traduites en eb-XML par exemple, pour décrire le scénario d'échange.

Par la suite et à titre d'exemple, nous allons décrire deux de ces quatre messages : la demande liée à la première étape et la réponse liée à la deuxième étape.

### 6.1.1 Première collaboration : Recherche d'information transport

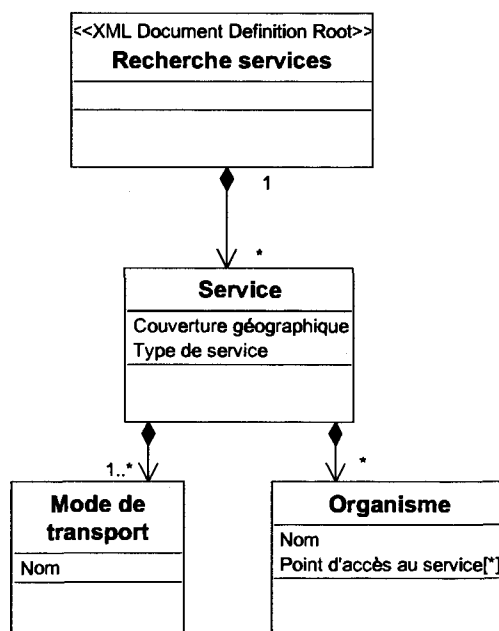


Voici la description du message transmis lors de l'envoi de la question de ce premier échange.

#### 6.1.1.1 Description sous forme de Diagramme de Classe

Les classes de ces schémas ne sont pas obligatoirement identiques à celles du système (voir ci-dessus), pour des raisons qui peuvent être à la fois techniques et fonctionnelles (toutes les données du système ne sont pas amenées à être utilisées dans un échange, par exemple). Par contre, l'information doit pouvoir être retrouvée : c'est le rôle du langage XML.

Les diagrammes de classes UML se sont avérés être un très bon moyen de représenter la nécessaire structure arborescente d'un schéma XML. En voici un exemple: la classe « Root » est le point d'entrée du message, viennent ensuite les objets du message (ici, le service que l'on recherche décrit par sa couverture géographique et son type). On peut préciser également dans ce schéma un ou plusieurs mode de transport, ainsi qu'un ou plusieurs organismes.



### 6.1.1.2 Equivalent Schéma XML

**Ce document XML a été généré au format XDR.**

Il faut noter que d'autres formats existent tels que le DTD ou le XSD.

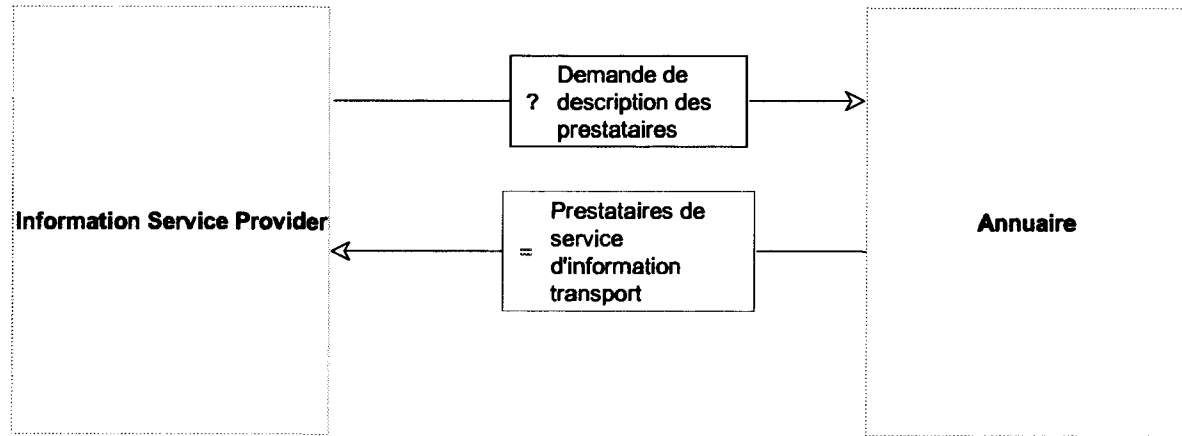
Le schéma XDR est un langage XML créé par Microsoft pour pallier les carences de la syntaxe XML. En effet, celle-ci s'avère parfois trop contraignante et limitée pour les définitions de documents complexes. Comme son nom l'indique, XML Data Reduced est une définition réduite par rapport au standard XML défini par le W3C.

Microsoft propose (depuis février 2001) un "XDR-XSD converter". XSD étant le format ouvert et validé du W3C. Le XSD, appelé plus usuellement Schéma XML, s'est inspiré des apports du XDR.

```

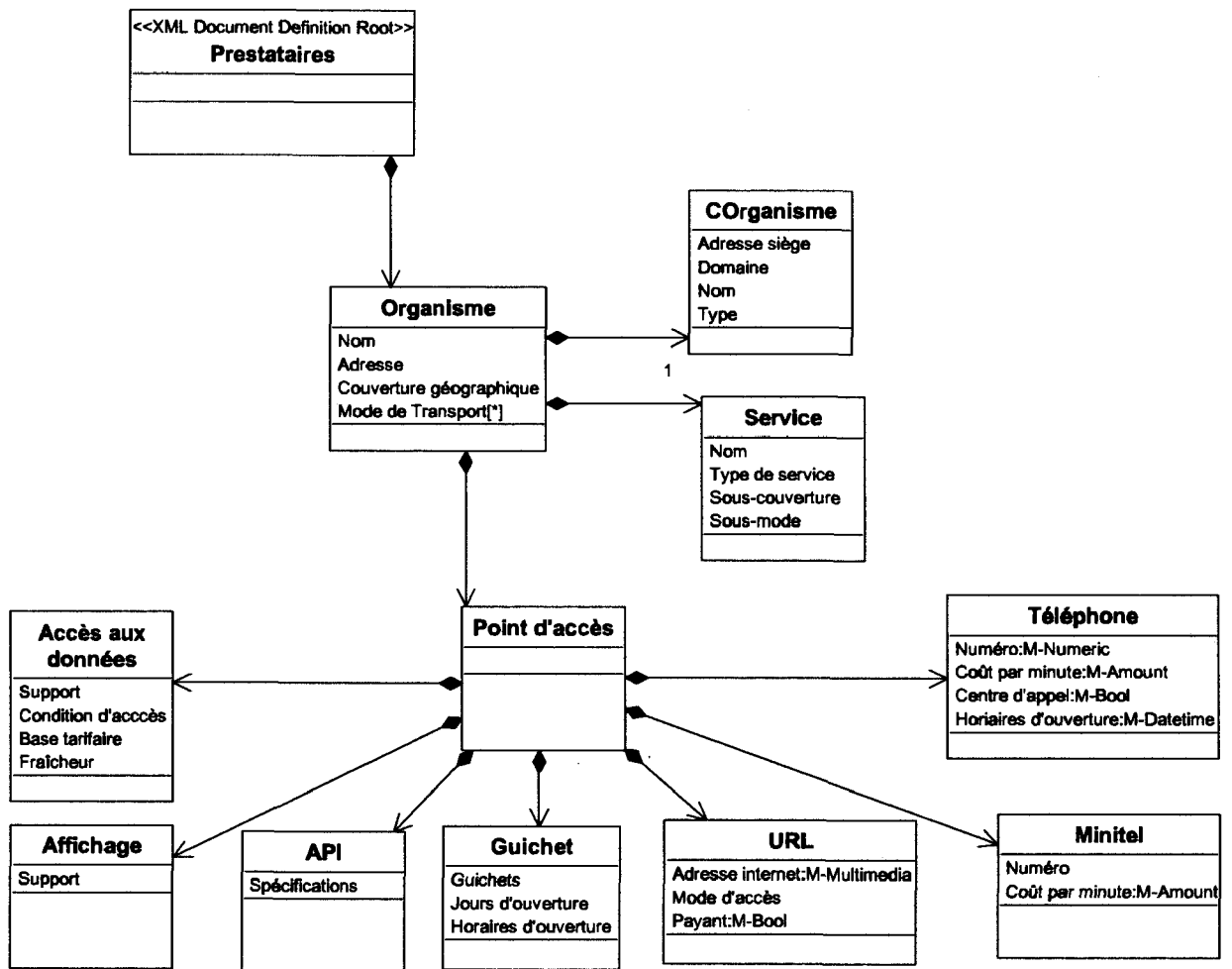
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<Schema name="Rechercheservices" xmlns="urn:schemas-microsoft-com:xml-data"
xmlns:d="urn:schemas-microsoft-com:datatypes">
  <ElementType name="Service" content="eltOnly" order="many">
    <element type="Organisme" minOccurs="0" maxOccurs="*" />
    <element type="Modedettransport" minOccurs="1" maxOccurs="*" />
    <AttributeType name="id" d:type="id" required="no" />
    <attribute type="id" required="no" />
    <AttributeType name="Couverturegeographique" d:type="string" />
    <attribute type="Couverturegeographique" required="yes" />
    <AttributeType name="Typedeservice" d:type="string" />
    <attribute type="Typedeservice" required="yes" />
  </ElementType>
  <ElementType name="Organisme" content="empty">
    <AttributeType name="id" d:type="id" required="no" />
    <attribute type="id" required="no" />
    <AttributeType name="Nom" d:type="string" />
    <attribute type="Nom" required="yes" />
    <AttributeType name="Pointdaccesauservice" d:type="string" />
    <attribute type="Pointdaccesauservice" required="no" />
  </ElementType>
  <ElementType name="Modedettransport" content="empty">
    <AttributeType name="id" d:type="id" required="no" />
    <attribute type="id" required="no" />
    <AttributeType name="Nom" d:type="string" />
    <attribute type="Nom" required="yes" />
  </ElementType>
</Schema>
    
```

## 6.1.2 Deuxième Collaboration : Services d'information transport



Voici la description de la réponse reçue lors de ce second échange.

### 6.1.2.1 Diagramme de Classe



### 6.1.2.2 Schema XML (format XDR)

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<Schema name="Prestataires" xmlns="urn:schemas-microsoft-com:xml-data"
xmlns:d="urn:schemas-microsoft-com:datatypes">
  <ElementType name="Organisme" content="eltOnly" order="many">
    <element type="COrganisme" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
    <element type="Service" minOccurs="0" maxOccurs="*/>
    <element type="Pointdaces" minOccurs="0" maxOccurs="*/>
    <AttributeType name="id" d:type="id" required="no"/>
    <attribute type="id" required="no"/>
    <AttributeType name="Nom" d:type="string"/>
    <attribute type="Nom" required="yes"/>
    <AttributeType name="Adresse" d:type="string"/>
    <attribute type="Adresse" required="yes"/>
    <AttributeType name="ModedeTransport" d:type="string"/>
    <attribute type="ModedeTransport" required="no"/>
    <AttributeType name="Couverturegeographique" d:type="string"/>
    <attribute type="Couverturegeographique" required="yes"/>
  </ElementType>
  <ElementType name="COrganisme" content="empty">
    <AttributeType name="id" d:type="id" required="no"/>
    <attribute type="id" required="no"/>
    <AttributeType name="Nom" d:type="string"/>
    <attribute type="Nom" required="yes"/>
    <AttributeType name="Adressesiege" d:type="string"/>
    <attribute type="Adressesiege" required="yes"/>
    <AttributeType name="Type" d:type="string"/>
    <attribute type="Type" required="yes"/>
    <AttributeType name="Domaine" d:type="string"/>
    <attribute type="Domaine" required="yes"/>
  </ElementType>
  <ElementType name="Service" content="empty">
    <AttributeType name="id" d:type="id" required="no"/>
    <attribute type="id" required="no"/>
    <AttributeType name="Nom" d:type="string"/>
    <attribute type="Nom" required="yes"/>
    <AttributeType name="Typedeservice" d:type="string"/>
    <attribute type="Typedeservice" required="yes"/>
    <AttributeType name="Sous-couverture" d:type="string"/>
    <attribute type="Sous-couverture" required="yes"/>
    <AttributeType name="Sous-mode" d:type="string"/>
    <attribute type="Sous-mode" required="yes"/>
  </ElementType>
  <ElementType name="Pointdaces" content="eltOnly" order="many">
    <element type="Guichet" minOccurs="0" maxOccurs="*/>
    <element type="Telephone" minOccurs="0" maxOccurs="*/>
    <element type="Affichage" minOccurs="0" maxOccurs="*/>
    <element type="URL" minOccurs="0" maxOccurs="*/>
    <element type="API" minOccurs="0" maxOccurs="*/>
    <element type="Minitel" minOccurs="0" maxOccurs="*/>
    <element type="Accesauxdonnees" minOccurs="0" maxOccurs="*/>
    <AttributeType name="id" d:type="id" required="no"/>
    <attribute type="id" required="no"/>
  </ElementType>
  <ElementType name="Guichet" content="empty">
    <AttributeType name="id" d:type="id" required="no"/>
    <attribute type="id" required="no"/>
    <AttributeType name="Guichets" d:type="string"/>
    <attribute type="Guichets" required="yes"/>
    <AttributeType name="Joursdouverture" d:type="string"/>
    <attribute type="Joursdouverture" required="yes"/>
    <AttributeType name="Horairesdouverture" d:type="string"/>
    <attribute type="Horairesdouverture" required="yes"/>
  </ElementType>
  <ElementType name="Telephone" content="empty">
    <AttributeType name="id" d:type="id" required="no"/>
    <attribute type="id" required="no"/>
  </ElementType>
</Schema>
```

```
<attribute type="Numero" required="yes"/>
<attribute type="Coutparminute" required="yes"/>
<attribute type="Horiairesdouverture" required="yes"/>
<attribute type="Centredappel" required="yes"/>
</ElementType>
<ElementType name="Affichage" content="empty">
  <AttributeType name="id" d:type="id" required="no"/>
  <attribute type="id" required="no"/>
  <AttributeType name="Support" d:type="string"/>
  <attribute type="Support" required="yes"/>
</ElementType>
<ElementType name="URL" content="empty">
  <AttributeType name="id" d:type="id" required="no"/>
  <attribute type="id" required="no"/>
  <attribute type="Adresseinternet" required="yes"/>
  <AttributeType name="Modedacces" d:type="string"/>
  <attribute type="Modedacces" required="yes"/>
  <attribute type="Payant" required="yes"/>
</ElementType>
<ElementType name="API" content="empty">
  <AttributeType name="id" d:type="id" required="no"/>
  <attribute type="id" required="no"/>
  <AttributeType name="Specifications" d:type="string"/>
  <attribute type="Specifications" required="yes"/>
</ElementType>
<ElementType name="Minitel" content="empty">
  <AttributeType name="id" d:type="id" required="no"/>
  <attribute type="id" required="no"/>
  <AttributeType name="Numero" d:type="string"/>
  <attribute type="Numero" required="yes"/>
  <attribute type="Coutparminute" required="yes"/>
</ElementType>
<ElementType name="Accesauxdonnees" content="empty">
  <AttributeType name="id" d:type="id" required="no"/>
  <attribute type="id" required="no"/>
  <AttributeType name="Support" d:type="string"/>
  <attribute type="Support" required="yes"/>
  <AttributeType name="Conditiondaccses" d:type="string"/>
  <attribute type="Conditiondaccses" required="yes"/>
  <AttributeType name="Basetarifaire" d:type="string"/>
  <attribute type="Basetarifaire" required="yes"/>
  <AttributeType name="Fraicheur" d:type="string"/>
  <attribute type="Fraicheur" required="yes"/>
</ElementType>
</Schema>
```

## 7 Glossaire et bibliographie

### 7.1 Glossaire

<b>Sigle</b>	<b>Signification</b>	<b>Pour en savoir plus....</b>
.NET	dot Net, architecture Microsoft	
ACTIF	Architecture Cadre pour les Transports Intelligents en France	<a href="http://www.its-actif.org/">http://www.its-actif.org/</a>
AO	Autorité Organisatrice (de transport)	
API	Application Programming Interface	
ASP	Application Service Provider	
CCI	Chambre de Commerce et d'Industrie	
CEFACT	United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business	<a href="http://www.unece.org/cefact/">www.unece.org/cefact/</a>
CERTU	Centre d'Études sur les Réseaux, les Transports et l'Urbanisme	<a href="http://www.certu.fr">www.certu.fr</a>
CR	Conseil Régional	
DELFI	Durchgängige Elektronische Fahrplan Information	<a href="http://www.delfi.de/">http://www.delfi.de/</a>
DTD	Document Type Definition	
DTT	Direction des Transports Terrestres	<a href="http://www.transport.equipement.gouv.fr">www.transport.equipement.gouv.fr</a>
Eb-XML	Projet de normalisation à base de XML pour faciliter les échanges des données commerciales au format électronique.	<a href="http://www.cbxml.org/">http://www.cbxml.org/</a>
EU-SPIRIT	EUropean System for Passenger services with Intermodal Reservation, Information and Ticketing	<a href="http://www.eu-spirit.org">http://www.eu-spirit.org</a> version européenne du projet allemand DELFI
FNAUT	Fédération Nationale des Associations d'Usagers des Transports	<a href="http://perso.wanadoo.fr/fnaut/">http://perso.wanadoo.fr/fnaut/</a>
FNOTSI	Fédération Nationale des Offices de Tourisme et des Syndicats d'Initiatives	<a href="http://www.tourisme.fr/">http://www.tourisme.fr/</a>
FTP	File Transfer Protocol	
GART	Groupement des Autorités Responsables de Transport	<a href="http://www.gart.org/">http://www.gart.org/</a>
GSM	Global System Mobiles	
IHM	Interface Homme-Machine	
INRETS	Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité	<a href="http://www.inrets.fr">www.inrets.fr</a>

INRIA	Institut National de Recherche en Informatique et Automatique	<a href="http://www.inria.fr">www.inria.fr</a>
ISP	Information Service Provider	
LOTI	Loi d'Orientation des Transports Intérieurs	
OASIS	Organization for the Advancement of Structured Information Standards	<a href="http://www.oasis-open.org">www.oasis-open.org</a>
PDA	Personal Digital Assistant	
PDIPR	Plans départementaux d'itinéraires Promenades et Randonnées	
PMR	Personne à Mobilité Réduite	
POI	Point Of Interest	
PREDIM	Plateforme de recherche et d'expérimentation pour le développement de l'information multimodale	<a href="http://www.predit.prd.fr/02-Predit/01/actualite/act006f9/predim.pdf">http://www.predit.prd.fr/02-Predit/01/actualite/act006f9/predim.pdf</a>
RDS	Radio Data System	
RUL	Région Urbaine de Lyon	
SMS	Short Message Service	
SNCF	Société Nationale des Chemins de Fer	<a href="http://www.sncf.fr">www.sncf.fr</a>
SOAP	Simple Object Access Protocol	<a href="http://www.w3.org/TR/SOAP/">http://www.w3.org/TR/SOAP/</a>
SRU	Loi Solidarité et renouvellement Urbain	
STIF	Syndicat des Transports d'Ile-de-France	<a href="http://www.stp-paris.fr">www.stp-paris.fr</a>
TC	Transports Collectifs	
UDDI	Universal Description Discovery and Integration	<a href="http://www.uddi.org/">http://www.uddi.org/</a> <a href="http://www.uddimicrosoft.com/">http://www.uddimicrosoft.com/</a>
URL	Uniform Ressource Locator	
UTP	Union des Transports Publics	
VP	Voiture Particulière	
W3C	World Wide Web Consortium	<a href="http://www.w3.org/">http://www.w3.org/</a>
WAP	Wireless Application Protocol	
WSDL	Web Service Definition Language	<a href="http://www.w3.org/TR/wsdl">http://www.w3.org/TR/wsdl</a>
XDR	XML Data Reduced	
XML	EXtensible Markup Language	<a href="http://www.w3.org/XML/">http://www.w3.org/XML/</a> <a href="http://xmlfr.org/">http://xmlfr.org/</a>

## 7.2 Quelques sites Web

### 7.2.1 Technique

<http://www.transxchange.detr.gov.uk/>

<http://www.dotnet-fr.org/>

<http://www.tcip.org/>

<http://www.dtlr.gov.uk/itwp/transdirect/>

<http://www.ertico.com/activiti/projects/trident/trident.htm>

<http://www.w3c.org/xml> (et autres liens indiqués dans le glossaire)

.....

### 7.2.2 Ebauches d'annuaires

<http://www.annuaire-transport.com/>

[http://annuaire.mageos.com/dir/Voyager\\_se\\_deplacer/Transports/Transports\\_en\\_commun/](http://annuaire.mageos.com/dir/Voyager_se_deplacer/Transports/Transports_en_commun/)

<http://www.9h59.com/v2/ik/home.asp>

<http://www.uddimicrosoft.com/>

<http://www.delfi.de/>

[www.fahrplan-online.de](http://www.fahrplan-online.de)

[routesinternational.com](http://routesinternational.com)

<http://travel.yahoo.com>

<http://www.oepnv.de/>

(pour d'autres liens sur l'information multimodale, voir l'étude ACTIF sur l'optimisation des itinéraires)...

## 7.3 Bibliographie

**ACTIF** : Rapports finaux sur 2 études de domaines : Optimisation d'itinéraires et Information géo-référencée, Août 2001 (disponible en ligne sur [www.its-actif.org](http://www.its-actif.org)).

**Aspects juridiques et institutionnels** de l'information multimodale – INRETS - G. USTER, juin 2000.

**Systèmes d'information multimodale : une bibliographie commentée**, rapport d'étude, CERTU – CETE Nord-Picardie, octobre 99.

**Déploiement national des systèmes d'information multimodale : DELFI l'exemple Allemand** - CETE Méditerranée – D. DANFLOUS Août 2000.

**Actions fédératives intermodalité voyageurs / information communication: rapport final du groupe de définition**, programme PREDIT ([www.predit.prd.fr](http://www.predit.prd.fr)), Juin 2000, 68 pages.

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

Toute reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement du CERTU est illicite (loi du 11 mars 1957).  
Cette reproduction par quelque procédé que ce soit, constituerait une contrefaçon sanctionnée par les articles  
425 et suivants du code pénal.

Reprographie: CETE de Lyon ☎ (+33) (0) 4 72 14 30 30 (novembre 2001)  
Dépôt légal: 4<sup>e</sup> trimestre 2001  
ISSN: 1263-2570  
ISRN: CERTU/RE -- 01 - 32 -- FR

CERTU  
9, rue Juliette-Récamier  
69456 Lyon Cedex 06  
☎ (+33) (0) 4 72 74 59 59  
Internet <http://www.certu.fr>

Magellan Ingénierie  
710, rue Aristide Bergès  
38330 Montbonnot  
téléphone :  
04 76 52 54 54  
télécopie :  
04 76 52 54 55

Centre d'études  
sur les réseaux,  
les transports,  
l'urbanisme  
et les constructions  
publiques

*Service technique placé sous l'autorité  
du ministre chargé de l'Équipement,  
des Transports et du Logement, le **Certu**  
(Centre d'études sur les réseaux, les transports,  
l'urbanisme et les constructions publiques)  
a pour mission de contribuer au développement  
des connaissances et des savoir-faire  
et à leur diffusion dans tous les domaines liés  
aux questions urbaines.  
Partenaire des collectivités locales  
et des professionnels publics et privés,  
il est le lieu de référence où se développent  
les professionnalismes au service de la cité.*

- Aménagement et urbanisme
- Aménagement et exploitation de la voirie
- Transport et mobilité
- Constructions publiques
- Environnement
- Technologies et systèmes d'information