

A la reconquête des berges de Maine



pour en savoir plus...
eivp-paris.fr

Ecole des Ingénieurs de la Ville de Paris
15, rue Fénelon
75010 Paris

 Systematica

Résumé

Nina RENARD a effectué son stage de fin d'étude au sein de l'entreprise Systematica. Basée à Milan, Cagliari et Venise, Systematica est une entreprise spécialisée dans la planification urbaine et des transports. Elle a intégré l'équipe du siège de Milan et a participé à divers études et projets.

Ce rapport retrace cette expérience de six mois au cours de laquelle elle a pu découvrir le monde de la planification des transports et acquérir un grand nombre de connaissances nouvelles. Parmi les projets qu'elle a suivi celui d'Angers – Berges de Maine est celui dans lequel elle s'est le plus investie. Ce dernier occupera donc une place prédominante au sein du rapport. Ce rapport est enfin l'occasion de faire l'analyse et le bilan de cette expérience et également d'évaluer les perspectives d'avenir.

Thesaurus :

Transports, master plan, requalification, mobilité, micromobilité, étude, transport en commun, stationnement, géométrie routière, modélisation

Abstract :

Nina RENARD made her internship within the company Systematica. Based in Milan, Cagliari and Venice, Systematica is specialized in urban and transport planning. She joined the team headquarters in Milan and has participated in various studies and projects.

This report traces this six month experience while she has discovered the world of transport planning and acquired a large number of new knowledge. Among the projects she has followed, Angers – Berges de Maine is the one in which she involved herself the most. So it will occupy a prominent place in the report. This report is finally an opportunity to analyze and evaluate this experience and also assess future prospects.

Key words :

Transport, master plan, requalification, mobility, micromobility, study, public transport, parking, road geometry, modellization

Remerciements :

Je tiens à remercier chaleureusement l'ensemble des membres de Systematica du siège de Milan pour m'avoir si bien accueilli et m'avoir tant appris.

Je remercie Fabio CASIROLI de m'avoir fait confiance et permis de réaliser ce stage au sein de son entreprise.

Je remercie Rawad CHOUBASSI et Diego DEPONTE de m'avoir intégrée au sein de leurs équipes de projet et de m'avoir confié des tâches adaptées à mes compétences mais dont chacune d'entre elles m'a permis d'enrichir mes connaissances et de découvrir des nouvelles facettes du projet.

Je remercie les collègues avec qui j'ai travaillé au cours de ce stage sur différents projets, Thomas RIVOLTA, Filippo BAZZONI, Dante PRESICCE, pour leur patience, leur disponibilité, leur écoute et le savoir qu'ils m'ont transmis.

Je remercie également tous mes autres collègues avec qui j'ai partagé l'open space qui nous servait de lieu de travail, Elena LUONI, Elisabetta BASSI, Michela MAGAGNATO, Valerio PIROSO, Samuele CAMOLESE, Luca TERRAGNI et Alessandro VACCA pour leur disponibilité mais également pour leur bonne humeur et pour l'excellente ambiance que cette équipe a réussi à instaurer au sein du studio.

Je remercie Silvia CASTAGNA, Paolo Di CIANCIA et Simone RANDAZZO également pour leur disponibilité.

Je remercie enfin Luca GUALA, sénior manager du siège de Cagliari pour m'avoir fait confiance au cours de l'élaboration du projet sur lequel nous avons travaillé ensemble, mais également pour l'ensemble des connaissances qu'il m'a transmises.

Sommaire

Résumé.....	Page 3
Remerciements.....	Page 4
Introduction.....	Page 6
Première partie : Présentation de la mission.....	Page 7
1. Présentation de l'organisme d'accueil.....	Page 7
2. Mon rôle au sein de l'entreprise.....	Page 8
3. Intérêts et enjeux du stage.....	Page 9
Deuxième partie : le projet Angers – Berges de Maine.....	Page 10
1. Cadre de la mission.....	Page 10
2. Première phase : phase analytique.....	Page 13
3. Seconde phase : proposition de stratégies d'aménagement.....	Page 21
Troisième partie : Résultats, ouvertures et perspectives.....	Page 27
1. Les résultats.....	Page 27
2. Le retour d'expérience.....	Page 31
3. Les perspectives.....	Page 32
Conclusion.....	Page 33
Glossaire.....	Page 34
Bibliographie.....	Page 35

Introduction

J'ai effectué un semestre d'étude à Politecnico di Milano dans le cadre d'un échange Erasmus. Cette formidable expérience, si enrichissante tant sur le plan personnel que sur celui de mes études s'est révélée finalement très courte et j'ai donc voulu la prolonger en effectuant mon stage de fin d'étude en Italie. Cela signifiait bien sûr continuer à améliorer ma maîtrise de la langue italienne et ma connaissance de cette culture, mais surtout relever un nouveau défi : me confronter au monde du travail italien, avec ses propres usages et ses règles mais aussi à son vocabulaire qui sont bien différents de ceux français. J'ai eu la chance de réussir à trouver un stage à Milan. En effet cette pratique est nettement moins courante qu'en France, et j'ai ainsi intégré le siège milanais de Systematica, bureau d'étude traditionnellement spécialisé dans les transports et la mobilité mais qui depuis peu, s'est diversifié et s'intéresse également au domaine de la planification urbaine.

Ce rapport retrace les six mois que j'ai passé au sein de Systematica, l'expérience et les connaissances que j'ai acquises et je tâcherai de plus, grâce au recul que je peux avoir aujourd'hui, d'avoir un regard critique sur l'ensemble du travail mené et sur l'enchaînement des événements.

Chef-lieu du département de Maine-et-Loire et située au carrefour des voies de communication entre l'arc Atlantique et Paris et celles de la région Bretagne et de la région Centre, Angers compte aujourd'hui plus de 148 000 habitants. Riche d'une longue Histoire, la ville s'est développée de part et d'autre de son fleuve et grâce à ses universités, ses musées et son activité touristique et culturelle. Angers est aujourd'hui un pôle important à l'échelle nationale. Trace des politiques précédentes et de la prépondérance qu'il était d'usage d'attribuer à la voiture individuelle, une autoroute urbaine envahit les berges de Maine au jour d'aujourd'hui et entraîne un grand nombre de nuisances, tant paysagères que sonores et crée une véritable rupture urbaine. Pour y remédier, la mairie d'Angers a décidé de procéder à la requalification des berges de Maine. Elle a donc lancé un concours international au terme duquel trois équipes ont été choisies afin de mener à bien une consultation quant à la requalification de cette zone de plus de 100 hectares et d'aboutir à l'élaboration d'un plan d'aménagement pour les années à venir. Cette entreprise a constitué mon projet principal au cours de ces six mois de stage de fin d'étude et c'est donc lui que j'ai naturellement choisi de présenter en détail au fil de ce rapport, bien que j'ai eu l'opportunité de travailler sur divers projets dans diverses parties du monde.

Première partie : Présentation de la mission

1. Présentation de l'organisme d'accueil

Systematica est une société de consultation* italienne spécialisée dans le domaine de la planification urbaine et surtout celle des transports. Fondée en 1989 par Fabio CASIROLI, elle s'est progressivement développée et faite connaître. Elle comprend aujourd'hui trois antennes, l'une à Milan où j'ai effectué mon stage, une autre à Cagliari, chef-lieu de la Sardaigne et la dernière à Venise. Systematica travaille en Italie mais aussi et surtout à l'étranger, principalement dans des zones géographiques caractérisées par des taux élevés de croissance économique et démographique : Bassin Méditerranéen, Afrique du Nord, Emirats Arabes Unis, Amérique du Sud, Russie et Extrême Orient avec également quelques contrats en France.

Le travail de Systematica se décline autour de trois activités: la consultation, la planification et la conception. La consultation couvre plusieurs secteurs. Grâce à des simulations et des modèles mathématiques elle analyse les effets de la réalisation de grandes infrastructures mais elle peut également réaliser des études de faisabilité, des vérifications d'accessibilité, des études de marché etc. en phase préliminaire de projet. La planification permet de définir les méthodes, les lignes de développement et les solutions pouvant être développées suivant différentes thématiques : plan de mobilité, transports, trafic, sécurité, logistique, vérification fonctionnelle, infrastructures. La conception enfin suit et intègre les activités de consultation et de planification grâce à l'élaboration de solutions transversales soit en phase préliminaire ou bien définitive ou bien exécutive des projets d'infrastructures routières, d'aéroports, des grands parkings ou dans des opérations de développement et de transformation immobilière.

L'équipe de Systematica est pluridisciplinaire et regroupe architectes, ingénieurs en planification des transports, ingénieurs civils, projeteurs et graphic designers. Evidemment l'entreprise ne saurait se passer de ses secrétaires et des son responsable informatique. Malgré tout l'organisation de Systematica est un peu particulière puisque si le siège de Venise fonctionne en autonomie, ceux de Milan et de Cagliari fonctionnent en synergie et ne forment qu'une seule et même équipe. Il n'est donc pas rare qu'un projet géré par un senior manager de Cagliari soit en réalité exécuté à Milan et inversement. C'est pourquoi une communication efficace et une bonne organisation au sein de l'entreprise sont extrêmement importantes. Les vidéoconférences et surtout Skype sont ainsi des instruments très utiles pour communiquer. Une initiative très intéressante avait été mise en place au cours du deuxième mois de mon stage. Il s'agissait d'une vidéoconférence hebdomadaire entre les sièges de Milan et de Cagliari, avec toute l'équipe qui avait théoriquement pour but d'estimer l'avancée des projet en cours et de répartir les membres de l'équipe de Systematica sur les projet en fonction de la disponibilité et des compétences de chacun, mais aussi de l'urgence de ces derniers. Malheureusement, ces réunions ont vite été abandonnées puisqu'elles étaient considérées comme une perte de temps alors qu'au contraire je les trouvais très bénéfiques. En effet elles permettaient selon moi de créer un contact entre les deux sièges et ainsi de renforcer l'identité d'entreprise et la cohésion au sein de l'équipe. Elles constituaient un bon outils pour motiver tous les collaborateurs en relayant les bonnes nouvelles (concours gagné, consigne réussite,

projet achevé, nouvelle collaboration etc.) ou grâce à un simple discours d'encouragement de la part du directeur de l'entreprise.

2. Mon rôle au sein de l'entreprise

J'ai intégré Systematica en temps que chargée d'étude. J'ai été placée sous la responsabilité de Rawad CHOUBASSI, Senior Manager qui s'occupe majoritairement des projets dont la composante principale est la planification urbaine. Cependant, Systematica étant une petite entreprise il arrive très souvent que le schéma hiérarchique ne soit pas respecté. J'ai donc pu travailler sous la responsabilité d'autres senior managers ce qui m'a été très bénéfique puisque j'ai pu découvrir des méthodes de travail différentes et découvrir celles qui me convenaient le mieux. Cela m'aidera bien sur dans mes futurs postes. Mon rôle était d'une part d'exécuter les études qui m'avaient été assignées en veillant à bien respecter les termes de leurs contrats respectifs. Ces études pouvaient faire partie du processus d'élaboration d'un même projet, processus qui dure plusieurs mois voire plusieurs années, mais pouvaient aussi être des études ponctuelles, isolées qui ne demandaient en général pas plus d'une semaine de travail. Il s'agissait souvent dans ce cas de vérifications géométriques et/ou réglementaires sur des projets déjà dessinés voire en construction. Ces activités se révèlent être très rentables pour l'entreprise puisqu'elles ne font travailler qu'un seul collaborateur, pendant une courte période et sont plutôt bien rémunérées.

Le second aspect de mon travail au sein de Systematica avait trait à toutes les activités qui permettaient de développer l'entreprise. Mon maître de stage étant en charge de ces activités, il m'y a fait participer afin de diversifier mes tâches mais également de découvrir d'autres aspects de la gestion d'entreprise. Il s'agissait donc de consulter régulièrement les plateformes de diffusion des appels d'offres (sur Internet ou sur des revues spécialisées) et de sélectionner celles dont les compétences mises en œuvre pourraient correspondre à celles de Systematica. Une fois l'appel d'offre retenu, nous préparions la réponse à ce dernier qui pouvait être très simple (un dossier de pièces administratives) mais également assez complexes et demander un certain investissement de temps lorsqu'il fallait rédiger une note méthodologique détaillée ou bien une pré-étude.

Enfin, Systematica est avant tout une équipe dont tous les membres collaborent afin de mener à bien les projets, de les terminer en temps et en heure et ainsi de faire croître l'entreprise. Ainsi lorsqu'une des échéances d'un projet approche il n'est pas rare que certains collaborateurs viennent donner un coup de main sur certaines tâches simples du projet à fin de le conclure à temps. J'ai donc pu avoir un aperçu d'un grand nombre de projets, certes en faisant des tâches parfois assez mécaniques comme plier des plans par exemple, mais cela a eu l'avantage d'élargir ma culture des projets et d'acquérir de nouvelles connaissances et de l'ouverture d'esprit.

Les études sur lesquelles j'ai été affectée pendant ces six mois de stages ont été les suivantes :

- Projets :
 - ❖ Angers, France, Berges de Maine : Requalification des berges de Maine
 - ❖ Bruxelles, Belgique, Masterplan 2040 : Elaboration du plan urbain de mobilité
- Vérifications géométriques

- ❖ Vérone, Italie, Verona Forum (complexe résidentiel et de bureau + centre de fitness) : géométrie du parking souterrain
- ❖ Rabat, Maroc, Bab-al-Bahr : vérification de l'accessibilité et de la géométrie du nouveau quartier (schéma routier + parkings)
- Concours :
 - ❖ Belgrade, Serbie, Beton Hala : Requalification of the Water Front : projet tant architectural qu'urbanistique
- Veille :
 - ❖ Nouakchott, Mauritanie : projet de création de 30 000 logements. Projet suspendu pour raison politiques. Veille sur la reprise du projet.

3. Enjeux, intérêts du stage.

L'échange Erasmus à Politecnico di Milano au cours du premier semestre de troisième année a été une expérience très enrichissante. J'ai intégré la faculté d'architecture civile. J'ai donc pu connaître une autre vision de la planification urbaine, celle de l'architecte, légèrement différente de celle de l'ingénieur. J'ai également suivi un cursus quelque peu différent de celui enseigné à l'école. J'ai notamment eu des cours de préservation des centres historiques, de sociologie urbaine mais aussi d'esthétique ou d'histoire de l'architecture. J'ai ainsi pu élargir mon point de vue et gagner en ouverture d'esprit. Malgré tout j'ai accumulé quelques lacunes par rapport à mes camarades, en aménagement du territoire et en planification des transports. J'ai donc voulu profiter de mon stage pour combler ces lacunes et mettre immédiatement en pratique les nouvelles connaissances que je pourrais acquérir, et finalement me spécialiser dans ce domaine passionnant qu'est celui de la planification des transports.

Intégrer Systematica a représenté une formidable expérience, prometteuse de nombreuses opportunités futures, puisqu'elle m'a permis d'intégrer une entreprise forte d'une longue expérience et qui travaille avec des partenaires prestigieux (Foster and Partners, Renzo Piano Building Workshop, Rogers...). De plus, Systematica est très exigeante sur la qualité graphique de ses projets. J'ai donc pu travailler dans un environnement très professionnel et stimulant, multidisciplinaire et au contact de nombreux corps de métiers mais également sur des projets très différents les uns des autres et aux quatre coins du monde.

Deuxième partie : Le projet Angers- Berges de Maine

1. Cadre de la mission

Le projet Angers – Berges de Maine sur lequel j’ai été affectée dès mon arrivée a Systematica était en réalité un consultation lancée par le Ville d’Angers et ouverte en octobre pour la requalification* des berges de Maine et des espaces limitrophes. Les espaces concernés sont les espaces publics et les territoires mutables de la zone. Le tout représente une superficie de 300 hectares. Après mise à concurrence et l’ouverture d’un marché public, un accord cadre de maîtrise d’œuvre a été attribué à trois équipes pour réaliser les études attenantes à la consultation. Cet accord cadre portait précisément sur les « études des orientations stratégiques et l’élaboration de projets ».



Périmètre du projet (cartographie + vue aérienne)

La zone d’étude est à l’heure actuelle une zone où la voiture joue un rôle prépondérant, trace des politiques précédentes. La rive gauche de la Maine est envahie par la RN23, autoroute urbaine, siège d’un intense trafic. Cette voie, crée de nombreuses nuisances pour les riverains, tant au point de vue sonore que visuel. Elle génère aussi beaucoup de pollution et est par ailleurs à l’origine d’une véritable rupture urbaine entre les rives gauche et droite, minimisant les relations autres qu’automobiles entre ces deux dernières. Au nord de cette rive se trouve le quartier Saint-Serge, quartier d’usage mixte malgré tout à dominante tertiaire, qui abritait en 1999 plus de 10 000 habitants. Il accueille également le Marché d’Intérêt National d’Angers ainsi qu’une partie de son pôle universitaire. Au sud de la rive se trouve le château d’Angers, élément historique remarquable qui requiert une attention particulière lors de la réalisation d’aménagements à proximité. De l’autre côté du fleuve, on trouve des espaces non valorisés tels que notamment le parking de la Rochefoucauld, parking à ciel ouvert sans réelle infrastructure de 1600 places. Celui-ci va à l’encontre des politiques actuelles de forte réduction du trafic automobile en centre ville, puisqu’il encourage les automobilistes à venir jusqu’au centre ville en offrant une vaste capacité de stationnement. A l’échelle de la ville, ce sont plusieurs projets à l’étude, en développement ou déjà pratiquement menés à leur terme que nous devons connaître parfaitement et prendre en compte lors de nos simulations puisqu’ils auront bien évidemment un impact sur la mobilité

dans la ville d'Angers, d'une part au cours de la phase de construction dont les travaux pourront générer des nuisances mais aussi et surtout lorsqu'ils seront achevés et rempliront le rôle pour lequel ils ont été conçus. Il s'agit notamment de l'éco-quartier* des Capucins en construction au nord d'Angers, ou bien du projet de réalisation du nouveau palais des congrès sur la rive droite au sud de notre zone d'étude. On peut aussi citer le projet de développement du quartier de la Baumette, encore plus au sud de ville qui devrait devenir un quartier mixte accueillant aussi bien des logements que des bureaux ou enfin la mise en service de la première ligne de tramway qui a eu lieu le 25 juin dernier, son prolongement déjà prévu ou l'arrivée de la seconde ligne dont le tracé est déjà défini.



Le quartier Saint-Serge, Le parking de la Rochefoucauld, l'emplacement du futur Palais des Congrès

L'étude était théoriquement décomposée en deux phases (voir diagramme Gantt du projet en annexe). Lors de la première phase les trois équipes travaillaient ensemble. Il s'agissait d'une phase d'analyse et surtout d'appropriation du projet. Au cours de cette phase ont été organisées plusieurs rencontres ou comités techniques, regroupant les conseillers techniques de la commune et les chargés d'étude de chaque équipe. En réalité cette première phase c'est elle-même divisée en deux parties différentes. L'étude a été ouverte en octobre 2010, a débuté par une phase didactique, menée par l'Agence d'Urbanisme de la Région Angevine et surtout par les services technique de la ville d'Angers et plus particulièrement les membres du comité « Angers – Berges de Maine ». Un grand nombre de documents informatifs sur divers sujets, techniques ou non ont été envoyés à chacune des trois équipes .Il pouvait s'agir de l'histoire de la fondation de la ville ou des recommandations du PPRI* mais également des études qui avaient déjà été réalisées sur la zone d'étude. Des rencontres ponctuelles avec les techniciens de la commune ont également été organisées au cours du mois d'octobre mais l'évènement le plus notable de cette phase est très probablement le séminaire de trois jours qui s'est tenu à Angers à partir du 18 janvier 2011. Organisé par la municipalité ce séminaire a été l'occasion d'effectuer un panorama complet de tous les sujets pouvant avoir rapport avec notre projet de requalification des berges de Maine. L'un de mes collègues y était bien évidemment présent. D'après lui, les conférences qui étaient le plus en rapport avec notre travail futur et dont nous avons pu tirer le maximum d'information étaient bien évidemment celles d'une demie journée consacrées exclusivement à la mobilité sur le territoire de la commune. Il y eu également la conférence sur la réglementation à l'échelle du SCoT auquel est soumise la ville d'Angers, mais aussi celle au sujet des futurs aménagements et infrastructures de la ville qui seront des éléments essentiels à prendre en compte pour la suite du travail. A mon arrivée, peu de temps après nous sommes réellement entrés dans le cœur du travail de la phase 1, phase analytique du projet que j'expliquerai dans le prochain chapitre. Durant cette phase un autre comité technique a eu lieu le 3 mars et s'est conclu par un comité de restitution en présence notamment du maire, Jean Claude Antonini, le 14 avril.

S'est ensuite enchaînée la seconde phase, celle à dominante projet, durant laquelle chaque équipe développe ses propres stratégies d'aménagement, de manière autonome et individuelle. Cette phase encore en cours aujourd'hui, devrait s'achever en octobre 2011 et se conclura par un ultime comité de restitution où seront présentés individuellement les projets de chacune des équipes. L'étude aura donc duré finalement une année entière.

L'équipe à laquelle appartient Systematica est caractérisée par sa pluridisciplinarité. Sous la mandature du cabinet LIN, Finn Giebel + Giulia Andy, elle a pris la forme juridique du groupement solidaire* et regroupe les membres suivants :

- LIN, architecture et urbanisme
- Université de Berlin, recherche urbanistique
- Michel Desvigne, paysagisme
- Systematica, mobilité et transports
- Dynamique Hydro, hydraulique

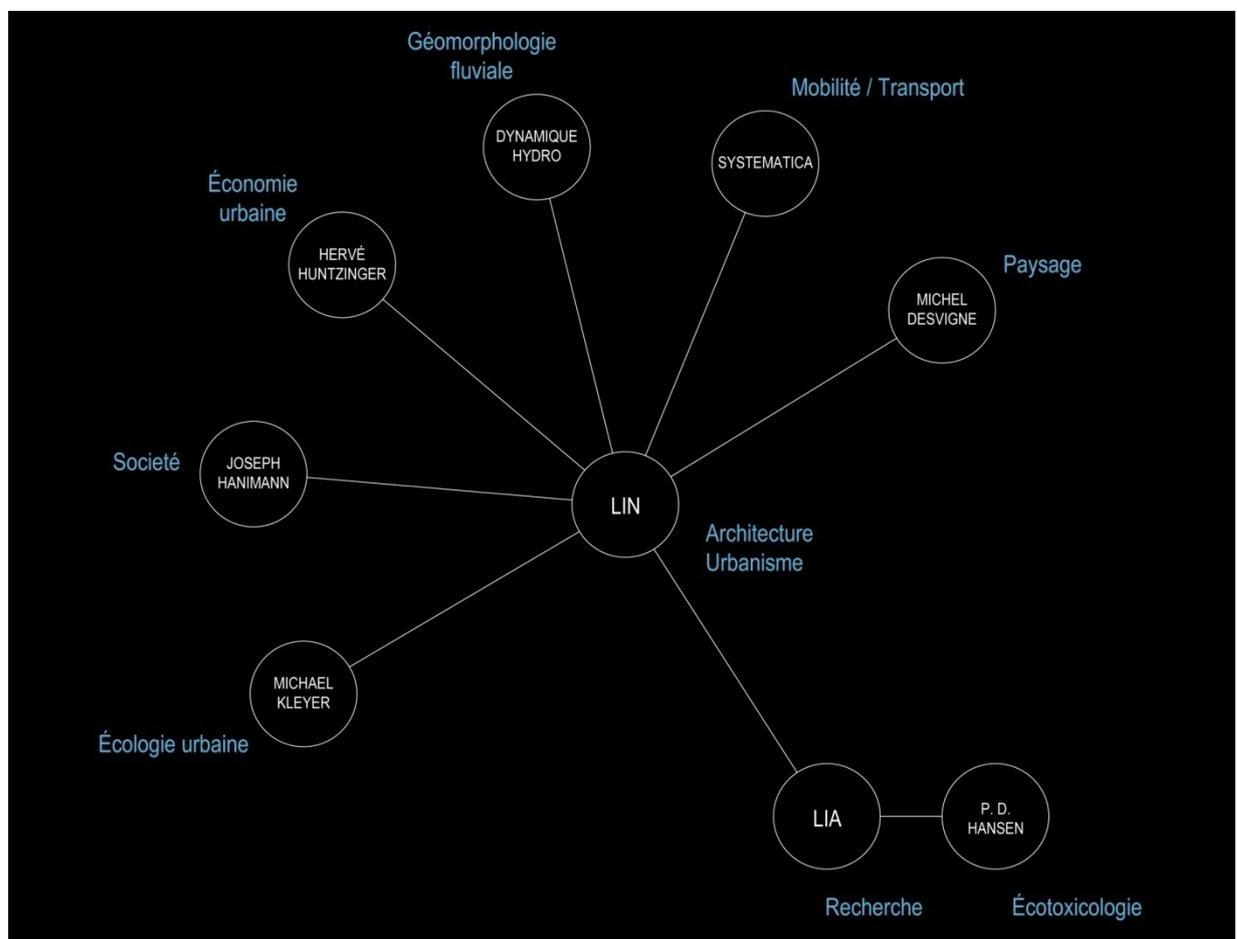


Diagramme représentant l'organisation de l'équipe

Pour la réalisation de cette étude Systematica a constitué un équipe pluridisciplinaire composée de Diego Deponte, ingénieur en planification des transports et senior manager, Thomas Rivolta, Architecte, Manager, Dante Presicce, Spécialiste en modélisation géographique, Valerio Piroso dessinateur-projeteur et moi-même. Nous avons utilisé les ressources matérielles suivantes à fin de mener à bien cette études :

- Les logiciels Illustrator et Indesign pour la communication avec l'extérieur (autres membres de l'équipe et les services de la commune), pour la réalisation de graphiques ou de schémas et des travaux de cartographie légers
- Le logiciel PowerPoint pour les réalisations des présentations servant de support lors de réunions avec la commune.
- Les logiciels ArcGis et Syntax2D pour réaliser les modélisations
- Le logiciel AutoCAD pour les dessins techniques
- Divers sites FTP (le notre, celui de LIN, celui de la mairie d'Angers) afin de pouvoir diffuser des documents lourds.

Mon rôle au sein de l'équipe de Systematica était bien sur de suivre et de participer aux différentes phases de l'étude. Cependant étant de langue maternelle française, et puisque mes collègues n'avaient pas une maîtrise de la langue suffisante pour se sentir à l'aise au cours de communications officielles, je représenterais donc l'interlocuteur privilégié de Systematica pour ce projet. J'avais donc en charge la rédaction des communications (mails et fax) mais aussi de répondre au téléphone et de vérifier toutes les légendes et les annotations des documents produits par Systematica. J'ai aussi représenté l'entreprise au cours des comités techniques auxquels j'ai pris part puisqu'il était exigé qu'une seule personne de Systematica soit présente et que la maîtrise du français était indispensable.

2. Première phase : phase analytique

Le travail de la première phase du projet a débuté peu après mon arrivée au sein de Systematica. Cette phase constituait la phase analytique du projet et se résumait à la consultation du plus grand nombre possible de documents relatifs à la zone d'étude mais aussi plus largement à la ville d'Angers en elle-même. Le but de cette phase était de recueillir le maximum d'informations afin de créer une base documentaire, recréer le cadre réglementaire et politique dans lequel se place le projet afin de mieux le connaître, le comprendre et se l'approprier.

• Pourquoi ce travail ?

Cette phase a duré pratiquement trois mois, période qui à mon arrivée m'a semblée bien trop longue pour le travail que je pensais devoir fournir. Puis, au fur et à mesure de l'étude, je me suis rendue compte à quel point cette phase est fondamentale et conditionnait le bon déroulement de la suite du projet. En effet chaque projet est unique, puisqu'il est développé sur un lieu bien précis, dans un environnement (naturel, urbain, politique, économique...) bien particulier et à une date précise. Il est également destiné à profiter à certaines personnes qui ont une histoire, des attentes et des traditions particulières. L'enjeu est donc dans un premier temps de comprendre toutes ses demandes, les analyser et y apporter des réponses claires et les plus objectives possibles, bien que cela soit extrêmement délicat puisque l'on touche à des domaines qui ont rapport à l'humain et font intervenir des disciplines telles que la sociologie par exemple. Un obstacle supplémentaire à la bonne compréhension du projet est également le fait qu'aujourd'hui l'urbanisme et l'aménagement du territoire s'exercent à l'échelle internationale et qu'il est de plus en plus fréquent de travailler sur des projets à des sites quel'on n'a jamais vu. Il devient alors difficile d'avoir une vision juste du projet et de faire les choix adaptés.

Il s'agit également plus concrètement de créer un cadre technique et règlementaire. Aujourd'hui, pour être en conformité avec la loi et la réglementation, les communes sont dans l'obligation de produire un certain nombre de documents d'urbanisme qui d'une part permettent de comprendre l'état de leur territoire (cadastre, PPRI...) mais qui définissent également les règles à appliquer lors de tout nouvel aménagement (PLU, SCoT...). Ces documents représentent une excellente source d'information et donnent de nombreuses indications que nous serons tenus de suivre en phase d'élaboration de nos projets. De plus, souvent de nombreuses études de diverses natures ont déjà été menées par les communes, soit pour les besoins d'un précédent projet soit ponctuellement si le besoin s'en était déjà fait sentir. Les rapports accompagnant ces études peuvent ainsi constituer de très bonnes sources de connaissances techniques qui pourront être utiles au cours de l'élaboration du projet. Une bonne connaissance des études qui ont déjà été faites permet également d'éviter de refaire une étude qui a déjà été faite et d'ainsi d'éviter des pertes de temps et d'argent.

Enfin cela permet également de connaître la zone et les options d'aménagement qui ont déjà été définies. Il faut ainsi pouvoir être capable de se repérer géographiquement rapidement sur les différentes cartes, identifier les lieux importants et remarquables ainsi que les pôles attracteurs et générateurs de trafic. Il est également possible d'estimer la capacité actuelle des voies et le comportement du schéma routier ainsi que les habitudes de la population. En outre, étudier les projets en cours, les communiqués et les publications de la commune permet de comprendre aussi un dernier aspect fondamental qu'est la politique de la commune : les orientations qu'elle a déjà définies, les objectifs qu'elle s'est fixés mais également la somme d'argent qu'elle est prête à investir dans notre projet. Cela permet ainsi d'ensuite d'élaborer un projet qui s'intègre pleinement dans son contexte et qui répond au mieux aux attentes de la commune, ce qui représente un grand atout surtout dans un cadre concurrentiel tel que le notre.

- *Les méthodes et résultats*

Le but n'était pas seulement d'enrichir ma propre connaissance d'Angers et du projet mais bien de produire une base de connaissances utilisable par tous. Par mes collègues de Systematica d'une part, mais également qui pourrait être diffusable aux autres membres de l'équipe ainsi qu'à la commune au besoin. Le travail de cette phase ne consistait donc pas uniquement à consulter les documents mais aussi d'extraire les informations principales, les analyser, les confronter avec les résultats précédents et surtout les ordonner et les classer afin de pouvoir les utiliser immédiatement, créer des cartographies et réaliser de petites simulations qui nous ont permis d'aller plus loin dans l'analyse de l'état existant.

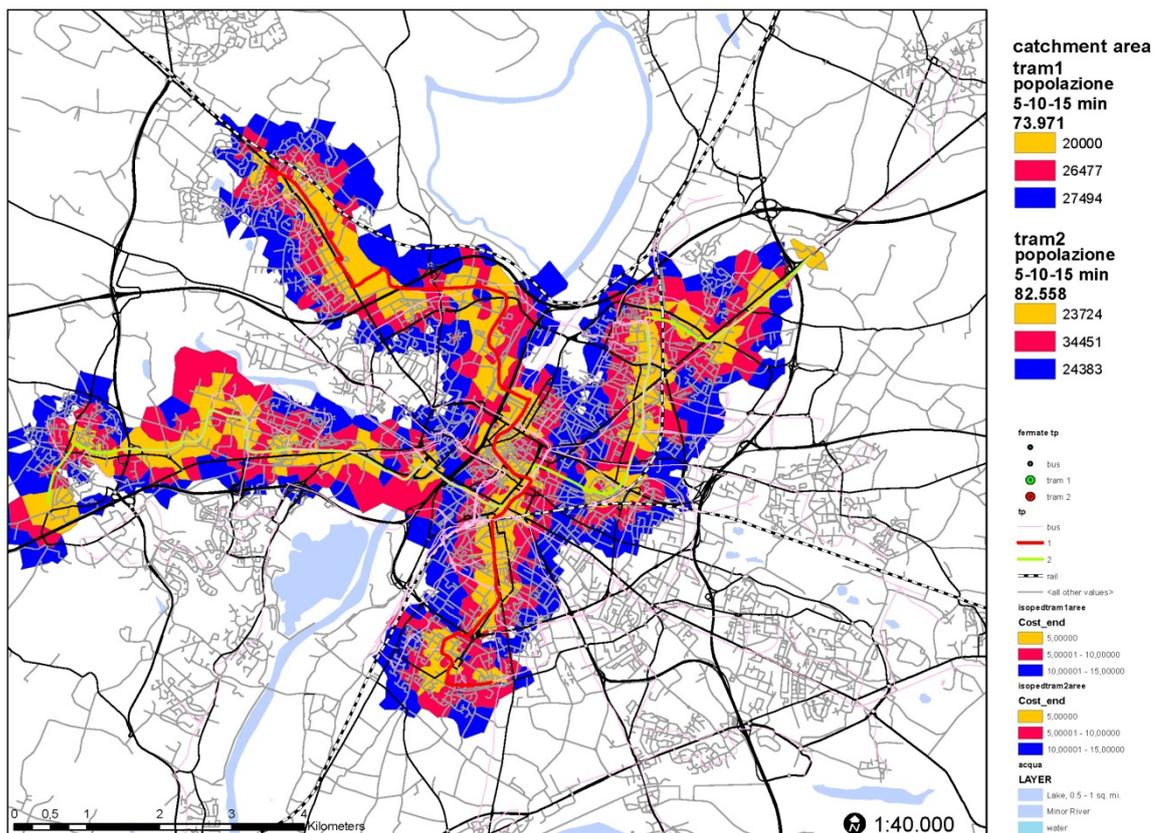
La première partie du travail a constitué à analyser l'ensemble de documents qui avait été transmis par la commune, et de compléter au besoin les informations recueillies en effectuant d'autres recherches, pour les documents d'urbanisme notamment. Cet ensemble de documents avait été déposé sur un site ftp, propriété de la commune d'Angers, spécialement créé dans le cadre de notre consultation. Ce site était très régulièrement mis à jour et de nouveaux documents y étaient ajoutés chaque vendredi. En effet, parallèlement à la consultation, de nombreuses études continuaient à être menées par la commune. Ce processus continu était intéressant puisqu'il nous permettait de commander, ou du moins de suggérer la réalisation d'études lorsqu'il nous arrivait d'identifier le manque de telle ou telle information, qui nous semblait capitale pour la suite du projet. Malgré tout une étude prend du temps et demande de l'argent, il n'était donc pas rare que nos demandes soient refusées ou ne soient réalisées que très tard. Nous n'avons par exemple réussi à obtenir la carte du réseau cyclable d'Angers que peu de temps avant mon départ. Tous ces documents étaient systématiquement téléchargés puis ordonnés sur le serveur de Systematica selon une logique définie en accord avec l'ensemble des membres de l'équipe de Systematica travaillant sur le projet, mais

également en suivant les règles définies par la procédure Qualité mise en place au sein de l'entreprise. Cette procédure qui peut paraître quelque peu fastidieuse au début lorsque l'on ne la connaît pas, se révèle très efficace au fil du temps. Elle permet de faire gagner du temps à tous les collaborateurs et la certification Qualité obtenue constitue un gage de sérieux qui contribue au prestige de l'entreprise.

J'avais ensuite en charge d'extraire les informations importantes et pertinentes et de produire un rapport technique où elles seraient regroupées par thèmes. Au terme de ma première étude, ce rapport faisait une quarantaine de pages et bien que satisfaisant pour les besoins de l'entreprise, ne pouvait pas être diffusé aux autres membres de l'équipe. En tant que non-spécialistes en mobilité ils n'avaient pas besoin de connaître la situation de manière si détaillée. J'ai donc produit des fiches techniques par thème très synthétiques qui ont pu être envoyées. Elles pouvaient ainsi être rapidement utilisables par chacun. En effet bien que cela ne soit pas son domaine, l'hydraulicien peut avoir besoin de données sur la mobilité pour mener ses études etc.

La seconde partie du travail de cette phase était bien plus nouvelle pour moi. Il s'agissait, à partir des données SIG fournies par la commune d'Angers mais aussi à partir des données que j'avais pu compiler, de réaliser des cartes ou des modélisations simples qui pourraient ensuite être analysées et apporter de nouvelles informations. Malheureusement je n'ai pas pu prendre part au travail de modélisation réalisé grâce aux différents logiciels, par manque de temps et de disponibilités. J'ai néanmoins pu participer à la phase d'analyse des cartes et des simulations. Cette étape très intéressante, permet d'approfondir nos connaissances du réseau routier de la ville et crée également de la valeur ajoutée pour le projet. Ces nouvelles figures pouvaient ensuite être transmises, accompagnées d'explications et de leur analyse, afin de les rendre concrètes et compréhensibles. Je vais maintenant en présenter quelques exemples.

- Les isochrones : ces derniers permettent d'estimer la distance couverte en un temps donné



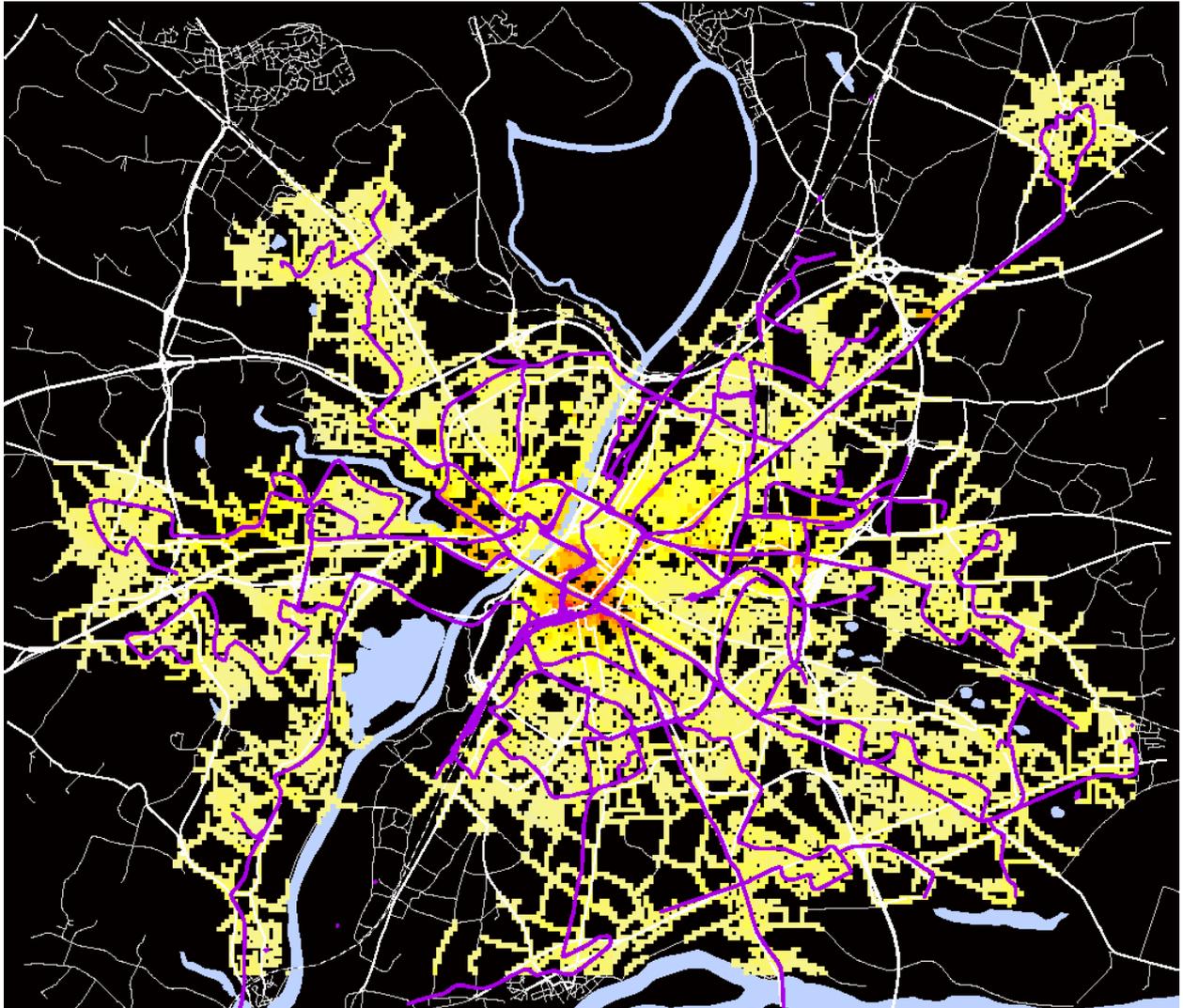
Ce diagramme représente les zones accessibles en moins de 15 minutes depuis les stations des deux lignes de tramway en projet



Ces deux diagrammes présentent les zones accessibles en 15 minutes depuis le centre-ville à pieds d'abord, puis à vélo

- Les PTAL

Cette carte nommée PTAL montre l'accessibilité aux transports en commun de chaque zone (voir approfondissement sur le PTAL en annexe) à l'heure actuelle. L'accessibilité est déterminée à partir de divers facteurs et caractérisée par un chiffre entre 1 (peu accessible, couleurs claires) et 6 (très accessible, rouge voire bleu). Ces analyses permettent notamment de définir les stratégies concernant le stationnement. En effet une zone très accessible n'a pas besoin de beaucoup de places de stationnement puisqu'on peut théoriquement la rejoindre facilement grâce aux transports en commun

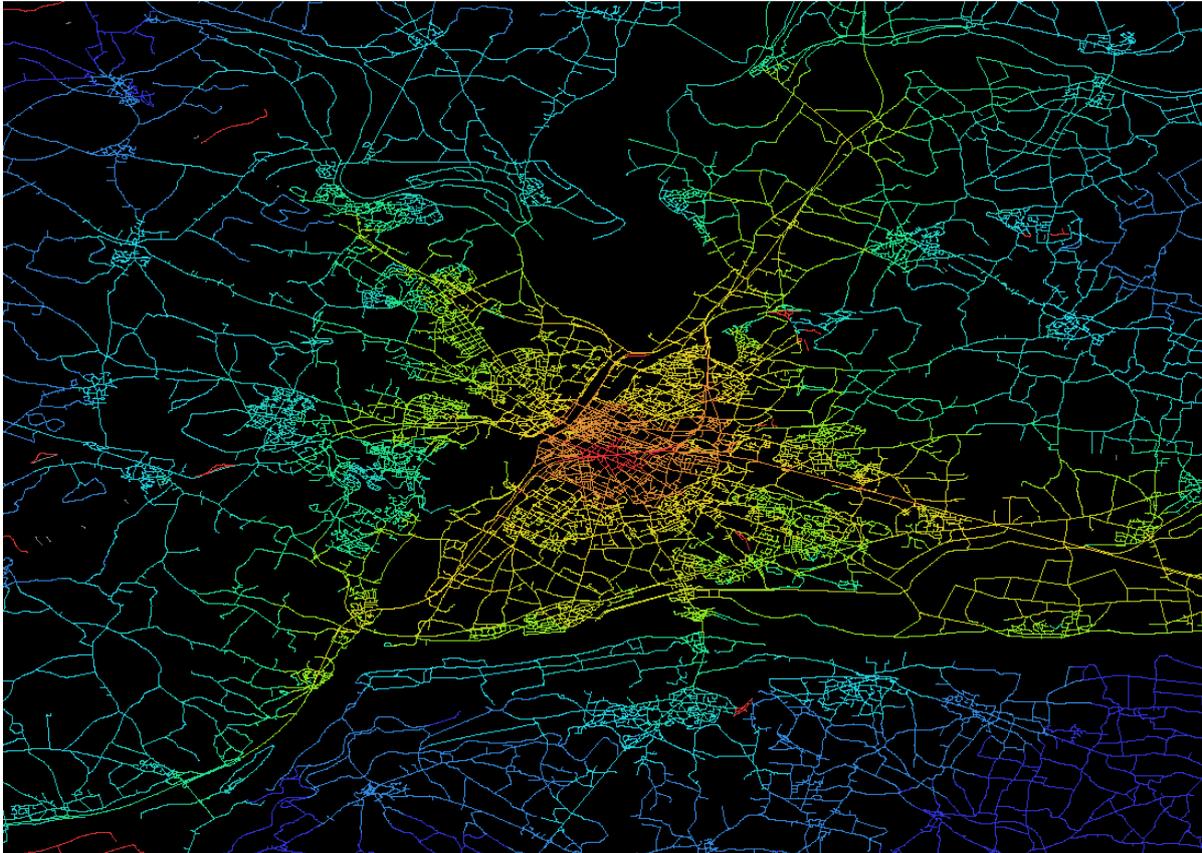


Accessibilité au sein de la ville d'Angers aujourd'hui



Accessibilité après les mise en service des deux lignes de tramway en projet à l'échelle 2020

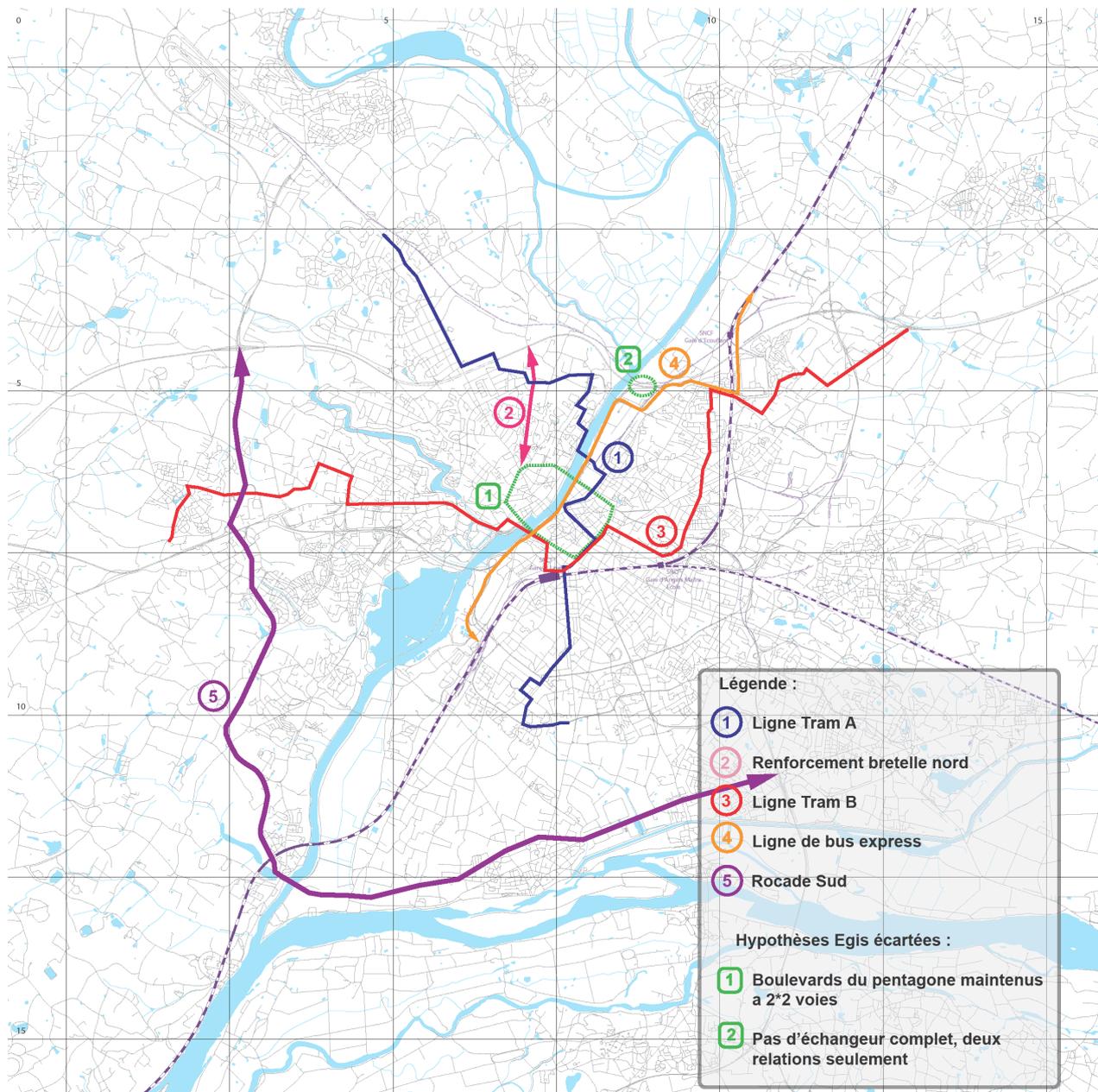
- Le Space Syntax



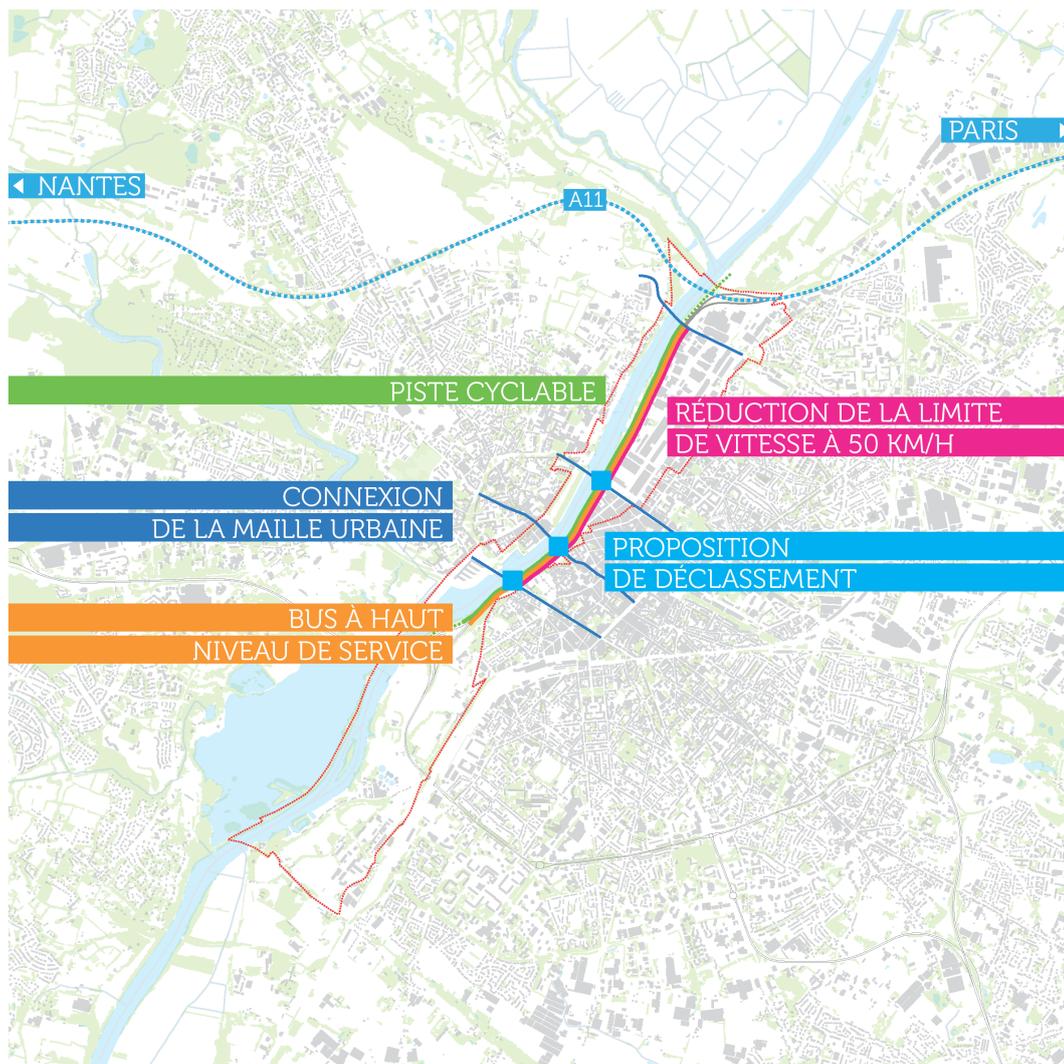
Space Syntax de la ville d'Angers en 2011

Cette carte est un space syntax. Elle montre le niveau d'intégration de chacune des voies du réseau d'Angers. Une voie bien intégrée signifie que l'on peut la rejoindre facilement à pied depuis toutes les autres voies du réseau. Une telle carte permet de définir notamment des parcours piétons privilégiés et les intégrer dans les stratégies relatives à la mobilité douce*.

Au terme de ces analyses, et grâce aux résultats obtenus nous avons développé des orientations d'aménagement. Ce travail qui conclut la phase 1 du projet consiste à définir les lignes directrices du projet futur. Il ne s'agit en aucun cas d'entrer dans le détail mais d'évaluer les besoins à plus ou moins long terme de la commune et de ses habitants et de chercher les solutions qui pourraient y répondre le mieux. Outre bien sûr le déclassement de la RN23, nous avons par exemple proposé l'implantation d'une nouvelle ligne de transport en commun et nous avons choisi d'appuyer et de conserver la proposition de la commune de créer à terme une rocade sud puisque selon nous elle paraissait justifiée alors que nous en avons écarté d'autres. Ces orientations d'aménagement ont été présentées comme résultat de notre travail au cours du comité de pilotage qui a eu le 14 avril au sein de l'hôtel de ville d'Angers, en présence de tous les acteurs du projet de la commune et notamment du maire d'Angers et au cours duquel j'ai représenté Systematica.



Orientations d'aménagement à l'échelle de l'agglomération urbaine adoptées par Systematica et aménagements préconisés



Orientations d'aménagement à l'échelle de la zone du projet adoptées par Systematica

3. Seconde phase : proposition de stratégies d'aménagement

Cette seconde phase du projet est la suite logique de la précédente. Elle a été lancée le 22 avril dernier avec la diffusion des nouvelles orientations définies par la ville d'Angers. En effet, les 14 et 15 avril les responsables du projet de la commune ont auditionné chacune des équipes et ont évalué leur orientations d'aménagement individuellement. Au terme de ces auditions, les responsables du projet ont pris quelques jours afin de confronter les différentes orientations d'aménagement proposées entre elles et ont ainsi défini un nouveau cadre avec des orientations stratégiques claires, afin que toutes les équipes continuent le projet dans la même direction. Cette phase de confrontation du travail de chacune de équipe a été selon moi très bénéfique puisque même si la plupart de nos orientations ont été reprises par la commune, les autres propositions nous ont permis d'élargir notre point de vue et d'enrichir le projet.

L'enjeu de cette nouvelle phase était alors de proposer des stratégies d'aménagement à différentes échelles temporelles (court, moyen et long terme) puis petit à petit arriver à établir un projet d'aménagement concret pour la ville d'Angers et plus particulièrement la zone

étudiée, en suivant les nouvelles orientations stratégiques. Le travail effectué tout au long de la première phase et ses résultats ont alors été fondamentaux et ont constitué de précieux atouts lors du développement du projet. A cette phase il devient crucial de comprendre parfaitement les attentes de la commune, certes sur le point de vue infrastructurel et projectuel, mais surtout sur le point de vue économique et chronologique. Il faut être capable de déterminer quelles sont les sommes d'argent disponibles mais aussiquand elles seront disponibles, ce qui conditionne énormément le projet et notamment l'enchaînement de ses différentes étapes et ses ambitions. Enfin le projet de notre équipe forme un tout. Il ne s'agit pas d'un projet de mobilité ou d'un projet architectural seulement. Nos stratégies pour la mobilité devaient donc s'intégrer dans un projet plus large et ainsi tenir compte des recommandations et des choix des autres acteurs (ceux de l'architecte, du paysagiste ou bien de l'hydraulicien)

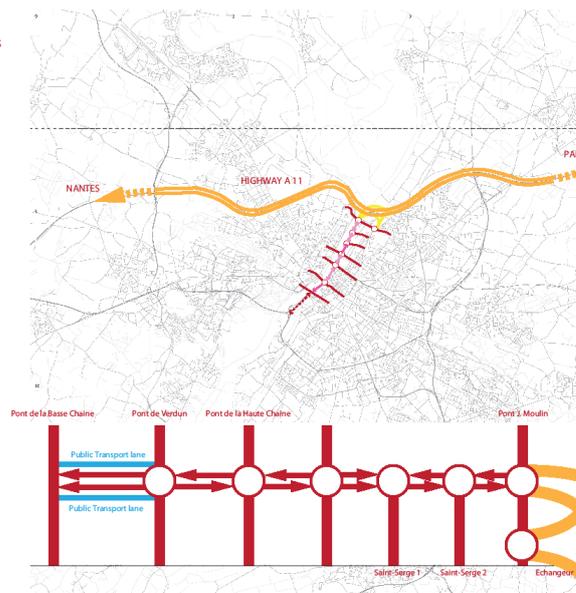
Nous avons ainsi produit une première série de stratégies pour la mobilité, en suivant bien sûr les orientations définies mais aussi la réglementation (prescriptions du PDU, recommandations du SCoT...) . Ces dernières ont été regroupées selon les thématiques suivantes et sont présentées si après:

- Réseau routier

Private Transport Strategy
2020 - Long-term measures

RN23
ECHANGEUR RN23 - A11

- RN23** ROAD RN23
- INITIAL DOWNGRADE**
Complete downgrade of the RN23
- the road will be a 1 + 1 lane per direction
- with two one-way sections
- with doubling the lanes at intersections
- the road will be completely at city level
- ↔ Double way - 1 + 1 lanes
- One way - 2 lanes
- Road network
- Roundabout
- A11** HIGHWAY A11
- Echangeur at Saint-Serge completed
providing four relations RN23 - A11
- A11
- Echangeur



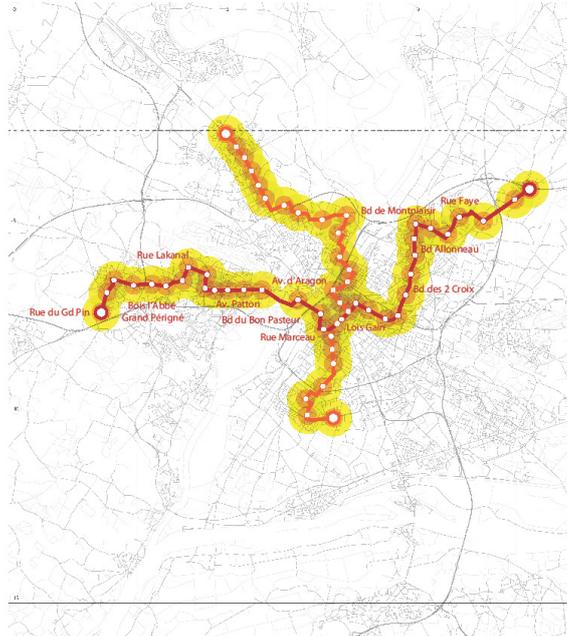
Cette carte a été réalisée grâce au logiciel Illustrator. Elle représente les aménagements préconisés pour le déclassement de la RN23 qui seront détaillés plus loin dans ce rapport. Ces stratégies sont à l'échelle 2020. D'autres schémas ont été produits pour décrire le processus permettant d'arriver à ce résultat et notamment l'enchaînement des travaux et aménagements

Diagramme représentant les stratégies pour le réseau routier

- Transport en commun

Public Transport Strategy
2020 - Long-term measures

ARC EN CIEL
TRAMWAY LINE A
TRAMWAY LINE B



Cette carte présente le tracé retenu par Systematica pour la seconde ligne de tramway qui sera théoriquement mise en service à l'horizon 2020. Elle présente également la population couverte par l'ensemble du réseau tram.

Diagramme représentant les stratégies pour le transport en commun

- Mobilité douce*

Soft Mobility Strategy
2020 - Long-term measures

PEDESTRIAN PATHS
BYCICLE LANES



- Completion of new bicycle paths on RN23 along the Maine
- Completion of new pedestrian paths on RN23 along the Maine
- Extension of new bicycle and pedestrian paths along the other river bank
- Improvement of micro mobility availability

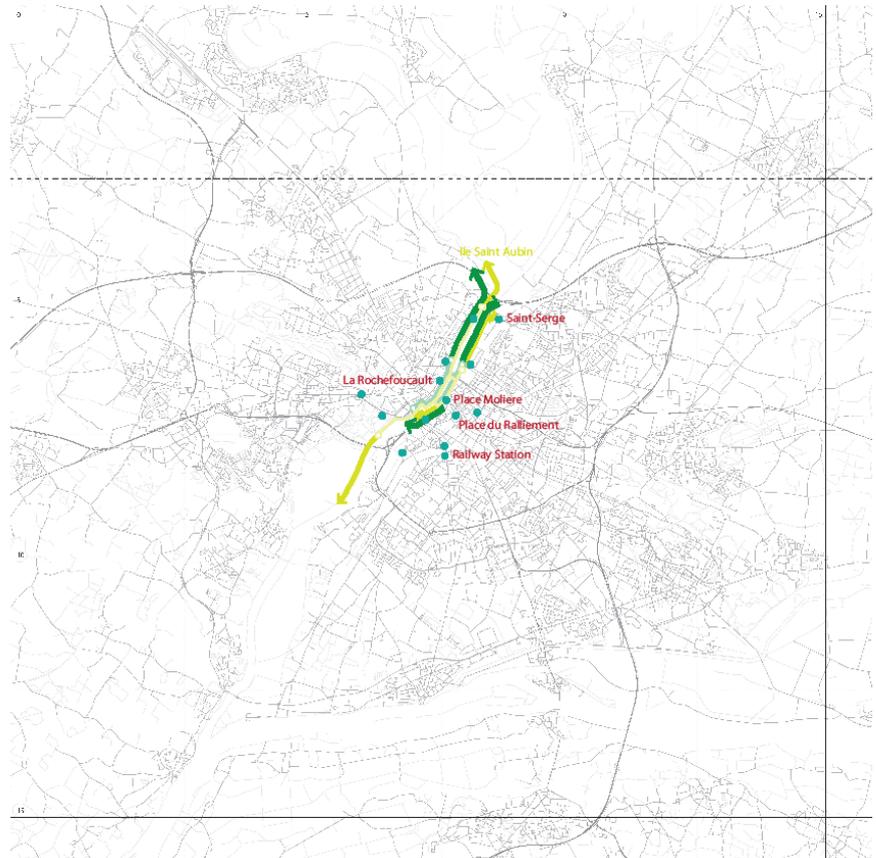


Diagramme représentant les stratégies pour la mobilité douce

Cette carte représente les aménagements prévus pour la mobilité douce*. Une grande attention a été portée à cette dernière puisque l'enjeu principal du projet est de requalifier les berges de Maine et de rendre ces espaces aux habitants. Ainsi les modes de transports doux y sont privilégiés et devront s'intégrer pleinement dans ce nouvel environnement. A cette étape les tracés ne sont pas très détaillés puisque d'une part ils dépendent du projet urbain qui n'était pas encore totalement défini alors et d'autre part, par soucis de cohérence il nous était demandé de produire toutes les cartes sur le même fond de carte et à la même échelle bien que celle-ci dans le cas présent ne soit pas vraiment adaptée.

- Stationnement

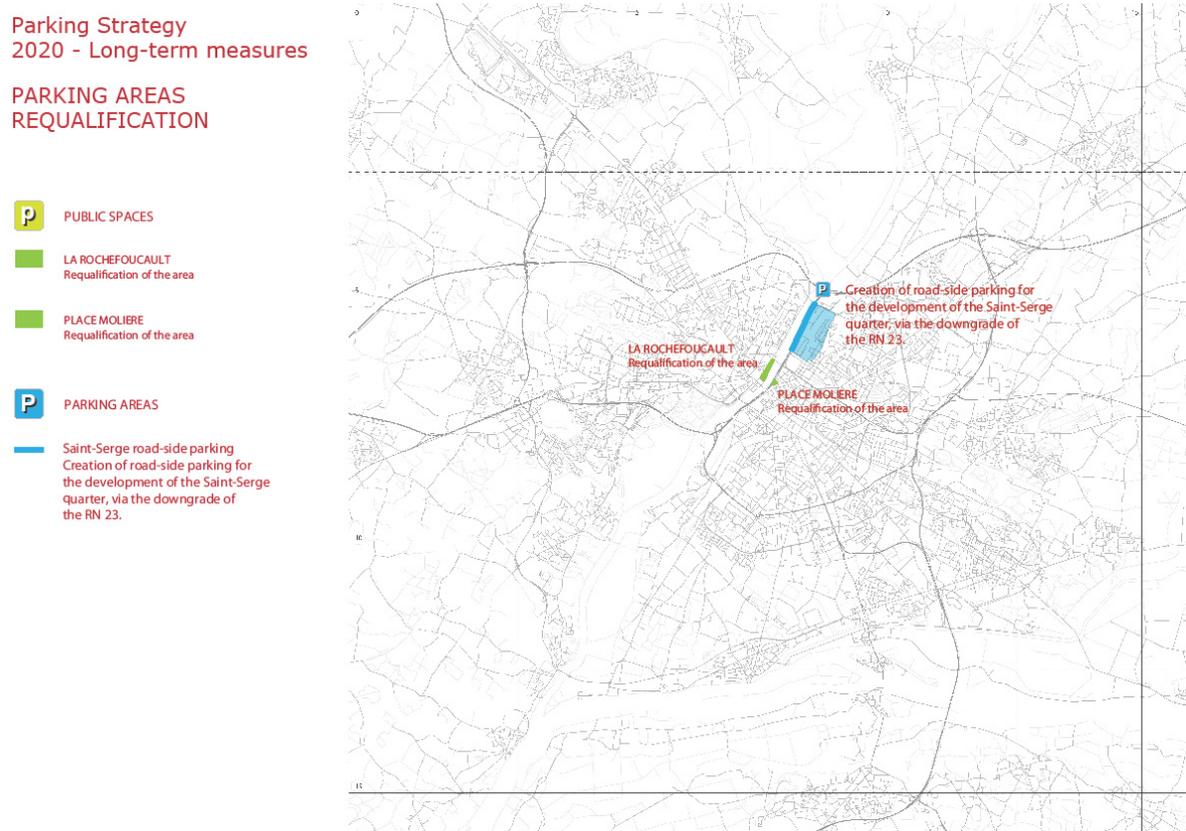


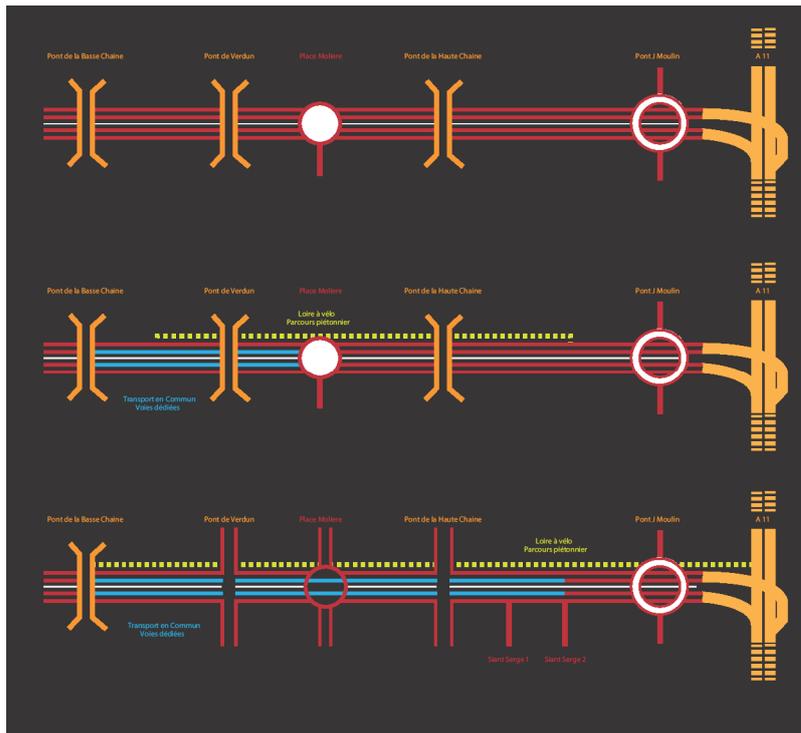
Diagramme représentant les stratégies pour le stationnement

Cette carte représente les stratégies pour le stationnement. L'un des enjeux du projet étant de désengorger le centre ville d'Angers, nous avons choisi d'appliquer une politique très limitative et dissuasive. En supprimant des parkings publics et en appliquant une politique tarifaire stricte nous souhaitons dissuader les automobilistes d'entrer dans le centre ville au profit des transports en commun. Là encore l'échelle imposée ne facilite pas la lecture.

Nous avons aussi tenté d'intégrer à nos stratégies, un concept emblématique de Systematica, celui de la micromobilité. Ce concept, dont Fabio Casiroli a contribué au développement au cours de ses nombreuses années de recherche en partenariat avec de prestigieuses universités, tient beaucoup à cœur à tous les collaborateurs de l'entreprise et

chacun tente de le développer au travers de ses différents projets. La micromobilité c'est la mobilité des derniers mètres du parcours de l'utilisateur, ceux qui séparent sa station de transport en commun de son lieu de résidence ou de son lieu de travail. Ces derniers mètres ne sont souvent pas pris en compte dans les études de mobilité or le confort de l'utilisateur et la rapidité de ce dernier parcours peuvent être améliorés. Un exemple de micromobilité qui est actuellement très développé sont les stations d'emprunt de vélos disséminées au travers des villes. D'autres techniques existent telles que par exemple l'autopartage, le Personal Rapid Transit (PRT)*... mais qui sont au jour d'aujourd'hui nettement moins développées. Sur notre projet, au moment où je quitte l'entreprise pour la fin de mon stage, nous sommes parvenus à définir les nœuds d'échange critiques de la ville où selon nous il serait opportun de créer des stations de micromobilité. Nous les avons identifiées en étudiant les comportements des angevins en fonction des emplacements des pôles attractifs. Par exemple le centre universitaire d'Angers est à une distance légèrement supérieure à un kilomètre du centre commerçant d'Angers. De nombreux étudiants font régulièrement le trajet entre ces deux pôles à pieds. Ainsi l'implantation de stations de micromobilité à chacun de ces pôles est parfaitement justifiée et permettra d'améliorer le parcours. Plus avant dans le projet il faudra déterminer quel type de micromobilité choisir.

Dans ce premier temps de la seconde phase, le thème qui a le plus été le plus développé a été celui du réseau routier. En effet dans le cadre de la procédure de consultation, il nous était possible de vérifier la validité de nos stratégies d'aménagement, grâce à un modèle de trafic que la commune avait commandé à un prestataire. Ce modèle nous a permis de tester une hypothèse de planification d'aménagement. Pour cela nous avons produit des fiches types avec les scénarii à court, moyen et long terme qui précisent toutes les caractéristiques de voiries testées (dans notre cas les voies sur berges – RN23) à savoir les capacités, la vitesse maximale autorisée ainsi que les typologies des croisements le long de la voirie étudiée (voir ces fiches en annexe). Systematica est capable de produire de telles modélisations mais cela requiert beaucoup de temps et surtout l'acquisition de nombreuses données qui peuvent parfois coûter très cher. Nous avons donc saisi cette opportunité et la dernière semaine de juin nous avons reçu les résultats qui nous ont semblés satisfaisants. Aucune congestion ni remontée de file n'était à prévoir si l'on suivait nos hypothèses. Nous avons choisi de poursuivre dans cette voie et développer nos stratégies en entrant plus en détail. Il ne me restait plus que deux semaines de stage mais j'ai malgré tout pu commencer à travailler sur cette nouvelle étape. Avec le dessinateur-projeteur nous avons commencé à imaginer des coupes qui pourraient représenter le profil futur de la RN23. Ces coupes sont également des outils techniques qui permettent de travailler sur les dimensions tout en incorporant les normes en vigueur (largueur minimale pour faire passer une BHNS, largeur d'une voie...) . Nous avons enfin commencé à travailler sur le dessin des intersections. La géométrie de ces dernières suit une réglementation très stricte ce qui complique leur dessin. Malgré tout grâce au logiciel AutoCAD nous sommes arrivés à un résultat satisfaisant.



Ce schéma représente les aménagements prévus afin de déclasser la RN 23 et d'apaiser le trafic. Il est divisé en trois phases ; court, moyen et long terme. Ces aménagements sont ceux qui ont été présentés à la commune le 16 juin 2011.

Schéma de principe des aménagement prévue pour le déclassement progressif de la RN23

Cette seconde et dernière phase du projet durera encore jusqu'au mois d'octobre prochain au moins. Je n'ai donc participé qu'au tout début de celle-ci. Malgré tout j'ai pu aborder des disciplines nouvelles et me rendre compte à quel point se projeter à des échelles de temps si lointaines (2045 pour le long terme) était un exercice délicat. J'ai donc appris que se baser sur l'expérience était l'unique moyen de faire les choix appropriés. C'est là l'intérêt de travailler en équipe très diversifiée afin de pouvoir compter sur le plus d'expériences et de connaissances possibles.

J'ai également appris que le travail d'équipe était fondamental, non seulement au sein de l'entreprise mais également au sein de l'équipe du projet. En effet notre travail était influencé par le travail des autres membres de l'équipe, notamment dans la définition des usages des différents espaces ou bien lorsqu'il s'agissait des études d'inondabilité menées par l'hydraulicien. Le mandataire de l'équipe est le cabinet d'architecte LIN. Malheureusement celui-ci ne jouait pas son rôle et me transmettait pas les informations à l'ensemble de l'équipe. Il n'existait donc pas de contact entre les différents membres et il était alors pour nous impossible d'estimer l'avancée des études de chacun. Cela nous a beaucoup compliqué la tâche et nous avons parfois dû recommencer des cartes ou des dessins car nous avons pris le parti de choisir une hypothèse qui n'était pas la bonne. J'ai donc compris à quel point une bonne communication était primordiale pour la bonne marche du projet.

Troisième partie : Résultats, ouvertures et perspectives

1. Les résultats

Les résultats obtenus sur le projet Angers – Berges de Maine ont été pour nous plutôt satisfaisants. J'ai ainsi contribué à l'obtention des résultats suivants :

- Constitution d'une base documentaire riche et variée suivie de la rédaction d'un rapport contenant les informations capitales et de sa synthèse.
- Exploitation et interprétation des cartes et simulations produites grâce à des logiciels SIG
- Définition et traduction graphique des orientations puis des stratégies d'aménagement
- Dessin de détails techniques (coupe perpendiculaire d'une voie et d'une intersection)

Cependant le résultat qui me semble le plus important est celui obtenu au cours du comité technique du 14 avril. Ce comité qui devait conclure la première phase du projet, s'est tenu à Angers dans les locaux de la mairie, en présence du maire Jean-Claude Antonini, de ses adjoints chargés de l'urbanisme et des représentants des services techniques de la ville. Il s'agissait d'une audition individuelle de chacune des trois équipes travaillant sur le projet. Au cours de cette dernière étaient présentés les résultats obtenus pendant la première phase et qui pouvaient ensuite être discutés. Les frais de déplacements de Systematica étant à la charge de l'agence LIN, c'était elle qui a déterminé le nombre de nos collaborateurs qui devait être présent au comité. Pour des raisons économiques, celle-ci a décidé que la présence d'une seule personne de Systematica était requise. Après s'être réuni, l'ensemble de l'équipe de Systematica a décidé que j'irais seule représenter l'entreprise puisque la maîtrise de la langue française pour la présentation et la discussion ensuite était indispensable. Notre présentation a retenu l'attention des personnes présentes et de nombreuses demandes d'approfondissement notamment sur des thèmes relatifs à la mobilité ont suivi la présentation, ce qui révèle l'intérêt porté à notre travail et sa qualité. De plus un grand nombre des propositions d'orientations d'aménagement que nous avons faites ont été reprises par la commune et prises comme hypothèses d'aménagement à suivre lors la seconde phase du projet.

Le travail au sein du studio a été varié tout au long de mon stage. J'ai ainsi pu travailler sur divers projets dans le même temps. J'avais d'une part les projets suivis qui représentaient des mois entiers de travail et d'autre part des tâches nettement plus ponctuelles qu'il fallait traiter au fur et à mesure de leur arrivée à l'agence. C'est sur ces dernières que les résultats sont arrivés le plus rapidement.

Il s'agissait généralement de vérifications géométriques sur des ouvrages en cours de construction ou déjà construits. Il fallait donc être très rapide et proposer des mesures simples et rapidement exécutables. J'ai appris à utiliser la fonction Autotrack du logiciel AutoCAD qui permet de vérifier si le trajet prévu pourra effectivement être emprunté par les automobilistes. Cela permet concrètement de vérifier qu'une place de parking prévue est réellement accessible. C'est d'ailleurs le premier travail que j'ai réalisé en relative autonomie. J'ai vérifié la géométrie et la conformité avec la réglementation italienne d'un parking

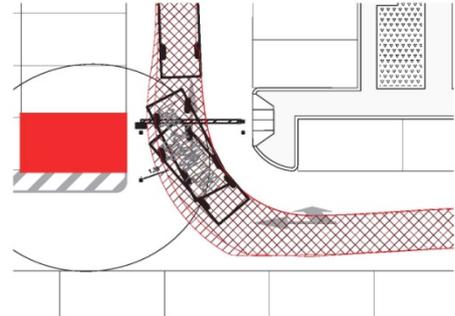
souterrain en construction à Vérone et identifié les points critiques. Ensuite, nous avons défini dans une seconde phase le schéma de circulation à l'intérieur du parking.

Trasporti e mobilità

Dettaglio A

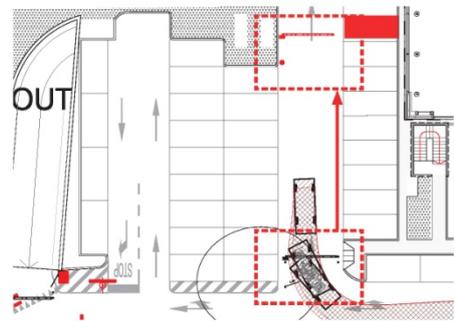
Proposta attuale

- La torretta per il badge di ingresso risulta difficilmente raggiungibile dall'automobilista impegnato nella manovra di svolta, questo potrebbe limitare notevolmente la capacità di gestione veicolare del gate d'ingresso.
- Distanza veicolo-torretta proposta: **1,38 m**
- La sbarra si colloca in corrispondenza di uno scivolo pedonale che impedisce il corretto utilizzo dello stesso.



Proposta Systematica

- L'accesso viene spostato in posizione rettilinea così da garantire un'agevole manovra d'ingresso ed eventuali spazi di accodamento.
- La configurazione proposta prevede la cessione ad uso pubblico di alcuni posti auto.



Verona Forum - Verona

Marzo 2011

 Systematica

Extrait du rapport Verona Forum

Voici une page du rapport rédigé avec mon maître de stage pour le projet de Verona Forum qui illustre bien le travail effectué. Après identification des points critiques et des problèmes, nous proposons des solutions alternatives, avec parfois plusieurs options au choix du client, afin de les résoudre.

schema circolazione



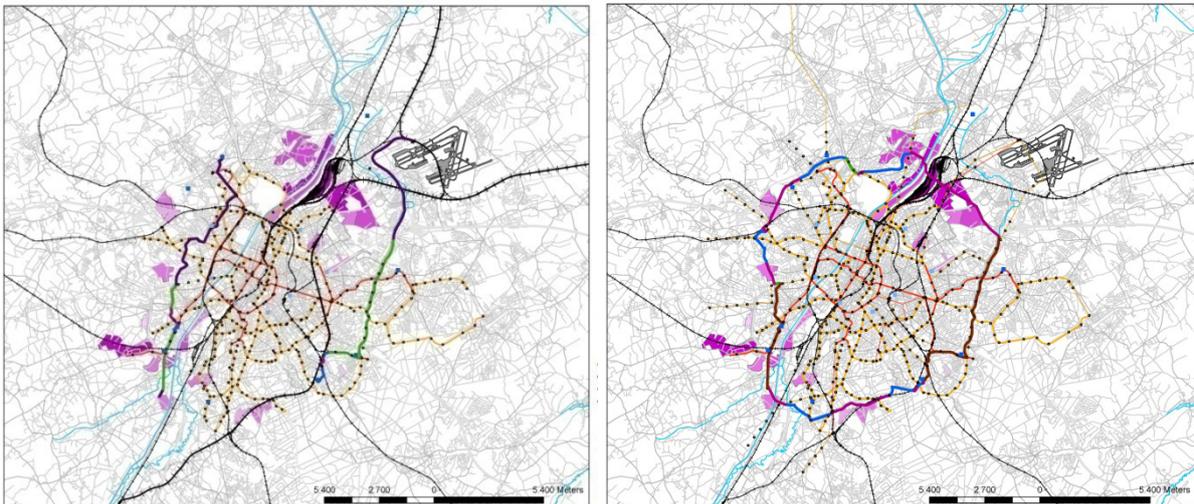
piano -1

Schéma de circulation à l'intérieur du parking en cours de construction, réalisé par mon maître de stage et moi-même.

Ce petit contrat a été le premier sur lequel j'ai commencé à me sentir à l'aise avec les logiciels et les concepts avec lesquels je travaillais. Ce genre de travail bien qu'assez mécanique et répétitif m'a permis d'améliorer ma maîtrise des logiciels mais m'a également appris à être très rigoureuse et précise dans mes vérifications. Je me suis également rendue compte qu'un schéma de circulation efficace pouvaient améliorer considérablement le confort de nombreuses personnes et que la qualité de ces derniers et le soin que je pouvais y apporter était très importants.

En parallèle au suivi du projet Angers – Berges de Maine, je participais également au projet Bruxelles 2040. Ce projet constituait au renouvellement du master plan de la capitale belge afin d'y insérer les nouveaux objectifs notamment environnementaux définis par la ville de Bruxelles. Celle-ci vise principalement à réduire de manière significative le trafic en son centre-ville et réaliser un système de transport intégré* en incluant notamment le nouveau réseau RER. Celui-ci entrera en service sous peu et bouleversera très probablement le mode de se déplacer des habitants. Systematica a signé un contrat de consultation avec les studios ARUP et KCAP, en charge de la révision du master plan afin de traiter tous les aspects relatifs à la mobilité. Concrètement il s'agissait de contrôler et réviser les propositions faites par ARUP et KCAP, planifier la mise en place des nouveaux aménagements et moyens de transports et proposer des solutions alternatives au besoin, en les appuyant par des études adéquates. Ces dernières pouvaient être très variées et aller de la réalisation de cartes grâce à des logiciels SIG à la réalisation de benchmarking* afin de rendre plus concrètes nos propositions. Au sein du projet de nombreux aménagements nouveaux ont été proposés. Nous avons notamment proposé l'implantation d'un BRT* (Bus Rapid Transit, connu en France sous le nom de Bus à Haut Niveau de Service) qui effectuerait la circonvolution de Bruxelles

et permettrait d'assurer la déserte de certaines zones sans passer obligatoirement par le centre ville comme c'est le cas lorsque le schéma du réseau de transport en commun est radioconcentrique. Je me suis personnellement occupée de tout ce volet du projet. J'ai ainsi mené les études préliminaires qui ont notamment constitué en un benchmarking* à l'échelle mondiale (voir extrait en annexe) mais également une étude de la demande pour ce nouveau mode de transport à Bruxelles, sans oublier celles des normes et réglementations qui régissent l'utilisation du BRT. Ensuite une fois la proposition définitivement acceptée par le client, je me suis intéressée au parcours qu'emprunterait le BRT. Pour cela j'ai majoritairement utilisé Google Earth et Arcgis afin de déterminé le tracé plus adéquat en fonction notamment de la largeur des voies existantes et du nombre d'aménagements (et de l'investissement) qui seraient à envisager afin de rendre la voie praticable par le BRT. Mon travail a bien sûr fait l'objet d'une vérification du senior manager en charge du projet. J'ai trouvé cette approche très enrichissante et pédagogique. En effet j'ai pu mener ce mini projet à terme et aborder toutes ses phases. J'ai ainsi pu découvrir toutes les phases préliminaires et celles du projet tout en acquérant un grand nombre de connaissances aussi bien techniques que réglementaires et organisationnelles.



Cartes représentant les deux phases d'implantation du BRT (2014 et 2020). Dans un premier temps le BRT est implanté partiellement, dans les zones ne nécessitant pas d'investissements trop lourds. Puis l'anneau est complété.

De nombreux autres « petits » résultats ont ponctué ces six mois de stage. J'ai par exemple appris à répondre aux appels d'offre, à lire les avis, comprendre de quoi il s'agissait et préparer les pièces administratives demandées. J'ai également participé à la campagne promotionnelle de l'entreprise. Avec mon maître de stage nous avons ainsi évalué les forces et faiblesses de l'entreprise, ainsi que les clients et partenaires potentiels. En collaboration avec le graphic designer nous avons ensuite créé des brochures de promotion de l'entreprise dans différentes langues afin de pouvoir les envoyer rapidement. Ce travail de gestion et promotion de l'entreprise a été très bénéfique pour moi puisqu'il a montré un autre aspect du rôle de l'ingénieur, surtout au sein d'une petite entreprise où il faut être polyvalent. Il m'a également appris à prendre du recul par rapport aux tâches que j'effectuais et à avoir une vision plus globale de l'entreprise et du travail en général.

2. Le retour d'expérience

En six mois de stage j'ai pu apprendre énormément, rencontrer tant de personnalités différentes mais également acquérir de l'expérience et plus de maturité dans mon travail. Il est aujourd'hui temps de faire le bilan de ces six mois et d'estimer les progrès que j'ai pu réaliser.

Tout d'abord ce stage m'a permis de découvrir le monde de la planification des transports. Je me suis peu à peu rendu compte à quel point ce secteur influençait notre vie de tous les jours et à quel point il était vaste. En effet sans s'en rendre compte nous utilisons chaque jour divers modes de transports qui peut être privés ou publics, individuels ou collectifs, à impact plus ou moins important sur l'environnement, nécessitant des infrastructures ou non... Une parfaite maîtrise de l'organisation des transports est donc fondamentale. De plus la sécurité des personnes est en jeu. Que nous soyons conducteur, utilisateur ou piéton notre sécurité dépend beaucoup du soin qui a été apporté en amont, lors de la planification du système. Une intersection sans visibilité, un arrêt de transport en commun difficilement accessible, des vitesses maximales autorisées inadaptées etc. représentent des situations à risque qui peuvent être évitées. Ces situations font partie de celles que traite chaque jour Systematica et trouver des solutions appropriées, innovantes et efficaces m'a semblé un travail passionnant et enrichissant. J'ai aussi pris conscience que la planification des transports était un domaine très complexe où de nombreux paramètres entrent en jeu. Ils peuvent relever de disciplines très diverses. On peut notamment citer la sociologie, la topographie, le paysage ou même la politique. Enfin la planification des transports n'est pas une discipline qui s'envisage seule. En effet les transports interagissent continuellement avec l'environnement. Il faut donc être très attentif d'une part aux caractéristiques propres du lieu mais aussi aux projets d'ensemble qui y ont déjà été prévus. C'est donc tout ce domaine vaste et riche que j'ai cotoyé et dont il me reste encore tant de facettes à découvrir puisque je compte poursuivre dans cette voie.

J'ai également acquis de l'expérience et de la pratique. J'ai notamment pu améliorer la qualité de ma communication graphique. En effet Systematica est une entreprise très exigeante sur la qualité des documents qu'elle produit, que cela soit dans la précision de ses dessins ou la qualité de ses présentations. J'ai donc dû me mettre à niveau et apprendre à me servir correctement des logiciels de traitement de texte comme Word et principalement InDesign comme ceux de dessin AutoCAD et Illustrator. L'aide de mes collègues m'a été précieuse notamment au début du stage puis je me suis petit à petit sentie plus à l'aise. J'ai donc amélioré le soin que j'accordais à mes documents. J'ai appris aussi la patience ainsi que la précision.

J'ai également profité de ce stage pour observer l'entreprise et son organisation. J'ai écouté mes collègues et observé leurs différents comportements en fonction des situations. J'ai ainsi compris que la communication était fondamentale. Or la communication ce n'est pas uniquement transmettre les informations nécessaires pour pouvoir faire avancer le travail mais c'est également la manière de les transmettre et c'est aussi ne pas oublier de prendre soin de ses collègues. En effet un responsable doit selon moi savoir faire preuve de psychologie et savoir féliciter, motiver et encourager les personnes qui travaillent pour lui. Il doit également savoir reconnaître le mérite de ses collègues. J'ai par exemple vu mes collègues souffrir du fait que leur travail ne soit pas reconnu et que tout le mérite soit attribué au responsable du projet. S'en est rapidement suivi une perte de motivation qui s'est traduit par un manque d'entrain pour le travail à effectuer et des retards dans les rendus au client. Tout cela aurait bien sûr pu être évité et je pense qu'en tant que futur manager je devrai apprendre à communiquer avec mes collègues et à les écouter.

J'ai enfin profité de ce stage pour m'enrichir personnellement. J'ai pu découvrir de nouvelles facettes de la culture italienne et m'immerger encore plus dans la vie milanaise. J'ai aussi amélioré ma connaissance de la langue italienne mais pas seulement. Nous avons des contrats partout dans le monde. Nous usions donc l'anglais majoritairement pour communiquer avec les clients et les partenaires. J'ai donc pu acquérir du vocabulaire technique aussi bien en italien qu'en anglais, mais aussi en français puisque je travaillais sur des contrats en France et en Belgique. J'ai également pris de l'assurance. Dans les réunions techniques je suis petit à petit passée de spectatrice à actrice. J'ai osé exprimer mon point de vue et mes idées, quitte à me tromper. J'ai ainsi appris qu'il valait mieux s'exprimer plutôt que de rester sur une idée fautive et que cela ne dérangeait pas mes collègues. Au contraire ils appréciaient ma curiosité et m'expliquaient volontiers les passages un peu plus délicats. Enfin j'ai appris à gérer des situations un peu plus délicates comme les présentations officielles devant les élus. J'ai appris à ne pas me laisser impressionner et ne pas me laisser déstabiliser même face à des demandes répétitives et délicates et à adopter des positions fermes et à m'y tenir.

3. Les perspectives

Bien que mes supérieurs m'aient proposé de prolonger notre collaboration, je ne resterai pas à Systematica pour diverses raisons. Je souhaite rentrer en France, quitte à repartir ensuite et découvrir d'autres pays et d'autres cultures. La vie d'expatrié n'est pas simple tous les jours et j'éprouve le besoin de rentrer quelques temps. Ensuite l'Italie a des cotés fantastiques, elle jouit d'une grande douceur de vivre et de paysages merveilleux. Malgré tout la situation économique du pays n'y est pas très enviable. Le pays a beaucoup souffert de la crise et il devient très difficile, surtout pour les jeunes de trouver du travail. Les contrats proposés sont souvent des formes de stages peu ou pas rémunérés qui peuvent durer de longues périodes sans qu'un véritable contrat ne soit proposé. Les opportunités de travail et les perspectives de carrière sont donc très réduites, je ne pense donc pas qu'il me soit très profitable de rester en Italie, surtout au début de ma carrière.

Malgré tout Systematica m'a apporté une expérience significative dans le monde de la planification des transports. J'ai acquis des connaissances et du savoir faire. Je me suis passionnée pour ce domaine si vaste et si riche. Je souhaite donc poursuivre dans cette voie et débiter ma carrière dans ce secteur. Les contacts que j'ai pu avoir durant mon stage me seront certainement très utiles, dans ma vie professionnelle future mais également dans mes recherches d'emplois. Il me reste encore beaucoup de connaissances et d'expérience à acquérir dans le secteur des transports et travailler dans une autre entreprise peu m'apporter un point de vue différent sur la planification des transports et m'ouvrir de nouvelles possibilités. D'autant plus que ce secteur est aujourd'hui en pleine expansion et en mouvement perpétuel. De nouvelles innovations sont lancées chaque jour sur le marché révolutionnant le monde des transports et les modes de se déplacer. C'est pourquoi évoluer dans ce monde me semble un challenge très intéressant que j'ai envie de relever.

Conclusion

Ce rapport a retracé six mois de stage de fin d'étude au sein de Systematica. Ce stage a été la conclusion de mes études. J'ai pu mettre en pratique les connaissances que j'ai pu acquérir tout au long de mon cursus. J'ai pu découvrir le monde de la planification des transports et ses spécificités et ainsi acquérir de nouvelles compétences et du savoir-faire.

Ce stage et plus particulièrement le moment de rédaction de ce rapport, ont été pour moi l'occasion de faire le bilan sur cette expérience d'une part, mais également sur tous les résultats obtenus au cours de mon cursus au sein de l'EIVP. Je me suis rendue compte que trois ans auparavant, à mon entrée à l'école, je ne connaissais pratiquement rien au génie urbain. Au cours de ces trois années, grâce à l'enseignement dispensé par l'école mais aussi grâce aux différents stages, j'ai découvert ce domaine. J'ai vu à quel point il était vaste et diversifié. Mais surtout j'ai réalisé qu'il m'intéressait vraiment et que j'aurai plaisir à travailler dans ce secteur et à y faire carrière.

Dans le génie urbain, il existe tant de secteurs différents. Grâce à ce stage j'ai pu connaître le secteur de la planification des transports qui m'a beaucoup plu. J'aimerais donc poursuivre dans cette voie pour commencer ma carrière. De plus, ce secteur étant très dynamique, je pense qu'il peut m'offrir de nombreuses opportunités qui pourraient être très prometteuses.

Consultation : Action de donner un avis autorisé sur une affaire, en parlant d'un expert

Requalification : forme d'évolution de la ville qui désigne l'action de reconstruction de la ville sur elle-même et de recyclage de ses ressources bâties. Celle-ci vise en particulier à traiter les problèmes sociaux, économiques, urbanistiques, architecturaux de certains quartiers anciens ou dégradés, ainsi qu'à susciter de nouvelles dynamiques de développement notamment économiques, et à développer les solidarités à l'échelle de l'agglomération (meilleure répartition des populations défavorisées, au travers de l'habitat social notamment).

Eco-quartier : projet d'aménagement urbain visant à intégrer des objectifs dits "de développement durable" et à réduire l'empreinte écologique du projet. Cette notion insiste sur la prise en compte de l'ensemble des enjeux environnementaux en leur attribuant des niveaux d'exigence ambitieux (cf. l'appel à projets lancé par le ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer (MEEDDM)).

Système de transport intégré : Un système de transport intégré est un transport :

- qui permet aux gens et aux biens de circuler n'importe où, à n'importe quel moment, de manière économique et sans retards ;
- qui limite au maximum les risques d'accidents ;
- qui ne dépend pas de l'énergie de l'étranger et est compatible avec les considérations environnementales

Benchmarking : technique de marketing ou de gestion de la qualité qui consiste à étudier et analyser les techniques de gestion, les modes d'organisation des autres entreprises afin de s'en inspirer et d'en retirer le meilleur.

Mobilité douce : modes de transports moins polluants, moins dangereux et à moindre impact en termes de contribution aux émissions de gaz à effet de serre et parfois en termes de fragmentation éco paysagère

BRT (Bus Rapid Transit) ou en France BHNS (Bus à Haut Niveau de Service) : ligne de bus conçue et exploitée dans le but de garantir un service proche de ce que peuvent offrir d'autres systèmes de transports en commun tels que les tramways ou les métros mais à un coût moindre.

PPRI : Plan de Prévention des Risques Inondation

Groupement solidaire : Le groupement est solidaire lorsque chacun des opérateurs économiques membres du groupement est engagé financièrement pour la totalité du marché. L'un des opérateurs économiques membres du groupement, désigné dans l'acte d'engagement comme mandataire, représente l'ensemble des membres vis-à-vis du pouvoir adjudicateur, et coordonne les prestations des membres du groupement.

PRT (Personal Rapid Transit) : « transport personnel automatisé » ou encore « transport rapide personnalisé », moyen de transport collectif léger permettant de se déplacer à la demande et sans arrêt intermédiaire dans de petits véhicules indépendants, en se déplaçant sur un chemin dévolu à ce moyen de transport.

Bibliographie :

Le temps des rues, vers un nouvel aménagement de l'espace rue, Lydia Bonamoni, Ed. IREC, 1990

Planning and urban standard design standards, Enima Sendich, Ed. John Wiley & Sons, 2006

Manuale di urbanistica, Guido Colombo, Ed. il sole 24 ore, marzo 2001

Codice Delle Strada e Regolamento, Chiara Ambrosio, 2007

Kronopolis, Fabio Casiroli, Ed. Idea Books, 2008

Aménagement des routes principales, Guide technique, SETRA, 1994

Webographie :

www.wikipedia.org

www.dolceta.eu/

<http://maps.google.it/maps>

www.legifrance.fr

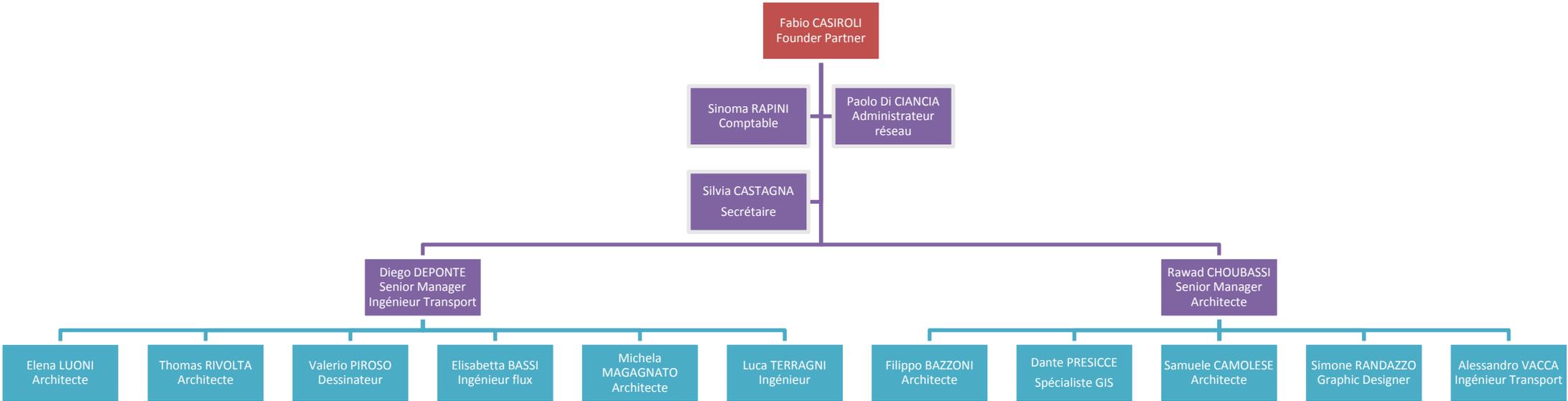
www.certu.fr

<http://www.requalificationurbaine.be>

Sites ftp mis en place par Systematica, la mairie d'Angers, le cabinet LIN

ANNEXES

Annexe 1 : Organigramme de l'entreprise Systematica, siège de Milan

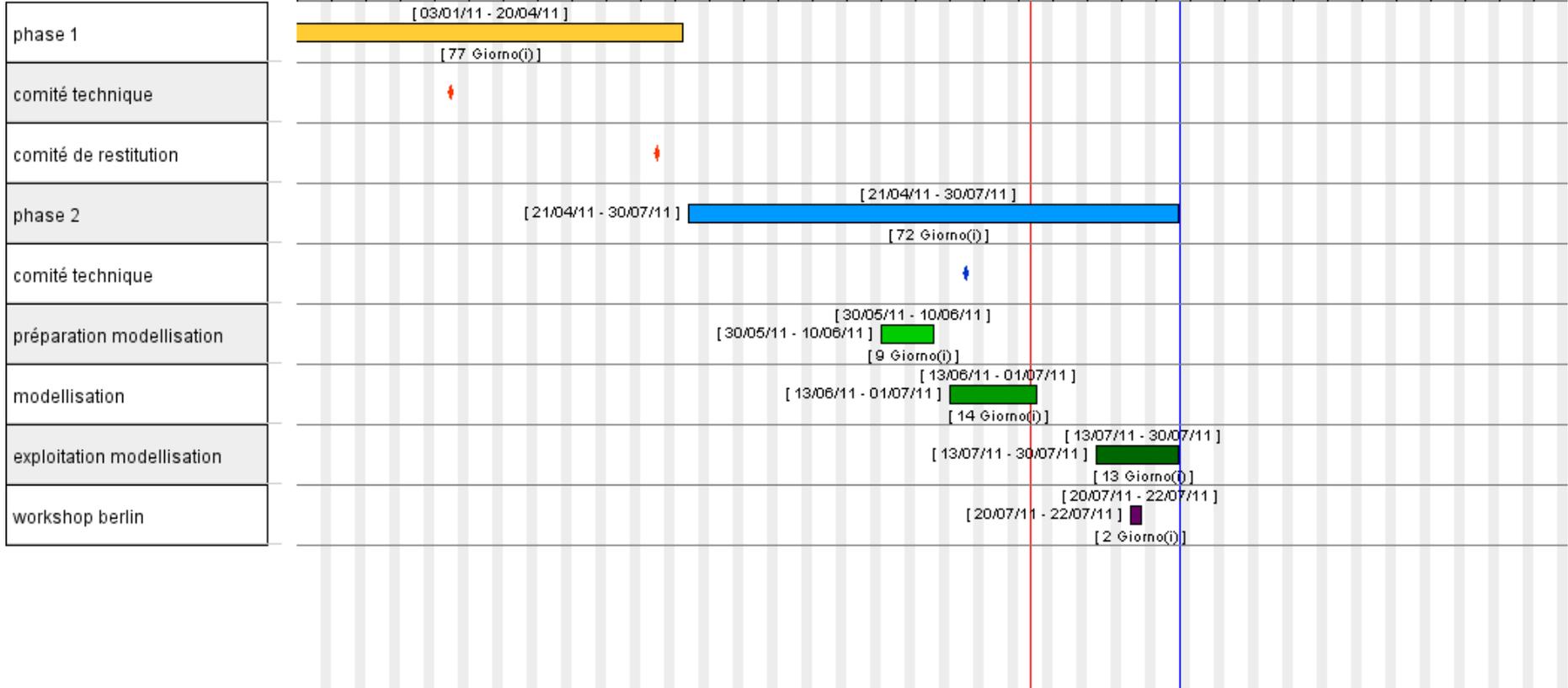


Annexe 2 : Diagramme Gantt du projet Angers – Berges de Maine



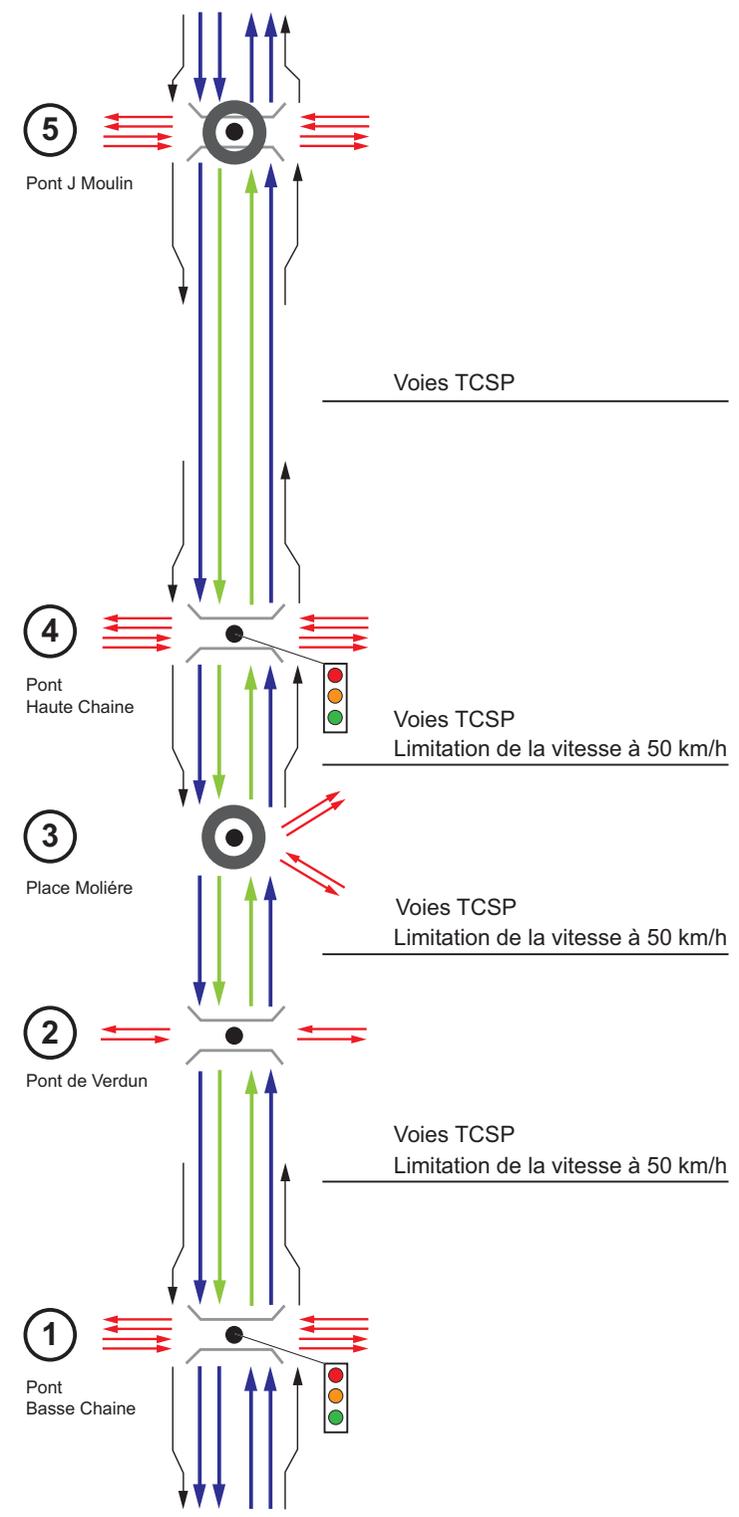
2011

5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41



Annexe 3 : Tables envoyées à la commune d'Angers traduisant nos hypothèses pour la modélisation

REQUALIFICATION DE LA RN 23: INTERVENTIONS A COURT TERME - 2015



Code	1	2	3	4
Hiérarchie	radiale/rocade urbaine	transport publique	boulevard	locale
Capacité	1.600 veh/h	/	1.300 veh/h	1.000 veh/h
Vitesse maximale autorisée	70 km/h	/	50 km/h	40 km/h
Restriction aux véhicules lourds	non	oui	non	oui (sauf autorisé)

Intersection	Rues	Nombre de niveaux	Approche	Hiérarchie	Nombre de voies	Typologie	% vert de la phase / durée du cycle
1	Voie de Berges - Boulevard du Général De Gaulle - Pont de la Basse Chaine	2	Nord	S	2	F2	60%
			Est	I	3	F2	40%
			Sud	S	2	F2	60%
			Ouest	I	3	F2	40%
2	Voie de Berges - Rue Baudrière - Pont de Verdun	2	Nord	S	2	F2	70%
			Est	I	1	F2	30%
			Sud	S	2	F2	70%
			Ouest	I	1	F2	30%
3	Place Molière	2	Nord	S	2	R	/
			Est	/	/	/	/
			Sud	S	2	R	/
			Ouest	/	/	/	/
4	Voie de Berges - Boulevard Ayraut - Pont de la Haute Chaine	2	Nord	S	2	F2	60%
			Est	I	3	F2	40%
			Sud	S	2	F2	60%
			Ouest	I	3	F2	40%
5	Voie de Berges - Boulevard Jean Moulin - Boulevard Gaston Ramon	2	Nord	S	2	R	/
			Est	I	2	R	/
			Sud	S	1	R	/
			Ouest	I	2	R	/
6	Voie de Berges - Rue de la Roé	1	Nord	S	2	A	/
			Est	I	1	A	/
			Sud	S	2	A	/
			Ouest	/	/	/	/
7	Voie de Berges - Rue du Mail	1	Nord	S	2	A	/
			Est	I	1	A	/
			Sud	S	2	A	/
			Ouest	/	/	/	/
8	Voie de Berges - Rue du Port de l'Ancre	1	Nord	S	2	A	/
			Est	I	1	A	/
			Sud	S	2	A	/
			Ouest	/	/	/	/
9	Voie de Berges - Rue Renou	1	Nord	S	2	A	/
			Est	I	1	A	/
			Sud	S	2	A	/
			Ouest	/	/	/	/
10	Voie de Berges - Rue de la Constitution	1	Nord	S	2	A	/
			Est	I	1	A	/
			Sud	S	2	A	/
			Ouest	/	/	/	/

Légende

Hiérarchie
 S | Principale
 I | Secondaire

Typologie
 A | Aucun intersection
 P1 | Priorité + manoeuvres interdites: gauche
 P2 | Priorité + manoeuvres interdites: gauche
 P3 | Priorité (toutes manoeuvres possibles)
 R | Rond point
 F1 | Feu tricolore + manoeuvres interdites: gauche
 F2 | Feu tricolore (toutes manoeuvres possibles)

Légende:

Rues

- Code 1 (Blue line)
- Code 2 (Green line)
- Code 3 (Red line)
- Code 4 (Black line)

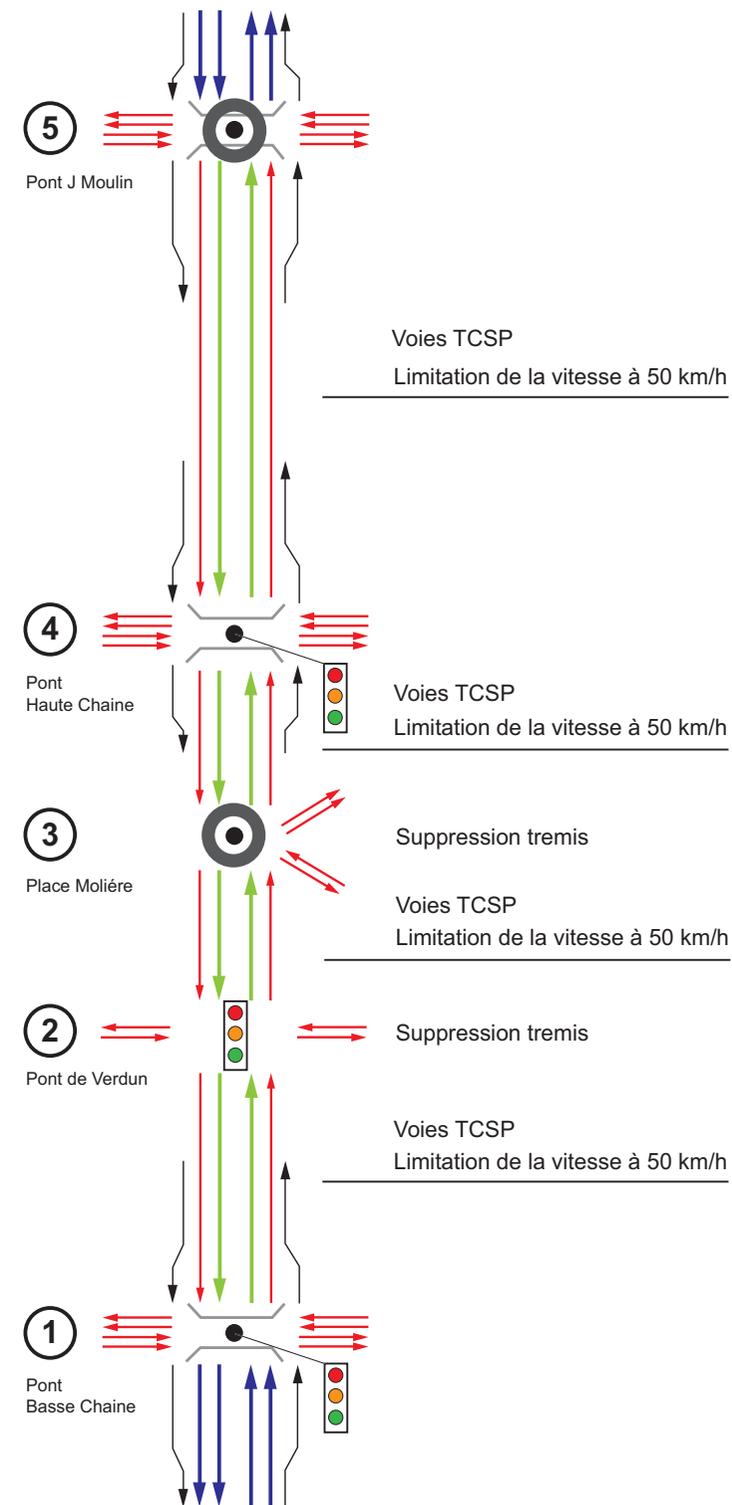
Intersections

- noeud (Black dot)
- pont (Grey bridge symbol)
- rond-point (Black circle)

Interventions urbaines prévues:

- 1 - Tram ligne A
- 2 - Renforcement de la bretelle nord - Route d'Epinaud

REQUALIFICATION DE LA RN 23: INTERVENTIONS A MOYEN TERME - 2020



Code	1	2	3	4
Hiérarchie	radiale/rocade urbaine	transport publique	boulevard	locale
Capacité	1.600 veh/h	/	1.300 veh/h	1.000 veh/h
Vitesse maximale autorisée	70 km/h	/	50 km/h	40 km/h
Restriction aux véhicules lourds	non	oui	non	oui (sauf autorisé)

Intersection	Nombre	Nombre de niveaux	Approche	Hiérarchie	Nombre de voies	Typologie	% vert de la phase / durée du cycle	Légende
1	Voie de Berges - Boulevard du Général De Gaulle - Pont de la Basse Chaîne	2	Nord	S	2	F2	60%	Hiérarchie S Principale I Secondaire Typologie A Aucun intersection P1 Priorité + manoeuvres interdites: gauche P2 Priorité + manoeuvres interdites: gauche P3 Priorité (toutes manoeuvres possibles) R Rond point F1 Feu tricolore + manoeuvres interdites: gauche F2 Feu tricolore (toutes manoeuvres possibles)
			Est	I	3	F2	40%	
			Sud	S	2	F2	60%	
			Ouest	I	3	F2	40%	
2	Voie de Berges - Rue Baudrière - Pont de Verdun	1	Nord	S	2	F2	70%	
			Est	I	1	F2	30%	
			Sud	S	2	F2	70%	
			Ouest	I	1	F2	30%	
3	Place Molière	1	Nord	S	2	R	/	
			Est	/	/	/	/	
			Sud	S	2	R	/	
			Ouest	/	/	/	/	
4	Voie de Berges - Boulevard Ayraut - Pont de la Haute Chaîne	2	Nord	I	2	F2	60%	
			Est	S	3	F2	40%	
			Sud	I	2	F2	60%	
			Ouest	S	3	F2	40%	
5	Voie de Berges - Boulevard Jean Moulin - Boulevard Gaston Ramon	2	Nord	S	2	R	/	
			Est	I	2	R	/	
			Sud	S	1	R	/	
			Ouest	I	2	R	/	
6	Voie de Berges - Rue de la Roé	1	Nord	S	1	P3	/	
			Est	I	1	P3	/	
			Sud	S	1	P3	/	
			Ouest	/	/	/	/	
7	Voie de Berges - Rue du Mail	1	Nord	S	1	P3	/	
			Est	I	1	P2	/	
			Sud	S	1	P3	/	
			Ouest	/	/	/	/	
8	Voie de Berges - Rue du Port de l'Ancre	1	Nord	S	1	P3	/	
			Est	/	/	/	/	
			Sud	S	1	P3	/	
			Ouest	/	/	/	/	
9	Voie de Berges - Rue Renou	1	Nord	S	1	P3	/	
			Est	/	/	/	/	
			Sud	S	1	P3	/	
			Ouest	/	/	/	/	
10	Voie de Berges - Rue de la Constitution	1	Nord	S	1	P3	/	
			Est	I	1	P2	/	
			Sud	S	1	P3	/	
			Ouest	/	/	/	/	

Légende:

- Rues**
- Code 1 (Blue line)
 - Code 2 (Green line)
 - Code 3 (Red line)
 - Code 4 (Black line)

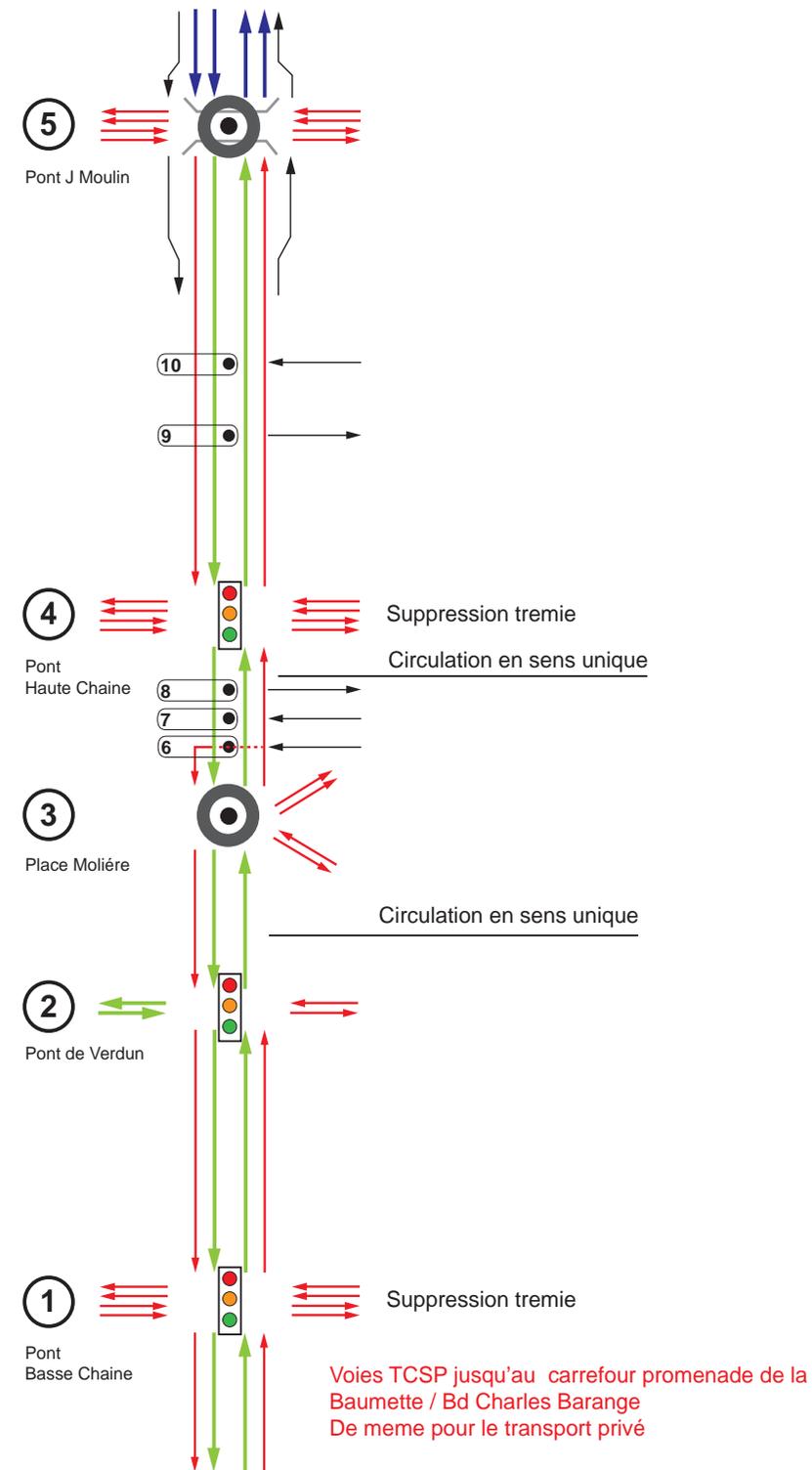
Intersections

- noeud
- ≡ pont
- rond-point

Interventions urbaines prévues:

- 1 - Tram ligne A
- 2 - Renforcement de la bretelle nord - Route d'Epinar
- 3 - Tram ligne B

REQUALIFICATION DE LA RN 23: INTERVENTIONS A LONG TERME - 2030/40 - Option 1



Code	1	2	3	4
Hiérarchie	radiale/rocade urbaine	transport publique	boulevard	locale
Capacité	1.600 veh/h	/	1.300 veh/h	1.000 veh/h
Vitesse maximale autorisée	70 km/h	/	50 km/h	40 km/h
Restriction aux véhicules lourds	non	oui	non	oui (sauf autorisé)

Intersection	Nombre	Nombre de niveaux	Approche	Hiérarchie	Nombre de voies	Typologie	% vert de la phase / durée du cycle
1	Voie de Berges - Boulevard du Général De Gaulle - Pont de la Basse Chaîne	1	Nord	S	3	F2	50%
			Est	I	3	F2	50%
			Sud	S	3	F2	50%
			Ouest	I	3	F2	50%
2	Voie de Berges - Rue Baudrière - Pont de Verdun	1	Nord	S	2	F2	70%
			Est	I	1	F2	30%
			Sud	S	2	F2	70%
			Ouest	I	1	F2	30%
3	Place Molière	1	Nord	S	2	R	/
			Est	/	/	/	/
			Sud	S	2	R	/
4	Voie de Berges - Boulevard Ayrault - Pont de la Haute Chaîne	1	Nord	I	2	F2	60%
			Est	S	3	F2	40%
			Sud	I	2	F2	60%
			Ouest	S	3	F2	40%
5	Voie de Berges - Boulevard Jean Moulin - Boulevard Gaston Ramon	2	Nord	S	2	R	/
			Est	I	2	R	/
			Sud	S	1	R	/
			Ouest	I	2	R	/
6	Voie de Berges - Rue de la Roë	1	Nord	S	1	P3	/
			Est	I	1	P3	/
			Sud	S	1	P3	/
7	Voie de Berges - Rue du Mail	1	Nord	S	1	P3	/
			Est	I	1	P2	/
			Sud	S	1	P3	/
8	Voie de Berges - Rue du Port de l'Ancre	1	Nord	S	1	P3	/
			Est	/	/	/	/
			Sud	S	1	P3	/
			Ouest	/	/	/	/
9	Voie de Berges - Rue Renou	1	Nord	S	1	P3	/
			Est	/	/	/	/
			Sud	S	1	P3	/
			Ouest	/	/	/	/
10	Voie de Berges - Rue de la Constitution	1	Nord	S	1	P3	/
			Est	I	1	P2	/
			Sud	S	1	P3	/
			Ouest	/	/	/	/

Légende

Hiérarchie
S | Principale
I | Secondaire

Typologie
A | Aucun intersection
P1 | Priorité + manoeuvres interdites: gauche
P2 | Priorité + manoeuvres interdites: gauche
P3 | Priorité (toutes manoeuvres possibles)
R | Rond point
F1 | Feu tricolore + manoeuvres interdites: gauche
F2 | Feu tricolore (toutes manoeuvres possibles)

Légende:

Rues

- Code 1
- Code 2
- Code 3
- Code 4

Intersections

- noeud
- pont
- rond-point

- Interventions urbaines prévues:**
- 1 - Tram ligne A
 - 2 - Renforcement de la bretelle nord - Route d'Epinar
 - 3 - Tram ligne B
 - 4 - Express bus ligne

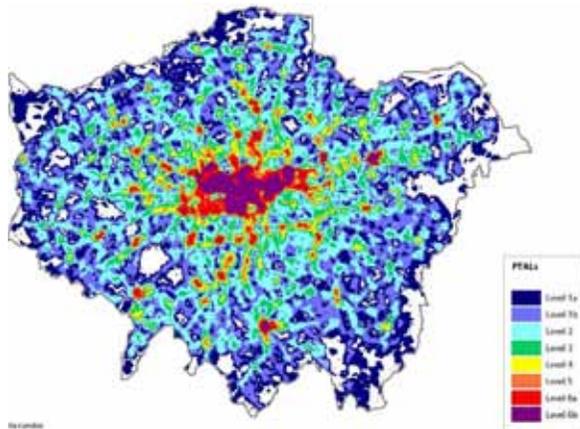
Annexe 4 : Présentation PTAL, produite pour le projet Bruxelles 2040 (extraits)



DEFINITION, METHODOLOGY, PARAMETERS

The current PTAL (Public Transport Accessibility Level) methodology was developed in 1992 by the London Borough of Hammersmith and Fulham, to be later adopted from the Greater London.

PTAL is an accurate indicator of the accessibility of a point to the public transport network, mostly based on walking time distance and service availability. The image below shows the PTAL map of the Greater London, with 6 level of accessibility, from level 6 (purple) that represents the higher and most accessible value, to level 1 (dark blue) that is characterized by the lowest value of public transport service.



The input necessary for the PTAL definition are:

- 1 | pedestrian network;
- 2 | localization of public transport stops, divided by transport system;
- 3 | average waiting time and frequency of the public transport routes.

The main step of the calculation process are here listed:

- 1 | calculation of the walking time to each public transport stop;
- 2 | calculation of the total access time with

- parameters related to the scheduled waiting time (SWT) of the transport mode;
- 3 | convert the total access time to the Equivalent Doorstop Frequencies (EDF);
- 4 | sum all the EDF of the interest areas to get the accessibility level.

Follows a more detailed explanation of each presented step.

1 | calculation of the walking time

Made with a GIS based application that calculates pedestrian isochrones from each public transport stop. In this way each segment of the pedestrian road network is characterized by a value that represent the cost in terms of travel distance from its closer stop (called SAP – service access point).

2 | calculation of the total access time

The total access time is the average time that the users needs to directly access to the public transport service and is defined by the sum of the walking distance to the stop and the average waiting time:

$$\text{Total Access Time} = \text{Walk Time} + \text{Average Waiting Time}$$

The Average waiting time is derived from the Scheduled Waiting Time (SWT), defined as half the headway:

$$\text{SWT} = 0.5 * (60/\text{Frequency})$$

To derive the Average Waiting Time, reliability factors are applied to the SWT according to the mode of transport used. This factors are given by the official methodology and reflect the regularity of the service.

3 | calculation of the Equivalent Doorstop Frequencies

The access time is converted to an Equivalent Doorstep Frequency (EDF) where:

$$\text{EDF} = 30/\text{Total Access Time (minutes)}$$

4 | PTAL from accessibility index

To evaluate the PTAL level is necessary to sum all the EDF values, divided by mean of transport, in the study area. Each point will be characterized by an accessibility level based on the Index Range, as shown in the following chart.

Transport for London

Table 3 Public Transport Accessibility Levels

PTAL	Range of Index	Map Colour	Description
1a (Low)	0.01 – 2.50	Dark Blue	Very poor
1b	2.51 – 5.00	Blue	Very poor
2	5.01 – 10.00	Cyan	Poor
3	10.01 – 15.00	Light Green	Moderate
4	15.01 – 20.00	Yellow-Green	Good
5	20.01 – 25.00	Yellow	Very Good
6a	25.01 – 40.00	Orange	Excellent
6b (High)	40.01 +	Red	Excellent

Brussels data

pedestrian average speed: 4 Km/h;
RER frequency: from official website;
metro frequency: from 20 to 30 metro/h;
tram frequency: 8 tramway/h;
buses frequency: 6 bus/h

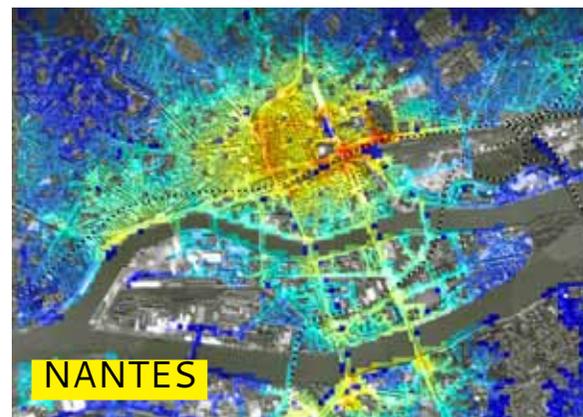
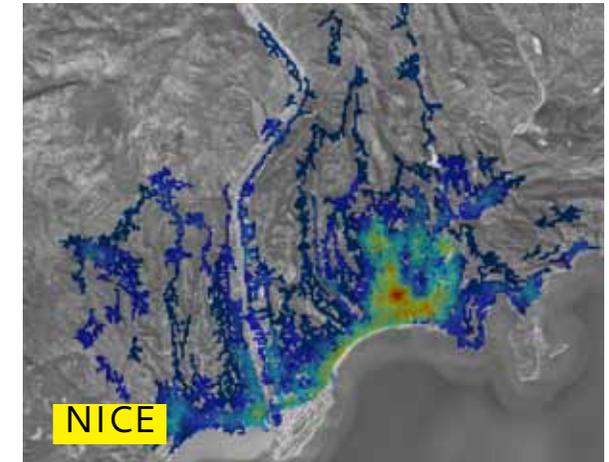
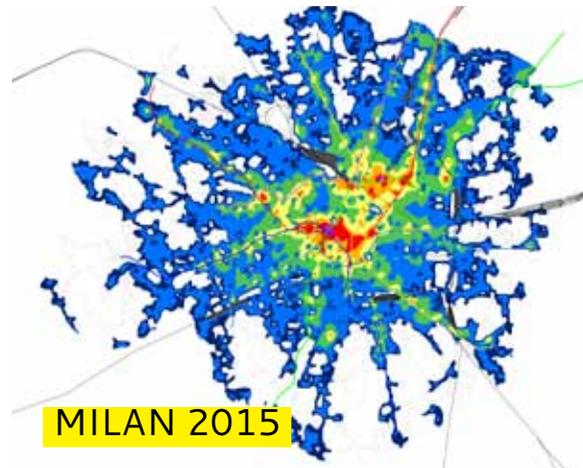
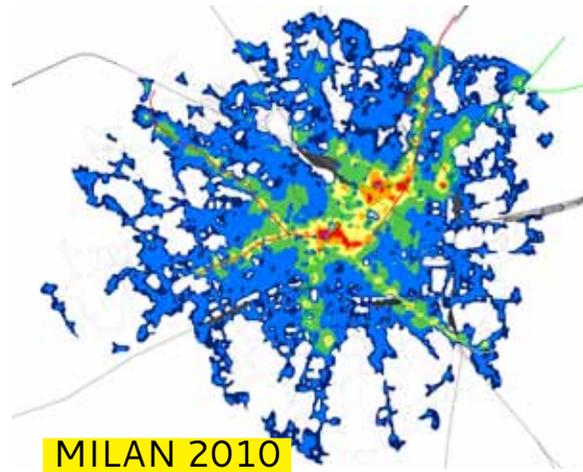


CASE STUDIES

Following the methodology presented in the previous page, it is thus possible to characterize, represent and compare different built environments using the public transport accessibility as main aspect.

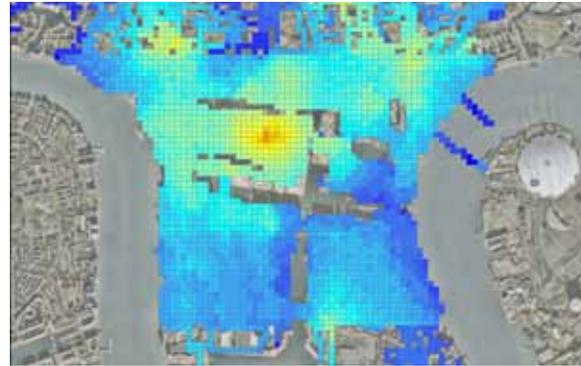
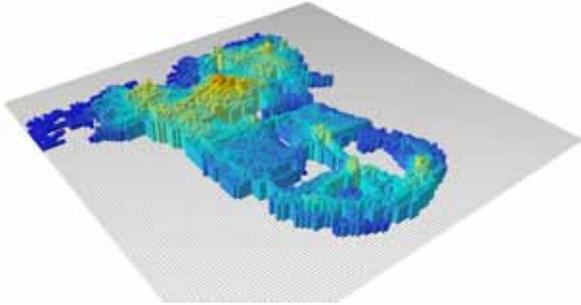
This comparison can be done among areas within the same city or located in different cities, maintaining the same level of compatibility, due to the homogeneity of the calculation process. The represented accessibility level is not relative for each city but rather absolute, so that the highest accessibility point of a city would not be necessarily 6.

Are here presented some PTAL graphics made by Sytematica: all of them are comparable and show the same range of values.

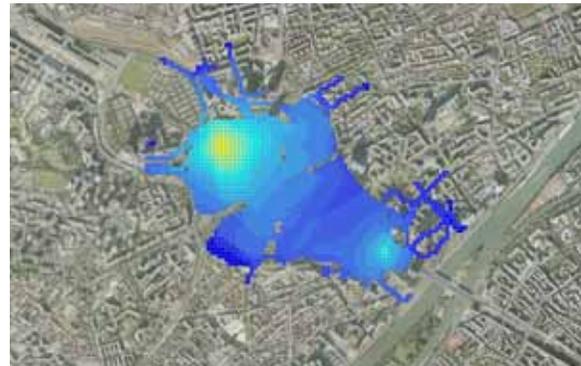
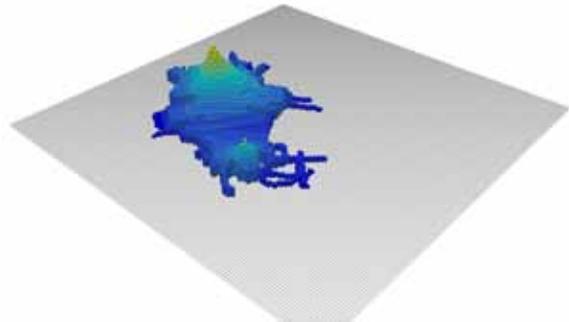




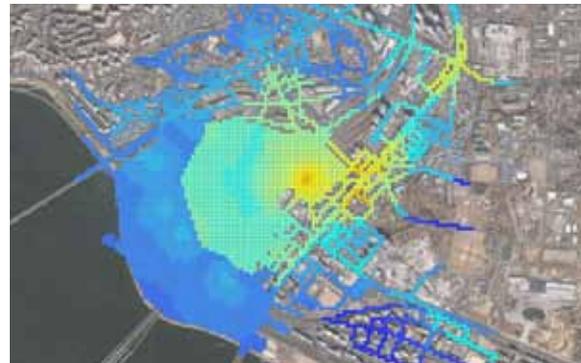
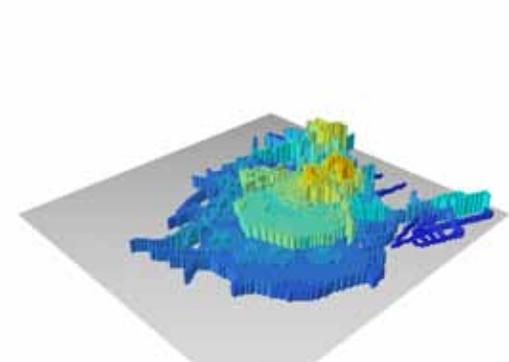
CASE STUDIES



London, Canary Wharf



Paris, La Defence



Seoul, Yongsan IBD

Annexe 5 : Benchmarking BRT (extrait)



BRUSSELS MASTERPLAN

The BRT system

SYSTEMATICA
May 2011



Term applied to a variety of public transportation systems using buses to provide faster, more efficient service than an ordinary bus line ...



COMPARAISON WITH OTHER PUBLIC TRANSPORT MEANS

	Cost/km	capacity	Cost/vehicule	Commercial speed
Metro	100M€ approx	until 20 000 peo/h/way		25 – 35 km/h
Light Metro	15M€ a 100M€	until 19 000 peo/h/way Average max capacity : 15000/ora/way		Over 30km/h
Tram	13 à 22 M€	258 spaces (T4000) until 510 Max 12000/h/way	1.5 a 3 M€	25 - 35 km/h
BRT	2 a 10 M€	Until 20 000/h/way (Bogota) Average 4500/h/way	300k€ a 900k€	25 - 35 km/h
Bus	3 a 8M€	100 peo(200 people when bi-articulate) 3000 peo/h/way	220 000€ approx	20 -25km/h



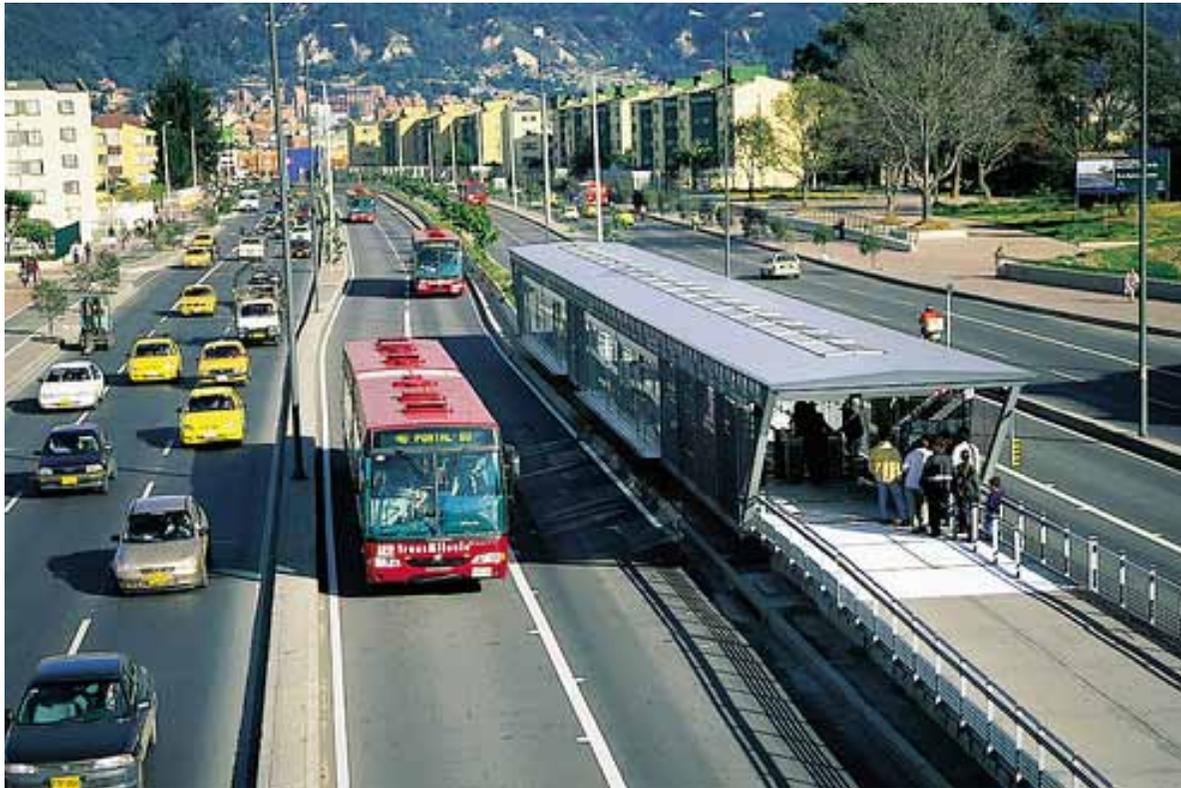
SOME EXAMPLES

Bogota, Columbia

TransMilenio is a bus rapid transit system that serves Bogotá, the capital of Colombia. The system opened to the public in December 2000, covering Av. Caracas and Calle 80. Other lines were added gradually over the next several years, and today 9 lines totalling 84 km (54 mi) run throughout the city

Figures :

9 lines
114 stations
1.6 million daily riderships
1.500 buses in circulation
Ticket price : 0.67 €





SOME EXAMPLES

Curitiba, Brazil

The transit system in Curitiba, Brazil, has attracted worldwide attention for remarkable accomplishments with limited resource.

Figures :

24 lines
72km of bus lines
1.3 million daily riderships
1.200 buses in circulation
Ticket price : 0.38€



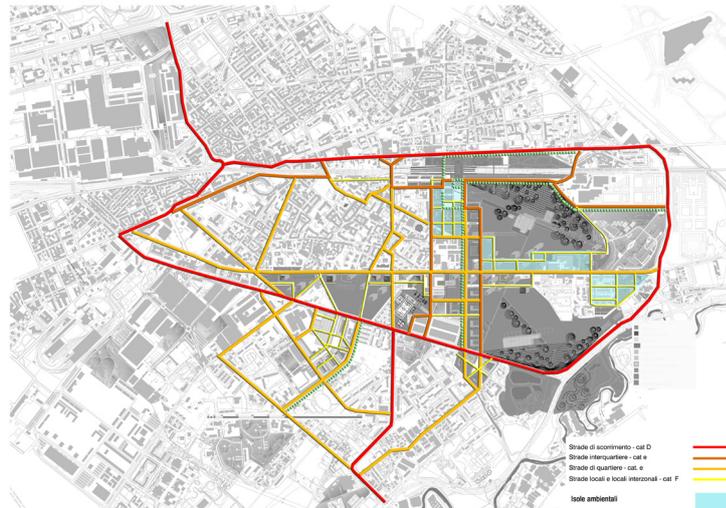
Annexe 6 : exemple de fiche projet



Zone de Ex-Falck à Sesto San Giovanni

Lieu: Sesto San Giovanni, Italie
 Renzo Piano Building
 Client: Workshop
 Date: 2006
 Statut: en cours

L'activité de consultance pour le projet de réaménagement des terrains précédemment occupés par les entreprises Falck a eu comme objectif l'individuation des solutions les plus aptes à garantir le dessin urbain le plus correct et soutenable en relation au thème de l'accessibilité, tout en minimisant l'impact des nouvelles fonctions insérées sur les tissu urbain consolidé et au même temps en offrant des solutions à les points critiques des systèmes de la mobilité qui caractérisent le territoire municipal.



Le Varesine Développement

Lieu: Milan, Italie
 Client: Hines - KPF
 Date: 2005
 Statut: terminé

Le Projet Le Varesine concerne le Développement d'une Zone d'Aménagement Mixte à Milan. Il inclut plusieurs immeubles résidentiels, bureaux, magasins et un auditorium. Systematica a été désignée pour analyser les conditions de la circulation routière extérieure en plus de la stratégie d'accessibilité. En collaboration avec les développeurs du projet, Systematica a conçu le système de descente des véhicules, la zone de stationnement souterraine, l'accessibilité et la conception. Chaque article a été évalué attentivement en vue de développer un Niveau de Service optimal pour les bénéficiaires : travailleurs, résidents et utilisateurs publics.

