

POLYTECH'TOURS  
Département Aménagement  
Université François Rabelais de Tours  
35 allée Ferdinand de Lesseps  
37200 Tours  
Tél : 02 47 36 14  
www.polytech.univ-tours.fr



# **Etude de l'arrivée du tramway à** **Carquefou (44)** **et aménagement du terminus**

Améliorer la desserte de Carquefou en transports collectifs et aménager le terminus de la ligne de tramway en parc-relais

*Illustration page de couverture : arrivée de la ligne de chemin de fer à Carquefou  
Photo prise par Aurélie Connen de Kerillis*

CONNEN DE KERILLIS Aurélie  
Ingénieur 1<sup>ère</sup> année  
2009/2010

Tuteur : Eric THOMAS

# REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont accepté de me consacrer un peu de leur temps et qui m'ont apporté les informations et conseils nécessaires à la réalisation de mon projet.

Je remercie tout particulièrement :

M. Eric THOMAS, tuteur de mon projet et professeur à l'Ecole Polytechnique de l'Université de Tours, département aménagement ;

M. Christophe DESCHAMPS, Responsable Service Urbanisme, direction de l'aménagement durable et du cadre de vie de la commune de CARQUEFOU.

Je souhaite également remercier les personnes de Nantes Métropole pour leur accueil, leurs informations et leurs conseils :

M. Brice GALLAIS, Chargé de Mission Projets Ferroviaires, direction générale déplacements et investissements ;

M. Damien GARIGUE, direction générale déplacements et investissements ;

Mme. Sara GUILLET, service promotion de la mobilité durable ;

M. Jean-Luc JEGO, Responsable Cellule d'Appui Technique, direction de l'exploitation des services de déplacements, service parkings & ports de plaisance ;

Je remercie également ma famille et mon ami pour leurs idées, leur aide et leur soutien. Un remerciement tout particulier à Chloé pour son aide pour les photos....

# Sommaire

<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>2</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>4</b>
<b>PREMIERE PARTIE : CARQUEFOU « UNE GRANDE PETITE VILLE DE DEMAIN »</b> .....	<b>5</b>
I.    PRESENTATION DE CARQUEFOU.....	6
II.   LA POPULATION DE CARQUEFOU.....	9
III.  CARQUEFOU, UN POLE ECONOMIQUE IMPORTANT .....	11
IV.   LES DEPLACEMENTS AU SEIN DE CARQUEFOU .....	13
<b>DEUXIEME PARTIE : DIAGNOSTIC DU PERIMETRE D’ETUDE</b> .....	<b>18</b>
I.    ENQUETE CARQUEFOU .....	19
II.   LE TRAMWAY A CARQUEFOU.....	21
III.  ETAT DES LIEUX DESSERVIS PAR LA VOIE FERREE .....	23
IV.   CARACTERISTIQUES DE LA LIGNE DE CHEMIN DE FER .....	33
V.    DES EMPLACEMENTS RESERVES POUR UN PARC-RELAIS .....	38
<b>TROISIEME PARTIE : PROPOSITION D’AMENAGEMENT</b> .....	<b>40</b>
I.    LA LIGNE DE TRAMWAY .....	41
II.   LES STATIONS DE TRAMWAY.....	46
III.  AMENAGEMENT DU TERMINUS ET PARC-RELAIS .....	54
IV.   ASPECT FINANCIER DU PROJET .....	63
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>64</b>
<b>TABLE DES MATIERES</b> .....	<b>65</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>67</b>
<b>TABLE DES ILLUSTRATIONS</b> .....	<b>68</b>
<b>RESUME</b> .....	<b>70</b>

# Introduction

Il y a bien longtemps, Carquefou était connu pour être un agréable petit bourg entouré de champs et de fermes. Aujourd'hui, Carquefou représente un des principaux pôles économiques de son agglomération. Localisée dans les Pays de la Loire, au nord-est de Nantes, la commune compte près de 18 000 habitants et s'inscrit dans la première couronne de l'agglomération nantaise. Idéalement située par son accessibilité et par sa proximité du centre de Nantes, elle s'est largement développée et sa population connaît une croissance importante.

Carquefou est une ville moderne et ambitieuse. Depuis 2004, la ville met en place un projet urbain à long terme dans une démarche de développement durable. La municipalité souhaite offrir à sa population un espace agréable à vivre qui concilie développement économique, urbanisation et environnement. Ce, projet à l'horizon 2015, prévoit la création de nouveaux espaces, commerces, équipements publics et habitats afin d'attirer une nouvelle population extérieure à la commune. Il permettra ainsi à Carquefou de renforcer son dynamisme et son attractivité au sein de l'agglomération nantaise.

Cependant, Carquefou reste assez mal desservie par les transports en commun ce qui engendre une utilisation fréquente de la voiture. En effet, Il faut actuellement de 40 minutes à une heure, selon les horaires, pour atteindre le centre de Nantes, situé seulement à 10 kilomètres. Et de plus, il y a très peu, voire aucun service de bus assuré après 20 heures. Ces éléments sont des aspects négatifs qui vont à l'encontre d'un développement durable et d'une protection de l'environnement, sujets qui alimentent tous les débats aujourd'hui.

Pour compléter la mise en place du projet urbain, il serait donc bénéfique de développer les transports en commun sur Carquefou. La solution qui peut être envisagée est de continuer le tramway nantais jusqu'à Carquefou, et ceci par la réhabilitation d'une ancienne ligne de chemin de fer reliant Nantes et Carquefou, aujourd'hui très peu ou pas utilisée.

Après avoir établi un diagnostic de la commune, le projet présentera cette solution, avec une étude sur les différents enjeux engendrés par l'arrivée du tramway sur la commune ainsi que les aménagements possibles des arrêts du tramway et de la zone du terminus, située près du centre de la commune.

## **PREMIERE PARTIE :**

### **Carquefou « Une grande petite ville de demain »**



*Photo 1 : Carquefou et son église  
Photo prise par Aurélie Connen de Kerillis*

# I. Présentation de Carquefou

## A. Localisation et accessibilité

La commune de Carquefou est située en Loire Atlantique, dans la région Pays de la Loire, au nord-est de Nantes, la préfecture, et à environ 10 kilomètres de son centre ville. Elle se trouve dans la continuité urbaine de Nantes et s'inscrit dans la première couronne de l'agglomération.



*Figure 1 : Localisation de Carquefou dans les Pays de la Loire (44)  
Source : Google images – Réalisée par Aurélie Connen de Kerillis*

Carquefou possède une situation stratégique au sein de l'agglomération :

- Accessible par d'importants grands axes de communication (Autoroute A811, Autoroute A11 dite « l'Océane », le périphérique nantais et la RD 723, appelée « Route de Paris »).
- Située à 20 minutes en voiture de l'aéroport Nantes Atlantique et de la gare de Nantes, en centre ville.

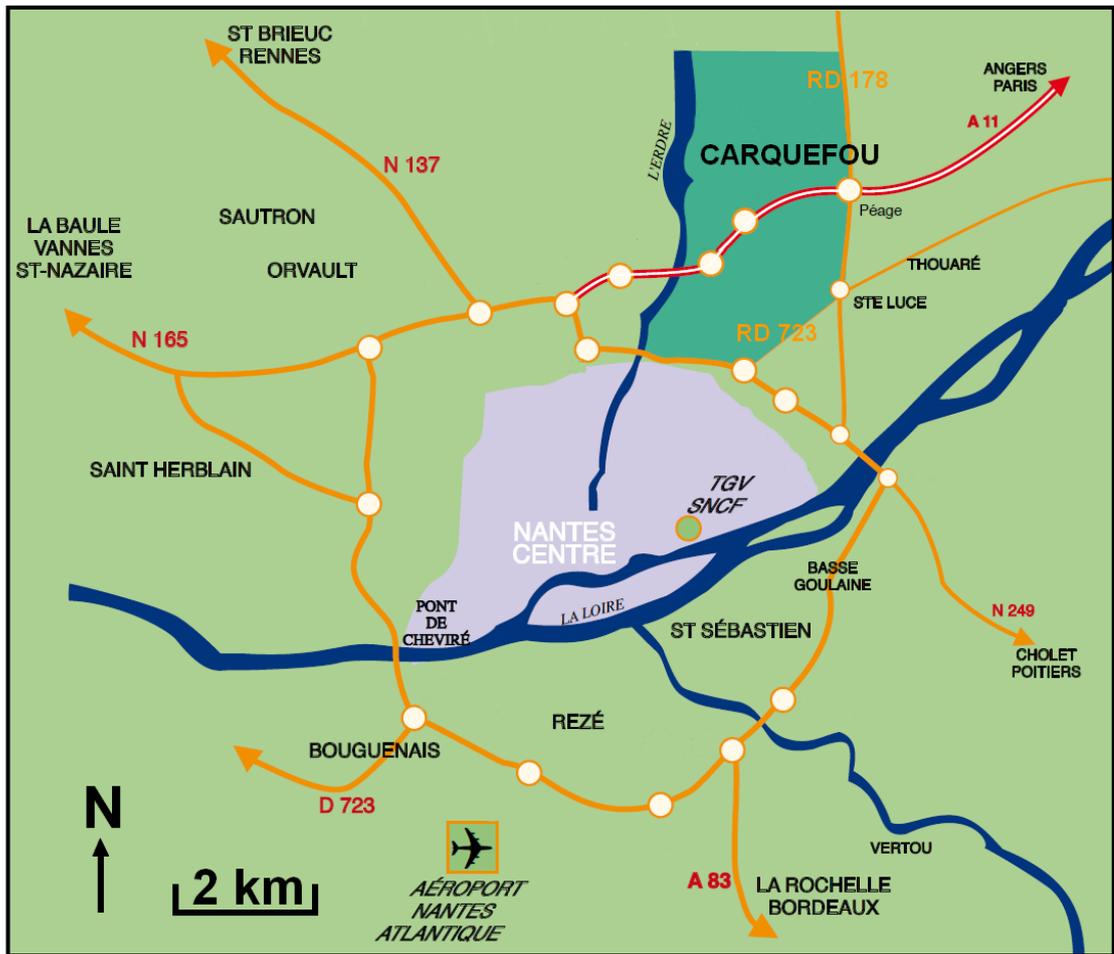


Figure 2 : Accessibilité de Carquefou

Source : Site de la commune – Réalisée par Aurélie Connen de Kerillis

Carquefou est la troisième plus grande commune de l'agglomération nantaise avec une superficie de 4 342 hectares. Elle est également une des communes les plus peuplées avec une population aujourd'hui estimée à plus de 18 000 habitants. Ses limites communales sont principalement constituées de grandes surfaces naturelles et agricoles de grande qualité qui expliquent la faible densité de 354 habitants par km<sup>2</sup>. En 1999, ces espaces verts représentaient 74% de son territoire.

Les communes limitrophes de Carquefou sont Sucé-sur-Erdre et Saint-Mars-du-Désert au nord, Mauves-sur-Loire à l'est, Thouaré-sur-Loire et Sainte-Luce-sur-Loire au sud et La Chapelle-sur-Erdre à l'ouest. Sainte-Luce-sur-Loire, Thouaré-sur-Loire et Mauves-sur-Loire composent le canton de Carquefou.

## B. Bref Historique

Lors de la construction de certains lotissements de la commune, des vestiges de fermes gauloises et gallo-romaine ont été trouvés et marquent la possible existence d'une ville romaine appelée autrefois *Arlèze*. Par la suite, cette ville romaine fut détruite au Moyen-âge et remplacée par un château-fort appelé *Carcafagum*, ce qui signifie « endroit planté de hêtres ». L'actuel nom de Carquefou vient du latin *Quercufolio*, « chêne au feuillage épais », nom qui fut donné au début du XVème siècle.

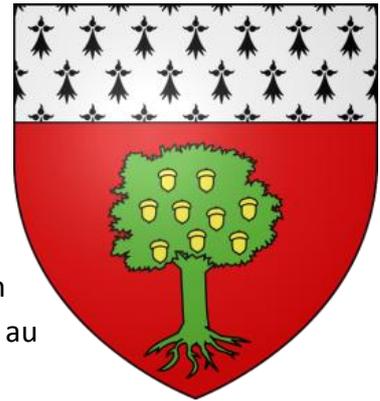


Figure 3 : Blason de la ville de Carquefou  
Source : <http://fr.wikipedia.org>

La place Aristide Briand accueillit pour la première fois le bourg de Carquefou et son église en 1430. C'est en 1874 que l'église fut construite sur la place Saint-Pierre, son emplacement actuel.

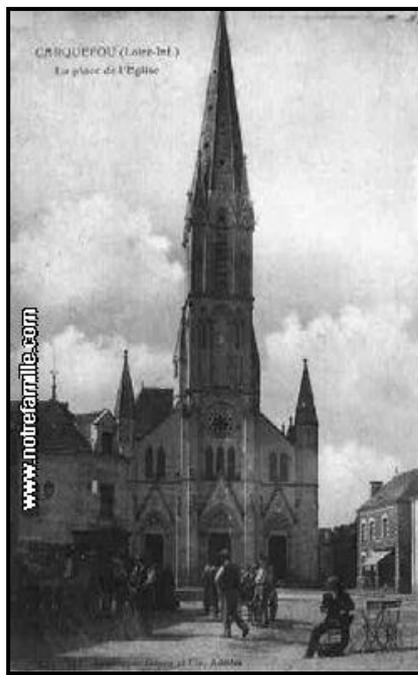


Figure 4 : Ancienne carte postale de l'église de Carquefou  
Source : [www.notrefamille.com](http://www.notrefamille.com)

## C. Organisation actuelle de la commune

Les principaux quartiers se trouvent en limite de Nantes, à l'ouest et autour du noyau urbain du centre-ville.

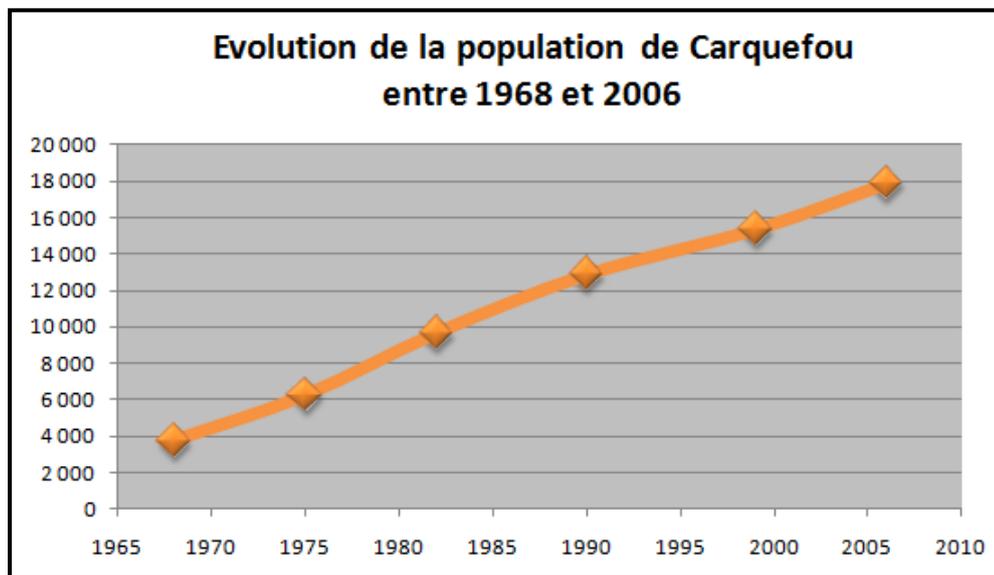
Le tissu urbain de la commune se caractérise plus précisément par :

- Du logement individuel au sud et autour du centre ville ;
- Habitat collectif récent au nord ;
- Des hameaux et villages à l'est et au nord ;
- Des zones d'activités au sud le long, de la RD 723, récemment au nord (La Fleuriaye) et des activités commerciales dans le centre.

## II. La population de Carquefou

### A. Une évolution toujours constante

Le nombre d'habitants de Carquefou a largement augmenté depuis ces dernières années. Le dernier recensement de l'INSEE de 2006 donne une population de 17 898 habitants alors qu'en 1968 Carquefou possédait seulement 3 744 habitants. La population a été multipliée par plus de 4 en 40 ans.



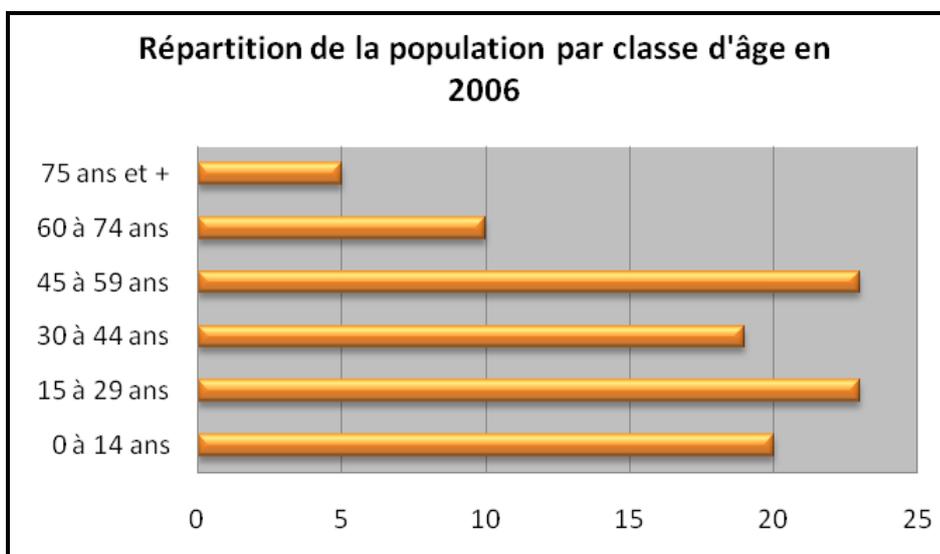
Graphique 1 : Evolution de la population de Carquefou entre 1968 et 2006  
Source : INSEE – Réalisé par Aurélie Connen de Kerillis

La croissance démographique de la commune a été forte dans les années 1960/1970, ceci dû à une période de construction de grands lotissements ainsi qu'à un développement des activités, attirant une population active. Cette croissance a largement diminué au cours des années suivantes, puis, vers 1999, a de nouveau augmenté grâce à l'aménagement de nouvelles zones d'activités et de logements.

Carquefou est une commune de plus en plus attractive au sein de l'agglomération nantaise. Elle est devenue une ville dynamique, à proximité des axes de communication, tout en restant à la fois rurale et urbaine et en s'intégrant dans un environnement de qualité. Cette attractivité a attiré de nombreuses personnes venues s'installer sur la commune, troisième destination principale de l'agglomération. Ainsi, Carquefou se caractérise par une forte mobilité, phénomène qui participe à la croissance démographique.

## B. Répartition par classe d'âge

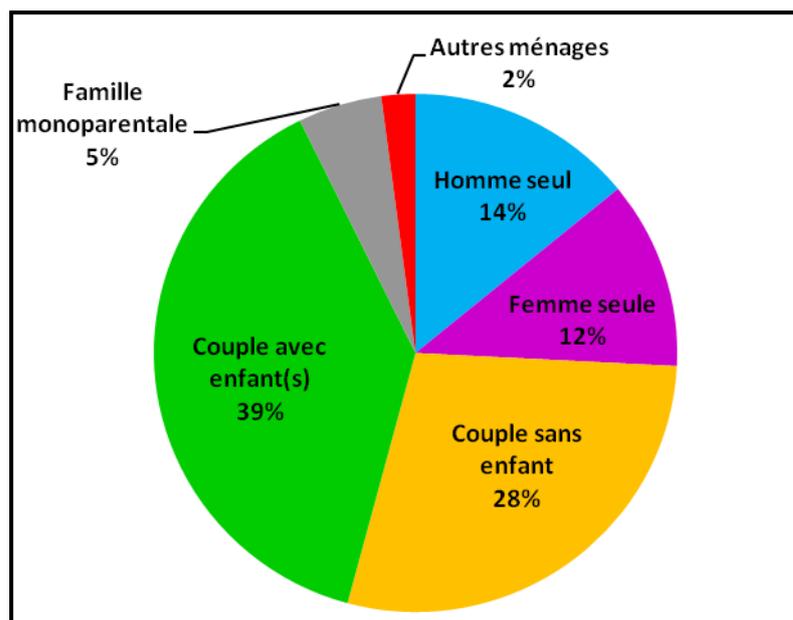
La population qui a principalement augmenté ces dernières années est la tranche d'âge des 45-59 ans, elle représente les ménages installés à Carquefou depuis les années 1960. De plus, l'augmentation de l'espérance de vie et la présence du papy-boom engendrent aujourd'hui, un vieillissement de la population et une augmentation de la classe d'âge supérieur à 60 ans.



Graphique 2 : Répartition de la population par classe d'âge en 2006  
Source : INSEE- Réalisé par Aurélie Connen de Kerillis

Par ailleurs, la part des jeunes reste importante, ce qui s'explique par l'attractivité de la commune pour les ménages avec enfants et pour les étudiants. La population étudiante augmente de plus en plus car Carquefou est devenue le deuxième pôle d'enseignement de l'agglomération et possède une offre de logements plus importante. Leur origine est très diverse : agglomération nantaise, Loire Atlantique, région parisienne, autres régions, etc.

## C. Répartition des ménages au sein de Carquefou



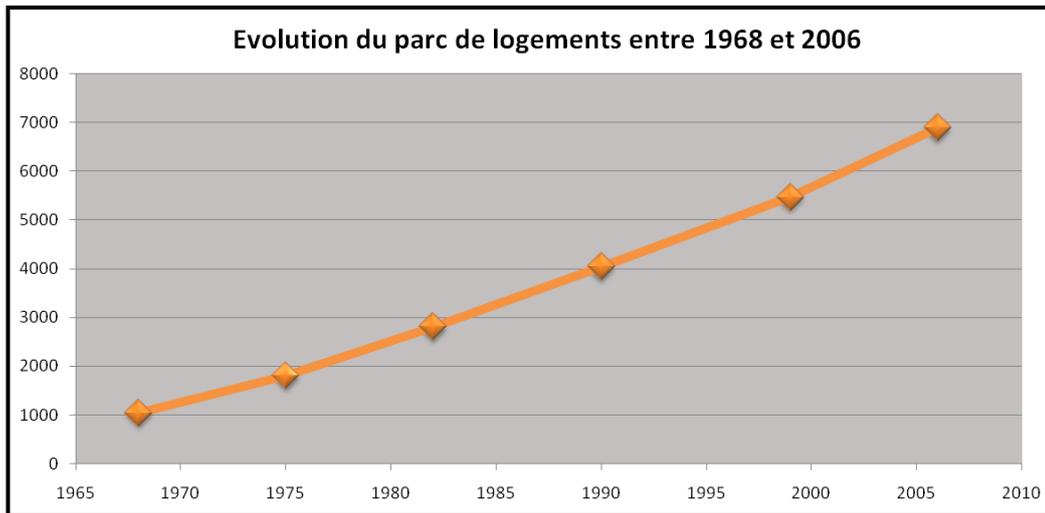
Graphique 3 : Répartition des ménages au sein de Carquefou en 2006  
Source : INSEE – Réalisé par Aurélie Connen de Kerillis

Entre 1990 et 1999, le nombre de ménages a augmenté de 38%, ces ménages conservent un caractère familial avec 2,8 personnes. Actuellement, les ménages de deux personnes est la catégorie la plus représentée sur Carquefou. D'autre part, les ménages d'une personne ont largement progressé depuis les années 80, ceci lié à l'augmentation de la population étudiante.

## III. Carquefou, un pôle économique important

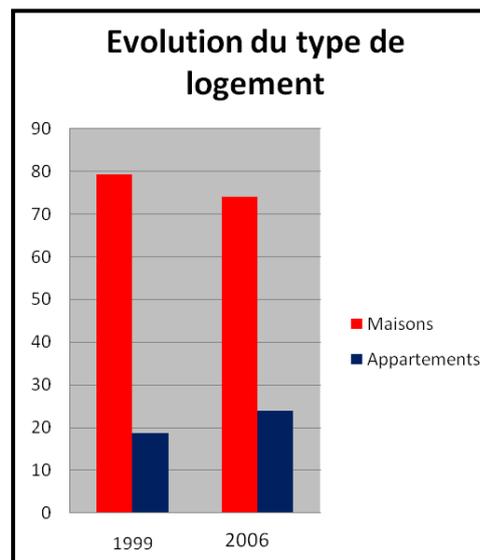
### A. Le logement

D'après les données de l'INSEE, le parc immobilier de Carquefou a été multiplié par 2,5 en 20 ans, il était estimé à 6 890 logements en 2006, alors qu'en 1982, Carquefou en comptait seulement 2 809.



Graphique 4 : Evolution de parc de logement entre 1968 et 2006  
Source : INSEE, Réalisé par Aurélie Connan de Kerillis

Le type des logements sur Carquefou a également évolué au cours de ces dernières années. En 1999, 18,5% des logements de Carquefou étaient des logements collectifs alors qu'aujourd'hui, ils représentent près de 25% du total. Actuellement, en vue de l'augmentation de la population, le rythme de construction de logements neufs ne cesse de s'accélérer.

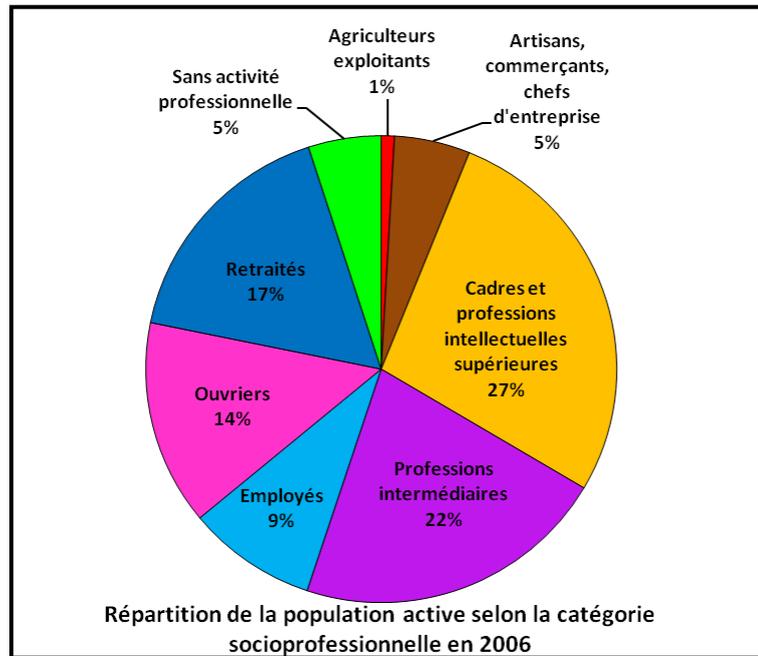


Graphique 5 : Evolution du type de logement sur Carquefou entre 1999 et 2006  
Source : INSEE, Réalisé par Aurélie Connan de Kerillis

## B. Emplois

L'évolution de la population active communale est très proche de la croissance de la population. Elle représentait 46% de la population totale en 1999. La progression la plus importante depuis 20 ans concerne les professions intermédiaires, ainsi que les cadres et

professions intellectuelles supérieures. Ce constat est à mettre en corrélation avec les revenus moyens nets plutôt élevés sur la commune.



Graphique 6 : Répartition de la population active selon la catégorie socioprofessionnelle en 2006  
Source : INSEE – Réalisé par Aurélie Connen de Kerillis

Aujourd’hui, Carquefou peut se définir comme « une grande petite ville de demain ». Elle possède tous les avantages de la campagne mais reste très proche d’une grande ville comme Nantes. Elle est devenue l’un des principaux moteurs de dynamisme de l’agglomération. Sa situation a entraîné l’implantation de zones industrielles et économiques qui se sont développées principalement autour des principaux axes de transports (autoroutes, RD 723, voie ferrée). La commune a su gérer son développement en alliant urbanisation, diversification des entreprises et des technologies, tout en respectant les espaces naturels qui l’entourent. Elle représente un pôle économique important de l’agglomération nantaise, dotée de 330 hectares de zones d’activités et de 589 établissements ; elle offrait, en 2006, 17 651 emplois.

#### **IV. Les déplacements au sein de Carquefou**

Depuis 15 ans, Carquefou est devenue une ville dynamique et attractive, ce qui a engendré une augmentation importante du trafic.

Il existe différents types de déplacements sur la commune de Carquefou :

- Les déplacements domicile/travail vers les zones d'activités,
- La fréquentation des équipements publics et commerciaux (centre culturel, IUT...),
- Les livraisons des poids lourds dans les entrepôts,
- Les déplacements de proximité des habitants vers les écoles, les loisirs etc.,
- Les déplacements des carquefoliens vers l'extérieur de la commune,
- Le transit.

## A. Le réseau viaire

On distingue deux types de voies du réseau routier, les voies principales et secondaires.

### 1. Les voies principales

- **L'A 11** : cette autoroute est une liaison d'importance nationale qui mène jusqu'à Paris. A l'ouest de la commune, cet axe se confond avec le périphérique nord ;
- **L'A 811** : elle permet de rejoindre le centre de Nantes et le périphérique sud en empruntant l'échangeur de Vieilleville. A cet endroit, la RD 178 prolonge l'axe vers le nord ;
- **La RD 723 ou anciennement RN 23** : ancien axe historique qui relie Paris – Angers – Nantes, limitant la commune au sud et appelée « Route de Paris ». Elle possède un caractère routier et prioritaire par rapport aux voies adjacentes. Ceci peut être dangereux au vu des autres modes de déplacements et des axes. La RD 723 représente une véritable coupure en termes de déplacements entre Carquefou et Sainte-Luce-sur-Loire.

### 2. Les voies secondaires:

- **La RD 37** : vers le nord, elle mène à Sucé-sur-Erdre et vers le sud-est, à Thouaré-sur-Loire.
- **La RD 178** mène à Petit-Mars et St-Mars-du-Désert au nord. Elle rejoint l'échangeur de Vieilleville à l'est de la ville, pour se confondre avec le périphérique menant vers Nantes centre. Du centre de Carquefou, vers le sud, elle mène à la Beaujoire (actuel terminus de la ligne 1 de tramway) et est appelée « Route de Carquefou ».

Le trafic est très important aux heures de pointe et engendre souvent des bouchons, notamment sur la Route de Carquefou menant au centre ville. Le péage de Vieilleville permet de contourner le centre de Carquefou, mais son coût de 50 centimes, amène les automobilistes à emprunter le centre ville pour traverser Carquefou.

## B. Les transports en commun

La Société d'Economie Mixte des Transports en commun de l'Agglomération Nantaise (SEMITAN) assure la desserte en transport collectif de la commune de Carquefou.

### 1. Le réseau de bus

Le réseau de bus de la commune est composé de quatre lignes qui rejoignent la ligne 1 du tramway. Ces lignes desservent notamment le centre-ville, la zone industrielle et les grands quartiers d'habitat.

- **La Ligne 76/72** dessert le centre de Carquefou et le pôle culturel et économique de la Fleuriaye jusqu'à la station « la Beaujoire » de la ligne 1 du tramway. Les horaires de ligne sont irréguliers et peu fréquentes ;
- **La Ligne 85** dessert le centre ville, un quartier d'habitat (la Madeleine) et la zone industrielle de Carquefou jusqu'à la station de la « Haluchère » de la ligne 1 du tramway.
- **La Ligne 95** dessert le lotissement du Souchais, la Fleuriaye, le centre-ville, le lotissement du Housseau et la zone industrielle de Carquefou puis est connectée à la « Haluchère » pour le tramway.
- **L'express**, une ligne de bus « express » a été mise en place en septembre 2004 de façon expérimentale pour deux années. Elle permet d'optimiser, en termes de temps de parcours, la desserte entre Carquefou et Nantes. Elle relie le centre-ville carquefolien à la Beaujoire. Cette ligne a été maintenue et est mise en place le matin, entre 7h et 9h, et le soir entre 16h et 19h. Elle ne fonctionne pas pendant les vacances scolaires.

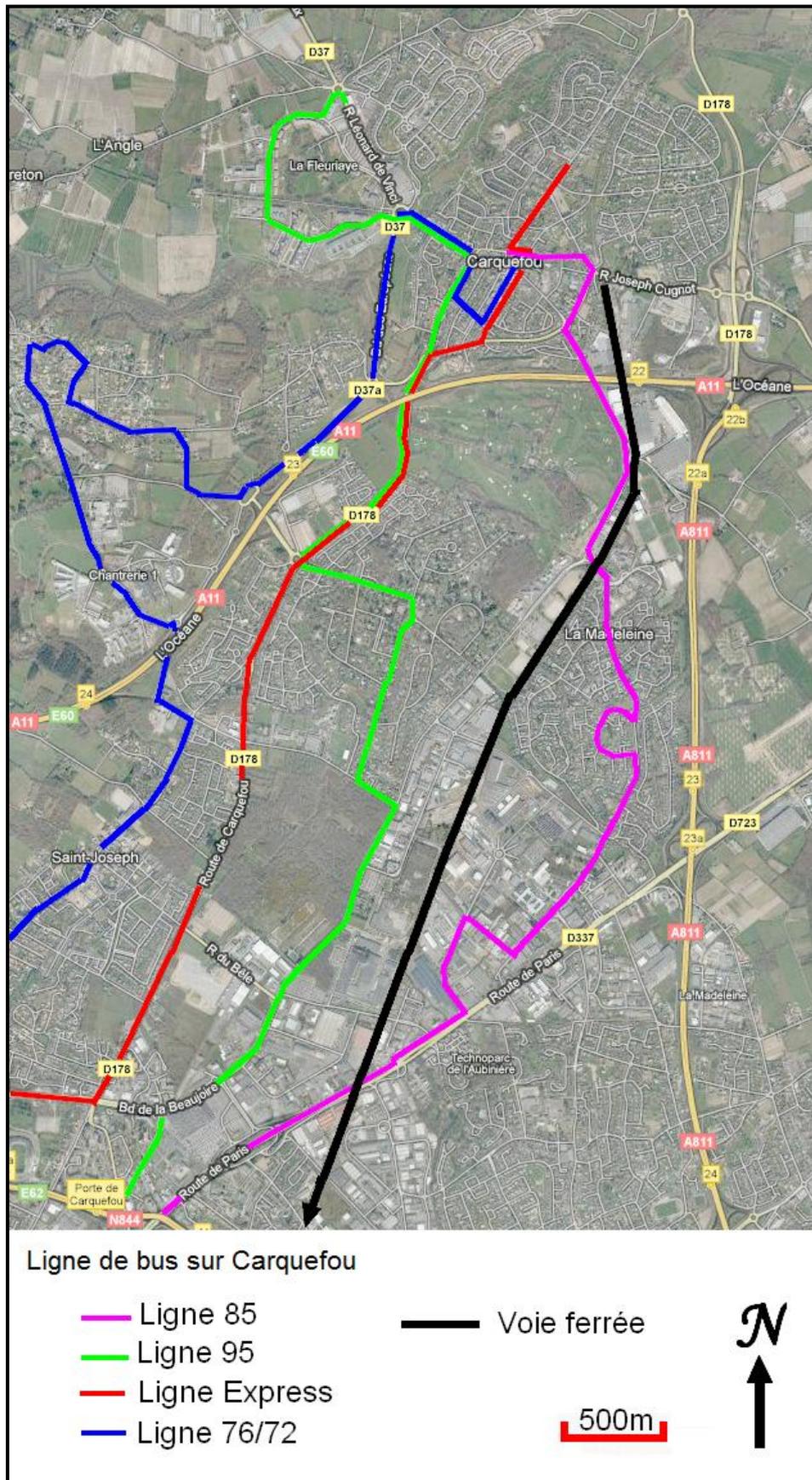


Figure 5 : Schématisation des principales lignes de bus qui desservent Carquefou vers la ligne 1 de tramway  
Fond de Carte : Google Maps – Réalisée par Aurélie Connen de Kerillis

## 2. Lignes Chronobus

Nantes Métropole, avec la SEMITAN, a le projet de créer des lignes Chronobus dans les années à venir. Ces lignes viendraient renforcer les transports collectifs de l'agglomération. Un Chronobus offre une très bonne régularité, des fréquences plus élevées (6 à 8 minutes en heures de pointe) et des horaires proches des tramways et du busway. Il aura également pour but de relier plus efficacement des zones d'emploi et des grands quartiers d'habitat social ainsi que des communes peu ou mal reliés comme la commune de Carquefou. Par contre, les Chronobus ne rouleront pas en site propre mais seront prioritaires aux feux, grâce à des puces qui changent les feux, et aux ronds-points par le biais de voies réservées.

La ligne Chronobus prévue à Carquefou permettra de relier Nantes Est, Sainte-Luce sur-Loire et Thouaré-sur-Loire.

## 3. Les enjeux en termes de déplacements

D'après le plan de Déplacement Urbain, différentes améliorations en matière de déplacement sont à envisager sur la commune de Carquefou. Il serait souhaitable d'améliorer la desserte des zones d'activités, de relier les quartiers sud au centre ville et de favoriser les modes alternatifs à l'automobile.

Parmi les 20 000 migrants quotidiens de et vers Carquefou, seuls 3% utilisent régulièrement les transports en commun. La ligne la plus fréquentée est la ligne 85 qui dessert la zone industrielle et le collège Gérard Philipe. Sur cette ligne, en 2009, il a été enregistré 1844 montées et descentes. Ce chiffre montre bien le nombre important d'usagers potentiels. Les chiffres de migration domicile/travail traduisent également l'importance d'une meilleure desserte entre Carquefou et Nantes : 3821 carquefoliens travaillent sur Nantes et 2689 nantais de déplacent sur Carquefou pour leur métier

Par ailleurs, la principale raison de la faible fréquentation des transports collectifs réside en l'absence de liaison rapide vers le centre de Nantes ; il faut actuellement 45 minutes de trajet : 20 à 30 minutes de bus selon les horaires, 20 minutes de tramway pour arriver dans le centre.

## **DEUXIEME PARTIE :**

### **Diagnostic du périmètre d'étude**



*Photo 2 : Arrivée de la ligne de chemin de fer à Carquefou  
Photo prise par Aurélie Connen de Kerillis*

## **I. Enquête Carquefou**

En lien avec une agence de marketing et de communication relationnelle, la commune de Carquefou a réalisé une enquête auprès des carquefoliens en Novembre 2005. Par des appels téléphoniques, elle a pu recenser 400 carquefoliens, cet échantillon est représenté par une population diversifiée (âge, sexe, quartier géographique). L'enquête avait pour objectifs de connaître l'image qu'ont les habitants de la commune, leurs attentes et motivations pour les années à venir.

Les parties de l'enquête qui nous intéressent dans ce projet sont les éléments liés aux transports et aux attentes des carquefoliens.

### **A. La commune**

La première question était : « D'une manière générale, êtes-vous tout à fait satisfait, plutôt satisfait, plutôt pas satisfait ou pas du tout satisfait de vivre dans la commune de Carquefou ? ». Sur les 400 personnes recensées, 96% ont déclaré être satisfaits.

La commune de Carquefou est donc une ville agréable à vivre qui apporte aux habitants les principaux éléments dont ils ont besoin.

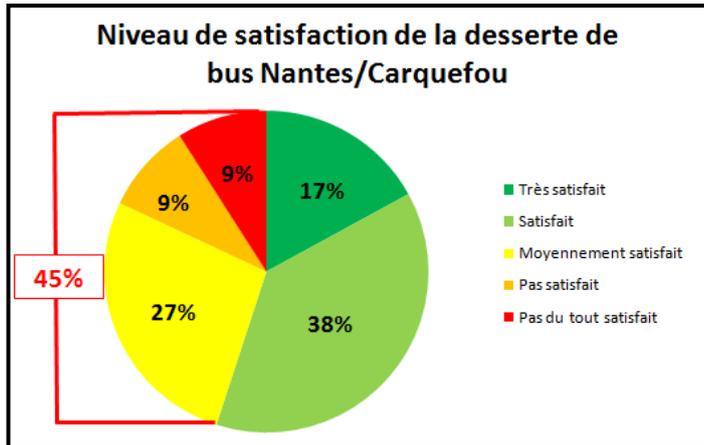
Dans la suite de l'enquête, la question « qu'appréciez-vous le moins à Carquefou ? » a été posée. Dans les éléments de réponse observés, 32% des carquefoliens interrogés ne sont pas satisfaits de la circulation et du stationnement et 14% des transports publics.

### **B. Action publique**

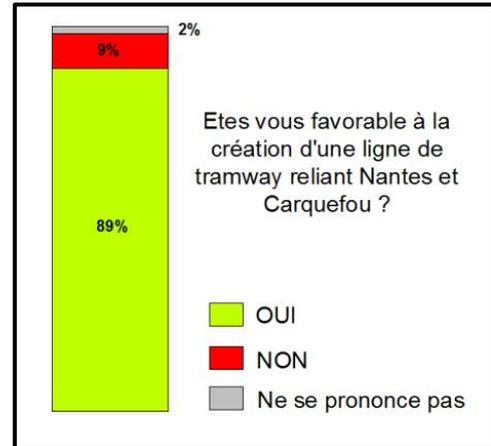
La suite de l'enquête concernait les principaux domaines d'action publique. Les éléments les moins satisfaisants pour les carquefoliens sont les transports en commun, le stationnement et les conditions de circulation. De même, les espaces publics les moins appréciés sont les espaces de stationnement, de circulation, les parkings ou encore le marché (problème de stationnement).

### **C. Les transports collectifs**

Sur l'échantillon de 318 carquefoliens (les « non concerné » et « ne se prononce pas » ne sont pas comptabilisés), 45 % ont déclaré être moyennement satisfaits ou insatisfaits de la desserte de bus entre Nantes et Carquefou.



Graphique 7 : Niveau de satisfaction des carquefoliens



Graphique 8 : Proportion des carquefoliens favorable à la création d'une ligne de tramway

Source : Enquête réalisée par la commune et une agence marketing - Réalisés par Aurélie Connen de Kerillis

De plus, 89% des 400 personnes interrogées sont favorables à la création d'une ligne de tramway reliant Nantes et Carquefou.

## D. L'action municipale

L'enquête portait ensuite sur les souhaits des carquefoliens, les domaines dans lesquels la municipalité doit agir ou les équipements et infrastructures manquant à la ville.

- 29% des personnes recensées souhaitent un développement des transports publics (tramway, lignes de bus, quartiers non desservis ...),
- 20% désirent un aménagement équilibré de la circulation et du stationnement supplémentaire,
- 46% des 400 personnes pensent qu'il est nécessaire de créer de nouvelles infrastructures dont 39% de sports et 37% de transports et circulation.

## E. Enjeux

A travers cette enquête, on a pu voir que Carquefou est une agréable ville où les citoyens se sentent plutôt satisfaits. Par ailleurs, les éléments qu'ils souhaitent voir modifier sont principalement liés aux transports et à la circulation dans le centre ville ainsi qu'au stationnement. Il est donc indispensable de penser à développer les transports en commun pour mieux desservir Carquefou. Comme le montre l'enquête, les carquefoliens sont ouverts à la création d'une ligne de tramway entre Nantes et Carquefou. Il est également important de prendre en compte un certain besoin de stationnement sur la commune.

## II. Le tramway à Carquefou

L'amélioration du temps de parcours entre Nantes et Carquefou peut se réaliser par la réouverture d'une ancienne ligne de chemin de fer. Il est possible de créer une ligne de tramway ou de tram-train. Pour décider quel type d'infrastructure reliera Nantes et Carquefou on va tout d'abord faire un état des lieux de la voie ferrée. Cette étude prendra en compte l'implantation des différents arrêts de la ligne et l'aménagement du terminus de cette voie ferrée, situé près du centre de Carquefou.

### A. Contexte historique

Destinée aux voyageurs, une ligne de chemin de fer a été construite entre 1884 et 1885, reliant Nantes-Etat et Segré, commune située en Maine-et-Loire. Elle a été fermée aux voyageurs en 1939, afin d'être utilisée pour le transport de marchandises (fret) jusqu'en 1988, pour une partie nord de la ligne. Cette dernière a été déclassée en 1993 alors que la partie sud (Carquefou-Nantes) continue à être exploitée en fret.

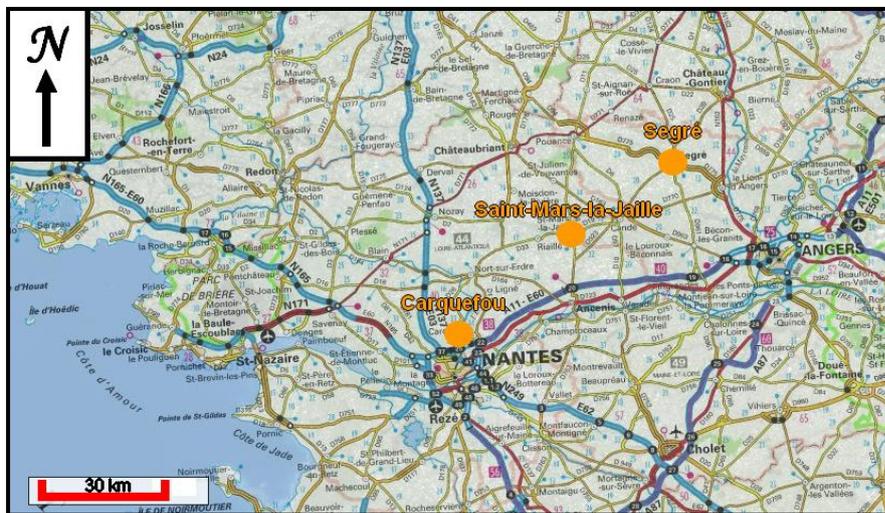


Figure 6 : Localisation de l'ancienne ligne de chemin de fer  
Fond de carte : Géoportail - Réalisée par Aurélie Connen de Kerillis

Aujourd'hui, entre Carquefou et Saint-Mars-la-Jaille (limite départementale avec le Maine-et-Loire), a été aménagé un nouvel itinéraire multi-randonnées sur l'ancienne ligne de chemin de fer. Cette voie verte, de trente-six kilomètres de piste, offre, pour les randonneurs pédestres, équestres et cyclistes, une agréable sortie. De Carquefou à Nantes-Etat, la partie non-déferrée reste actuellement très peu exploitée par les transports marchandises.



Photo 3 : Voie verte entre Carquefou et Saint-Mars-la-Jaille  
Source : <http://www.af3v.org>

## B. Organisation actuelle de la voie ferrée

La ligne de chemin de fer de Carquefou à Nantes dessert des zones à potentiels importants en termes de déplacements humains. Elle rejoint la commune de Nantes, et plus précisément, la ligne 1 de tramway.

- Sur la commune de Carquefou : deux complexes sportifs, un groupe scolaire, un lotissement, une zone industrielle
- Sur la commune de Nantes : une zone industrielle, des lotissements, un lycée

Dans le Plan Local d'Urbanisme (PLU) de la commune, la réouverture de cette ancienne ligne SNCF Nantes-Segré est envisagée afin de développer les transports en commun au sein de Carquefou.

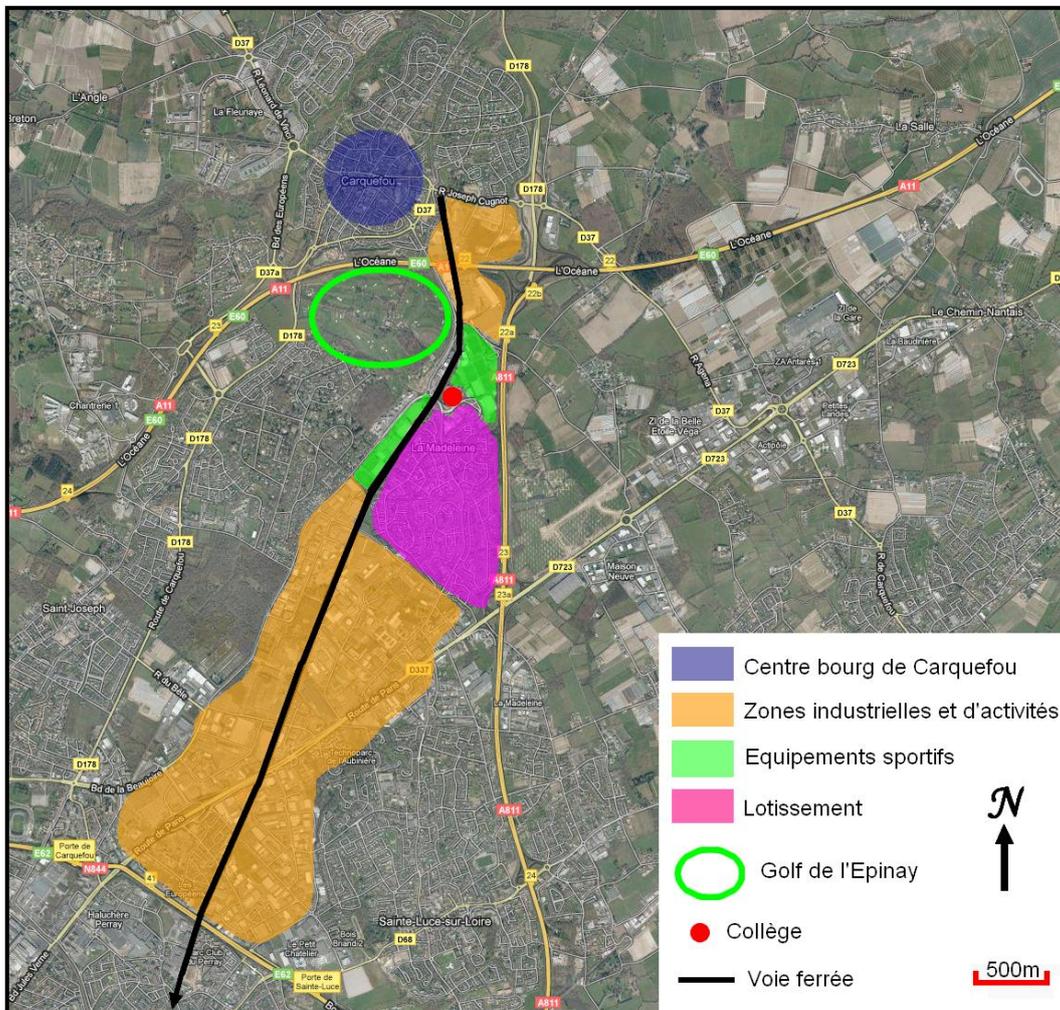


Figure 7 : Localisation de la voie ferrée et les zones qu'elle dessert  
Fond de carte : Google Maps - Réalisée par Aurélie Connen de Kerillis

### III. Etat des lieux desservis par la voie ferrée

#### A. Dans la commune de Carquefou

##### 1. *Terminus : Zone Industrielle de la Gare*

La ligne de chemin de fer s'arrête donc à 800 mètres du centre bourg de Carquefou (église). Ce terminus est la zone industrielle de la Gare, située près de l'échangeur de Vieilleville (Autoroute A811).

##### a. *Au nord de la rue Joseph Cugnot*

Au nord de la rue Joseph Cugnot, différents éléments importants sont à intégrer dans le périmètre d'étude.

##### ▪ **Un espace vert**

On y trouve le parc de Florigny dépendant du Lotissement « Le Bois Saint- Lys ». L'Association de Loisir et d'Animation de Carquefou (ALAC), une garderie et un centre aéré se situent aux abords du parc, ce qui permet aux enfants de profiter de cet espace vert. Ce parc est donc un élément à intégrer dans le périmètre d'étude mais à préserver pour les familles et enfants. Cet espace pourrait faire l'objet d'une étude bien à part, afin de réaménager le parc et de mettre en avant toutes ses qualités.

##### ▪ **Logements**

Récemment, 44 appartements, intégrés dans le site boisé du Parc de Florigny, ont été réalisés au nord de la rue Joseph Cugnot, le parc de la Chenaie. Ces logements sont stratégiquement situés et vont devenir une référence à l'entrée de Carquefou. A 200 mètres du terminus, vers le centre de Carquefou, une nouvelle résidence, appelée « Les Marquis », est en cours de réalisation et propose de nombreux appartements de 3 à 5 pièces.



*Photo 4 : Le Parc de la Chenaie, Rue Joseph Cugnot  
Photo prise par Aurélie Connen de Kerillis*

*Figure 8 : Résidence "Les Marquis"  
Source : illustration de la plaquette de vente du promoteur Groupe ARC*



Ces nouveaux logements collectifs apportent une nouvelle population, un potentiel important pour la future ligne de chemin de fer.

Actuellement, des travaux sont en cours sur la rue Joseph Cugnot. La ville améliore la qualité de la route, auparavant en mauvais état, et aménage deux giratoires afin de permettre une meilleure accessibilité aux rues voisines.

*b. La Zone Industrielle de la gare*

La Zone Industrielle (Z.I) de la gare a été créée dans les années 1960 sur environ 30 hectares. D'après l'INSEE, en 2004, on y recensait 14 entreprises de commerce et de transports, pour 883 emplois. Tout proche de la zone de terminus, on recense un groupe d'entreprises pour automobiles : un garage contrôle technique « Auto Bilan Carquefou », une station essence Elan et un garage Ford.

Au nord de l'autoroute et à l'est de la voie ferrée, on trouve un espace important, avec, aujourd'hui, une dizaine d'entreprises toujours en activité.

<b>Entreprises</b>	<b>Activités</b>
<b>Grdf</b>	Production et distribution Gaz butane et propane
<b>Devineau</b>	Fabrication de bougies
<b>Point P Travaux publics</b>	Matériaux pour tous les Travaux Publics
<b>Hamon SARL</b>	Construction de préfabriqués et démontables
<b>Poussin Arcouet SARL</b>	Marbres, granits et pierres naturelles
<b>Trans Littoral Atlantique</b>	Transport routier
<b>Smurfit Kappa Siemco</b>	Emballage, conditionnement en carton et papier
<b>Société Atlantique de Préfabrication</b>	Produits en béton

*Tableau 1 : Entreprises installées sur la Zone Industrielle de la Gare  
Source : Pages Jaunes – Réalisé par Aurélie Connen de Kerillis*

A long terme, la délocalisation de ces entreprises est à envisager dans le but de créer une continuité urbaine (logements, services, commerces) avec le parc de la Chenaie et le centre de Carquefou et de redonner au quartier une vocation d'habitat.

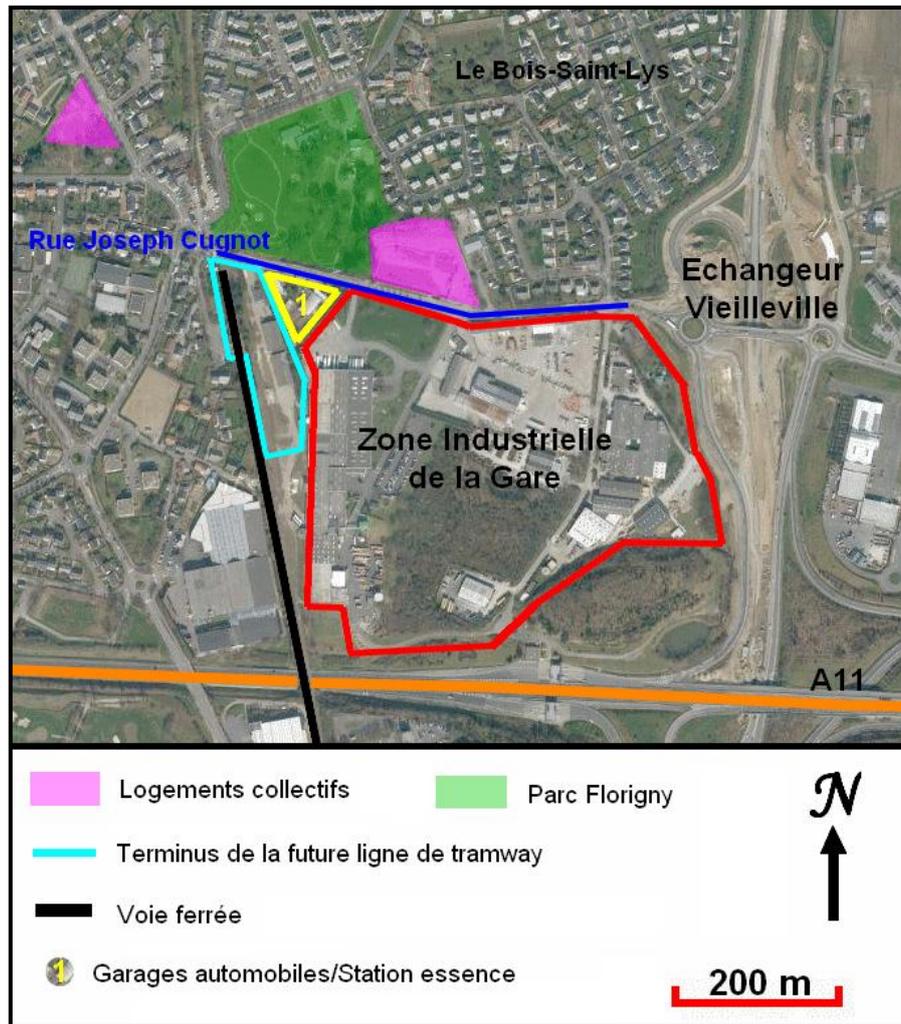


Figure 9 : Schématisation de la zone du terminus du futur tramway  
Fond de carte : Google Maps – Réalisée par Aurélie Connen de Kerillis

## 2. Un projet économique de grande envergure

### a. Etat des lieux

Toujours au nord de l'A11, mais à l'ouest de la ligne de chemin de fer, est implantée l'entreprise Scafla, une coopérative agricole fruitière. Au sud de l'autoroute, on trouve deux entreprises : la STEF-TFE (Cefo et Davigel), entreposage frigorifique, et Système U qui possédait la superficie la plus importante de la Zone Industrielle (11 hectares).

Ces entreprises sont actuellement en délocalisation vers d'autres zones d'activités, comme, par exemple, la nouvelle Zone d'Aménagement Concertée de la Haute-Forêt, à l'est de Carquefou. Cette ZAC est destinée à accueillir principalement des entreprises de logistique, nécessitant de grandes parcelles. Cette délocalisation offre une opportunité à Carquefou : créer un nouveau quartier situé à proximité du centre ville. La présence du

complexe sportif du Moulin Boisseau au sud de l'autoroute a donné son nom à ce projet : l'opération Moulin Boisseau.

La zone d'étude est aussi mise en valeur par la présence d'un golf, situé à l'ouest de la zone industrielle. C'est sur une surface de 67 hectares, sur le domaine du Château de l'Épinay, que le golf de Nantes-Carquefou a été construit pour un parcours de 18 trous. Le Château de l'Épinay datant du milieu du XVIIème siècle est classé monument historique et bénéficie d'un périmètre de protection de 500 mètres autour du bâtiment.

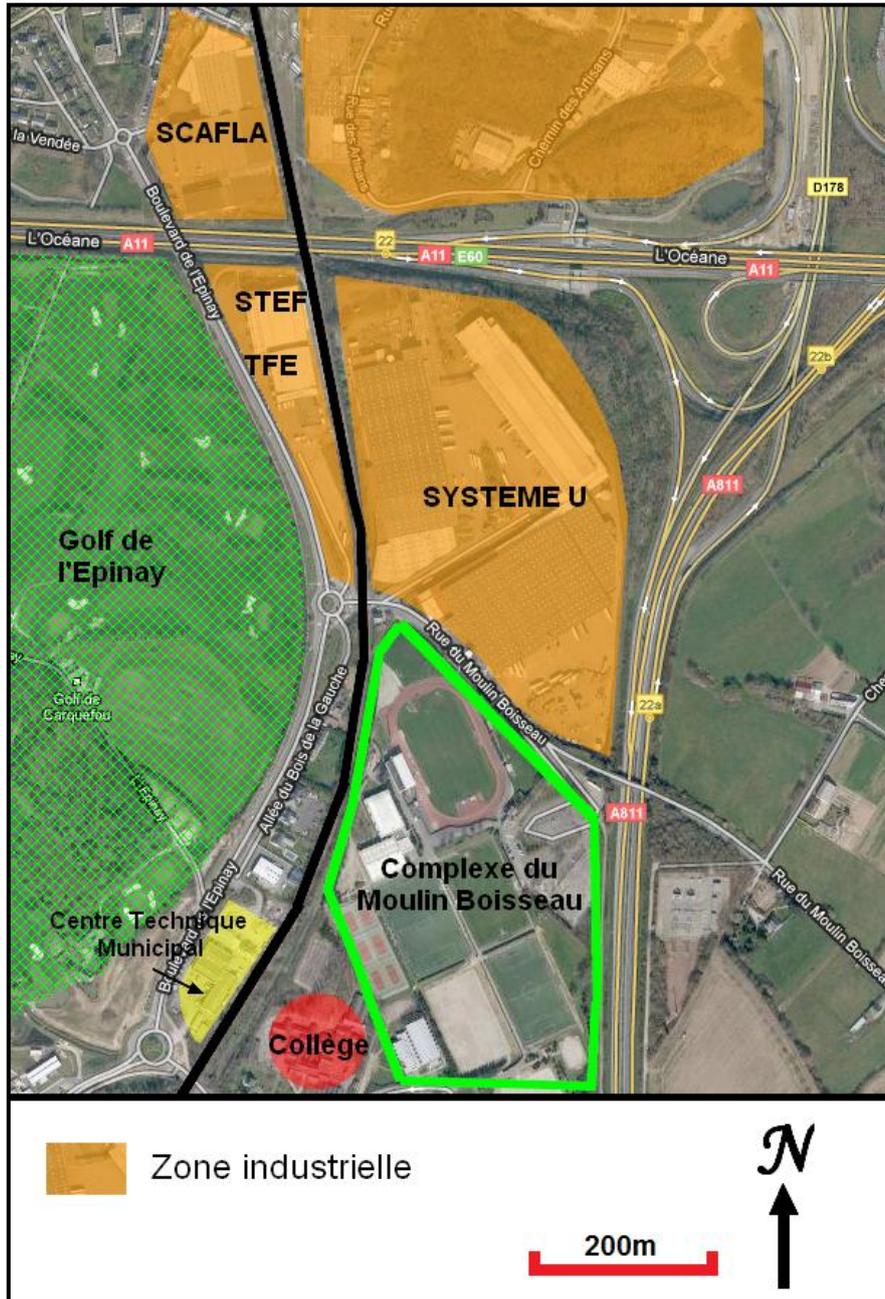


Figure 10 : Schématisation de la zone "Opération Moulin Boisseau"  
Fond de carte : Google Maps - Réalisée par Aurélie Connen de Kerillis

▪ **Groupe scolaire**

Le long de la voie ferrée, accolé au complexe sportif du Moulin Boisseau, se trouve un groupe scolaire, composé de deux écoles élémentaires, (les écoles Jacques Prévert et Georges Brassens), ainsi qu'un collège, (le collège Gérard Philippe) accueillant plus de 800 élèves.

▪ **Secteur de La Mainguais**

La plaine de jeux de la Mainguais, appartenant à la ville de Nantes, est également située le long de la ligne de chemin de fer. Elle est composée de plusieurs terrains de jeux et de sports (terrains de football, courts de tennis...).

Plusieurs équipements dont un centre de postcure psychiatrique, une résidence pour personnes âgées non dépendantes et la maison de retraite du Bois Saint Lys transférée font également partie de ce secteur.

▪ **Lotissement La Madeleine**

Ce quartier, conçu dans les années 1960, est séparé en deux parties par l'avenue des Villages. La partie-ouest est constituée des habitations les plus anciennes et possède un petit centre commercial, appelé La Désirade, composé d'une maison médicale, d'une salle communale et de petits commerces de proximité. La place de la Désirade accueille le marché tous les dimanches matins. La partie est de la Madeleine est moins dense et plus boisée.

*b. Opération Moulin Boisseau*

L'opportunité offerte par la zone industrielle a donc fait l'objet d'une étude par la commune et d'une proposition d'aménagement. Les lieux pris en compte dans cette étude sont :

- Les entreprises la Scafla, STEF-TFE et Système U
- Le complexe sportif du Moulin Boisseau
- L'ancienne caserne des pompiers, actuellement emplacement du Centre Technique Municipal

▪ **Objectifs**

La commune a pour objectifs de répondre à des besoins en équipements de loisirs, de favoriser des lieux de rencontre pour tous les âges et d'augmenter son attractivité au sein de l'agglomération nantaise. Elle veut offrir, à sa population et à de nouveaux arrivants, un quartier durable qui combinera habitat, activités de loisirs et de services et environnement. La commune souhaite garder les bâtiments industriels de système U pour leur architecture et l'histoire du site. Les installations sportives seront liées avec le Moulin Boisseau.

▪ **Scénario envisagé**

Trois scénarii ont d'abord été envisagés pour l'aménagement de cette zone industrielle. Ils proposaient tous à peu près le même nombre de logements, plus de 500, mais avec un pôle complémentaire différent. Les différents pôles avaient pour thématique



### 3. Deux grandes Zones Industrielles

#### a. La Zone Industrielle de Carquefou

Au nord de la Route de Paris, est née, en 1966, la zone industrielle de Carquefou. Dans les années 1990, la zone industrielle a fait l'objet d'une réhabilitation afin de mieux la positionner dans l'agglomération nantaise, de retraiter les espaces publics et de protéger les secteurs résidentiels les plus proches. Elle est organisée en trois secteurs géographiques et d'un anneau routier qui communique avec l'extérieur par de nombreuses portes. En 2000, elle rassemble 221 entreprises pour 9 825 emplois. Elle accueille des entreprises industrielles et commerciales mais également des entrepôts, des hôtels et restaurants, qui en font un pôle économique important dans l'agglomération.

#### b. Le centre de Gros

Dans les années 1960, des grossistes désirant quitter le centre de Nantes et voulant se développer, ont créé une zone d'activités, le Centre de Gros de Nantes. Cette zone est idéalement située, à environ 10 minutes du centre ville et desservie par de grands axes routiers, le périphérique et la RD723, et par la ligne de chemin de fer Nantes-Segré. Elle possède une superficie de 80 hectares et compte aujourd'hui plus de 420 entreprises qui emploient 7 600 personnes venant de toute l'agglomération nantaise. En 2000, le Centre de Gros, amplement développé et diversifié, est devenu «NANT'EST ENTREPRISES».

#### c. Enquête mobilité

En juin 2008, Nantes Métropole a réalisé une enquête mobilité sur la Zone Industrielle Nantes-Carquefou (ZINC) et Nant'Est. Ces deux secteurs représentent environ 600 entreprises, pour 14 500 salariés sur 3,5 km<sup>2</sup>. Nantes'Est représente 58% des entreprises et 43% des emplois.

L'enquête a obtenu un niveau de réponse satisfaisante pour établir un diagnostic : 40% des salariés interrogés ont répondu au questionnaire.

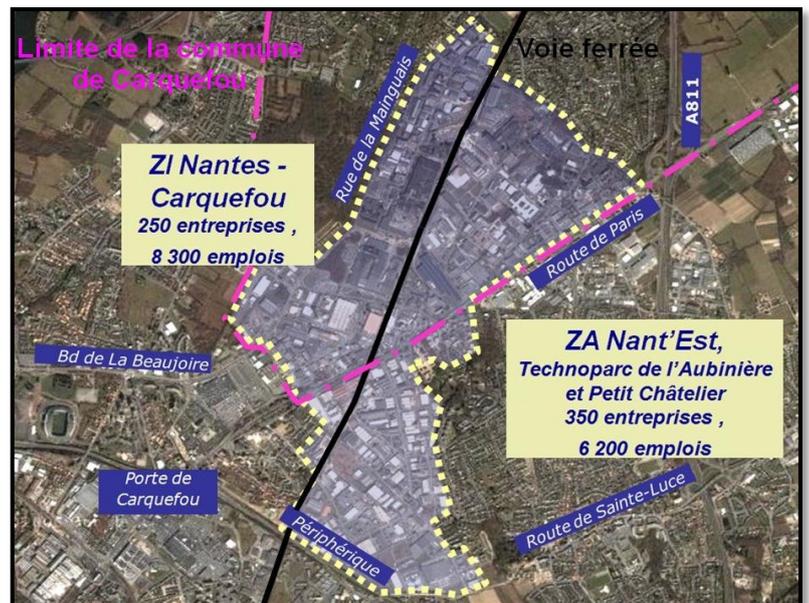
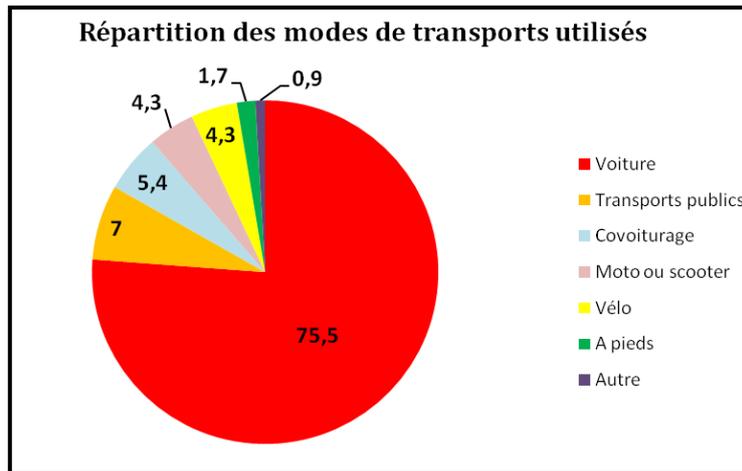


Figure 12 : Localisation des Zones Industrielles  
Source : Enquête mobilité Nantes métropole



Graphique 9 : Répartition des modes de transports utilisés sur la zone industrielle Nantes-Carquefou  
Source : enquête Nantes Métropole - Réalisé par Aurélie Connen de Kerillis

On peut constater que les transports en commun et le vélo sont peu utilisés par les salariés, cependant environ 38% des salariés habitent des secteurs accessibles par ces deux modes de transport. Les personnes utilisant les transports publics vivent principalement à Nantes et dans les communes desservies par le tramway.

Les cyclistes habitent le quart Nord Est et 8 % combinent le vélo et le tramway ou le TER. Les salariés travaillant en horaires décalés utilisent très peu les transports publics car généralement les lignes ne commencent qu'après 6h30.

Nantes Métropole souhaite mettre des pistes d'actions en place pour encourager les salariés à moins utiliser leur voiture. Pour cela, ils souhaitent développer les transports collectifs, la pratique du vélo et le covoiturage.

#### 4. Plan de mobilité entreprise

Dans le Plan de Déplacements urbains (PDU) de Nantes Métropole, les différentes pistes d'actions sont détaillées parmi lesquelles les plans de mobilité d'entreprises.

Ce plan de mobilité d'entreprise est une démarche volontaire de la part d'une entreprise afin de sensibiliser ses salariés à moins utiliser la voiture particulière lors des déplacements professionnels et domicile-travail, et ainsi développer l'usage des autres modes de transports.

L'engagement de l'entreprise se concrétise par une convention entre Nantes Métropole et la Société d'Economie Mixte des Transports de l'Agglomération Nantaise (SEMITAN). Les entreprises s'engagent à mettre en place des actions afin de faire augmenter de 20%, sur 3 ans, le nombre de leurs employés utilisant les transports en commun,

bénéficiant d'une réduction de 30% sur les abonnements de transport. Nantes Métropole apporte un soutien à l'entreprise en sensibilisant les salariés, en mettant en place des mesures concrètes et en donnant accès au site internet de covoiturage.

Les plans de mobilité permettent de réduire le trafic aux heures de pointe et de libérer des places de stationnement sur les parkings, ainsi cela améliore l'accessibilité et le stationnement pour les clients et visiteurs, et permet de faire des économies. Les salariés peuvent faire des économies sur leurs déplacements domicile-travail et évitent un stress inutile en période de pointe.

Aujourd'hui, plus de 210 entreprises possèdent un plan de mobilité ce qui concerne 64 000 salariés.

## **B. Dans la commune de Nantes**

### **1. Lotissements**

La ligne de chemin de fer traverse, sur la commune de Nantes, plusieurs lotissements situés au sud des zones industrielles.

### **2. Construction de Bottière Chénaie**

Un nouveau quartier, Bottière Chénaie, est en train de naître entre la ligne 1 du tramway et la ligne de chemin de fer. Il constitue l'un des grands secteurs d'urbanisation en cours de l'Est de Nantes. Il est prévu de créer un éco-quartier pouvant accueillir une population nouvelle d'environ 3 500 nouveaux habitants. Dans les années à venir, ce quartier bénéficiera de nombreuses activités et services (7 000 m<sup>2</sup>), d'équipements culturels et sportifs (médiathèque, gymnase, maison de quartier, foyer de Jeunes Travailleurs) et de commerces (5 500m<sup>2</sup>).

### **3. Collège Lycée La Colinière**

En 1954, il est décidé de construire un lycée sur le site de la Colinière pour décharger les lycées du centre-ville et servir de lycée de secteur pour les nouveaux quartiers est de la ville et des communes périphériques. Il accueille ses premiers élèves en 1962.

Aujourd'hui, il est le plus important lycée de Nantes et le troisième plus grand de France avec environ 2 600 élèves. Il prépare aux baccalauréats d'enseignement général et d'enseignement tertiaire (STG) et sanitaire et social. Son parc de 17 hectares comporte également un collège et de nombreux espaces sportifs. Il dispose d'un internat mixte et d'une section sport-étude.

Quatre collèges nantais sont rattachés au lycée la Colinière ainsi que les communes de Carquefou, Sainte-Luce-sur-Loire, Thouaré-sur-Loire et Mauves-sur-Loire.

Le lycée La Colinière est accessible par un chemin piéton partant de l'arrêt de tramway Landreau (ligne 1). La figure ci-dessous schématise l'arrivée de la ligne de chemin de fer à la ligne 1 de tramway.

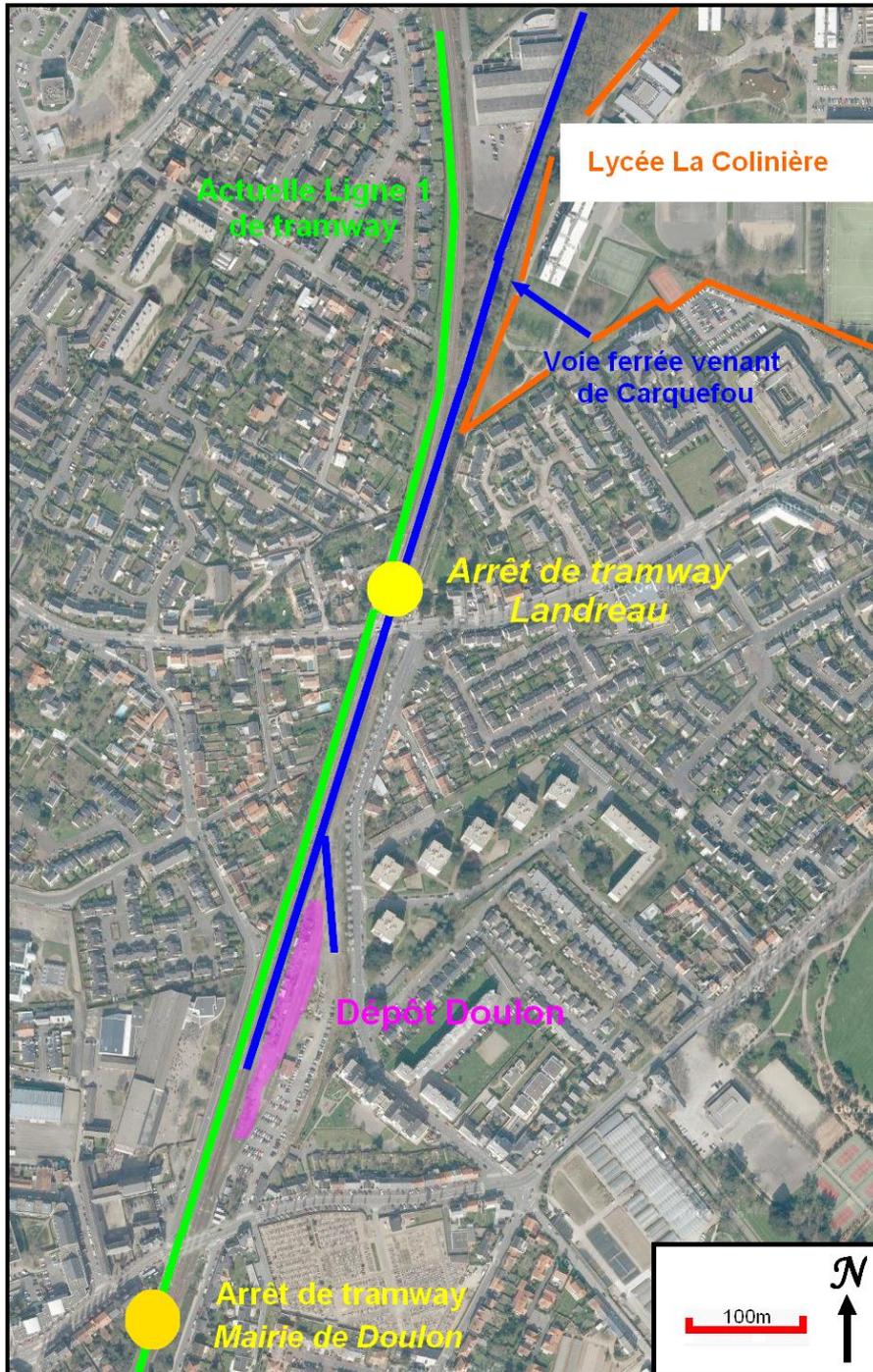


Figure 13 : Schématisation de l'arrivée du tramway à son terminus sur la commune de Nantes  
Fond de carte : Google Maps – Réalisée par Aurélie Connen de Kerillis

## IV. Caractéristiques de la ligne de chemin de fer

### A. Des éléments de patrimoine

Le long de la ligne de chemin de fer, deux bâtiments sont considérés comme des éléments de patrimoine sur le PLU de la commune de Carquefou.

Le premier se situe au niveau du terminus, c'est l'ancienne gare de Carquefou. Réhabilitée, elle est aujourd'hui occupée en tant qu'habitation. Pour l'aménagement du terminus, cet élément est à prendre en compte car elle donne sur le quai de la gare.



*Photo 5 : Élément de patrimoine : porte de passage à niveau  
Photo prise par Aurélie Connen de Kerillis*

Le deuxième élément de Patrimoine observé sur le PLU est un poste de passage à niveau, rond point de Racovita.

### B. La ligne de chemin de fer

#### a. Nombre de voies

Le long de la ligne de chemin de fer, le nombre de voies n'est pas uniforme. On trouve, à certains endroits, deux voies, à d'autres, plusieurs voies ou, encore, qu'une seule voie.



*Photo 6 : Exemple d'un segment de la voie ferré d'une seule voie  
Photo prise par Aurélie Connen de Kerillis*

### *b. Ponts*

La voie ferrée emprunte trois ponts. Le premier pont comporte deux voies alors que les deux autres ne sont composés que d'une seule voie. Ce sont également des éléments à prendre en compte dans l'aménagement.



*Photo 7 : Deuxième pont emprunté par la ligne de chemin de fer  
Photo prise par Aurélie Connen de Kerillis*

### *c. Les passages à niveau*

#### ▪ **Caractéristiques d'un passage à niveau**

Un passage à niveau (PN) est le croisement d'une ligne ferroviaire avec une voie routière ou piétonne. Le terme « à niveau » indique que les voies qui se croisent sont au même niveau. Il faut savoir que la circulation ferroviaire est prioritaire par rapport aux automobiles ou aux piétons. En effet, un train possède une distance de freinage très importante (environ 100 mètres).

Il existe plusieurs types de passage à niveau. Ces différents types de PN dépendent de la présence de garde barrières, de barrières de protection ou encore des demi-barrières. En France, les PN les plus courants sont les passages à niveau à Signalisation Automatique Lumineuse et Sonore (en abrégé, PN à SAL).

La présence du passage à niveau doit être indiquée 150 mètres avant, s'il n'est pas assez visible. Il est, soit, indiqué par un panneau « barrières » avec l'inscription « Signal automatique » ou encore, par le signe d'indication de distance à trois bandes (trois bandes : 150 mètres, deux bandes : 100 mètres, une bande : 50 mètres).



Photo 8 : Panneau indicateur de passage à niveau  
Photo prise par Aurélie Connen de Kerillis

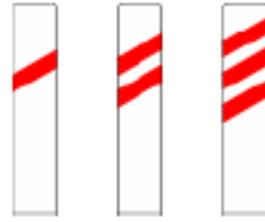


Figure 14 : Balise pour passage à niveau  
Source : [www.permik.net](http://www.permik.net)

Lors de l'arrivée d'un train, le signal sonore et les feux rouges clignotants doivent se déclencher 8 secondes avant le début de la fermeture des barrières et de plus, les barrières doivent être abaissées au moins 5 secondes avant le passage du train.

▪ **Les passages à niveau de la voie ferrée**

Sur la ligne de chemin de fer reliant Nantes et Carquefou, les passages à niveau sont de type PN à deux demi-barrières (SAL 2). C'est-à-dire qu'ils présentent des feux routiers rouges clignotants, un signal sonore et deux demi-barrières qui permettent chacune de bloquer la moitié droite de la voirie.



Photo 9 : Exemple d'un passage à niveau, Rue du Perray  
Photo prise par Aurélie Connen de Kerillis

La ligne de chemin de fer traverse le réseau routier 8 fois. Certains passages à niveau ne sont pas très dangereux mais d'autres peuvent l'être par la présence d'une circulation importante notamment sur « La Route de Paris ».

- Carquefou
  - Moulin Boisseau
  - Rue de la Giraudière
  - Rue du tertre
- Nantes
  - Route de Paris ou RN23
  - Rue de la Garde
  - Rue du Perray
  - Route de Sainte
  - Rue du Landreau

Au niveau de la route de Sainte Luce, avec la création du nouveau quartier Bottière-Chénaie, le passage à niveau a complètement été réaménagé en termes de sécurité et d'esthétique. Il a été créé un giratoire, la voie ferrée passant au milieu. De chaque côté de ce giratoire, les voitures traversent la ligne de chemin de fer. La circulation est gérée avec un système de demi-barrière et feux clignotants.



*Photo 10 : Aménagement du giratoire Route de Sainte Luce  
Photo prise par Aurélie Connen de Kerillis*

Pour le passage à niveau de la Rue du Landreau, un aménagement est prévu dans le cadre du projet tram-train Nantes-Châteaubriand. Il consiste à maintenir les feux de protection des tramways et tram-train de part et d'autre de la plate-forme.



*Photo 11 : Passage à niveau Rue du Landreau  
Photo prise par Aurélie Connen de Kerillis*

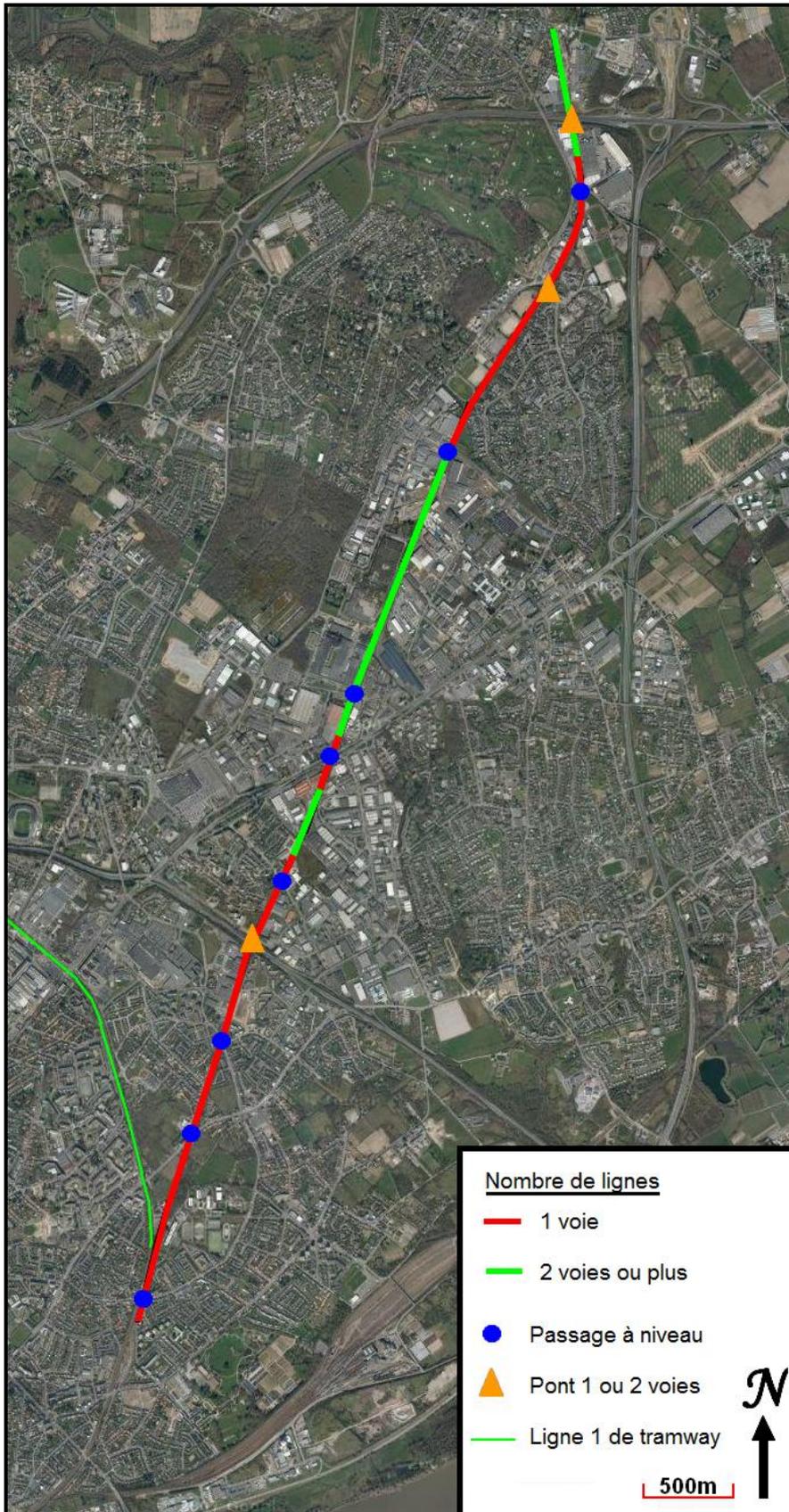


Figure 15 : Schématisation de la ligne de chemin de fer  
Fond de carte : Google Maps - Réalisée par Aurélie Connen de Kerillis

## V. Des emplacements réservés pour un parc-relais

### A. Localisation des parcs-relais

Le premier emplacement réservé se situe sur la zone du terminus de la voie ferrée à Carquefou. D'après le relevé de propriété de la commune, l'emplacement réservé aurait une surface de 4 814 m<sup>2</sup>. La parcelle appartient à une entreprise, Dépôt et Cisailage de l'Ouest.

Le second emplacement réservé est localisé au début de la zone industrielle de Carquefou, rue de la Giraudière. La commune en est propriétaire et sa surface est de 10 036m<sup>2</sup>.

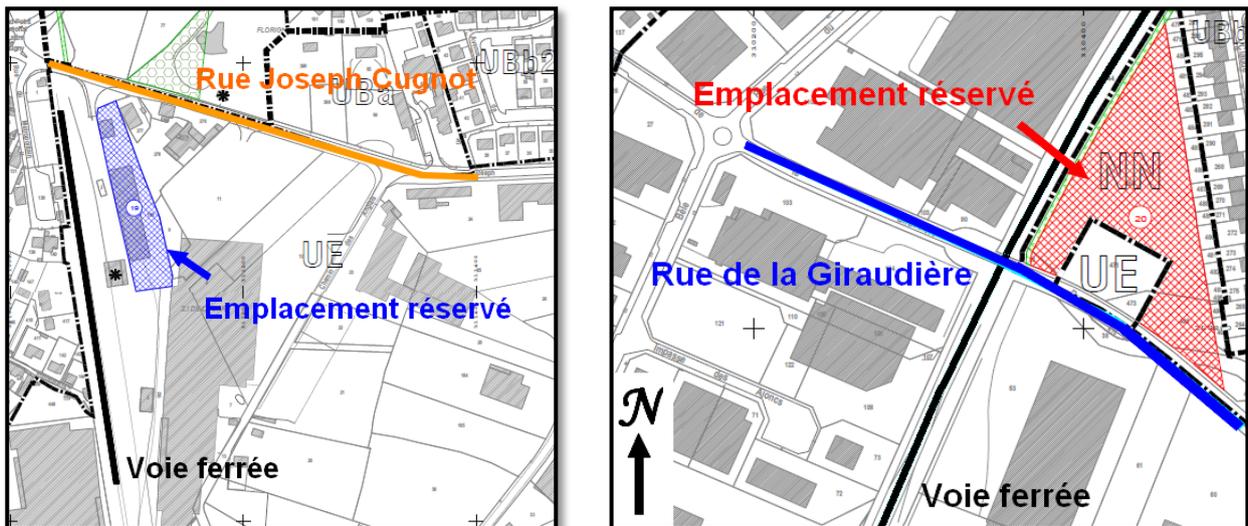


Figure 16 : Extrait cadastral de la commune de Carquefou, les emplacements réservés

### B. Qu'est ce qu'un parc relais ?

Un parc relais ou encore stationnement incitatif est un espace de stationnement pour les véhicules. Il incite les automobilistes à accéder au centre-ville en transport en commun. Il doit être localisé en périphérie de la ville, proche de grands axes routiers et sur un site où un réseau de transport en commun est présent. Le parking-relais est une sorte de pôle d'échanges puisqu'il encourage l'inter-modalité entre la voiture particulière et les transports collectifs. Ainsi, l'implantation d'un parc relais permet de diminuer les émissions polluantes engendrées par les voitures en centre-urbains, de réduire la congestion urbaine et de libérer des places de stationnement en hyper centre.

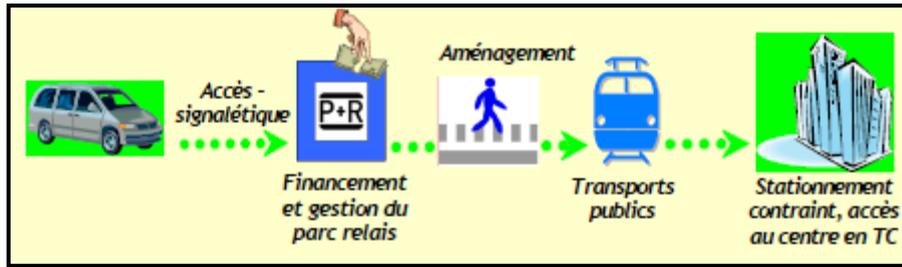


Figure 17 : Schématisation des intérêts du parc-relais  
Source : CERTU, fiche n°8 : Acteurs des pôles d'échanges

Pour qu'un parking relais soit efficace :

- Il doit être facile d'accès et repérable depuis les axes pénétrants de l'agglomération ;
- Il faut qu'il soit connecté à une autre ligne de transport en commun à haut niveau de service, desservi de manière régulière afin d'éviter un trop long temps d'attente pour les usagers (attente inférieure à 7 minutes) ;
- La sécurité est un élément important à prendre en compte comme l'éclairage, la visibilité, le gardiennage, la surveillance vidéo ... ;
- Il faut également créer un espace d'accueil attractif pour le voyageur en cas de temps d'attente trop important ;
- Sa configuration doit permettre de retrouver aisément sa voiture avec une simplicité des cheminements piétons.

La ligne de chemin de fer traverse donc des zones à fort potentiel humain pour un projet de transport. Les principaux enjeux de ce projet sont d'optimiser l'utilisation des transports (tramway ou tram-train) et notamment dans le cadre des déplacements domicile/travail ainsi que de diminuer le temps de transport entre le centre de Nantes et Carquefou. La création d'un parc-relais permettra également d'inciter les gens à utiliser les transports collectifs. Il est aussi souhaitable de donner une dimension urbaine et paysagère au terminus du tramway.

## **TROISIEME PARTIE :**

### **Proposition d'aménagement**



*Photo 12 : Terrain vierge du terminus à Carquefou  
Photo prise par Aurélie Connen de Kerillis*

## I. La Ligne de tramway

### A. Ouverture de la ligne

L'ouverture d'une ligne de tramway ne dépend pas de la volonté de Nantes Métropole ou de la commune. Cette compétence est attribuée à l'Etat et plus particulièrement à la région.

Comme on a pu le voir, il est possible d'amener le tramway sur Carquefou en utilisant l'ancienne ligne de chemin de fer Nantes-Segré. Pour cela, il faut que la voie ferrée soit déclassée par le Réseau Ferré de France (RFF) et qu'il n'y ait plus d'exploitation de fret sur cette ligne.

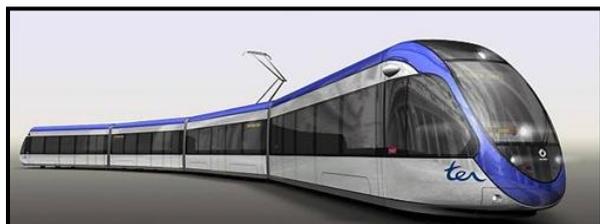
### B. Tramway ou tram-train ?

Sur beaucoup de documents d'urbanisme de la commune de Carquefou, la réouverture de la ligne de chemin de fer Nantes-Segré est évoquée par un projet de tram-train.

#### 1. Qu'est ce qu'un tram-train ?

Actuellement, un projet de tram-train entre Nantes et Chateaubriand sur une ancienne ligne de chemin de fer est en cours de réalisation (64 km). Ce projet répond à des besoins en matière de déplacements périurbains et régionaux. Son objectif est de simplifier les déplacements du centre de l'agglomération nantaise aux communes périphériques jusqu'à Chateaubriand (au nord de l'agglomération).

Le tram-train ressemble au tramway. Il permet d'offrir un temps de parcours attractif tout en desservant de nombreux points d'arrêts grâce à de fortes accélérations et décélérations et de larges portes à ouverture rapide, etc. D'autre part, il possède également certaines qualités du train avec une vitesse de pointe plus élevée (100 km/h), davantage de places assises pour un meilleur confort.



*Photo 13 : Futur tram-train Nantes/Châteaubriand  
Source : Fiche - Qu'est-ce qu'un tram-train ?*

## **2. Comparaison tramway et tram-train**

Sur les projets courants de tramway, un arrêt est situé tous les 400 à 500 mètres avec une fréquence de passage toutes les 5 à 10 minutes voire même toutes les 3 minutes lors des périodes de pointe.

A contrario, sur un projet de tram-train comme celui de Nantes-Chateaubriand, on trouve généralement un arrêt par commune avec une fréquence de passage toutes les demi-heures en heure de pointe et toutes les heures en période creuse. L'avantage du tram-train c'est qu'il peut atteindre une vitesse de 100 kilomètres à l'heure.

## **3. Les enjeux d'un tel projet**

Dans notre cas, il est impératif de considérer que la rapidité d'accès au centre de Nantes est l'élément le plus important dans ce projet. Il ne serait donc pas astucieux de positionner des arrêts de tramway tous les 450 mètres. En effet, cela rallongerait le temps de parcours entre Carquefou et Nantes et apporterait un coût supplémentaire inutile.

D'autre part, un des enjeux principaux de ce projet est la desserte de zones importantes sur les communes de Carquefou et Nantes. En effet, pour réduire l'utilisation de la voiture lors des déplacements domicile/travail, il est important de mieux desservir les zones industrielles et les lotissements. La ligne de chemin de fer Nantes-Segré mesurant environ 7 kilomètres de long, il serait inutile d'envisager un projet de tram-train avec peu d'arrêts.

De plus, la vitesse maximale de 100 kilomètres à l'heure du tram-train ne sera pas atteinte pour des arrêts proches des uns des autres. Il n'est pas utile de financer un matériel rapide dont sa capacité n'est pas exploitée.

## **4. Solution proposée**

Il faut donc arriver à concilier rapidité du temps de parcours et desserte des zones à potentiel.

La solution envisageable serait de faire un mixe entre le type « tram-train » et le type « tramway ». C'est-à-dire positionner des arrêts moins fréquemment que sur une ligne de tramway, environ tous les kilomètres mais en prenant en compte les zones importantes à desservir. Ce type de projet pourrait également mélanger les avantages du tram-train, sa vitesse, et les avantages du tramway, sa haute fréquence.

La fréquence aux heures de pointe est importante car la ligne de chemin de fer dessert des zones industrielles. En lien avec le plan de mobilité entreprise, il serait intéressant de régler les horaires du tramway par rapport aux horaires d'embauche des salariés travaillant en décalé.

Le week-end, il n'y aurait pas besoin d'une desserte matinale mais plus régulière dans la journée ainsi que le soir. Carquefou étant très peu desservie par les transports après 20 heures, il est important que le service soit continué plus tardivement à partir du jeudi soir jusqu'au dimanche.

### C. Les acteurs du projet

Les principaux acteurs d'un projet d'une telle envergure sont nombreux. Ils devront rester unis sur l'objectif commun du projet.



Figure 18 : Les principaux acteurs de ce projet  
Réalisée par Aurélie Connen de Kerillis

Les collectivités locales doivent se mobiliser et travailler ensemble pour faire aboutir un projet essentiel pour l'avenir du territoire. Ceci grâce à une volonté politique visant à aménager le territoire dans le respect du développement durable.

## D. Caractéristiques du tramway

Le tramway de Nantes est à plancher bas-intégral, bidirectionnel. Sa longueur est de 36,422 mètres et il mesure 2,4 mètres de largeur. Il possède 72 places assises avec une capacité maximale de 239 passagers en charge normale et 394 passagers en charge maximale. Sa vitesse maximale est de 70 kilomètres à l'heure.

En terme de confort thermique, il possède un chauffage-climatisation à régulation avec deux unités pour les espaces voyageurs et une unité par cabine de conduite.

Simple d'accès, il est doté de larges portes et d'un plancher abaissé au niveau des quais. Une palette rétractable au niveau de la porte assure une continuité de l'espace, indispensable pour les personnes à mobilité réduite (PMR). Le véhicule est composé de 12 portes coulissantes à deux vantaux. L'activation des portes est électrique avec un module de commande pour chaque porte.



Photo 15 : Tramway nantais Bombardier-Incentro  
Source : <http://photostef.over-blog.com>



Photo 14 : Palette rétractable et bande podotactile pour PMR  
Source : Fiche Qu'est-ce qu'un tram-train ? STRATIS  
Septembre 2008 - SNCF Médiathèque  
Sylvain Cambon, Alstom, RFF

## E. Les aménagements nécessaires pour réhabiliter la ligne

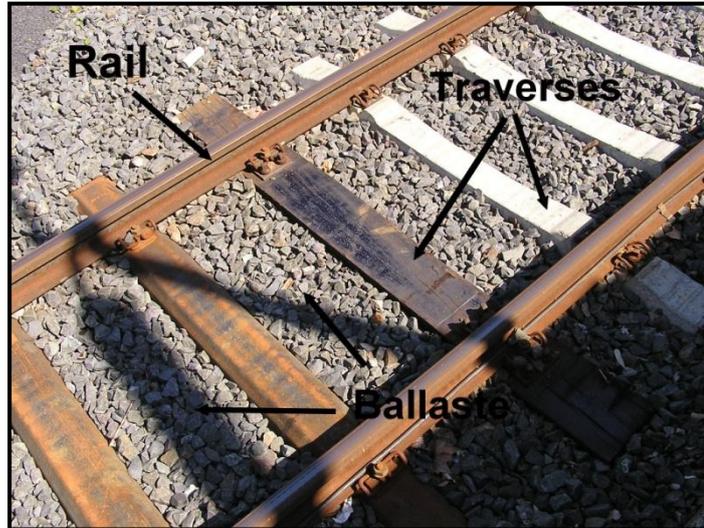
### 1. La voie ferrée

La première chose qu'il faut réaliser pour aménager cette ligne de chemin de fer est un renouvellement total de la voie. Par mesure de sécurité, les infrastructures ferroviaires actuelles devront toutes être supprimées et remplacées par de nouvelles, mieux adaptées.

Sur l'ensemble de la ligne, les éléments fondamentaux qu'il faut installer sont :

- De nouveaux rails, ils servent à la fois de guide et de support de roulement pour les véhicules.

- De nouvelles traverses, c'est une pièce posée en travers de la voie, sous les rails, pour transmettre au ballast les charges des véhicules circulant sur les rails. On utilise principalement des traverses en bois ou en béton.
- Le ballast est le lit de pierres ou de graviers sur lequel repose une voie de chemin de fer.



*Figure 19 : Schématisation d'une voie ferrée*  
Source : <http://fr.wikipedia.org> – Réalisée par Aurélie Connen de Kerillis

## **2. Le nombre de voies**

Il y a plusieurs segments de la ligne qui ne comportent pas une double voie. Il est intéressant de se poser la question s'il est nécessaire d'installer deux voies sur toute la ligne. La réponse à cette question dépend principalement du type de véhicule qui circulera : tramway ou tram-train. Pour le tram-train, avec une faible fréquence de passage, il n'est pas nécessaire de créer des segments de ligne à double voie.

Dans notre étude, il a donc été choisi d'installer le tramway mais avec une fréquence de passage plus faible que le tramway de centre ville. La fréquence de passage restant tout de même importante, il faudra donc prévoir de créer des segments de ligne à double voie sur toute la voie ferrée.

L'emprise foncière des infrastructures nécessaires au tramway est d'environ une dizaine de mètres. La configuration actuelle de la voie ferrée ne devrait pas poser de problème pour l'aménagement d'une deuxième voie complémentaire sur les endroits manquants.

Dans un projet de ce type, ce n'est pas ce genre de travaux qui coûte le plus cher mais la signalisation ferroviaire. Il faudra prendre en compte les deux ponts qui nécessiteront des travaux plus importants.

### 3. Electrification de la voie

L'électrification de la voie est également à réaliser, cette intervention consiste à poser tout le long de la ligne une caténaire afin d'alimenter en courant de traction les tramways. Une caténaire est une ligne aérienne de contact permettant au train de capter le courant de traction par l'intermédiaire d'un pantographe. Elle est constituée d'un ou de deux fils de contact suspendu(s) par des pendules à un ou deux porteur(s).

Pour ne pas endommager les installations électriques, il est important d'élaguer les arbres de talus.

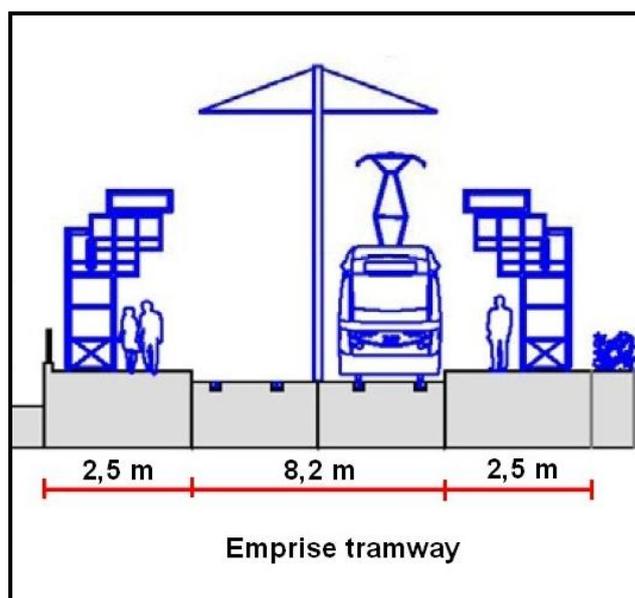


Figure 20 : Coupe schématisant l'emprise foncière du tramway  
Source : Notice explicative du projet tram-train Nantes/Châteaubriand  
Réalisée par Aurélie Connen de Kerillis

## II. Les stations de tramway

### A. Positionnement et attractivité

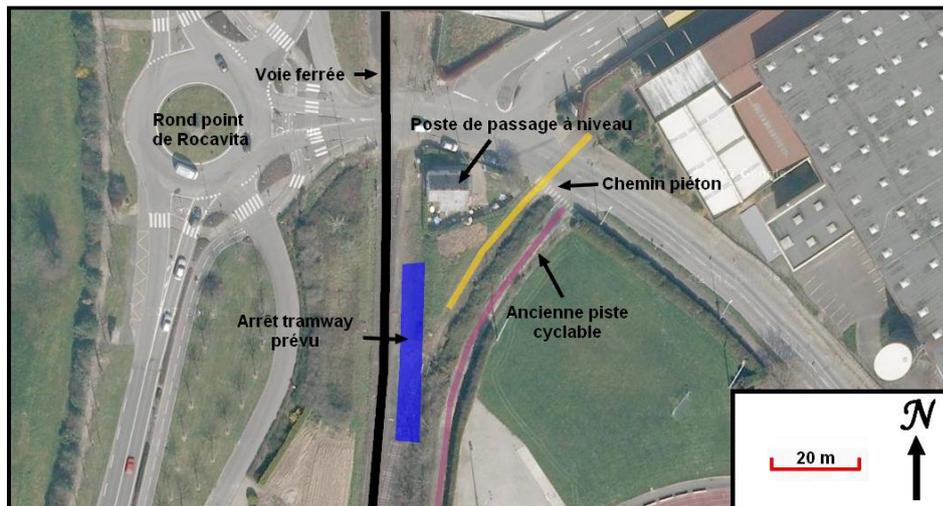
Dans cette partie, nous allons donner les positions des différents arrêts de la future ligne de tramway. On essaiera de les situer à environ un kilomètre des uns des autres tout en les localisant à des endroits stratégiques. La longueur du tramway est d'environ 37 mètres, par mesure de sécurité on donne au quai du tramway une longueur de 70 à 80 mètres.

#### 1. Moulin Boisseau

Le premier arrêt serait positionné proche du passage à niveau de la route du Moulin Boisseau, rond point de Rocavita.

L'opération du Moulin Boisseau prévoit plus de 500 logements, un pôle loisirs, des commerces, des services ainsi que des parkings. Ce nouveau projet engendrera une fréquentation importante de la ligne : les nouveaux habitants désirant se rendre dans le centre de Nantes et la population souhaitant profiter des nouvelles installations de loisirs. Ce projet prévoit aussi de créer un chemin piéton sur une ancienne voie ferrée perpendiculaire à la ligne de chemin de fer utilisée pour le tramway.

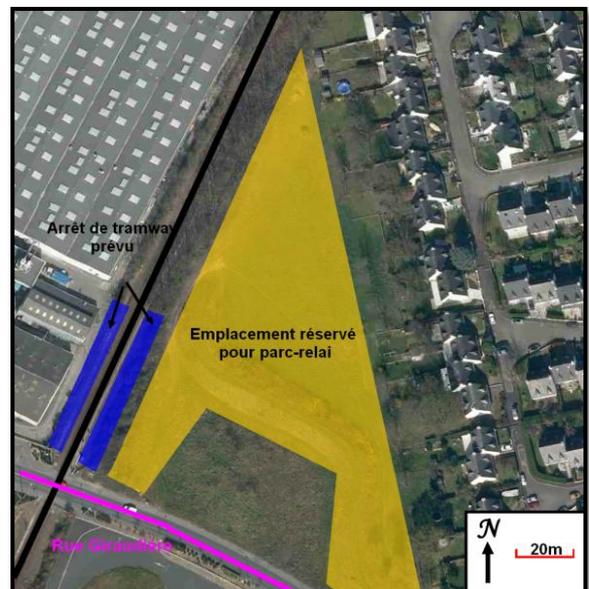
On peut également constater la présence d'une piste cyclable qui rejoint l'arrière du collège et qui a été fermée il y a quelques années. Cette piste cyclable pourrait être réaménagée en chemin piéton sécurisé qui relierait l'arrêt de tramway au collège pour les jeunes élèves.



**Figure 21 : Localisation du premier arrêt**  
Fond de carte : Google Maps - Réalisée par Aurélie Connen de Kerillis

## 2. Giraudière

Le deuxième arrêt est situé Rue de la Giraudière à l'endroit du passage à niveau. La position de cet arrêt est donnée par la présence de l'emplacement réservé indiqué sur le cadastre de la commune. Cet emplacement est destiné à la création d'un parc-relais. De plus, il est idéalement placé entre la fin du lotissement La Madeleine et le début de la Zone Industrielle de Carquefou.



**Figure 22 : Localisation du deuxième arrêt**  
Fond de carte : Google Maps  
Réalisée par Aurélie Connen de Kerillis

### 3. Tertre

Le troisième arrêt peut se positionner à plus d'un kilomètre du précédent, c'est-à-dire vers le centre de la zone industrielle afin d'équilibrer la desserte. Le passage à niveau de la Rue du Tertre est un endroit idéal pour le placer, il y a suffisamment de place et de grandes entreprises sont situées aux alentours.

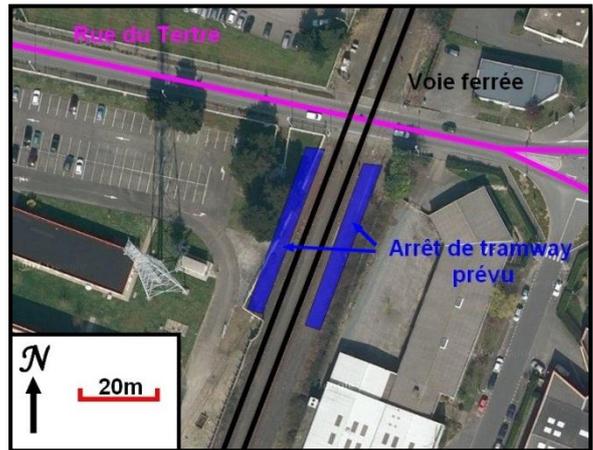


Figure 23 : Localisation du troisième arrêt  
Fond de carte : Google Maps  
Réalisée par Aurélie Connen de Kerillis

### 4. La Garde

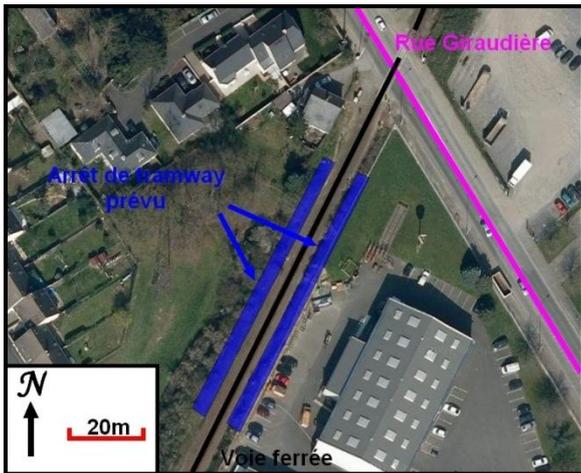


Figure 24 : Localisation du quatrième arrêt  
Fond de carte : Google Maps  
Réalisée par Aurélie Connen de Kerillis

Le quatrième arrêt se situerait également à environ un kilomètre du précédent vers la fin de la Zone Industrielle, sur la commune de Nantes. La place nécessaire pour l'implantation du quai se localise près du passage à niveau Rue de la Garde. Proche de l'arrêt, est présent un lotissement qui représente un potentiel important pour le tramway.

### 5. Route de Sainte Luce

La localisation du cinquième arrêt n'est pas aussi simple car la ligne de chemin de fer traverse plusieurs quartiers d'habitation. L'implantation d'un arrêt prend beaucoup de place et apporte une nuisance pour les habitants. Il ne faut donc pas qu'il soit trop proche des maisons.

Il est possible de créer ce cinquième arrêt avant le passage à niveau de la Route de Sainte Luce. Il se situe à la frontière du nouveau quartier Bottière Chénaie et proche des lotissements plus anciens.

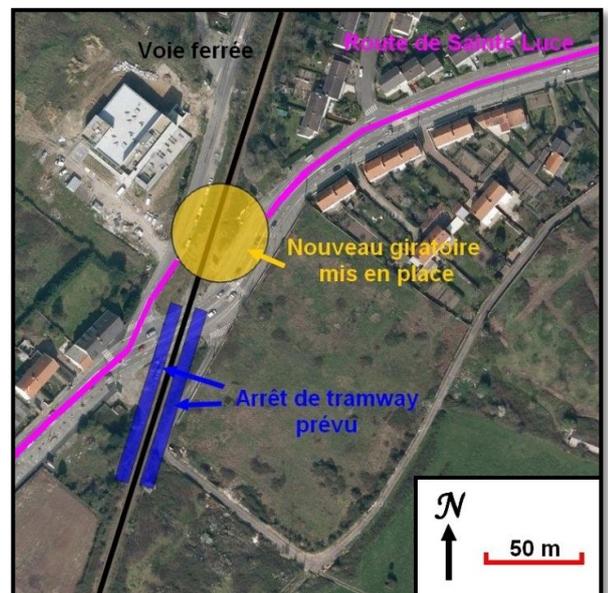


Figure 25 : Localisation du cinquième arrêt  
Fond de carte Google Maps – Réalisée par Aurélie Connen de Kerillis

## 6. Landreau

L'arrêt Landreau est actuellement un arrêt de la ligne 1 de tramway menant dans le centre de Nantes. A cet endroit, se rejoignent trois lignes : la ligne 1 de tramway actuelle, la nouvelle ligne tram-train Nantes-Chateaubriand et l'ancienne voie ferrée Nantes-Segré.

A partir de l'arrêt Landreau, on accède au Lycée La Colinière. Ce lycée est un des plus grands de Nantes et Carquefou est rattaché à ce secteur.

Pour la nouvelle ligne venant de Carquefou, l'arrêt Landreau est le terminus puisqu'elle rejoint le tramway actuel. Il y a donc un changement de tramway pour les personnes désirant se rendre dans le centre ville nantais ou inversement, pour les personnes venant de Nantes voulant se diriger sur Carquefou. Cependant, ce changement se trouve dangereux par la présence de la ligne tram-train qui se trouve entre la ligne 1 de tramway et la future ligne. Il faut donc traverser plusieurs voies ferrées.

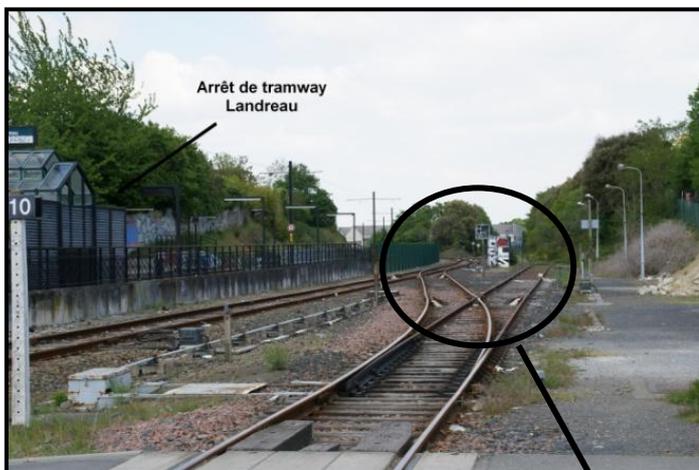


Photo 16 : Emplacement du terminus de la nouvelle ligne de tramway  
Photo prise par Aurélie Connen de Kerillis



Photo 17 : Zoom sur la configuration des différentes lignes de chemin de fer  
Photo prise par Aurélie Connen de Kerillis

Pour remédier à ce problème d'insécurité, il est possible d'aménager une passerelle permettant le transfert des voyageurs par-dessus les lignes de chemin de fer. Cette passerelle accueillerait un ascenseur pour les personnes à mobilité réduite.



*Photo 18 : Exemple d'une passerelle permettant la traversée des voies en sécurité  
Photo et réalisation Aurélie Connen de Kerillis*

L'avantage de cette localisation du terminus est qu'il a été créé un atelier de maintenance pour le projet tram-train Nantes-Chateaubriand 200 mètres après l'arrêt Landreau. Ce dépôt-atelier sera extensible pour accueillir, à terme, jusqu'à 50 rames et pourra être utilisé pour le tramway de Carquefou. Il est situé sur les domaines RFF et SNCF et est déjà raccordé physiquement au réseau.



*Photo 19 : Atelier de Maintenance Doulon  
Photo prise par Aurélie Connen de Kerillis*

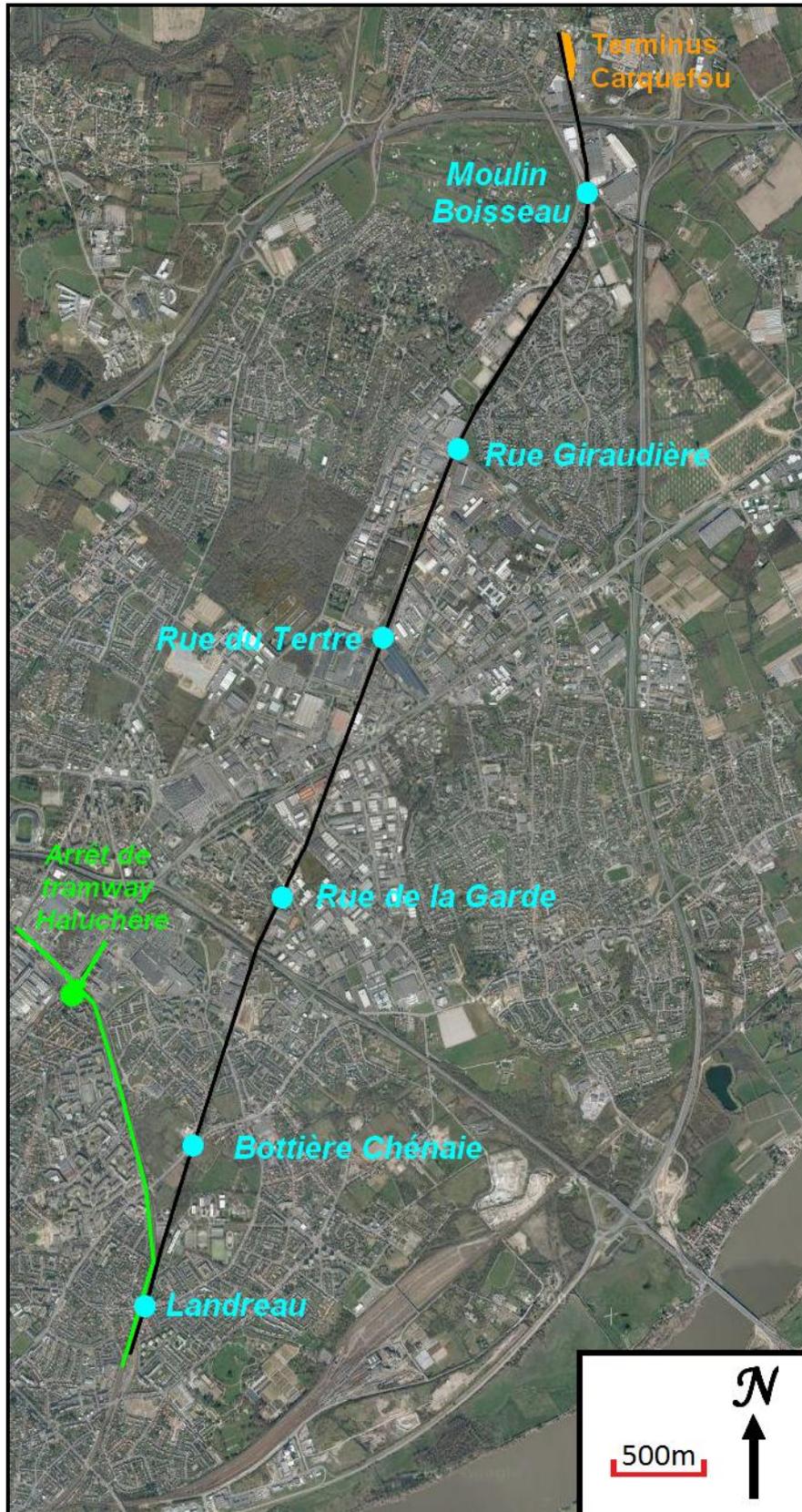


Figure 26 : Localisation des arrêts de la future ligne de tramway  
Fond de carte : Google Maps - Réalisée par Aurélie Connen de Kerillis

## B. Aménagement des arrêts

Chacune des stations de tramway dispose d'un abri pour les voyageurs, confortable et fonctionnel. Il comporte des banquettes, une billetterie automatique, un système d'information visuelle des délais d'attente en temps réel, un système de vidéosurveillance et une borne d'appel.

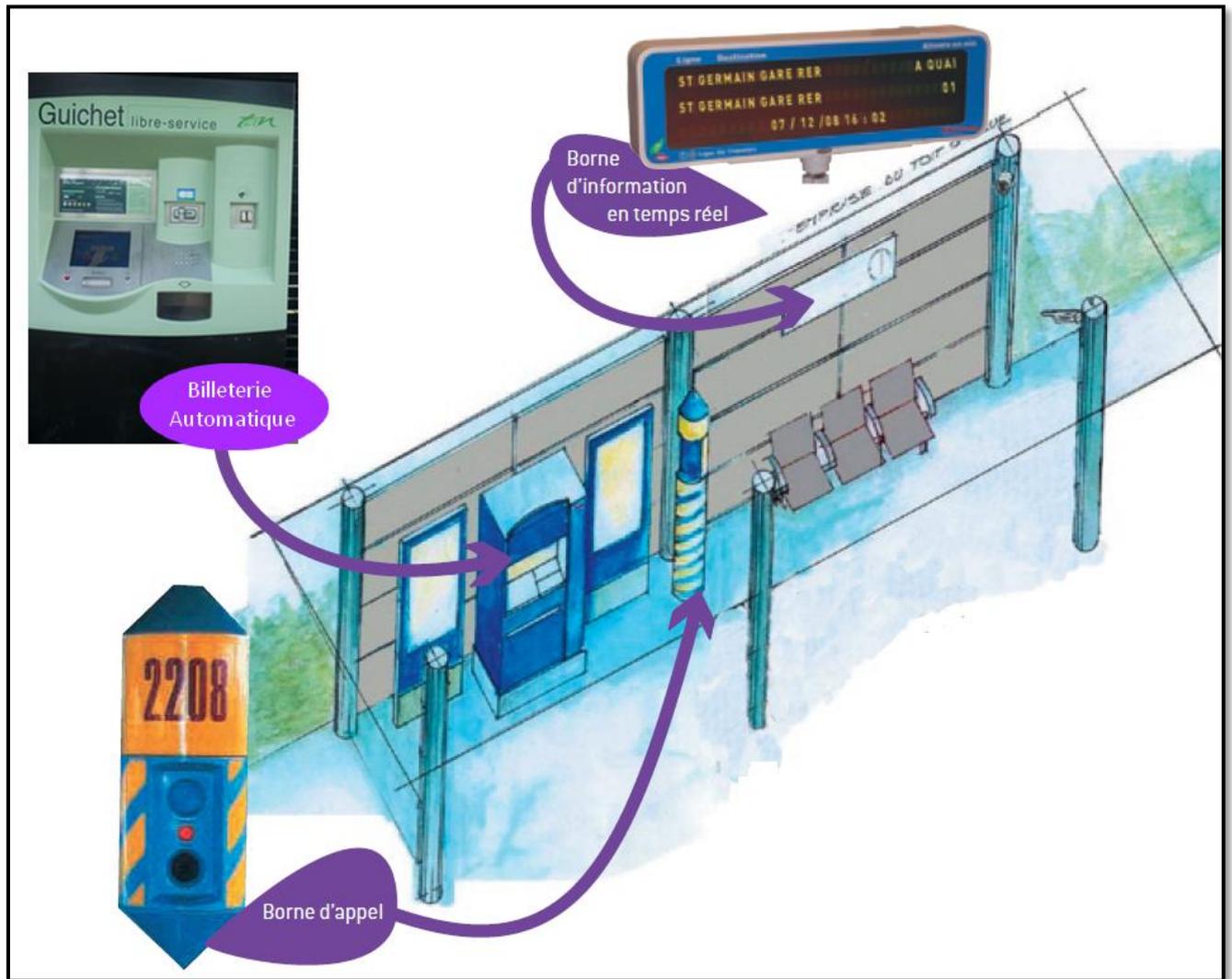


Figure 27 : Schématisation de l'aménagement d'un arrêt de tramway

Source : Fiche Qu'est-ce qu'un tram-train ? STRATIS - septembre 2008 – SNCF Médiathèque/ Sylvain Cambon, Alstom, RFF  
Réalisée par Aurélie Connen de Kerillis



Photo 20 : Exemple d'arrêt possible, busway à Nantes  
Photo prise par Valery Joncheray



Photo 21 : Exemple d'arrêt possible, busway à Nantes  
Photo prise par Valery Joncheray

### III. Aménagement du terminus et parc-relais

#### A. Le parc-relais

##### 1. Aménagement du terrain

Le terrain prévu pour le parc-relais est en longueur, accolé à la ligne de chemin de fer. De lourds travaux seront nécessaires pour aplanir sa surface et faire le terrassement du parking.

On y trouve également beaucoup de broussailles et de ronces. De grands arbres, comme des chênes et des pins, sont présents et devront être supprimés afin d'éviter la surélévation du parking ou des rails à long terme. Cette végétation est située entre la ligne de chemin de fer et le terrain destiné au parking, elle est à supprimer pour gagner de la place et rendre le quai plus accessible.

On observe de vieux bâtiments industriels et désaffectés à l'ouest du terrain. Ces bâtiments en tôle seront à détruire pour obtenir un maximum de place pour le parking.



*Photo 22 : Etat du parking et de la zone du terminus  
Photos prises par Aurélie Connan de Kerillis*

La configuration du terrain permet de créer un parking qui fournira 160 places de stationnement et 4 places pour les personnes à mobilité réduite. Le parking pourra également proposer une zone pour covoiturage.

*Photo 23 : Panneaux de covoiturage (parc-relais La Beauvoire  
Photo prise par Aurélie Connen de Kerillis*



L'ancienne gare de Carquefou, aujourd'hui utilisée comme habitation et donnant sur le quai du terminus, peut être utilisée dans l'aménagement du terminus. Ce bâtiment historique, bien conservé, pourrait retrouver son rôle d'origine et permettre d'y installer des distributeurs de titre de transport. Il pourrait également y être aménagé un espace d'attente pour les usagers du tramway en vue d'apporter un meilleur confort en cas d'intempérie et de froid. La gare peut également proposer des toilettes publiques.

Pour pouvoir réhabiliter la gare, il faut exproprier les personnes y demeurant. Cette expropriation est estimée à 250 000€. L'arrivée du tramway peut également convaincre les habitants à déménager, solution qui paraît plus simple mais pouvant être plus longue.



*Photo 24 : Ancienne gare de Carquefou donnant sur le quai du tramway  
Photo prise par Aurélie Connen de Kerillis*

## **2. Tarification du parc-relais**

Le parking devra être gratuit pour toutes les personnes empruntant les transports en commun. Les entrées et sorties des véhicules seront gérées par des barrières. L'entrée est

libre puis, c'est grâce à leur carte d'abonnement ou au titre de transport ponctuel composté (ticket) qu'ils pourront sortir du parking.

Pour les autres usagers, le parking sera gratuit entre 19 heures et 7 heures du matin et le week-end ; ceci afin de proposer une offre de stationnement plus importante aux carquefoliens.



*Photo 25 : Exemple d'entrée et sortie de parking (Parking Baco à Nantes)  
Source : Google Street View*

### **3. Cheminement piéton**

La sécurité des piétons est un élément important à prendre en compte. Un chemin piéton sera matérialisé par des bandes blanches le long du parking et principalement lors des traverses du parking.



*Photo 26 : Exemple de chemin piéton (Parking Baco Nantes)  
Source : Google Street View*

#### 4. Box à vélos sécurisé

Pour inciter les usagers des transports à utiliser le vélo, il est nécessaire de créer un parking à vélo. Les parcs à vélo standards, avec de simples supports, sont peu sécurisés à moins de posséder un antivol très solide.

La solution la mieux adaptée est de créer un local fermé pouvant accueillir une trentaine de vélos. L'accès de ce box non gardienné sera contrôlé par un badge obtenu grâce à un abonnement mensuel ou annuel. Cet abonnement devra avoir un prix attractif pour être suffisamment incitatif. Ce local sera situé à l'entrée du parking, proche du quai de tramway.



Photo 27 : Exemple d'un box à vélo sécurisé  
Source : <http://www.fubicy.org>

### B. Rendre agréable le temps d'attente

Afin de réduire le temps d'attente des usagers du tramway, il serait intéressant de créer un petit espace proposant des commerces. De plus, cet espace pourrait être également utilisé par les résidents du quartier puisqu'aucun commerce n'est présent autour de la zone du terminus. A long terme, en vue d'une continuité urbaine, ces commerces pourront s'intégrer dans un nouveau quartier.

Deux emplacements de la zone du terminus seront réservés pour l'installation de petits commerces. Ces commerces pourraient être un tabac-presse pour l'achat de journaux ou une boulangerie-sandwicherie qui proposerait des petits déjeuners ou des petits-en-cas pour le midi.



**Photo 28 : Exemple de Boulangerie - Sandwicherie à Carquefou, le Moulin Tartine**  
*Photo prise par Aurélie Connen de Kerillis*



**Photo 29 : Exemple de tabac presse à Tours**  
*Source : Google Street View*

D'autre part, pour améliorer l'aspect visuel du parking, il est nécessaire de planter des arbres, haies et arbustes, une fois les travaux achevés. Cela permet ainsi de créer un espace relativement agréable et vert, proche d'une zone industrielle.

Le parking doit renvoyer un sentiment de sécurité aux usagers, ceci pouvant être assuré par un aspect propre du parking. Il serait donc judicieux d'implanter des poubelles sur tout le parking et d'assurer un entretien régulier du parc-relais. La sécurité ressort aussi par un bon éclairage. Il sera mis en place des lampadaires à panneaux solaires pouvant éclairer pendant plus de 12 heures.



Photo 30 : Exemple de poubelle  
Source : [www.declic.fr](http://www.declic.fr)



Photo 32 : Exemple de lampadaire solaire  
Source : <http://maguysama.free.fr>



Photo 31 : Exemple de haies délimitant le parking, *Buxus sempervirens 'Rotundifolia'* - Buis commun  
Source : <http://www.meylan.ch/shop>

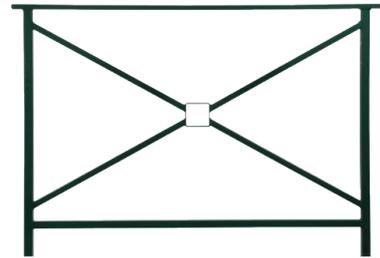


Photo 33 : Exemple de barrière délimitant le parking  
Source : [www.declic.fr](http://www.declic.fr)

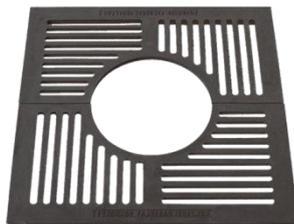


Photo 34 : Grille en fonte pour les arbres  
Source : [www.declic.fr](http://www.declic.fr)



Photo 35 : Exemple de banc pour un espace détente  
Source : [www.declic.fr](http://www.declic.fr)

## C. Traitement au sol traversant

Pour créer une continuité avec le cheminement piétonnier, il serait astucieux de concevoir un traitement au sol traversant. Cela permettrait également de couper la linéarité de la Rue Joseph Cugnot. Il serait intéressant de lier le Parc Florigny et la traversée piétonne en créant une ouverture sur le parc pour continuer le cheminement piétonnier.

La traversée piétonne serait marquée au sol par un revêtement différent et des bandes podotactiles pour les non ou mal voyants. Il n'est pas possible de créer une surélévation de la route car beaucoup de poids lourds empruntent la Rue Joseph Cugnot.

*Photo 36 : Exemple de revêtement au sol  
Photo prise par Aurélie Connen de Kerillis (Quartier  
Bottière Chénaie, Nantes)*



### **D. Un dépôt minute et arrêt de bus**

A l'entrée du parking, il serait astucieux de mettre en place une voie pour dépôt minute. La fonction de dépôt des passagers par des automobilistes prend peu de place. Une solution bien étudiée de desserte rapide est intéressante car elle concerne aussi les personnes à mobilité réduite et les voyageurs encombrés (valises, enfants...). Le problème se pose à la reprise, où les conducteurs attendent souvent en stationnement interdit. Le dépôt minute se situerait juste devant le parking, après les barrières d'entrée et de sortie. Il serait indiqué par un panneau et limiterait le temps de stationnement entre 10 et 15 minutes.



*Photo 37 : Exemple d'un panneau "dépôt minute"  
Source : Google images*

Afin de donner un aspect de plate-forme multimodale au terminus, un arrêt de bus pourra être implanté de l'autre côté de la rue Joseph Cugnot. Il serait situé proche de la traversée piétonne afin d'assurer la sécurité des usagers. Pour respecter les normes des dimensions de l'arrêt de bus, il faudra empiéter sur le Parc Florigny pour conserver le trottoir.

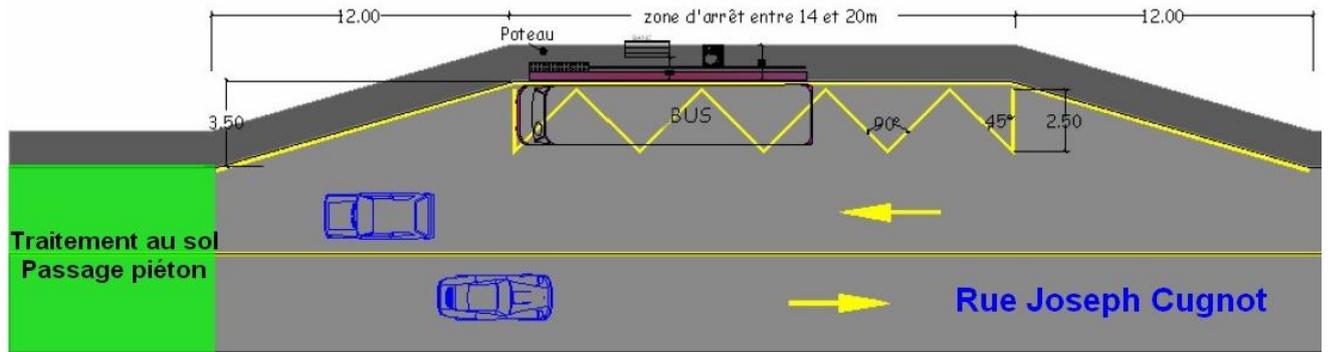


Figure 28 : Schématisation de l'arrêt de bus

Source : Charte d'aménagement des points d'arrêt et d'accessibilité au bus de l'agglomération, Plan de Déplacements Urbains de la Communauté d'Agglomération Sophia Antipolis  
Réalisée par Aurélie Connen de Kerillis

L'étude de la ligne de chemin de fer et les objectifs du projet amènent donc à créer une nouvelle ligne de tramway qui relie Nantes et Carquefou. Le tramway desservira 6 arrêts sur les deux communes. Le terminus, proche du centre de Carquefou, sera aménagé en parc-relais afin d'inciter les carquefoliens, ou autres personnes venant des communes voisines, à utiliser les transports en commun. Un bon entretien et éclairage du parking ainsi que la présence de petits commerces permettront de donner un sentiment de sécurité aux usagers. L'aménagement de structures pour les piétons et cyclistes sera également important dans la réussite de ce projet.

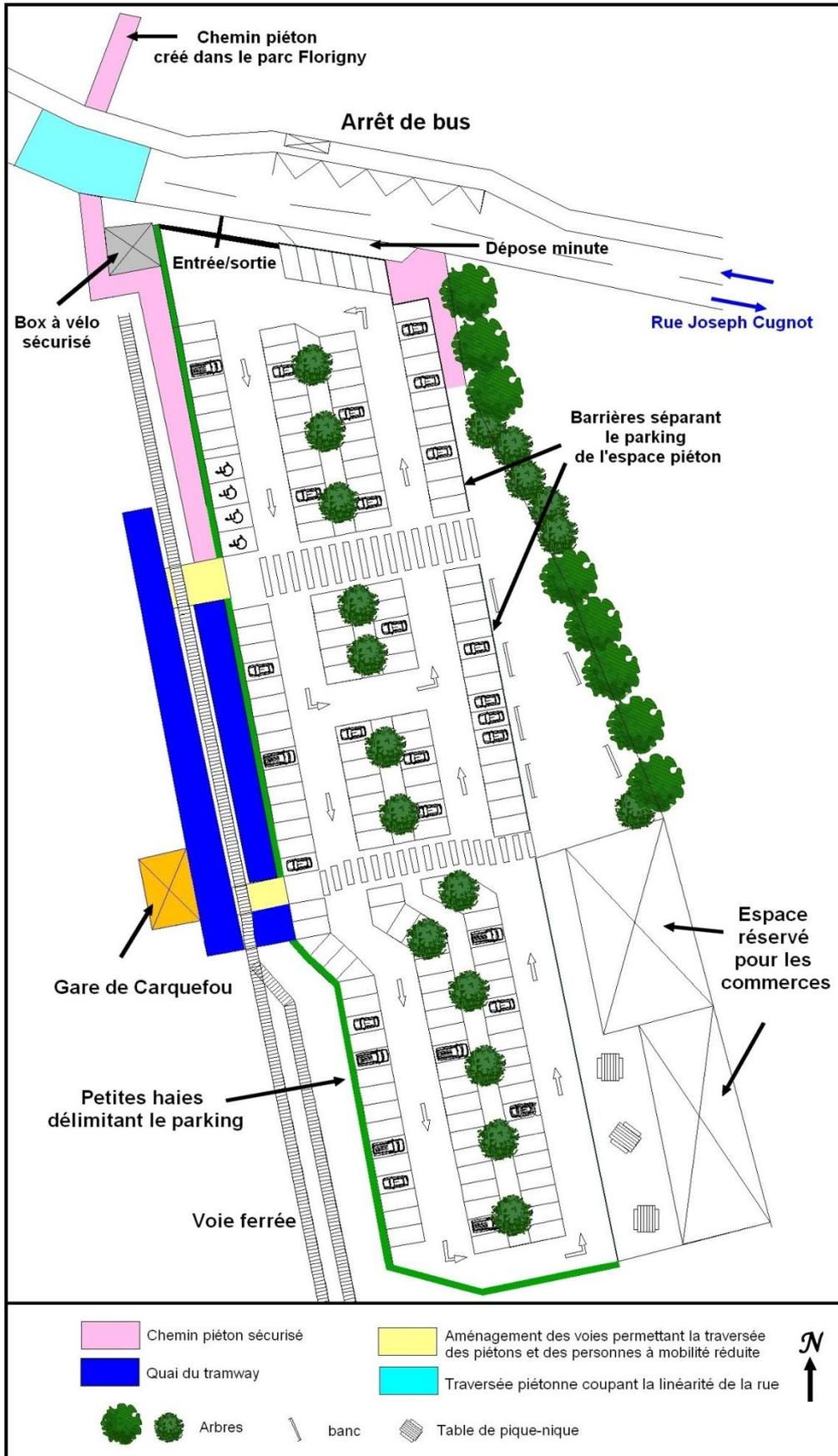


Figure 29 : Aménagement proposé du terminus  
Réalisée par Aurélie Connen de Kerillis

## IV. Aspect financier du projet

L'estimation financière d'un tel projet est difficile à mettre en place. Il faut prendre en compte de nombreux éléments et cela nécessiterait une étude plus approfondie. On ne peut fournir qu'un coût approximatif.

Le prix de certains éléments et aménagements ne sont pas indiqués car inconnus, comme par exemple le pris de l'achat du terrain du parking du terminus.

Opération	Quantité	Prix unitaire en € (HT)	Prix total en € (HT)
<b>Parc-relai</b>			
Parking sur espace vierge : mise à niveau du terrain, éclairage public, enrobage	5 778 m <sup>2</sup>	120/m <sup>2</sup>	693 600
Parking Rue Giraudière	10 000m <sup>2</sup>	120/m <sup>2</sup>	1 200 000
Automate entrée/sortie	2	50 000	100 000
Expropriation Gare de Carquefou	/	/	250 000
<b>Ouvrages divers</b>			
Barrière (1m)	180 m	79/m	14 220
Poubelle	10	250	2 500
Bancs	6	22	132
Lampadaire solaire	20	1 687	33 740
Haies	163m	12/m	1 956
Arbres	27	5	135
Grille en fonte pour arbre	27	119	3 213
<b>Ligne tramway</b>			
Signalisation ferroviaire	7 km	15 millions / km	105 000 000
Véhicule	10	2 millions	20 000 000
Aménagement des stations	7	960 000	6 720 000
Aménagement des ponts	2	140 000	280 000
<b>TOTAL en euros (HT)</b>			<b>134 313 716</b>

*Tableau 2 : approximation financière du projet  
Réalisé par Aurélie Connen de Kerillis*

# CONCLUSION

Comme on pu le voir au cours de cette étude, Carquefou est une ville dynamique et attractive. La population des carquefoliens a largement augmenté au cours de ces dernières années. De nombreux projets sont en cours de réalisation et visent à développer la ville au sein de l'agglomération nantaise.

D'autre part, Carquefou possède tout de même des éléments négatifs dans son évolution. L'augmentation de la population a engendré des déplacements de plus en plus nombreux vers le centre de Nantes. Ces déplacements congestionnent certaines routes principales menant à Carquefou en heures de pointe et ceci dû à un manque de transports en commun au sein de la commune. En effet, une enquête réalisée sur la commune de Carquefou montre que les carquefoliens ne sont pas satisfaits de la circulation, du stationnement et du réseau de transport sur Carquefou. Ils sont nombreux à désirer un développement des transports collectifs ; en particulier, l'ouverture d'une ligne de tramway qui mènerait jusqu'au centre de Nantes.

L'arrivée du tramway se ferait donc par la réouverture d'une ancienne voie ferrée actuellement utilisée pour le transport de marchandises. La ligne débute près du centre ville de Carquefou et mène jusqu'à l'actuelle ligne 1 du tramway nantais. Longue de 7 kilomètres, elle dessert six arrêts en plus du terminus. Ces arrêts sont localisés de façon à obtenir un fort potentiel de population comme près des lotissements, des établissements scolaires et des entreprises industrielles. Pour améliorer le service du tramway, il est prévu de créer deux parcs-relais afin d'inciter les automobilistes à utiliser les transports collectifs pour se rendre dans le centre de Nantes.

Pour réaliser un tel projet, plusieurs années d'études seraient nécessaires afin d'évaluer au mieux l'importance et les enjeux d'une ligne de tramway sur Carquefou. De plus, la réouverture de l'ancienne ligne de chemin de fer peut engendrer d'importantes conséquences à l'échelle de l'agglomération. N'ayant pas les compétences pour traiter ce projet en totalité, il s'est principalement centré sur l'aménagement du terminus, proche du centre ville de la commune, en améliorant l'offre de stationnement avec le parking-relais et privilégiant la sécurité et les accès piétons.

Ce projet répond aux aspirations de Carquefou en termes de transport, de circulation et de stationnement. Afin de mieux rentabiliser la création d'une ligne de tramway, il serait envisageable, de la prolonger jusqu'au sud-ouest de Nantes dans le but d'améliorer la desserte des communes périurbaines.

# Table des matières

REMERCIEMENTS .....	2
INTRODUCTION .....	4
<b>PREMIERE PARTIE : CARQUEFOU « UNE GRANDE PETITE VILLE DE DEMAIN » .....</b>	<b>5</b>
I. PRESENTATION DE CARQUEFOU .....	6
A. Localisation et accessibilité .....	6
B. Bref Historique .....	8
C. Organisation actuelle de la commune .....	8
II. LA POPULATION DE CARQUEFOU .....	9
A. Une évolution toujours constante .....	9
B. Répartition par classe d'âge .....	10
C. Répartition des ménages au sein de Carquefou .....	11
III. CARQUEFOU, UN POLE ECONOMIQUE IMPORTANT .....	11
A. Le logement .....	11
B. Emplois .....	12
IV. LES DEPLACEMENTS AU SEIN DE CARQUEFOU .....	13
A. Le réseau viaire .....	14
1. Les voies principales .....	14
2. Les voies secondaires: .....	14
B. Les transports en commun .....	15
1. Le réseau de bus .....	15
2. Lignes Chronobus .....	17
3. Les enjeux en termes de déplacements .....	17
<b>DEUXIEME PARTIE : DIAGNOSTIC DU PERIMETRE D'ETUDE .....</b>	<b>18</b>
I. ENQUETE CARQUEFOU .....	19
A. La commune .....	19
B. Action publique .....	19
C. Les transports collectifs .....	19
D. L'action municipale .....	20
E. Enjeux .....	20
II. LE TRAMWAY A CARQUEFOU .....	21
A. Contexte historique .....	21
B. Organisation actuelle de la voie ferrée .....	22
III. ETAT DES LIEUX DESSERVIS PAR LA VOIE FERREE .....	23
A. Dans la commune de Carquefou .....	23
1. Terminus : Zone Industrielle de la Gare .....	23
a. Au nord de la rue Joseph Cugnot .....	23
▪ Un espace vert .....	23
▪ Logements .....	23
b. La Zone Industrielle de la gare .....	24
2. Un projet économique de grande envergure .....	25
a. Etat des lieux .....	25
▪ Groupe scolaire .....	27
▪ Secteur de La Mainguais .....	27
▪ Lotissement La Madeleine .....	27
b. Opération Moulin Boisseau .....	27
▪ Objectifs .....	27
▪ Scénario envisagé .....	27
3. Deux grandes Zones Industrielles .....	29
a. La Zone Industrielle de Carquefou .....	29
b. Le centre de Gros .....	29
c. Enquête mobilité .....	29
4. Plan de mobilité entreprise .....	30

B.	<i>Dans la commune de Nantes</i> .....	31
1.	Lotissements.....	31
2.	Construction de Bottière Chénaie .....	31
3.	Collège Lycée La Colinière .....	31
IV.	CARACTERISTIQUES DE LA LIGNE DE CHEMIN DE FER.....	33
A.	<i>Des éléments de patrimoine</i> .....	33
B.	<i>La ligne de chemin de fer</i> .....	33
a.	Nombre de voies .....	33
b.	Ponts.....	34
c.	Les passages à niveau.....	34
▪	Caractéristiques d'un passage à niveau.....	34
▪	Les passages à niveau de la voie ferrée .....	35
V.	DES EMPLACEMENTS RESERVES POUR UN PARC-RELAIS.....	38
A.	<i>Localisation des parcs-relais</i> .....	38
B.	<i>Qu'est ce qu'un parc relais ?</i> .....	38
 <b>TROISIEME PARTIE : PROPOSITION D'AMENAGEMENT.....</b>		<b>40</b>
I.	LA LIGNE DE TRAMWAY .....	41
A.	<i>Ouverture de la ligne</i> .....	41
B.	<i>Tramway ou tram-train ?</i> .....	41
1.	Qu'est ce qu'un tram-train ?.....	41
2.	Comparaison tramway et tram-train.....	42
3.	Les enjeux d'un tel projet.....	42
4.	Solution proposée .....	42
C.	<i>Les acteurs du projet</i> .....	43
D.	<i>Caractéristiques du tramway</i> .....	44
E.	<i>Les aménagements nécessaires pour réhabiliter la ligne</i> .....	44
1.	La voie ferrée .....	44
2.	Le nombre de voies .....	45
3.	Electrification de la voie .....	46
II.	LES STATIONS DE TRAMWAY .....	46
A.	<i>Positionnement et attractivité</i> .....	46
1.	Moulin Boisseau .....	46
2.	Giraudière .....	47
3.	Tertre .....	48
4.	La Garde .....	48
5.	Route de Sainte Luce.....	48
6.	Landreau .....	49
B.	<i>Aménagement des arrêts</i> .....	52
III.	AMENAGEMENT DU TERMINUS ET PARC-RELAIS.....	54
A.	<i>Le parc-relais</i> .....	54
1.	Aménagement du terrain.....	54
2.	Tarifcation du parc-relais .....	55
3.	Cheminement piéton .....	56
4.	Box à vélos sécurisé.....	57
B.	<i>Rendre agréable le temps d'attente</i> .....	57
C.	<i>Traitement au sol traversant</i> .....	59
D.	<i>Un dépose minute et arrêt de bus</i> .....	60
IV.	ASPECT FINANCIER DU PROJET.....	63
 <b>CONCLUSION .....</b>		<b>64</b>
<b>TABLE DES MATIERES .....</b>		<b>65</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>		<b>67</b>
<b>TABLE DES ILLUSTRATIONS.....</b>		<b>68</b>
<b>RESUME.....</b>		<b>70</b>

# BIBLIOGRAPHIE

## Ouvrages et documents :

- « Numéro spécial tramway » - *TEC, Transport Environnement Circulation*, n°184, Octobre/Décembre 2004.
- « Numéro spécial stationnement » - *TEC, Transport Environnement Circulation*, n°192, Décembre 2006.
- FASQUEL Noémie - *WIMEREUX, station balnéaire et touristique (62, Pas de Calais) : réorganisation du stationnement par la création d'un parking relais aux portes de la villes.*  
Stage ingénieur première année, Université de Tours : EPU-DA.
- MOUSSET Jean-Alexandre - *L'insertion du tramway rue de la Roe, Angers (49)*  
Projet individuel 2004/2005, IUP deuxième année.
- « Image, satisfaction et attentes des Carquefoliens », enquête réalisée sur la commune de Carquefou.
- *Enquête mobilité Nant'est ZI Nantes Carquefou : résultats et perspectives*, Nantes Métropole.
- *Cahier de références pour la conception, la réalisation et l'exploitation des Parcs Relais d'Ile-de-France*, Avril 1999.
- *Caractéristiques principales des ouvrages les plus importants - notice explicative : dossier d'enquête publique tram-train Nantes-Châteaubriand.*
- Rapport de présentation du Plan Local d'Urbanisme de la commune de Carquefou.
- Diagnostic et scénarios du rapport d'étude de l'opération Moulin boisseau.

## Sites internet :

- Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques : <http://www.insee.fr>
- Site de la commune de Carquefou : <http://www.carquefou.fr>
- Site de la communauté urbaine de Nantes : <http://www.nantesmetropole.fr>
- Transport de l'agglomération nantaise : <http://www.tan.fr/>
- Certu : <http://www.certu.fr>
- Site de la réouverture de la ligne tram-train Nantes-Châteaubriand : <http://www.reouverture-nantes-chateaubriant.fr>
- <http://fr.wikipedia.org>

# Table des illustrations

## Les Figures :

Figure 1 : Localisation de Carquefou dans les Pays de la Loire (44) .....	6
Figure 2 : Accessibilité de Carquefou .....	7
Figure 4 : Ancienne carte postale de l'église de Carquefou .....	8
Figure 3 : Blason de la ville de Carquefou .....	8
Figure 5 : Schématisation des principales lignes de bus qui desservent Carquefou .....	16
Figure 6 : Localisation de l'ancienne ligne de chemin de fer .....	21
Figure 7 : Localisation de la voie ferrée et les zones qu'elle dessert .....	22
Figure 8 : Résidence "Les Marquis" .....	23
Figure 9 : Schématisation de la zone du terminus du futur tramway .....	25
Figure 10 : Schématisation de la zone "Opération Moulin Boisseau" .....	26
Figure 11 : Schématisation du scénario envisagé pour le projet urbain de 2015.....	28
Figure 12 : Localisation des Zones Industrielles .....	29
Figure 13 : Schématisation de l'arrivée du tramway à son terminus sur Nantes .....	32
Figure 14 : Balise pour passage à niveau .....	35
Figure 15 : Schématisation de la ligne de chemin de fer .....	37
Figure 16 : Extrait cadastral de la commune de Carquefou, les emplacements réservés .....	38
Figure 17 : Schématisation des intérêts du parc-relais.....	39
Figure 18 : Les principaux acteurs de ce projet.....	43
Figure 19 : Schématisation d'une voie ferrée .....	45
Figure 20 : Coupe schématisant l'emprise foncière du tramway .....	46
Figure 21 : Localisation du premier arrêt.....	47
Figure 22 : Localisation du deuxième arrêt.....	47
Figure 23 : Localisation du troisième arrêt .....	48
Figure 24 : Localisation du quatrième arrêt .....	48
Figure 25 : Localisation du cinquième arrêt .....	48
Figure 26 : Localisation des arrêts de la future ligne de tramway .....	51
Figure 27 : Schématisation de l'aménagement d'un arrêt de tramway .....	52
Figure 28 : Schématisation de l'arrêt de bus.....	61
Figure 29 : Aménagement proposé du terminus .....	62

## Les Graphiques

Graphique 1 : Evolution de la population de Carquefou entre 1968 et 2006 .....	9
Graphique 2 : Répartition de la population par classe d'âge en 2006 .....	10
Graphique 3 : Répartition des ménages au sein de Carquefou en 2006 .....	11
Graphique 4 : Evolution de parc de logement entre 1968 et 2006 .....	12
Graphique 5 : Evolution du type de logement sur Carquefou entre 1999 et 2006 .....	12
Graphique 6 : Répartition de la population active selon la catégorie socioprofessionnelle en 2006.....	13
Graphique 7 : Niveau de satisfaction des carquefoliens.....	20
Graphique 8 : Proportion des carquefoliens favorable à la création d'une ligne de tramway	20
Graphique 9 : Répartition des modes de transports utilisés sur la zone industrielle Nantes-Carquefou.....	30

## **Les photos**

Illustration page de couverture : arrivée de la ligne de chemin de fer à Carquefou

Photo 1 : Carquefou et son église .....	5
Photo 2 : Arrivée de la ligne de chemin de fer à Carquefou .....	18
Photo 3 : Voie verte entre Carquefou et Saint-Mars-la-Jaille .....	21
Photo 4 : Le Parc de la Chenaie, Rue Joseph Cugnot .....	23
Photo 6 : Exemple d'un segment de la voie ferré d'une seule voie .....	33
Photo 5 : Élément de patrimoine : porte de passage à niveau .....	33
Photo 7 : Deuxième pont emprunté par la ligne de chemin de fer .....	34
Photo 9 : Exemple d'un passage à niveau, Rue du Perray .....	35
Photo 8 : Panneau indicateur de passage à niveau .....	35
Photo 10 : Aménagement du giratoire Route de Sainte Luce .....	36
Photo 11 : Passage à niveau Rue du Landreau.....	36
Photo 12 : Terrain vierge du terminus à Carquefou .....	40
Photo 13 : Futur tram-train Nantes/Châteaubriand .....	41
Photo 14 : Palette rétractable et bande podotactile pour PMR .....	44
Photo 15 : Tramway nantais Bombardier-Incentro .....	44
Photo 16 : Emplacement du terminus de la nouvelle ligne de tramway .....	49
Photo 17 : Zoom sur la configuration des différentes lignes de chemin de fer.....	49
Photo 18 : Exemple d'une passerelle permettant la traversée des voies en sécurité.....	50
Photo 19 : Atelier de Maintenance Doulon .....	50
Photo 20 : Exemple d'arrêt possible, busway à Nantes .....	53
Photo 21 : Exemple d'arrêt possible, busway à Nantes .....	53
Photo 22 : Etat du parking et de la zone du terminus .....	54
Photo 24 : Ancienne gare de Carquefou donnant sur le quai du tramway .....	55
Photo 23 : Panneaux de covoiturage (parc-relais La Beaujoire .....	55
Photo 25 : Exemple d'entrée et sortie de parking (Parking Baco à Nantes).....	56
Photo 26 : Exemple de chemin piéton (Parking Baco Nantes) .....	56
Photo 27 : Exemple d'un box à vélo sécurisé .....	57
Photo 28 : Exemple de Boulangerie - Sandwicherie à Carquefou, le Moulin Tartine.....	58
Photo 29 : Exemple de tabac presse à Tours .....	58
Photo 30 : Exemple de poubelle .....	59
Photo 31 : Exemple de haies délimitant le parking, Buxus sempervirens 'Rotundifolia' - Buis commun.....	59
Photo 33 : Exemple de lampadaire solaire.....	59
Photo 32 : Exemple de barrière délimitant le parking .....	59
Photo 34 : Grille en fonte pour les arbres.....	59
Photo 35 : Exemple de banc pour un espace détente .....	59
Photo 36 : Exemple de revêtement au sol .....	60
Photo 37 : Exemple d'un panneau "dépose minute" .....	60

## **Les tableaux**

Tableau 1 : Entreprises installées sur la Zone Industrielle de la Gare .....	24
Tableau 2 : approximation financière du projet.....	63

POLYTECH'TOURS  
Département Aménagement  
Université François Rabelais de Tours  
35 allée Ferdinand de Lesseps  
37200 Tours  
Tél : 02 47 36 14  
www.polytech.univ-tours.fr



**CONNEN DE KERILLIS**  
**Aurélie**

**Stage DA3**  
**2009 - 2010**

**Tuteur : Eric THOMAS**

## **Résumé**

Carquefou est devenue une ville attractive qui compte aujourd'hui près de 18 000 habitants. La commune est située à 10 kilomètres du centre de la métropole, Nantes. Le temps de transports collectif, pour accéder au centre ville, est de 40 à 60 minutes selon les horaires et les quartiers. Cette durée de trajet n'encourage pas les carquefoliens à utiliser les transports, en particulier lors des déplacements domicile-travail.

La réouverture de l'ancienne ligne de chemin de fer Nantes-Segré permettra de créer une ligne de tramway qui desservira 7 arrêts sur les communes de Nantes et Carquefou. Le terminus, proche du centre ville, accueillera un parc-relai afin d'inciter les usagers à emprunter le tramway. Ce terminus possèdera une dimension urbaine et paysagère pour le rendre agréable au vue des usagers.

**Mots clés** : déplacements, chemin de fer, transports en commun, tramway, terminus, parc-relais, Carquefou, Loire Atlantique (44)