

PROJET CAMERA -CATALOGUE DES METADONNEES RELATIVES AUX ARRETS DU TRANSPORT PUBLIC

<http://www.camera-tp.org>

Le thème : Innovation et Services

Les auteurs : Frédéric SCHETTINI, MobiGIS
Kasia Bourée, KBIC
Christophe Duquesne, DRYADE

Le contexte du projet

Des travaux de normalisation des données relatives au transport public sont menés très activement en France en collaboration avec le CERTU ou au niveau européen, en particulier dans le cadre du Comité Européen de Normalisation (CEN).

Nous pouvons citer les travaux NeTEx (Network and Timetable Exchange), IFOPT (Identification of Fixed Objects for Public Transport) (CEN TC 278), le projet européen TRIDENT, la norme française NEPTUNE associée à l'outil CHOQUETTE, etc. Ces travaux reposent tous sur des modèles de données normalisés pour définir des interfaces d'échanges de données.

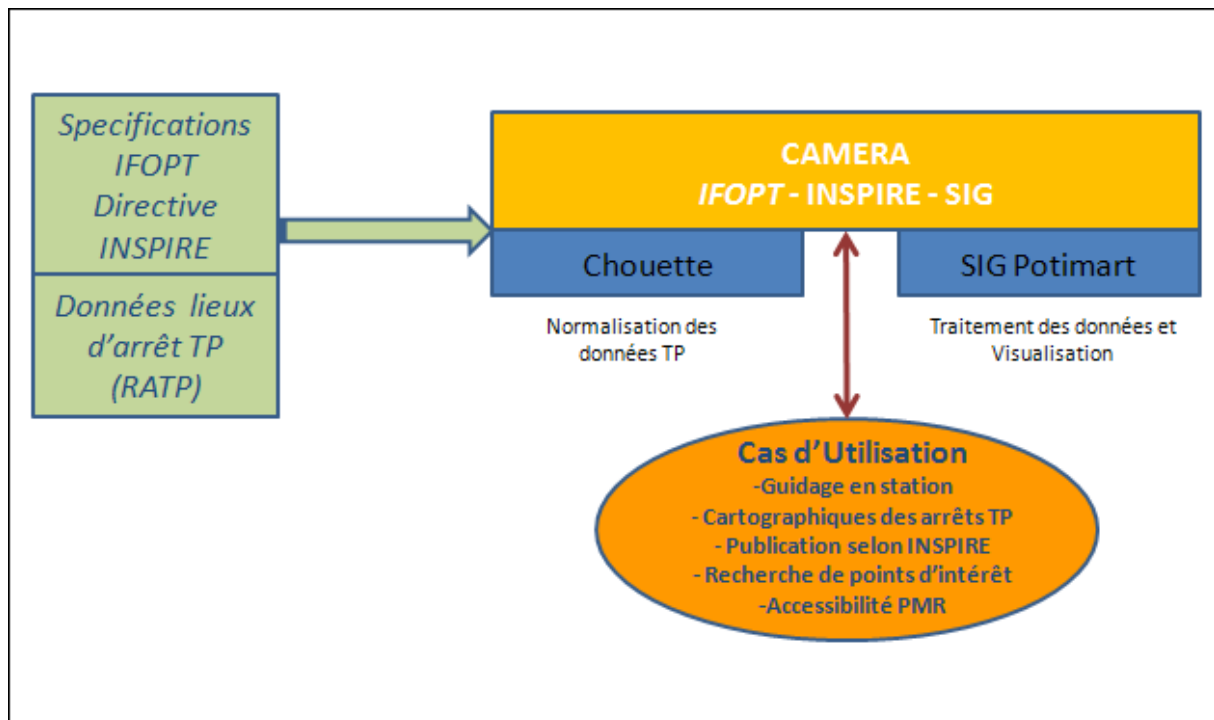
En parallèle, la directive INSPIRE fixe les règles de mise en œuvre d'infrastructures d'information géographique nécessaires aux différentes politiques de l'Union européenne dans le domaine de l'environnement pris dans un sens large, en incluant le domaine du transport et en particulier du transport public.

Dans ce contexte, le projet de recherche CAMERA, labellisé PREDIM, s'intéresse à la modélisation des pôles d'échange, recherche des perspectives d'utilisation de ces données et met en pratique certaines de ces utilisations.

CAMERA est un projet mettant en relation des données de transport public avec la spécification technique IFOPT et la directive européenne INSPIRE.

Dans la mesure où ce projet prend en compte des données normalisées relatives aux réseaux de Transport Public, il est également lié à l'application CHOQUETTE, plus particulièrement aux données qu'elle manipule et qui reposent sur les normes évoquées.

De même, la représentation de données sous format Système d'Information Géographique (SIG) crée un lien automatique vers le projet POTIMART qui vise à analyser et à représenter des réseaux de transport multimodaux dans un SIG.



Les acteurs du projet

Les partenaires

Les partenaires contributeurs du projet CAMERA sont :

- La société MobiGIS spécialiste en modélisation de système de transport et SIG, coordinatrice du projet,
- KASIA BOUREE INGENIEUR CONSEIL (KBIC), expert auprès de l'AFNOR et du GART, spécialiste de la spécification technique IFOPT et relais au niveau du groupe européen de normalisation CEN TC278 WG3 SG6 (chargé du développement d'IFOPT),
- La société Dryade, spécialiste en système de transport en commun et relais du groupe de travail GT7.



Le club des partenaires

Le club des partenaires est constitué de :

- La RATP, site pilote principal qui fournit des échantillons de données,
- L'IGN qui travaille dans le cadre d'un projet financé à saisir les données sur le terrain, les exploiter jusqu'à constituer le modèle 3D. La prise de vue est aujourd'hui effectuée sur la voirie mais elle pourra dans le futur s'effectuer en sous-sol dans les galeries des pôles d'échange. L'IGN suit avec intérêt les travaux du projet CAMERA,
- Et potentiellement, tout institution intéressée à participer au projet R&D CAMERA



Le comité de suivi

Le comité de suivi est constitué de :

- La PREDIM
- Le CERTU
- Le CETE Méditerranée



Enjeux de CAMERA

CAMERA a pour objectifs de :

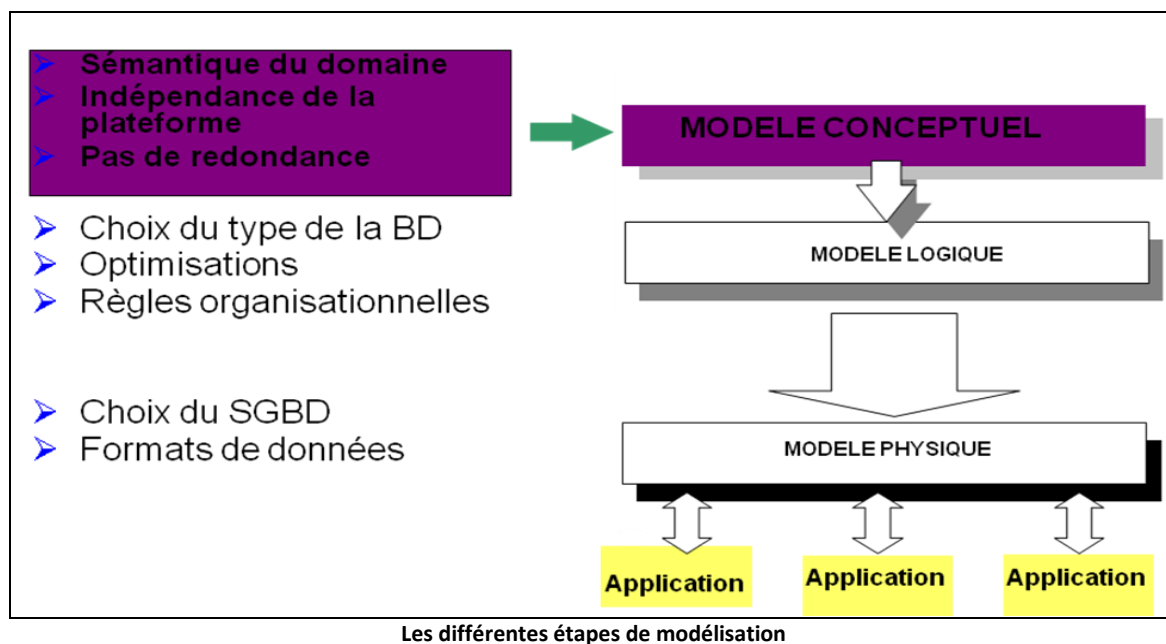
- Démontrer l'intérêt et la facilité de l'utilisation de la spécification IFOPT pour la description des lieux d'arrêts du transport public (arrêt de bus, station de métro, gares, etc.) afin d'obtenir un format standard de ces données
- Faire le lien avec la directive INSPIRE : catalogue de métadonnées et données utiles
- Décrire les cas d'utilisation jugés prioritaires, exprimant les besoins fonctionnels de base utilisant les données relatives aux lieux d'arrêt (accessibilité des personnes à mobilité réduite, guidage en station, etc.)
- Proposer une représentation dans un Système d'Information Géographique (SIG) des concepts relatifs aux cas d'utilisation identifiés
- Réaliser un prototype sous la forme d'un démonstrateur, réalisé à partir d'un échantillon représentatif de données représentant des points d'arrêt ou pôle d'échange TC

Etude et Modélisation des données selon IFOPT

La spécification technique IFOPT (Identification of Fixed Objects for Public Transport), élaborée dans le cadre des travaux européens (CEN TC278 WG3 SG6), spécifie un modèle de données conceptuel dont le cœur est constitué par la structuration des données relatives aux pôles d'échange. Plus généralement, l'objectif d'IFOPT est de structurer les données pouvant être considérées comme des objets fixes des domaines du transport public :

- Zones et points d'arrêt dédiés au TP,
- Points remarquables (POI),
- Lieux topographiques.

Le modèle IFOPT se situe au niveau d'un modèle conceptuel et utilise la méthodologie UML (Unified Modelling Language).

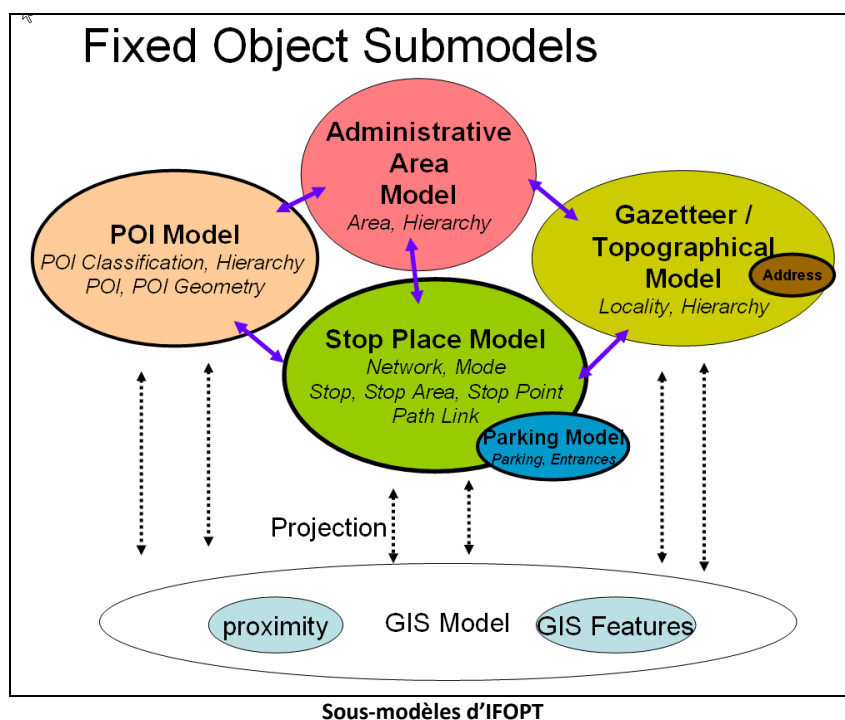


IFOPT définit la notion de « lieux d'arrêt » comme des lieux comprenant *un ou plusieurs emplacements* où les véhicules peuvent s'arrêter en vue de charger/décharger des voyageurs et où les voyageurs peuvent attendre les véhicules ou préparer leur déplacement.

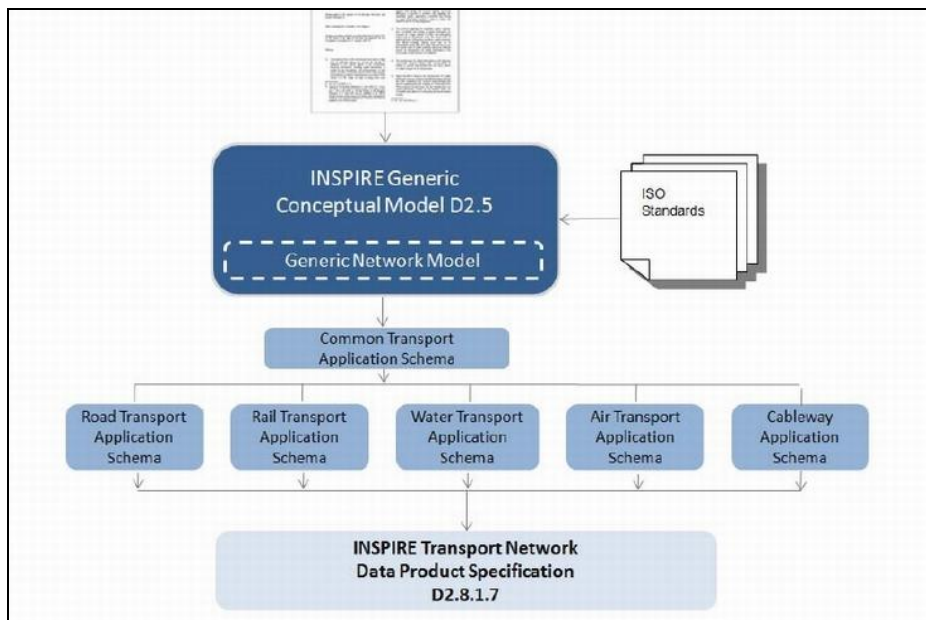
Le modèle IFOPT comprend quatre sous-modèles:

1. Modèle des Lieux d'Arrêt : décrit les « Lieux d'arrêt » et leurs composants (par exemple quais, poteaux, etc. mais aussi des cheminements piétons à l'intérieur d'un « Lieu d'arrêt ») ;
2. Modèle des Lieux Remarquables : développe la description des lieux situés à proximité des arrêts de TP, ce qui permet d'enrichir le modèle vers des fonctions de guidage à l'extérieur des arrêts ;
3. Modèle des Lieux Topographiques: décrit le découpage du territoire en lieux topographiques. Ces lieux correspondent à des zones homogènes de différents niveaux (agglomération, commune, quartier, hameau...) permettant de repérer les extrémités d'un voyage. Un Lieu topographique peut contenir un Lieu d'arrêt, le desservir ou en être le terminus principal ;
4. Modèle Administratif : décrit des zones à l'intérieur desquelles les responsabilités d'administration des données sont homogènes. Chaque objet localisé est affecté à une zone d'administration. Un Administrateur joue un ou plusieurs Rôles d'administration (recueil, contrôle de cohérence, etc.) dans la zone considérée.

IFOPT définit une quantité d'attributs des concepts identifiés ainsi qu'une amorce de codification des « arrêts » (« construction » des identifiants de Lieux d'Arrêt). IFOPT est ainsi plus vaste et détaillé qu'un modèle conceptuel.



Le modèle IFOPT est présenté dans une série de diagrammes utilisant le formalisme UML (Unified Modelling Language). Résultat d'un consensus européen, le modèle prend en compte une multitude de besoins et les diagrammes sont souvent complexes.



La directive INSPIRE possède un volet très important relatif aux métadonnées : les organismes publics ont dorénavant l'obligation de publier les métadonnées sur les données géographiques qu'ils possèdent.

Du point de vue des métadonnées, la directive se calque sur les normes internationales ISO 19115 (métadonnées) et ISO 19139 (métadonnées : implémentation de XML Schema).

Le cœur de la norme ISO 19115 prévoit une trentaine d'informations à publier par les créateurs et les diffuseurs de données géographiques.

Le projet CAMERA met en œuvre le lien entre les données CAMERA et la directive INSPIRE, plus particulièrement en ce qui concerne le volet publication des métadonnées.

Cas d'utilisation et démonstrations obtenues à ce jour

Quatre cas d'utilisations ont été définis pour ce projet :

- Visualisation d'un pôle d'échange complexe
- Guidage en station dans le pôle d'échange via application web
- Guidage piéton en environnement SIG 2D/3D
- Recherche d'accès et d'arrêts à proximité de POI

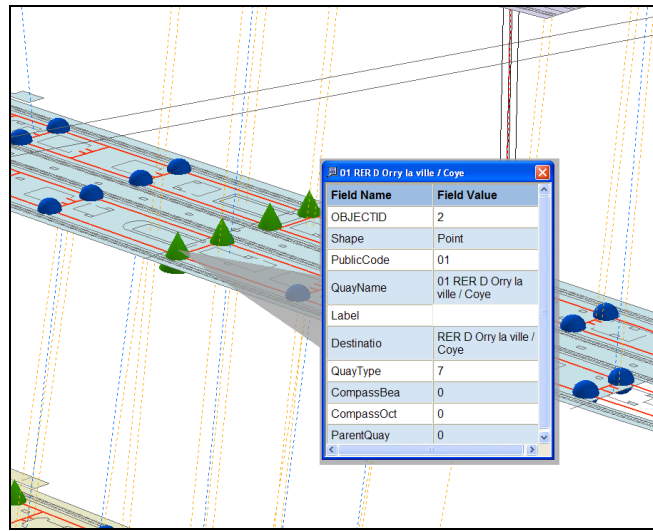
La visualisation d'un pôle d'échange complexe

Ce cas d'utilisation a pour objectif de représenter un pôle d'échange complexe. Les éléments IFOPT d'un LIEU D'ARRÊT (STOP PLACE), qui peut être un pôle d'échange complexe, représentés cartographiquement sont les suivants :

- Les QUAIs (QUAY) : arrêt physique concernant les lignes de transports en commun concerné par le pôle d'échange
- Les POSITIONS D'EMBARQUEMENT (BOARDING POSITION) : lieux situés sur chaque quai permettant à un usager de prendre le transport en commun
- Les ACCES (stop place entrance) : accès au pôle d'échange depuis l'extérieur
- Les TRONCONS DE CHEMINEMENT (PATH LINK) : tronçons de cheminement piéton pouvant former un cheminement piéton (NAVIGATION PATH) sur chaque niveau (LEVEL) du pôle d'échange

Ce cas d'utilisation permet de donner un exemple de représentation de données TC au format IFOPT utilisé dans la conception d'un pôle d'échange complexe.

Les outils SIG permettent ainsi notamment la visualisation des données et la consultation des attributs IFOPT de chaque élément.



Le cas d'utilisation « Guidage en station »

Il existe aujourd'hui des services de recherche d'itinéraires qui renseignent le grand public à partir d'une feuille de route qui détaille les lignes et les arrêts à emprunter. Néanmoins ces services ne donnent pas d'indication sur le chemin à suivre pour la réalisation d'une correspondance, ni sur la manière de se rendre à un accès de station.

Ce Cas d'Utilisation s'adresse au grand public, il se présente sous la forme d'un site WEB mais peut se décliner pour des terminaux mobiles, tels que les téléphones, les tablettes, etc.

La démonstration illustre comment la description de la station Franklin Roosevelt (ses couloirs, ses escaliers, etc...) peut suffire à produire une feuille de route pour se rendre rue de Marignan en partant du quai de la ligne 1 de métro (direction château de Vincennes). Les étapes de la démonstration sont les suivantes

- Recherche d'un chemin pour aller du quai de la ligne de métro à la sortie
- Modification des caractéristiques de la station
- Recherche du même chemin
- Vérification de la prise en compte des modifications

1ère étape : Itinéraire pour aller du quai à la sortie située rue de Marignan.

L'itinéraire au niveau de la sortie rue de Marignan est retracé à l'aide d'un plan de station et une feuille de route complète. Les portes situées au niveau du marqueur n°9 sont en panne, l'itinéraire proposé détourne l'internaute vers les portes situées au niveau du marqueur n°10 :

Passez dans la salle d'échanges.

- 1 Continuez tout droit.
- 2 Prenez à gauche.
- 3 Prenez à droite.
- 4 Prenez à droite.
- 5 Continuez tout droit.

Prenez l'escalier.

- 6 Montez par l'escalier.

Passez dans la salle d'échanges.

- 7 Prenez à droite.
- 8 Continuez tout droit.
- 9 Prenez à droite.

Franchissez les portes battantes.

- 10 Prenez à gauche.

Passez dans la salle d'échanges.

- 11 Prenez à gauche.
- 12 Prenez à gauche.

Prenez l'escalier.

- 13 Montez par l'escalier.
- 14 Vous êtes arrivé

Plan Accueil Métro 1

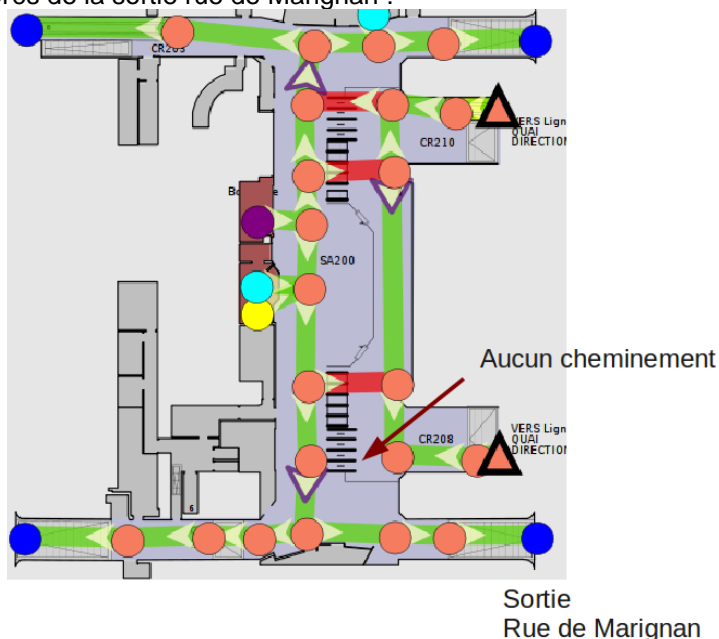
Déplacement activé : déplacez le plan

Portes Hors Service

Sortie Rue de Marignan

2ème étape : Consultation de la description de la station

La description de la station au niveau de la sortie rue de Marignan est montrée, aucun cheminement ne permet de franchir les portes situées près de la sortie rue de Marignan :



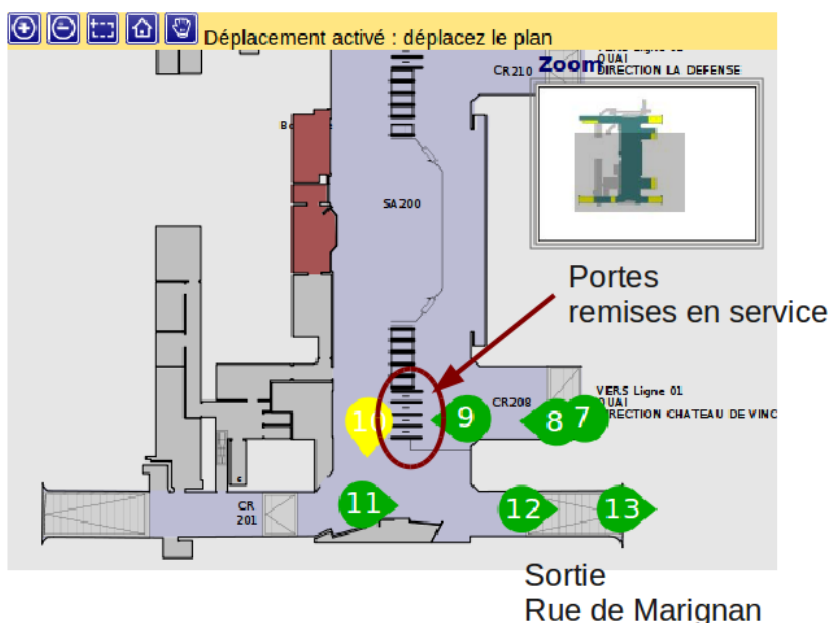
3ème étape : Modification de la description de la station

Le backoffice de gestion des données de station rétablit un cheminement pour franchir les portes situées près de la sortie rue de Marignan.

4ème étape : Itinéraire pour aller du quai à la sortie située rue de Marignan.

La nouvelle feuille de route plus courte est constituée, les portes situées au niveau du marqueur n°9 sont en service et cet itinéraire oriente l'internaute vers les portes situées au plus près de la sortie rue de Marignan :

- Plan Accueil Métro 1**
- 1 Continuez tout droit.
 - 2 Prenez à gauche.
 - 3 Prenez à droite.
 - 4 Prenez à droite.
 - 5 Continuez tout droit.
- Prenez l'escalier.
- 6 Montez par l'escalier.
- Prenez le couloir.
- 7 Prenez à droite.
 - 8 Continuez tout droit.
- Franchissez les portes battantes.
- 9 Continuez tout droit.
- Prenez le couloir.
- 10 Prenez à gauche. Sorties Rue de Marignan.
 - 11 Prenez à gauche.
- Prenez l'escalier.
- 12 Montez par l'escalier.
 - 13 Vous êtes arrivé



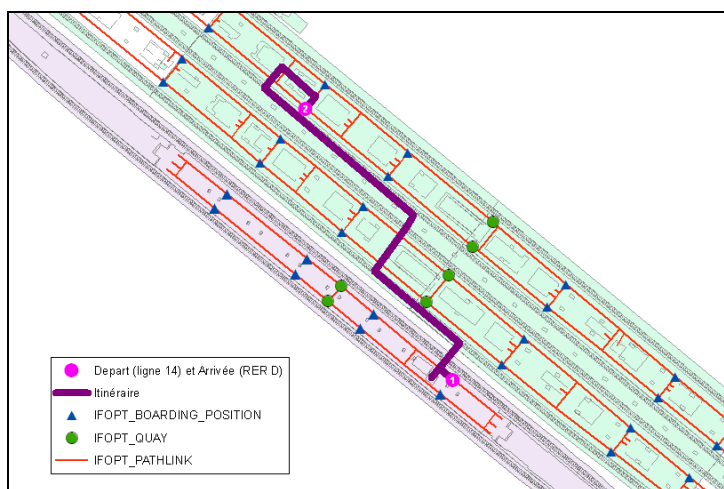
Le cas d'utilisation « Guidage piéton » en environnement SIG 2D/3D

Ce cas d'utilisation a pour principal objectif de démontrer que les éléments décrits dans la spécification IFOPT sont utilisables pour le calcul d'itinéraires à l'intérieur d'une station et donc pour effectuer du guidage piéton. Cette démonstration est effectuée en 2 étapes :

- Etape 1 – logiciel SIG 2D : calcul d'itinéraire piéton et génération de la feuille de route,
- Etape 2 – logiciel SIG 3D : visualisation de l'itinéraire en 3 dimension et suivi de la feuille de route.

1^{ère} étape (environnement SIG 2D) :

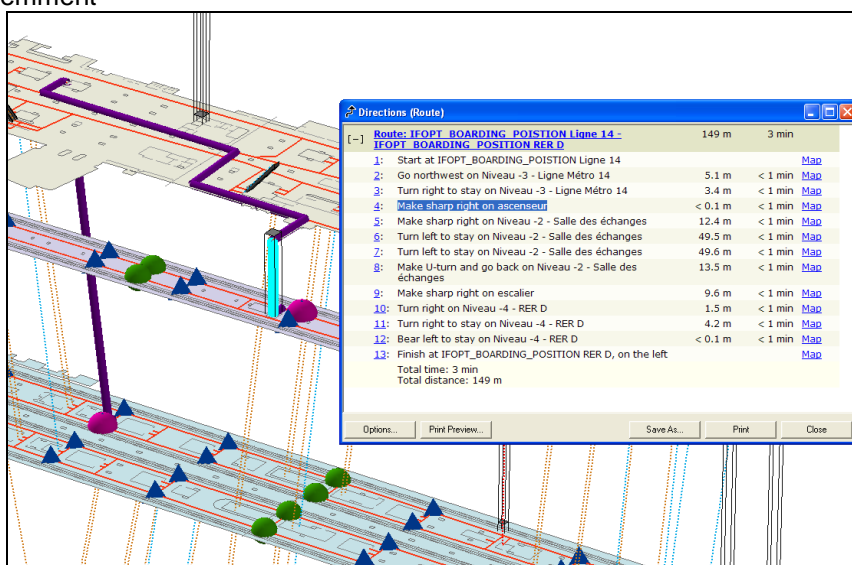
- Un point de départ et un point d'arrivée sont placés sur différents éléments IFOPT du pôle d'échange (accès, quais, points d'embarquement), et sur différents niveaux du pôle d'échange
- Paramétrage de l'itinéraire piéton : sens de circulation (escalators), autorisation ou interdiction des escaliers (PMR), autorisation ou interdiction des ascenseurs, accès autorisés, etc.
- L'itinéraire est calculé, le tracé est généré :



- La feuille de route correspondant à l'itinéraire est également générée et enregistrée

2^{ème} étape (environnement SIG 3D)

- L'itinéraire reliant les 2 éléments IFOPT est calculé comme précédemment puis visualisé en 3 dimensions,
- Avec l'itinéraire 3D ainsi sous les yeux, il est possible de suivre le cheminement indiqué sur la feuille de route générée précédemment



Recherche d'accès autour d'un POI

L'objectif de ce de cas d'utilisation est de montrer comment utiliser des données concernant un pôle d'échange afin de calculer une distance entre un POI et les accès IFOPT au pôle d'échange.

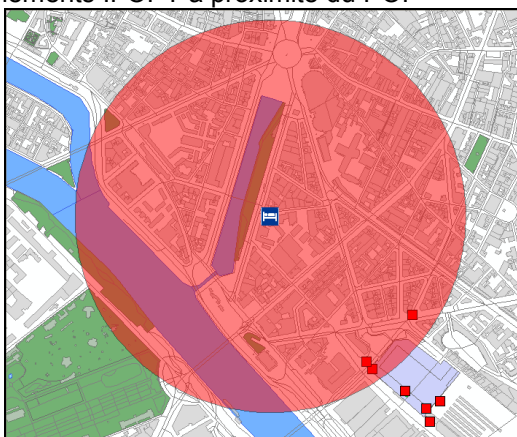
Pour rechercher des accès autour de POI, il existe deux principales possibilités :

- Utiliser un buffer (zone tampon) autour d'un POI et rechercher tous les éléments se situant à l'intérieur de celui-ci. Dans ce cas, la distance est une distance vol d'oiseau (par exemple 250 mètres)
- Calculer une accessibilité piétonne depuis le POI en prenant en compte une distance de marche sur la voirie.

Cette démonstration s'effectue dans un logiciel SIG permettant de réaliser des géotraitements simples et bénéficiant d'un graphe routier permettant à l'utilisateur de calculer une accessibilité piétonne à partir d'un point donné.

1^{ère} Etape : recherche à vol d'oiseau

- Dans le logiciel SIG, un point d'intérêt est sélectionné à proximité des données ACCES au pôle d'échange (exemple avec un hôtel)
- Dans un second temps, un buffer circulaire est généré autour de ce POI : ce buffer représente le rayon de recherche à vol d'oiseau des éléments IFOPT à proximité du POI

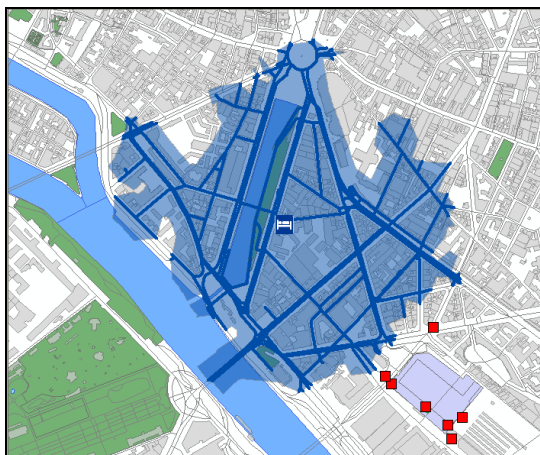


Buffer ou Zone Tampon autour du Point Of Interest (POI)

- Une recherche géographique permet alors d'identifier les accès et les arrêts situés à l'intérieur de la zone constituée par le buffer constitué

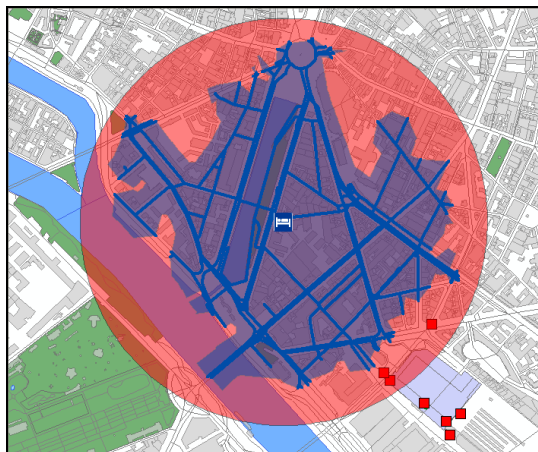
2^{ème} Etape : recherche par accessibilité piétonne sur la voirie et comparaison des résultats

- Une accessibilité piétonne sur la voirie à partir du POI est calculée, en respectant la même distance que celle utilisée pour le buffer : cette accessibilité représente le rayon de recherche par la voirie des éléments IFOPT à proximité du POI



Accessibilité piétonne autour du Point Of Interest (POI)

- Les accès situés dans la zone constituée sont également recherchés
- Les résultats des deux méthodes de recherches peuvent ainsi être comparés : on remarque que le polygone lié à l'accessibilité piétonne sur la voirie possède une superficie plus petite que le polygone généré par une distance à vol d'oiseau ce qui a une conséquence évidente sur le résultat de la recherche.



Comparaison des résultats Buffer vs Accessibilité Piétonne

Perspectives

Dans cette première étape de projet R&D CAMERA, les avantages et difficultés techniques pour implémenter la norme IFOPT ont été évalués. En particulier pour l'élaboration des sous-modèles pour les cas d'utilisation considérés ainsi que pour la mise en place d'un lien avec un SIG dans la perspective de répondre aux exigences de diffusion de données de la directive INSPIRE.

Ces informations sont remontées au groupe de travail GT7 (de la Commission de Normalisation BNEVT/AFNOR CN03) et au groupe de normalisation IFOPT (CEN TC278 WG3).

Les quatre cas d'utilisation traités ce jour dans CAMERA promeuvent l'exploitation des données des pôles d'échange constituées selon la norme IFOPT. Les cas d'utilisation mis en œuvre sont réellement nouveaux, ils ont un intérêt fondamental dans l'appréhension des pôles d'échange toujours plus complexes que ce soit par les usagers (aide à la circulation à l'intérieur d'un pôle) ou par les bureaux d'étude et AOT qui veulent maîtriser l'ensemble des paramètres constitutifs des pôles (niveaux, temps de trajets, POI, problématique PMR, etc.)

Il a été également montré la capacité des données géographiques mise en œuvre à être publiées selon la directive INSPIRE.

Les travaux, soutenus par la PREDIM, menés par le consortium Dryade, KBIC et MobiGIS seront poursuivis en 2011. Ils seront plus précis en termes de cas d'utilisation et pourront donner lieu à des mises en œuvre plus avancées.

Mais surtout, une mise en œuvre sur un ou plusieurs sites pilotes sera particulièrement envisagée : les sites intéressés par CAMERA sont bienvenus, n'hésitez pas à contacter un des partenaires du projet.