

GOUDOUNEIX
Jean-Christophe
PIND DA 3
2010 - 2011



POLYTECH[®]
TOURS

Département Aménagement

Aménagement d'un tronçon en vue d'accueillir une seconde ligne de Tramway à Clermont-Ferrand



Tuteur : MARTOUZET Denis

Polytech' Tours
Département Aménagement
Université François Rabelais
35, allée Ferdinand de Lesseps
37200 Tours



POLYTECH'
TOURS

Département Aménagement



UNIVERSITÉ
FRANÇOIS - RABELAIS
TOURS

Aménagement d'un tronçon en vue d'accueillir une seconde ligne de tramway à Clermont-Ferrand

Etude du remplacement d'une ligne de bus par une ligne
de tramway en centre-ville

Illustration page de couverture : Croisement du tramway actuel avec la nouvelle ligne
Place de Jaude
Photo et Montage Personnels

GOUDOUNEIX Jean-Christophe
PIND DA 3
2010 - 2011

Tuteur : MARTOUZET Denis

Avertissement

- Le Pind est un premier test qui vous permet de vous évaluer (et d'être évalué par les enseignants), de prendre conscience des connaissances acquises mais également de la marge de progression et des éléments qui restent à acquérir.
- Le Pind est un espace de liberté (le seul dans la formation) qui mesure votre motivation pour l'aménagement.
- Le Pind est un exercice qui doit vous permettre de problématiser un sujet en vous appuyant sur des recherches bibliographiques, d'élaborer un diagnostic orienté et d'émettre des propositions.

Remerciements

En préambule à ce projet, je souhaite adresser mes remerciements aux personnes qui m'ont apporté leur aide et qui ont contribué à son élaboration.

Je tiens à remercier particulièrement :

M. MARTOUZET Denis, tuteur de mon projet et professeur à l'Ecole Polytechnique de l'Université de Tours, département aménagement pour ses conseils et sa disponibilité ;

M. MALASSET Pascal, ingénieur territorial au Syndicat Mixte des Transports en Commun, pour son aide et le temps qu'il a bien voulu me consacrer.

Je souhaite également remercier les personnes de Clermont-Ferrand pour leur accueil, leurs informations et leurs conseils :

M. BEAULIEU Fabrice, ingénieur technique de Clermont-Ferrand ;

M. SAVARIT Régis, chef de projet Tramway ;

Les membres de la Mairie de Clermont-Ferrand.

J'adresse mes plus sincères remerciements à mes parents, ma famille, mon amie, pour leur contribution, leur soutien, leur patience et leur relecture. Je tiens à exprimer ma reconnaissance envers M. AUBERT Thibault pour sa formation au logiciel Photoshop. Un remerciement tout particulier au Docteur Dominique DESCHAMPS.

Sommaire

Introduction	8
Première Partie :	10
Clermont-Ferrand : Ville d’histoire et Métropole régionale	10
I. Clermont-Ferrand	11
II. Clermont-Ferrand, la population	14
III. Clermont-Ferrand, une dynamique réelle :	17
Deuxième partie :	22
Clermont-Ferrand, une ville en mutation	22
I. Le réseau de Transport en Commun de l’agglomération Clermontoise.....	23
II. Clermont-Ferrand et ses tramways.....	26
III. Diagnostic territorial	29
IV. Caractéristiques du tramway Clermontois	41
Troisième Partie :	44
L’arrivée du tramway sur la ligne B	44
I. Le passage au tramway	45
II. L’insertion du tramway et de ses stations	52
III. Réorganisation du réseau	67
Conclusion	69

Introduction

Clermont-Ferrand, située au centre de la France, au sein du Massif-Central, à une altitude de 410 mètres est la préfecture du Puy-de-Dôme, et chef-lieu de la région Auvergnate. Ville d'Art et d'Histoire, grâce à la richesse de son patrimoine, de ses musées, de ses multiples expositions et spectacles; Clermont-Ferrand est aussi un important centre économique. Depuis longtemps associée au berceau de la manufacture du pneu Michelin, elle est la seule ville de province ayant le siège d'une entreprise multinationale dans son centre-ville.

Bénéficiant d'un étonnant développement par son économie, ses centres de recherche, ses universités, la ville suscite une forte attractivité qui engendre un important afflux de population. Il en résulte une profonde mutation urbanistique qui valorise considérablement l'image de la ville. Celle-ci peut s'enorgueillir de grandes réalisations : récente ouverture d'un hôpital nouvelle génération : l'hôpital d'Estaing, rénovation de la place de Jaude, création de nouveaux quartiers, renouvellement urbain dans les secteurs nord de l'agglomération.

Ces bouleversements dans le paysage clermontois avec un nouvel afflux de population concomitant, exigent de nombreux aménagements ; notamment dans le cadre des transports en commun. En effet, l'utilisation prépondérante de la voiture crée, comme dans tous les centres villes, embouteillages et difficultés de tous ordres. Un service de bus quadrille la ville mais s'avère incapable de répondre aux besoins toujours nouveaux des habitants de l'agglomération clermontoise. Le réseau mis en place offre une desserte insuffisante de certains quartiers, et une rotation trop lente pour répondre à l'attente des usagers. Un nouvel aménagement des transports en commun s'impose donc. Le recours au tramway est retenu et Clermont procèdera ainsi à la mise en place de la première ligne innovante de tramway sur pneumatiques. Celle-ci doit apporter une modernisation de l'ensemble du réseau, une redynamisation de certains quartiers et devient un important facteur de recomposition urbaine.

Cette ligne dite la ligne A, est créée ; elle traverse la ville selon l'axe Nord-Sud et connaît un succès très mérité permettant des déplacements rapides et réguliers, tout en desservant plusieurs places principales. Mais, pour répondre aux besoins croissants des voyageurs, il serait souhaitable d'aménager une seconde ligne. La ligne B, construite selon un axe Est-Ouest permettrait de combler les lacunes de la ligne existante, en desservant certains quartiers « oubliés » en particulier la Gare SNCF de Clermont. Cet axe répondant à l'attente de la population devient une exigence.

Un tel aménagement doit apporter aussi une modernisation de l'ensemble du réseau, redynamiser certains quartiers, tout en rendant au pôle attractif de la gare la place qui lui convient.

Cette étude se composera de trois parties ; tout d'abord une familiarisation avec la ville de Clermont-Ferrand et son histoire, suivi d'un diagnostic, avec l'évocation d'une nouvelle aspiration pour la ville pour au final envisager l'accueil de la futur ligne Est-Ouest dans centre-ville.

Première Partie :

Clermont-Ferrand : Ville d'histoire et métropole régionale



*Photo 1 : La ville de Clermont-Ferrand
Source : Photo personnelle*

I. Clermont-Ferrand

A. Historique

La ville de Clermont-Ferrand est née de l'union de deux villes distinctes, Clairmont et Montferrand, imposée par Louis XIII en 1630. L'époque gallo-romaine marque profondément le territoire Auvergnat où Vercingétorix inflige une sévère défaite au général romain César sur le plateau de Gergovie. La ville, par la magnifique statue, œuvre créée par Bartholdi, placée au centre de la place de Jaude rappelle le souvenir de ce courageux résistant gaulois qui, au siège d'Alésia se livra à son vainqueur pour épargner les siens.

L'histoire se continue, marquée en particulier par Blaise Pascal (1623-1662) écrivain et mathématicien de génie, créateur de la première machine à calculer et qui avec l'aide de son beau-frère prouvera la pesanteur de l'air. Dotée ainsi d'un passé prestigieux sur le plan culturel, la ville connaît de profondes transformations et devient, au XIX^e siècle, la « cité du pneu » en France avec les usines Michelin. Un essor économique étonnant apporte un emploi à des milliers de Clermontois et place l'entreprise aux premiers rangs de cette industrie sur le plan mondial. Ainsi lorsque le nom de Clermont-Ferrand est évoqué, les termes de pneu, et usines Michelin sont immédiatement associés. On peut s'étonner de voir une ville située loin des ports qui reçoivent le caoutchouc et le coton, devenir un grand centre de recherche et de production du pneumatique. La réponse est dans les caprices du destin qui fera de quelques événements, sans grande importance apparente, l'origine de la grande entreprise Michelin.

En 1832, Aristide Barbier et Édouard Daubrée fondent une usine de balles en caoutchouc et de machines agricoles qui sera à l'origine du groupe Michelin. La première usine, construite en 1889, fabrique des patins de frein pour vélo. Après avoir aidé un cycliste Anglais venu à l'usine pour réparer son pneu crevé, les frères Michelin déposent le premier brevet de pneu pour vélo. C'est ainsi qu'a commencé l'entreprise, représentative d'un fonctionnement paternaliste qui est aujourd'hui la seule multinationale cotée au CAC 40 ayant un siège social en dehors de Paris. L'emblème de l'entreprise, Bibendum est né en 1899 suite à l'Exposition Universelle de Lyon en 1894. Les frères Michelin remarquent sur leur stand une pile de pneus à la silhouette évocatrice ; Édouard dit à André : « Regarde, avec des bras, cela ferait un bonhomme ». Ainsi, 5 ans plus tard, le logo Michelin est né, accompagné de son slogan : « Le pneu Michelin boit l'obstacle ».



Figure 1 : Bibendum
Source : <http://fr.wikipedia.org>

B. Localisation et Accessibilité

La ville de Clermont-Ferrand est la capitale naturelle du Massif central, elle est la préfecture de la région d'Auvergne et ses habitants sont appelés les Clermontois et les Clermontoises. Elle est au cœur d'une agglomération de 300 000 habitants ; la commune s'étend sur 43 Km² et compte depuis le dernier recensement de 2010 142 449 habitants soit une densité de 3 338,4 habitants par km².

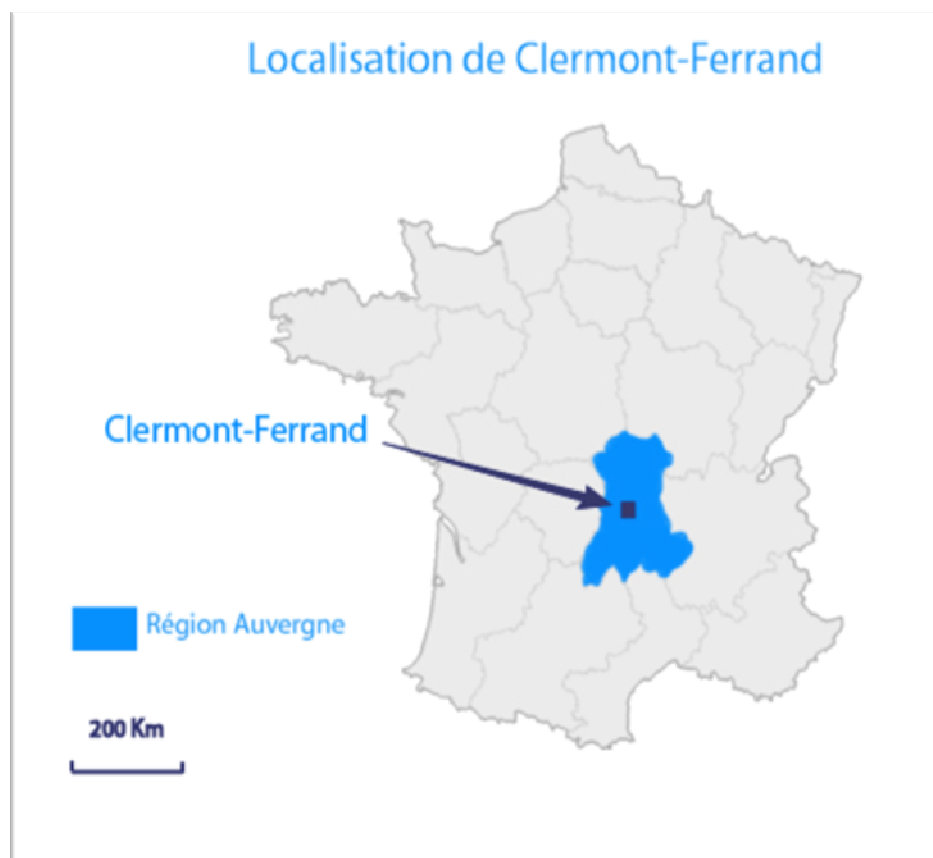


Figure 2 : Localisation de Clermont-Ferrand
Source : Google image – Réalisation personnelle

Avec les nouveaux moyens de transport modernes, la demande de pneumatiques et articles en caoutchouc a considérablement augmenté. Il en résulte un étonnant rayonnement pour la ville. Car, ces routes, lignes aériennes, maritimes, de chemins de fer lui permettent de vaincre son isolement.

Désormais, largement accessible par la route et le train malgré l'absence de ligne TGV, la ville de Clermont-Ferrand s'est en effet ouverte à l'espace national. De nombreuses autoroutes et voies nationales permettent d'accéder aux quatre coins de la France.

L'accès à l'international s'ouvre de plus en plus grâce au développement spectaculaire de son aéroport. L'aéroport d'Aulnat situé 6 Km à l'est de Clermont-Ferrand dessert en vols réguliers : Ajaccio, Amsterdam, Bastia, Lyon, Nantes, Nice, Paris et plus de 30 destinations pour les vacances.

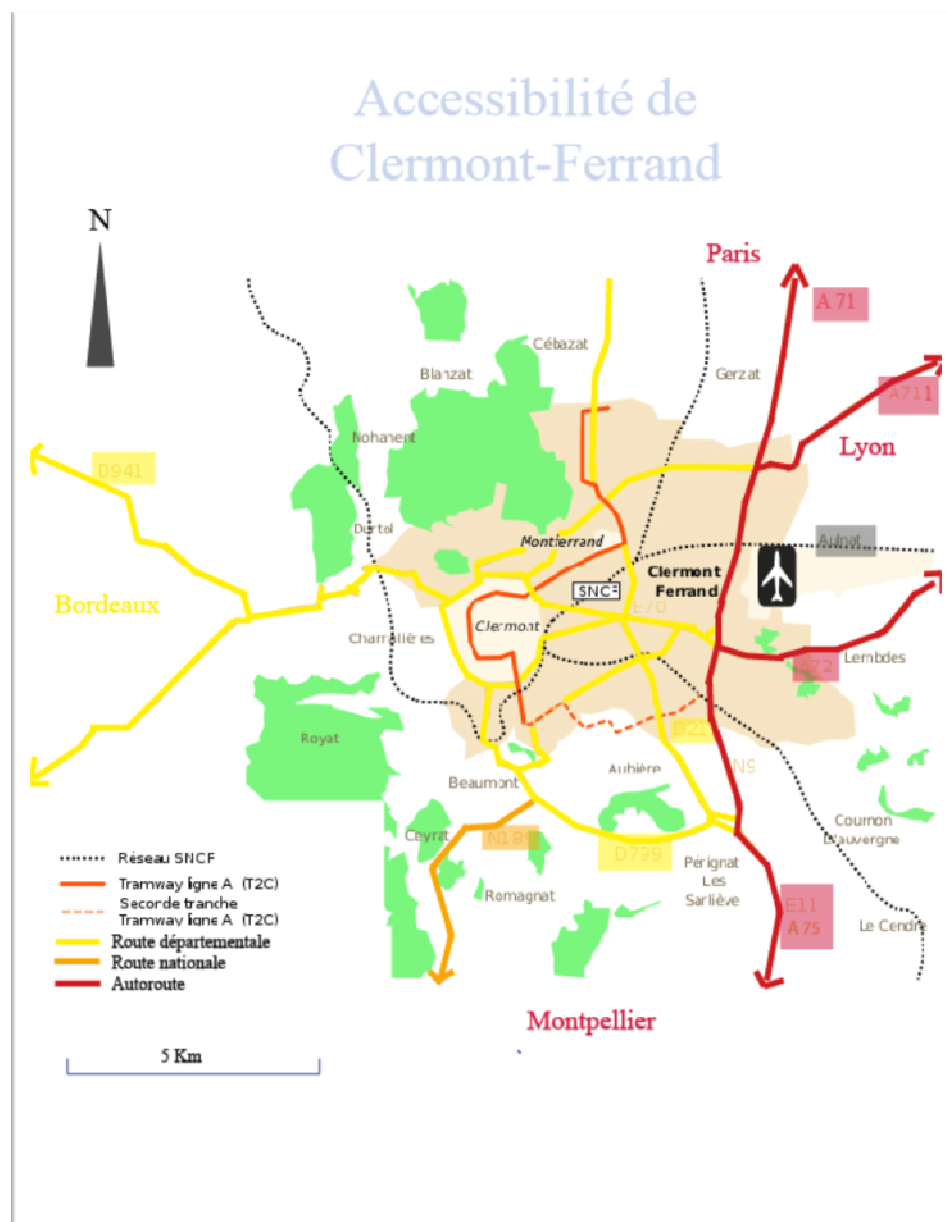


Figure 3 : Accessibilité de Clermont-Ferrand
Source : Google image – Réalisation personnelle

La position centrale de Clermont-Ferrand qui pouvait dans un premier temps apparaître comme un obstacle à son développement devient un atout majeur. Les grandes métropoles sont accessibles dans les quatre directions :

- Vers le Sud : Montpellier par l'A75 en 3H20 soit 338 Km
- Vers le Nord : Paris par l'A71 en 4H soit 425 Km
- Vers l'Est : Lyon par l'A711 puis l'A 89 en 2H15 soit 178 Km
- Vers l'Ouest : Bordeaux par la D 941 en 5H20 soit 360 Km

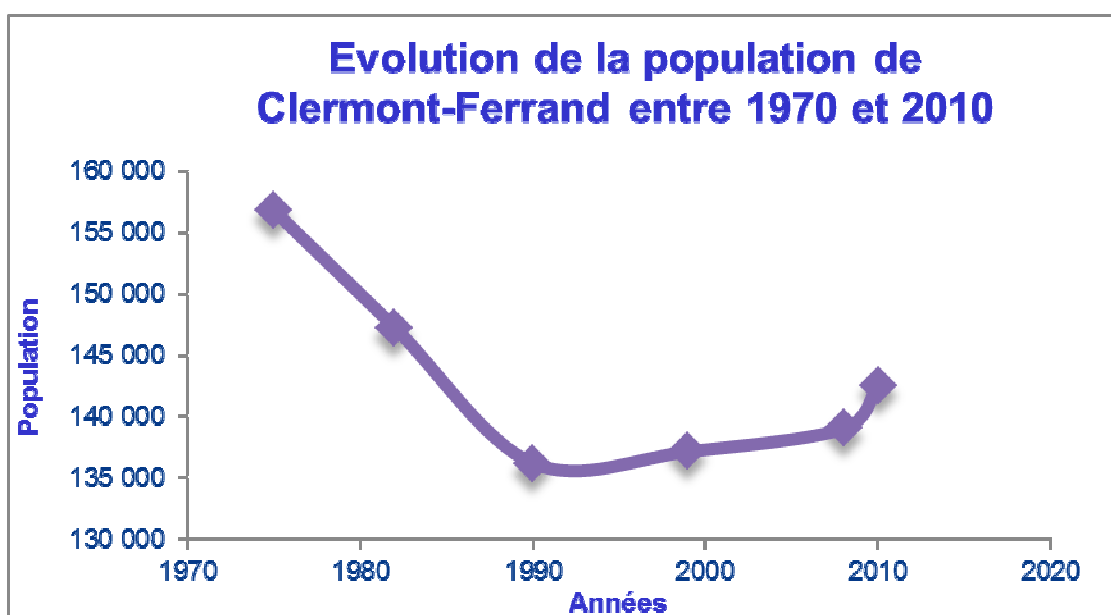
Clermont-Ferrand est entouré par des communes limitrophes qui sont Chamalières, Beaumont, Durtol et Aubière.

Son histoire, son développement industriel, ses deux universités désignent, sans conteste, Clermont-Ferrand comme la capitale de l'Auvergne

II. Clermont-Ferrand, la population

A. Une récente augmentation

La tendance de l'évolution du nombre d'habitants à Clermont-Ferrand s'est inversée positivement au cours de ces vingt dernières années. Effectivement, depuis 1975, la population Clermontoise a fortement diminué en passant de 156 763 en 1975 à 136 181 en 1990. Aujourd'hui, la population actuelle est de 142 449 habitants, soit une évolution de 8% par rapport à 1999 ; ce qui la classe comme la 21^e ville de France. Avec 429 460 habitants en 2007 selon l'Insee, elle possède la 17^e aire urbaine et le 12^e espace urbain de France.

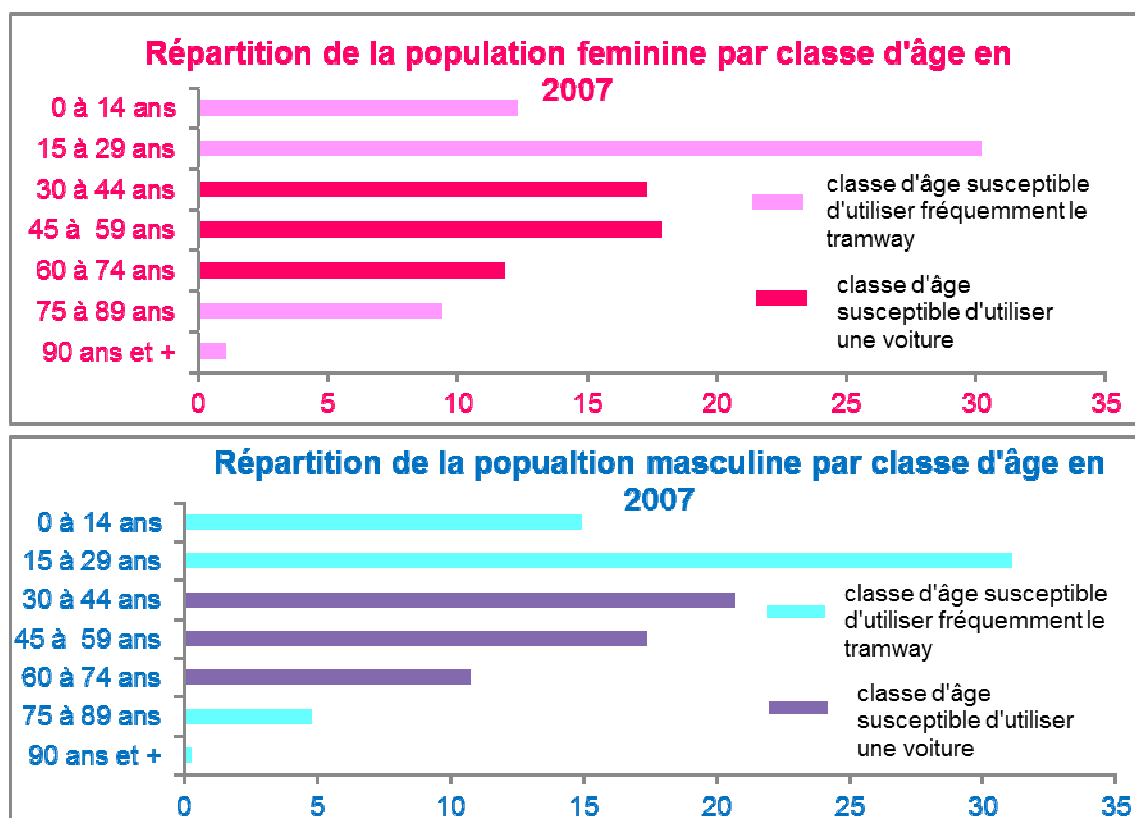


Graphique 1 : Evolution de la population de Clermont-Ferrand de 1970 à 2010
Source : INSEE – Réalisation personnelle

Ce renouveau démographique, s'explique par le développement de nombreux emplois liés aux collectivités locales, aux secteurs hospitaliers, aux services déconcentrés de l'Etat ainsi qu'à l'Enseignement Supérieur et l'Ecole Nationale des Impôts. La présence de nombreux employeurs dans l'agglomération clermontoise participe à la croissance démographique.

B. Répartition par classe d'âge

L'excédent migratoire responsable du renouveau démographique est toutefois marqué par une faible natalité et un vieillissement de sa population. Le taux de fécondité est de 1,84 enfant par femme est inférieur à la moyenne française qui est de 2. Simultanément l'augmentation de l'espérance de vie et la présence du papy-boom participent à une augmentation de la classe d'âge des 75-89ans.



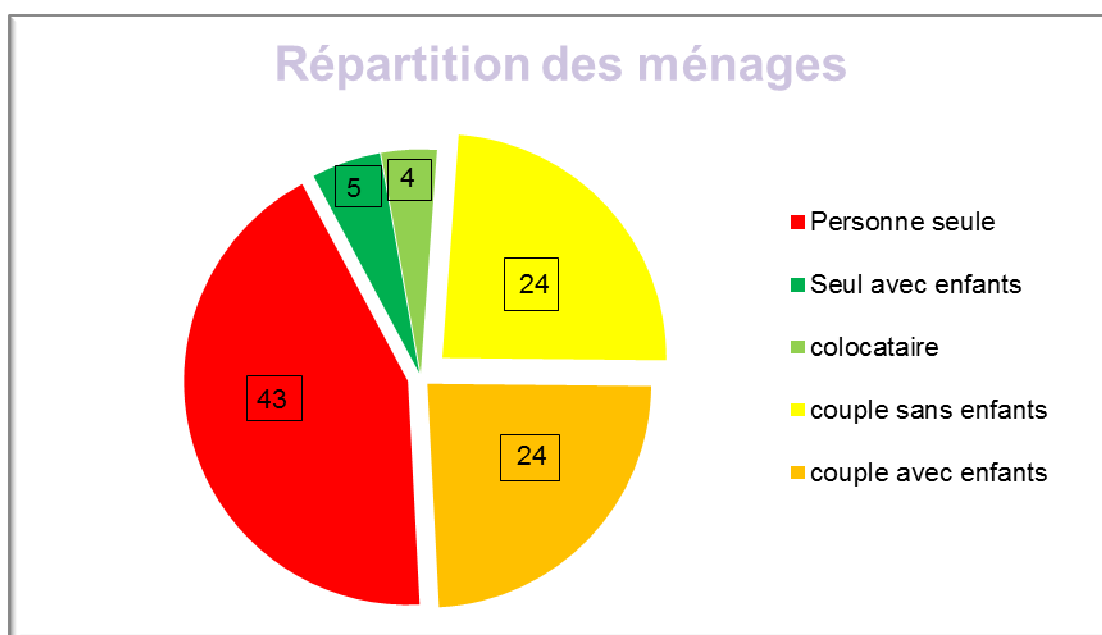
Graphique 2 : Répartition de la population par classe d'âge en 2006
Source : INSEE – Réalisation personnelle

Par ailleurs, la classe des jeunes de 15 à 29 ans reste largement majoritaire. Cette forte population étudiante augmente de plus en plus car d'après un recensement de l'INSEE datant de 2006, Clermont-Ferrand est la 13ème aire urbaine les plus étudiantes.

Effectivement, Clermont abrite plus de 35 000 étudiants répartis dans deux universités : l'Université d'Auvergne (16 000 étudiants) et l'Université Blaise-Pascal (14 500 étudiants) ainsi que six écoles d'ingénieurs ou de management. La ville se situe au 16^e rang national pour l'Enseignement Supérieur et plus de 5 000 chercheurs publics et privés travaillent pour favoriser la recherche dans les technologies du futur.

C. La répartition des ménages

Ce vieillissement des générations d'après-guerre, promises à une vie plus longue explique la croissance du nombre de ménages. Ce sont le plus souvent des couples sans enfant ou même des personnes vivant seules. Cette évolution en nombre de ménages s'explique aussi par des comportements nouveaux : les couples vivent des séparations plus fréquentes.



Graphique 3 : Répartition des ménages en 2008
Source : Clermont métropole – Réalisation personnelle

Si on ajoute à ces phénomènes la population étudiante, importante à Clermont-Ferrand ; on obtient une hausse du nombre de ménages de 12% selon les hypothèses de l'INSEE entre 1999 et 2015. Cette augmentation représente 20 600 nouveaux ménages, mais l'essentiel sera des ménages de petite taille. Par exemple on estime l'occupation des ménages à 2,1 personnes en moyenne dans l'aire urbaine de Clermont-Ferrand.

III. Clermont-Ferrand, une dynamique réelle :

Clermont-Ferrand est la capitale de la région Auvergne et de ses quatre départements : le Cantal, le Puy-de-Dôme, l'Allier et la Haute-Loire.

A l'échelle nationale, la région Auvergne apparaît comme un espace périphérique à l'écart des principaux axes de développement français. Sa situation géographique la place dans la diagonale du vide ou aride sujette à une désertification de la part des habitants. En réalité le pôle de Clermont-Ferrand présente un réel dynamisme.

A. L'emploi

Clermont-Ferrand reste trop souvent associée à la ville française du pneumatique, or, Michelin, bien qu'il soit le premier employeur avec 13 000 emplois, représente qu'un tiers des emplois industriels. Clermont est loin d'une simple ville industrielle puisque le tertiaire offre 80 000 emplois. Le secteur primaire n'étant que très peu représenté dans la ville, voici un classement des principales entreprises du secteur secondaire et tertiaire.

Les principaux employeurs du secteur
secondaire :

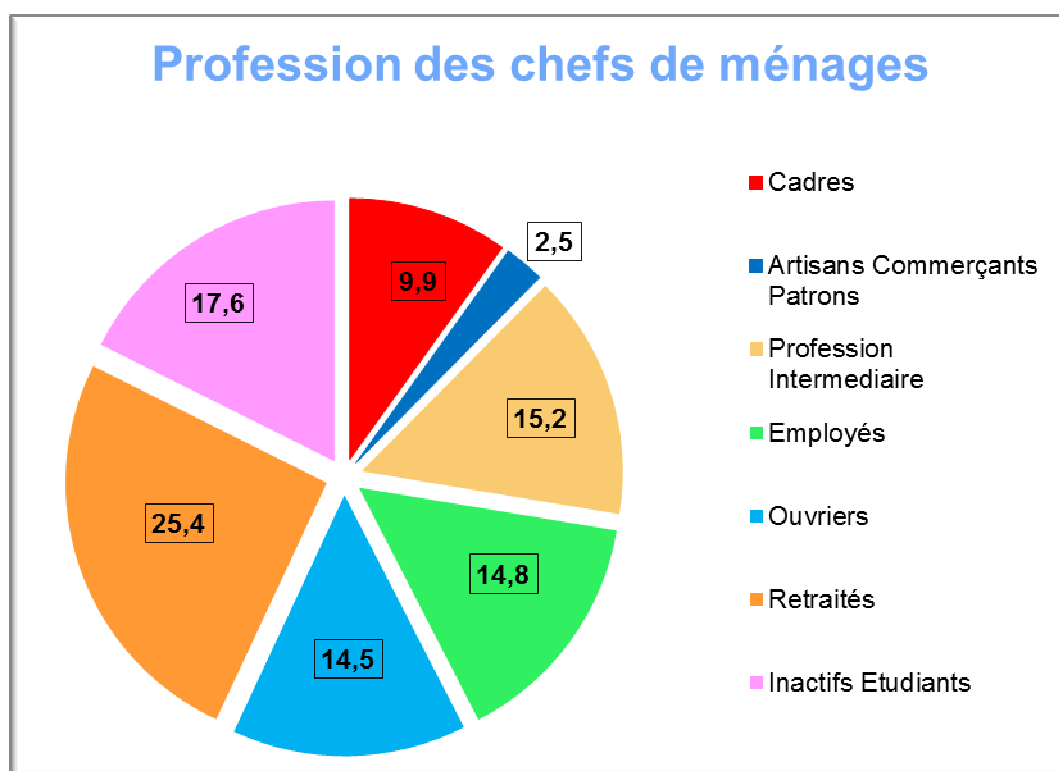
- Michelin	13 000
- Imprimerie Banque de France	1 900
- AIA (aéronautique)	1 300
- Merck-Sharp-Dohme	1 000
- Volvic groupe Danone	600

Les principaux employeurs du secteur
tertiaire :

- Hopitaux publics	7 000
- Enseignement supétieur	4 000
- Hopitaux privés et cliniques	3 000
- Direction régionale SNCF	1 700
- D. régionale France Telecom	1 350

Le salaire moyen est de 1 710 € par mois avec un ~~revenue~~ revenu mensuel de 1 819 € par ménage. Moyenne en dessous de la moyenne nationale située à 2 519 €. Ce constat s'explique puisqu'une majorité des ménages (43%) sont soit étudiants soit âgés et ne génèrent pas de revenus. Une juxtaposition des ménages aisés et de ceux aux revenus plus modestes crée une heureuse mixité sociale.

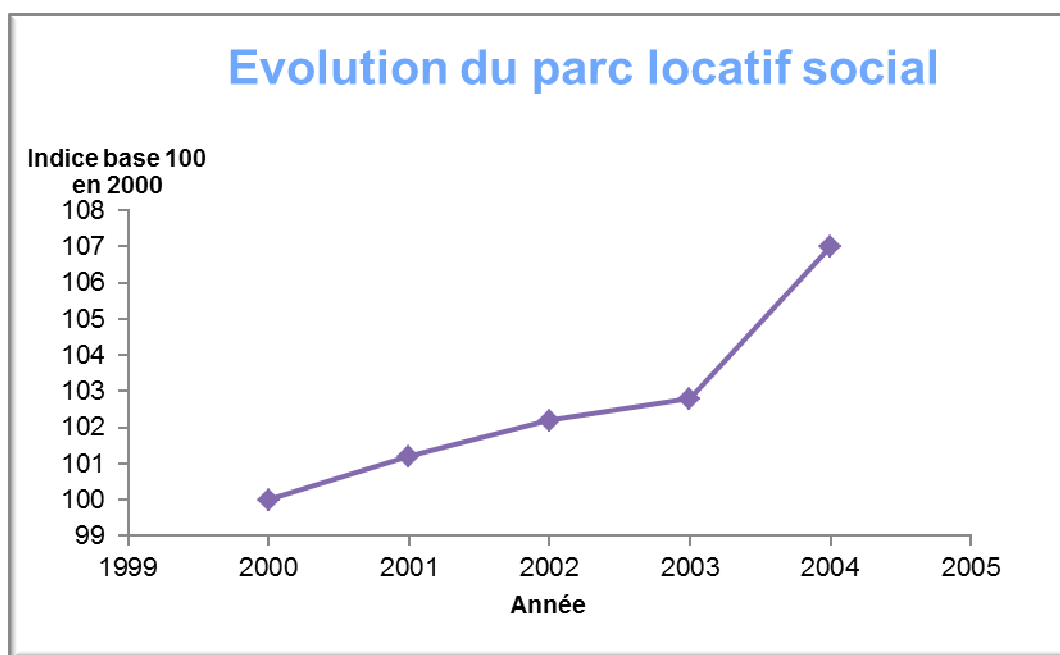
Cette réalité à pour reflet la profession des chefs de ménages.



Graphique 4 : Profession des chefs de ménages
Source : <http://www.salairemoyen.com> – Réalisation personnelle

B. Le logement

Quant au logement, Clermont Communauté, propose un peu plus de 155 000 logements dont la moitié est localisée dans la ville de Clermont-Ferrand, constitués de 88 % de résidences principales ; 2 % de résidences secondaires et 10 % de vacants. La période 1999-2009 voit la création de 13 433 logements parmi lesquels, avec ses 13 %, le parc social a réalisé la plus forte croissance alors que le domaine locatif a seulement augmenté de 2 % en six ans.



Graphique 5 : Evolution du parc locatif social
Source : INSEE – Réalisation personnelle

Par contre en ce qui concerne les seules résidences principales de Clermont Communauté on note une quasi équité entre le parc locatif et le parc de propriétaires avec respectivement des taux de 50 % et 49 %.

C. Une ville dynamique

Dans un récent classement, l'hebdomadaire l'Express classe Clermont-Ferrand comme la 1^{ère} grande ville dynamique de France et au 9^{ème} rang national, toute taille confondue. Ce classement des aires urbaines prend en compte deux indicateurs principaux :

- La compétitivité avec le dynamisme économique et sociologique, la taille, le tourisme et l'attractivité.
- La qualité de vie avec le cadre de vie, la culture, la sécurité ou encore le prix de l'immobilier.

Ce dynamisme étonnant s'explique aussi par l'animation de plus de 35 000 étudiants répartis entre les Universités, les grandes écoles et les centres de recherche.

Clermont confirme donc son statut et se distingue aussi par la réalisation de grands travaux d'équipements métropolitains, dont une liste non exhaustive peut être établie depuis les années 2000.

- Nouveau CHU d'Estaing : 27 salles d'opération et 565 lits répartis sur 68 000 m²
- Nouveaux locaux pour le FRAC : Fonds Régional d'Art Contemporain
- Mise en valeur du campus des Cézeaux : UFR Sciences et Technologies et UFR STAPS, 4 écoles d'ingénieurs ainsi que de nombreux laboratoires de recherche
- Création de la ligne A du tramway
- Ouverture d'une piscine Olympique
- Réaménagement de la place de Jaude : Place centrale de Clermont- Ferrand

Clermont ne compte pas s'arrêter là, elle continue sa mue avec l'élaboration de nouveaux projets, tous azimuts. Par exemple un nouveau éco-quartier à Trémonteix, de norme HQE, qui proposera quelques 600 logements sur 20 hectares. Cette opération pilote apparaîtra comme un modèle national en terme d'environnement. De même, le Carré Jaude 2 recevra un centre commercial de 13 330 m², des bureaux, des logements, un complexe cinématographique, un hôtel de luxe et une résidence hôtelière.

Mais une métropole doit non seulement rayonner par ses réalisations matérielles, même brillante, mais aussi par son activité culturelle.

Ainsi Clermont-Ferrand, est la ville de France qui abrite le plus de groupes de musiques contemporaines et de nombreux artistes du mouvement street art, en ont fait leur lieu de résidence. Il s'avère donc que le Puy-de-Dôme abrite à lui seul 7,5 % des groupes de rock français en activité, ce qui lui a valu de remporter la finale du concours de la Ville la plus Rock de France en 2009.

De nombreux concerts, spectacles, festivals, rythment aussi la capitale du Massif-Central. Citons par exemple :

- Le festival international du court métrage a accueilli en 2010, 144 000 entrées 6 743 films reçus, 400 projetés, 3 000 professionnels, il est sans conteste, le plus grand événement dédié au format court au monde
- Le festival Vidéoformes référence en France et sur la scène internationale
- Le festival Europavox, festival de musique européen
- La coopérative de Mai qui se compose de deux salles de spectacle : la « Petite Coopé » peut accueillir 500 personnes et La « Grande Coopé » qui a une capacité d'accueil de 1500
- Le Zénith d'Auvergne avec une capacité d'accueil de 8 500 spectateurs

Toutes ces activités, illustrent bien une véritable dynamique au sein de l'agglomération Clermontoise, qui, en pleine transformation réfléchie, s'engage vers de nouveaux projets.

Deuxième partie :

Clermont-Ferrand, une ville en mutation



*Photo 2 : Passage du tramway Place de Jaude
Source : Photo personnelle*

I. Le réseau de Transport en Commun de l'agglomération Clermontoise

A. Une compétence des collectivités publiques

Les transports collectifs, consistent à transporter plusieurs personnes sur un même trajet en contrepartie d'un titre de transport, favorisant ainsi des déplacements économes et respectueux de l'environnement.

a. Le SMTC

Les transports en commun de l'agglomération Clermontoise, relèvent ainsi du SMTC : Syndicat Mixte des Transports en Commun. Créé en 1976, ce dernier en est l'autorité organisatrice, gérant une aire urbaine de 290 000 habitants issus de 22 communes dont celle de Clermont-Ferrand. Pour mettre en œuvre sa vaste politique de transports urbains, il s'appuie sur la SAEM T2C dont il définit, finance, engage et suit la politique des déplacements devenant l'actionnaire majoritaire.

Associée au SMTC, la centrale de mobilité, Moovicité, effectue plusieurs opérations d'offres et de services, gérant, à la demande, les transports pour personnes handicapées ou résidant dans les communes périphériques. Sont proposés également la location de vélos classiques ou électriques ainsi que les services associés.



Figure 5 : Logo SMTC
Source : Google image

b. La SAEM T2C

Créée en 1983, la SAEM T2C, Société Anonyme d'Economie Mixte, strictement locale et indépendante, met en œuvre, développe et commercialise le service de transports en commun dans le cadre politique et économique défini par le SMTC.

Il lui appartient alors de concevoir, d'organiser une offre de service cohérente et efficace. De ce fait, elle prend en charge la commercialisation de l'ensemble des services mis en œuvre par le SMTC et réalise directement 90 % de l'offre de service pour 97 % de la fréquentation. Reconduite en décembre 2007 pour exploiter le réseau jusqu'au 31 décembre 2011, elle apporte son expertise technique pour assurer l'exploitabilité et la capacité à pouvoir répondre à des appels d'offre afin de les commercialiser et de les promouvoir.



Figure 6 : Logo T2C
Source : Google image

B. Les transports en commun

a. Le réseau de bus

Le réseau de bus de la commune de Clermont-Ferrand est composé de 21 lignes qui desservent le centre-ville, les Zones Industrielles et toute la communauté de commune. Pour assurer cette desserte, la T2C dispose de 181 bus de capacités et de technologies différentes.

b. La ligne de tramway

La ligne A du tramway traverse Clermont du Nord au Sud constituant ainsi la colonne vertébrale de ce vaste réseau. Depuis sa mise en service le 13 Novembre 2006, les 26 rames du tramway circulent en site propre sur 14 kilomètres et desservent 31 stations. Le tramway traverse la ville dans son centre pour relier la Gare de la Pardieu, au quartier populaire de Champratel.

c. Le résultat

La fréquentation des transports en commun, dont 2009 avec 110 000 voyageurs jour, a marqué la première année de stabilisation suite à de nombreuses et judicieuses transformations depuis 2006, a progressé de 41% depuis 2005. Ces chiffres révèlent l'intérêt grandissant pour les transports collectifs et l'attractivité d'un tel réseau qui provoqueront une augmentation des recettes commerciales, soit 14 497 758 € en 2009.

Plan du réseau de la T2C

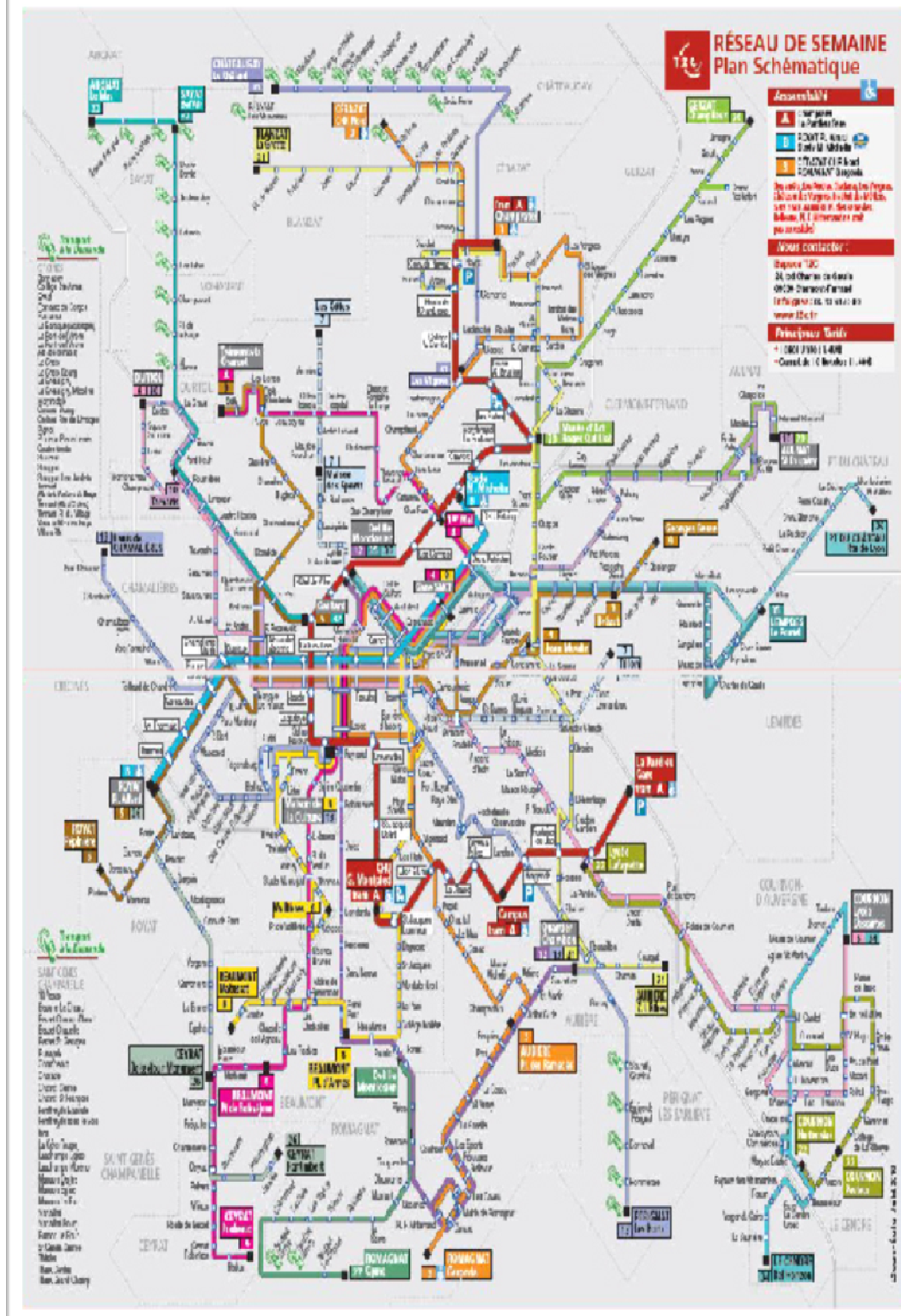


Figure 7 : Ensemble du réseau T2C
Source : <http://www.t2c.fr/sites>

II. Clermont-Ferrand et ses tramways

A. Plus de 100 ans d'histoire

Il est à noter qu'avant de recevoir la ligne A sur pneus, Clermont-Ferrand avait déjà choisi le tramway au XIX^{ème} siècle. Effectivement, le premier tram électrique de France à prise de courant par fil aérien a été mis en service à Clermont. Le 7 janvier 1890, la révolution dans le monde des transports se fait grâce à la traction électrique, par le biais d'une navette glissant dans un tube fendu suspendu au-dessus de la chaussée, à des potences. Ce système complexe sera remplacé par un fil souple sous lequel glisse une roulette de perche.

Dans un premier temps cette ligne reliait Montferrand à Jaude, puis elle fut prolongée jusqu'à Royat. Ensuite, une seconde ligne est construite entre la Place Delille et la place de Jaude et le réseau se modernise jusqu'en 1928 pour offrir cinq lignes, dont une circulaire. Pour assurer le transport des voyageurs, on utilisait de petites voitures à plate-forme ouvertes reposant sur un truck à faible empâtement comportant un seul moteur de 25 CV, qui s'attaquait directement à un essieu par un engrenage en bois. Le second essieu était relié à l'essieu moteur par des bielles pour accroître l'adhérence. Au maximum de l'effectif matériel, on comptait trente-trois motrices et vingt-quatre remorques en 1932.

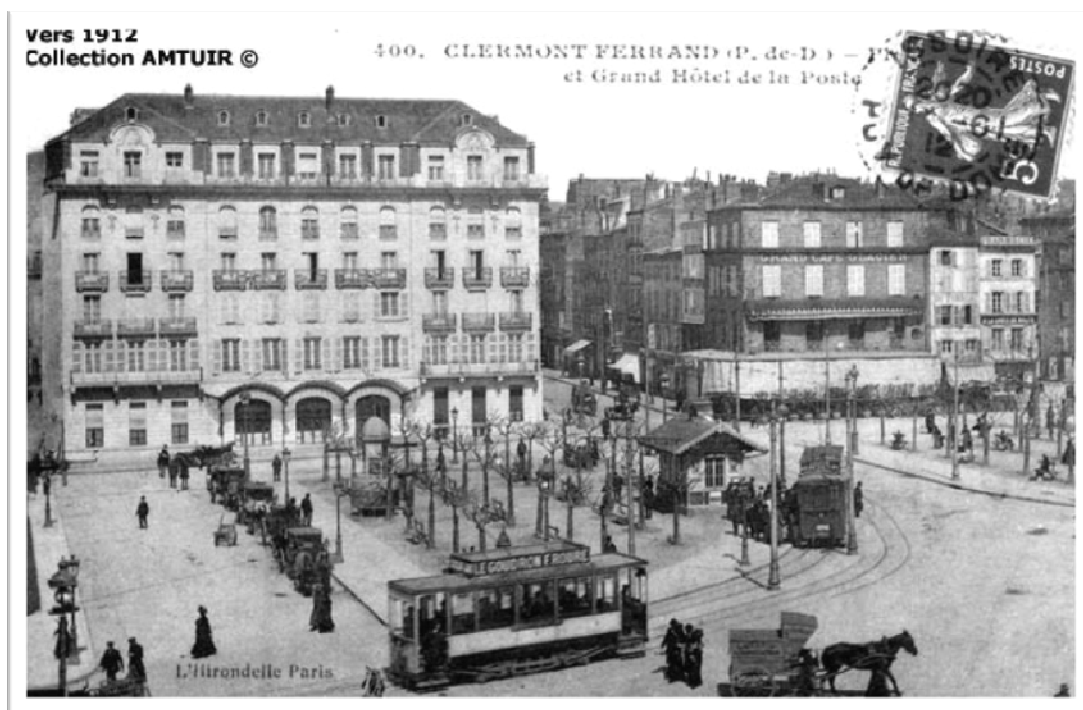


Photo 3 : Le premier tramway électrique Place de Jaude vers 1912

Source : <http://bibliotheque.clermont-universite.fr>

Pendant les Trente Glorieuses, on note l'essor du secteur industriel automobile. Ce contexte se traduit par une augmentation du choix, de la production et de l'accès à l'automobile. La démocratisation de ce véhicule pour l'utilisation individuelle ou familiale ne se prête donc plus au lancement d'importants investissements pour construire et entretenir des tramways. C'est pourquoi entre 1950 et 1956, on assiste à la suppression des lignes à Clermont-Ferrand qui seront remplacées par un réseau desservi par autobus. Des Berliet apparaîtront sur l'ancienne ligne électrique du tramway.



Photo 4 : Les Berliet PH10

Source : <http://bibliotheque.clermont-universite.fr>

B. Un retour en arrière

Il faudra quelques années, après la suppression du dernier tramway électrique en 1956, pour qu'une véritable prise de conscience s'opère sur les conséquences du « tout automobile ». Suite aux problèmes de nuisance et aux engorgements du centre-ville, l'idée du tramway est relancée.

Partout en France, la mode est désormais au tramway. En plus d'être un outil de transport collectif, il est un excellent outil de requalification urbaine. Clermont voit donc dans un nouveau tramway, l'occasion de réaliser de nombreux aménagements pour redynamiser l'agglomération et désengorger les réseaux saturés des autobus. En 1996 est lancé un premier appel d'offres pour un tramway sur fer car la technologie sur pneu et a son commencement. Après avoir choisi le véhicule d'Alstom le 14 octobre 1996, le marché sera subitement annulé par Roger Quillot, maire de Clermont-Ferrand. La technologie sur fer n'ayant pas convaincu, un nouvel appel d'offres est lancé pour du matériel sur pneu uniquement en 2001. Seul le Translohr répond à cet appel d'offre, suite aux péripéties des autres concurrents (le Civis et le TVR).

Après plusieurs années de travaux, la ligne A est achevée et le tramway sur pneu apparaît comme une innovation. La journée d'inauguration, le 14 octobre 2006 est l'occasion de grandes festivités dans toute la ville. Clermont-Ferrand renouvelle donc avec le tramway cinquante ans après la démolition des lignes à traction par locomotive.



*Photo 5 : Le Tramway arrivant Place Delille
Source : Photo personnelle*

Grâce à son site propre intégral, le tramway bénéficie de priorité aux carrefours, d'un trafic totalement séparé du trafic automobile et d'un cadencement des rames. Ce transport lourd mais économique apporte aux utilisateurs : facilité, rapidité, confort, fiabilité et accessibilité. Avec tous ces avantages, le tramway attire les foules, grâce à l'intensité d'un meilleur service. Sa forte attractivité a également engendré une forte fréquentation qui a rapidement dépassé les objectifs initialement prévus. Effectivement, on estime la fréquentation à 63 000 voyageurs quotidiens hors vacances scolaires et week-ends.

C. Une ligne complémentaire ?

Face aux succès de la ligne A qui dessert Clermont-Ferrand selon un axe Nord-Sud, le tramway est saturé aux heures de pointe malgré des cadences toutes les 6 minutes. La présence d'une seule ligne ne permet pas un effet réseau, souhaitable lorsqu'une agglomération décide de s'équiper en tramways. C'est pourquoi, la création d'une seconde ligne selon un axe Est-Ouest permettrait d'accroître cet effet réseau et de désengorger la ligne existante en proposant des correspondances avec la ligne actuelle. Une deuxième ligne viendrait desservir les nouveaux pôles générateurs de flux ainsi que ceux oubliés. De plus, le choix de remplacer une ligne de bus existante par une ligne de tramway augmenterait la qualité de la desserte et les aménagements autour du tramway poursuivraient la mutation urbaine dans laquelle se trouve Clermont-Ferrand. Le diagnostic territorial se fera donc dans cette optique pour au final, proposer un itinéraire et des arrêts adaptés à une nouvelle ligne : la ligne B.

III. Diagnostic territorial

A. La ligne A

a. Plus qu'un moyen de transport...

La ligne A qui traverse Clermont-Ferrand du Nord au Sud est longue de 14 kilomètres et compte 31 stations. L'ensemble du tracé est en site propre protégé de la circulation. Le choix de l'itinéraire est quasi optimal car il dessert toutes les zones denses de l'agglomération. Même si cette ligne est articulée autour des plus grands pôles générateurs de flux, le tracé ne passe pas par la gare centrale de Clermont-Ferrand située à l'Est du centre-ville. Cependant, malgré les propositions de l'enquête publique qui tenait à la desserte de la Gare SNCF, ce tracé sera validé par le Conseil d'Etat.

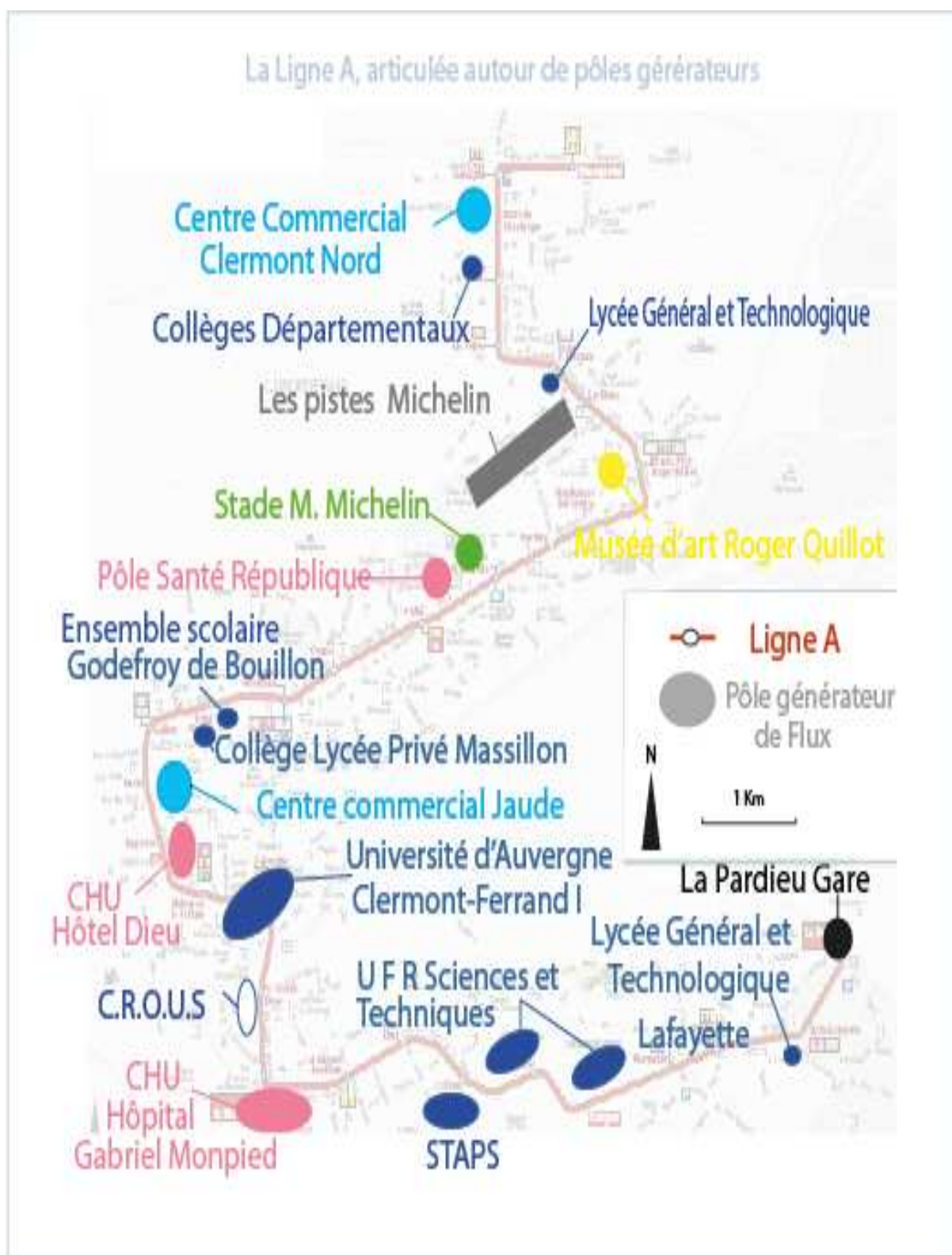


Figure 8 : Schématisation des grands pôles générateurs de trafic autour de la ligne A
Source : Fond de carte : T2C – Réalisation personnelle

b. ... un outil de recomposition urbaine

Les principaux pôles résidentiels : commerciaux, culturels, sportifs, médicaux et d'Enseignement Supérieur sont toutefois desservis actuellement, apportant de très nombreuses incidences positives sur le commerce, l'environnement et le foncier. En deux mots, une « nouvelle ville » est née avec le passage du tramway.

Si l'on veut évoquer les principaux effets bénéfiques, on notera :

- Les effets positifs sur la qualité de l'air, grâce à des transports collectifs plus écologiques
- Une redynamisation du secteur de l'immobilier à proximité du tramway
- Le désenclavement des quartiers nord et sud
- Un accès plus facile et rapide vers les pôles culturels, sportifs, et d'enseignement
- Des effets positifs sur la fréquentation des cafés, des restaurants, des commerces
- Des moyens de transport plus sécurisés
- Des travaux sur la voirie
- Une redéfinition de l'espace public

La rénovation de l'espace urbain, rendue possible par le passage du tramway, engendre une véritable métamorphose de la ville. Mais, victime de son succès auprès de la population, le tramway de la ligne A connaît la saturation. Il convient d'envisager rapidement la création d'une seconde ligne, qui, de plus, permettrait la mise en valeur et la desserte de nouveaux quartiers. Projet qu'élabore actuellement la ville de Clermont-Ferrand.

c. La certification NF service



Cependant, avant de penser à créer une nouvelle ligne de tramway qui viendrait compléter la ligne déjà existante, il est nécessaire de s'assurer de la fiabilité de celle-ci. Lors de la fin d'année 2010, la ligne A obtient la certification NF Service. Cet engagement qualité est délivré par un organisme indépendant AFNOR, qui contrôle tous les ans les services certifiés. Ce label, comportant l'obligation d'améliorer la prestation des services offerts, assure aux utilisateurs une qualité constante et performante.

Figure 9 : Certification NF service
Source : Google image

Les enquêtes réalisées auprès de la clientèle et lors d'un tour d'horizon des projets municipaux, (Conseil de vie locale de Montferrand), révéleraient le fort intérêt des habitants pour le remplacement des lignes de bus par une ligne de tramway.

B. La ligne B

a. D'une ligne de bus...

La ligne B du réseau T2C est aujourd'hui assurée par des Bus de type Agora L. Ce sont des véhicules qui présentent la particularité d'être des bus urbains surbaissés, le but étant d'en faciliter l'accès aux personnes de mobilité réduite. Bus articulés, constitués de deux parties rigides, reliées entre elles par un axe pivotant ; dotés de 3 et 4 portes facilitant l'utilisation pour les voyageurs. Quant à la taille, la longueur est de 17,80 mètres, la largeur de 2,50 mètres avec une hauteur de 2,90 mètres et une capacité d'environ 100 personnes.



*Photo 6 : La Ligne B sous la statue de Vercingétorix
Source : Photo personnelle*

Cette ligne B assure la liaison Est-Ouest de la ville, entre la Place Allard à Royat et le stade Marcel Michelin en passant par le centre-ville et la Gare centrale. Deuxième ligne du réseau et première du réseau de bus, elle transporte chaque jour environ 9 300 utilisateurs ; ce qui en fait la ligne la plus attractive. Une telle fréquentation s'explique par son itinéraire, en effet, elle dessert les arrêts proches de nombreux pôles actuels, générateurs de flux. La ligne B a également obtenu comme engagement de qualité, la certification NF Service.

La ligne B, articulée autour de pôles générateurs

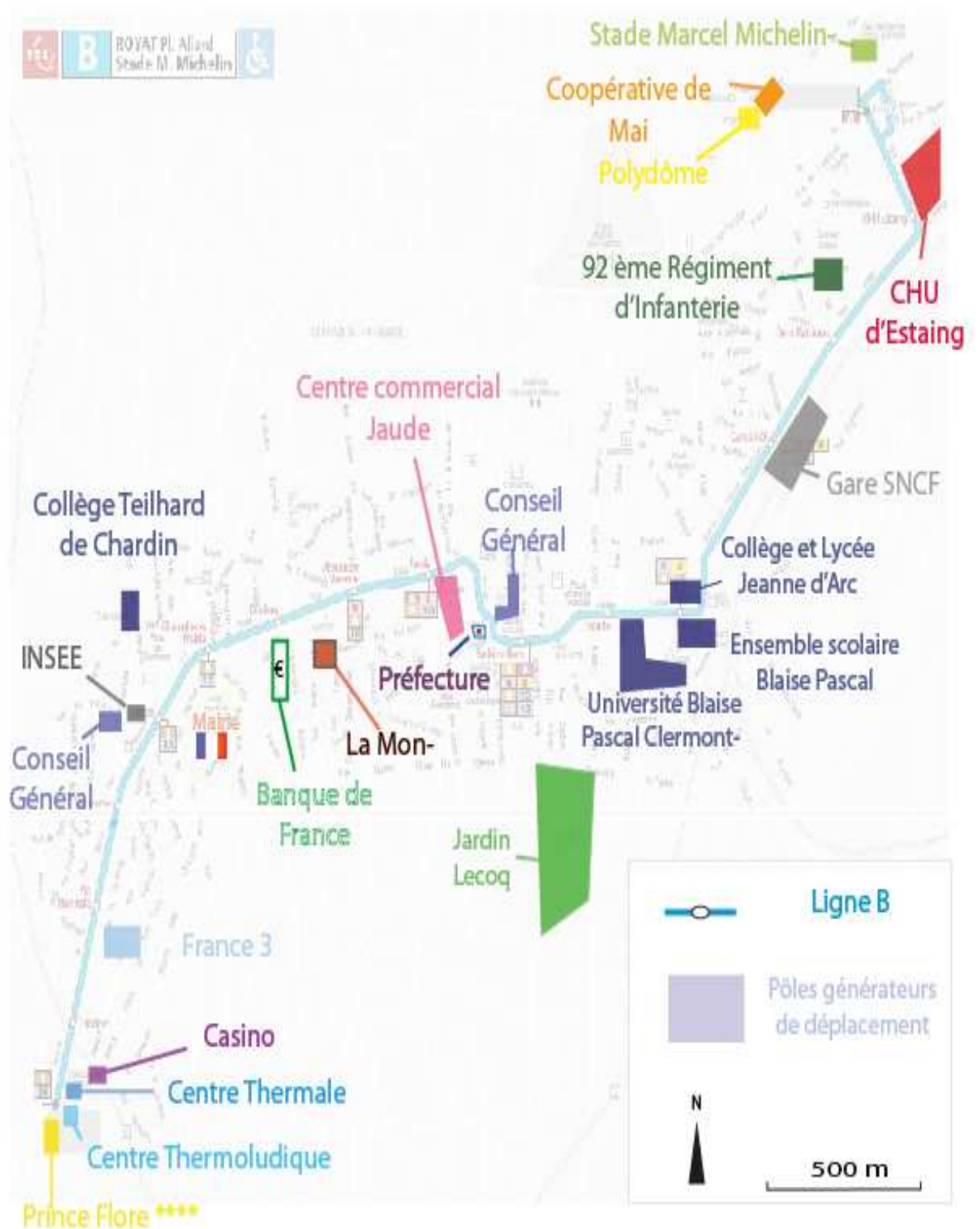


Figure 10 : Schématisation des grands pôles générateurs de trafic autour de la ligne B
Source : Fond de carte : T2C – Réalisation personnelle

Si l'on s'interroge sur les motifs de déplacement des voyageurs, on constate qu'ils concernent principalement :

- **Les groupes scolaires :**

De nombreux collèges et lycées, ainsi que l'Université Blaise Pascal, comptabilisent ensemble 20 000 étudiants ou scolaires, soit 30 % de l'effectif de l'agglomération.

- **Les principaux équipements :**

La desserte de la gare SNCF, le centre commercial de Jaude, ainsi que le nouveau pôle médical de l'hôpital d'Estaing sont situés le long de cette ligne.

- **Les administrations :**

Le Conseil Général, la Préfecture, la Mairie se situent également à proximité de la ligne B.

- **Des équipements uniques :**

Royat est la seule station d'Auvergne à proposer un centre thermoludique voué à la détente et au bien-être, grâce à son eau de source, chaude. De plus, elle est également la première station thermale française pour le traitement conjoint des rhumatismes et des maladies cardio-artérielles. Cette clientèle bénéficie de la proximité de l'unique Casino et d'un hôtel quatre étoiles : Prince Flore****.

- **Des secteurs denses d'habitat:**

La ligne B vient compléter la ligne A pour la desserte des quartiers à forte densité comme le montre la carte ci-dessous

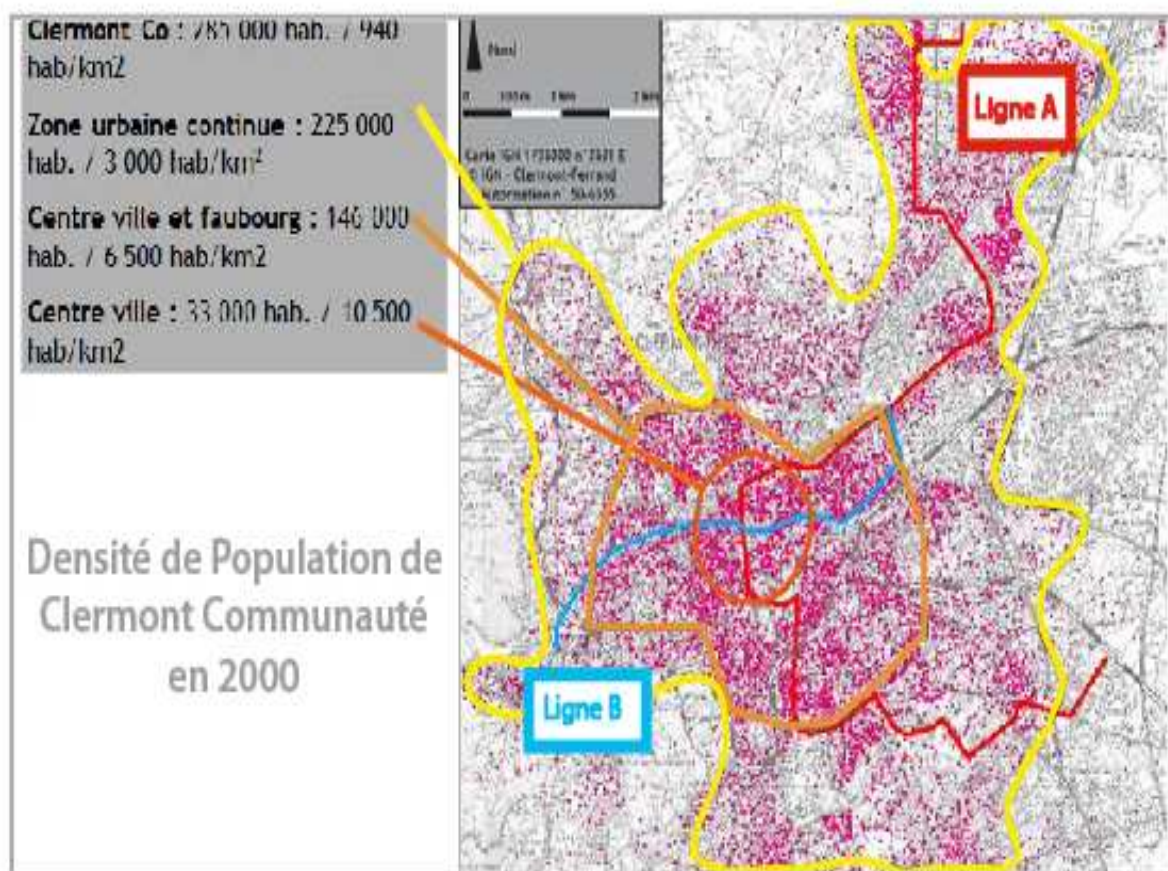


Figure 11 : Densité de population de Clermont Communauté en 2000
Source : SMTc – Réalisation personnelle

○ Des éléments du patrimoine :

Clermont-Ferrand, classée Ville d'Art et d'Histoire grâce à la richesse de son patrimoine possède également des monuments classés patrimoine historique, dans son centre-ville.

b. ... à une ligne de tramway

Répondre aux véritables besoins de la population et contribuer efficacement à la réalisation des principaux desseins de la ville pour un futur de progrès, telle est la justification d'une ligne de bus par le tramway.

Cette ligne, desservant le corridor Est-Ouest, tout en augmentant le confort des usagers, apporterait une capacité de transport nettement plus grande. De plus, comme nous l'avons noté, le tramway bénéficie d'une meilleure fiabilité et d'une plus grande rapidité, grâce à son site propre intégral. D'autre part, le tramway électrique sur pneu limite les nuisances et permet de préserver une qualité de vie.

Le succès de la ligne A est réel actuellement ; mais, par une attractivité supérieure, la ligne B pourrait voir le nombre de passagers doubler rapidement et passer ainsi de 9 300 à 20 000, selon la SMTC. Par la desserte de la gare, le tramway apporterait une intermodalité, facilitant les déplacements, en particulier lors des migrations pendulaires.

Une mutation profonde de la ville s'opère donc et cette nouvelle ligne de tramway se situe, sans aucun doute, en bonne place, parmi les nombreux projets pour les années à venir.

Une nouvelle ligne pour desservir les futurs pôles de Clermont-Ferrand

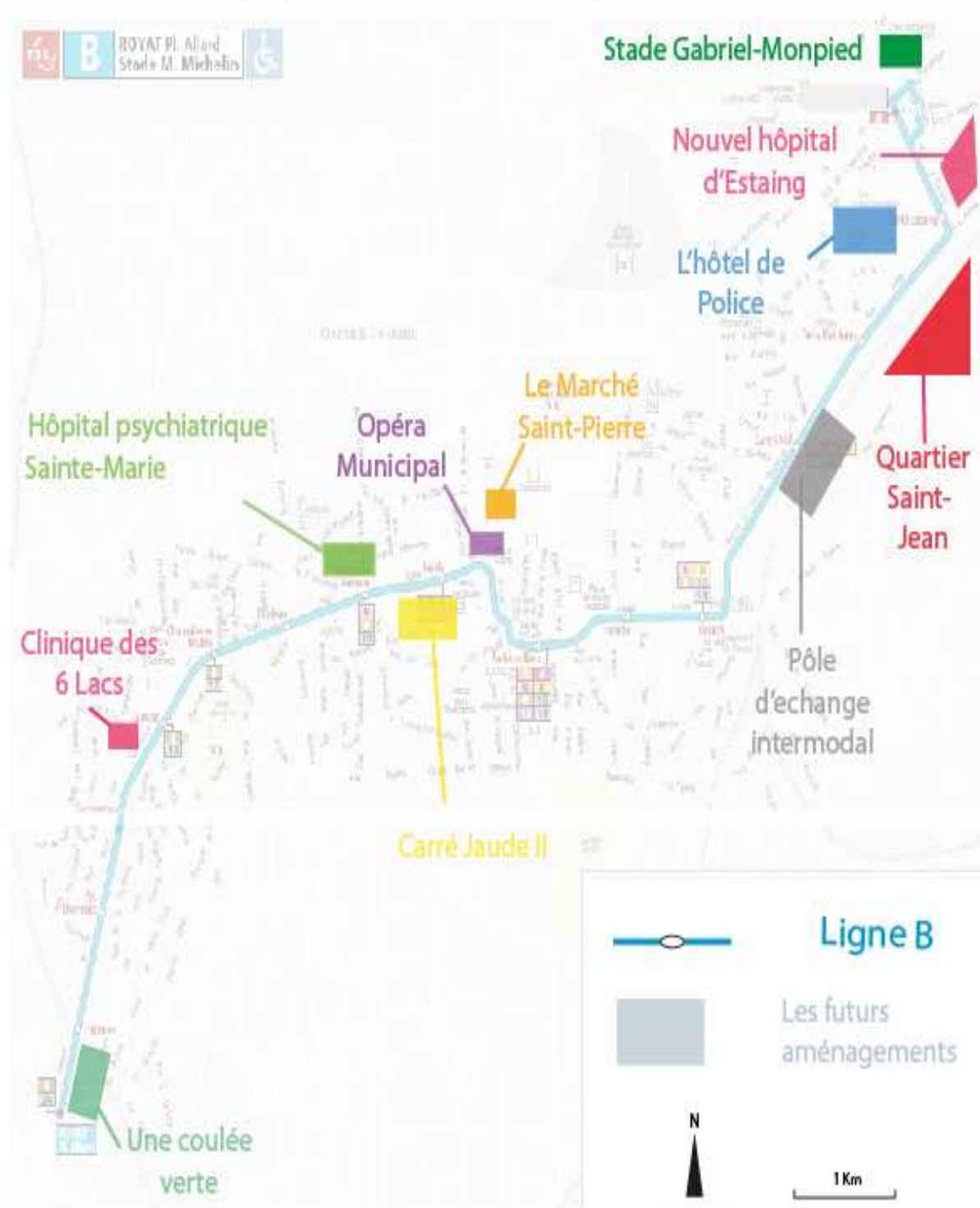


Figure 13 : Schématisation des futurs projets urbains autour de la ligne B

Source : Fond de carte : T2C - Réalisation personnelle

Il est évident que la réussite de la ligne B tient à la nature et au potentiel des pôles urbains qui la jalonnent. Citons dans l'ordre sur l'axe Ouest-Est :

- **La coulée verte de Royat :**



Ce centre aquatique répondra à la dimension dynamique et attirante de la ville de Royat pour ses curistes. Il accueillera deux bassins de mobilisation, intégrant la conception HQE, pour compléter les soins cardio-artériels et rhumatologiques.

Photo 7 : Royat et sa future coulée verte
Source : <http://www.blog-habitat-durable.com>

- **La clinique des 6 Lacs :**

La future clinique sera un établissement de soins de suite et de réadaptation avec une capacité de 1 500 patients l'an.

- **L'hôpital psychiatrique de Sainte-Marie :**

L'hôpital sera rénové et huit nouveaux bâtiments seront construits.

- **Le carré Jaude II :**

Création sur plus de 50 000m² de surface, un hôtel haut de gamme, un grand parking souterrain, un ensemble commercial, sept salles de cinéma, des bureaux et des logements.



Photo 8 : Carré Jaude II
Source : Google Image

- **L'opéra municipal :**

L'opéra sera rénové et constituera la troisième salle de spectacle de théâtre et de musique.

- **Le Marché Saint-Pierre :**

La halle du marché, terriblement vieillotte sera relookée par un voile métallique transparent.

- **Pôle d'échange intermodal :**

Un pôle multimodal facilitant la jonction entre différents moyen de transports, sera accompagné d'une opération d'urbanisme.

- **Le quartier Saint-Jean :**

L'ancien secteur industriel de Clermont qui abritait les abattoirs, est amené à se transformer en un quartier aux multiples fonctionnalités, exemplaires en matière de développement durable.

- **L'hôtel de Police :**

Un nouveau bâtiment de 7 000m² pourra accueillir 500 fonctionnaires.

- **Nouvel hôpital d'Estaing :**



Le nouveau centre médical regroupera des services de l'Hôtel-Dieu et du centre-ville. Il s'étendra sur une surface de 68 000 m², comptera 565 lits, 14 salles d'opérations et sera découpé en quatre grands pôles : gynécologie-obstétrique, reproduction humaine, pédiatrie et spécialités médico-chirurgicales.

Photo 9 : Hôpital d'Estaing
Source : <http://www.cyberarchi.com>

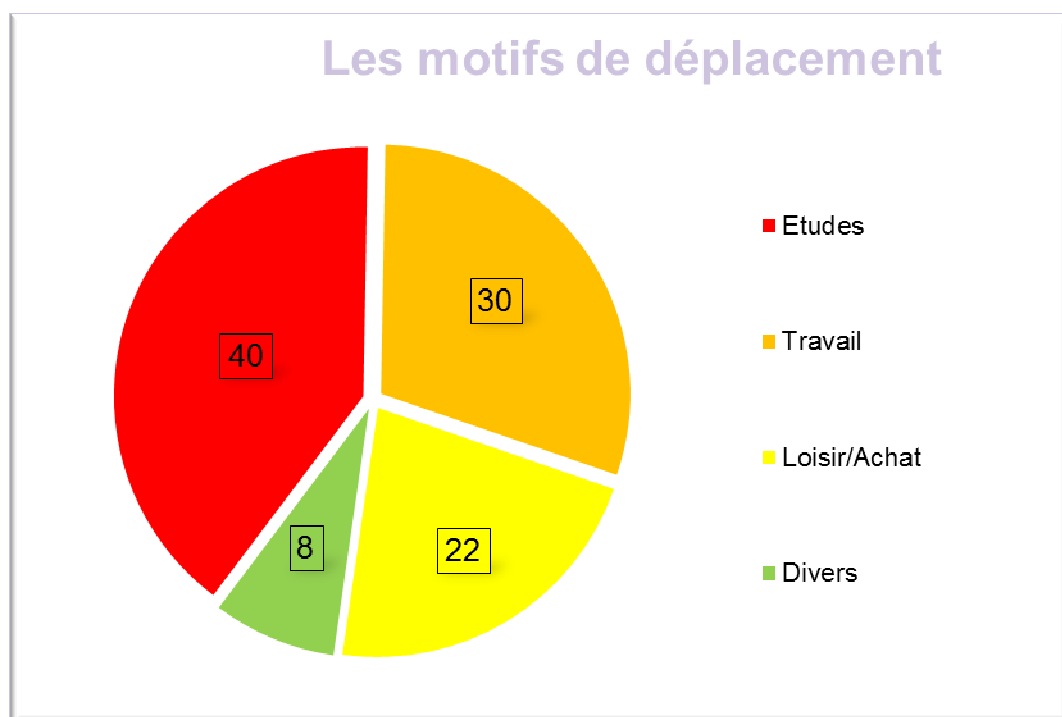
- **Stade G. Monpied :**

Avec de nouvelles tribunes, le stade pourra accueillir jusqu'à 30 000 spectateurs au lieu de 7 800 actuellement.



Photo 10 : Nouvelles tribunes au stade Gabriel-Monpied
Source : <http://www.clermontfoot.com>

Les innovations autour de la ligne B, participeront au nouveau visage de l'axe Est-Ouest et profiteront aux habitants, dont les besoins majeurs seront satisfaits par l'itinéraire et les nombreuses destinations desservies.



Graphique 6 : Répartition des motifs de déplacement
Source : SMTC – Réalisation Personnelle

Les excellents résultats de la ligne A sur l'axe Nord-Sud sont une véritable garantie de succès pour la ligne B qui dispose elle aussi d'atouts très prometteur.

Mais, il faut désormais savoir, si le choix de ce nouveau moyen de transport est compatible avec l'organisation actuelle du bâti le long de la voirie ; et si la topographie clermontoise permet l'insertion de ce type de transport collectif.

Les rames du Translohr sont constituées de quatre modules pour une longueur totale de 32 mètres. Sa capacité théorique est de 250 personnes soit 8 personnes / m² mais sa capacité réelle est de 230 personnes. Fonctionnant de 5 heures à une heure du matin, avec un cadencement de six minutes aux heures de pointe, les utilisateurs n'ont plus à se soucier des horaires de passage.

B. L'emprise sur le sol

Le Translohr nécessite une faible emprise au sol. A peine plus large qu'une voiture, il permet la cohabitation avec les voies, pour véhicule particulier, les deux roues, les piétons et autres transports collectifs. Autant d'éléments qui constituent un gros avantage.

En centre-ville, la ligne B bénéficie d'un site propre intégral entre la Place de Jaude et la Gare SNCF. Lorsqu'il circule, l'emprise d'un bus est de 2,50 mètres sans compter les rétroviseurs auxquels il faut ajouter le gabarit dynamique. Dans le cas d'une voie à double sens en site propre, les bus ont donc une emprise minimum de 7 mètres.

L'implantation d'une ligne de tramway pour traverser le centre -ville nécessite quant à elle une largeur de 5,50 mètres au minimum. La perspective d'un remplacement des bus par un tramway, réduit donc l'emprise sur l'espace public et ouvre des possibilités de travaux sur la voirie pour redéfinir l'équilibre entre ses utilisateurs.

C. L'alimentation électrique

L'innovation dans le choix du pneu, ne change en rien le système d'alimentation par traction électrique. Une plateforme en béton de 30 centimètres d'épaisseur sert de fond et de chemin de roulement ; des caténaires disposées le long du tracé assurent la fourniture du courant nécessaire. Ces lignes aériennes de contact (LAC) sont suspendues par des pendules aux câbles porteurs et fournissent le courant par l'intermédiaire d'un pantographe.



*Photo 11 : Alimentation électrique du tramway quittant le centre-ville
Source : Prise et Réalisation personnels*

La ligne B, par la qualité de sa desserte, sa fréquentation et la présence de son site propre intégral sur une majeure partie du tracé, permet d'envisager le remplacement de son service de bus par l'arrivée d'une deuxième ligne de tramway. Celle-ci augmentera l'effet réseau souhaité, la capacité et l'attractivité pour les transports en commun. Il faut donc, pour permettre l'insertion du tramway, aménager et réorganiser la voirie sur l'itinéraire choisi.

Troisième Partie :

L'arrivée du tramway sur la ligne B



*Photo 12 : Les deux lignes de tramway se croisant Place de Jaude
Source : Prise et Montage personnels*

I. Le passage au tramway

A. Le remplacement des bus

Dans les projets municipaux, la volonté de remplacer le réseau de bus actuel sur la ligne B, par des moyens de transports plus performants, est omniprésente. Actuellement, les perspectives se tournent plutôt vers le remplacement des bus de type Agora L par des bus à haut niveau de service (BHNS).

a. Les BHNS

Ces services rapides de bus sont conçus et exploités pour garantir une exploitation proche des tramways, mais à moindre coût. Effectivement, ces bus se distinguent par les caractéristiques suivantes :

- Des intervalles de passages fréquents, entre 5 et 10 min aux heures de pointe et 15 min aux heures creuses
- Une régularité assurée par le site propre souvent intégral et la mise en place de priorités aux feux
- Une vitesse relativement plus élevée
- Un accès aisé à la portée de tous, qui se présente aussi comme plus efficace avec le temps réduit des arrêts pour la montée et la descente des voyageurs
- Un système d'information de qualité avec une plus grande signalétique



*Photo 13 : Le TEOR de Rouen
Source : Wikipédia*

Le choix de ces bus à haut niveau de service à la place d'un tramway, s'explique dans la majeure partie des cas par un investissement beaucoup moins lourd que la construction d'une ligne ferrée ; il faut rappeler que le tram coûte déjà 20 millions du kilomètre. A Clermont-Ferrand, le choix se portera d'abord sur des BHNS pour une durée de 5 ans, jusqu'à ce qu'on puisse remplacer cette ligne de bus par une ligne de tramway.

Dans le cas de cette étude, l'aspect financier n'étant pas pris en compte, je proposerais une ligne de tramway, permettant ainsi des aménagements urbains et une modification du réseau de manière durable. De plus, le choix du tramway s'accompagne comme nous l'avons précédemment mentionné d'une requalification et d'une redynamisation de la ville. En dehors de ces aspects et de ses meilleures performances, le tramway, est aussi un phénomène de mode. La récente adoption par Clermont-Ferrand en favorise le rayonnement à l'échelle nationale et rend un tel équipement digne des grandes cités modernes.

B. Le Translohr pour la ligne B

Notons toutefois que le choix du tramway sur la ligne B, doit être compatible avec la technologie déjà présente sur la ligne A. C'est pourquoi le choix d'un équipement de type Translohr est souhaitable, ses dimensions étant différentes de celles des autres tramways (2.20 mètres de largeur, contrairement à 2.60 en moyenne) engendrerait le changement intégral du type de plateforme.

De plus, le système de guidage du Translohr est un système propriétaire, c'est-à-dire que seul le matériel Lohr peut utiliser le rail. Dans le choix d'un autre constructeur, il faudrait également faire face à des nouveaux besoins en terme de maintenance, d'habilitation et même en signalisation et en réglementation.

La ligne B sera donc équipée du même matériel roulant que celui de la ligne A et proposera les mêmes qualités de service en termes de capacité, de rapidité, de confort, d'accessibilité de sécurité et de réduction des nuisances.



*Photo 14 : Le Translohr Place de Jaude
Source : Photo personnelle*

C. L'itinéraire choisi

Comme nous l'avons vu précédemment, l'itinéraire de la ligne B actuellement desservie par des bus, présente de nombreux avantages impliquant de garder le même tracé pour le tramway. De plus, l'itinéraire emprunte la voirie la plus large et la plus directe reliant Royat à l'Ouest de Clermont, au Stade Marcel Michelin, situé à l'Est.

En revanche, pour la partie Est, une modification du tracé paraît nécessaire au niveau du terminus. Effectivement la récente construction de l'immense centre hospitalier ultramoderne de l'agglomération : le C.H.U d'Estaing, (qui n'est pas totalement achevé), va générer de très nombreux déplacements. S'ajoute à cela, une vaste opération immobilière et l'implantation de commerces sur le même site ; ce qui confirme l'obligation de desservir rapidement et efficacement ce nouveau quartier.

D. Les aménagements à réaliser pour l'accueil du tramway

a. La plateforme

Le Translohr génère une infrastructure plus légère à installer puisqu'il n'y a qu'un rail central. Malgré cela, la conception de plateforme de systèmes guidés sur pneu doit tenir compte de plusieurs particularités pour le choix du revêtement :

- L'extrême rapprochement des bandes de roulement pour chaque sens de circulation
- La canalisation des charges sans balayage, implique un revêtement résistant aux orniérages
- Du Béton Bitumineux à Module Elevé BBME ou du béton de ciment coulé et pervibré
- L'insertion du dispositif de guidage central dans la plateforme

b. Electrification de la voie

La réalisation d'un tel projet doit également s'accompagner de nouvelle modification qui marqueront une évolution par rapport au précédent tramway. Ainsi le choix du nouveau système WIPOST (WIreless Power SysTème) proposé par Lohr Industrie constitue une innovation très intéressante. Il permet de s'affranchir des lignes aériennes grâce à une alimentation ponctuelle, transmise par des mâts de captage à une piste conductrice installée en toiture du Translohr. Le tracé sera alors libéré des caténaires qui supportaient les LAC, auxquelles s'ajoutaient les poteaux d'éclairage, dénaturant le paysage clermontois.

Le choix du WIPOST pour l'alimentation, s'accompagne donc de nombreux avantages :

- Possibilité de suppression de la LAC sur l'intégralité du parcours
- Optimisation de la consommation électrique avec un dispositif de stockage de l'énergie
- Installation des équipements WIPOST sur les poteaux d'éclairage
- Aucune modification sur les installations fixes du guidage au sol
- Fonctionnement assuré même dans des conditions climatiques et environnementales extrêmes.
- Maintenance simple



Photo 15 : Voie du tramway avec LAC
Source : Photo personnelle

Le nouveau système WIPOST

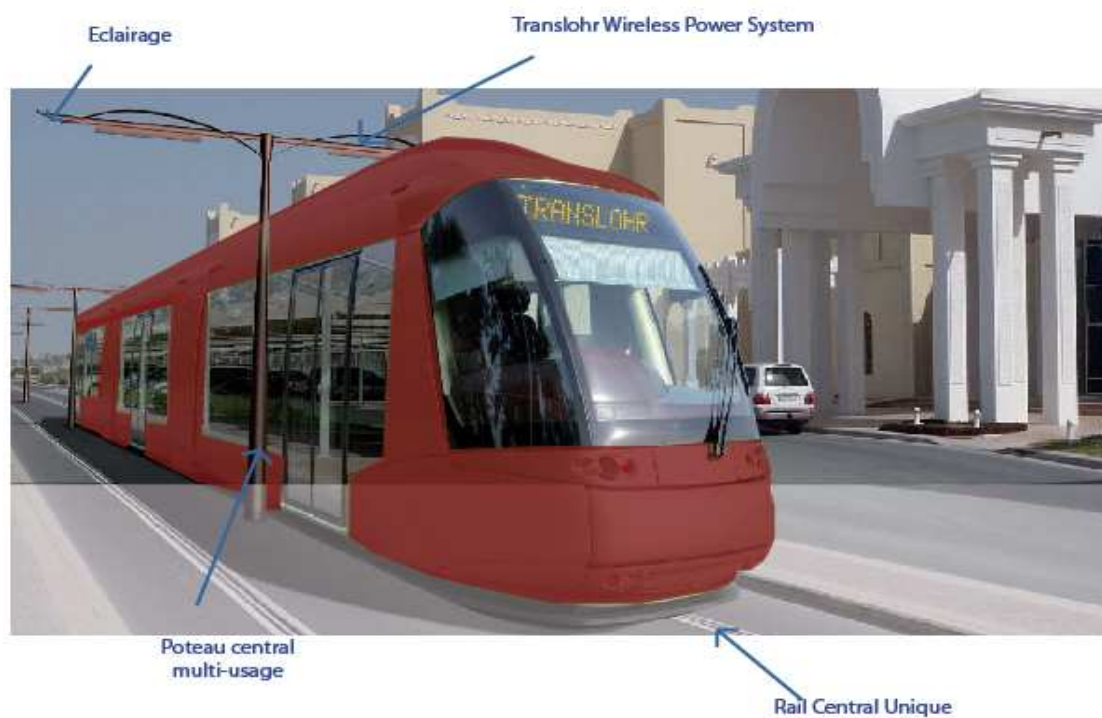


Figure 15 : Site propre du tramway avec le système WIPOST
Source : <http://www.e-vanographic.fr/wipost.pdf> et Montage Personnel

c. Le réaménagement de la voirie

Malgré sa faible emprise au sol, la réservation d'un site propre exclusivement pour le tramway, reste tout de même contraignante pour les autres moyens de déplacement. Effectivement, en dessous d'une largeur 24 mètres de voirie, des choix s'imposent :

- Réduction ou suppression du stationnement.
- Réduction ou suppression des voies pour véhicules particuliers (VP).
- Réduction ou suppression des pistes cyclables.
- Réduction ou suppression d'un site propre pour les transports en commun Bus (TCSP).
- Expropriation pour augmenter la surface de voirie.

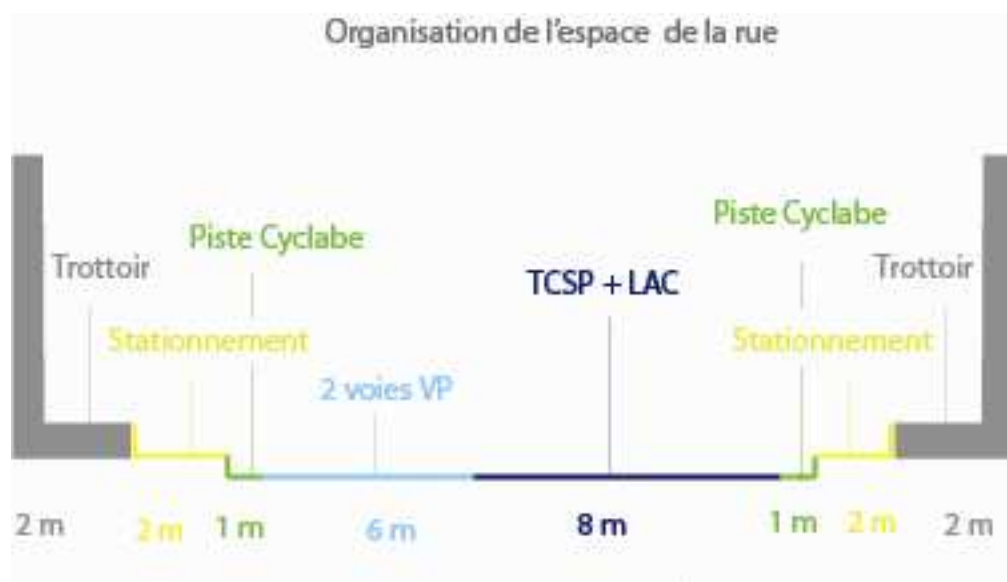


Figure 16 : Coupe schématisant l'emprise de la voirie
Source : Réalisation personnelle

Sur une plus grande partie de l'itinéraire du centre-ville, la voirie disponible est supérieure à une vingtaine de mètres, comme sur le long du boulevard Desaix, de l'avenue Carnot et de l'Union soviétique, qui passe devant la Gare. Grâce à ces larges espaces, des travaux réfléchis de la voirie permettront un meilleur équilibre entre automobilistes, cyclistes, piétons et transports en commun, encourageant la convivialité et les échanges. En revanche, seules quelques rares portions du centre-ville connaîtront de pénibles changements comme la rue Maréchal Joffre.



*Figure 17 : Schématisation des emprises disponibles dans le centre-ville
Source : Google Map et SMTC – Réalisation personnelle*

II. L'insertion du tramway et de ses stations

A. Aménagement de la voirie et localisation des arrêts

Face à la complexité des aménagements à réaliser et à la nécessité de réorganiser le réseau routier, seule une portion de 1,6 Km sur les 5,7 Km de la ligne B sera traitée dans cette étude : le tronçon centre-ville-Place de Jaude à la Gare SNCF.

a. Place de Jaude

La place de Jaude est incontestablement l'hyper centre de Clermont-Ferrand et un nouvel arrêt de tram, à proximité de la ligne A s'impose pour créer un effet réseau et proposer des correspondances à ses utilisateurs. Cet arrêt desservira l'actuel centre commercial de Jaude ainsi que les nombreux commerces et services proposés du cœur de ville remplaçant l'arrêt de bus actuel. De plus, une augmentation de la fréquentation est à prévoir grâce à la future réalisation du Carré Jaude II (voir figure 13), qui proposera un hôtel haut de gamme, un grand parking souterrain, un ensemble commercial, sept salles de cinéma, des bureaux et des logements.



*Photo 16 : Arrêt Jaude actuel de la ligne B
Source : Photo Personnelle*

L'organisation actuelle de la voirie est découpée en trois voies : une voie en site propre de part et d'autre de la rue pour les bus et une voie centrale pour la sortie de ville des véhicules particuliers (VP). Lors de la réalisation de la ligne A, la piétonisation de la voirie dans l'hyper-centre a été choisie pour supprimer les véhicules circulant selon l'axe Nord-Sud, engendrant ainsi une réappropriation de l'espace par les piétons. Décision qui pourrait-être reconduite pour le passage de la ligne B incitant ainsi les gens à utiliser les transports en commun, dans l'objectif d'un développement durable. Quant à la traversée Est-Ouest du centre-ville, elle sera supprimée pour les VP et les bus sur le boulevard Desaix.

Site propre réservé
au tramway grâce à
la suppression de la
voie VP et TCSP bus
favorisant la circula-
tion piéton



Piétonisation le long de la ligne A

*Photo 17 : Réaménagement du boulevard Desaix
Source : Photo et Réalisation personnelles*

L'insertion de la nouvelle ligne de tramway Place de Jaude pourrait donc ressembler à ceci.



*Photo 18 : Croisement des deux lignes de tramway Place de Jaude
Source : Photo et Montage personnels*

b. Le boulevard Desaix

Celui-ci assure la traversée du centre-ville aux TCSP et aux VP dans le sens Est-Ouest. Pour faciliter le stationnement, il a donc été prévu un parking souterrain à l'entrée de la Place de Jaude. Le fonctionnement de ce dernier nécessitera un aménagement particulier, suite à l'interdiction de circulation sur cette voie, pour les VP.



Photo 19 : Voie réservée à l'entrée du parking
Source : Photo personnel



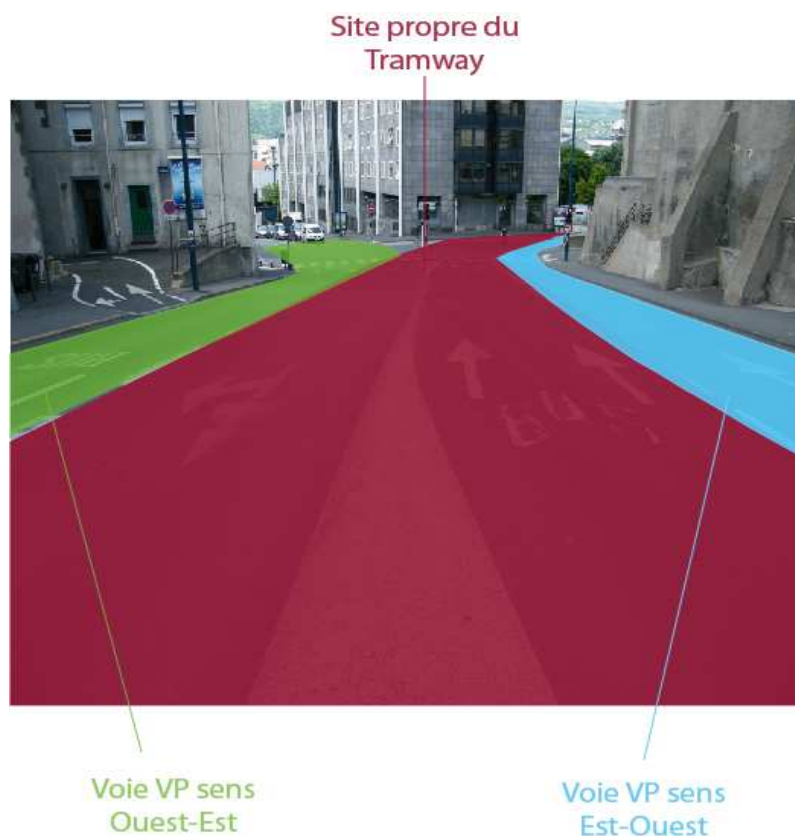
Photo 20 : Entrée du parking Vercingétorix
Source : Photo personnel

L'emprise disponible sur ce boulevard est de plus de 21 mètres, la création d'une voie réservée au parking est donc réalisable pour assurer un stationnement aux résidents et aux riverains. Par ailleurs, cette voie pourra également servir aux livraisons et à la circulation vers le Conseil Général, la Préfecture et vers le théâtre situés le long du Boulevard Desaix (voir figure 10 et 13).



*Photo 21 : Réaménagement du boulevard Desaix
Source : Photo et Réalisation personnelles*

Le haut du boulevard Desaix, rejoint l'Avenue du Colonel Gaspard pour former la rue Maréchal Joffre ; celle-ci retrouve les deux sens de circulation de part et d'autre du site propre implanté en position centrale. Le maintien des deux voies VP en position latérale permet la traversée Est-Ouest du centre-ville tout en offrant la possibilité de changer de direction facilement.



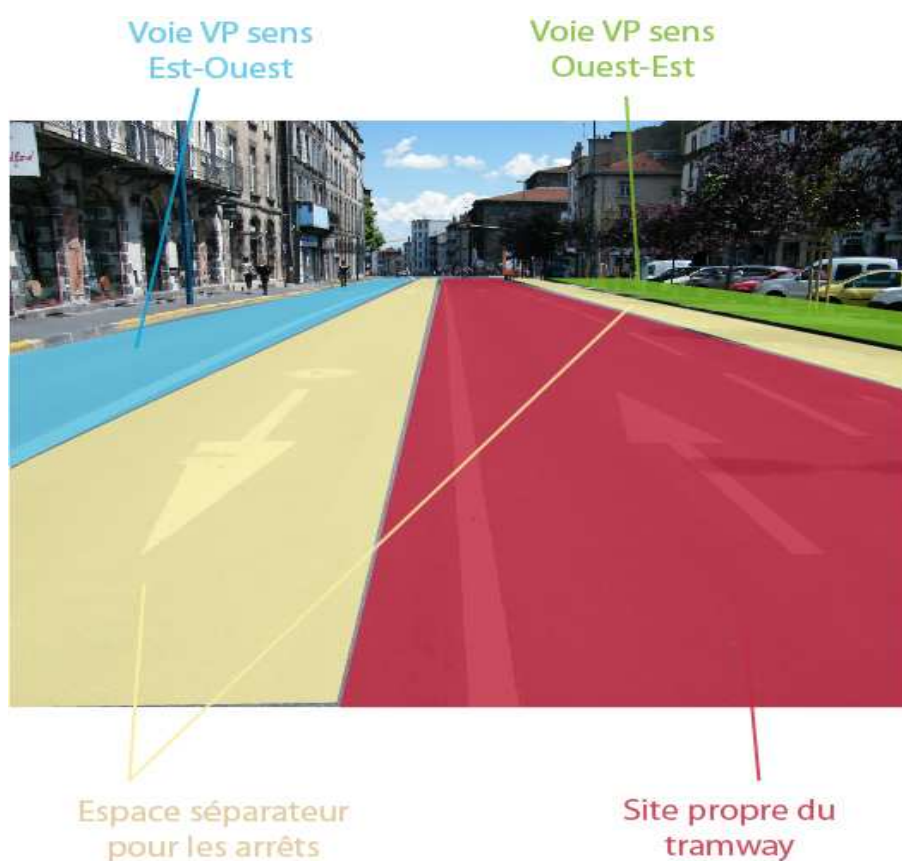
*Photo 22 : Réaménagement de la Rue Maréchal Joffre
Source : Photo et Réalisation personnelles*

c. Ballainvilliers

Le deuxième arrêt est situé 420 mètres plus loin sur la rue Maréchal Joffre, comme l'arrêt actuel de la ligne B. En revanche, la voirie est organisée différemment avec les voies de TCSP sur les cotées et les deux voies pour VP au centre. De plus, l'organisation des places de stationnement, côté sud, devra être modifiée afin d'offrir un espace supplémentaire, pour l'implantation sécurisée des arrêts de tramway, de part et d'autre du site propre. Une insertion optimale du tramway dans cette rue exigera d'important bouleversement dans l'organisation de la voirie.



*Photo 23 : Organisation actuelle de la rue Maréchal Joffre
Source : Photo personnelle*



*Photo 24 : Réorganisation de la rue pour l'accueil du tramway et de l'arrêt Ballainvilliers
Source : Photo et Réalisation personnelles*

d. L'avenue Carnot

L'avenue Carnot redescend la butte sur laquelle est perché le centre de Clermont ; avec son sens unique pour les VP, elle apparaît comme un axe majeur pour la sortie de ville et nécessite donc un aménagement tout particulier. Actuellement, les bus bénéficient d'un site propre intégral à double sens, favorisant la desserte des pôles d'enseignement que sont l'Université Blaise Pascal, l'ensemble scolaire Blaise Pascal et le Collège Lycée Jeanne d'Arc (voir figure 10).

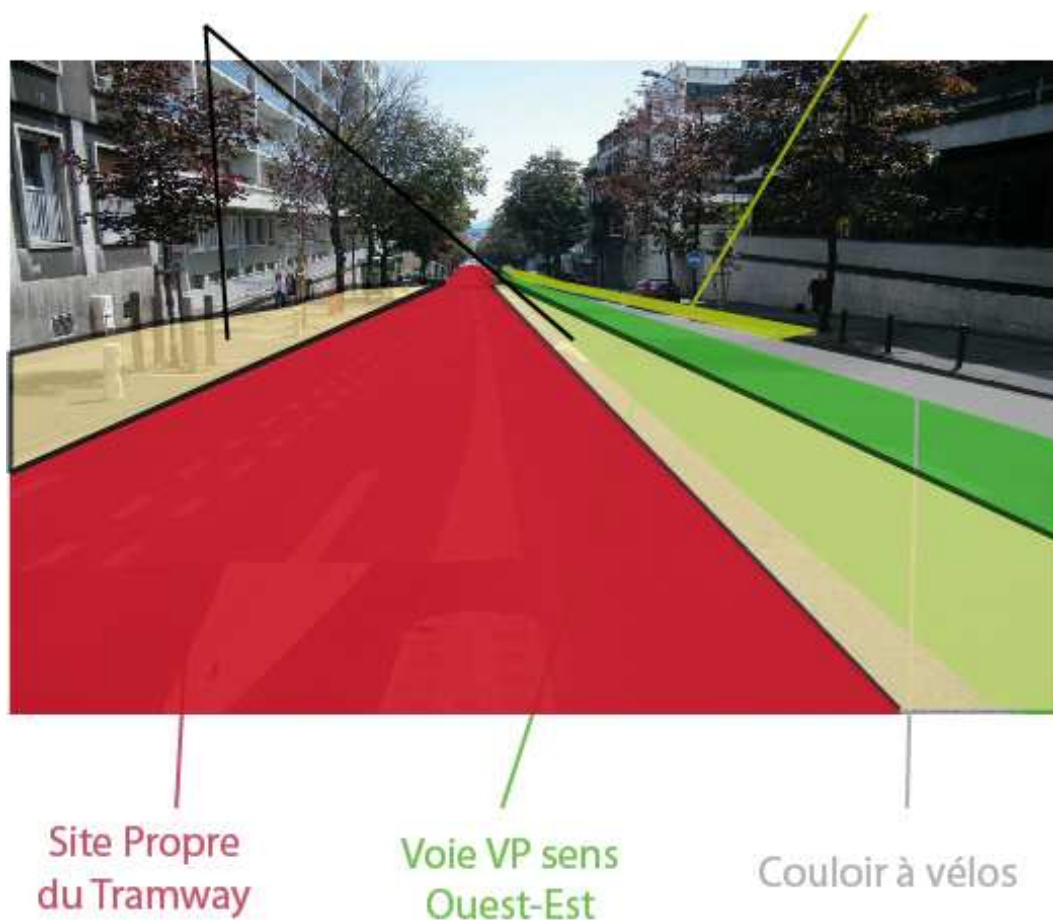


Photo 25 : Organisation actuelle de l'avenue Carnot
Source : Photo Personnelle

Pour l'accueil du tramway, il paraît préférable de laisser la voie des VP côté sud dans le sens de la sortie de ville et d'aménager le site propre du tramway côté nord. Grâce à une largeur de rue de 20 mètres, il est possible de maintenir des places de stationnement sur le côté sud de la voie VP et de réserver un couloir pour les vélos. Par ailleurs, la longueur de l'avenue avoisine les 560 mètres et 720 mètres sépare le précédent arrêt de Ballainvilliers au bas de l'avenue Carnot. Compte tenu de la pente et de la forte fréquentation scolaire et étudiante utilisant les TC, il semblerait que le choix de deux arrêts soit souhaitable. Le premier arrêt devrait être positionné à proximité de l'Université, au niveau de l'intersection avec le Cours Sablon qui est un axe majeur.

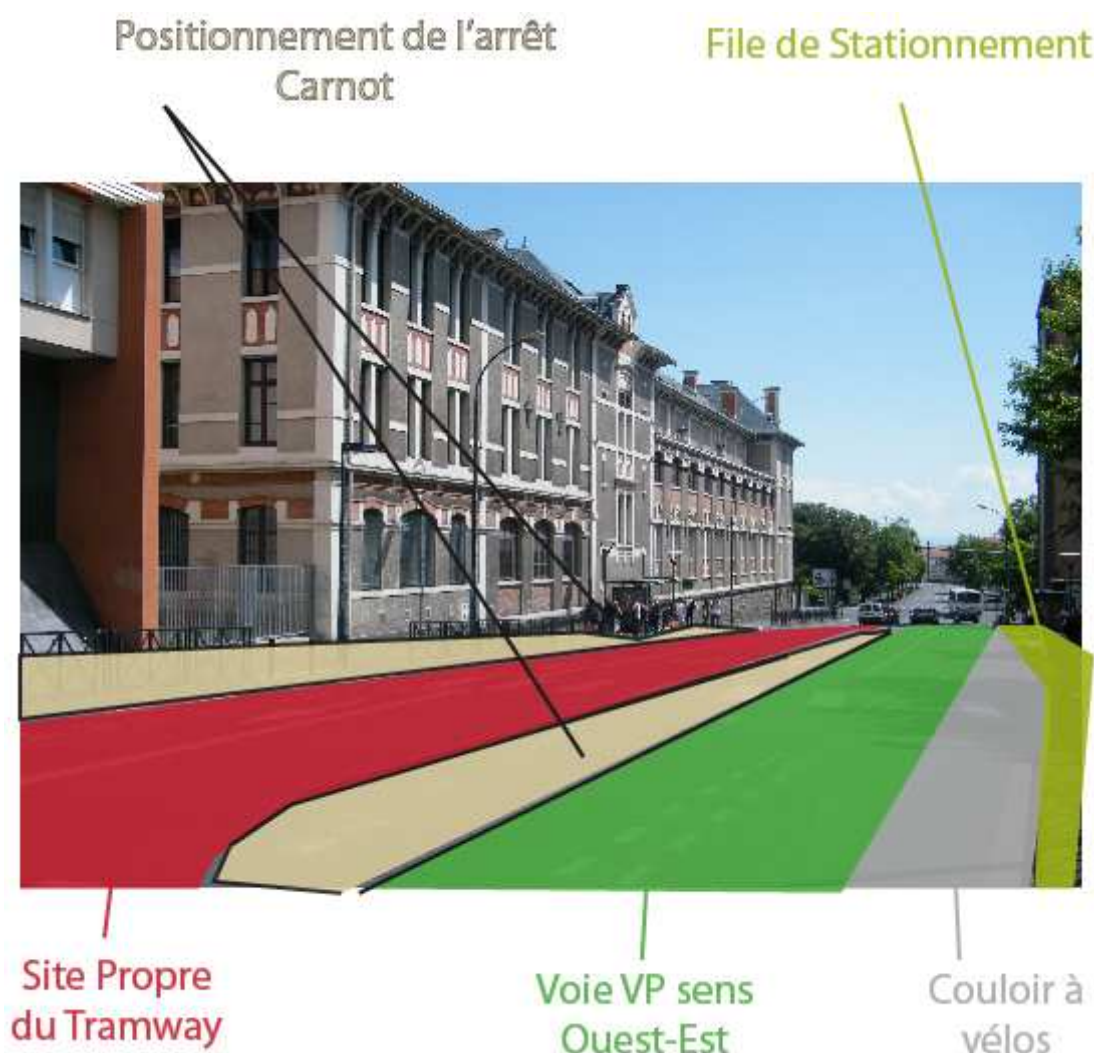
Positionnement de l'arrêt Cours Sablon

File de stationnement



*Photo 26 : Réorganisation du haut de l'avenue au niveau de l'arrêt Cours Sablon
Source : Photo et Réalisation personnelles*

En bas du boulevard, un second arrêt de tramway appelé légitimement « Carnot » sera installé à hauteur de l'ensemble scolaire Blaise Pascal, du Collège et Lycée Jeanne d'Arc. Il sera positionné 330 mètres plus bas que l'arrêt Cours Sablon, et la configuration de la voirie sera identique à celle choisie tout le long de l'avenue Carnot.

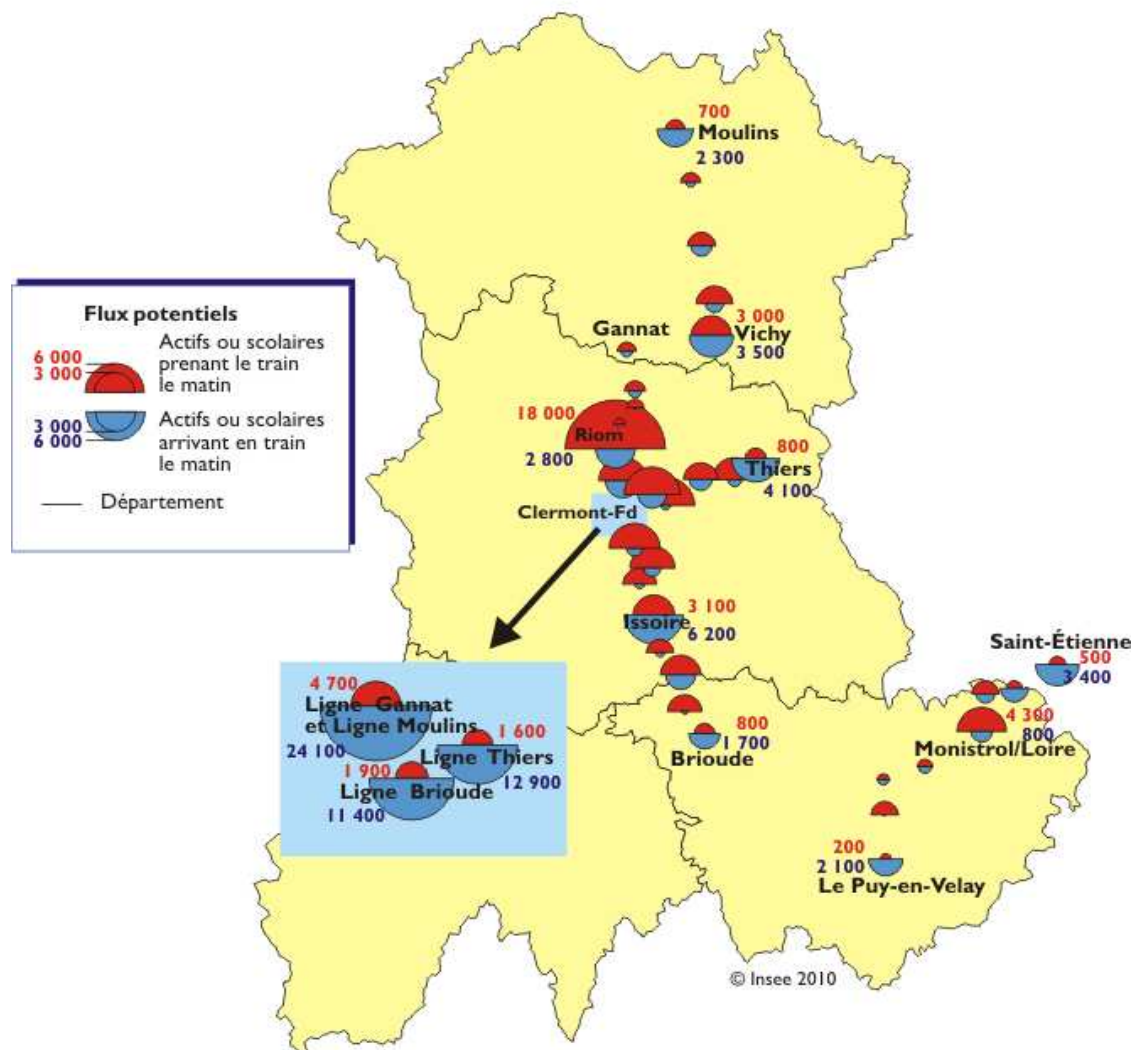


*Photo 27 : Réorganisation du bas de l'avenue au niveau de l'arrêt Carnot
Source : Photo et Réalisation personnelles*

e. La Gare centrale

L'arrêt suivant desservi par cette future ligne B est celui de la Gare SNCF. Ce passage stratégique est un des points clefs de cette seconde ligne. Effectivement, selon les données de l'INSEE ce sont 18 800 scolaires ou étudiants et 73 600 actifs Auvergnats qui habitent près d'une gare et qui travaillent ou étudient dans une autre commune disposant elle-même d'une gare. En revanche, seulement 7 % utilisent les transports en commun alors que 90 % se rendent à leur lieu de travail en VP. Si on considère la gare centrale de Clermont-Ferrand comme étant la plus fréquentée, c'est potentiellement 50 000 actifs, étudiants ou scolaires qui pourraient y arriver chaque matin.

Flux potentiel sur les principales lignes TER Auvergnate



*Figure 18 : Flux potentiel sur les principales lignes TER
Source : INSEE, Recensement de la population 2006*

Pour remédier à cette faible utilisation du TER, un réaménagement complet de la gare SNCF en un pôle d'échange intermodal facilitera la jonction entre les différents moyens de transports. Ainsi, le tramway relancera l'attractivité, par sa capacité et son efficacité, invitant les gens à choisir un moyen de transport rapide, facile, soucieux de l'environnement.

Voici un aperçu actuel de la gare de Clermont-Ferrand, sous exploité par de nombreux utilisateurs potentiels.



*Photo 28 : Desserte de la Gare Centrale par la ligne B
Source : Photo personnelle*



*Photo 30 : Desserte du parvis de la Gare par les taxis et les VP
Source : Photo personnelle*

Pour atteindre l'efficacité d'une plateforme multimodale, voilà une proposition créative de l'aménagement de la Gare SNCF.



*Photo 31 : Réaménagement de la Gare SNCF en une plateforme multimodale
Source : Modélisation 3D Réalisée personnellement*

Figure 19 : Localisation et Aménagement de l'itinéraire et des arrêts de la nouvelle ligne de Tramway

Source : Fond de carte, Google Map et Réalisation personnelle



B. Aménagement des arrêts

Les stations réparties le long de la voie de tramway sont équipées d'arrêts design et high-tech. En fonction de la localisation du site propre, elles sont encadrées par des terre-pleins qui protégeront les traversées piétonnes. L'aménagement de quais doubles favorisera judicieusement l'arrêt dans chaque sens. Aux équipements de base : bancs, billetterie automatique, système d'information visuel des délais d'attente, s'ajouteront les abris de type auvent, les inscriptions en braille, les rampes d'accès et les dalles protractiles permettant une meilleur utilisation pour tous.



*Photo 32 : Aménagement des arrêts de tramway
Source : Photo personnelle*

B. Le réseau de bus

Actuellement, de nombreux bus utilisent les sites propres aménagés dans le centre-ville. Ceux-ci vont désormais être supprimés pour fournir l'emprise nécessaire au site propre du tramway. L'insertion de ce dernier sur cette ligne, a pour but de remplacer la ligne B actuelle, or celle-ci possède certains tronçons communs avec d'autres lignes, comme le montre le plan ci-dessous.



Figure 21 : Itinéraire des bus dans le quartier de Ballainvilliers

Source : <http://www.t2c.fr>

Il faudra donc supprimer les lignes 6, 9 et 10 en communs avec la ligne B sur le Boulevard Desaix qui sera fermé à la circulation des bus et des VP. Pour les autres lignes, des cohabitations seront possibles avec les voies VP conservées le long du site propre du tramway.

En complément du projet ci-dessus, il est évident qu'une autre étude devra être proposée à la ville de Clermont-Ferrand, désireuse d'apporter une heureuse solution aux problèmes complexes des déplacements.

Conclusion

Comme nous avons pu le voir à travers cette étude, Clermont-Ferrand est une ville d'histoire dynamique, aux activités polyvalentes, qui poursuit actuellement sa mutation urbaine. L'éventail des projets en cours, dynamisés par une active population étudiante, marque la volonté de la ville de rayonner à l'échelle nationale et de s'affranchir de cette diagonale du vide qui l'a longtemps annihilée. Ainsi, Clermont-Ferrand a élaboré un Plan de Déplacement Urbain (PDU) abordant tous les modes de transport des personnes et des marchandises, pour remédier aux engorgements automobiles des centres et l'engluement des bus dans le trafic. Des transports collectifs capacitaires, attractifs et surtout non polluants sont recherchés. Dans ce contexte, de grands projets sont élaborés, telle la création d'une seconde ligne de tramway, qui viendrait satisfaire les besoins d'une population insatiable, dont la mobilité est en constante croissance.

Cette ligne Est-Ouest complèterait l'effet réseau de la ligne A, et remplacerait celui des bus par des tramways plus confortables, plus rapides, plus sûrs, dotés d'une cadence plus importantes. De plus, l'innovation dans le choix de l'alimentation du système WIPOST, compatible avec la ligne A, donnera un nouveau visage au tramway, suscitant une attractivité supérieure. Desservant les principaux pôles générateurs de flux et les secteurs denses d'habitat, cette seconde ligne de tramway sera l'occasion d'aménager la gare SNCF en un véritable pôle d'échange intermodal. Cette jonction facilitée entre les différents moyens de transports augmentera la fréquentation des lignes TER, tout en réduisant l'impact de la circulation sur l'environnement.

Par ailleurs, le réaménagement de la voirie pour l'insertion optimale du tramway, favorisera une nouvelle répartition de l'emprise au sol et donc un équilibre judicieux entre les piétons, les bus, les cyclistes et les automobilistes. Les échanges dans le centre-ville en seront d'autant plus favorisés.

Ce projet limité au tronçon Jaude – Gare SNCF, s'est efforcé d'étudier la faisabilité de la ligne, son itinéraire, ses différentes contraintes techniques et humaines en proposant d'éventuelles solutions. Répondant aux aspirations de la société clermontoise, cette étude concernant les transports, m'a permis de prendre conscience de la valeur et de l'intérêt des connaissances acquises tout au long de l'année. Celles-ci se sont révélées d'une aide précieuse, tout en laissant une large plage à l'imagination et à la liberté créatrice.

Bibliographie

Ouvrage :

- Communauté urbaine de Brest. *Les transports en commun à la croisée des chemins Texte imprimé : projet de tramway : éléments de réflexion.* Brest 2002.
- Tricoire Jean. *Le tramway en France Texte imprimé.* Paris : La Vie du rail, 2007

Périodique :

- Amandine Hirou. « *Clermont-Ferrand dans 10 ans* ». L'Express. Dossier Spécial
- « *Le futur proche de Clermont* ». La Montagne samedi 19 Mars 2011
- « *Prolongement du tram et ligne B en tête* ». La Montagne samedi 2 avril 2011

Rapport :

- CONNEN DE KERILLIS Aurélie – Etude de l'arrivée du tramway à Carquefou (44) et aménagement du terminus.
- MOUSSET Jean-Alexandre – L'insertion du tramway rue de la Roe, Angers (49). Projet Individuel 2004/2005, IUP deuxième année

Sites Internet en 2011 :

- Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques : <http://www.insee.fr>
- Site de la mairie de Clermont-Ferrand : <http://www.clermont-ferrand.fr>
- Site de la T2C : <http://www.t2c.fr>
- Site de la SMTC : <http://www.smtc-clermont-agglo.fr>
- <http://transclermont.itrams.net/letram.html>
- http://transclermont.itrams.net/autres_reseaux.html
- http://transclermont.itrams.net/letram/avant_inconv.html
- <http://www.blog-habitat-durable.com/article-royat-et-sa-future-coulee-verte-un-59893495.html>
- <http://www.letram-clermontferrand.com/>
- <http://www.google.fr>
- <http://fr.wikipedia.org>

Annexes

Photo 33 : Réaménagement du parvis de la Gare
Source : Modélisation 3D Réalisée personnellement

Photo 34 : Vue générale du futur pôle d'échange intermodal
Source : Modélisation 3D Réalisée personnellement

Photo 35 : Plan de masse du futur pôle d'échange intermodal
Source : Modélisation 3D Réalisée personnellement





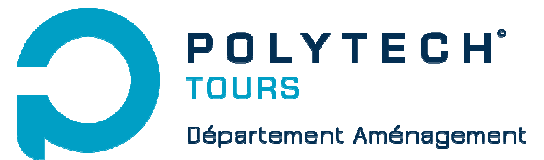


Table des matières

Avertissement	4
Remerciements	5
Sommaire	6
Introduction	8
Première Partie :	10
Clermont-Ferrand : Ville d'histoire et Métropole régionale	10
I. Clermont-Ferrand	11
A. Historique	11
B. Localisation et Accessibilité	12
II. Clermont-Ferrand, la population	14
A. Une récente augmentation	14
B. Répartition par classe d'âge	15
C. La répartition des ménages	16
III. Clermont-Ferrand, une dynamique réelle :	17
A. L'emploi	17
B. Le logement	18
C. Une ville dynamique	19
Deuxième partie :	22
Clermont-Ferrand, une ville en mutation	22
I. Le réseau de Transport en Commun de l'agglomération Clermontoise	23
A. Une compétence des collectivités publiques	23
B. Les transports en commun	24
II. Clermont-Ferrand et ses tramways	26
A. Plus de 100 ans d'histoire	26
B. Un retour en arrière	27

C. Une ligne complémentaire ?	29
III. Diagnostic territorial.....	29
A. La ligne A	29
B. La ligne B	32
IV. Caractéristiques du tramway Clermontois	41
A. Le Translohr	41
B. L'emprise sur le sol	42
C. L'alimentation électrique	42
Troisième Partie :	44
L'arrivée du tramway sur la ligne B	44
I. Le passage au tramway.....	45
A. Le remplacement des bus	45
B. Le Translohr pour la ligne B	46
C. L'itinéraire choisi	47
D. Les aménagements à réaliser pour l'accueil du tramway	49
II. L'insertion du tramway et de ses stations	52
A. Aménagement de la voirie et localisation des arrêts	52
B. Aménagement des arrêts	66
III. Réorganisation du réseau.....	67
A. Le réseau automobile	67
B. Le réseau de bus	68
Conclusion	69
Bibliographie	71
Annexes	72
Table des matières	77

Polytech' Tours
Département Aménagement
Université François Rabelais
35, allée Ferdinand de Lesseps
37200 Tours



GOUDOUNEIX Jean-Christophe

Stage de découverte
2010 - 2011

Tuteur : **MARTOUZET Denis**

Aménagement d'un tronçon en vue d'accueillir une seconde ligne de tramway à Clermont-Ferrand (63)

Etude du remplacement d'une ligne de bus par une ligne de tramway en centre-ville

Résumé :

Clermont-Ferrand est une ville d'histoire dynamique, aux activités polyvalentes, qui poursuit actuellement sa mutation urbaine. L'éventail des projets en cours s'accompagne de l'aménagement d'une seconde ligne de tramway traversant le centre-ville d'Est en Ouest. Cette modernisation des transports en commun sera l'occasion d'une requalification urbaine importante, redynamisant certains quartiers en desservant des pôles générateurs de flux tout en transformant la Gare SNCF en une véritable plateforme multimodale. Cette ligne B complètera l'effet réseau en proposant des correspondances avec la ligne A et en offrant une desserte plus confortables, plus rapides, plus sûrs, dotés d'une cadence plus importante. De plus, l'innovation dans le choix de l'alimentation du système WIPOST engendrera un nouveau visage au tramway, suscitant une attractivité supérieure pour les transports collectifs. Ce projet limité au tronçon Jaude – Gare SNCF, s'est efforcé d'étudier la faisabilité de la ligne, son itinéraire, ses différentes contraintes techniques et humaines en proposant d'éventuelles solutions.

Mots clés : Métropole dynamique, tramway, mutation, requalification urbaine, desserte, pôle générateur, site propre, Clermont-Ferrand, Puy-de-Dôme 63.