

Proposition de communication

Le titre : Des outils SIG pour l'analyse des réseaux de transport et des nouvelles mobilités : Potimart et MobiAnalyst

Le thème : Outils d'analyse des réseaux multimodaux de transport

Les auteurs : F. SCHETTINI, L. DEZOU, M. PENA - MobiGIS, P. GENDRE - CETE Méditerranée

1. Contexte général

1.1. Introduction :

Aujourd'hui, l'étude des systèmes de transport en liaison avec l'aménagement du territoire représente un besoin fort, l'augmentation de la densité du trafic routier le justifiant. Ces études doivent intégrer des modes complémentaires tels que les transports en commun, la prise en compte de la multimodalité (l'usage de plusieurs modes de transport pour un trajet) et de l'intermodalité (la manière de passer d'un mode vers un autre).

La réponse à ces besoins passe par la constitution d'une base de données intégrant l'offre globale de transport et à partir de laquelle des analyses peuvent être menées (isochrones, plus court chemin ...), illustrant ainsi les possibilités multimodales.

Les bases de données constituées doivent répondre à deux critères majeurs : fournir une information précise sur l'offre théorique des transports (horaires, arrêts, missions ...) et géolocaliser les données à des fins de représentations cartographiques.

Côté outils logiciels, lorsque l'offre de données multimodale est analysée globalement, les logiciels mis en œuvre par les praticiens (gestionnaires, exploitants ou bureaux d'études), ou par les chercheurs sont très divers et spécialisés ; ce sont le plus souvent des produits propriétaires, onéreux et complexes, relativement confidentiels, et difficiles à diffuser.

L'objet de cette communication est de montrer comment s'inscrivent dans ces problématiques les réalisations menées dans le cadre du projet **POTIMART** (Programmes **O**pen source pour le **T**raitement de l'**I**nformation **M**ultimodale et l'**A**nalyse des **R**éseaux de **T**ransport) et du produit logiciel **MobiAnalyst**, produit propriétaire développé par la société MobiGIS. Ces réalisations proposent des fonctions d'analyse de réseaux de transport multimodaux, intégrées dans un Système d'Information Géographique Transport (SIG-T).

Cette communication décrit : les objectifs visés et la complémentarité de ces deux applications logicielles.

Enfin, la communication précise les cas d'utilisation des projets **POTIMART** et **MobiAnalyst** ainsi que les utilisateurs potentiels.

1.2. Les objectifs :

Les nouveaux outils d'analyse des réseaux de transport collectif doivent prendre en compte les normes de modélisation et d'échange (Transmodel, Trident, Neptune). Ces produits doivent être riches fonctionnellement, avec des bibliothèques d'algorithmes avancés (recherche multimodale d'itinéraires, isochrones). L'ergonomie est importante, il faut permettre la consultation et l'édition cartographique depuis un navigateur web. L'évolutivité de la solution, amenée par une architecture modulaire (bibliothèque de scripting), font également partie des objectifs visés.

1.3. Environnement métier et contraintes :

Les spécificités techniques sont importantes (ex : gestion de l'horaire, des missions) et il est nécessaire de prendre en compte le plus grand nombre d'objets du transport public (ex : Transport A la Demande - TAD). Le contexte institutionnel est impactant (ex : superpositions d'autorités organisatrices). Des contraintes d'hétérogénéité des modes d'exploitation des réseaux (ex : urbain dense vs rural) et des modes de transport variés (ex : piéton, voiture, bus, métro ...) existent. Il faut ajouter à cela un nombre de spécialistes relativement faible.

1.4. Utilisateurs

- Réseaux de transport : saisie, validation, cartographie, analyses de base...
- Collectivités et Institutions : publications de données normalisées, cartographies multi réseaux...
- Bureaux d'étude, agences d'urbanisme : cartographies, analyses avancées...

- Développeurs (validation d'algorithmes...)
- Grand public : information voyageur multimodale, guidage piéton/TC...

2. POTIMART

2.1. Le projet

Le projet **POTIMART** (**P**rogrammes **O**pen source pour le **T**raitement de l'**I**nformation **M**ultimodale et l'**A**nalyse des **R**éseaux de **T**ransport) a été financé par la PREDIM (**P**lateforme de **R**echerche et d'**E**xpérimentation pour le **D**éveloppement de l'**I**nformation **M**ultimodale) en 2007, puis en 2009.

Les logiciels open source sont désormais bien établis dans le domaine de l'Information Géographique où ils font partie du « paysage » et cohabitent avec les logiciels commerciaux (ArcGIS, Geoconcept, Mapinfo, etc.). Les logiciels libres commencent aussi à être utilisés dans le domaine de l'information transport public, en particulier dans le cadre de la normalisation des échanges de données avec une application comme Chouette..

L'objectif du projet était de développer et intégrer des logiciels libres dans un SIG Transport (SIG-T) pour l'étude et l'analyse d'offres de transport (modes, réseaux, services) multimodal, dont les données commencent à être fédérées par bassins de déplacement en France et ailleurs.

L'ambition est de développer une suite logicielle composée de :

- Modules d'import de données pour représenter différents types de réseaux de transport de personnes : Transport en Commun (TC), Voiture Particulière (VP)
- Modules d'analyse: calcul d'itinéraires TC, VP dans un premier temps, puis à terme des fonctions plus évoluées (accessibilité, etc.)

Interfaces (bureautique et internet) Système d'Information géographique (SIG) pour la visualisation des analyses (itinéraires) et des réseaux de transport modélisés

Potimart est terminé en tant que projet PREDIM, mais les développements autour de la boîte à outils libre SIG Transport. Dans sa version actuelle, **POTIMART** se positionne comme un outil de visualisation et d'analyse du réseau transport en commun modélisée au format Neptune.

Une vision communautaire: le projet est 100% open source, bénéficiant potentiellement d'une large communauté de développeurs et d'utilisateurs. La documentation intégrée doit faciliter la communication nationale et internationale. Tout cela est accessible :

- Une forge du projet existe sur le site GitHub (social coding) : <https://github.com/Potimart/Potimart>
- Une machine virtuelle de démonstration est disponible (voir sur le [site internet du projet](#) ou contacter les partenaires). Elle utilise les données du réseau urbain de Toulouse (90 lignes, plus de 3000 arrêts) aimablement mises à notre disposition par la société Tisséo (l'usage de ces données est limité au démonstrateur).

2.2. Les partenaires

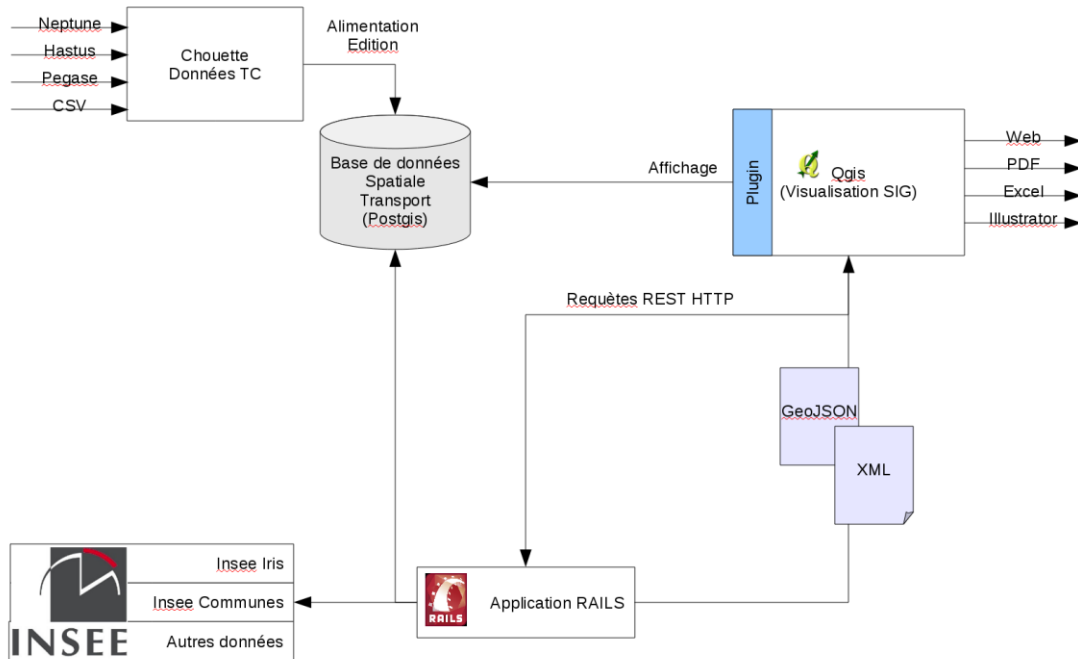
Des partenaires complémentaires, expérimentés et reconnus :

- Institutionnel et contractuel : la **PREDIM**
- Spécification et validation : **CETE Méditerranée**
- Normalisation, métier TC : **DRYADE**
- Spécialiste SIG : **MobiGIS**



2.3. Etat de l'art

L'architecture actuelle :



Une base de données s'appuyant sur PostGIS

- Modèle de données unifié.
- Prise en charge des données Trident/Neptune, SIRI
- Géolocalisation native des données tabulaires (via la version 1.5 de Chouette)

CHOUETTE : ce logiciel libre développé à l'initiative du CERTU et du ministère du développement durable permet d'importer / exporter / gérer / valider des données d'offre théorique de transport public en conformité avec la norme Neptune, ses caractéristiques sont les suivantes :

- Référentiel de données TC
- Arrêts géo-référencés
- Import / Export / Validation Trident-Neptune
- Architecture Java / Postgres SQL
- Outil accessible via un site web www.chouette.mobi

/ Liste des correspondances / Mise à jour de la correspondance

Correspondance

Nom de la correspondance*:	Cugnaux
Commentaire:	
Durée moyenne:	08:00
Durée pour un voyageur à mobilité réduite:	
Durée pour un voyageur occasionnel:	
Durée pour un voyageur fréquent:	
Type de correspondance:	Aérien
Ascenseur disponible:	Non
Accès disponible aux personnes à mobilité réduite:	Non
Escalators disponible:	Non
Distance:	

Annuler Modifier

(*) Champ obligatoire

Départ

Action(s)	Nom	Type de zone d'arrêt
Remplacer	CUGNAUX Glacière	Quai

Arrivée

Action(s)	Nom	Type de zone d'arrêt
Remplacer	CUGNAUX Glacière	Quai

The map shows a street view of Cugnaux Glacière, with a blue circle indicating the location. The map interface includes a search bar, a list of layers, and a scale bar.

Interface web via un serveur Ruby on Rails :

- Connecté à la base PostGIS.
- Saisie d'indicateurs sur les arrêts ou les lignes du réseau de transport et mise à jour de la base PostGIS :

Edition des indicateurs des arrêts

Ligne : Ligne 4 Turquoise

Itinéraire : Carton>Bucolique

Arrêt : Les Bucoliques L4 (A)

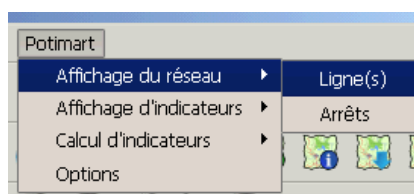
[Ajouter un indicateur](#)

Nom	Valeur	Edition	Suppression
Dessertes_du_15-12-2007_entre_05:00:00_et_21:00:00	200	Editer	Supprimer
INDIC_STOP_01	55	Editer	Supprimer
Dessertes_du_13-12-2007_entre_12:00:00_et_18:00:00	96	Editer	Supprimer
Dessertes_du_12-12-2007_entre_10:00:00_et_20:00:00	160	Editer	Supprimer
Dessertes_du_11-12-2007_entre_05:00:00_et_21:00:00	200	Editer	Supprimer

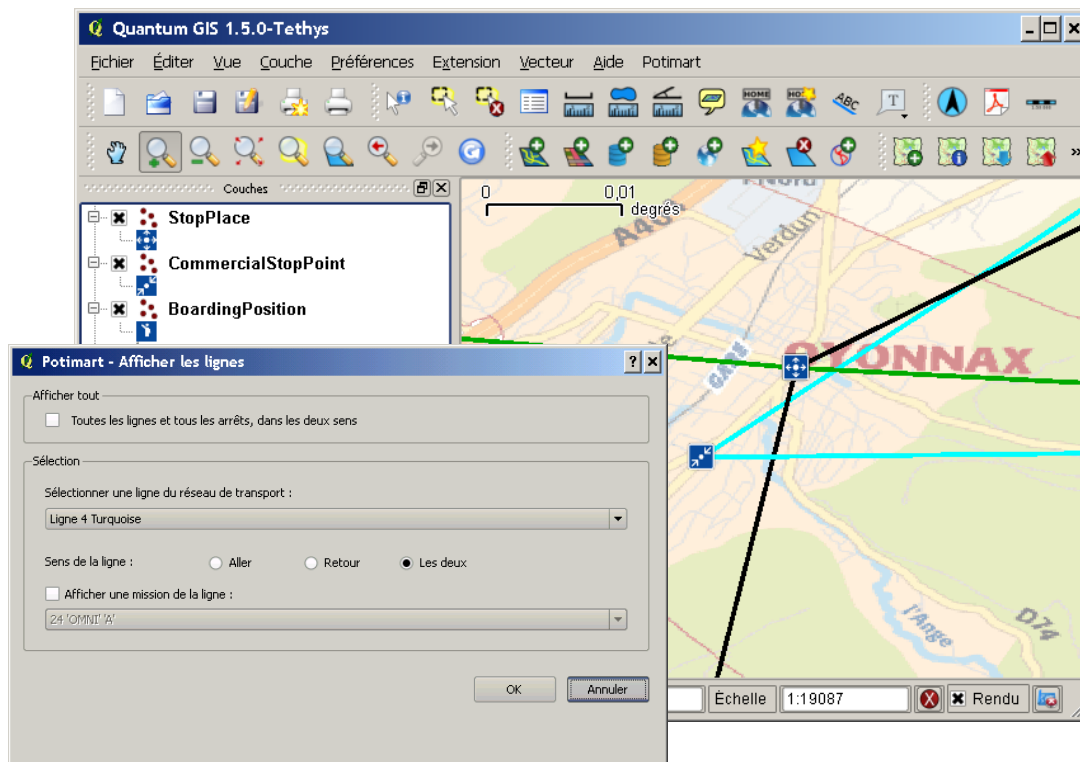
- Visualisation des données de l'offre TC.

Nom	Identifiant	Nom publié	Edition Indicateur Lignes	Edition Indicateur arrêts
Ligne 4 Turquoise	4	Ligne 4	Editer	Editer
Ligne 2 Verte	2	Ligne 2 Verte	Editer	Editer
Ligne 3 Metro	3	Ligne 3 Metro	Editer	Editer
Ligne 1 Bleue	1	Ligne 1 Bleue	Editer	Editer
Ligne 6 Jaune	6	Ligne 6 Jaune	Editer	Editer
Ligne 5 Magenta	5	Ligne 5 Magenta	Editer	Editer
Ligne 7 orange	7	Ligne 7 orange	Editer	Editer

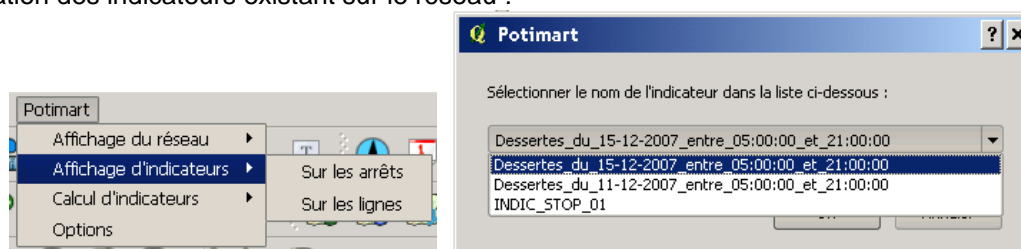
Extension Python pour QGIS (SIG Open source) :



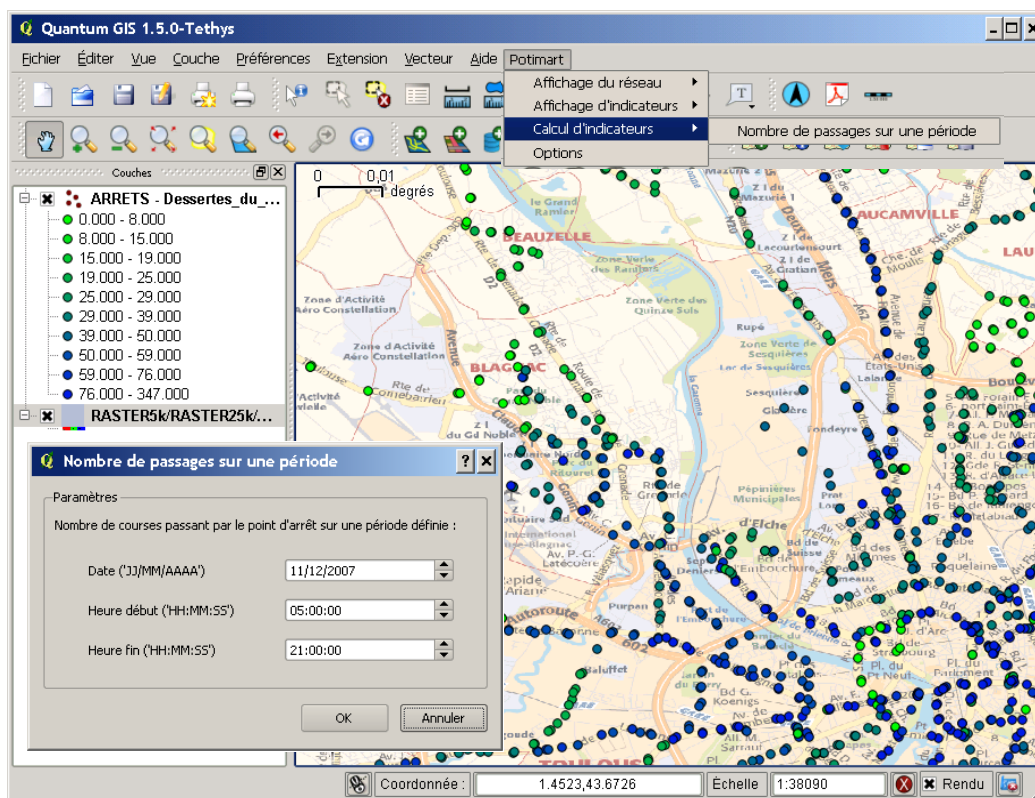
- Visualisation cartographique avancée de l'offre de transport :



- Visualisation des indicateurs existant sur le réseau :



- Calculs de nouveaux indicateurs de performance du réseau :



- Connexion avec le serveur Rails et la base de données PostGIS.

2.4. Fonctionnalités futures

Bibliothèque d'algorithmes :

- Développement d'algorithmes supplémentaires
- Framework de développement pour autres modules (contributions)

Fonctionnalités :

- Lignes TC calées sur la voirie à la place de tracés « vol d'oiseau » entre les arrêts.
- Visualisation du sens des lignes et des missions directement sur le tracé cartographique (fléchage entre les arrêts par exemple).
- Visualisation des horaires via une fenêtre d'interrogation sur la ligne et les missions ou directement par pointage sur la carte.
- Utilisation de l'API géoportail pour utilisation de l'orthophoto et de la carte 25000° comme fond Raster
- Support d'autres normes (ex: RailML, IFOPT)
- Premières contributions extérieures.

3. MobiAnalyst

3.1. MobiAnalyst versus Potimart

Alors que **POTIMART** apporte des fonctionnalités axées sur la **visualisation du réseau**, **MobiAnalyst** propose une **analyse plus fine** du réseau, prenant en compte les critères de **multimodalité** et d'**éco-mobilité**.

Les deux projets sont complémentaires et reposent sur le même socle : l'outil **CHOUETTE** permettant la saisie de l'offre théorique TC.

3.2. Présentation du logiciel

MobiAnalyst est un outil d'aide à la décision pour la planification et la modélisation des transports urbains. Son objectif est de :

- **Concilier développement durable et performance des transports.**
- Favoriser la **multimodalité** (modes doux inclus) pour répondre aux besoins actuels et futurs de déplacements.
- Permettre de choisir le **meilleur compromis entre la consommation de CO2 et le temps de trajet.**

Les utilisateurs de **MobiAnalyst** sont assez semblables à celles de **Potimart**. **MobiAnalyst** n'est pas orienté utilisateur final, ce n'est pas un Système d'Information Voyageur (SIV). Les utilisateurs potentiels sont :

- les Autorités Organisatrices des Transports (AOT),
- les bureaux d'études en transport et mobilité et agences d'urbanisme,
- les exploitants des réseaux de transport,
- les administrations et les entreprises privées.

Les analyses menées :

- étude de nouvelles infrastructures de transport,
- création de nouveaux services de mobilité,
- réorganisation et suivi périodique des offres de transport,
- Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT),
- Plans de Déplacements Urbains (PDU), d'Entreprises (PDE et PDEI) ou des Administrations (PDA)

Les plus de MobiAnalyst :

- Performance de l'analyse de la mobilité :
 - o cartes pédagogiques et démonstratives permettant la prise de décision,
 - o résultats évolués exploitables à des fins statistiques,
 - o vision multimodale et globale des déplacements.
- Technologies innovantes pour répondre à de nouveaux besoins :
 - o modèle de données intégrant l'ensemble des modes de déplacement et leurs composants réseaux ;
 - o fonctions multimodales de calculs d'itinéraires et d'accessibilités (isochrones),
 - o géo-traitements (analyses socio-économiques, services accessibles, etc.)
 - o évaluation des rejets CO2 en fonction des modes de déplacement choisis.

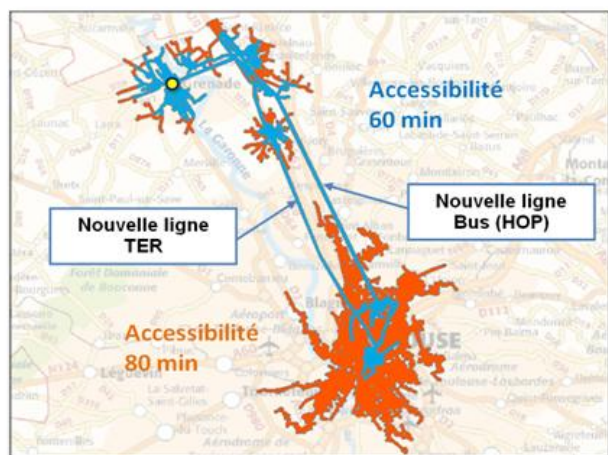
L'outil est interopérable et ouvert aux formats standards des SIG, il exploite la richesse du SIG bureautique ArcGIS dont il est une extension.

MobiAnalyst a un rôle transverse vis-à-vis des outils de modélisation (transport et trafic) et des systèmes d'aide à l'exploitation (SAE) et d'information voyageurs (SIV).

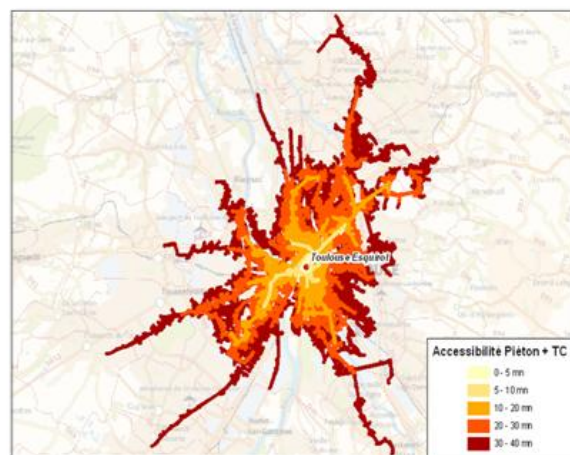
3.3. Quelques cas d'utilisation

Réseau Tisséo de Toulouse :

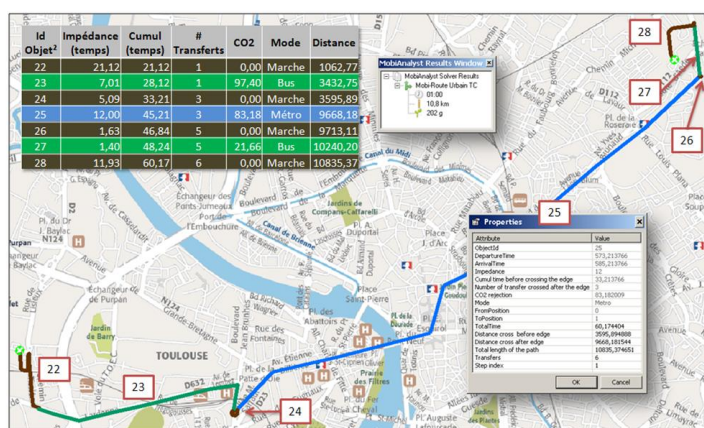
MobiAnalyst est utilisé sur le réseau Tisséo de Toulouse pour réaliser des études d'accessibilité et prospectives.



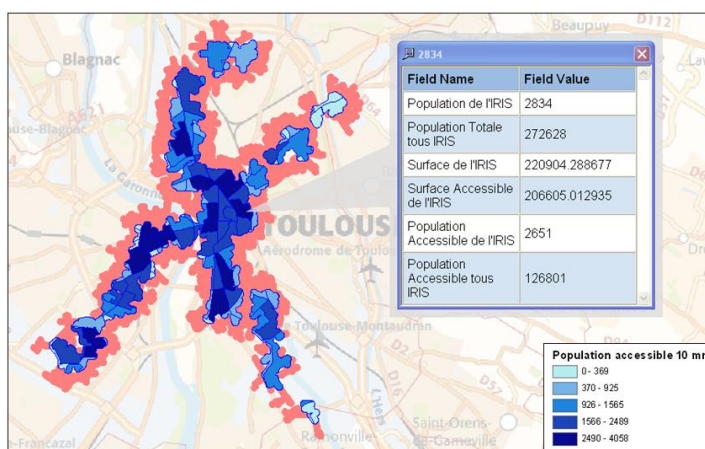
Etude de la mise en place d'une nouvelle offre TC
Résultats avant / après.



Isochrones d'accessibilité (piéton + TC)
aux arrêts de métro de la ville de Toulouse.



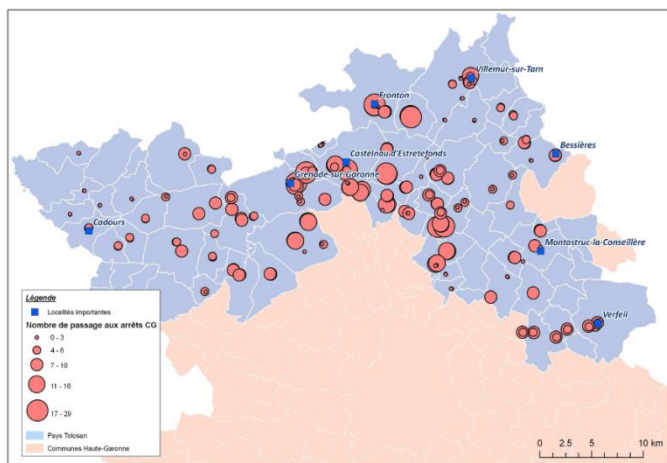
Calcul d'itinéraire multimodal.



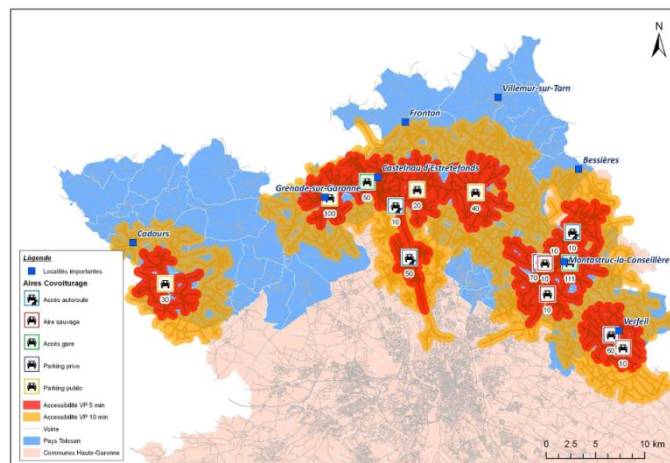
Géo-traitement : populations accessibles (IRIS).

Plan Global de Déplacement (PGD) du Pays Tolosan en Haute-Garonne :

En collaboration avec le cabinet d'études ITER, les ingénieurs d'études de la société MobiGIS fournissent les cartographies mettant en évidence les déplacements effectués sur le périmètre du Pays Tolosan, zone géographique du nord du département de la Haute-Garonne. Ce territoire comporte 100 000 habitants et est couvert partiellement par l'offre TC de Tisséo, du Conseil Général CG31 et de la région Midi-Pyrénées. **MobiAnalyst** permet d'évaluer de nouveaux scénarios comme la mise en place de parkings relais ou d'aires de covoiturage.



Dessertes aux points d'arrêts.



Accessibilité aux aires de covoiturage.

3.4. Fonctionnalités futures

Le produit est en constante évolution, les orientations suivantes sont à l'étude :

- Prise en compte automatique de nouveaux moyens de transport via un modèle multimodal paramétrable.
- Simplification des fonctions de modification et analyse de l'offre de transport.
- Intégration du mode vélo
- Mise en place d'une solution de gestion des scénarios.
- Nouveaux géo-traitements

4. Conclusion

4.1. Perspectives

POTIMART et **MobiAnalyst** utilisent les nouvelles technologies des SIG pour mener à bien des études de mobilité des personnes. Ces outils permettront de concevoir de nouvelles offres de transport favorisant la multimodalité et l'éco-mobilité.

POTIMART, projet libre, est en cours de développement « perpétuel » : de nouvelles briques sont en chantier et viendront compléter l'architecture actuelle permettant ainsi à beaucoup d'utilisateurs potentiels (notamment dans les collectivités et les bureaux d'études) de bénéficier d'un outil de consultation et d'analyse de leur offre de transport.

A l'occasion de l'ATEXPO 2011, MOBIGIS annonce la sortie officielle de **MobiAnalyst**. **MobiAnalyst** va bénéficier dans les mois qui suivent de nouvelles évolutions améliorant encore la prise en compte de la multimodalité, de l'éco-mobilité et des géo-traitements spécifiques. Les développements en cours portent d'ores et déjà sur une gestion des données facilitées, notamment pour les mises à jour de l'offre théorique TC.

4.2. Références

4.2.1. Sociétés et institutions

CETE Méditerranée : <http://www.cete-mediterranee.fr/tt13>

Dryade : <http://www.dryade.net/>

ITER : <http://www.iternet.org/>

MobiGIS : <http://www.mobigis.fr/>

Tisséo : <http://www.tisseo.fr/>

4.2.2. Produits et solutions

CHOUETTE : <http://www.chouette.mobi/>

POTIMART : <http://www.potimart.org/>

MobiAnalyst : <http://www.mobigis.fr/MobiAnalyst/>

4.3. Acronymes

AOT : Autorités Organisatrices des Transports

CETE : Centre d'Études Techniques de l'Équipement

CHOUETTE : Création d'Horaires avec un OUtil d'Échange de données TC selon le format Trident Européen

IHM : Interface Homme Machine

NEPTUNE : norme d'échange de données d'offre TC, NFP99506

PDA : Plans de Déplacements des Administrations

PDE : Plans de Déplacements d'Entreprises

PDU : Plans de Déplacements Urbains

PGD : Plan Global de Déplacement

POTIMART : Programmes Open source pour le Traitement de l'Information Multimodale et l'Analyse des Réseaux de Transport

PREDIM : Plateforme de Recherche et d'Expérimentation pour le Développement de l'Information Multimodale

SCOT : Schéma de Cohérence Territoriale

SIG : Système d'Information Géographique Transport

SIG-T : Système d'Information Géographique Transport

SAE : Systèmes d'Aide à l'Exploitation

SIV : Systèmes d'Information Voyageurs

TAD : Transport A la Demande

TC : Transport en Commun

VP : Véhicule Particulier