

 **Potimart**

La plateforme SIG transport *open source*

**De POTIMART à Anvio 2012**



**Application SIG Web de visualisation et d'analyse des données du  
Transport Collectif ainsi que de l'accessibilité PMR des lieux d'arrêt**

# Rapport de synthèse

*Projet labélisé*



<b>Historique des versions</b>						
<b>Version</b>	<b>Date</b>	<b>Rédacteur</b>	<b>Objet de la modification</b>	<b>Pages</b>		
				<b>Modif.</b>	<b>Ajout</b>	<b>Supp.</b>
00	21/12/2012	M. Le Serre	Initialisation du document		Toutes	
01	21/12/2012	MobiGIS	Révision du document	V	V	
02	15/03/2013	MobiGIS	Rapport version 2 finalisé	V	V	

# Sommaire

1	Glossaire .....	4
2	Introduction.....	5
3	Présentation du projet .....	6
3.1	Contexte.....	6
3.2	Livrables du projet POTIMART 2012 .....	7
3.3	Les acteurs du projet.....	7
3.3.1	Les partenaires.....	7
3.3.2	Le comité de suivi .....	7
3.4	Enjeux.....	7
3.5	Réalisations antérieures (POTIMART 2011).....	8
4	Anvio, Plateforme pour l'analyse et la visualisation de l'offre TC.....	10
4.1	Mise en place d'une solution intégrée .....	11
4.1.1	Présentation.....	11
4.1.2	Les utilisateurs .....	12
4.1.3	Base de données .....	13
4.1.4	Services de synchronisation et de gestion des données .....	14
4.1.5	Interfaces web .....	14
4.1.6	Etat des développements .....	15
4.2	Application de consultation et d'analyse web ANVIO .....	16
4.2.1	Généralités.....	16
4.2.2	Visualisation de l'Offre TC.....	17
4.2.3	Visualisation et analyses des horaires de passages.....	20
4.2.4	Visualisation des analyses territoriales.....	23
4.2.5	Visualisation des informations d'accessibilité aux arrêts.....	25
5	Bilan, conclusions et perspectives.....	29
5.1	Actions de communication .....	29
5.2	Bilan du projet.....	29
5.3	Perspectives .....	29
6	Annexes .....	31

## 1 Glossaire

AFIMB	Agence Française de l'Information Multimodale et de la Billettique
ANVIO	Analyse et Visualisation de l'Offre de transport
AOT	Autorités Organisatrices des Transports
CAMERA	CArtalogue de MEtadonnées Relatif aux Arrêts
CEN TC 278 WG3	Comité Européen de Normalisation Technical Committee 278 Working Group 3
CETE	Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement
CERTU	Centre d'Etudes sur les Réseaux, les Transports et l'Urbanisme
CHOUETTE	Création d'Horaires avec un OUtil d'Echange de données Transports collectives au format Trident Européen
GTFS	General Transit Feed Specification (format google de l'offre théorique de transport en commun)
IFOPT	Identification of Fixed Objects in Public Transport
IGN	Institut Géographique National
NEPTUNE	Norme d'Echange Profil Transport collectif Utilisant la Normalisation Européenne
NeTex	Network and Timetable Exchange
PMR	Personne à Mobilité Réduite
POI	Point Of Interest
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
SIG	Système d'Information Géographique
SIRI	Service Interface for Real Time Information
TC	Transport Collectif (en Commun)
TP	Transport Public
TRIDENT	TRansport Intermodality Data sharing Exchange NeTwork
WGS 84	World Geodetic System 1984

## 2 Introduction

---

Ce document constitue le rapport de synthèse relatif au projet POTIMART 2012, labellisé PREDIM et porté par la société MobiGIS ([www.mobigis.fr](http://www.mobigis.fr)), dont l'objet est de présenter de manière pédagogique et synthétique le contexte, les objectifs, les travaux menés et les résultats obtenus.

Depuis 2007, le projet POTIMART a pour objectif la mise en place d'un Système d'Information Géographique Transport (SIG-T). Sur la base de logiciels libres, le projet POTIMART a permis de développer une boîte à outils SIG-Transport Open Source pour l'étude et l'analyse des offres de transport.

Toujours dans cet objectif, le projet POTIMART, a trouvé, avec la solution Anvio développée en 2012, une nouvelle dynamique. Le projet est davantage orienté vers le développement d'outils SIG (Web et Mobile) d'analyse de l'offre de transport, de saisie et d'analyse des lieux d'arrêt aux Personnes à Mobilité Réduite (PMR) et de leur accessibilité. Les travaux 2012 ont également permis de rapprocher les projets POTIMART et CAMERA ([www.camera-tp.org](http://www.camera-tp.org)), projet aussi labellisé par la PREDIM.

Après avoir recontextualisé le projet POTIMART et les réalisations antérieures, ce présent rapport présente les actions et les conceptions réalisées en 2012. Enfin, une dernière partie est consacrée au bilan du projet et aux perspectives envisagées.

## 3 Présentation du projet

### 3.1 Contexte

---

La normalisation des données relatives au transport public est un sujet qui suscite un grand intérêt auprès des acteurs du transport et des pouvoirs publics. Ainsi, un certain nombre de travaux ont été menées au niveau national, par la Commission de Normalisation CN03 de l'AFNOR/BNTRA, en collaboration avec le CERTU, et au niveau européen, dans le cadre de projets européens, ou par le Comité Européen de Normalisation (CEN TC 278 WG3).

Parmi les travaux réalisés, nous pouvons citer les publications suivantes :

- la norme européenne EN 12896 (Modèle des données de référence pour le transport public - Transmodel V5.1, 2006) – CEN TC 278 WG3 SG4
- la spécification technique européenne TS 28701 (IFOPT - Identification of Fixed Objects for Public Transport, 2009) – CEN TC 278 WG3 SG6
- la spécification technique européenne NeTEx (Network and Timetable Exchange, en cours de développement)
- les résultats du projet européen TRIDENT (2002)
- la norme française NF P99506 (NEPTUNE, associé à l'outil CHOUETTE, 2009) - AFNOR/BNEVT CN03 GT7.

C'est dans ce contexte que s'inscrit le projet POTIMART qui s'intéresse plus particulièrement à la mise en place d'une plateforme Open Source SIG-T.

Le projet POTIMART intègre les démarches et les travaux précédemment cités, en proposant une solution reposant sur les normes d'échange de données proposées dans ces publications. Le projet POTIMART va ainsi développer des outils permettant de représenter un réseau de Transport en Commun (TC), d'analyser l'offre de transport disponible sur un territoire, et de prendre en compte la notion d'accessibilité PMR des lieux d'arrêts, dans un environnement SIG, à partir de données normalisées

Ce projet de recherche et développement a pour objectif de mettre en avant des perspectives d'utilisation concrètes par le biais de l'intégration de données réelles d'exploitation. A titre d'expérimentation, Tisseo, Autorité Organisatrice des Transports (AOT) de l'agglomération de Toulouse, s'est jointe au projet POTIMART en mettant à disposition les données sur l'accessibilité ainsi qu'un lien vers l'accès API temps réel OpenData de son réseau de TC.

## 3.2 Livrables du projet POTIMART 2012

---

Concrètement, les livrables du projet POTIMART 2012 sont :

- Le présent rapport de présentation du projet POTIMART 2012 : *De POTIMART à Anvio 2012*
- Le développement et la mise à disposition d'une plateforme de démonstration de l'application Anvio web
- Fermeture du site internet [www.potimart.org](http://www.potimart.org) pour une redirection vers une page dédiée et mise à jour sur le site [www.mobigis.fr](http://www.mobigis.fr) et [www.anvio.fr](http://www.anvio.fr)

## 3.3 Les acteurs du projet

---

### 3.3.1 Les partenaires

---

Les partenaires et contributeurs du projet POTIMART sont :

- La société **MobiGIS** spécialiste en modélisation de système de transport et SIG, en charge de la conception et de la réalisation du projet
- Le CETE Méditerranée (Patrick Gendre) qui a participé à la définition du périmètre du projet, et suit ses évolutions
- Tisséo, AOT de l'Agglomération de Toulouse qui participe au projet comme fournisseur de données

### 3.3.2 Le comité de suivi

---

Le comité de suivi du projet POTIMART est constitué de :

- La **PREDIM**
- Le **CETE Méditerranée**

## 3.4 Enjeux

---

Les enjeux de POTIMART 2012 sont les suivants :

- La promotion et l'utilisation des normes de représentation de l'offre théorique TC, des lieux d'arrêts, des données TC temps réel (passage des TC aux arrêts en temps réel) : montrer l'intérêt grâce à des fonctionnalités mises à disposition par la plateforme
- De mettre en place des fonctionnalités concrètes pour l'analyse et la visualisation géospatiale de l'offre de transport voire l'information voyageur
- De promouvoir les échanges de données TC standardisées
- De mettre en œuvre des cas d'utilisation avec l'intégration de données TC libérées dans le cadre de la mouvance Open Data
- D'offrir un portail SIG Web de valorisation de travaux POTIMART

### 3.5 Réalisations antérieures (POTIMART 2011)

Depuis 2010, POTIMART est positionné comme un outil de visualisation et d'analyse du réseau de transport en commun modélisée au format Trident puis Neptune.

En 2011, les travaux menés dans le cadre de POTIMART ont consisté à enrichir la plateforme de nouvelles fonctions de visualisation de l'offre transport et commun. L'objectif était notamment de pouvoir prendre en charge de nouveaux formats de données, tel que le format GTFS, et d'améliorer les interfaces SIG.

Jusqu'alors, les développements POTIMART s'appuyaient sur le SIG bureautique Open Source QGIS.

Le code source de ces développements, réalisé avant 2011, ainsi que la documentation relatives à au projet POTIMART, peuvent être téléchargés à partir du site internet de MobiGIS. (<http://www.mobigis.fr/work-view/846/>).

L'extension ainsi mise en place permet :

- La visualisation des réseaux de transport :

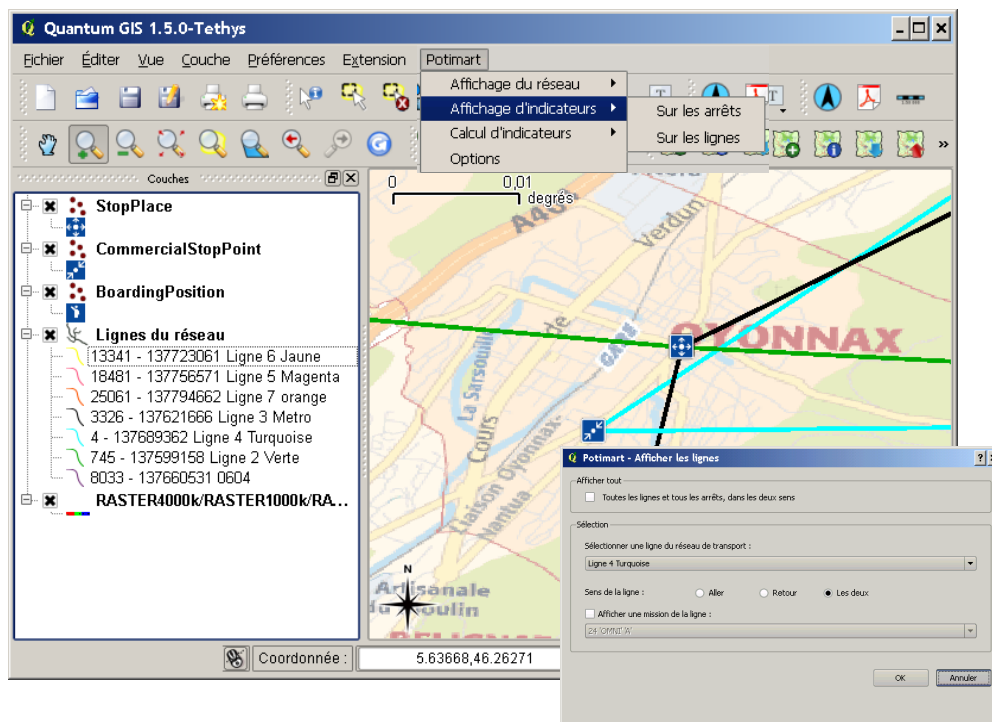


Figure 1 : Interface du module POTIMART dans l'environnement QGIS

- L'analyse de la performance des réseaux de transport, par la génération d'indicateurs cartographiques :





Figure 2: Analyse du nombre de dessertes aux arrêts

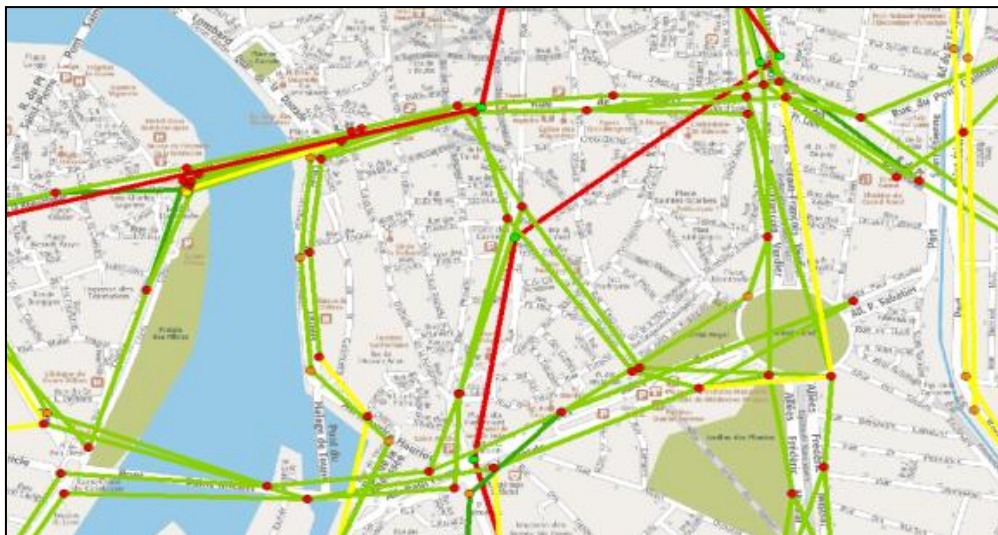


Figure 3: Analyse des vitesses moyennes des lignes de bus

Pour aller plus loin dans l'analyse des données théoriques et temps réel TC, et répondre à un besoin de plus en plus présent dans les préoccupations des acteurs du transport public, les partenaires ont orienté le projet POTIMART 2012 en direction de l'analyse de l'accessibilité des points d'arrêt, et notamment de l'accessibilité des PMR. C'est pourquoi l'évolution de POTIMART s'est naturellement couplée à celle du projet CAMERA, afin de développer des applications complémentaires.

La solution Anvio est également une réponse au besoin croissant de mettre à disposition une plateforme orientée Web, couplée plus directement aux outils SIG d'analyse de l'offre multimodale, tels que Chouette et MobiAnalyst.

Pour avoir davantage d'informations sur les éléments exploités et/ou produits dans le cadre du projet POTIMART 2012, des tableaux récapitulatifs sont proposés en annexes de ce document et précisent notamment ce qui est open source, de ce qui ne l'est pas.

## 4 Anvio, Plateforme pour l'analyse et la visualisation de l'offre TC

---

L'ambition principale de POTIMART pour l'année 2012 a été de poursuivre le développement d'outils d'analyse des réseaux de TC en se focalisant davantage sur les lieux d'arrêt et leur accessibilité.

Pour donner au projet POTIMART 2012 une nouvelle dynamique, et une identité à part entière, les partenaires POTIMART et CAMERA ont ainsi mis en place la solution Anvio.

L'évolution la plus notable est le passage d'une application bureautique, basée sur QGIS, à une solution complète et intégrée permettant la saisie et la consultation des offres théoriques et réelles des TC.

La nouvelle version de la plateforme POTIMART, nommée dorénavant Anvio, permet également la prise en considération de la notion d'accessibilité des points d'arrêt aux PMR. De ce fait, le modèle conceptuel de données présente lui aussi des évolutions notables. L'offre théorique est stockée dans une base de modèle Chouette. Celle-ci est enrichie afin de stocker les informations sur l'accessibilité des arrêts (basées sur la norme IFOPT). ainsi que l'historique de l'offre réelle.

La Plateforme Anvio fait référence à l'ANalyse et la Visualisation de l'Offre de transport. Elle constitue ainsi l'évolution de POTIMART, reposant sur une nouvelle approche des outils développés et une refonte complète de la plateforme logicielle initiale.

La solution Anvio permet ainsi d'analyser l'offre de transport et de caractériser les lieux d'arrêt. Cette solution innovante est composée de deux modules indépendants et complémentaires, que sont :

- **Anvio Web** : un site web d'analyse de l'offre de transport théorique et temps réel, ainsi que de consultation de la caractérisation des lieux d'arrêt.

- **Anvio Mobile** : une application mobile de saisie permettant de qualifier, de manière simple et efficace, les éléments d'un lieu d'arrêt et notamment les informations relatives à l'accessibilité des PMR. Cette application mobile développée dans le cadre du projet CAMERA, est davantage détaillée dans le rapport du projet CAMERA (*CAMERA 2012 CAtalogue des MEtadonnées Relatives aux Arrêts*, Rapport d'étude, KBIC – Cityway – MobiGIS – [www.camera-tp.org](http://www.camera-tp.org)).

La solution complète d'Anvio permet de réaliser des diagnostics territoriaux, de caractériser l'accessibilité PMR des points d'intérêt et de réaliser des inventaires d'infrastructures de transport et de voiries.

Un démonstrateur de la Plateforme Anvio fonctionnant avec les données de Toulouse, hébergée chez MobiGIS, a été mis en ligne et est accessible à l'adresse suivant : [www.Anvio.fr](http://www.Anvio.fr)

Le site Internet MobiGIS, sera enrichi régulièrement en fonction des avancées du projet. Il présentera très prochainement :

- Les objectifs du projet
- Les partenaires, les acteurs et les contacts
- Le positionnement
- Les différents cas d'utilisation
- Les livrables et des documents à disposition
- Des références vers des documents et des articles en lien avec le projet

## 4.1 Mise en place d'une solution intégrée

---

### 4.1.1 Présentation

---

L'un des objectifs d'Anvio consiste à étudier le rapprochement entre les différentes démarches de normalisation de l'information TC.

Dans ce sens, la solution intègre désormais plusieurs normes à travers différents outils ou applications :

- TRIDENT/Neptune : Représentation de l'Offre théorique TC (à travers le logiciel Chouette)
- SIRI : Représentation des échanges de données Temps Réel pour les TC (à travers le service de récupération des données temps réel)
- IFOPT: Représentation des lieux d'arrêts dans les réseaux TC (à travers l'application CAMERA) pour la prise en compte de l'accessibilité des arrêts de bus

La solution Anvio interagit avec d'autres composants qui viennent alimenter et compléter l'application. Ces composants sont notamment :

- Une base de données (Postgres/PostGis)
- Une plateforme Chouette permettant à l'utilisateur de saisir l'offre TC
- Un serveur cartographique publiant les services cartographiques (GeoServer)
- Une relation directe vers une API temps réelle permettant de récupérer les informations de l'offre réelle
- Plusieurs services Java permettant de synchroniser les tables de la base de données entre elles et avec la base de données embarquée de l'application CAMERA
- Plusieurs interfaces web (consultation/administration/analyses)
- Les analyses (isochrones d'accessibilité ; croisement avec les données de population ; etc.) sont effectuées dans MobiAnalyst puis intégrées dans la base Anvio permettant ensuite de les visualiser et d'accéder à leurs résultats statistiques à partir du portail web

La solution complète est présentée dans le schéma suivant :

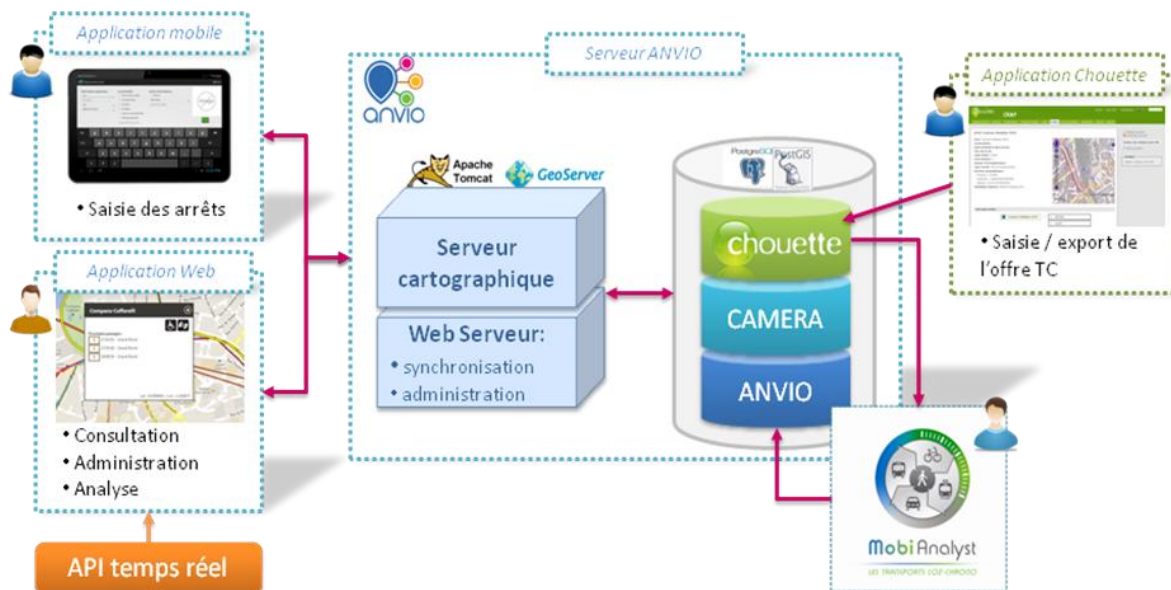


Figure 4 : Schéma de la solution Anvio

A terme, la solution Anvio pourra être mise à disposition à la demande auprès de la société **MobiGIS**. En passant par une machine virtuelle, l'utilisateur aura la possibilité d'accéder à la base Anvio et d'intégrer ses propres données TC.

#### 4.1.2 Les utilisateurs

La plateforme Anvio a pour ambition de répondre aux besoins des acteurs du transport en leur apportant un outil de saisie, de visualisation et d'analyse. La solution s'adresse donc à plusieurs catégories d'utilisateurs, telles que :

- Les Autorités Organisatrices des Transports (saisie, validation, cartographie, analyses de base...)
- Les institutions publiques nationales ou européennes (publications de données normalisées, cartographies multi réseaux...)
- Les bureaux d'étude, ou les agences d'urbanisme (cartographies, analyses avancées, etc.)
- Au grand public (information voyageur multimodale, guidage piéton/TC, etc.)

Au sein-même des différentes catégories, il est possible de distinguer plusieurs rôles d'utilisateurs :

- **Administrateurs :**

Ce sont les personnes en charge de l'infrastructure technique, et de la gestion des données. Ils ont en charge les actions suivantes :

- Alimentation initiale de la base de données
- Lancement des services de synchronisation et de gestion des conflits

- Gestion des services cartographiques pour la publication des données

- **Contributeurs :**

Les contributeurs sont équipés de la solution mobile Anvio, développée dans le cadre du projet CAMERA. Ils effectuent des relevés sur le terrain concernant l'accessibilité des lieux d'arrêt. Ces personnes peuvent être des agents de terrain internes à l'organisation, ou des particuliers, utilisateurs de l'application mobile.

- **Utilisateurs métier :**

Les utilisateurs internes à l'organisation utilisent l'application Web de consultation des données, pour récupérer la position d'un arrêt ou le nom d'une ligne par exemple, et l'application d'analyses statistiques pour le calcul d'indicateurs de performance (isochrones, nombre de dessertes aux arrêts).

- **Utilisateurs Grand Public :**

Les utilisateurs grand public utilisent l'application Web de consultation des données. Ils peuvent ainsi accéder à des informations telles que :

- La localisation des arrêts
- Le tracé des lignes
- Les tables horaires et prochains passages aux arrêts.

#### 4.1.3 Base de données

---

La base de données (Postgres/PostGIS) intégrée à Anvio s'articule autour de la base Chouette, base dans laquelle est définie l'offre théorique TC. Cette offre est définie ou importée à l'aide du logiciel Chouette.

La topologie définie dans Chouette (lignes, arrêts) devient la topologie de référence pour les autres tables et outils.

La base de données, provenant de la base Chouette, intègre une base CAMERA stockant l'ensemble des données relatives à l'accessibilité des lieux d'arrêt. La notion d'accessibilité des lieux d'arrêt est définie dans le cadre du projet CAMERA qui propose une grille IFOPT simplifiée et adaptée spécifiquement aux lieux d'arrêt et à leur accessibilité. Le site internet de CAMERA (cf. [www.camera-tp.org](http://www.camera-tp.org)) permet de télécharger l'ensemble des documents ainsi que la grille de relevé produite dans le cadre de ce projet et réutilisé pour Anvio.

Lors de la définition d'un réseau dans Chouette, un service va automatiquement initialiser la base CAMERA avec tous les arrêts. Chaque utilisateur de l'application mobile Anvio du projet CAMERA, pourra synchroniser (voir 4.1.4) à tout moment sa base de donnée embarquée de son application mobile avec la base de données CAMERA. Il pourra ainsi récupérer une base pré-renseignée ou reverser ses propres contributions sur la base de données de la solution Anvio par un mécanisme automatique de synchronisation.

La base de données stocke également l'ensemble des données concernant l'offre réelle (horaires de passage aux arrêts mesurés par le SAEIV). Ces données sont obtenues via un service de récupération de l'offre réelle (voir 4.1.4) et sont historisées pour permettre des analyses statistiques futures.

Enfin, une dernière base nommée Anvio stocke au format géométrique les données sur la topologie de Chouette (lignes et arrêts). Ces données sont enrichies avec les informations récoltées dans la base CAMERA et sont publiées en services cartographiques de GeoServer. Ces services sont ensuite utilisés dans les différentes applications web accessibles aux utilisateurs (voir 4.1.5).

#### 4.1.4 Services de synchronisation et de gestion des données

---

Dans le souci d'assurer une cohésion au sein des données (afin d'éviter notamment les duplications), plusieurs services de synchronisations entre les différentes tables et les outils sont mis en place :

- **Les services Anvio :**

Les services Anvio permettent de synchroniser les différentes tables de la base de données. Ils s'assurent que les autres tables soient bien cohérentes avec Chouette, qui est la référence en termes de topologie et d'offre théorique. Eventuellement, les différents conflits rencontrés sont remontés et résolus.

Les services Anvio sont aussi appelés lors de la création d'un réseau sous Chouette afin d'initialiser toutes les autres tables de la base (CAMERA, Anvio, etc.).

Les services Anvio permettent également de définir la symbologie (couleur) de représentation des lignes de TC.

- **Les services CAMERA :**

Les services CAMERA permettent de synchroniser une base de données embarquée de l'application mobile avec la base CAMERA de la solution Anvio. Il est possible de récupérer une instance de la base de données courante avant d'effectuer des relevés sur le terrain, puis, au retour, de reverser les modifications apportées. Là aussi, les services Anvio gèrent les conflits (par exemple, en cas de saisie d'un nouvel arrêt, la concordance des identifiants est vérifiée). S'ils ne peuvent pas être résolus, ils sont alors remontés à l'utilisateur via l'interface d'administration.

- **Les services de l'offre réelle :**

Ces services consomment des données respectant la norme SIRI ou se connectent à des API temps réel mises à la disposition du public (ex : API REST de Tisséo, Keolis Rennes, etc.). Ces services permettent d'exploiter et de visualiser les données temps réel dans la solution web Anvio.

#### 4.1.5 Interfaces web

---

MobiGIS a pour ambition de développer, à terme, plusieurs interfaces web disponibles pour aux utilisateurs selon leurs besoins et leurs profils, ainsi la solution Anvio offrira :

- **Une interface de consultation :**

Cette interface, déjà en place à l'heure actuelle, permet de visualiser le réseau, les arrêts et les informations relatives à leur accessibilité, et enfin les horaires des prochains passages de bus. Cette interface est décrite plus en détails dans le chapitre suivant.

- **Une interface d'administration :**

La solution Anvio offrira aux administrateurs une interface permettant, d'une part, d'accéder aux pages d'administration spécifiques de chaque outil qu'elle intègre (Chouette, GeoServer) ; et d'autre part, d'avoir une vue d'ensemble des différents services proposés et des dernières modifications apportées sur les données.

- **Une interface d'analyses statistiques :**

Une des grandes évolutions de la solution Anvio est de proposer la réalisation d'analyses statistiques. En croisant les données des offres théoriques et réelles ainsi que les données sur l'accessibilité des arrêts aux PMR, les analyses offriront aux exploitants des indicateurs clairs sur la performance de leur réseau de transport.

Plusieurs types d'informations seront consultables :

- Nombre de passages à un arrêt
- Temps de parcours réel inter-arrêts et distances entre arrêts
- Retard moyen à un arrêt selon différents créneaux horaires
- Population accessible depuis un arrêt ou à proximité d'une ligne de TC
- Etc.

La liste des analyses statistiques qui seront offertes par Anvio n'a pas encore été arrêtée. Une concertation avec des exploitants va être engagée afin de définir au mieux les indicateurs répondant à leurs besoins et leur permettant de faire les meilleurs choix stratégiques.

Ces analyses statistiques seront visualisables via une interface web spécifique. Pour celles qui le permettent, il sera possible de les visualiser directement sur l'application cartographique à l'aide d'une symbolologie ou d'éléments graphiques particuliers.

#### 4.1.6 Etat des développements

---

Dans l'état actuel, Anvio intègre les modules suivants :

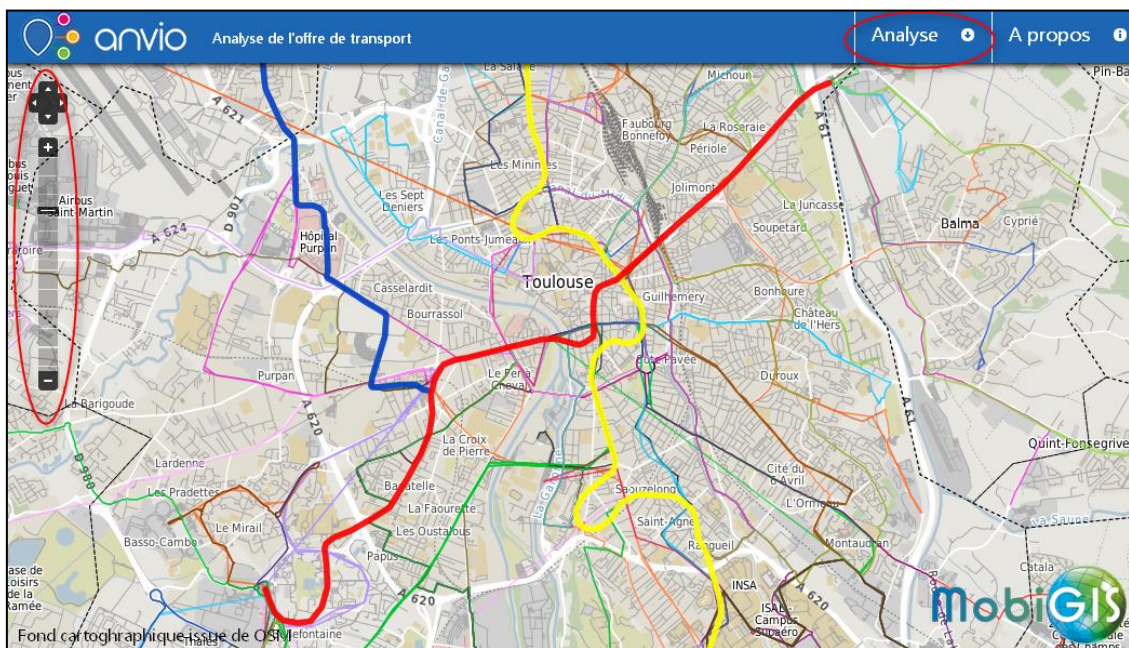
- Modèle de représentation de l'offre théorique (Chouette)
- Modèle de représentation de l'accessibilité des lieux d'arrêts (CAMERA/IFOPT)
- Représentation de l'offre réelle (alimenté par le service de TISSEO Offre Réelle)
- Application web de consultation des données, consistant en une application cartographique présentant les données TC, et qui est décrite en détail dans la suite du document
- Des analyses relatives à l'offre de TC (des isochrones d'accessibilité ; des éléments sur le nombre de dessertes)

Le développement des autres fonctionnalités (interface pour les analyses statistiques, interface d'administration, services de synchronisation et gestion des conflits) est en cours et pourra être intégré prochainement.

## 4.2 Application de consultation et d'analyse web ANVIO

### 4.2.1 Généralités

L'application de consultation publiée sur le site Anvio se présente sous la forme d'une carte de la taille de l'écran. Les outils de navigation sont présents sur la gauche de l'écran, au-dessus la carte.



**Figure 5: L'application Anvio est accessible via un navigateur internet**

L'interface web permet également de visualiser différents types d'analyses territoriales trouvant un intérêt pour les acteurs du transport, dans le cadre des études d'un réseau de TC. Pour le moment, les analyses disponibles par l'utilisateur reposent sur l'évolution et le nombre de dessertes répartis sur le territoire (4.2.3). L'autre typologie d'analyse disponible concerne des isochrones d'accessibilité à partir des arrêts commerciaux du réseau (4.2.4).

Ces fonctionnalités d'analyse sont accessibles via l'onglet « Analyse » en haut à droite de la cartographie.

L'interface dispose également d'un « A propos » qui apporte des informations sur l'application web et mobile.





**Figure 6 : Fenêtre « A propos » consultable sur l'application Anvio (web et mobile)**

Cet « A propos » donne également des informations sur le projet, les partenaires, et ses objectifs. Cette partie sera par la suite enrichie en fonction des évolutions et des projets qui pourront voir le jour autour de la solution Anvio. Par ailleurs, de nouvelles fonctionnalités pourront être intégrées si l'ergonomie le nécessite.

#### 4.2.2 Visualisation de l'Offre TC

Lors du chargement, l'application Anvio affiche le réseau TC. Suivant les différents niveaux de zoom, la carte affiche plus ou moins d'informations :



Figure 7: Les lignes de Métro et de Tramway sont visibles au chargement

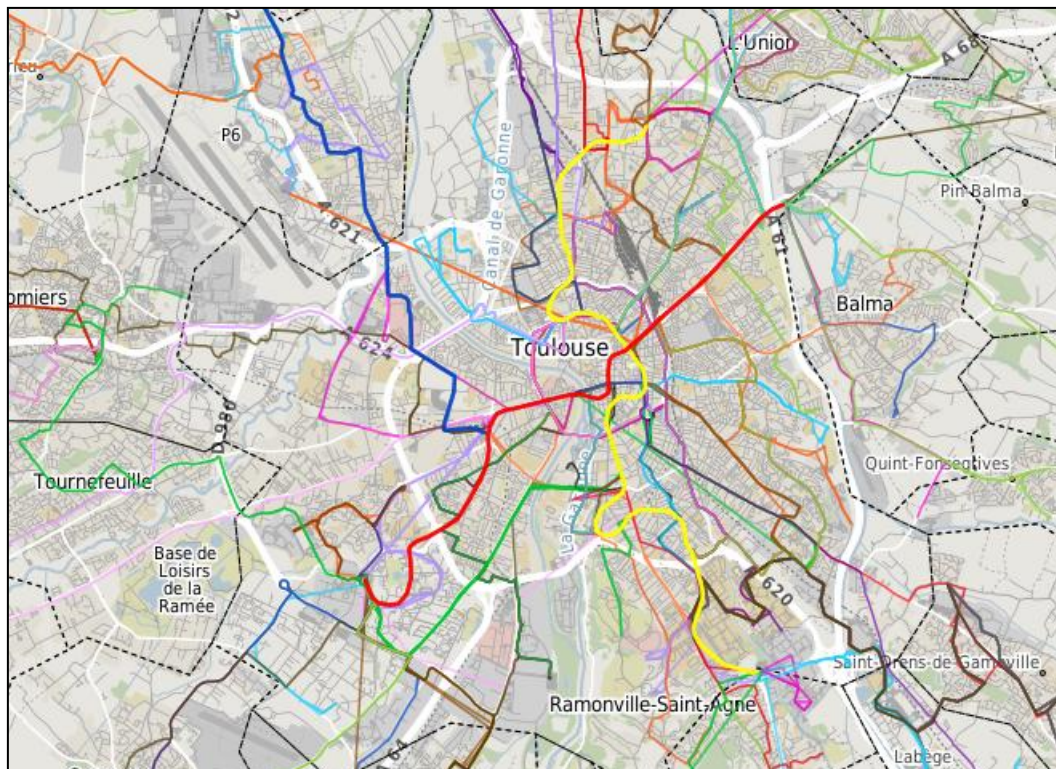


Figure 8: Au niveau de zoom supérieur, les lignes de bus apparaissent

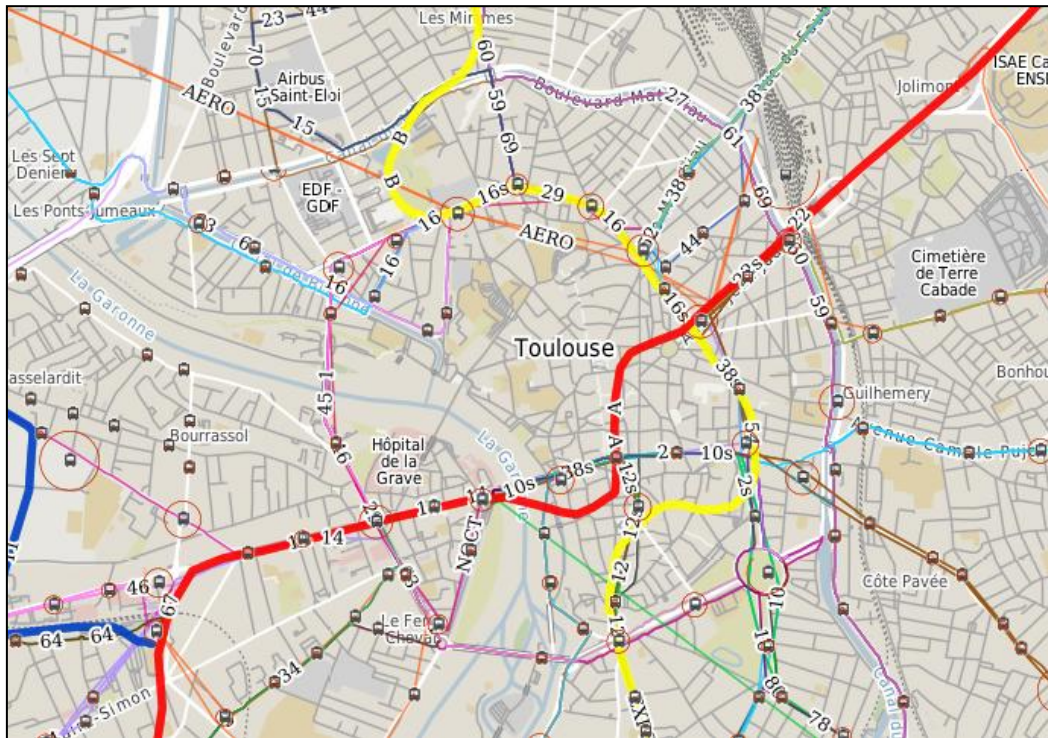


Figure 9: Puis les arrêts commerciaux (les cercles correspondent au périmètre dans lequel se trouvent les arrêts physiques correspondant à l'arrêt commercial)

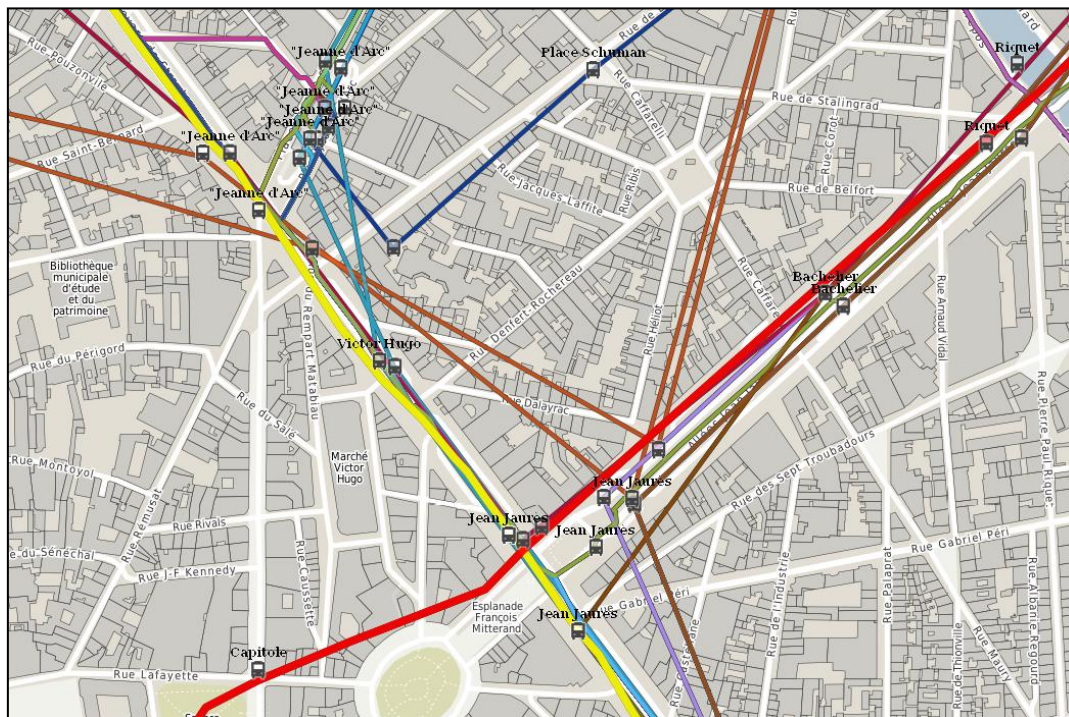


Figure 10: Et enfin les arrêts physiques (un symbole par arrêt)

### 4.2.3 Visualisation et analyses des horaires de passages

La plateforme ouverte Anvio a été conçue de manière à être interopérable. C'est-à-dire, que tout organisme disposant de données TC normalisés peut exploiter la plateforme Anvio. Néanmoins, l'organisme doit être en possession des données de représentation du réseau TC sur lequel il souhaite travailler (A minima des données sur l'offre TC théorique, et de manière optionnelle des données sur l'offre réelle, et sur l'accessibilité des lieux d'arrêts). De plus, ces données doivent correspondre à l'un des standards supportés par la solution Anvio.

Dans le cadre du projet POTIMART 2012, le choix du réseau TISSEO de la ville de Toulouse a été retenu pour illustrer au mieux les fonctionnalités de la plateforme Anvio. Tisséo met en effet à disposition sur le site OpenData de Toulouse (<http://data.grandtoulouse.fr/>) les données de l'offre théorique au format NEPTUNE et les données de l'offre réelle à travers une API REST :

<http://data.grandtoulouse.fr/web/guest/les-donnees/-/opendata/card/14505-api-temps-reel-tisseo;jsessionid=4A846FFBCDBE361B608B12EAD9596BFE>

L'application permet d'accéder aux prochains horaires de passage d'une ligne à un arrêt, en temps réel, simplement en sélectionnant un arrêt sur la carte.

A un niveau de zoom inférieur, seuls les arrêts commerciaux sont représentés. La sélection d'un arrêt commercial permet alors de visualiser, dans une fenêtre dédiée, les trois prochains passages de bus, toutes lignes confondues.

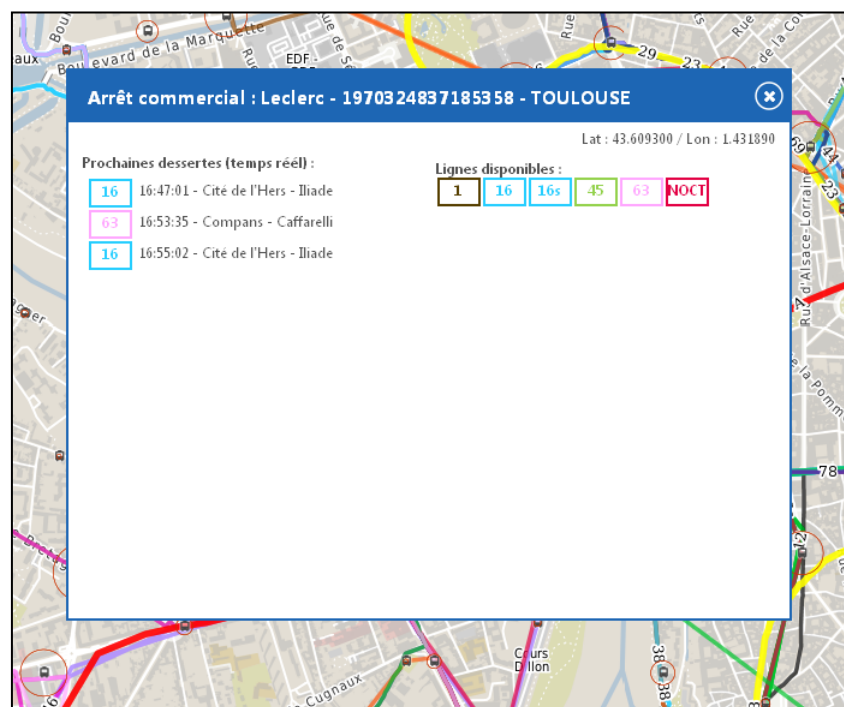


Figure 11: Sélection d'un arrêt commercial

Sur l'exemple ci-dessus, la fenêtre nous indique toutes les lignes qui passent par l'arrêt commercial « Leclerc », ainsi que les trois prochains passages prévus à cet arrêt commercial :

1<sup>er</sup> passage : Ligne 16, en direction de Cité de l'Hers - Iliade, prévu à 16:47:01

2<sup>e</sup> passage : Ligne 63, en direction de Compans - Caffarelli, prévu à 16:53:35

3<sup>e</sup> passage : Ligne 16, en direction de Cité de l'Hers - Iliade, prévu à 16:55:02

A partir d'un niveau de zoom plus élevé, les arrêts physiques apparaissent. La sélection d'un arrêt physique, permet à l'utilisateur d'accéder à un certain nombre d'informations sur cet arrêt :

- La photographie du point d'arrêt
- Les trois prochains passages à l'arrêt, en temps réel
- Les coordonnées géographiques de l'arrêt physique (latitude/longitude).
- L'ensemble des lignes qui s'arrêtent à l'arrêt
- Le nombre de desserte par jour
- Des informations sur l'équipement et le mobilier qui constitue l'arrêt
- L'évolution du nombre de dessertes au cours de la journée
- Des informations sur l'accessibilité PMR de l'arrêt

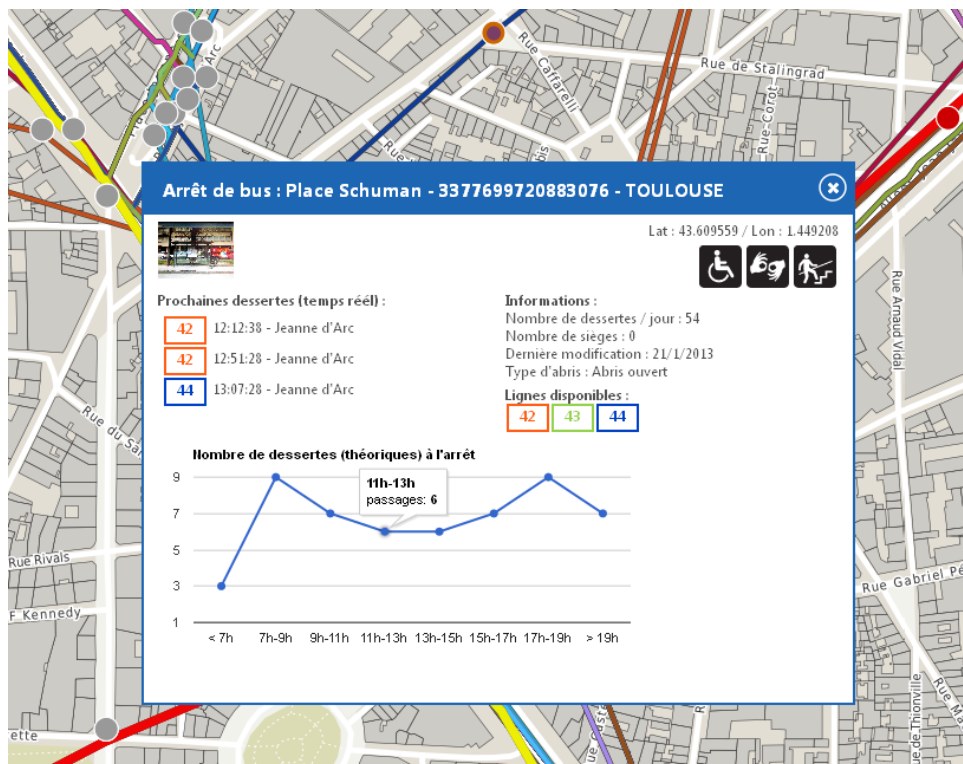


Figure 12: Sélection d'un arrêt physique

A titre d'exemple, nous pouvons visualiser sur la figure précédente des informations de l'arrêt physique « Place Schuman » :

- Les prochains passages à cet arrêt qui sont :

1<sup>er</sup> passage : Ligne 42, en direction de Jeanne d'Arc, prévu à 12:12:38

2<sup>e</sup> passage : Ligne 42, en direction de Jeanne d'Arc, prévu à 12:51:28

3<sup>e</sup> passage : Ligne 42, en direction de Jeanne d'Arc, prévu à 13:07:28

- Les lignes de TC qui desservent cet arrêt sont : les lignes 42, 43 et 44
- La courbe représentative de l'évolution du nombre de desserte au cours de la journée indique une hausse du nombre de dessertes aux heures de pointe du matin (entre 7h et 9h) et en heure de pointe du soir (entre 17h et 19h)
- D'autres informations sont disponibles sur l'arrêt physique comme: *54 dessertes par jours ; présence d'un abri ouvert, etc.*

Certaines informations consultables actuellement sur le portail web sont fictives (les photos des lieux d'arrêt et les informations sur l'accessibilité). Néanmoins, le passage en temps réel des lignes de bus, ainsi que les informations relatives aux dessertes sont des informations réelles et actualisées.

L'interface web permet également à l'utilisateur de visualiser et d'analyser la desserte aux arrêts, par le biais notamment de la courbe d'évolution du nombre de desserte pour chacun des arrêts. L'utilisateur a également la possibilité d'afficher de manière cartographique la répartition des dessertes par arrêt physique.

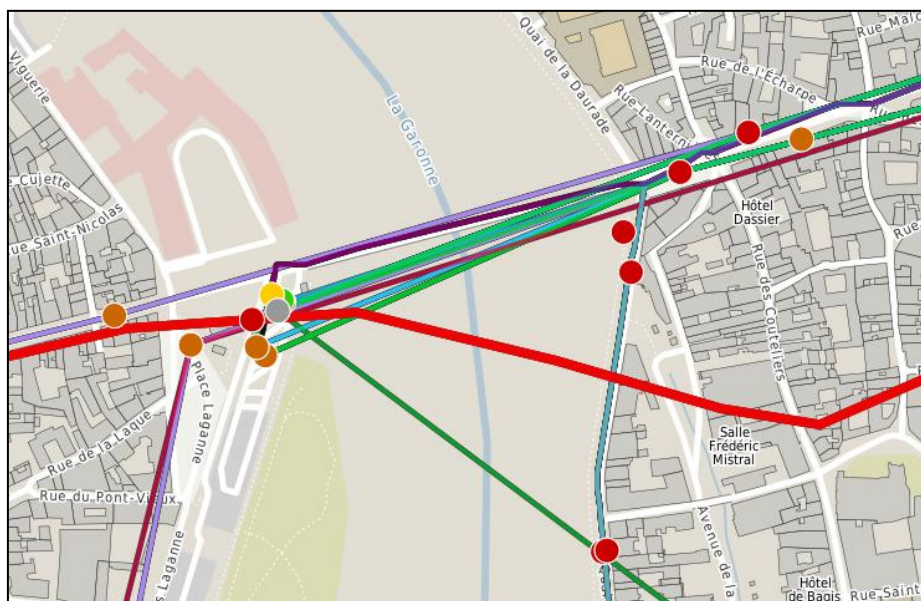


Figure 13 : Répartition du nombre de desserte par arrêt physique, sur le territoire

La représentation cartographique permet ainsi de visualiser et d'évaluer, sur un secteur donné, la répartition des dessertes en TC. Sur l'exemple ci-dessus, nous pouvons ainsi visualiser rapidement les arrêts physiques plus ou moins bien desservis.

La couleur des points correspondent aux valeurs suivantes :

- Gris : Pas de données
- Vert : 0 à 20 passages / jour
- Jaune : 21 à 50 passages / jour
- Orange : 51 à 100 passages / jour
- Rouge : plus de 100 passages / jour

Ce type d'analyse permet d'appréhender la répartition et la pertinence des dessertes sur le territoire, et met en évidence les zones moins bien desservies.

#### 4.2.4 Visualisation des analyses territoriales

---

L'interface web d'Anvio permet de générer des isochrones d'accessibilité, en mode piéton et transport en commun, à partir de certains points d'arrêt. Ces isochrones permettent ensuite à l'utilisateur d'avoir des informations territoriales relatives à cette zone d'accessibilité.

A l'heure actuelle, les isochrones d'accessibilité sont pré-calculés avec le SIG - Transport Multimodal d'aide à la décision MobiAnalyst@ et intégrés aux portails web. L'utilisateur peut donc visualiser les isochrones répondant à certains critères :

- L'utilisateur a le choix parmi les origines suivantes :
  - Arènes
  - Balma
  - Basso Combo
  - Borderouge
  - Université
- Les seuils d'accessibilité disponibles sont :
  - 10 minutes
  - 20 minutes
  - 30 minutes
- L'accessibilité peut être visualisée selon différentes heures de la journée :
  - 8h00
  - 13h00
  - 18h00

Ces fonctionnalités d'analyse permettent ainsi à l'utilisateur de visualiser et de comparer l'accessibilité territoriale en TC, selon différentes heures de la journée. De plus, l'utilisateur pourra également comparer d'autres informations relatives aux zones accessibles, comme par exemple la surface couverte, la population impactée, ou encore des informations sur les points d'intérêts (POI) accessibles.

Exemple d'analyse territoriale comparative, réalisée depuis l'application Web Anvio :

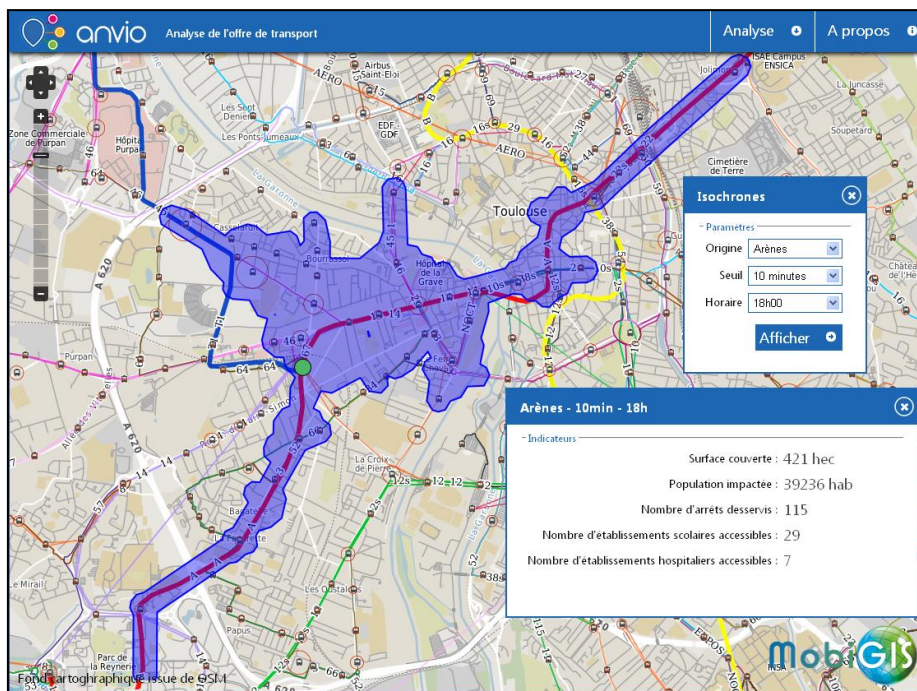


Figure 14 : Isochrone d'accessibilité en 10 minutes, depuis les Arènes, à 8h00

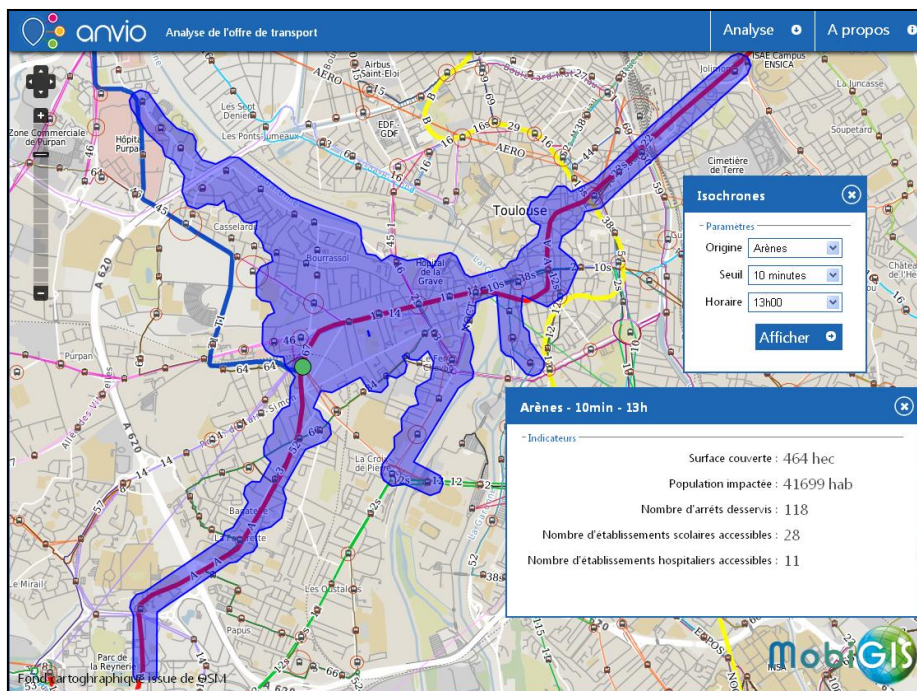
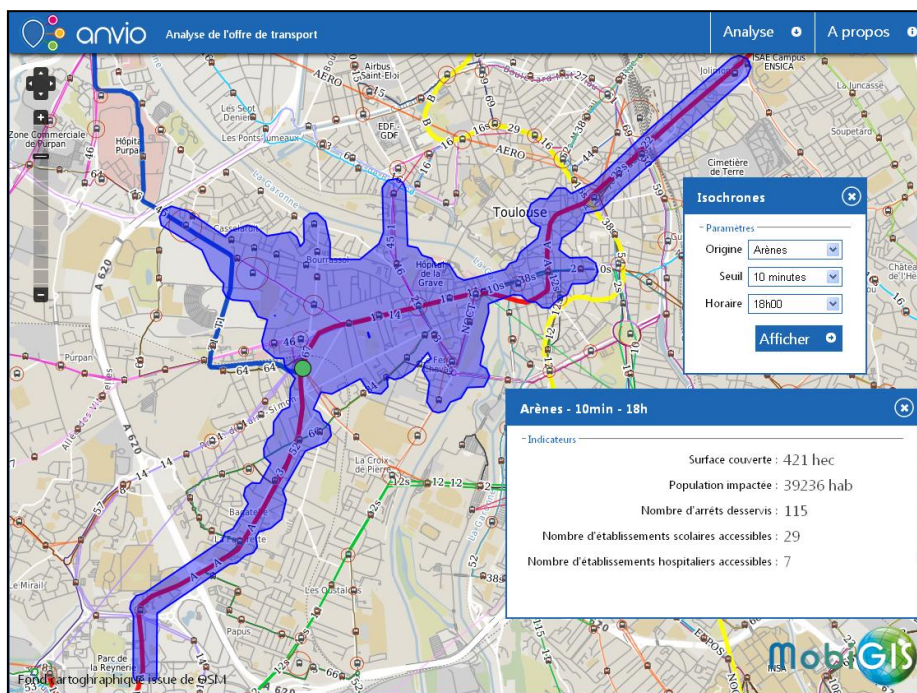


Figure 15 : Isochrone d'accessibilité en 10 minutes, depuis les Arènes, à 13h00





**Figure 16 : Isochrone d'accessibilité en 10 minutes, depuis les Arènes, à 8h00**

Les représentations précédentes permettent de mettre en avant l'évolution de l'accessibilité territoriale en fonction de l'heure de la journée. Ainsi, Anvio nous permet de visualiser cette évolution sur la cartographie. En effet, la zone accessible (en violet) va se mettre à jour en prenant en compte les horaires des TC disponibles selon l'heure de la journée.

Ainsi, sur l'exemple précédent, nous pouvons mettre en avant qu'à 13h l'accessibilité territoriale est la plus importante, que ce soit en termes de surface couverte (464 hectares) ou de population desservie (41 699 personnes se trouvent dans la zone accessible). Par ailleurs, nous pouvons remarquer également que 28 établissements scolaires sont accessibles depuis les Arènes, en 10 minutes à 13h, contre 29 à 8h et 18h.

L'application permet ainsi aux utilisateurs de réaliser rapidement des analyses comparatives et d'avoir accès à un certain nombre d'informations sur l'accessibilité du territoire.

A termes, les partenaires POTIMART souhaiteraient permettre à l'utilisateur de générer les isochrones depuis Anvio, en lui laissant la possibilité de déterminer le point d'origine de l'isochrone, le seuil désiré, ainsi que l'heure à laquelle il souhaite faire son analyse.

#### 4.2.5 Visualisation des informations d'accessibilité aux arrêts

Avec la complémentarité du Projet CAMERA, le modèle de données de la plateforme Anvio supporte désormais le standard IFOPT. Ce standard définit une représentation des lieux d'arrêts, et notamment de leur accessibilité.

Le projet CAMERA, également supporté par la PREDIM, vise à expérimenter des applications concrètes exploitant cette spécification. L'application mobile Anvio développée dans le cadre du projet CAMERA permet ainsi de saisir les informations relatives à l'accessibilité des lieux d'arrêt, et notamment en prenant en considération une normalisation et des spécificités déterminées dans la norme IFOPT. (cf. [www.camera-tp.org](http://www.camera-tp.org) : Grille\_Releve\_IFOPT\_camera\_v1.zip : grille de saisie des éléments IFOPT constituant un lieu d'arrêt).

Ces informations pourront ensuite être intégrées à la base de données et seront accessibles via la plateforme web Anvio.

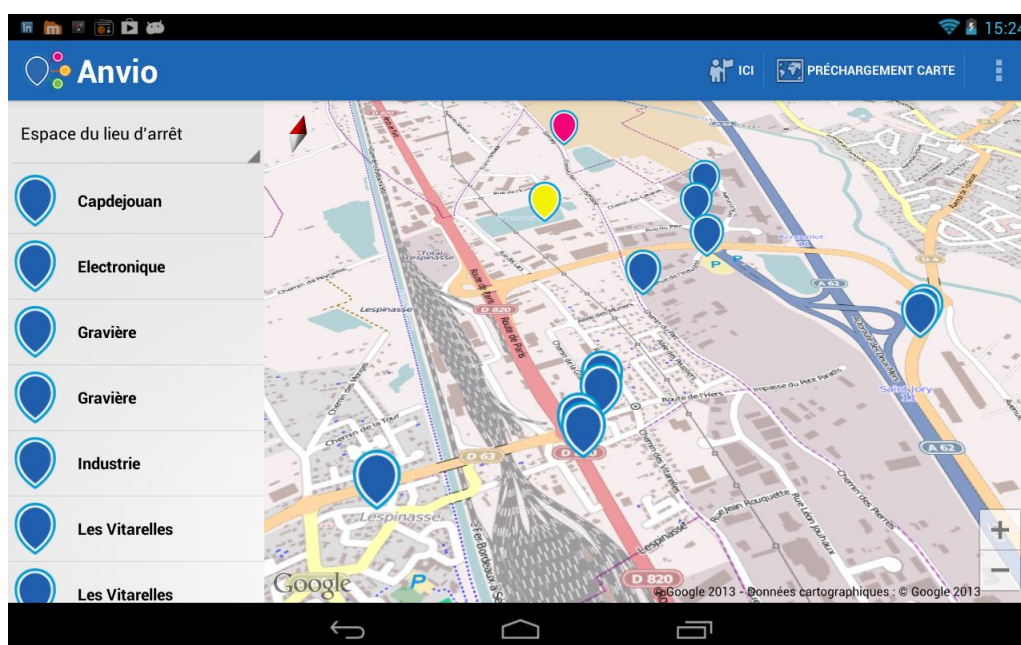


Figure 17 : Interface de l'application mobile Anvio



**Figure 18 : Espace de saisie des caractéristiques d'accessibilité des lieux d'arrêt sur l'application Anvio mobile**

Anvio intègre directement les résultats des réalisations de CAMERA dans son infrastructure de telle sorte qu'il est possible de visualiser l'information d'accessibilité des arrêts sur la cartographie du réseau.

Dans l'application Web de consultation, lorsqu'un arrêt physique est sélectionné sur la carte, des informations relatives à son accessibilité sont affichées sous forme d'icônes. Voici une sélection de ces dernières utilisées pour illustrer l'accessibilité d'un arrêt :



Présence de signes auditifs



Présence d'un ascenseur permettant d'accéder au point d'embarquement



Accès au point d'embarquement uniquement par un escalier



Présence de signaux visuels



Accès au point d'embarquement possible en fauteuil roulant



**Figure 19: Information d'accessibilité sur l'arrêt physique Compans-Caffarelli : présence d'un accès pour les fauteuils roulants, ainsi que des informations visuelles et auditives**

Une fois la synchronisation effectuée entre l'application mobile de saisie, et l'application web Anvio, les informations saisies sont automatiquement intégrées à l'application web. Les informations concernant l'accessibilité d'un arrêt apparaissent en haut à droite de la fenêtre d'information de l'arrêt physique.

## 5 Bilan, conclusions et perspectives

### 5.1 Actions de communication

---

**Le 31 août 2012** : présentation des projets CAMERA et POTIMART à la PREDIM. Cette présentation a permis de revenir sur les différentes actions réalisées depuis le début du projet



**Du 22 au 26 octobre 2012** : présentations effectuées au ITS World Congress à Vienne



### 5.2 Bilan du projet

---

Au cours de l'exercice 2012, différentes démarches visant à modéliser l'offre de transport ont été mises en correspondance. Ainsi, la plateforme Anvio intègre les résultats de travaux de normalisation Chouette, Neptune et IFOPT.

Tout en continuant de proposer des fonctions de visualisation et d'analyse de l'offre TC, la plateforme Anvio a évolué vers une solution intégrée facilitant le partage de l'information, et a également vu son modèle de données évoluer (support des informations d'accessibilité et des données temps réel), pour proposer des fonctionnalités et des analyses plus poussées (isochrones).

### 5.3 Perspectives

---

La nouvelle plateforme Anvio offre de nombreuses perspectives. Pour les exploitants, le besoin d'outils permettant l'analyse de la performance de leur flotte sur des informations d'exploitation se fait de plus en plus ressentir. La plateforme Anvio, de par sa capacité à ingérer et analyser des données théoriques et temps réel peut s'orienter dans ce sens.

Parmi les fonctionnalités pouvant être implémentées, nous pouvons citer :

- Calcul d'avance/retard aux arrêts
- Calcul des vitesses moyennes par tronçon sur l'offre théorique et l'offre réelle
- Historique des incidents par tronçon

D'autres évolutions, toujours dans un but d'analyser la performance des TC, peuvent être envisagées :

- Calcul d'itinéraire multimodal (Offre théorique et Offre réelle)
- Calcul d'isochrones multimodaux (Offre théorique et offre réelle)
- Calcul d'indicateurs statistiques sur l'accessibilité des arrêts
- Enrichissement ergonomique et fonctionnel de l'application SIG Web ANVIO (application mobile pour les tablettes et Smartphone par exemple)

Durant l'année 2013, l'application Anvio sera mise en œuvre sur des territoires pilotes.

## 6 Annexes

Nom	Description	Fournisseur	Licence	Accès
OSM - GéoBretagne	Fond Cartographique	GéoBretagne	Accès libre	<a href="http://osm.geobretagne.fr/gwc01/service/wms">http://osm.geobretagne.fr/gwc01/service/wms</a>
Lignes Tisseo Bus/Métro/ Tramway	Tracé réel des lignes et arrêts associés	Toulouse Métropole	Odbl	<a href="http://data.grandtoulouse.fr/les-donnees/-/opendata/card/16271-reseau-tisseo-metro-bus-tram-gtfs">http://data.grandtoulouse.fr/les-donnees/-/opendata/card/16271-reseau-tisseo-metro-bus-tram-gtfs</a>
Offre théorique Tisseo	Horaires des lignes Tisseo	Toulouse Métropole	Odbl	<a href="http://data.grandtoulouse.fr/web/guest/les-donnees/-/opendata/card/14114-reseau-tisseo-metro-bus-tram">http://data.grandtoulouse.fr/web/guest/les-donnees/-/opendata/card/14114-reseau-tisseo-metro-bus-tram</a>
API Temps réel Tisseo	Prochains passages des bus à chaque arrêt	Toulouse Métropole	Odbl	<a href="http://data.grandtoulouse.fr/web/guest/les-donnees/-/opendata/card/14505-api-temps-reel-tisseo">http://data.grandtoulouse.fr/web/guest/les-donnees/-/opendata/card/14505-api-temps-reel-tisseo</a>
Analyse des dessertes	Nombre de passages à chaque arrêt, dans la journée et par tranche horaire. Générées à partir des données de l'offre théorique Tisséo.	MobiGIS	/	Accès libre sur <a href="http://www.anvio.fr">www.anvio.fr</a>
Isochrones	Isochrones à partir de 5 origines sur 3 tranches horaires et 3 seuils de temps d'accès. Générés à partir des données de l'offre théorique Tisséo et de la voirie OSM.	MobiGIS	/	Accès libre sur <a href="http://www.anvio.fr">www.anvio.fr</a>
Population couverte par les isochrones	Répartition de la population sur le territoire français.	IGN - GEOFLA	Licence ouverte	<a href="http://professionnels.ign.fr/geofla">http://professionnels.ign.fr/geofla</a>

**Tableau 1 : Sources et natures des données exploitées et analyses produites dans Anvio**

Nom	Description	Fournisseur	Licence	Accès
Ubuntu	Système d'exploitation	Ubuntu	Libre	<a href="http://www.ubuntu.com">http://www.ubuntu.com</a>
Postgres/ Postgis	Base de données spatiale	PostgreSQL	BSD	<a href="http://www.postgresql.org">http://www.postgresql.org</a>
GeoServer	Serveur cartographique	GeoServer	GPL 2.0	<a href="http://www.geoserver.org">http://www.geoserver.org</a>
Tomcat	Serveur Java Applicatif	Apache	Licence Apache	<a href="http://tomcat.apache.org">http://tomcat.apache.org</a>
Openlayers	Bibliothèque cartographique	Openlayers	FreeBSD	<a href="http://openlayers.org">http://openlayers.org</a>
MobiAnalyst	Outil SIG Transport	MobiGIS	Propriétaire	<a href="http://www.mobigis.fr">http://www.mobigis.fr</a>
Chouette	Outil de saisie de l'offre de transport	AFIMB	CeCILL-B	<a href="http://www.chouette.mobi">http://www.chouette.mobi</a>
Anvio Mobile	Outil mobile (tablette) de saisie des caractéristiques des lieux d'arrêts	MobiGIS	Code source : Propriétaire Utilisation libre sur demande auprès de MobiGIS	<a href="http://www.mobigis.fr">http://www.mobigis.fr</a>
Anvio Web	Outil web de visualisation et d'analyse de l'offre de transport	MobiGIS	Code source : propriétaire Démonstration : libre d'utilisation	<a href="http://www.mobigis.fr">http://www.mobigis.fr</a>

**Tableau 2 : Sources et natures des logiciels et composants exploités dans Anvio**

## FIN DU DOCUMENT