

# Projet POTIMART - Phase 3

**Rapport d'études :**

## **Outils SIG Transport Analyse des besoins**

Partenaires du projet :



Projet soutenu par



Décembre 2009

Version 1



## Mises à jour du rapport

Numéro de Version	Date	Auteur principal	Résumé des modifications
0	07/07/2009	P. Gendre (CETE Méditerranée)	Création
0.1	25/11	F. Schettini (MobiGIS)	Compilation des entretiens
0.2	7/12	C. Duquesne (Dryade)	Expression des besoins
0.3	10/12	L. Dezou (MobiGIS)	Compléments
0.4	11/12	P. Gendre	Corrections et conclusions
1.0	30/12	F. Schettini	Relecture et validation

## Contacts

Organisme/Société	Nom du correspondant/Adresse/Téléphone/E-mail
<b>CETE Méditerranée</b>	Nom du correspondant : Patrick Gendre Adresse: Avenue Albert Einstein CS 70499, 13593 Aix-en-Provence Cedex 3 Téléphone : 04 42 24 76 87 E-mail : <a href="mailto:pat.gendre@developpement-durable.gouv.fr">pat.gendre@developpement-durable.gouv.fr</a>
<b>Dryade</b>	Nom du correspondant : Christophe DUQUESNE E-mail : christophe.duquesne@dryade.net
<b>MobiGIS</b>	Nom du correspondant : Frédéric Schettini Adresse: ZAC Grenade Sud Rue de l'Autan 31330 Grenade Téléphone : 05 81 60 80 81 E-mail : fschettini@mobigis.fr

NOTICE ANALYTIQUE

<b>Organisme commanditaire :</b> Mission des Transports Intelligents, Ministère du Développement Durable MEEDDM / DGITM/MTI			
<b>Titre :</b> <b>POTIMART Phase 3 : analyse des besoins d'outils SIG transport</b>			
<b>Sous-titre :</b>	<b>Date d'achèvement :</b> 30/12/09	<b>Langue :</b> Français	
<b>Organismes auteurs :</b> CETE Méditerranée MOBIGIS DRYADE	<b>Rédacteurs :</b> Patrick GENDRE Frédéric SCHETTINI Laurent DEZOU Christophe DUQUESNE	<b>Relecteur assurance qualité :</b>	
<b>Résumé :</b> Le projet de recherche POTIMART s'intéresse au développement d'un Système d'Information Géographique (SIG) Transport à base de logiciels libres. Ce SIG Transport est conçu comme une boîte à outils et doit permettre à terme l'étude et l'analyse des offres de transport - Véhicules Particulier (VP), Transport Collectif (TC), modes doux, etc. - de centrales d'information multimodales qui commencent à être constituées par bassins de déplacement (agglomérations ou territoires plus vastes) en France et ailleurs.  La phase 3 du projet POTIMART a démarrée en août 2009, elle est portée par les partenaires CETE Méditerranée, Dryade et MobiGIS.  Sur la base de réunions de travail avec des acteurs «métiers» pour mieux comprendre les scénarios d'utilisation et les attentes en matière de SIG transport, ce document recense les besoins utilisateurs recueillis en matière d'outils pour les études SIG Transport.			
<b>Remarques complémentaires éventuelles</b> (rubrique facultative) :			
<b>Mots clés :</b> Information Multimodale, SIG, SIG transport, logiciel libre, open source, réseaux de transport		<b>Diffusion :</b> Publique	
<b>Nombre de pages :</b> 30		<b>Confidentialité :</b> Non	<b>Bibliographie :</b> oui

## Sommaire

<b><u>I. INTRODUCTION</u></b>	<b>4</b>
<b>A. CONTEXTE GENERAL DU PROJET</b>	<b>4</b>
<b>B. OBJET DU PRESENT RAPPORT</b>	<b>4</b>
<b>C. DEROULEMENT DE L'ANALYSE DES BESOINS</b>	<b>4</b>
<b>D. PROJETS CONNEXES : DEMONSTRATEURS SIG TRANSPORT LIBRES</b>	<b>6</b>
<b><u>II. BESOINS DES UTILISATEURS</u></b>	<b>7</b>
<b>A. EVOLUTION DU CONTEXTE POUR LES ACTEURS</b>	<b>7</b>
<b>B. BESOINS EXPRIMES</b>	<b>7</b>
1. ETUDES AMONT ET AMELIORATION DE L'OFFRE DE TRANSPORT	7
2. ETUDE DES PERFORMANCES DU RESEAU	11
3. ANALYSER LES SORTIES DES CENTRALES DE MOBILITE	12
4. ANALYSE DE L'OFFRE MULTIMODALE	12
5. OFFRE DE SERVICE	12
6. AUTRES BESOINS	12
7. TABLEAU DE SYNTHESE	13
<b>C. RETOURS D'EXPERIENCES SIG TRANSPORT DE POTIMART</b>	<b>13</b>
1. DONNEES EXPLOITEES	14
2. TRAITEMENTS	15
3. RESTITUTION DES RESULTATS	15
4. PREMIERS RETOURS EN TERMES DE BESOINS D'OUTILS	16
<b><u>III. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES</u></b>	<b>18</b>
<b>A. VERS UNE VISION DU SIG TRANSPORT</b>	<b>18</b>
<b>B. QUEL APPORT DES SOLUTIONS OPEN SOURCE ?</b>	<b>19</b>
<b>C. DES SITES PILOTES POTENTIELS ?</b>	<b>19</b>
<b><u>IV. ANNEXES</u></b>	<b>20</b>
<b>A. GLOSSAIRE</b>	<b>20</b>
<b>B. REFERENCES</b>	<b>21</b>
<b>C. DEMONSTRATION SIG OPEN SOURCE DE REQUETES SIG VP/TC (UTILISATION COMBINEE DES RESEAUX ROUTIER ET DE TRANSPORT EN COMMUN)</b>	<b>22</b>
<b>D. ETAT D'AVANCEMENT DES DONNEES OPENSTREETMAP (OSM) ET OUTILS ASSOCIES</b>	<b>22</b>
1. OSM	23
2. DEMONSTRATEUR AUTOUR LES DONNEES OSM	24
<b>E. DONNEES SOCIO-ECONOMIQUES ET DEMOGRAPHIQUES</b>	<b>24</b>
<b>F. QUESTIONNAIRE : BESOINS EN MATIERE D'OUTILS SIG TRANSPORT (TRAME D'ENTRETIENS)</b>	<b>27</b>
1. ORGANISATION	27
2. TYPOLOGIE D'ETUDES	27
3. EXEMPLE D'ETUDES (CAS D'UTILISATION PLUS DETAILLES)	27
4. DONNEES	27
5. LOGICIELS :	27
6. PARTENARIAT :	27
7. ATTENTE :	28

## **I. INTRODUCTION**

### **A. Contexte général du projet**

Le projet de recherche POTIMART ([www.potimart.org](http://www.potimart.org)) s'intéresse au développement d'un Système d'Information Géographique (SIG) Transport à base de logiciels libres. Ce SIG Transport est conçu comme une boîte à outils et doit permettre à terme l'étude et l'analyse des offres de transport - Véhicules Particulier (VP), Transport Collectif (TC), modes doux, etc. - de centrales d'information multimodales qui commencent à être constituées par bassins de déplacement (agglomérations ou territoires plus vastes) en France et ailleurs.

Une première phase a été réalisée par les partenaires CampToCamp, CETE Méditerranée, Dryade, MobiGIS, et RCSI, après labellisation du projet par la Plate-forme de Recherche et d'Expérimentation pour le Développement de l'Information Multimodale (PREDIM) en février 2007 et l'accord de subvention par le Ministère des Transports de la phase 1 en mai 2007. Cette première phase a consisté en la mise en place d'un démonstrateur des applications existantes intégrées à POTIMART, sur des données réelles, qui ont dû être préalablement traitées pour l'occasion. Cette première phase s'est achevée à la fin de l'année 2007.

Démarrée début 2008 et terminée en janvier 2009, la deuxième phase du projet POTIMART a produit un ensemble de livrables dont le dossier de conception technique et le site Internet [www.potimart.org](http://www.potimart.org). Les premiers résultats témoignent d'un intérêt certain des autorités organisatrices de transport et d'autres utilisateurs potentiels. Des échanges fructueux ont eu lieu entre l'équipe POTIMART d'une part et les Autorités Organisatrices des Transports (AOT), l'IGN, la PREDIM d'autre part. Des échanges ont eu lieu avec l'AOT de Toulouse, avec le réseau de Lyon, le CERTU. Les principaux résultats obtenus lors de cette phase ont été montrés aux membres de la PREDIM lors du comité de pilotage du 21/01/2009.

La troisième phase, démarrée en août 2009 et portée par les partenaires CETE Méditerranée, Dryade et MobiGIS, consiste à réaliser les travaux suivants:

1. Analyse des besoins utilisateurs,
2. Mise en œuvre des outils pour un site pilote,
2. Valorisation de la boîte à outils POTIMART.

### **B. Objet du présent rapport**

L'amélioration et la promotion de la boîte à outils POTIMART passent par l'organisation de réunions de travail avec des acteurs «métiers» pour mieux comprendre les scénarios d'utilisation et les attentes en matière de SIG transport, et échanger avec la communauté d'utilisateurs et des prescripteurs potentiels de POTIMART.

Dans le cadre de la phase 3, un ensemble de réunions techniques ont permis d'apporter un éclairage sur le marché SIG Transport et sa demande. Notamment, les réunions ont permis de mieux préciser les besoins utilisateurs, d'analyser l'existant dans leurs organisations et/ou celles de leurs partenaires, de démontrer les outils POTIMART, et de susciter l'intérêt des outils SIG Transport au niveau études Transport.

Le présent rapport fournit au lecteur une synthèse des entretiens réalisés et élabore des axes de travail pour la suite du projet POTIMART.

### **C. Déroulement de l'analyse des besoins**

Le déroulement de la phase d'analyse a débuté par la mise en place d'une présentation de

POTIMART suivie d'un questionnaire. Le questionnaire est conçu comme une liste de thèmes qui sont abordés par l'interviewé, sur lesquels on recherche le niveau d'intérêt et qui permettent de débiter un échange en vue d'exprimer les besoins, qui n'apparaîtraient pas forcément de manière évidente dans un entretien plus directif. Ce n'est donc pas un questionnaire directif, mais un questionnaire ouvert.

Les principaux thèmes abordés dans cet échange sont :

- L'organisation des études ou de l'éventuel service « Études et SIG »
- Les différents types d'études (réalisées ou souhaitées) impliquant Transport et Géographie
- Les éléments de contexte liés à ces études (donneur d'ordre, données d'entrée, forme de restitution, etc.)
- Un point particulier sur les données utilisées, utilisables, souhaitées, la façon dont elles sont collectées, leurs formats, etc.
- Les logiciels utilisés (outils, base de données, et présentation)
- Les partenariats mis en œuvre dans le contexte de ces études
- Les attentes vis-à-vis de ce que peut proposer un projet comme POTIMART

L'ensemble de l'échange est réalisé à l'oral et l'intervieweur prend en charge la rédaction du compte rendu qu'il soumet pour validation à l'interviewé.

Les interviews n'ont pas été ciblées vers un unique type d'intervenant, mais au contraire vers tous les types de structure susceptible d'être intéressés par POTIMART, à savoir les Autorités Organisatrices du Transports (AOT), les organismes d'état, les exploitants et les industriels. À titre indicatif, des contacts ont été établis avec les organismes suivants :

- Agence Française de l'Information Multimodale (AFIMB)
- CERTU
- CETE
- DREIF
- Eurodécision
- GART
- IGN
- La Rochelle
- LET
- Nantes Métropole
- Pays de la Loire
- RATP
- Réseaux PACA
- STIF
- Sytral (Lyon)
- Tisseo (Toulouse)
- TRANSDEV Paris Sud

Parmi ces contacts, 7 ont pu être rencontrés et interviewés :

- TRANSDEV Paris Sud
- CETE Lyon / LET
- DREIF (pôle déplacement, division études)
- Région Pays de la Loire (projet Destinéo)
- Tisséo (service géomatique)
- RATP (Département des Systèmes d'Information et de Télécommunication, cellule géomatique)

#### **D. Projets connexes : démonstrateurs SIG Transport libres**

En parallèle à cette phase 3 du projet centrée sur l'analyse des besoins, les partenaires ont continué à améliorer les outils et ont notamment développé des démonstrateurs SIG Transport librement diffusables, mettant en œuvre plusieurs des logiciels de la boîte à outils POTIMART.

Le projet de démonstrateur « Requêtes SIG Transport VP/TC » a été réalisé par le CETE Méditerranée et la société MobiGIS. Des précisions sont disponibles à l'adresse [http://www.cete-mediterranee.fr/tt13/www/article.php3?id\\_article=192](http://www.cete-mediterranee.fr/tt13/www/article.php3?id_article=192). Les indicateurs mis en place et leur utilisation dans POTIMART sont décrits dans le chapitre IV.A.

Par ailleurs, une étude menée par les sociétés 3LIZ et MobiGIS pour le compte du CETE Méditerranée a porté sur l'état d'avancement des données OpenStreetMap (OSM) et des outils associés, ainsi que leur utilisation possible par la communauté intéressée par l'information multimodale et les SIG transport. Un démonstrateur d'outils Open Source de calcul d'itinéraire et d'isochrones a été mis en place dans ce cadre ; Cf. chapitre IV.D pour plus de précisions.

L'ensemble des livrables est disponible à l'adresse suivante :

[http://www.cete-mediterranee.fr/tt13/www/article.php3?id\\_article=221](http://www.cete-mediterranee.fr/tt13/www/article.php3?id_article=221)

Les démonstrateurs sont diffusés sur un support DVD qui contient les images de machines virtuelles Linux Ubuntu avec l'ensemble des logiciels (SIG Quantum GIS, base de données PostgreSQL – PostGIS - Chouette) et données préinstallés et prêts à l'emploi.



## **II. BESOINS DES UTILISATEURS**

### **A. Evolution du contexte pour les acteurs**

Si l'analyse du besoin a confirmé l'intérêt des principaux acteurs attendus que sont les AOT, les réseaux de transport, les bureaux d'études et les développeurs/SSII, elle a aussi permis d'identifier que pour certains d'entre eux, cet intérêt était relativement récent et en plein développement.

Par exemple, en Ile De France, l'évolution de la contractualisation entre le STIF et les exploitants va amener ces derniers à devoir prendre en compte un ensemble complet de nouveaux critères, parmi lesquels un engagement sur la fréquentation des lignes.

Ce type d'engagement est naturellement générateur de besoins d'analyse de l'offre et de ses performances, afin de l'optimiser. Les besoins de simulation deviennent aussi très importants.

Il ne s'agit plus là de besoins d'étude ponctuels, mais d'un besoin permanent : il faut en effet pouvoir identifier, voire anticiper, toute évolution de la fréquentation et pouvoir rapidement prendre les mesures adaptées pour la maintenir à un bon niveau.

D'autres nouvelles contraintes, comme celles liées au taux de validation bus, font aussi partie des nouvelles exigences du STIF et conduisent à des besoins d'outillage auxquels POTIMART peut apporter une réponse pertinente.

### **B. Besoins exprimés**

Les besoins d'analyse impliquant des données géographiques des réseaux de transports sont, ainsi que cela était pressenti, nombreux et diversifiés. Les paragraphes qui suivent présentent succinctement les principaux besoins exprimés lors des interviews en les classant par thème.

#### **1. Etudes amont et amélioration de l'offre de transport**

Les études amont permettent d'aboutir à la définition de l'offre de transport à mettre en place. Elles doivent donc permettre d'identifier les besoins de déplacements, les points faibles de l'offre actuelle, d'étudier différents scénarii permettant d'améliorer l'offre. C'est un outil d'analyse et d'aide à la décision qui est attendu ici. Le travail de suivi doit aussi être pris en compte de façon à permettre de confirmer (ou infirmer) les impacts attendus et faciliter la mise en place de processus d'ajustement et d'amélioration.

#### Simulation

La simulation est à prendre au sens large : il ne s'agit pas uniquement de simulation de trafic ou de modélisation des déplacements, il s'agit aussi de pouvoir tester informatiquement les effets d'une modification de l'offre. Les fonctions de simulation sont donc particulièrement importantes, et les analyses devront pouvoir être réalisées aussi bien sur le réseau actuel que sur un réseau modifié avec, par exemple,

- l'adjonction d'une ou d'un ensemble de lignes,
- la modification des courses et des jours d'application des lignes existantes,
- des extensions de lignes,
- des déplacements de point d'arrêt,
- Etc.

L'objectif est aussi de pouvoir disposer de plusieurs versions de réseau pour pouvoir les comparer les unes aux autres.

Sur la base de ces réseaux réels et simulés, de nombreuses analyses pourront être portées.

### Matrices Origines/Destinations (O/D)

Sur la base d'une matrice d'origines et de destinations fixe, mais appliquée à différentes variantes du réseau, on pourra analyser l'évolution des déplacements, par calcul automatique d'itinéraires, en comparant des critères comme :

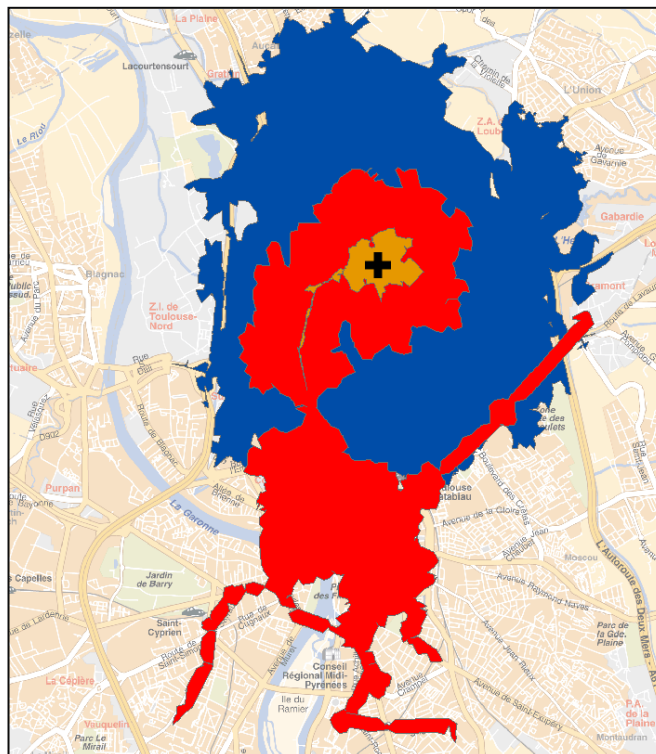
- Le temps de transport moyen
- Le nombre de personnes transportées par course ou par section de course (taux de remplissage)
- Le nombre de personnes transportées globalement et le nombre de personnes n'ayant pas de solution satisfaisante en transport en commun (cas sans solution et rejet des trajets trop longs, ou impliquant trop de changements)
- Le nombre moyen de changements
- La distance moyenne de marche à pied
- Les temps moyens d'attente
- La visualisation cartographique des itinéraires obtenus avec des couleurs variant sur un critère (la durée du trajet par exemple)
- Les identifiants des arrêts et pôles les plus utilisés
- La comparaison détaillée itinéraire par itinéraire
- Etc.

Des indicateurs complémentaires pourront être étudiés, comme l'impact environnemental (niveau d'émission de CO<sub>2</sub>) ou encore des courbes d'évolution temporelle (nombre de personnes sur le réseau en fonction du temps, etc.).

### Accessibilité et isochrones

Les calculs des indicateurs associés à l'accessibilité (nombre d'emplois à moins de 30 minutes, cartes d'accessibilité à l'emploi ou à un 'panier de biens', etc.) sont aussi des fonctions attendues, et qui permettront d'analyser le réseau actuel et de le comparer à des versions simulées.

Une attente récurrente porte aussi sur la production de cartes isochrones. Il s'agit là, par exemple, d'analyser l'espace accessible en un temps donné (15 mn par exemple) à partir d'un point. La figure ci-dessous est un exemple de calcul d'isochrone (une à pied en orange, une autre bleue en voiture et la dernière, rouge, en transport en commun). La méthode de représentation de l'accessibilité (sous forme de cartes interactives ou non, notamment) reste à améliorer afin d'offrir un meilleur support de communication entre techniciens, décideurs et usagers.

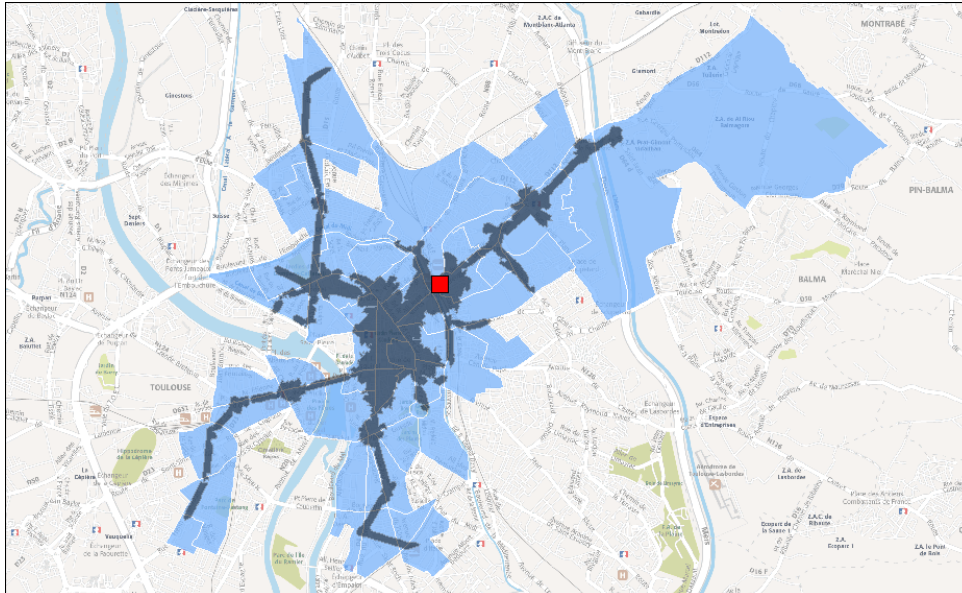


Dans le contexte d'un réseau de transport en commun, il sera aussi important de pouvoir réaliser les calculs d'isochrones pour des tranches horaires et des jours précis : en effet, il est clair que l'accessibilité à 8h30 n'est pas la même qu'à 23h. De même pour le transport routier, si des statistiques sur le trafic sont disponibles et prises en compte dans le modèle de données, la fluidité sera naturellement fonction de jour et de l'heure.

Les isochrones pourront être réalisées à partir de points clés de l'espace urbain (zones d'habitation, zones d'activité, zones commerciales, etc.), à partir des arrêts du réseau de transport en commun, pour visualiser les espaces couverts par l'offre de transport par exemple, ou encore sur des zones spécifiques en vue de nouveaux aménagements.

#### Croisement avec d'autres données (Recensements, Enquêtes)

On retrouve ici les fonctions 'classiques' mais essentielles de type géomarketing des SIG. La principale source de données statistiques est naturellement l'INSEE, (données Ilot, IRIS, Domicile-Travail, etc.), mais elle n'est bien sûr pas unique et des sources complémentaires, par exemple issues d'étude locales comme l'enquête générale transports d'Ile-de-France, pourront naturellement être utilisées. Nous renvoyons le lecteur en annexe pour une présentation sommaire des données Insee ; les résultats du Recensement Général de la Population 2006 seront diffusés librement en ligne et donc utilisables facilement pour des analyses (à partir du moment où l'on dispose des données de géométrie des contours des îlots ou communes).



Plus largement, le Conseil National de l'Information Statistiques (CNIS) a publié un excellent rapport qui exprime les besoins en données en matière de localisation et mobilité. Il est fait notamment (Cf. références chapitre 0) une synthèse de l'existant et des attentes en matière d'enquêtes sur les déplacements des ménages (EMD, EDVM et EDGT, enquêtes méthode standard CERTU, etc.), pour lesquelles l'analyse spatiale est clairement pertinente, et qui peuvent être croisées avec d'autres données, à condition de bien prendre en compte leur caractère statistique (échantillonnage).

A titre d'exemple, parmi les fonctions permettant de croiser les données de population de l'INSEE et les données transport, on peut citer:

- Calcul (résultat tabulaire) et visualisation (résultat cartographique) du nombre de personnes desservies par une ligne donnée ou par un ensemble de lignes (applicable sur tous les indicateurs: population totale, population de plus de 19 ans, population active, etc.).  
La desserte est définie ici en termes d'accessibilité : par exemple, une personne est dite « desservie » si son domicile se situe à moins de 10 minutes à pied des arrêts de la ligne ou de l'ensemble de lignes.
- Cumul des personnes desservies par les courses d'une journée (là aussi, applicable sur tous les indicateurs...),
- Filtrage sur plusieurs attributs complémentaires (catégorie d'âge et/ou catégories professionnelles, etc.),
- Colorisation des ilots sur la base du nombre de dessertes par unité de temps (la encore avec des possibilités de filtrage sur la base des indicateurs),
- Etc.

### Indicateurs

La possibilité de mettre en place un certain nombre d'indicateurs est un besoin lié aux politiques de suivi mises en place par les exploitants et par les collectivités. Parmi les indicateurs envisagés, on peut noter :

- Le nombre de courses,
- Le nombre de kilomètres parcourus (par course, par ligne, par jour, etc.),
- Le niveau de dénivellée réalisée sur un parcours, et son profil altimétrique (si l'on dispose d'un modèle numérique de terrain),
- Nombre de desserte des arrêts sur des plages horaires,
- Vitesse moyenne de circulation sur les itinéraires,
- Etc.

## Partage et échange

Un important besoin d'échange avec les services d'urbanisme et les autres gestionnaires d'infrastructure a aussi été identifié. Les fonctions d'import export d'un environnement SIG, couplées avec l'objectif de POTIMART de gérer les informations décrivant les réseaux de transport en commun et la voirie, devraient permettre d'apporter un premier élément de réponse à ce besoin.

## **2. Etude des performances du réseau**

Le besoin d'analyse porte aussi très largement sur l'analyse du réseau et de ses performances. Cette analyse pourra naturellement déboucher sur une nouvelle phase d'amélioration de l'offre.

Ce type d'action peut aussi bien s'inscrire dans un contexte de suivi annuel du réseau que dans celui d'une observation quasi continue.

### Comparaison offre planifiée / offre réelle

Le premier type d'analyse évoqué consiste à comparer l'offre planifiée (théorique) avec l'offre mesurée. La plupart du temps, cela suppose d'une part la disponibilité d'un Système d'Aide à l'Exploitation (SAE), et d'autre part la possibilité pour ce SAE de diffuser ses informations (de préférence via un format normalisé comme SIRI). Il est clair que cela n'est pas encore le cas général. Toutefois, si ces informations sont disponibles la comparaison sera riche d'enseignement et permettra, par exemple :

- L'identification du retard systématique dû au trafic routier, et donc permettre de modifier l'offre pour la rendre « compatible » avec la réalité du terrain,
- L'identification des problèmes récurrents liés à l'organisation et la structure du réseau,
- L'identification des points (ou segments de ligne) générateurs de retard,
- L'identification des points (ou segments de ligne) où les retards sont rattrapés,
- Le croisement des informations d'avance/retard avec les données INSEE (type de d'activité ou d'habitat, densité de population, etc.),
- L'analyse des temps de parcours réels,
- Etc.

### Suivi des indicateurs

L'analyse des forces et des faiblesses d'une ligne passe aussi souvent par le suivi d'indicateurs : évolution dans le temps de la fréquentation, de la validation, etc. La liste des indicateurs potentiellement intéressants à suivre n'est cependant pas limitée, et devra pouvoir être facilement étendue.

Les indicateurs doivent enfin pouvoir être suivis de façon horaire, quotidienne, hebdomadaire ou mensuelle.

Deux modes de restitution de l'information seront nécessaires:

1. Une restitution tabulaire : sur la base de la saisie d'une liste de ligne et d'une période, un tableau présentant l'indicateur pour les lignes sur la période sera restitué.
2. Une restitution cartographique de l'information : une charte colorée sera associée à l'indice et sur la base de la saisie d'une date (heure ou période), une carte des lignes colorées suivant la valeur de l'indicateur à cette date sera produite. Si nécessaire, on peut envisager de produire une série de cartes pour une série de dates. Les cartes produites pourront être exportées dans un format d'image standard (type PNG ou JPEG).

L'analyse des *serpents de fréquentation* (progressivité de la fréquentation sur une ligne, section par section; remplissage progressif des véhicules en fonction de leur avancée sur la ligne entre le départ et le terminus) est un autre indicateur classique qui nécessite d'être outillé.



### **3. Analyser les sorties des centrales de mobilité**

Les centrales de mobilité (ou Systèmes d'Information Multimodale SIM) peuvent aussi constituer une source d'informations précieuses. Elles concentrent en effet les besoins de déplacement exprimés par les usagers. Les sorties qu'elles proposent sont toutefois souvent délicates à exploiter, et un SIG transport sera le moyen de produire des analyses et de représenter les résultats de manière 'percutante'.

Parmi les analyses et visualisations envisagées :

- Visualisation des origines-destinations demandées pour la recherche d'itinéraires (avec possibilité de filtrage, par date, créneau horaire, par zone géographique, par type de réseau, etc.),
- Autour d'un point d'arrêt, analyse de tous les départs et arrivées pour une tranche horaires,
- Comparaison des offres de certains territoires (surtout autour des frontières des départements),
- Analyse des lignes ou tronçons de lignes les plus proposés dans les réponses,
- Etc.

### **4. Analyse de l'offre multimodale**

L'utilisation du SIG Transport permet également d'analyser l'interaction et de la connexion des différents modes de transports utilisables. Les fonctions de calculs d'un SIG Transport (calculs d'itinéraires multimodaux, calculs d'accessibilités, indicateurs, etc.), mêlant les modes durs (véhicule particulier, transports collectifs) aux modes doux (marche à pied, vélo) peuvent permettre de répondre aux besoins d'analyse éprouvés par les AOT.

La prise en compte de la multimodalité dans un SIG Transport permet ainsi une analyse plus précise et plus proche de la réalité. Par exemple, la prise en compte de facteurs comme le temps de marche avant de monter dans un bus, le passage par un parking relais pour déposer sa voiture ou la prise en compte des parcs vélo, permet aux chargés d'études des AOT de se rapprocher de plus en plus des besoins des utilisateurs des transports.

### **5. Offre de service**

Enfin, la dernière catégorie de besoins exprimés correspond à une offre de service, c'est-à-dire la possibilité pour l'AO ou l'exploitant de proposer, généralement contre rémunération, ses services d'étude à un tiers (une entreprise privée, une administration, etc.).

Le service pour lequel un besoin récurrent a été exprimé concerne les PDE/PDA (Plan de Déplacement d'Entreprise ou d'Administration). Pour POTIMART, il s'agirait de proposer un outil permettant de simplifier et d'améliorer les phases d'étude et d'analyse des PDE/PDA. L'idée est de calculer, sur la base des coordonnées des salariés et de la localisation de l'entreprise, les itinéraires domicile/travail en transports en commun et d'en fournir un rapport synthétique et un rapport détaillé.

Les fonctionnalités liées aux isochrones permettent aussi de proposer des services à valeur ajoutée. En particulier : identifier, pour un habitat privé, la desserte en transport en commun pour accéder aux commerces, aux écoles ou encore aux zones d'emploi. Un tel service sera particulièrement intéressant pour les agences d'urbanisme, les agences immobilières, etc. De même il sera possible de qualifier une implantation commerciale, en analysant sur la base de l'isochrone et des données INSEE, les populations (par catégorie) susceptibles d'y accéder via les réseaux de transport.

### **6. Autres besoins**

Pour finir, deux besoins difficiles à envisager dans les catégories précédentes ont été exprimés.

Le premier est de permettre le raccordement de POTIMART à un SIG commercial (MapInfo ou ArcGIS, par exemple). Un certain nombre de services interrogés disposent en effet déjà d'outils SIG et souhaiteraient pouvoir continuer à les utiliser tout en bénéficiant des apports d'outils Open Source comme ceux de POTIMART (en termes de données, et en termes de résultat d'analyse). Les environnements existants (généralement à base de logiciels commerciaux) peuvent permettre des fonctions et analyses complémentaires à celles offertes par POTIMART.

Le second correspond à la capacité d'utiliser les fonctions SIG Transport avec des données fréquences/vitesses moyennes pour les TC, et ce même quand les données d'origine sont en horaires précises avec des jours d'application. L'idée est de pouvoir analyser non pas une situation précise, mais une situation moyenne représentative (par exemple réaliser une isochrone ou un calcul d'itinéraire mais sans avoir à préciser la date et l'heure, et cela en attendant un résultat correspondant aux temps de trajet « moyen »). Pour POTIMART, cela revient à faire en sorte que le logiciel CHOUETTE utilisé dans la boîte à outils pour gérer la BD d'offre TC soit en mesure de travailler sur l'offre moyenne (par tranches horaires).

## 7. Tableau de synthèse

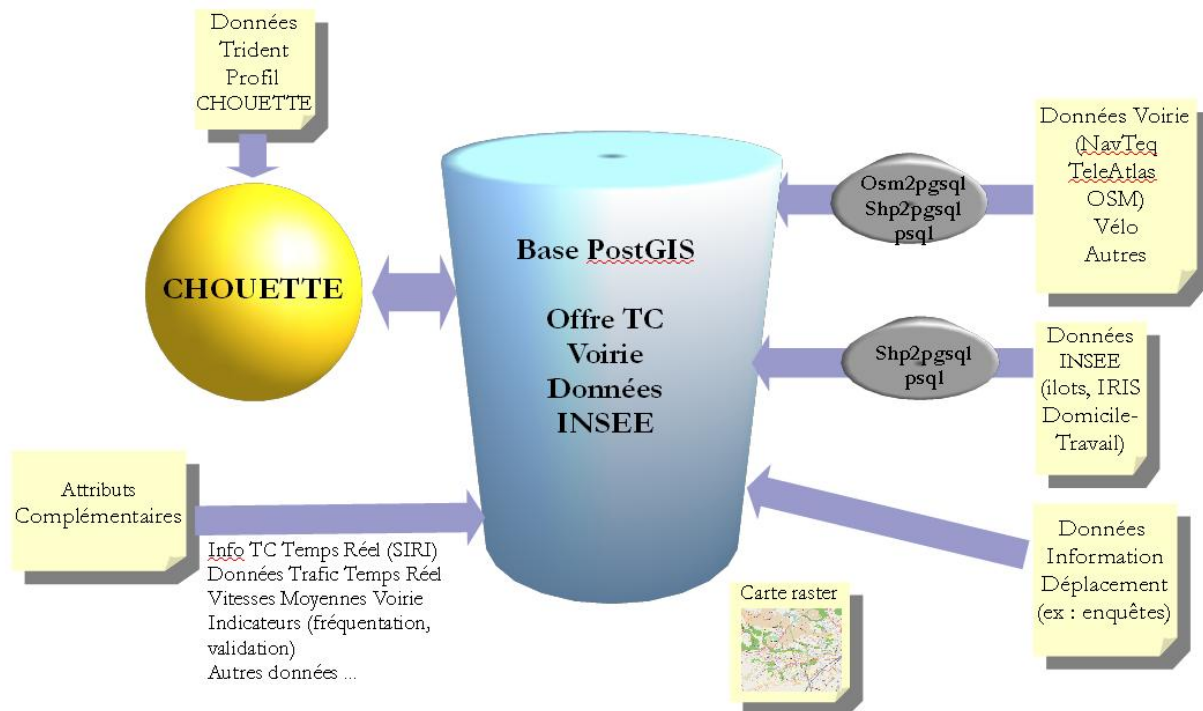
Besoin	Fonctions
Etudes amont et amélioration de l'offre	Matrices O/D Calculateur d'itinéraires Accessibilité et Isochrones Croisement avec d'autres données (INSEE) Indicateurs (nombre de courses,...) Partage et échange des données
Etude des performances du réseau	Comparaison offre planifiée / offre réelle Suivi des indicateurs
Analyse des sorties des centrales de mobilité	Visualisation des origines-destinations demandées Départs/arrivées autour d'un point d'arrêt Comparaison des offres de certains territoires Analyse des lignes les plus proposées
Analyse de l'offre Multimodale	Modélisation des différentes offres de transport (VP, TC, Marche à pied, Vélo, etc.) Fonctions d'analyse (calcul d'itinéraires, accessibilité, calcul d'indicateurs, etc.) par mode ou en combinant les modes
Offre de service	PDE PDA Accès aux commerces, écoles...
Autres besoins	Interopérabilité avec des outils SIG du marché (MapInfo, ESRI, ...) Utilisation des fonctions SIG Transport avec des valeurs moyennes et non plus des horaires en vue d'analyser une offre moyenne représentative

## C. Retours d'expériences SIG Transport de POTIMART

L'architecture et les réalisations mises en œuvre à ce jour dans la boîte à outils POTIMART fournissent une base solide à partir de laquelle, en fonction des attentes des utilisateurs, les futures évolutions de POTIMART vont être conçues.

Ce paragraphe présente le type de données et les traitements effectués, pour ensuite présenter les besoins d'évolutions.

### 1. Données exploitées



La base de données POTIMART est une base de données de type PostgreSQL à laquelle la composante géographique est ajoutée, ce qui en fait une base de données PostGIS.

Elle contient les données suivantes :

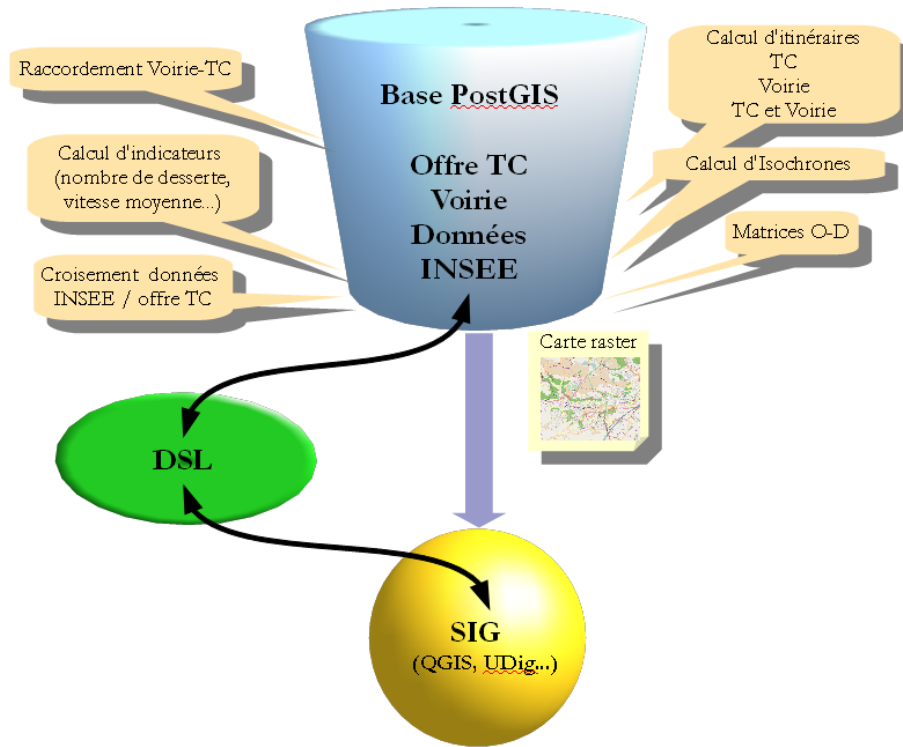
- Offre TC, gérée par l'application CHOUETTE (logiciel libre sous PostGIS), les données peuvent être issues des applications logicielles HASTUS, Amiwin, CHOUETTE ou autre, à partir du moment où elles sont au format XML Trident/Neptune.
- Les données voirie, fournies par NavTeq, TeleAtlas, IGN ou OSM,
- Autres données de type voirie : chemins piétonniers, pistes cyclables,
- Etc.

Des données complémentaires, typiquement des données démographiques et socio-économiques type INSEE, les contours des quartiers, communes, départements, régions... peuvent être contenues dans la base de données. Ces données pourront être utilisées pour des géo-traitements complémentaires.

Les données TC ou voirie peuvent être enrichies de résultats d'applications externes, par exemple des données statistiques de trafic permettront de travailler sur des vitesses de circulation plus proches de la réalité.



## 2. Traitements



La représentation GeoSpatiale et temporelle de l'offre multimodale est réalisée à l'aide des outils SIG libres type QGIS ou Udig.

Le schéma précédent liste les traitements qui peuvent être effectués sur une base de données de type POTIMART :

- Raccordement TC-voirie : connecter les réseaux TC et voirie et permettre ainsi des calculs d'itinéraires sur l'ensemble des modes,
- Calcul d'itinéraires TC, Transport Individuel ou aussi combinant différents modes de transport. Ce calcul peut être effectué pour différentes versions du réseau dans un but de comparaison.
- Calcul d'itinéraires pour une série d'O/D (matrices Origines Destinations),
- Calcul et suivi d'indicateurs TC ou voirie,
- Calcul de zones d'accessibilité plurimodales (TC seul, voirie, TC et voirie),
- Analyse de la population desservie (croisement avec les données INSEE),
- Analyse incluant les lignes de la concurrence et par rapport à la concurrence,
- Analyse de la complémentarité avec les axes lourds,
- Comparaisons de ligne sur la base des données de fréquentation et de validation,
- Analyse des déplacements domicile-travail.

## 3. Restitution des résultats

Les résultats attendus peuvent prendre les formes les plus diverses :

- Carte papier

- Tableau (ou base de données bureautique type Access)
- Sortie pour des applications Intranet, Internet
- Analyse qualitative (rapport d'étude...)

Les résultats étant dans la plupart des cas obtenus dans l'environnement des outils SIG (QGIS, Udig, etc.), ils peuvent être exportés dans des formats SIG ouverts, tels que des shapefiles ou être publiés par l'intermédiaire de services OGC (WMS ou WFS).

Des atlas de résultats peuvent également être exportés au format PDF pour être échangés et visualisables par tout un chacun.

Le retour d'expérience de l'analyse effectuée au CETE au printemps 2009 sur ce sujet est que :

- Les scripts SQL sont codés 'en dur', ils doivent être modifiés à la main pour être adaptés au modèle de données (noms de colonnes et des tables de la base de données à traiter ; cela pourrait être amélioré en paramétrant les scripts,
- La gestion de données transport sous PostGIS reste d'abord difficile, a fortiori lorsqu'il s'agit de manipuler des données TC ou des graphes, qui s'appuient sur des modèles de données complexes (et pas seulement comme dans un SIG des objets géométriques avec divers attributs, dans autant de tables qu'il y a de couches),
- L'utilisation de PostGIS et du SQL est maîtrisable par un chargé d'études déplacement de niveau ingénieur, mais demande néanmoins un réel investissement et une utilisation fréquente voir quotidienne et si possible les compétences d'un administrateur (donc possible seulement dans une grande structure),
- Les allers-retours entre SIG pour visualisation et PgAdmin, outil utilisé dans le contexte de l'expérimentation pour réaliser les requêtes SQL, ne sont pas un vrai problème.

#### **4. Premiers retours en termes de besoins d'outils**

##### a) Besoins d'outils de gestion des données

Etant donnée la complexité des données décrivant une offre de transport en commun, il est sans doute indispensable d'installer l'application CHOUETTE et pas seulement d'utiliser la base de données et les mécanismes d'import proposés par CHOUETTE.

CHOUETTE est une application open source développée sous le pilotage du CERTU qui comporte trois modules principaux :

1. Une base de données permettant de modéliser complètement une offre de transport multimodale (avec un point de vue d'information voyageur), utilisant un modèle issu des travaux TRIDENT et de Transmodel 4
2. Une interface d'import/export de données (format Trident profil CHOUETTE, maintenant nommé NEPTUNE, format CSV, PEGASE, Hastus, etc.)
3. Une interface utilisateur, utilisable avec un navigateur Internet banalisé, permettant la consultation, la saisie et l'édition des données décrivant l'offre de transport.

L'utilisation du module « interface utilisateur » est très vite rendue nécessaire par le fait qu'il permet une consultation simple d'une donnée dont la structure est complexe. C'est aussi un moyen de modifier ou d'étendre le jeu de données à des fins de simulation et d'analyse, qui reste l'un des usages centraux de POTIMART.

CHOUETTE devrait être complétée par des fonctions de gestion de versions (pour des études, il peut être important de pouvoir gérer des versions de données, par exemple ajouter une nouvelle ligne temporairement, pour une analyse particulière, ou encore réaliser une analyse comparative sur différents

états du réseau, etc.)

Des fonctions similaires pourraient être utiles pour les réseaux routiers, surtout si on travaille sur des graphes et pas seulement des tronçons (comme c'est le cas dans la démo VP/TC, qui produit des indicateurs sur les mailles et les impasses mais n'inclut pas de calcul de plus courts chemins).

Compte tenu de l'utilisation naturelle de données libres avec des logiciels libres, une prise en compte spécifique des données OSM dans les outils SIG transport semble une piste prometteuse, par exemple, pour travailler sur des analyses d'accessibilité basées sur des temps de parcours plus réalistes aux heures de pointe. Les partenaires POTIMART ont d'ailleurs déposé une proposition de projet PREDIT sur ce sujet en 2009...

Si l'outil de calcul de parcours des graphes PgRouting (<http://www.postgis.fr/node/360>) proposé par PostGis convient à de nombreuses situations, il faut le compléter par des outils permettant d'éditer et de gérer les graphes utilisés (mise à jour automatique des arcs/nœuds si quand intervient une mise à jour des données sous-jacentes, connexion entre graphes des divers modes, etc.). Pour l'instant les outils libres d'édition et calcul de graphes que nous avons identifiés ne sont pas conçus pour des applications transport et mal adaptés à nos besoins.

b) Besoins d'outils préinstallés pour évaluation et démonstration

Si on veut pouvoir proposer l'outil pour évaluation, il est important qu'il soit livré « tout installé », avec des données, directement utilisables. Pour cela, la bonne solution semble d'installer PostGIS, les données, les scripts, un SIG permettant, tout cela livré dans une image de Machine Virtuelle<sup>1</sup> que l'utilisateur n'a qu'à copier sur son disque, et lancer, pour l'utiliser.

C'est ce qui a été fait pour les démonstrateurs développés avec le CETE Méditerranée, MobiGIS et 3LIZ ; CHOUE'TTE sera également intégré dans une prochaine version de ces démonstrateurs.

c) Besoins d'outils d'analyse de données

En plus des informations cartographiques produites par le SIG, il est certainement utile de produire divers graphiques et analyses statistiques (corrélations) ; pour cela une interface avec des logiciels comme Microsoft Excel ou Open Office Calc, XL ou Calc peut s'avérer utile mais sera limitée si le nombre de données dépasse quelques (dizaines de) milliers.

Un logiciel libre tel que le langage d'analyse statistique ([www.r-project.org](http://www.r-project.org)) peut-être pertinent, il est capable de se connecter à PostgreSQL.

---

<sup>1</sup> Une machine virtuelle (ou Virtual Machine (VM) en anglais) est la création de plusieurs environnements d'exécution sur un seul ordinateur, dont chacun émule l'ordinateur hôte. Cela fournit à chaque utilisateur l'illusion de disposer d'un ordinateur complet alors que chaque machine virtuelle est isolée des autres. *Définition Wikipédia*

### III. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

#### A. Vers une vision du SIG transport

Les entretiens ont confirmé une assez forte attente en termes d'outils logiciels SIG Transport parmi les acteurs de ce domaine : autorités organisatrices (collectivités, syndicats mixtes), exploitants, bureaux d'études, et une certaine dynamique de recherche.

En outre, les besoins existent aussi du côté des services qui travaillent sur l'urbanisme et l'aménagement du territoire (agences, services des collectivités et de l'état), et qui croisent les données de transport et de mobilité avec les données socio-économiques localisées sur le territoire.

Se dessine assez clairement l'opportunité (et la faisabilité) des **plates-formes d'analyse SIG Transport au niveau de bassins de déplacements**. Un outil complet devrait :

- En termes de données :
  - Intégrer plusieurs réseaux TC, les réseaux VP, marche à pieds, vélo,
  - Permettre d'associer d'autres données (population, emplois, etc.),
  - Permettre de gérer plusieurs versions des données, de manière à pouvoir tester des scénarios, ou comparer des situations historiques
- En termes de fonctions
  - Permettre la production d'itinéraires et de cartes d'accessibilité
  - Permettre la production d'indicateurs associés

Dans un territoire ou bassin de déplacements, les périmètres de compétences et les aires d'études se recoupent. Il faut donc parler de « plates-formes » au pluriel car certaines des organisations travaillant sur un territoire souhaiteront se doter de leurs propres outils, répondant à des besoins éventuellement un peu différents. Il faut donc imaginer des outils articulés autour d'une Base de Données relationnelle, d'un SIG et d'outils d'analyse divers, les acteurs échangeant entre eux (plutôt qu'une BD et des outils centralisés).

Les besoins se présentent sur plusieurs niveaux d'utilisation :

- Etudes amont et amélioration de l'offre : Calcul d'itinéraires, Matrices O/D, Accessibilité et Isochrones, Croisement avec d'autres données (INSEE), Indicateurs, Partage et échange des données
- Etude des performances du réseau : Comparaison offre planifiée / offre réelle, Suivi d'indicateurs
- Analyse des sorties des centrales de mobilité (SIM) : Visualisation des origines-destinations demandées, Départs/arrivées autour d'un point d'arrêt, Comparaison des offres de certains territoires, Analyse des lignes les plus proposées
- Analyse de l'offre multimodale : Modélisation et analyse des différentes offres de transport (VP, TC, Marche à Pied, Vélo, etc.)
- Offre de service autour des études PDE/PDA, Accès aux commerces, écoles...

Le besoin de faire fonctionner ensemble les outils libres dans l'environnement existant avec les outils SIG du marché (MapInfo, ESRI, ...) doit également être pris en compte.

Enfin, il reste un travail d'ergonomie et de conception important pour améliorer la représentation cartographique et graphique, l'ergonomie et l'interactivité des outils.

## **B. Quel apport des solutions Open Source ?**

Les logiciels Open Source ont prouvé qu'ils pouvaient être mis en œuvre dans des applications ou des études opérationnelles, y compris dans le domaine des transports. Ils présentent en outre l'intérêt de répondre à des besoins de formation et démonstration.

Les logiciels Open Source sont naturellement conçus pour traiter des formats de données ouverts : l'utilisation de standards facilite les échanges entre les multiples acteurs travaillant sur un même territoire.

En termes de facilité d'utilisation et de performances, de gros progrès ont été faits (cf. QGIS par exemple), mais les outils SIG Open Source restent perfectibles aussi bien en terme d'ergonomie que de couverture fonctionnelle. Des fonctions manquantes ont notamment été identifiées lors de cette phase de recueil de besoins.

L'enjeu et les difficultés consistent à promouvoir un SIG Transport répondant aux besoins du marché du transport et de faire émerger une communauté de développeurs comme QGIS ou PostGIS l'ont fait.

## **C. Des sites pilotes potentiels ?**

Depuis son lancement, POTIMART travaille en partenariat avec Tisseo, l'autorité organisatrice du Grand Toulouse. Tisseo nous a notamment autorisé à utiliser les données d'offre théorique dans les démonstrateurs.

Les entretiens effectués dans le cadre de cette étude, nous ont permis d'envisager d'autres sites où il serait possible de mettre en œuvre la boîte à outils POTIMART pour des besoins d'analyse d'offre TC, notamment en Ile-de-France.

Sont également envisagés des développements complémentaires, notamment liés à l'utilisation des données OSM, au calcul d'indicateurs, d'accessibilité, à la production d'une offre 'moyenne' (par tranches horaires) à partir d'une base de données horaires complète. Certains de ces développements pourraient être conduits dans le cadre d'une des études pilotes qui seraient menées en 2010.

Parmi les autres perspectives, il faut noter une utilisation de plus en plus élargie des outils SIG libres dans les services d'étude du ministère du développement durable (CETE, DRE, etc.), au moins en termes d'échanges techniques et de capitalisation, à défaut d'envisager à court terme des projets permettant de produire des logiciels.

Enfin, au-delà des réunions annuelles qui réunissent la communauté géomatique comme les journées SIG La Lettre, le fort intérêt des services techniques et bureaux d'études en matière de SIG transports mériterait clairement un travail d'animation technique dans les régions, que le ministère devrait à notre avis soutenir.

## IV. ANNEXES

### A. Glossaire

AOT	Autorité Organisatrice des Transports
API	Application Programming Interface
BD	Base de Données
CHOUETTE	Création d'Horaires avec un Outil d'Echange de données Tc selon le format Trident Européen Format d'échange de données TC normalisées au niveau français, et logiciel Open Source permettant de créer / produire des données à ce format <a href="http://chouette.mobi">http://chouette.mobi</a>
IFOPT	Identification of Fixed Objects in Public Transport
IMM	Information Multi Modale
O/D	Origines/Destinations
OGC	Open Geospatial Consortium
Open Source	La désignation Open Source (source ouverte en français) s'applique aux logiciels dont la licence respecte des critères précisément établis par l'Open Source Initiative, c'est-à-dire la possibilité de libre redistribution, d'accès au code source, et de travaux dérivés.
OSM	OpenStreetMap
PDE/PDA	Plan de Déplacement d'Entreprise ou d'Administration
POI	Point d'Intérêt
PREDIM	Plate-forme de Recherche et d'Expérimentation pour le Développement de l'Information Multimodale
QGIS	Quantum GIS Open Source
SHP	Fichier de forme ShapeFile
SIG	Système d'Information Géographique
SIM	Systèmes d'Information Multimodale
SQL	Structured Query Language
TC	Transports Collectifs
TRIDENT	TTransport Intermodality Data sharing and Exchange NeTwork
VP	Véhicule Particulier



## B. Références

- Projet POTIMART, Phase 2, Expression de besoins et cas d'utilisation, 13/06/08, CETE Méditerranée, Mobigis, Dryade, Camptocamp, RCS, Rapport PREDIM.
- Présentation POTIMART-Interview, septembre 2009 : PowerPoint de présentation du projet POTIMART (phases 1, 2 et 3)
- [DR1] CETE Méditerranée 3LIZ MobiGIS, novembre 2009, Rapport OpenStreetMap Etat des Lieux
- [DR2] CETE Méditerranée 3LIZ MobiGIS, novembre 2009 : Démonstrateur libre, Application des données Open Street Map à l'analyse géographique de réseaux de voirie et Transports Collectifs
- [www.chouette.mobi](http://www.chouette.mobi)
- [www.potimart.org](http://www.potimart.org)
- La Gazette des Transporteurs, juillet 2009, les SIG au service des transports, pp. 34-36.
- An open source software framework for multimodal transport / traffic analysis, ITS World Congress, Stockholm Session: TS117, Friday 25 September, P. Gendre, F. Schettini et. al.
- [www.mobigis.fr](http://www.mobigis.fr)
- [www.dryade.net](http://www.dryade.net)
- [www.cete-mediterranee.fr/tt13/www/mot.php?id\\_mot=6](http://www.cete-mediterranee.fr/tt13/www/mot.php?id_mot=6)
- Conseil National de l'Information Statistiques (CNIS), Rapport du groupe de travail « STATISTIQUES ET NOUVELLES TENDANCES DE LOCALISATION DES POPULATIONS ET DES ACTIVITES SUR LE TERRITOIRE », Président : Francis CUILIER, Septembre 2009, [www.cnis.fr](http://www.cnis.fr)
- Rapport pour le PREDIT n° 07MTS051, MOSART (MOdélisation et Simulation de l'Accessibilité aux Réseaux et aux Territoires), un prototype d'outil d'aide à la décision, individuelle et collective pour une mobilité durable. Rapport intermédiaire décembre 2008. Laboratoire d'Economie des Transports, Lyon.
- Accessibilité et évaluation des politiques de transport en milieu urbain, thèse d'Aurélie Mercier, LET, Décembre 2008. article <http://liris.cnrs.fr/~cnriut08/actes/articles/145.pdf>
- <http://www.forumsig.org/showthread.php?t=1224>
- <http://georezo.net/annuaire/transport-c-16.html>
- [www.gis-t.org](http://www.gis-t.org)
- [www.walkscore.org](http://www.walkscore.org)

### C. Démonstration SIG open source de Requêtes SIG VP/TC (utilisation combinée des réseaux routier et de transport en commun)

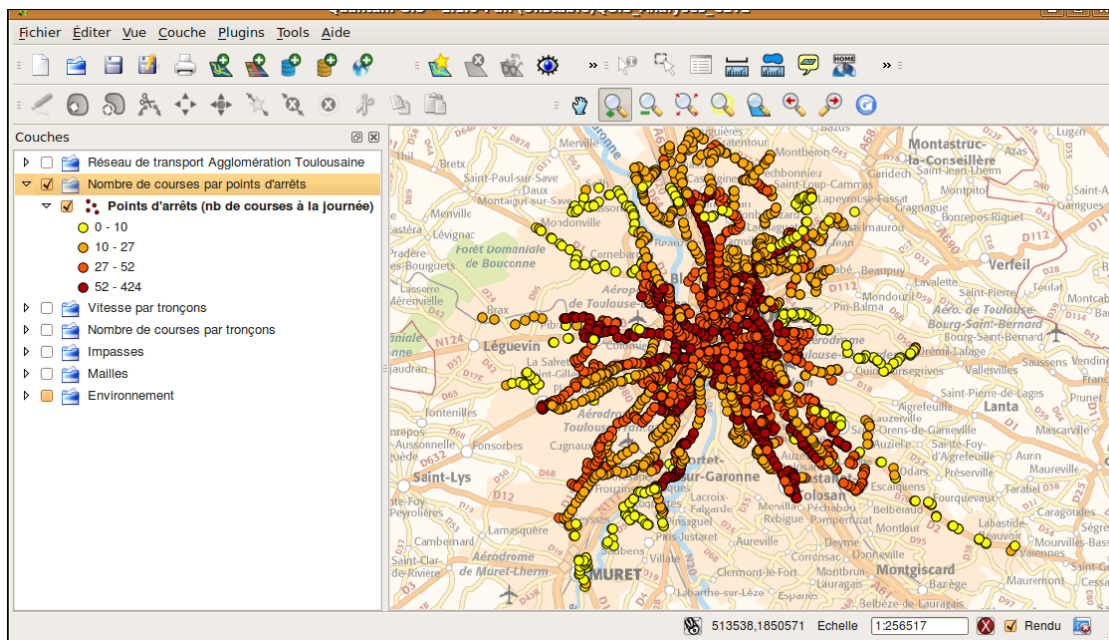
Un projet de démonstrateur appelé « Requêtes SIG Transport VP/TC » a été réalisé par la société MOBIGIS et le CETE par anticipation de POTIMART Phase 3 fin 2008, puis complété à l'été 2009.

Le démonstrateur est destiné aux techniciens des services Transport des collectivités, et plus généralement aux organismes et prestataires de service travaillant sur des études des réseaux de transport. Ce démonstrateur permet de produire des analyses géographiques simples à partir d'une base de données décrivant des réseaux de voirie routière et de transport collectif. Il est diffusé sur demande sur support DVD. Le démonstrateur fonctionne avec des données réelles provenant du réseau TC Tisséo à Toulouse, partenaire du projet. La donnée de voirie provient de la base OpenStreetMap (OSM). Utilisant des formats standards, il pourrait être facilement adapté à d'autres villes.

Le lecteur pourra trouver plus d'informations sur le site : [http://www.cete-mediterranee.fr/tt13/www/article.php3?id\\_article=192](http://www.cete-mediterranee.fr/tt13/www/article.php3?id_article=192)

Le résultat de ce projet est double :

- réalisation de scripts SQL permettant de calculer des indicateurs voirie (impasse, mailles) et TC (vitesse moyenne sur un tronçon de ligne et nombre de passages à un arrêt, pour une fenêtre horaire donnée),
- démonstrateur 'clé en main', simple d'utilisation, permettant de visualiser les indicateurs produits dans une interface cartographique de type QGIS. Ce démonstrateur est disponible sur simple demande auprès du CETE Méditerranée.



### D. Etat d'avancement des données OpenStreetMap (OSM) et outils associés

Open Street Map (OSM) est une initiative privée à but non lucratif visant à créer et diffuser des données libre décrivant les réseaux routiers du monde entier. Les données sont désormais de bonne qualité, de nombreux outils ont été développés pour les traiter.

Dans le but de mener une action de veille en vue de diffuser des éléments aux utilisateurs potentiels (collectivités, exploitants, bureaux d'études, etc.), une prestation pour le CETE Méditerranée, a été réalisée en 2009 par les sociétés 3LIZ et MobiGIS et a produit:

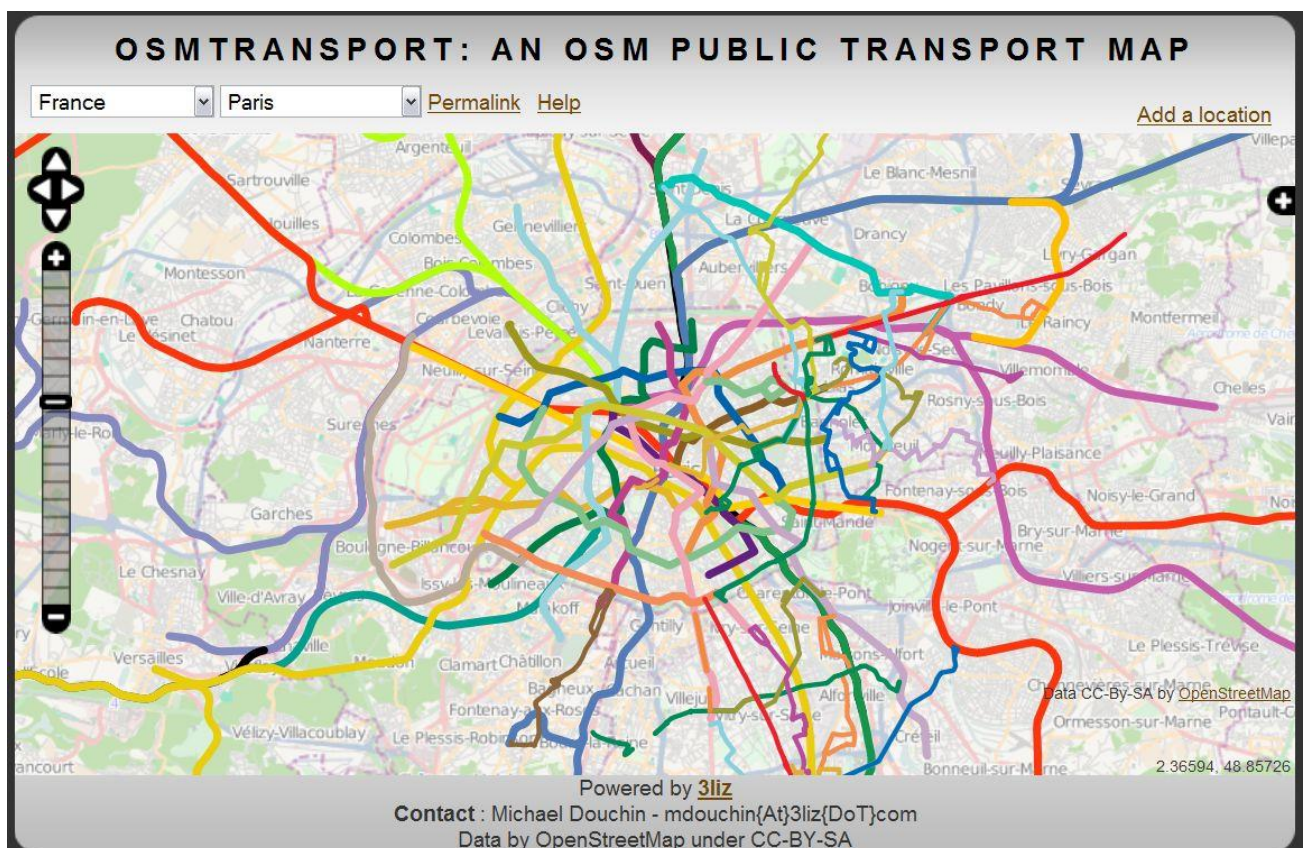


- Un état des lieux des données OpenStreetMap et les applications transport,
- Un démonstrateur, simple d'utilisation, permettant de visualiser et utiliser les données OpenStreetMap dans un SIG.

Le lecteur pourra trouver plus d'informations et télécharger les rapports (DR1 et DR2) sur le site : [http://www.cete-mediterranee.fr/tt13/www/article.php3?id\\_article=221](http://www.cete-mediterranee.fr/tt13/www/article.php3?id_article=221)

## 1. OSM

L'objectif du rapport produit par 3LIZ pour le CETE Méditerranée est de diffuser une information concernant l'état d'avancement des données OSM et des outils associés, et à son utilisation possible pour des applications transport et trafic.



La fondation OSM met à disposition de la communauté les outils permettant une édition collaborative de la carte du monde. Il existe 2 types d'outils :

- les outils collaboratifs classiques : wiki, liste de diffusion, forum de discussion, Internet,...
- les outils d'édition géographiques pour faciliter la création de données

Les données contenues dans OSM sont :

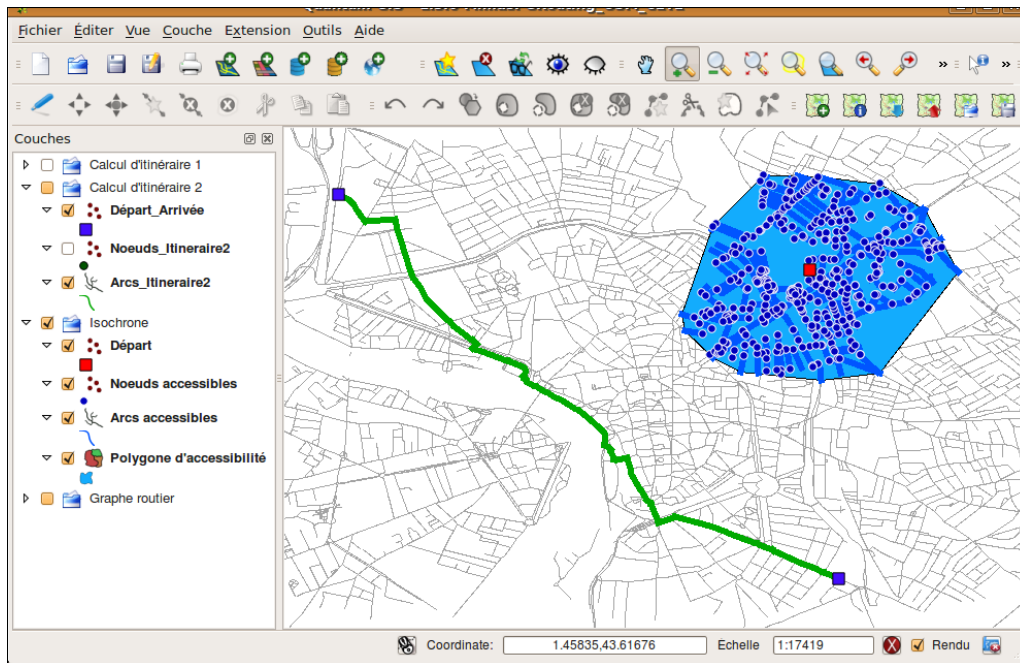
- les voies de circulation (rue, avenue, autoroute, chemins,...)
- les voies de transport en commun. Les spécifications des lignes transport sont accessibles à l'adresse [http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Relation:route#Public\\_Transportation](http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Relation:route#Public_Transportation), elles concernent uniquement le tracé des lignes et les points d'arrêt.  
L'outil est développé par 3LIZ <http://3liz.fr/public/osmtransport>
- les chemins de randonnées
- les voies cyclables.

## 2. Démonstrateur autour les données OSM

L'objectif est d'utiliser l'outil PGRouting de PostgreSQL sur des données de type OSM pour :

- Un calcul d'itinéraire
- Un calcul d'isochrones

Un démonstrateur a été mis en œuvre par MobiGIS, il permet de charger de manière très simple l'environnement logiciel, de visualiser les données OSM dans un outil bureautique SIG (QGIS) et d'exécuter des requêtes de calcul d'itinéraire et d'isochrone dans cet environnement.



## E. Données socio-économiques et démographiques

Les Ilots constituent l'unité territoriale de base utilisée par l'INSEE pour le recensement général de la population. C'est la plus petite surface limitée par des voies (publiques ou privées), des obstacles naturels ou artificiels (rivière, chemin de fer, ...) ou des limites de communes. Les données disponibles à l'îlot sont :

- Population masculine
- Population masculine de 0 à 19 ans
- Population masculine de 20 à 39 ans
- Population masculine de 40 à 59 ans
- Population masculine de 60 à 74 ans
- Nombre de logements
- Nombre de ménages
- Population âgée de 0 à 19 ans
- Population âgée de 20 à 39 ans
- Population âgée de 40 à 59 ans
- Population âgée de 60 à 74 ans

- Population des ménages
- Population totale
- Résidences secondaires
- Nombre de logements vacants

Les IRIS 2000 (Ilots Regroupés pour des Indicateurs Statistiques) proposent un découpage du territoire en mailles de taille homogène. La taille cible d'un IRIS correspond à une couverture de 2 000 habitants par maille élémentaire.

Les IRIS2000 constituent un zonage dont la finalité est la mise à disposition locale d'informations statistiques. On distingue trois grandes catégories d'IRIS.

1- Les IRIS2000 " d'habitat ":

- les catégories de logement : résidence principale, secondaire ...
- les types de logement : individuel ou collectif
- les caractéristiques des immeubles et des logements : taille, année d'achèvement, surface ...
- le confort des logements en termes d'installations sanitaires
- les services : gardien, garage, digicode, ascenseur ...
- le mode de chauffage et les combustibles
- le nombre de personnes dans le logement et le statut d'occupation : propriétaire, locataire, sous-locataire ...

2- Les IRIS2000 " d'activité " cumulant à la fois un nombre élevé d'emplois (au moins un millier) et une présence résidentielle relativement faible (moins d'un habitant pour deux emplois). Les zones d'activité économique étant souvent étalées sur plusieurs communes, les IRIS2000 d'activité peuvent, dans certains cas résulter de l'intersection avec le découpage communal : la zone d'activité étant reconstituée par agrégation de plusieurs IRIS2000 d'activité

3- Les IRIS2000 " divers " couvrant les territoires inclassables dans les deux précédentes catégories : les bois, les parcs, les zones inondées.

Enfin les données domicile-travail permettent de mieux appréhender les déplacements induits par l'activité professionnelle sur une zone donnée. Ainsi pour chaque zone et catégorie, on pourra obtenir des informations comme :

SEXE : Sexe

1 : Hommes

2 : Femmes

TRANS : Mode de transport

1 : Pas de transport

2 : Marche à pied

3 : Deux roues

4 : Voiture, camion, fourgonnette

5 : Transports en commun

ILTR : Lieu de travail

1 : Commune de résidence

Partenaires :

- 2 : Autre commune du département de résidence
- 3 : Autre département de la région de résidence
- 4 : Autre région en France métropolitaine
- 5 : Autre (Dom, Com, étranger)

Ces données pourront servir à identifier les zones où les transports en commun sont insuffisamment utilisés, à évaluer les potentiels de fréquentation des lignes du réseau, ou encore à établir automatiquement (ou semi automatiquement) des Origines/Destinations pour les simulations de déplacement.

Il conviendra toutefois de vérifier auprès de l'INSEE la disponibilité des données domicile-travail pour les zones d'étude envisagées.

## F. Questionnaire : Besoins en matière d'outils SIG Transport (trame d'entretiens)

### 1. Organisation

Organisme :

Personnel :

- organisation des services support SIG et informatique
- organisation des services d'études : nb de personnes, profils, part de sous-traitance à des BE privés (montant des marchés ordre de grandeur annuel)

### 2. Typologie d'études

SCOT, PDU, étude d'une ligne nouvelle, réorganisation du réseau, suivi annuel du réseau, qualification de l'offre TC (à partir de l'offre théorique, à partir des sorties de SAE, etc.)

### 3. Exemple d'études (cas d'utilisation plus détaillés)

Objectif (questions auxquelles l'étude doit répondre)

Nature des données nécessaires à l'étude

Données disponibles ? à créer ? à récupérer auprès de tiers, à valider, à transformer ?

Nature des résultats : cartes papier, cartes interactive, BD / tableaux de chiffres, site web, analyse qualitative, aide à la décision (choix entre variantes de projet, etc.), résultats internes ou diffusés

### 4. Données

Service support infocentre, archives systématiques

Données mutualisées entre services/organismes

Recueillies de manière ad hoc au fil des études

Données manipulées uniquement par des bureaux d'études et prestataires

Données utiles : routières ? TC ? Autres ?

Quelles attentes ?

### 5. Logiciels :

Base de Données (BD)

SIG cartographie

Calculs d'itinéraires

Indicateurs d'accessibilité

Modélisation transport

Statistique, analyse de données

Utilisation de progiciels, de logiciels libres, d'applications spécifiques

### 6. Partenariat :

Mutualisation de données

Existence d'un observatoire des déplacements

Existence d'un SIM



Existence d'un syndicat mixte transport

Coopération avec l'exploitant TC ?

Coopération avec l'agence d'urbanisme, les autres collectivités, les services de l'état, d'autres organismes ?

7. **Attente :**

Animation technique (veille, séminaires, liste diffusion / site web...)

Standards de données

Méthodes, savoir-faire

Logiciels

**FIN DU DOCUMENT**