



“Comparison between ropeway systems and other public transport systems - the example of Toulouse”



Cyril LADIER - June 2017

1. Toulouse (page 3)

Présentation de Toulouse, l'agglomération, le réseau de transport en commun et le secteur du projet (l'Oncopole et les autres lieux à desservir)

2. Projets routiers étudiés (page 7)

Différents projets ont été imaginés depuis les années 1920 mais aucun n'a été réalisé car ils étaient trop coûteux, trop complexes, ce qui peut s'expliquer du fait de la géographie et de la topographie des lieux avec le franchissement de la Garonne et la zone verte des coteaux de Pech David

3. Les projets de transport en commun dans le secteur (page 8)

Plusieurs projets ont été étudiés dans le secteur : Métro Léger, Tramway, BHNS, Transport par câble

4. Comparaison entre les modes (page 10)

Coûts d'investissement, fréquence, temps de parcours, coûts de maintenance ont été comparés concluant les transport par câble était la seule solution faisable et réaliste pour cette liaison.

5. Les projets de téléphérique étudiés (page 11)

Les contraintes fixées au projet et les différentes solutions étudiées (3S, Monocable, Funitel, ...).

6. Le projet retenu (page 13)

Présentation détaillée du projet qui sera mis en service début 2020



1. Toulouse (page 3)

Presentation of the Greater Toulouse, the metropolitan area, the public transport network and the area of the cable car project (Oncopole urban project, places to deserve,...)

2. Road projects in the area (page 7)

Different road projects have been planned among the years in the area from the 1920's but none have been realized as they were too expensive, too complex which can be explained by the geography and topography of the area with the Garonne River Crossing, the Pech David Hill and Natural protected areas.

3. Public transport projects in the area (page 8)

Many projects have been studied to deserve the area: BRT, Light Rail, Subway and ropeways systems.

4. Comparison between the projects (page 10)

Investment costs, Frequency, travel time, use costs have been compared concluding the ropeways systems are the only feasible and realistic for this link

5. The cable car project studied (page 11)

The constraints of the project and the different ropeways systems studied (3S, Monocable, Funitel, ...).

6. The « téléphérique urbain sud » project designed by POMA (page 13)

Detailed Presentation of the project that will be settled up by the beginning of 2020.



1. Toulouse

1.1 Présentation de la ville

Située dans le sud-ouest de la France, la métropole toulousaine, quatrième de France, constitue un territoire dont la population dépasse 1 million d’habitants.

La ville offre un environnement combinant des groupes industriels majeurs, des écoles et universités de haut-niveau, des laboratoires publics et privés de renom ainsi qu’un réseau de PME et de start-up des plus denses. Ensoleillée et chaleureuse, dotée d’un patrimoine exceptionnel la « ville rose » a une grande ambition : son inscription au patrimoine mondial de l’UNESCO. Amoureuse de musique, épicurienne et gourmande, Toulouse affiche une vie culturelle intense, elle est aussi sportive et vous propose de partager sa passion du rugby.

Toulouse est la capitale mondiale de l’aéronautique et abrite le siège mondial du groupe Airbus. L’industrie de l’aérospatiale à Toulouse représente 85 000 emplois avec plus de 600 entreprises et 130 diplômes en aéronautique, y compris sur les systèmes embarqués et les applications spatiales.

3 domaines d’excellence

Spatial

Toulouse représente 25% des effectifs dans le domaine du spatial. Ce secteur est constitué de centres de recherche de renom, d’entreprises leaders (comme Thales Alénia Space ou Airbus Defense and Space) et d’un pôle de compétitivité mondial, Aerospace Valley.

Digital

Dans le cadre de la French Tech, Toulouse continue à se développer dans le domaine digital. La IoT Valley (internet des objets) réunit des start-ups et des entreprises innovantes autour de Sigfox, de renommée mondiale, spécialisée dans l’internet des objets.

Sciences de la vie

L’Oncopole est un important campus regroupant tous les acteurs intervenant dans le domaine innovant de la santé et impliqués dans la lutte contre le cancer. Au-delà de ces domaines d’excellence, Toulouse est également la ville du savoir. En 2014, Jean TIROLE, Président de la Toulouse School of Economics remporte le prix Nobel d’Economie. Avec plus de 115 000 étudiants, Toulouse est la ville la plus étudiante de France (après Paris) et forme de futurs dirigeants, chercheurs et talents. Cet environnement stimule l’émergence de start-up, produit des personnes compétentes et fait de Toulouse la ville la plus jeune et dynamique de France. On peut également souligner que Toulouse sera la capitale européenne de la science en 2018 : c’est d’ailleurs la première fois qu’une ville française accueillera cet évènement.



1. Toulouse

1.1 Presentation

Located in the South-West of France, the Toulouse metropolitan area, fourth of France constitutes a territory with more of one million inhabitants.

The city offers an ecosystem combining major industrial groups, top schools and universities, renowned public and private laboratories, as well as an extremely dense network of SMEs and start-ups. Its sunny climate and natural warmth make it a great place to live. But with its outstanding cultural heritage, the “Ville Rose” also nurtures a major ambition: that of being registered by UNESCO as a World Heritage of Humanity site. Besides, there is real a love for fine food, a long musical tradition and an intense cultural life. The tremendous enthusiasm for rugby here is also intensely communicative.

Toulouse is the world’s capital of aeronautics and the Airbus Group world headquarters. The aerospace industry in Toulouse represents 85,000 jobs with more than 600 companies and 130 aeronautics degrees, including embedded systems and space applications.

3 key fields of excellence

Space

Toulouse represents 25% of the European spatial workforce. The sector consists of renowned Research Centers, multiple world leaders (such as Thales Alenia Space or Airbus Defense and Space) and one of the leading global aerospace clusters, Aerospace Valley.

Digital

As a part of the French Tech initiative, Toulouse keeps developing its digital field. The IoT Valley (Internet of Things) gathers start-ups and innovative companies around Sigfox, a known worldwide company, specialized in the Internet of Things field.

Life Sciences

The Oncopole is an important campus gathering all the actors involved in health innovation on cancer. Besides those fields of excellence, Toulouse is also the City of knowledge. In 2014, Jean TIROLE, President of the Toulouse School of Economics wins the Nobel Prize for Economics. As the main student city in France (after Paris) with more than 115,000 students, Toulouse cultivates future leaders, researchers and talents. The environment stimulates the emergence of start-ups, produces skilled people and makes the city the youngest and most dynamic in France. We can also underline that Toulouse will be the European capital of Science in 2018: it is the first time a French city is selected to host this event.



1.2 Organisation des transports publics à Toulouse

Il existe une seule et unique Autorité Organisatrice des Mobilités et du Transport Public, compétence sur un large territoire, pour plus d'un million d'habitants.

Le SMTC-Tisséo est l'Autorité Organisatrice de Transport sur le territoire toulousain depuis 1972. Le SMTC-Tisséo a reçu la délégation de la compétence transport de 4 intercommunalités, soit un large territoire de compétence de 101 communes et plus d'un million d'habitants.

Toulouse en est la ville centre et compte 450 000 habitants.

La gouvernance du SMTC-Tisséo est assurée par 20 élus locaux qui se réunissent tous les mois et demi afin de décider sur des sujets de conception, de tarification, d'études et programmation des projets nouveaux et d'engagements financiers.

De plus, cette autorité organisatrice est propriétaire de l'ensemble des infrastructures de transport et du parc existant et gère ainsi son patrimoine.

Aux côtés du SMTC-Tisséo, se trouve également :

- Tisséo-EPIC : l'opérateur public qui exploite, développe et commercialise les services de transport public,
- SMAT : une Société Publique Locale en charge des études et de la construction de nouvelles infrastructures,
- MOBIBUS : un service adapté aux personnes à mobilité réduite.

Le réseau structurant

MéTRO automatique (VAL) : 2 lignes (A et B), environ 27 km de voies

Tram : 2 lignes (T1 et T2), 16.2 km de voies

Réseau Bus: 90 lignes urbaines représentant 870 km de lignes et 595 bus

+ un service de Transport à la Demande,

+ un service pour les personnes à mobilité réduite

Parkings relais : 7255 places de parking et parkings vélo

La carte Pastel: un support billettique commun pouvant donner accès à l'ensemble du réseau de transport public (y compris départemental et régional), le service d'autopartage Citiz, le service de covoiturage Tisséo, VélôToulouse et le service de Parc à vélos Tisséo.

En 2015, on compte près de 170 millions de validations (via le système billettique Pastel).

Le SMTC-Tisséo propose également des services complémentaires à ses usagers. Depuis 2008, des services d'écomobilité: Maisons de la mobilité, Plan de déplacements d'entreprise, Conseil en mobilité, Service de covoiturage, Service d'autopartage (Citiz).

Il existe également un service de vélo en libre-service, VélôToulouse.



MéTRO Toulousain – Toulouse Subway



Bus Toulousain – Toulouse Bus



Tramway Toulousain – Toulouse Light Rail

1.2 Public Transport Organization in Toulouse

There is one single Local Public Transport Authority, responsible over a large territory for more than 1 million of inhabitants.

This local authority named SMTC-Tisséo has been created in 1972. It has delegation from 4 groups of intermunicipalities, which represent 101 municipalities, to organize Public Transport for 1 million inhabitants.

And Toulouse is the central city and represents 450 000 inhabitants.

SMTC-Tisséo is governed by 20 local representatives who meet every month and an half to decide on public transport design, fare policy, new projects study and programming and financial commitments.

Besides this local authority owns all the infrastructures of transport, the existing fleet and manages its patrimony.

Along with the local authority, we found:

Tisséo-EPIC: a public operator which exploit, develop and commercialized public transport services,

SMAT: a local public society in charge of studies and the construction of new infrastructures

MOBIBUS: an adapted service for people with reduced mobility

Infrastructure network

2 automatic metro lines – A and B – around 27 km in total

2 tramway lines - T1 and T2 – around 16 km in total

A bus network: with mainly 90 urban lines representing around 870 km of line and 595 buses:

+ a Transport on Demand bus network,

+ the service for people with reduced mobility

Parks and Ride: 7255 slots and Bicycle parks

An e-ticketing service named “carte Pastel”: a unique common e-ticketing support for the entire public transport network including departmental and regional network, the carsharing service named Citiz, the carpooling service of Tisséo, VélôToulouse (bikesharing service) and the Bicycle parks of Tisséo.

In 2015, we registered around 170 millions of validations over the Tisséo Public Transport network (through the e-ticketing system Pastel).

We also offer complementary services as Mobility management services: including a Mobility Agency, Workplace Mobility Plans for companies, a Carpooling service Tisséo and a Carsharing service (Citiz).

There is also a Bike sharing service, VélôToulouse.



Maison de la mobilité – Mobility Agency



Service d'autopartage – Carsharing service



Système billettique Pastel – e-ticketing system Pastel



Service de covoiturage Tisséo – Carpooling service Tisséo

1.3 Comment répondre à la forte demande de déplacements attendue pour 2025 ?

Une métropole parmi les plus dynamiques et attractives de France pour l’économie, l’habitat et la vie étudiante:
+ 15 000 habitants / an,
+ 150 000 emplois depuis 20 ans.

MAIS ...
66 000 emplois non desservis par les modes lourds de transport publics, la plupart dans les sites du pôle mondial de compétitivité Aerospace Valley.

Cette dynamique démographique impacte fortement la demande de déplacements : d’ici 2025, 500 000 déplacements quotidiens supplémentaires, tous modes confondus, devront être absorbés par les réseaux de mobilité de l’aire métropolitaine.

- Nous avons trois enjeux majeurs pour l’avenir :
- Renforcer l’accessibilité de l’agglomération toulousaine,
 - Maintenir l’attractivité des zones économiques et d’emploi,
 - Organiser les conditions de la mobilité dans la perspective d’une croissance soutenue.

Un des projets majeurs pour répondre à cette ambition: Toulouse Aerospace Express, une 3^{ème} ligne de métro complétant le maillage existant. Cette nouvelle ligne formera une véritable diagonale de l’économie, du cadre de vie et de l’innovation. 3 milliards d’Euros d’investissement dans le transport public sont prévus à l’horizon 2025.

- Nos principaux projets pour 2025 sont :
- Doublement de la capacité ligne A,
 - Les 10 lignes Linéo,
 - La Ceinture Sud avec le projet de Téléphérique Urbain Sud,
 - Toulouse Aerospace Express, la 3^{ème} ligne de métro,
 - la 4G dans le métro.

Les principales sources de revenus du SMTC sont le versement transport, la participation des EPCI-membres, les recettes commerciales, le recours à l’emprunt.

Afin de compléter le réseau structurant, le concept de « Ceinture Sud » a également émergé. Il s’agit d’améliorer la desserte des zones d’emploi de l’Ouest et du Sud de l’agglomération. A l’horizon 2020, 3 maillons sont prévus dont le Téléphérique Urbain Sud, maillon central. A l’horizon 2025, des extensions du téléphérique, à l’Ouest et à l’Est, sont envisagées.



Logo Projet Mobilités 2020-2025-2030 – Mobility Project 2020-2025-2030 Logo

1.3 How to answer a major travel demand to come in Toulouse at horizon 2025 ?

Toulouse is one of the most dynamic and attractive metropolitan area in France, for economy, housing and studies:
+ 15 000 new inhabitants per year,
+ 150 000 new employments over last 20 years.

BUT...
66,000 private sector jobs are not to date covered by public transport facilities, most of them are part of the Aerospace Valley world competitiveness cluster

Besides, this demographic dynamic strongly impacts travel demand: by 2025, 500,000 additional daily trips, all modes included, will have to be absorbed by the metropolitan area’s mobility networks.

- We have three major objectives for the future:
- Reinforce accessibility to the metropolitan area of Toulouse,
 - Maintain the attractiveness of business and employment areas,
 - Organize the mobility conditions in the perspective of an sustained growth.

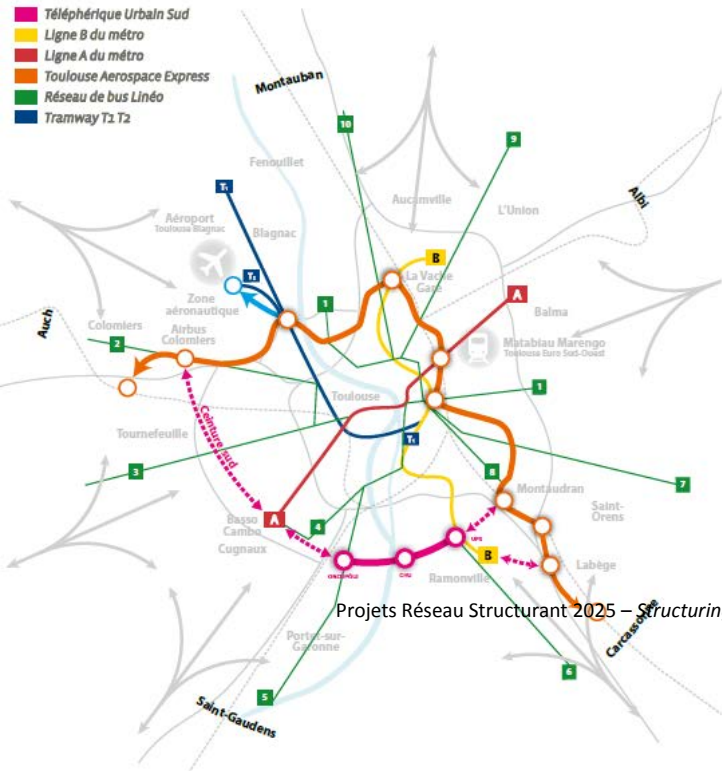
The main public transport project we develop to achieve those objectives is the Toulouse Aerospace Express, a 3rd line of metro. This new line will form a major diagonal for the economy, innovation and quality of life.

3 billions of Euros are scheduled to be invested in public transport at horizon 2025.
Our main projects by 2025 are:

- The doubling of the Line A capacity,
- An High Performance Bus network named Lineo (10 lines),
- The South belt with the implementation of an innovative Cable Car system,
- The Toulouse Aerospace Express, 3rd line of metro
- 4G in metro

SMTC-Tisséo main sources of revenues are the “versement transport” (transport tax - a French specificity) the participation of its members, the commercial revenues and loans.

In order to complete the structuring network, the South belt concept emerged. It consists in an improvement of the public transport network for the business and employment areas of the Western and Southern parts of the metropolitan area By 2020, 3 links are planned including the “South Urban Cable Car” (Téléphérique Urbain Sud) that will be the central link. By 2025, extensions of the cable car, Westbound and Eastbound are considered.



Projets Réseau Structurant 2025 – Structuring Network Projects 2025

1.3 Le Sud de l’agglomération, un territoire à desservir aux contraintes multiples

Des zones d’emplois déjà développées

Le Sud de l’agglomération accueille 3 zones d’emploi métropolitaines d’importance, générateurs de déplacements :

- La zone de l’Oncopole (pôle de recherche et de soins sur le cancer) qui accueille déjà plus de 3 000 emplois. Cette zone intègre toute une filière depuis la découverte de la molécule jusqu’aux soins des patients. Elle regroupe un pôle de recherche publique (INSERM, CNRS, Université), deux grands groupes pharmaceutiques (Pierre Fabre, Sanofi Aventis), un établissement de soins (clinique universitaire du cancer), une pépinière d’entreprises, une plate-forme de recherche et un pôle tertiaire.
- le Centre Hospitalier Régional de Rangueil avec 233 000 consultations / an, 64 000 admissions / an et 900 lits.
- le complexe scientifique de Rangueil qui accueille en particulier l’Université Paul Sabatier (UPS) et ses 27 000 étudiants et 4 000 enseignants-chercheurs-personnels.

Dans un secteur contraint

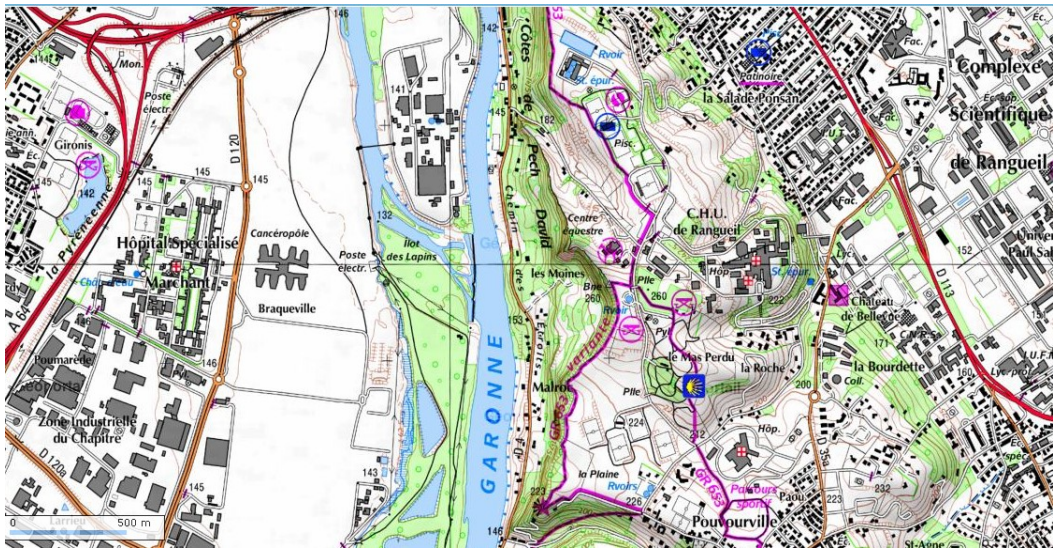
Ce secteur de l’agglomération est marqué par un milieu physique délicat composé de deux obstacles naturels majeurs : la vallée de la Garonne et de la colline de Pech David, entre l’Oncopôle et le CHU de Rangueil, puis par des zones bâties entre le CHU et l’Université Paul Sabatier.

Le secteur de Pech David est un secteur naturel important de Toulouse. Considéré comme l’un des poumons verts de l’agglomération, il accueille une base de loisirs. Il est inscrit en trame verte au Schéma Directeur de l’agglomération Toulousaine.

L’aire d’étude est également marquée par la Garonne et ses coteaux. Elle constitue un milieu naturel remarquable qui fait l’objet de différentes protections de la faune et de la flore.

Une partie de la colline de Pech David est soumise aux risques d’instabilités du terrain.

La plaine de l’Oncopole est soumise aux risques d’inondation et on se trouve à proximité d’installations industrielles présentant des risques particuliers.



Carte 1/250 000° du secteur – 1/25 000° Area Map © IGN

1.4 The southern part of Toulouse, an area to serve with multiple constraints

Business and employment areas already existing

The southern part of the metropolitan area hosts 3 major employment areas, generating daily trips:

- The Oncopole area (research and treatment against cancer already hosts more than 3 000 jobs. The area gathers all the industry from the molecule discovery through the patient care. There are public research centers (INSERM, CNRS, University) and two major pharmaceutical groups (Pierre Fabre, Sanofi Aventis), one care center (University cancer clinic), a business incubator, a research pool and a services center (hotel, restaurant ...).
- The Rangueil Regional Hospital with its 233 000 consultations per year, 64 000 admissions per year and 900 beds.
- The Rangueil sciences campus with especially the Paul Sabatier University (UPS) and its 27 000 students and 4 000 teachers/searchers/staff.

In a constrained area

This area of the metropolis is marked by a delicate physical environment composed with 2 major natural obstacles: the Garonne Valley and the Pech David Hill between the Oncopole and the Rangueil Hospital ; and built areas between the Hospital and the Paul Sabatier University.

The Pech David area is an important natural area of Toulouse. Considered as one of the green lungs of the metropolitan area, it hosts a leisure center and is registered as a “green frame” in the Toulouse Metropolitan Area blueprint. The study area is also marked by the Garonne River and its hills. This is a remarkable natural environment which has multiple classifications for flora and fauna.

A part of the Pech David hill is exposed to ground instability.

The Oncopole lowland is exposed to flood hazard and is near industrial facilities with particular risks.



Laboratoires Pierre Fabre Toulouse Oncopole / Pierre Fabre Laboratories Oncopole Toulouse



CHU Rangueil / Rangueil Hospital



Profil du secteur / Area cross section

2. Projets routiers étudiés

Des programmations nombreuses, jamais abouties

1926-1928 – Plan Jaussely

L'urbaniste Léon Jaussely a réalisé des plans d'aménagement de la ville de Toulouse à la fin des années 1920 sur lesquels figuraient de nombreuses grandes voies de circulation et les premiers zonages d'aménagement. C'est le premier plan sur lequel figure l'intention d'une liaison Ouest-Est franchissant la Garonne dans le secteur de Rangueil.

1965 – Schéma Badani

La même idée est reprise 40 ans plus tard dans le schéma Badani. Il s'agit de la structuration envisagée pour la commune de Toulouse. Il s'agit des réflexions de l'époque des 30 glorieuses sur le développement souhaité des infrastructures routières dans l'agglomération. On y trouve notamment un projet de remplacement du Canal du Midi (aujourd'hui classé UNESCO) par une autoroute et un projet dans le secteur du projet actuel.

1975 – SDAU

Les services de l'Etat, ministère de l'Équipement ont adopté au travers de la Commission Locale d'Aménagement et d'Urbanisme un « Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme ». La typologie des zones (urbaines, naturelles) y est définie ainsi que les grands équipements envisagés dans l'agglomération (transports en commun, routes, voie ferrée, aérodromes, services publics, ...). Dans le secteur, une voie rapide principale est prévue.

Ce type de tracé apparaît encore dans le Schéma de Cohérence Territoriale adopté en 2012 (élaboré au cours des années 2000).

Aucun de ces projets n'a fait l'objet d'études détaillées, de programmation plus détaillée. A ce jour, il n'existe qu'un seul franchissement de la Garonne dans ce secteur de la ville, il s'agit d'un pont du périphérique, très souvent saturé. La solution routière, trop complexe, trop chère (en tunnel ou en pont) ne devrait jamais voir le jour dans ce secteur. Face aux besoins de déplacement et de liaison entre les sites de l'Oncopole, du CHU et de l'Université Paul Sabatier, une solution en transports en commun a été recherchée.

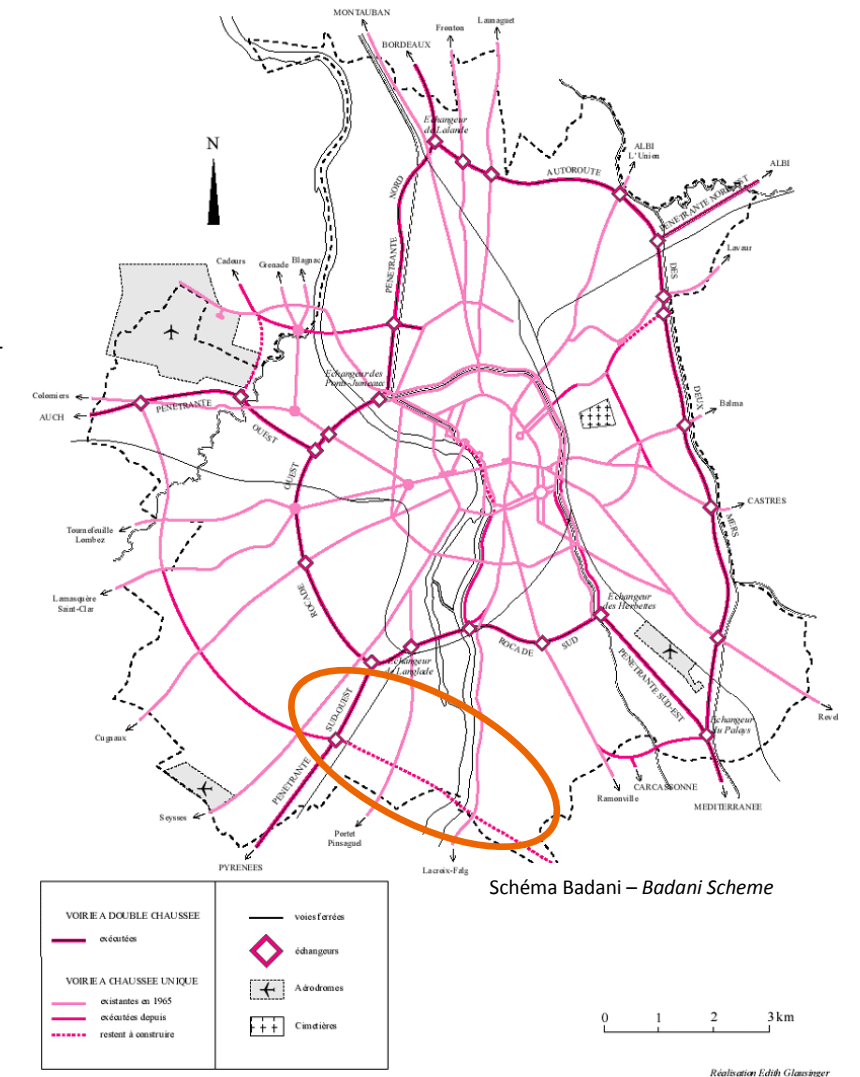


2. Road projects in the area

Many projects, never resulted.

1926-1928 – Jaussely plan

At the end of the 1920's, the town planner Léon Jaussely imagined a masterplan of Toulouse on which appeared many motorways and the first planning zoning. This is the first plan with the intent of a West-East link across the Garonne River in the Rangueil area.



1965 – Badani scheme

The same idea is repeated 40 years later in the Badani scheme. This is the structure imagined for Toulouse during the « 30 glorious » (after World War II). Many road infrastructures are planned. Especially, there is a project of building a motorway instead of the « Canal du Midi » (today UNESCO ranked) and one in the area of the current project.

1975 - SDAU

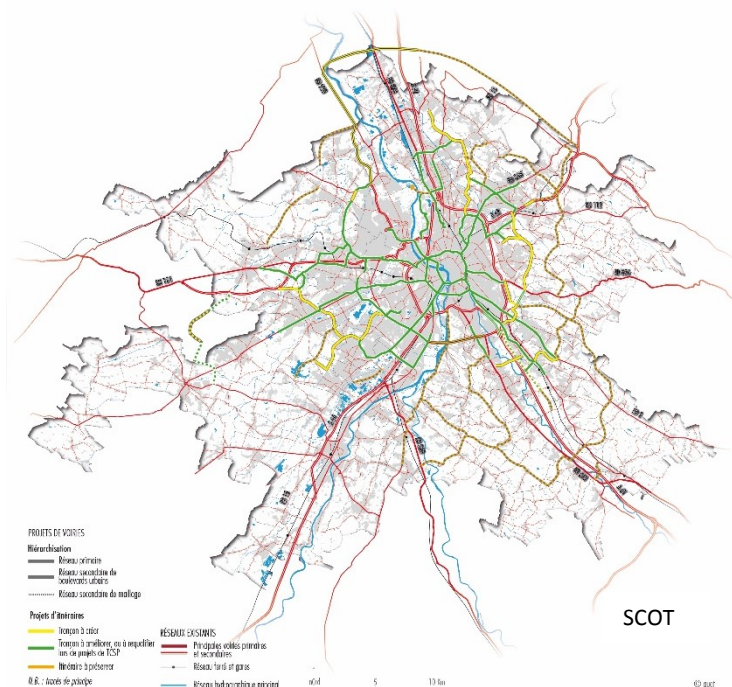
The State administration, Infrastructure Ministry, have adopted, through the "Local Development Planning Committee", a "Development Planning Masterplan". The typology of urban and natural areas is defined as well as the major facilities envisaged in the metropolitan area (public transport, roads, railways, aerodromes, public services, etc.). In the area, a motorway is planned.

This type of layout still appears in the "Territorial Coherence Scheme" adopted in 2012 (developed in the year 2000).

None of these projects have been the subject of detailed studies, of more detailed programming. To date, there is only one crossing of the Garonne in this area, it is a motorway bridge, very saturated.

The road solution, too complex, too expensive (tunnel or bridge) should never come into being in this sector.

In view of the need for travel and link between the sites of the Oncopole, the Rangueil Hospital and the Paul Sabatier University, a solution for public transport was sought.



3. Les projets de transport en commun dans le secteur

Suite à l’explosion du site AZF, l’agglomération a fait le choix de réaménager le site autour de la recherche et du traitement contre le cancer. L’Oncopole a été édifié à partir des années 2005. La question de la desserte du site en transport en commun a été étudiée dès 2006, l’ensemble des modes a alors été envisagé :

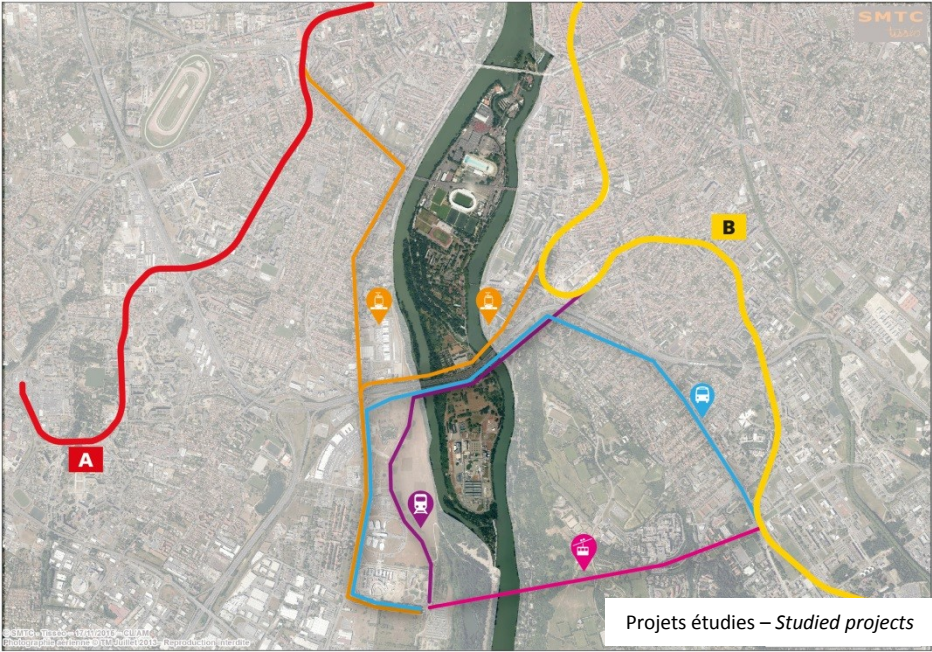
- Métro léger (type VAL)
- Tramway (sur Fer ou sur Pneus)
- BHNS
- Bus en site propre
- Funiculaire
- Télécabine

L’objectif était d’étudier la faisabilité d’une desserte en commun efficace (rapide, fréquente, avec une large amplitude) depuis le site de l’Oncopole vers le réseau de métro de l’agglomération (ligne A ou B).

3.1 Etudes 2006

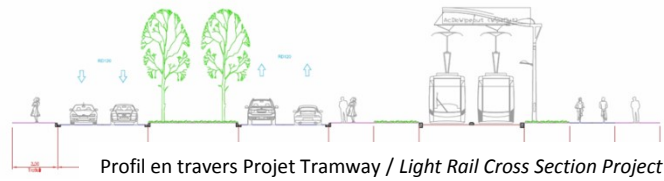
Dans un premier temps, plusieurs solutions différentes ont été envisagées :

- Du métro (type VAL) à l’image du réseau toulousain.
Une ligne indépendante de la ligne B aurait été construite entre la station Empalot et le Sud de l’Oncopole avec 5 stations, une partie en tunnel et le reste sur viaduc sur un peu plus de 3,2 km.
- Des solutions tramway (sur fer ou sur pneu) / BHNS
Un premier cas aurait été une prolongation de la ligne Blagnac – Arènes avec l’ajout de 10 stations sur une longueur de 5km avec une voie de circulation par sens.
Sur ce tracé, au vu des contraintes d’insertion, une solution avec un BHNS (véhicule guidé) a également été étudiée.
Un second cas aurait été une ligne de tramway vers la station de métro Empalot avec 10 stations sur une longueur de 4 km avec une voie de circulation par sens.
- Des solutions transport par câble
Le trajet le plus direct vers le métro a été imaginé à travers le coteau de Pech David avec des solutions de type monocâble vers la station UPS de la ligne B avec une ou deux stations desservant l’Oncopole. Une station intermédiaire était également envisagée au CHU Rangueil.



Following the explosion of the AZF site, the decision was taken to redesign the site around cancer research and treatment. The Oncopole site has been built from 2005. The issue of serving the site by public transport was studied in 2006, all technologies were then considered:

- Subway (Automated vehicles)
- Light Rail
- Bus Rapid Transit
- Bus with dedicated lanes
- Funicular
- Gondola



The objective was to study the feasibility of an efficient (rapid, frequent, wide-ranging service) from the Oncopole site to the subway network in the metropolitan area (line A or B).

3.1 2006 Studies

Initially, several different solutions were considered:

- Subway (Automated vehicles) as the Toulouse network.

A line independent of line B would have been built between the Empalot station and the southern part of the Oncopole with 5 stations, a tunnel part and the rest over viaduct over a little more than 3.2 km.

- Light rail solutions (on wheels or iron) / BRT

A first case would have been an extension of the Blagnac - Arènes line with the addition of 10 stations over a length of 5km with one lane per direction.

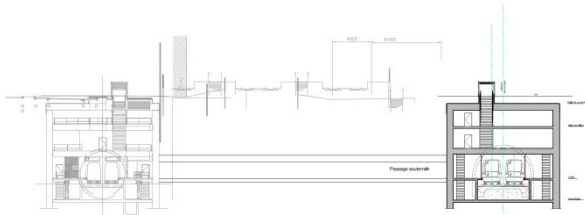
On this route, in view of the insertion constraints, a solution with a BRT (guided vehicle) was also studied.

A second case would have been a light rail line to the Empalot subway station with 10 stations over a length of 4 km with one lane per direction.

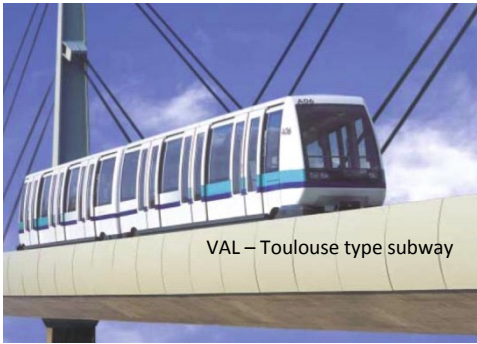
- Cable car solutions

The most direct route to the metro was imagined through the Pech David hillside with single-cable solutions to the UPS station of line B with one or two stations serving the Oncopole. An intermediate station was also envisaged at CHU Rangueil.

Studies of comparative traffic between these solutions had been carried out



Profil en travers Projet Métro/ Subway Cross Section Project



VAL – Toulouse type subway



LOHR – Clermont Ferrand / Clermont Ferrand Wheel Light Rail

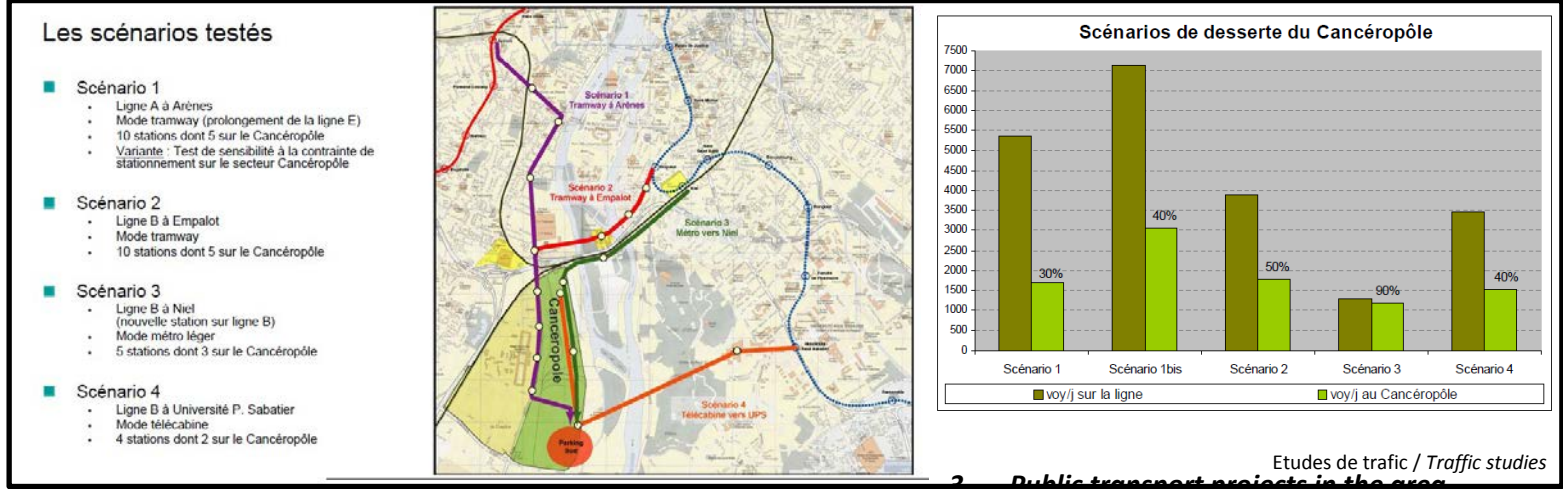


Tramway – Lyon / Lyon Light Rail



PHILEAS – Douai / Douai BRT

Des études de trafic comparatives entre ces solutions avaient été menées.



3. Public transport projects in the area

Comparison between ropeway systems and other public transport systems – the example of Toulouse Page 8 on 13

3.2 Etudes 2010-2011

Par la suite, en 2010-2011, au démarrage des études plus détaillées sur le projet de téléphérique, d'autres solutions ont été imaginées sur le trajet UPS-CHU Rangueil-Oncopole avec une seule station à l'Oncopole :

- Du bus en site propre
Il s'agit d'un projet de ligne de bus nécessitant des aménagements spécifiques (site propre, ouvrage d'art de franchissement de la Garonne, ...). La ligne aurait eu une longueur de 7,5 km.



Bus en site propre toulousain – Toulouse Bus with dedicated lanes



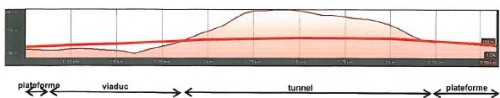
Tracé du projet de bus en site propre – Bus with dedicated lanes project route

- Du tramway
Il s'agit d'un projet de tramway sur fer avec une ligne directe nécessitant des ouvrages d'art très importants (un pont sur la Garonne, un tunnel sous la colline de Pech David). La station CHU aurait été souterraine à plusieurs dizaines de mètres de profondeur
- Du funiculaire
Le projet de funiculaire reprenait le projet du tramway en s'affranchissant des contraintes de pente. Un pont sur la Garonne était nécessaire avant de monter sur la colline puis redescendre vers le CHU et UPS.
- Du transport par câble
Les premières études de faisabilité détaillées sur des solutions de transport par câble, avec une première comparaison des technologies possibles a été menée sur Toulouse en 2010. Parmi l'ensemble des technologies envisagées (téléphérique va-et-vient, funitel, télécabine monocâble, 2S, 3S), la solution jugée la plus pertinente à l'époque fut le 3S.

Tracé mode tramway



Profil mode tramway



Projet de tramway – Light Rail Project

3.2 2010-2011 studies

Subsequently, in 2010-2011, at the start of the more detailed studies on the cable car project, other solutions were devised on the University – Hospital – Oncopole route with a single station at Oncopole:

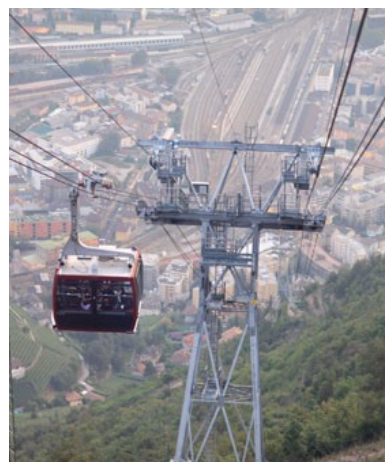
- Bus with dedicated lanes
It is a bus line project requiring specific improvements (dedicated lanes, bridges over the Garonne River ...). The line would have been 7.5 km long.
- Light rail
It is an iron railway project with a direct line requiring very important works (a bridge over the Garonne, a tunnel under the Pech David hill). The Hospital station would have been underground (several tens of meters of depth).
- Funicular
The funicular project resumed the light rail project by avoiding slope constraints. A bridge over the Garonne was necessary before climbing the hill then down to the Hospital and the University.
- Cable car
The first detailed feasibility studies on cable car solutions, with a first comparison of the possible technologies was carried out on Toulouse in 2010. Among all the technologies envisaged (cableway to and from, funitel, single cable cableway, 2S, 3S), the solution considered the most relevant at the time was the 3S.



Télécabine Monocâble – Single Cable Cableway



Funitel



3S



2S

4. Comparaison entre les modes

4.1 Etudes 2006

Ces différentes études ont fait l’objet d’analyses détaillées.

Les projets ont été comparés sous tous les angles : coûts d’investissement, coûts d’exploitation

En 2006-2007, des études

socio-

économiques ont été réalisées

	1. Rabattement sur Arènes en tramway fer	1bis. Rabattement sur Arènes en tram fer + stationnement contraint	1. Rabattement sur Arènes en BHNS	2. Rabattement sur Empalot en tramway fer	3. Rabattement sur Niel en métro léger	4. Rabattement sur UPS en télécabine	4bis. Rabattement (court) sur UPS en télécabine
	Light Rail to Subway Line A	Light Rail to Subway Line A + parking constraints	BRT to Subway Line A	Light Rail to Subway Line B	Subway to Subway Line B	Gondola to Subway Line B	Short Gondola to Subway Line B
Acquisitions foncières et réseaux <i>Property acquisitions and water, electricity, gaz systems</i>	16	16	16	22	11	3	3
Infrastructures <i>Infrastructures</i>	46	46	21	35	137	25	14
Système de transport <i>Transport system</i>	99	99	30	96	164	63	34
TOTAL	161	161	67	153	312	91	51
Coût d'investissement global Inclus frais MOE-MOA <i>Global cost with all contracting costs</i>	193	193	80	183	374	110	60
Coût global / km linéaire <i>Global cost per linear km</i>	35	35	14	40	103	30	22
Coût au km parcouru <i>Cost per traveled km</i>	7,40 €	7,40 €	6,00 €	7,40 €	6,20 €	Non significatif	Non significatif
Coût d'exploitation annuel <i>Annual operating cost</i>	4,3 M€	4,3 M€	3,5 M€	3,6 M€	2,4 M€	3,6 M€	2,8 M€
Coût d'exploitation annuel / voyageur <i>Annual operating cost per traveler</i>	2,60 €	2,00 €	2,10 €	7,40 €	6,20 €	3,30 €	2,70 €

2006

économiques avaient également été menées ...

... ainsi qu’une planification (macro) des projets

4.2 Etudes 2010-2011

En 2010-2011, l’étude de comparaison fut plus sommaire mais les conclusions inchangées, le téléphérique apparaissait comme la solution la plus efficace et la moins coûteuse (tant en investissement qu’en fonctionnement) pour le besoin de desserte identifié entre les sites de l’Oncopole, du CHU et d’UPS.

	Téléphérique (Cable Car)	Tramway (Light Rail)	Bus (Bus with dedicated lanes)	Funiculaires (Funiculars)
Longueur (Length)	2 600 m	3 000 m	7 500 m	1 700 et 900 m
Station Oncopole (Oncopole Station)	En élévation (in elevation) 50 x 20 m H = 8m	Plateforme en léger remblai (Platform with light bank) 30 x 12 m	Plateforme (Platform) 20 x 12 m	En viaduc (viaduct) 30 x 20 m H = 8 m
Station CHU (Hospital Station)	En élévation (in elevation) 75 à 100 x 20 m H = 3 m	En tunnel (in tunnel) 40 x 60 x 20 m Profondeur (depth) 100 m	Plateforme (Platform) 20 x 12 m	En viaduc (viaduct) 60 à 80 x 20 m H = 0 m
Station Université (University Station)	En élévation (in elevation) 50 x 20 m H = 8 m	Plateforme (Platform) 30 x 12 m	Plateforme (Platform) 20 x 12 m	En viaduc (viaduct) 30 x 20 m H = 8 m
Ouvrages (works)	5 pylônes (5 pylons)	Viaduc (viaduct) 800 m Tunnel (tunnel) 1 400 m	Site propre (dedicated lanes) Viaduc (viaduct) 1 200 m	Viaduc (viaduct) 2 600 m
Véhicules (vehicles)	20 cabines de 35 places (20 cabins of 35 persons)	7 rames de 30 m (7.30 m long trains)	12 bus de 18 m (12 18 m long buses)	4 véhicules de 80 places (4 80 places vehicles)
Capacité système (system capacity)	1 500 voy/h/sens (travelers per hour per direction)	2 200 voy/h/sens (travelers per hour per direction)	1 200 voy/h/sens (travelers per hour per direction)	900 à 1 200 voy/h/sens (travelers per hour per direction)
Fréquence (Frequency)	1.5 minutes	5 minutes	5 minutes	5 minutes
Temps parcours (Travel Time)				
Oncopole - UPS	10 minutes	5 minutes	20 minutes	10 minutes
Oncopole - CHU	5 minutes	2.5 minutes	25 minutes	5 minutes
CHU - UPS	4 minutes	2 minutes	5 minutes	3.5 minutes
Coût investissement (Invest Cost)	41 M€	250 M€	120 M€	155 M€
Coût d'exploitation annuel (Annual operation costs)	1.2 M€	2.8 M€	5 M€	1.5 à 2 M€
Insertion	Pylônes et câbles Stations en élévation (Pylons and cables Elevated station)	Bonne (good) Problème station CHU profonde (issue with Hospital station depth)	Nombreuses acquisitions (property acquisitions) ; Insertion très délicate route de Narbonne (Narbonne street narrow)	Viaduc (viaduct)
Impacts	Emprise au sol limitée aux gares et pylônes (very little footprint)	Difficulté de réalisation du tunnel en terrains instables (Hard to build tunnel with unstable ground)	Emprise site propre à libérer délicate route de Narbonne (lot of properties on Narbonne Street)	Fondations profondes dans le versant instable (deep bedrock on the unstable side of the hill)

2010-2011

4. Comparison between the projects

4.1 2006 studies

These various studies have been analyzed in detail.

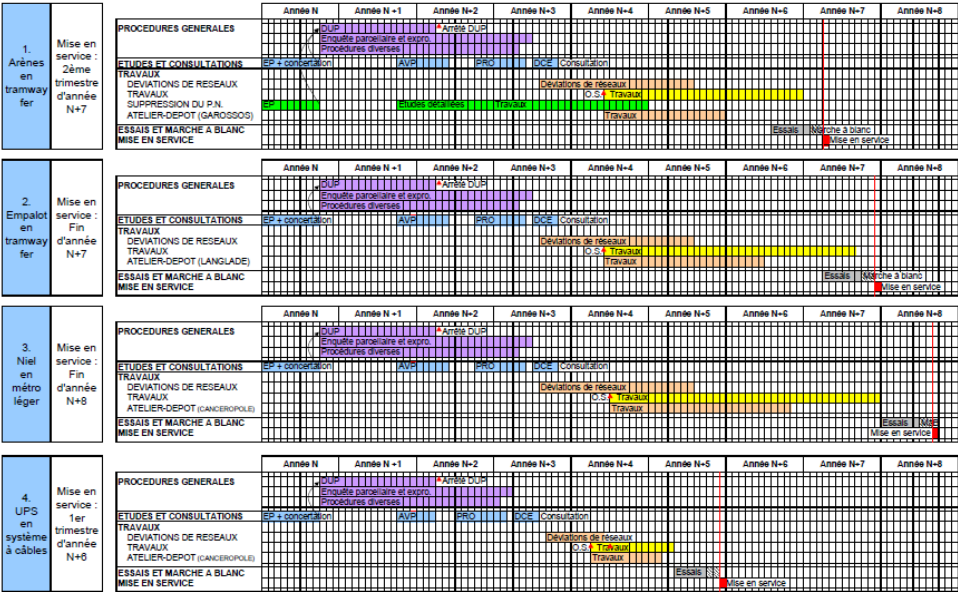
The projects were compared from all angles: investment costs, operating costs

2006

In 2006-2007, socio-economic studies were also conducted ...

	1. Rabattement sur Arènes en tramway fer	1bis. Rabattement sur Arènes en tram fer + stationnement contraint	1. Rabattement sur Arènes en BHNS	2. Rabattement sur Empalot en tramway fer	3. Rabattement sur Niel en métro léger	4. Rabattement sur UPS en télécabine	4bis. Rabattement (court) sur UPS en télécabine
	Light Rail to Subway Line A	Light Rail to Subway Line A + parking constraints	BRT to Subway Line A	Light Rail to Subway Line B	Subway to Subway Line B	Gondola to Subway Line B	Short Gondola to Subway Line B
Mode <i>Mode</i>	Tramway Light Rail	Tramway Light Rail	BHNS BRT	Tramway Light Rail	Métro Léger Subway	Télécabine Gondola	Télécabine Gondola
Rabattement sur <i>Connection to existing network</i>	Ligne A Arènes Line A Arènes	Ligne A Arènes Line A Arènes	Ligne A Arènes Line A Arènes	Ligne B Empalot Line B Empalot	Ligne B Niel Line B Niel	Ligne B UPS Line B UPS	Ligne B UPS Line B UPS
Investissement <i>Global invest cost</i>	193 M€	193 M€	80 M€	183 M€	374 M€	110 M€	60 M€
Fréquentation (en voy/jr) <i>Attendance (travelers per day)</i>	5 350	7 135	5 350	3 690	1 295	3 465	3 210
Part Modale TC (PT Modal Share)	Globale (overall) Avec Toulouse (with Toulouse) Autres (Other)	5,6% 11,3% 8,6% 15,7% 2,5% 6,8%	5,6% 8,6% 2,5%	6,5% 10,8% 2,1%	4,2% 6,8% 1,5%	6,5% 10,2% 2,6%	5,4% 8,5% 2,2%
Taux de rentabilité Interne (TRI) <i>Internal rate of profitability</i>	-3,0%	1,1%	2,6%	-7,4%	-10,6%	-6,7%	-1,9%
Valeur Actualisée Nette (VAN) <i>Net present value</i>	-146 M€	-74 M€	-17 M€	-176 M€	-370 M€	-108 M€	-43 M€
Ratio amortissement annuel (30 ans) par voy/j <i>Annual depreciation ratio (30 years) per travelers per day</i>	1 200 €	900 €	500 €	1 600 €	9 600 €	1 100 €	600 €

... as well as (macro) project planning.



4.2 2010-

In 2010-2011, the comparative study was more summary but, with the results unchanged, the cable car appeared to be the most efficient and least expensive solution (both in terms of investment and operation) for the identified service need between the Oncopole, the Hospital and the University

2006

2011 studies

5. Les projets de téléphérique étudiés

5.1 Les contraintes

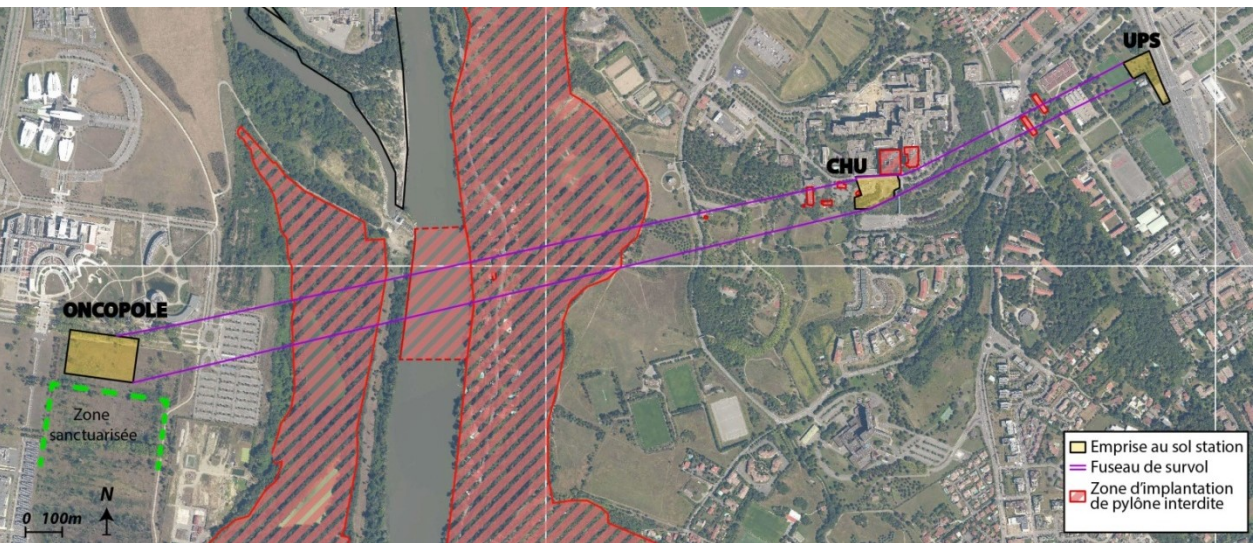
Durant la phase d'études préliminaires du projet, la maîtrise d'ouvrage de l'opération a listé l'ensemble des contraintes liées à l'environnement du projet.

Il a notamment été listé :

- L'environnement (on trouve des espaces naturels de qualité aux abords de la Garonne et de Pech David) ;
- Les risques d'inondation du fait de la Garonne et les plans de prévention existants ;
- Les risques de mouvements de terrain sur le versant abrupt des coteaux de Pech David ;
- Les espaces boisés classés et protégés ;
- La pollution des sols au niveau de l'Oncopole ;
- Les servitudes de protection des centres d'émission et de réception ;
- Les servitudes aéronautiques ;
- Le site des Ballastières ;
- Le respect des règles de l'art français en matière de déboisement, de gabarit routier, de sécurité incendie vis-à-vis des bâtiments approchés ou survolés) ;
- L'obligation de ne pas avoir de pylônes dans le lit de la Garonne et de ne pas intervenir sur le site des ballastières ;
- Des périmètres précis et prédéfinis d'implantation des stations
- Les possibilités d'extension vers l'Ouest ou vers l'Est dans le cadre du projet de Ceinture Sud.

Dans le même temps, un ensemble de performances minimales à atteindre par le projet ont également été définies :

- Un temps de parcours inférieur à 10 minutes et une fréquence maximale à l'heure de pointe d'1 minute 30 ;
- Un fonctionnement de 5h30 à minuit toute l'année sauf le 1^{er} mai et pour 15 jours de maintenance en été ;
- Une capacité de 1 500 personnes par heure et par sens à l'ouverture et de 2 000 personnes et par sens à terme ;
- La possibilité d'emporter les vélos, un arrêt complet en gare ;
- Le rapatriement des cabines en gare en toutes circonstances ;
- Un fonctionnement nominal jusqu'à des vents soufflant à 72 km/h ;
- Une intégration au réseau de transport en commun Tisséo (utilisable avec les titres de transport habituels) ;
- Et des objectifs de qualité de service (disponibilité, niveaux sonores, ...) pendant la vie de l'installation.



Toulouse cable car route (and areas without pylons)

5. The cable car project studied

5.1 The constraints

During the preliminary studies phase of the project, the contracting authority of the project listed all the constraints related to the project environment.

It was listed in particular:

- The environment (there are natural spaces of quality near the Garonne and Pech David);
- The risks of flooding due to the Garonne and the existing prevention plans;
- Risks of terrain movements on the steep hillside of Pech David;
- Classified and protected wooded areas;
- Soil pollution at the Oncopole level;
- Easements for the protection of transmitting and receiving centers;
- Aeronautical Easements;
- The "Ballastières" Site;
- Compliance with the French rules of deforestation, road gauge, fire safety with respect to buildings approached or overflowed);
- The obligation not to have pylons in the bed of the Garonne and not to intervene on the site of the Ballastières;
- Precise and pre-defined perimeter stations
- Possibilities of extending towards the West or the East within the framework of the "South Belt" project.

At the same time, a set of minimum performances to be achieved by the project have also been defined:

- A travel time of less than 10 minutes and a maximum frequency of 1 minute 30 minute;
- Operation from 5:30 am to midnight all year round except May 1st and for 15 days of maintenance in summer;
- A capacity of 1,500 people per hour per meaning at the opening and 2,000 people per meaning at term;
- The possibility to take the bikes, a complete stop at the station;
- The repatriation of the cabins in station in all circumstances;
- Nominal operation up to winds blowing at 72 km per hour;
- Integration into the Tisséo public transport network (usable with regular tickets);
- And objectives of quality of service (availability, sound levels, ...) during the life of the installation.



Vue des environs de la station UPS – View of the UPS Station surroundings

5.2 Les projets étudiés

Durant la phase d'études préliminaires et d'appel d'offre en vue de la conception / réalisation / maintenance du projet, plusieurs technologies ont été étudiées.

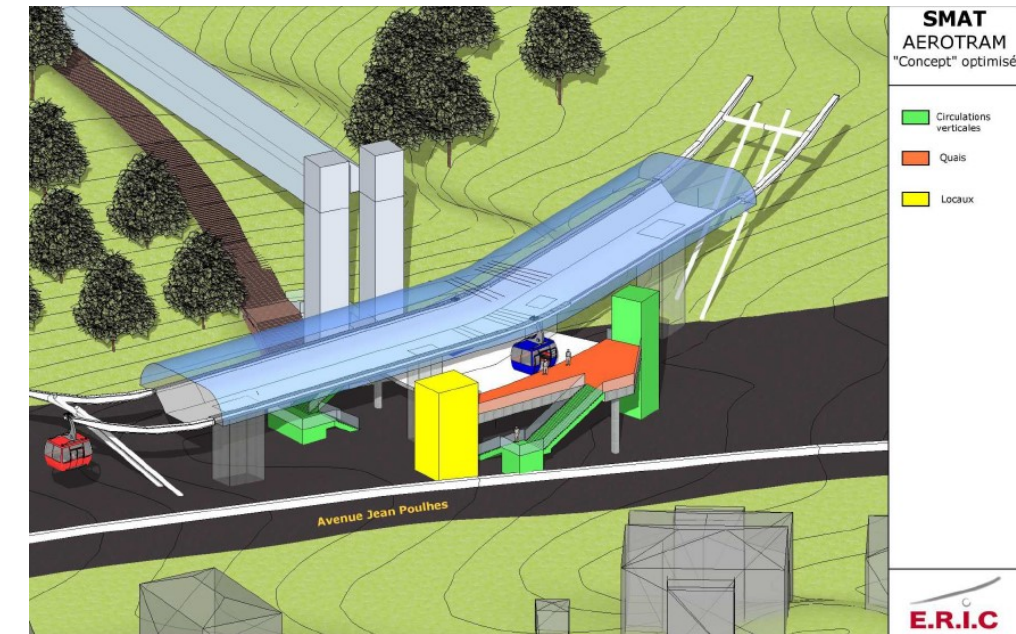
3S
Du projet initial (en études préliminaires) avec un design architectural fixé à l'avance jusqu'au projet retenu en passant pas un concept optimisé, de nombreuses configurations de 3S ont été envisagées.



Projet Etudes Préliminaires / Preliminary Studies Project © Wilkinson Eyre Ltd.

Monocâble
Afin de limiter les coûts du projet, des études complémentaires avaient validé la faisabilité de solutions monocâbles. L'appel d'offres a permis à plusieurs constructeurs de proposer de telles solutions. Moins chères mais plus impactantes sur l'environnement (20 pylônes contre 5 en monocâble, des nuisances sonores plus élevées) et moins performantes (tenue au vent plus faible, confort diminué), celles-ci n'ont finalement pas été retenues par le maître d'ouvrage.

Funitel
Des solutions Funitel ont également pu être envisagées à différentes étapes de l'opération mais cette solution n'a finalement pas été retenue.



Optimized concept

5.2



Funitel © POMA

The projects studied

During the preliminary and bidding phase for the design / implementation / maintenance of the project, several technologies were studied.

3S
From the initial project (in preliminary studies) with an architectural design fixed in advance to the chosen project by not passing an optimized concept, many configurations of 3S were envisaged.



Proiet 3S / 3S project © PPA

Single-cable
In order to limit the costs of the project, further studies had validated the feasibility of single-cable solutions. The invitation to tender has enabled several manufacturers to propose such solutions. Less expensive but more impacting on the environment (20 pylons compared to 5 in single-cable, higher noise) and less efficient (lower wind resistance, reduced comfort), these were not finally retained by the contracting authority.

Funitel
Funitel solutions could also have been considered at different stages of the operation, but this solution was not finally adopted.



Monocable / Single-cable project © POMA

6. Le projet retenu

A l’issue d’une démarche de sélection menée au cours de l’année 2016 et à laquelle 5 groupements ont pris part (autour des constructeurs BMF, LEITNER, POMA, DOPPELMAYR et LST), le SMTC-Tisséo a retenu le projet de 3S du groupement POMA / ALTISERVICE / BOUYGUES TP RF / SYSTRA / SEQUENCES / SETI / SIGMA / COMPOSITE / SEMER / COMAG / YELLOW WINDOW / BIOTOPE / SYSTRA FONCIER / ACOUPLUS / ENGIE INEO, le 21 décembre 2016.

Le projet mesurera 2,9 km sera parcouru en 9 minutes par les 14 cabines prévues à la mise en service. La fréquence entre 2 cabines sera d’1 minute et 24 secondes à l’heure de pointe.

Le 3S pourra fonctionner avec des vents de 108 km/h (qui n’interviennent à Toulouse en moyenne que 3h/an).

Le contrat signé avec le groupement POMA s’élève à 54,6 M€ HT et intègre également la maintenance de l’installation pour une durée de 20 ans pour un montant supplémentaire de 38,3 M€ HT.

La mise en service de l’installation est prévue début 2020.



Station CHU Rangueil / Rangueil Hospital Station © Groupement POMA

6. Le projet retenu

Following the bidding process carried out during the year 2016, in which 5 groups took part (around BMF, LEITNER, POMA, DOPPELMAYR and LST), SMTC-Tisséo selected the 3S project of the group POMA / ALTISERVICE / BOUYGUES TP RF / SYSTRA / SEQUENCE / SETI / SIGMA / COMPOSITE / SEMER / COMAG / YELLOW WINDOW / BIOTOPE / SYSTRA FONCIER / ACOUPLUS / ENGIE INEO, on December 2016 the 21st.

The project will measure 2.9 km will be covered in 9 minutes by the 14 cabins planned for commissioning. The frequency between 2 cabins will be 1 minute and 24 seconds at the rush hour.

The 3S will be able to operate with winds of 108 km / h (which intervene in Toulouse on average only 3h / year).

The contract signed with the POMA group amounts to 54.6 M € excluding taxes and also includes maintenance of the installation for a period of 20 years for an additional amount of 38.3 M € excluding tax.

Commissioning of the plant is planned for early 2020



Station Oncopole / Oncopole Station © Groupement POMA

