



HAL
open science

Comment réussir l'intégration paysagère d'un métro aérien ?

Dany Derelle

► **To cite this version:**

Dany Derelle. Comment réussir l'intégration paysagère d'un métro aérien ?. Sciences agricoles. 2014. dumas-01071634

HAL Id: dumas-01071634

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01071634>

Submitted on 6 Oct 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

AGROCAMPUS
OUEST

CFR Angers

CFR Rennes



Année universitaire : 2013-2014.....

Spécialité :

Paysage.....

Spécialisation (et option éventuelle) :

Maîtrise d'Œuvre et Ingénierie.....

Mémoire de Fin d'Études

d'Ingénieur de l'Institut Supérieur des Sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage

de Master de l'Institut Supérieur des Sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage

d'un autre établissement (étudiant arrivé en M2)

Comment réussir l'intégration paysagère d'un métro aérien ?

Par : Dany DERELLE



Soutenu à Angers

le* 15/09/14

Devant le jury composé de :

Président : Christophe Migeon

Maître de stage : Marc Quelen

Enseignant référent : Elise Geisler

Autres membres du jury (Nom, Qualité)

Les analyses et les conclusions de ce travail d'étudiant n'engagent que la responsabilité de son auteur et non celle d'AGROCAMPUS OUEST

Fiche de confidentialité et de diffusion du mémoire

Confidentialité :

Non Oui si oui : 1 an 5 ans 10 ans

Pendant toute la durée de confidentialité, aucune diffusion du mémoire n'est possible⁽¹⁾.

A la fin de la période de confidentialité, sa diffusion est soumise aux règles ci-dessous (droits d'auteur et autorisation de diffusion par l'enseignant).

Date et signature du maître de stage⁽²⁾ :

Droits d'auteur :

L'auteur⁽³⁾ autorise la diffusion de son travail

Oui Non

Si oui, il autorise

la diffusion papier du mémoire uniquement⁽⁴⁾

la diffusion papier du mémoire et la diffusion électronique du résumé

la diffusion papier et électronique du mémoire (joindre dans ce cas la fiche de conformité du mémoire numérique et le contrat de diffusion)

Date et signature de l'auteur :

Autorisation de diffusion par le responsable de spécialisation ou son représentant :

L'enseignant juge le mémoire de qualité suffisante pour être diffusé

Oui Non

Si non, seul le titre du mémoire apparaîtra dans les bases de données.

Si oui, il autorise

la diffusion papier du mémoire uniquement⁽⁴⁾

la diffusion papier du mémoire et la diffusion électronique du résumé

la diffusion papier et électronique du mémoire

Date et signature de l'enseignant :

(1) L'administration, les enseignants et les différents services de documentation d'AGROCAMPUS OUEST s'engagent à respecter cette confidentialité.

(2) Signature et cachet de l'organisme

(3).Auteur = étudiant qui réalise son mémoire de fin d'études

(4) La référence bibliographique (= Nom de l'auteur, titre du mémoire, année de soutenance, diplôme, spécialité et spécialisation/Option)) sera signalée dans les bases de données documentaires sans le résumé

REMERCIEMENTS

Je souhaite remercier toute l'équipe de l'Atelier de l'île à Brest, pour leurs conseils, leur aide technique, mais aussi pour l'ambiance pendant le stage.

Je remercie plus spécialement, Anne-Simone Burel, ingénieure paysagiste à l'Atelier de l'île, pour son aide vis-à-vis de mon mémoire, du tram de Brest, du métro de Rennes et de ses contacts, ainsi que Hervé Hamon, conducteur d'opérations dans les services publics de Rennes pour les informations fournies sur les études du métro de Rennes.

Un grand merci également à Élise Geisler pour son appui et ses conseils méthodologiques tout au long de nos échanges.

GLOSSAIRE ET LISTE DES ABRÉVIATIONS

AMTUIR*	Association pour le Musée des Transports Urbains, Interurbains et Ruraux, association loi 1901 reconnue d'utilité publique en 1967.
CES*	Mairie de Cesson-Sévigné, 1 Esplanade de l'Hôtel de Ville : une salle au rez-de-chaussée avec un jeu de dossiers.
CMP*	Compagnie du chemin de fer Métropolitain Parisien.
CSC*	Centre Social de Cleunay, 49 rue Jules Lallemand : un petit espace de deux salles contiguës avec un jeu de dossiers.
Coche*	Ancêtre de la voiture et du bateau, véhicule de manière générale. Pour information, ce terme est encore utilisé dans les pays latins pour désigner la voiture moderne comme en Espagne par exemple.
dB*	Mesure logarithmique du son en décibel.
DEPDUP*	Dossier d'Enquête Préalable à la Déclaration d'Utilité Publique ; dossier qui vise à une explication et information complète du projet et de ses différents impacts en vue d'une demande de déclaration d'utilité publique. Cela permet d'autoriser par la suite des expropriations comme indiqué dans le code de l'expropriation.
HRM*	Hôtel d'Agglomération de Rennes Métropole, 4 avenue Henri Fréville : un espace situé au rez-de-chaussée, côté service de l'urbanisme, avec deux jeux de dossiers et un poste de consultation informatique.
HVR*	Hôtel de Ville de Rennes, Place de la Mairie : une grande salle au rez-de-chaussée, et deux pièces annexes dont un bureau, comportant trois jeux de dossiers et deux postes de consultation informatique.
Ouvrage d'Art*	Construction de grande importance qui fait intervenir des connaissances où l'expérience joue un rôle aussi important que la théorie. Cet ensemble de connaissances constitue d'ailleurs ce que l'on appelle l'art de l'ingénieur.
Pa*	Mesure de la pression en Pascal.
PNO*	Pôle municipal Nord-Est, 32 rue de Trégain : un petit espace dans le hall d'accueil, avec un jeu de dossiers.
RATP*	Régie autonome des transports parisiens.
RER*	Réseau Express Régional.
RU*	Restaurant Universitaire.
SEMTCAR*	Société d'Economie Mixte des Transports Collectifs de l'Agglomération Rennaise subventionnée par Rennes Métropole et maître d'ouvrage des projets de transport sur Rennes et, plus particulièrement, sur le projet de métro.
SJA*	Mairie de Saint-Jacques-de-la-Lande, Salle de la Rotonde, 2 rue des 25 fusillés : une salle avec un jeu de dossiers et un poste de consultation informatique.
Sols/sous*	Monnaie utilisée du Moyen Âge jusqu'à l'ancien régime qui équivaut environ au 20 ^e d'un ancien franc soit au 2000 ^e d'un nouveau franc soit environ 0.00076€.

STAR*	Systeme de Transport de l'Agglomeration Rennaise.
STCRP*	Société des Transports en Commun de la Région parisienne, créée en 1921.
TCSP*	Transport en Commun en Site Propre.
Travée*	« Une travée, dans le domaine de l'architecture, est une ouverture, un espace construit ou un élément de construction délimité par deux supports verticaux ». [1]
UTPUR*	Union des Transports Publics Urbains et Régionaux.
VAL*	Véhicule Automatique Léger, système semblable à un métro de gabarit plus étroit et complètement automatisé (sans conducteur).

LISTE DES ANNEXES

Les numéro de pages se réfèrent à la partie « annexes ».

Annexe I. Courbe donnant le nombre de décibels supplémentaire en fonction de la différence de décibels des deux sources (G. Villemin, gerard.villemin.free.fr, 05/2013).....	1
Annexe II. Projet du metro de la goutte d'or, figures complémentaires (figures issues du projet de fin d'études de L. Befve, 2011) (1/4)	2
Annexe III. Projet du métro de la goutte d'or, figures complémentaires (figures issues du projet de fin d'études de L. Befve, 2011) (2/4)	3
Annexe IV. Projet du métro de la goutte d'or, figures complémentaires (figures issues du projet de fin d'études de L. Befve, 2011) (3/4)	4
Annexe V. Projet du métro de la goutte d'or, figures complémentaires (figures issues du projet de fin d'études de L. Befve, 2011) (4/4)	5
Annexe VI. Représentation 3d et schéma de principe du projet (C. Magnan, 2013).....	6
Annexe VII. Etat des lieux des buttes de Coësmes (Photos prises par D.derelle et A-S. Burel à Rennes, 05/2014).....	7
Annexe VIII. Etat des lieux des buttes de Coësmes (photos prises par D.derelle et A-S. Burel à Rennes, 05/2014).....	8
Annexe IX. Perspectives d'ambiance de la place du RU* de Beaulieu (images d'ambiance non déterminantes pour la suite du projet, D.derelle, 2014)	9
Annexe X. Future station de Beaulieu vue du sud et vue du nord (photo du haut, credit : © anthracite et ama, photo du bas, credit : dr). Les aménagements alentours ne sont pas à prendre en compte	10

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Liste des figures

FIG. 1 : COCHE DE LA VILLE DE KOCS (KOTSCH) (INTERPRETATION D'UNE GRAVURE DE 1568) (MORBURRE, 2007)	2
FIG. 2 : INTERIEUR D'UNE DILIGENCE (AJECTA, FETE DE LA VAPEUR A LONGUEVILLE, 2012)	2
FIG. 3 : DESSIN D'UN OMNIBUS (CLICHE RATP*, ORIGINE : ENTREPRISE GENERALE DES OMNIBUS, 1843)	3
FIG. 4 : TRAIN ROUTIER EXPERIMENTAL DE PARIS A CHAMPIGNY EN 1869 (COLLECTION RATP*, 1869)	4
FIG. 5 : PASSAGE DU VIADUC DANS DES VOIES LARGES DE TREIZE METRES CREEES POUR L'OCCASION PROJET DE LOUIS HEUZE (FIGURE ISSUE DU PROJET DE FIN D'ETUDES DE L. BEFVE, 2011)	8
FIG. 6 : PROJET DUPUIS, NIBART ET JARAILLHON, TRAVERSEE D'UN BOULEVARD (FIGURE ISSUE DU PROJET DE FIN D'ETUDES DE L. BEFVE, 2011)	8
FIG. 7 : PROJET DU VIADUC DE C.TELLIER (FIGURE ISSUE DU PROJET DE FIN D'ETUDES DE L. BEFVE, 2011)	8
FIG. 8 : PROJET DES FRERES MILLINAIRE (FIGURE ISSUE DU PROJET DE FIN D'ETUDES DE L. BEFVE, 2011)	8
FIG. 9 : PROJET DE J.CHRETIEN (FIGURE ISSUE DU PROJET DE FIN D'ETUDES DE L. BEFVE, 2011)	9
FIG. 10 : ELEMENTS STRUCTURAUX DU VIADUC DE PARIS (FIGURE ISSUE DU PROJET DE FIN D'ETUDES DE L. BEFVE, 2011)	9
FIG. 11 : ÉCHELLE FIGURATIVE DU BRUIT (GUIDE DE PREVENTION DU BRUIT, NOISY-LE-SEC, 1992) ET NOTE EXPLICATIVE SUR L'ADDITION DES ONDES SONORES	10
FIG. 12 : PONT DE RECOUVRANCE, BREST (SKYSCRAPERCITY.COM)	11
FIG. 13 : MOBILIER SONORE AU PARC DES NATIONS A LISBONNE (DERELLE, 2014)	12
FIG. 14 : CARTE DE LOCALISATION DU QUARTIER DE LA GOUTTE D'OR (FOND DE PLAN ADAPTE ISSU DE CYBERPARADIS.COM)	13
FIG. 15 : ARCHITECTURE DE LA GOUTTE D'OR (FIGURE ISSUE DU PROJET DE FIN D'ETUDES DE L. BEFVE, 2011)	13
FIG. 16 : MODELISATION (GAUCHE) ET MISE EN PERSPECTIVE (DROITE) DU PROJET EN 2011 (FIGURES ISSUES DU PROJET DE FIN D'ETUDES DE L. BEFVE, 2011)	14

FIG. 17 : MODELISATION (GAUCHE) ET MISE EN PERSPECTIVE (DROITE) DU PROJET EN 2015, LE PROJET RAPPORTE (FIGURES ISSUES DU PROJET DE FIN D'ETUDES DE L. BEFVE, 2011) ..	155
FIG. 18 : MODELISATION (GAUCHE) ET MISE EN PERSPECTIVE (DROITE) DU PROJET EN 2020, L'ART VISUEL SE DEVELOPPE (FIGURES ISSUES DU PROJET DE FIN D'ETUDES DE L. BEFVE, 2011)	15
FIG. 19 : MODELISATION DU PROJET EN 2030, ETALEMENT DES AMENAGEMENTS (FIGURE ISSUE DU PROJET DE FIN D'ETUDES DE L. BEFVE, 2011).....	16
FIG. 20 : PERSPECTIVES DE MISES EN SITUATION DE DEUX AVENIRS POST-PROJET POSSIBLES (FIGURES ISSUES DU PROJET DE FIN D'ETUDES DE L. BEFVE, 2011)	16
FIG. 21 : DYNAMIQUE DU PROJET, INTEGRATION SOCIALE ET ECONOMIQUE.....	177
FIG. 22 : CARTE DU FUTUR TRACE DU METRO PARISIEN (SOCIETE DU GRAND PARIS, 2014).....	17
FIG. 23 : AFFICHE DU COLLECTIF "ENTERRER LE METRO" CONTRE LE TRACE AERIEN (MONSACLAY.FR, 2012)	188
FIG. 24 : ILLUSTRATION DU PROJET SOUS LE METRO (GREGOIRE BIGNER, 2013)	18
FIG. 25 : TRAME VIAIRE DE CANNES (URBANISME ET PAYSAGE, MICHEL ANTOINE BOYER ET SYLVIE MANIAQUE, 2004).....	19
FIG. 26 : VUE 3D DU PROJET, DE BAS EN HAUT : LA VOIE FERREE DU 19 ^E S. LA VOIE RAPIDE DU 20 ^E S. ET LA HIGH LINE DU 21 ^E S. (C. MAGNAN, 2013).....	2020
FIG. 27 : CARTE DU TRACE DES DEUX LIGNES DE METRO, DETAIL DE LA LIGNE B (DEPDUP*, RENNES METROPOLE, 2011)	20
FIG. 28 : CLASSIFICATION DES ESPACES DE PART ET D'AUTRE DU VIADUC SUR LE TRONÇON AMENAGE PAR L'ATELIER DE L'ILE (CARTE REALISEE PAR D. DERELLE, 2014)	22
FIG. 29 : CARTE DU RECENSEMENT DES OBSERVATIONS (DEPDUP*, RENNES METROPOLE, 2011)	23
FIG. 30 : GRAPHE DU POURCENTAGE DE PARTICIPANT AYANT DEVELOPPES CES DEUX THEMES (GRAPHE ETABLI A PARTIR DES DONNEES DU DEPDUP*, RENNES METROPOLE, 2011).....	23
FIG. 31 : PERSPECTIVE D'AMBIANCE MONTRANT L'EVOLUTION DE LA PERCEPTION DU VIADUC DEPUIS LES JARDINS (IMAGE D'AMBIANCE NON DETERMINANTE POUR LA SUITE DU PROJET, D.DERELLE, ATELIER DE L'ILE, 2014)	25
FIG. 32 : PERSPECTIVE D'AMBIANCE MONTRANT LE SECOND PAYSAGE (IMAGE D'AMBIANCE NON DETERMINANTE POUR LA SUITE DU PROJET, D.DERELLE, ATELIER DE L'ILE, 2014).....	25
FIG. 33 : PERSPECTIVE D'AMBIANCE MONTRANT LA PLACE DU VIADUC ET DE L'AMENAGEMENT DEPUIS LA ROUTE (IMAGE D'AMBIANCE NON DETERMINANTE POUR LA SUITE DU PROJET, D.DERELLE, ATELIER DE L'ILE, 2014).....	26
FIG. 34 : ESPACE ACTUELLEMENT CLOISONNE DU RU* (A-S.BUREL, RENNES, 2014)	27

FIG. 35 : PERSPECTIVES D'AMBIANCE MONTRANT LA PLACE DU RU* DE BEAULIEU (IMAGES D'AMBIANCE NON DETERMINANTES POUR LA SUITE DU PROJET, D.DERELLE, ATELIER DE L'ILE, 2014)	27
FIG. 36 : (EXTRAIT DU PLAN D'AVP, DOCUMENT NON DETERMINANT POUR LA SUITE DU PROJET, ATELIER DE L'ILE, 2014).....	29
FIG. 37 : INTEGRATION DE LA VOIE DE TRAMWAY DANS LA PLACE LA COMEDIE A BORDEAUX (DERELLE, PLACE DE LA COMEDIE A BORDEAUX, 2014)	38

■ Liste des tableaux

TABLEAU 1 : LARGEUR D'IMPACT SONORE EN FONCTION DU BRUIT GENERE (INDRE-ET-LOIRE.GOUV.FR, 2011)	24
------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	1
PARTIE 1. LES TRANSPORTS EN COMMUN, DE L'IDÉE AU SUCCÈS	2
1.1. LES TRANSPORTS EN COMMUN, UNE HISTOIRE D'UN DEMI-MILLENAIRE.....	2
1.1.1. <i>Louis XI, roi du transport en commun</i>	2
1.1.2. <i>Le confort du transport</i>	2
1.1.3. <i>Naissance des services de transport public</i>	2
1.1.4. <i>Naissance de l'omnibus</i>	3
1.1.5. <i>Naissance du premier tramway d'Europe</i>	3
1.1.6. <i>La période d'avant-guerre : naissance du métro et de l'automobile, apogée de l'omnibus/autobus</i>	4
1.1.7. <i>Les Guerres mondiales : essor de l'automobile, naissance du trolleybus et début du déclin du tramway</i>	4
1.1.8. <i>Les embouteillages donnent l'avantage au métro et initient les TCSP* (transports en commun en site propre)</i>	5
1.1.9. <i>Un déclin partagé, peu de variété subsiste</i>	6
1.1.10. <i>Une crise pas défavorable pour tous, la modernisation des réseaux et des aménagements</i>	6
1.2. LE METRO AERIEN, UNE PART IMPORTANTE DU PATRIMOINE PAYSAGER ET SOCIAL	7
1.2.1. <i>Des projets ambitieux, mais destructeurs</i>	8
1.2.2. <i>Des projets ambitieux mais conservant la trame urbaine de Paris</i>	8
1.2.3. <i>Retour à la réalité, le tout aérien enterré</i>	9
1.2.4. <i>Une réputation rapidement tâchée</i>	9
PARTIE 2. INTEGRATION PAYSAGERE DU METRO, METTRE EN PLACE DES STRUCTURES CONJOINTES AU VIADUC.....	10
2.1. ECOUTER LE PROJET ET DYNAMISER LES AMENAGEMENTS	10
2.1.1. <i>Définir le bruit</i>	10
2.1.2. <i>Transformer un défaut en qualité et identité</i>	11
2.1.3. <i>Jouer avec le viaduc</i>	11
2.1.4. <i>Du mobilier interactif</i>	12
2.2. PARIS ET CANNES, IMAGINER L'AVENIR DU METRO	13
2.2.1. <i>Le métro de la goutte d'or, le métro ancien</i>	13
2.2.2. <i>Le métro du Grand Paris, envisager un futur métro durable</i>	17
2.2.3. <i>La high line de Cannes</i>	19
2.3. LE CAS DE LA LIGNE B METRO DE RENNES, ETUDE DE TERRAIN	20
2.3.1. <i>Contexte</i>	21
2.3.2. <i>Réduire les impacts du projet, une mission sur la durée</i>	22
2.3.3. <i>Conclusion sur le cas de Rennes</i>	29
PARTIE 3. BILAN DES AMENAGEMENTS, INTERETS ET LIMITES	30
3.1. BILAN SENSIBLE	30
3.2. BILAN SOCIO-ECONOMIQUE.....	32
3.3. BILAN FONCTIONNEL.....	34

3.4.	BILAN ECOLOGIQUE	36
	CONCLUSION.....	37
	BIBLIOGRAPHIE	39
	SITOGRAFIE	40

INTRODUCTION

La question soulevée par les transports en commun est aujourd'hui partie prenante de notre quotidien compte tenu des gros problèmes de circulation automobile et des pollutions qui en résultent dont on subit actuellement les effets. En effet, il n'est plus rare en France d'avoir des alertes à la pollution. Les transports en commun permettent de réduire énormément les émissions dangereuses, d'où leur gratuité durant ces périodes, ce qui coûte par ailleurs très cher à l'État et aux entreprises de transport. Ainsi, le développement de transports efficaces et de grande capacité permet de réduire l'impact de l'Homme à l'heure du réchauffement climatique.

Le métro en est un bon exemple. C'est un système de transport qui autorise un rendement élevé, mais un coût de construction non négligeable pour les métros souterrains. Le système de métro aérien offre donc une possibilité de transport en site propre rapide, peu polluant (électrique), à coût relativement moindre mais à caractère visuel encore très controversé. Ces structures aériennes impactent grandement le paysage qu'il soit sonore, visuel ou autre. Leur faible coût (par rapport au métro souterrain) les rend très attractives pour les pouvoirs publics, mais l'impact sur leur environnement rend leur intégration difficile et leur installation, la plus ponctuelle et limitée possible.

C'est alors que la question des aménagements paysagers autour du viaduc vient naturellement se poser. Comment réussir l'intégration paysagère d'un métro aérien en exploitant au mieux les contraintes du milieu et du viaduc ?

Afin de répondre à ce problème, l'étude portera sur l'établissement de préconisations d'aménagements paysagers potentiels, réalisés ou en cours, et ce, en limite proche du viaduc. Elle sera basée sur l'analyse de projets de métros aériens et de leur intégration plus ou moins bien réussie dans différents domaines. Par ailleurs, afin d'étendre les réflexions des aménagements paysagers de ce type de structure, le choix est fait de se baser également sur un ou plusieurs projets annexes qui pourraient donner de nouvelles perspectives au métro aérien. La méthode d'approche des divers exemples choisis se focalisera sur 4 paysages : sensible (sonore et visuel), fonctionnel, socio-économique et écologique.

Ces domaines sont, selon moi, ceux qui interviennent majoritairement dans une intégration de viaduc. Les exemples employés seront localisés en France puisque les mœurs et normes étant très variables selon les pays, trop de paramètres seraient à prendre en compte et parasiteraient l'étude.

* * *

Ce mémoire va donc se scinder en trois parties. Concevoir des aménagements relatifs au métro et plus généralement aux transports en commun, c'est aussi comprendre comment ces transports ont évolué au fil des siècles et comment les mœurs de la société ont donné cet aspect peu valorisant des viaducs métropolitains. Ceci fera l'objet d'une première partie.

Dans un second temps, l'analyse de différents cas sera réalisée avec une attention particulière au cas de la ligne B du métro de Rennes, sur laquelle j'ai travaillé à l'Atelier de l'île (Brest, 29).

Finalement, l'ensemble de ces données permettra d'établir des éléments d'intégrations ou non, valables sur les sections aériennes de métro en pointant leurs limites d'applications en rapport avec les exemples étudiés. Ils constituent des aides en vue de futurs aménagements et relèvent uniquement d'une analyse d'expérience.

PARTIE 1. LES TRANSPORTS EN COMMUN, DE L'IDÉE AU SUCCÈS

1.1. Les transports en commun, une histoire d'un demi-millénaire

1.1.1. Louis XI, roi du transport en commun

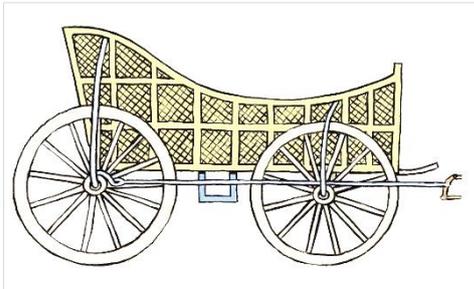


Fig. 1 : Coche de la ville de Kocs (Kotsch) (interprétation d'une gravure de 1568) (Morburre, 2007)

La taille des villes et la proximité des services ont longtemps freiné le développement des transports en commun réservés pour des besoins spécifiques. **C'est sous le règne de Louis XI que les premiers services de transport sont créés avec le Service royal de la Poste**, qui achemine à la fois le courrier, mais aussi des voyageurs par coches* (Fig. 1).

C'est ainsi que les transports se développent encore timidement par voie terrestre, et avec l'ouverture de services de coches* d'eau au 15^e siècle.

1.1.2. Le confort du transport

L'amélioration de la qualité des infrastructures routières permet de **développer, au 16^e siècle, les transports sur de grandes distances et volumes d'usagers** (une dizaine de jours pour relier Paris et Lyon), et ce, de manière plus confortable (Fig. 2) avec l'invention de la diligence.



Fig. 2: Intérieur d'une diligence (AJECTA, Fête de la vapeur à Longueville, 2012)

1.1.3. Naissance des services de transport public.

C'est en 1662 que les transports en commun en milieu urbain sont inventés. Blaise Pascal, fameux philosophe du 17^e siècle fait une proposition judicieuse au Roi : mettre à disposition des carrosses publics. Il est entendu par Louis XIV et sept carrosses publics sont mis en service entre la Porte Saint-Antoine et la porte du Luxembourg à Paris, pour 5 sols*. Ce sont les premières lignes de transports en commun et sont au nombre de 5, dont une circulaire dite du « *tour de Paris* »^[2]. Des règles, sont établies comme ci-suit :

« - les voitures feront toujours le même trajet d'un point à un autre ;

- Les départs auront lieu à "heures réglées", quelle que soit l'occupation des voitures, même si elles sont vides ;

- Chaque occupant ne paiera que sa place, soit cinq "sols marquez", quelle que soit l'occupation des voitures ;

- La route du tour de Paris sera divisée en "bureaux " (sections), le tarif de cinq sols* ne donnant droit qu'au franchissement d'un bureau. Au-delà, il faut repayer cinq sols* ;

- L'on n'acceptera pas d'or en paiement, pour éviter les manipulations et pertes de temps au change. »^[2]

Voici donc les prémices de ce que l'on applique encore aujourd'hui, à savoir, une grille tarifaire, des horaires fixes et un itinéraire fixe. Cependant, la noblesse parlementaire a voulu restreindre leur utilisation et empêcher l'accès aux soldats, pages, laquais et autres gens de bras. La clientèle auparavant nombreuse se fait alors plus rare, les tarifs sont augmentés à 6 sols*^[2] ce qui les fera disparaître vers 1677.

■ 1.1.4. Naissance de l'omnibus



Fig. 3 : Dessin d'un omnibus (Cliché RATP*, Origine : Entreprise générale des omnibus, 1843)

Après une période latente de 150 ans, **les transports en commun réapparaissent avec l'omnibus à cheval** (ancêtre de l'autobus) (Fig. 3) qui a connu un grand succès à Nantes, ville de sa création. Son succès est tel, que son inventeur, Stanislas Baudry, crée à Paris, l'Entreprise Générale des Omnibus avec un réseau de 10 lignes et c'est encore un succès. En effet, 2 530 624 voyageurs ^[2] semblent l'avoir utilisé entre le 11 avril et 15 septembre 1828. **Le développement des omnibus est grandissant, de nouvelles compagnies ouvrent et s'étendent sur plusieurs grandes villes** telles que Bordeaux en 1854, Le Havre en 1832 ou

encore à Marseille en 1840. Au final, ces voitures offrent de 30 à 40 places selon les modèles et sont tirées par trois chevaux ^[2].

Ce succès commence à poser quelques problèmes. Les chaussées en mauvais état n'améliorent pas la qualité du service de transport. C'est alors que le système de transport sur rails est apparu. Les tramways sont nés, mais n'en portent pas encore le nom. Les premiers engins entrent en service en 1832 à New York et prennent le nom de « *Streetcar* » ^[2]. Cependant, la structure des rails en saillie dérange la circulation générale et l'idée est mise en suspens pendant 20 ans.

■ 1.1.5. Naissance du premier tramway d'Europe

En 1852, Alphonse Loubat, un entrepreneur français vivant en Amérique, invente les rails encastrés dans la chaussée et le projet américain redémarre avec la construction d'une nouvelle ligne à Broadway. À la manière des chemins de fer, ces nouvelles structures ferroviaires permettent de structurer la Ville le long des lignes et son développement en est facilité. Un an plus tard, A. Loubat expose son idée à Paris et réussit à faire **construire une ligne du « Chemin de fer Américain » ^[2] de Sèvres jusqu'au Louvre. L'« Américain » ^[2] est inauguré en septembre 1855 et devient le premier tramway d'Europe.**

Le succès n'est pas aussi retentissant en France qu'en Amérique, mais plusieurs lignes sont tout de même créées.

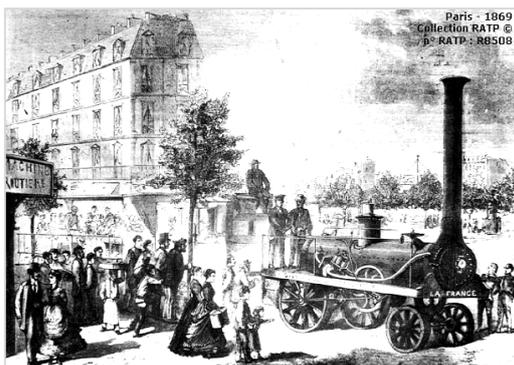


Fig. 4 : Train routier expérimental de Paris à Champigny en 1869 (Collection RATP*, 1869)

La création et l'établissement du funiculaire, le premier au monde, entre Champigny et Paris en 1869 (Fig. 4) marquent un tournant dans l'histoire des tramways. Par la suite, ils vont se développer énormément dans les villes, profitant des innovations technologiques comme l'électricité, jusqu'à leur apogée, avant la 1^{re} Guerre mondiale.

■ 1.1.6. La période d'avant-guerre : naissance du métro et de l'automobile, apogée de l'omnibus/autobus

La période d'avant-guerre fut l'époque durant laquelle les premières voitures modernes furent inventées et industrialisées par Henry Ford. Par ailleurs, **depuis 1863, le premier chemin de fer métropolitain de Londres est en service** et se présente sous la forme de tranchées partiellement couvertes. C'est **en 1900 que la France adopte ce mode de transport** avec la première ligne, Porte de Vincennes – Porte Maillot, le métro français est né. Ce réseau n'est pas destiné à desservir les gares (pour le moment) à l'instar de Londres, mais vise à perfriser Paris avec des réseaux de transports efficaces, notamment pour l'Exposition universelle de 1900. La Loi du 31 mars 1899 déclare d'utilité publique le premier réseau du Métropolitain ^[2] (possédant alors 6 lignes toujours présentes). Le succès de la première ligne en 1900 propulse déjà le début de la ligne 2-Nord (ligne 2 actuelle) et la ligne 2-Sud (ligne 6 actuelle).

■ 1.1.7. Les Guerres mondiales : essor de l'automobile, naissance du trolleybus et début du déclin du tramway

Après la Guerre, dans les années 20, les réseaux sont difficilement rétablis et réparés à cause du manque d'entretien. Beaucoup de matériels sont hors d'usage et les entreprises sont en déficit croissant. Ainsi, **les six principales entreprises de tramways et d'autobus (remplaçant les hippomobiles tractées par des chevaux depuis le début du siècle) fusionnent pour former la Société des Transports en Commun de la Région parisienne (STCRP*) en 1921**. Celle-ci absorbe petit à petit les petites entreprises. Les situations financières s'améliorent et les réseaux subissent des réparations et des travaux de modernisation, nécessaires après la guerre.

Par ailleurs, le succès de l'automobile croît, et l'on demande le **remplacement des tramways par des routes pour désencombrer les infrastructures routières**. Les pouvoirs publics étant loin de vouloir développer et moderniser le tramway par rapport à l'automobile, le tramway tend à disparaître à Paris. C'est en 1929 que le Conseil Municipal de Paris décide **la suppression totale du tramway intramuros et, en 1932, le Département en fait de même**. Cependant, le tramway subsiste et se modernise dans de nombreuses villes françaises comme Marseille où le réseau va se densifier. Lorsqu'il disparaît, le trolleybus, système de bus tractés qui peut gravir des pentes plus importantes que le tramway, le remplace. **Un système polyvalent et diversifié structure la France**.

* * *

Une nouvelle fois, la guerre met un frein au développement des transports en commun. La quasi-totalité des services d'autobus est arrêtée pour cause de réquisition de matériel. Ceci redonne l'avantage aux tramways dont certaines lignes sont remises partiellement en état. C'est après la guerre que, ***faute d'essence, les tramways subissent un essor fulgurant. Les bus quant à eux tournent au ralenti, l'essence manquant.***

* * *

C'est durant cette période que ***le trolley bus connaît un succès croissant. Ce système de bus électrique tracté offre un confort et un silence sans égal pour l'époque.*** Les tramways sont vite remplacés dans Lyon, Limoges ou encore Saint-Étienne. Dès 1942, un décret va réglementer la fabrication des trolleybus. Quatre sont normés et nommés A, B, C, D suivant leur longueur de 12, 10, 9 ou 8 m ^[2]. C'est le premier décret établi en France sur la standardisation des transports en commun qui permet aussi de réduire leur coût de fabrication.

* * *

La fin de la guerre laisse la France avec de nombreux dégâts, notamment sur les lignes de tramways. Caen, Cherbourg, Brest et Lorient voient leurs tramways détruits, et ne les remettront plus en service. Ils sont vite remplacés par les trolleybus, dont les nouveaux modèles rivalisent avec la capacité des tramways en comptant plus de 80 places. Ainsi, c'est en attente de modernisation qui peine à voir le jour, ***faute de coûts et de la concurrence automobile qui reprend, que les tramways disparaissent***, cette fois dans la plupart des villes françaises. Ils ne subsistent que dans 28 villes françaises en 1951 puis 6 en 1961. Par ailleurs, les ingénieurs lillois conçoivent dans les années 50, le premier tramway moderne roulant jusqu'à 80 km/h, ce qui permettra de relier Lille à Roubaix et à Tourcoing. Les français ne conçoivent alors plus de nouveaux équipements pour les 30 années à venir ^[2].

Ainsi, le tramway en déclin depuis la 1^{re} Guerre mondiale, n'est plus que l'ombre de ce qu'il était au début du siècle balayé par les Guerres et le développement de l'automobile innovante et du trolleybus plus performant.

- 1.1.8. Les embouteillages donnent l'avantage au métro et initient les TCSP* (transports en commun en site propre)

En 1949, la CMP* (Compagnie du chemin de fer métropolitain parisien) est remplacée par notre actuelle RATP* (Régie autonome des transports parisiens) et achève la construction de la ligne 13 du métro. En outre, avec l'accroissement de l'automobile en ville, les encombrements se font plus fréquents et la vitesse des bus décroît. Les usagers se rabattent alors de plus en plus sur le métro. Ce problème ne cessera de croître pendant plus de 20 ans à cause du soutien des pouvoirs publics quant à l'automobile.

De lourdes conséquences en ont découlé, bien sûr, la quasi-disparition des tramways, mais aussi la diminution importante des réseaux de trolleybus et d'autobus. L'UTPUR* (Union des Transports Publics Urbains et Régionaux) de Bruxelles émet l'idée dès 1955 de la nécessité de créer des circulations séparées pour les transports publics. ***Les premières lignes urbaines en site propre apparaîtront plusieurs années plus tard.***

■ 1.1.9. Un déclin partagé, peu de variété subsiste

À **Marseille et Saint-Étienne, les dernières lignes de tramways rescapées** subissent une modernisation fulgurante avec l'arrivée du système PCC, système de propulsion graduelle ^[3], plus moderne, plus rapide, plus confortable et efficace. Il connaît un grand succès auprès des usagers et on note une augmentation du trafic des transports en commun (contre une diminution de 50% ^[2] sur l'ensemble du réseau français). Ce seront les deux dernières lignes, avec celle de Lille-Roubaix-Tourcoing, restant en service en France. En Europe occidentale, seuls les Pays-Bas et la Suisse conservent réellement le tramway, très vite modernisé. Quant à l'Europe centrale, conduite par le communisme, le tramway reste aussi présent, mais son entretien n'est pas à la hauteur. Néanmoins, ces réseaux denses et efficaces subsisteront après la chute du communisme.

* * *

Quant aux autobus et trolleybus, ils évoluent en concurrence. La RATP* et l'UTPUR* standardisent les bus à une longueur de 11 m afin de les produire en quantité, ils sont donc peu chers et mieux adaptés au transport urbain. Les trolleybus quant à eux ont de nombreux problèmes à partir de **1956, date à laquelle les premiers plans urbains de circulation** conjoints à la généralisation des sens uniques sur les transports en commun sont établis. Il est alors très compliqué pour les exploitants d'adapter leurs lignes pour répondre à ces exigences. Le trolleybus va peu à peu disparaître à son tour vers 1966, et ne retrouvera plus jamais son essor d'antan.

* * *

Le succès du métro lui ne décroît pas et se modernise au fil du siècle. Dans les années 60-70, **les stations sont réaménagées pour être plus confortables** et le poste de commande centralisé pour permettre plus de régularité dans les passages.

Durant cette décennie, le RER* (Réseau Express Régional) naît pour accompagner le développement phénoménal de la banlieue. Les travaux des tunnels débutent en 1963 et la première ligne ouvre en 1969. S'en suit, l'informatisation des titres de transport rendant le réseau très performant et apprécié des usagers.

■ 1.1.10. Une crise pas défavorable pour tous, la modernisation des réseaux et des aménagements.

La crise du pétrole de 1973 va être défavorable à l'utilisation de la voiture (les dimanches sans voitures ^[4]) mais très bénéfique à l'utilisation des transports en commun, plus spécifiquement bénéfique aux bus qui voient leur fréquentation augmenter. Cependant, toute augmentation a ses limites. Les pouvoirs publics demandent alors la construction de métros légers en surface, plus efficaces et de meilleure capacité qui permettraient notamment un désencombrement des métros aux heures de pointe, dans le cas de Paris. Les prémices du métro de Marseille et de Lyon commencent à voir aussi le jour et ces derniers ouvrent leurs portes en 1977 et 1978. Quant à Lille, il s'y développe un tout nouveau système de transport, **le VAL* (Véhicule Automatique Léger) accompagné de la mise en place des portières palières sécurisant les piétons sur les stations**. En 2002, Rennes devient la plus petite ville du monde à développer un métro basé sur le système VAL*.

Ces modes de transport offrent des réponses efficaces à l'étalement urbain des populations, et à l'augmentation des distances entre le travail et le domicile. C'est une bonne alternative à l'utilisation de la voiture, polluante, chère et qui subit les aléas du trafic.

Quant au tramway, il redevient de nouveau à la mode avec la conception complètement nouvelle et moderne du tramway de Nantes en 1985. C'est alors que le principe de juste partage de la voirie entre piétons, automobilistes et tramways voit le jour. Les aménagements urbains sont repensés, le piéton reprend du poids face à l'automobile. C'est alors que de nombreux programmes de développement de réseaux de tramways démarrent dans toute la France. De nombreuses villes suivront le pas, Paris (1992), Strasbourg (1994), Lyon (2000), etc.

* * *

L'utilisation des transports en commun ne fait que croître, notamment pour les transports du quotidien. C'est un enjeu de développement urbain qui fait face à de nombreux problèmes actuels comme la pollution sonore, mais aussi la pollution de l'air. Des recherches menées sur les biocarburants et véhicules hybrides sont poussées par les lois Grenelle Environnement et Transports de 2009 et 2010 afin d'améliorer la qualité des transports. **Les moyens de transport sont de plus en plus efficaces et rapides, que ce soit avec les lignes à grande vitesse ou les lignes aériennes. Les chemins de fer sont contraints à se moderniser, l'ensemble du parc ferroviaire français se faisant vieillissant. La priorité en termes de transport est portée sur le développement du transport en commun avec un investissement de plus «de 2.5 milliards d'euros d'ici à 2020»** (Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, 2010).

1.2. Le métro aérien, une part importante du patrimoine paysager et social

Cette partie va se focaliser sur l'histoire du métro aérien. Le choix est porté notamment sur celui de Paris, premier métro mis en service en France, donc premier métro aérien de son histoire.

Le métropolitain de Paris qui voit le jour 33 ans après le premier métro au monde, celui de Londres (1867) est en majorité souterrain. L'idée est déjà développée dès 1845, avec le projet de Kérizouet qui propose de relier les gares de Rouen, de la gare Nord et de Lyon à Paris afin de faciliter les échanges de marchandises et de libérer de l'espace dans la ville (Papayanis, 1998). Cela a soulevé de nombreuses protestations à l'époque de l'hygiénisme. Les souterrains sont « *humides et suintants* » (Citation de Julien Hersant auteur d'un projet de métro aérien (début XXe), issue projet de fin d'études de L. BEFVE, 2011). Par ailleurs, les fervents opposants au métro souterrain défendent la qualité des paysages offerts aux voyageurs d'une ligne aérienne sur les toits de Paris. Cependant, ils souhaitent que de nouvelles voies soient créées ou que les boulevards existants soient utilisés, quitte à finaliser les percées haussmanniennes réalisées quelques dizaines d'années auparavant. Mais percer la ville de part en part de manière irréfléchie n'est pas envisageable. Des sections aériennes vont alors apparaître en périphérie de la ville, à la trame urbaine moins dense et plus encline à son installation.

■ 1.2.1. Des projets ambitieux, mais destructeurs

De nombreux hommes proposent alors des idées plus ou moins destructrices et radicales, comme Dupuis, Nibart et Jarraillon qui proposent un viaduc qui passe à travers les immeubles au niveau du premier étage (Fig. 5).

Quant à lui, Louis Heuzé propose de nouvelles voies réalisées après expropriation sur 13 m de large alliant chemin de fer au 1^{er} étage et piétons au niveau du sol (Fig. 6) en justifiant cette envergure par la volonté de relancer les commerces le long du tracé et de minimiser l'emprise du viaduc sur l'ensemble du boulevard.

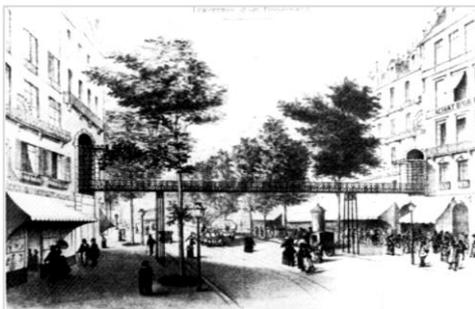


Fig. 5 : Projet Dupuis, Nibart et Jarraillon, traversée d'un boulevard (Figure issue du projet de fin d'études de L. BEFVE, 2011)

Fig. 6 : projet de Louis Heuzé, passage du viaduc dans des voies larges de treize mètres créées pour l'occasion (Figure issue du projet de fin d'études de L. BEFVE, 2011)

Ces projets sont vite mis de côté pour leur parti très destructeur, commercial et dégradant de la ville. D'autres, quant à eux plus attachés à la trame urbaine existante sont étudiés. Ceux-ci suivent en majorité les boulevards urbains existants qui offrent un large espace d'accueil à ce type de structure.

■ 1.2.2. Des projets ambitieux mais conservant la trame urbaine de Paris

Certains de ses projets sont très ambitieux comme celui de Charles Tellier imaginant un viaduc au-dessus du fleuve et suivant son tracé (Fig. 7). D'autres décident d'emprunter les boulevards en juxtaposant sur plusieurs étages des voies uniques qui créent malheureusement une barrière visuelle dans le paysage (Fig. 8) (projet rappelant celui de Cannes étudié dans la Partie 2).



Fig. 7 : Projet du viaduc de C.Tellier (Figure issue du projet de fin d'études de L. BEFVE, 2011)

Fig. 8 : Projet des frères Millinaire (Figure issue du projet de fin d'études de L. BEFVE, 2011)



Fig. 9 : Projet de J.Chrétien
(Figure issue du projet de fin
d'études de L. BEFVE, 2011)

Enfin, J. Chrétien développe le concept de viaduc métallique qui repose sur des colonnes centrales ne gênant pas la circulation (Fig. 9). Ce projet ressemble beaucoup aux viaducs implantés actuellement sur Paris (comme celui de Barbès) dont il fut sûrement l'architecte ou l'inspirateur.

■ 1.2.3. Retour à la réalité, le tout aérien enterré

Beaucoup de projets n'envisagent pas le tout aérien ou souterrain. Le métro aérien final de Paris ne représentera que 5.70 % du réseau total soit 9.5 km (BEFVE, 2011). Il sera implanté dans les paysages de classe inférieure, déjà industrialisés et dont le patrimoine ne sera pas impacté par cet ouvrage selon les dires de l'époque. Il reste alors limité à la périphérie du Paris de l'époque. On adopte alors un système de soutien efficace basé sur de la maçonnerie et de la fonte (Fig. 10), figure de l'âge industriel qui donneront tout son charme au métro parisien. Ce système va être employé dans tous les types de boulevards de Paris et même les grands carrefours avec des travées* allant jusqu'à 75 m d'envergure.

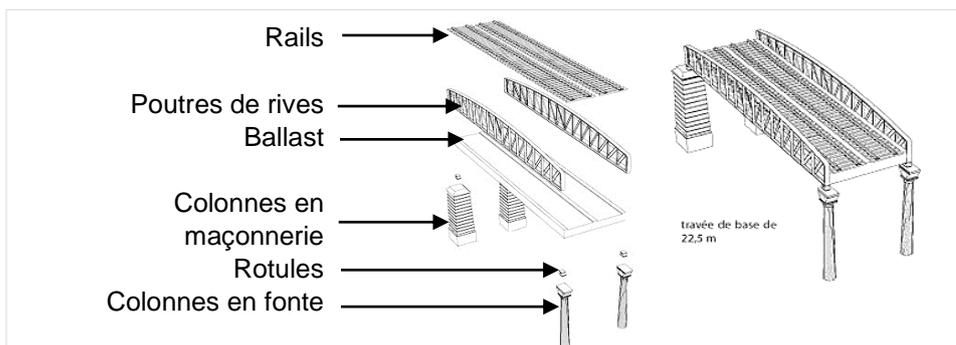


Fig. 10 : Eléments structuraux du viaduc de Paris (Figure issue du projet
de fin d'études de L. BEFVE, 2011)

■ 1.2.4. Une réputation rapidement tâchée

Le métro aérien et surtout les espaces en dessous sont rapidement associés à des espaces volages, de détente et de commerces. Cependant, ils accueillent parfois des pratiques aux limites de la légalité. Cette connotation sera ancrée rapidement dans les mentalités à cause du cinéma des années 80. Ainsi, d'espaces désirés en opposition au métro souterrain, les métros aériens deviennent de moins en moins appréciés dans certaines zones de la capitale.

Aujourd'hui, le métro aérien n'est plus attrayant comparé au métro souterrain plus moderne, discret, mais à coût élevé. Cependant, c'est l'époque durant laquelle les dépenses publiques sont de plus en plus réduites et la question des viaducs se fait de plus en plus forte. Ainsi, la pollution sonore et visuelle ainsi qu'une mauvaise réputation rendent difficile l'intégration du viaduc dans son environnement et la question des aménagements en découlant est donc essentielle.

PARTIE 2. INTEGRATION PAYSAGERE DU METRO, METTRE EN PLACE DES STRUCTURES CONJOINTES AU VIADUC

Dans cette partie, l'étude va se porter sur différents exemples aux particularités et partis pris propres qui vont donner une vision ciblée sur ce qui peut se faire en termes d'aménagement (réussi ou non). Par ailleurs, afin d'étudier plus précisément certains impacts du métro, des travaux spécifiques seront aussi envisagés.

2.1. Ecouter le projet et dynamiser les aménagements

Impacter le paysage par le métro, c'est aussi modifier ces paramètres sonores. La pollution sonore est un fléau de plus en plus visé par les groupements d'opposition à un projet d'Ouvrage d'Art*. En effet, « *plus de 50% des Français se disent gênés par le bruit à leur domicile [...]. Le bruit routier est la nuisance sonore la plus souvent nommée (>50%)* » (Biotope, 2010). Il convient alors de voir comment le paysage est impacté et quelles sont les réglementations en vigueur.

2.1.1. Définir le bruit

Afin de mieux comprendre la suite, il faut se poser cette question : Qu'est-ce que le bruit et comment le mesure-t-on ?

Selon le dictionnaire Larousse, le bruit est une « *vibration des particules d'un milieu présentant un caractère erratique, statistiquement aléatoire. (À la différence des sons musicaux, les bruits peuvent être considérés comme résultant de la superposition de nombreuses vibrations à des fréquences diverses, non harmoniques les unes des autres.)* »^[5].

L'oreille humaine peut entendre de 2.10⁻⁵ Pa* / 0 dB* pour un son juste audible à 20 Pa* / 120 dB* pour un son douloureux, 1 million de fois plus puissant. Au-delà, le bruit peut provoquer des lésions irréversibles voir mortelles (Fig.11).



NB. Attention, il faut bien comprendre que, par exemple, le bruit d'une conversation à 55 dB additionné au bruit d'un trafic routier important de 70 dB* ne fait pas 125 dB*, et ce, à cause de l'échelle logarithmique du décibel. C'est ce qui est souvent mal compris des usagers. En fait, cette somme équivaut toujours au bruit le plus fort auquel on ajoute un facteur fonction de la différence sonore (Annexe I). Ici, le résultat serait de 70.15 dB*.*

Fig.11: Échelle figurative du bruit (Guide de prévention du bruit, Noisy-le-Sec, 1992) et note explicative sur l'addition des ondes sonores

La mesure du bruit en France pour les différentes études est effectuée selon deux périodes journalières : la période diurne (6h-22h) et la période nocturne (22h-6h). Les niveaux sont mesurés le long des façades (à 2 m). Ces règles sont définies par la norme NF S31-110.

■ 2.1.2. Transformer un défaut en qualité et identité

Le paysage sonore commence à prendre de plus en plus d'ampleur dans les aménagements paysagers, notamment en ce qui concerne les infrastructures routières ou ferroviaires. Ainsi, le parti pris de certains aménageurs et/ou artistes est de donner une identité sonore au lieu. Dès lors, on ne le distingue plus par la perception visuelle mais sonore.

Bill Fontana, artiste sonore et pionnier de la musique expérimentale, se base sur les méthodes de « *superposition complémentaire* » (Geisler, 2008) et de décalage. Ainsi, un espace sonore peut être modifié et agrémenté d'autres sons afin de lui donner une nouvelle identité. Il procède alors à l'ajout de sons urbains de même nature dans l'environnement aménagé afin de créer ce nouvel environnement sonore. Dans d'autres cas, il procède au décalage d'ambiance sonore d'un point X à Y afin d'importer un exotisme complètement détonnant dans l'environnement Y ^[6]. C'est donc occulter les nuisances sonores d'un lieu afin d'obtenir une identité sonore non nuisible.

Le compositeur canadien R. Murray Schafer a d'ailleurs, introduit le terme de « *soundscape, néologisme fabriqué à partir de sound, le son et de landscape qui signifie paysage* » (Tardieu, 2006). « *Cette notion de paysage sonore contient l'idée d'un ensemble composé de sources sonores et des interactions entre ces sources. Schafer inclut aussi la problématique de la perception du paysage sonore, et la façon dont les sons interagissent avec la personne qui les perçoit* » (Tardieu, 2006).

À travers ça, l'aménagement d'un paysage ne peut donc pas se concevoir que du point de vue visuel, mais aussi sonore surtout dans un milieu aussi bruyant que celui de métro aérien. Il est possible selon Schafer d'accorder le paysage sonore comme un instrument de musique et donc de créer une véritable symphonie urbaine (R. Murray Schafer, 2010) qui intégrerait mieux le viaduc au sein de la population en sélectionnant des sons intéressants à mettre en avant. Ainsi, pour le viaduc, il est avantageux de trouver un équilibre des composantes du paysage sonore pour l'intégrer au mieux.

■ 2.1.3. Jouer avec le viaduc



Fig. 12 : Pont de Recouvrance, Brest (skyscrapercity.com)

Ce qui serait intéressant, c'est d'employer le viaduc comme structure même d'une production sonore de qualité. À Brest, le pont de recouvrance accueillant le tramway (Fig.12), inauguré en 2011, produit un effet étonnant. En effet, lorsque le vent s'y engouffre en puissance, la structure vibre et produit un son très musical équivalant à un didgeridoo, instrument utilisé par les aborigènes australiens. Cela donne donc un attrait particulier au pont et une identité sonore propre. On peut facilement l'étendre à des viaducs de métro. La mise en place de ce genre de structures, réfléchies, tant dans l'emplacement (attention à ne pas gêner

les riverains) que dans la réflexion des sons produits permettrait de développer une identité sonore unique et particulière au lieu d'implantation. Le viaduc ne devient plus seulement l'instigateur de bruit mais aussi de musique. Cela combine la nature et son environnement pour créer un lien raisonné et apprécié.

■ 2.1.4. Du mobilier interactif

Actuellement, dans les espaces de loisirs en France, la majorité des activités ludiques et sportives créées sont des parcours de santé ou encore des appareils de musculation ou de fitness. Cependant, on n'envisage que très peu l'intérêt d'utiliser le son comme activité en tant que telle. Au Portugal, à Lisbonne, le parc des nations réalisé pour l'exposition universelle de 1998 abrite des jeux peu communs. Divers objets plus ou moins singuliers permettent à l'usager de réaliser toute une gamme de sons différents, allant des sons instrumentaux comme le xylophone (Fig.13) à l'amplification des sons vocaux. L'aspect ludique et hors-normes de ces instruments attise le regard et la curiosité. Le côté très design, technique (Caisse de résonance vocale, résonateur en basalte par choc (Fig. 13, 3^e photo)) et contemporain complète le tableau. Cela permet d'attirer un public varié tant dans la classe d'âge que dans le sexe. Par ailleurs, les instruments permettent aussi de faire des activités sportives comme celui à cloches (Fig.13, 1^{ère} photo) ; cloches activées par le poids d'une personne sur différentes dalles en cuivre au sol. L'ensemble de ces jeux permet un dynamisme sonore et ponctuel du lieu et une attractivité certaine. D'un point de vue esthétique, la gamme minérale pouvant être employée est large et peut donc tout à fait faire écho au matériau du viaduc afin de mieux l'intégrer dans les aménagements.



Fig. 13 : Mobilier sonore au parc des nations à Lisbonne (DERELLE, 2014)

2.2. Paris et Cannes, imaginer l'avenir du métro

2.2.1. Le métro de la goutte d'or, le métro ancien

■ Contexte, un patrimoine en déclin, une population incomprise

Le quartier de la Goutte d'Or (Fig. 14), quartier d'origine viticole d'où il tire son nom est un quartier qui a subi très rapidement une densification urbaine au cours de l'exode rural de la fin du 19^e siècle avec l'exploitation des carrières de gypse. De nombreux ouvriers viennent donc s'y installer et la construction de logements collectifs est engagée. Ce quartier succombe alors aux dégradations du temps malgré un patrimoine architectural pourtant présent (Fig. 15), mais qui reste peu valorisé et revalorisé par rapport à sa consœur la butte Montmartre pourtant contemporaine. Le métro vient s'y installer au début du 20^e siècle (1. 1. 6., page 4).

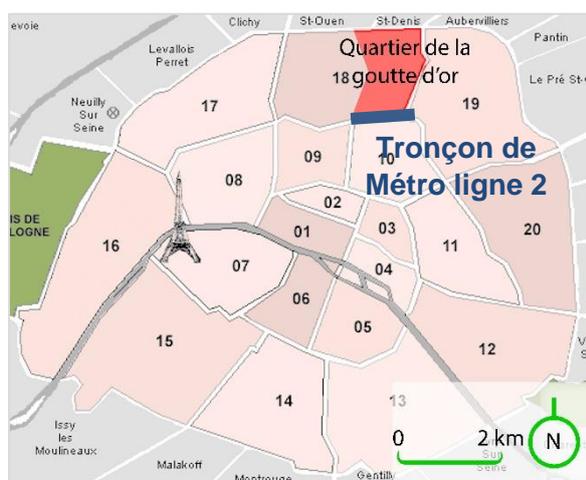


Fig. 14 : Carte de localisation du quartier de la goutte d'or (fond de plan adapté issu de cyberparadis.com)



Fig. 15 : Architecture de la goutte d'or (Figure issue du projet de fin d'études de L. BEFVE, 2011)

Par ailleurs, son caractère propre pluriculturel et pluriethnique lui confère une difficulté de traitement. En 1983, un plan de rénovation urbaine est établi par la ville de Paris qui déclare qu'il est préférable de rénover le quartier en respectant sa trame urbaine que de le raser afin d'éviter un rejet (L. Befve, 2011). Malheureusement, les bâtiments vieillissent vite et l'aspect désuet du quartier réapparaît de plus belle. A contrario, sa population ne cesse d'évoluer au fil des flux d'immigrants et du mélange des cultures rendant ce quartier loin d'être aussi terrible que les médias le représentent. Bien sûr, il y a des dealers, ou autres voyous, mais la plupart viennent d'autres quartiers et rendent les habitants furieux.

Ce quartier est en perpétuel mouvement autour du viaduc où le marché vient s'installer chaque semaine créant de l'animation. C'est dans l'optique de rendre cet espace autre que commercial et de mauvaise réputation que Louis BEFVE, architecte de profession, a décidé d'étudier l'évolution au cours du temps de son projet afin de s'adapter à sa population.

De ce fait, le projet débute en 2011, finit en 2035 et voit son évolution en 5 phases : 2011, 2015, 2020, 2030 et 2035 afin d'étudier le projet du début jusqu'à sa fin et même au-delà.

■ Un projet d'avenir dynamique

2011 : Concevoir avec la population et pour toutes les populations, un enjeu multiculturel.

En 2011, on consulte les associations de jeunes pour élaborer un club où les styles de musique s'y mêlent. On rassemble dans cet espace les jeunes dans ce lieu qui leur est réservé (Fig.16 et Annexe II).

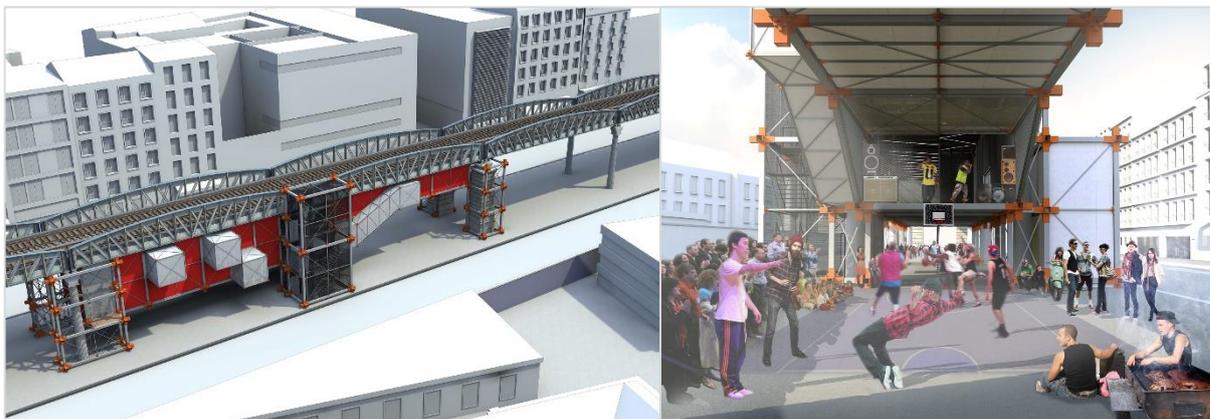


Fig. 16 : Modélisation (gauche) et mise en perspective (droite) du projet en 2011 (Figures issues du projet de fin d'études de L. BEFVE, 2011)

Par ailleurs, les différentes générations ne sont pas oubliées, les personnes âgées peuvent elles aussi profiter des nouveaux aménagements de l'espace public et s'asseoir pour discuter et se détendre sur des bancs laissés à leur disposition. Cet espace modulable regroupe ainsi à la fois un ensemble générationnel autour d'activités variées, sportives ou artistiques. Cette ambivalence permet de créer un espace visant un public multiple, donc, un espace mieux connu, mieux apprécié et mieux intégré à son environnement urbain. Enfin, le marché, toujours d'actualité, permet aux usagers d'apprécier l'offre qui leur était déjà proposée et donc de ne pas créer inutilement de rupture brutale et un nouveau besoin. On leur propose donc seulement des activités en sus de celles déjà présentes et on canalise les jeunes dans un lieu qui leur est dédié. Cependant, le problème est que l'ajout de structures sous le viaduc marque d'autant plus cette barrière visuelle et cette cicatrice dans le tissu urbain qu'il représente et pourrait dévaloriser le patrimoine architectural dont il fait partie.

2015 : Attirer des activités, développer l'influence

Le club a un impact grandissant sur le quartier. En effet, avec un tel succès, il peut se développer (Fig. 17 et Annexe III). Certains DJ déjà présents s'installent dans les nouveaux locaux construits facilement et partagent avec les jeunes du quartier. Par ailleurs, le premier commerce ouvre en son sein, le gérant profitant de ces locaux neufs et du public adjacent (restaurant Kebab). La structure devient rentable.



Fig. 17: Modélisation (gauche) et mise en perspective (droite) du projet en 2015, le projet rapporte (Figures issues du projet de fin d'études de L. BEFVE, 2011)

L'appropriation du viaduc par la population locale, voire peut-être même par celle extérieure au quartier popularise ce tronçon de viaduc. On le voit de moins en moins comme une structure bruyante et contraignante, mais de plus en plus comme une structure d'accueil, de partage et de plaisir. C'est un point très important. La peur du métro (dealers, bandes, etc.) s'efface et petit à petit les usages pensés par le concepteur remplacent les usages sauvages qui comblent un lieu sans usages précis. On peut facilement faire un parallèle avec de l'écologie, un niche écologique laissée vide (ici notre espace sans usages sous le viaduc) est vite habitée par une population (les jeunes du quartier et l'art musical) afin de rétablir l'équilibre. On envisage ainsi le métro autrement grâce au bouche-à-oreille. Il ne faut donc pas négliger ce potentiel de communication.

2020 : Un esthétisme de l'espace public

L'art se développe (Fig.18 et Annexe IV), les artistes se diversifient et allient la musique au visuel. Un espace public d'art se crée sur plusieurs étages. Considérons-le comme les prémices d'un musée urbain à ciel ouvert.

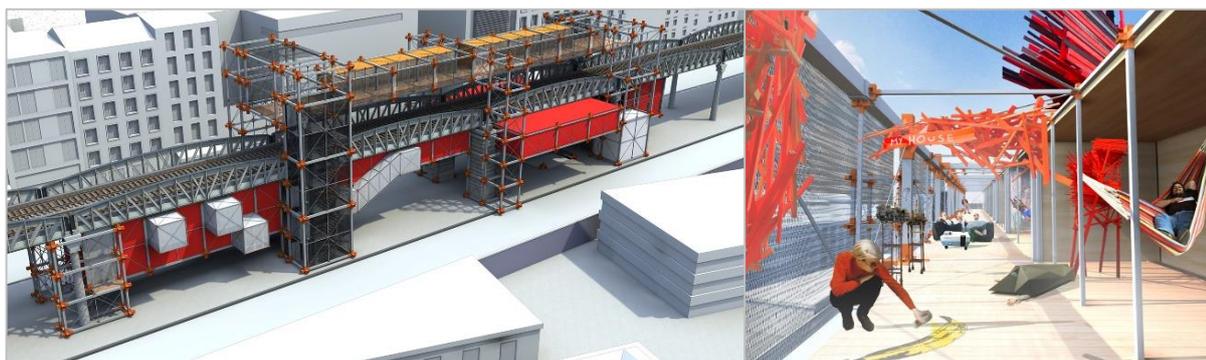


Fig. 18 : Modélisation (gauche) et mise en perspective (droite) du projet en 2020, l'art visuel se développe (Figures issues du projet de fin d'études de L. BEFVE, 2011)

De plus, pour attirer divers publics, un belvédère est construit au-dessus de la voie du métro et permet d'avoir une vue imprenable sur le quartier ; belvédère qui, la nuit, permet une extension du club en dessous. Son ambivalence fait son succès, il est utilisé à toutes heures et par tous. Le projet évolue, attire de nouveaux usagers et développe donc de nouveaux usages qui permettent de ne pas laisser l'espace tomber dans la routine.

2030 : Une popularité qui s'étale



Fig. 19 : Modélisation du projet en 2030, étalement des aménagements (Figure issue du projet de fin d'études de L. BEFVE, 2011)

Le succès des 20 premières années a fait que le projet se propage de plus en plus le long du viaduc (Fig. 19), les structures évoluent, certains commerces ferment quand d'autres ouvrent. C'est un perpétuel dynamisme qui donne vie au métro. C'est ici le point de stagnation, le projet a grandi comme un arbre dans sa période juvénile puis stagne en période adulte pendant un temps indéfini et meurt en sénescence. Le but est donc de le maintenir dans un perpétuel renouveau et de conserver cet état transitoire.

2035 : Changement radical

C'est l'époque de la fin des structures, le succès n'est plus le même. Des repreneurs conservent certaines parties de cet édifice afin d'en faire un musée. Les habitants sont tristes, le succès de l'aménageur est là, le projet a été intégré. Il est temps de changer complètement de voie vers d'autres projets futurs, mieux adaptés aux nouveaux besoins (Fig.20 et Annexe V). L'intérêt de réfléchir à cette finalité est de réussir à conserver les éléments du projet comme base d'un projet avenir.



Fig. 20 : Perspectives de mises en situation de deux avenues post-projet possibles (Figures issues du projet de fin d'études de L. BEFVE, 2011)

■ Conclusion du projet

Sachant que le viaduc est là pour un bon moment, développer une telle structure évolutive permet d'intégrer dans les mœurs le viaduc qui devient une structure aux diverses activités, comme le serait un gymnase ou autre et non pas comme une structure uniquement de soutien au métro. Par ailleurs, le projet s'adapte au cours du temps et au fil des envies. Il s'intègre au sein d'une population avec laquelle il va se développer, créant un dynamisme certain et pérenne. De ce fait, l'intégration n'est pas brutale. Aussi, les blocs sont faits sur le

principe de structures légères et modulables qui s'emboîtent au gré des besoins et ne détériorent pas la structure même du viaduc.

Enfin, la finalité du projet en lui-même est d'intérêt majeur. Le projet est pensé pour être une base à de futurs projets répondant mieux aux besoins des usagers de l'époque concernée. Cependant, il est regrettable que cet aménagement ne prenne pas en compte le végétal dans un milieu urbain qui en a besoin (qualité de l'air et qualité de vie).

On peut donc en déduire sa dynamique cyclique (Fig.21) qui fait sa force dans son intégration sociale et économique.

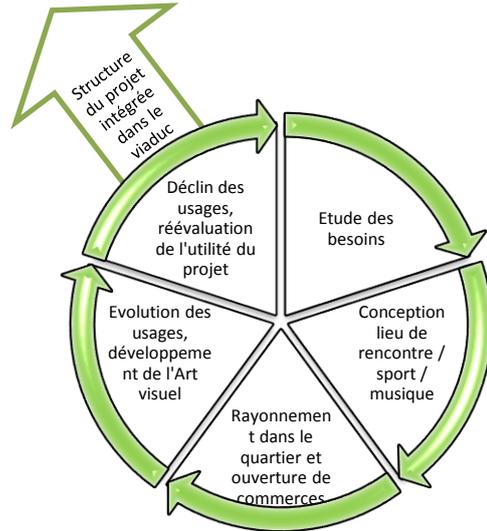


Fig. 21 : Dynamique du projet, intégration sociale et économique, D.DERELLE, 2014

2.2.2. Le métro du Grand Paris, envisager un futur métro durable

Contexte

Le métro du Grand Paris est l'enjeu du développement de l'Île-de-France de la décennie actuelle et prochaine. Son but est le désenclavement et le développement des territoires parisiens qui rapportent près du tiers du produit intérieur brut [7]. Ce projet de 155 km relie Paris à ses pôles de développement extra-muros réduisant considérablement les temps de desserte des travailleurs et permettant d'éviter la saturation du centre de Paris. En effet, « 80% des déplacements de banlieue à banlieue en Ile-de-France s'effectuent en voiture » (Société du grand Paris, 2010).

Ainsi, le développement du métro parisien va permettre une intermodalité pour créer un réseau efficace de transports sur l'ensemble du territoire. Une bonne partie du tracé est potentiellement aérien (Fig.22). D'ailleurs, de nombreux élus dont celui de Saclay (91) ont

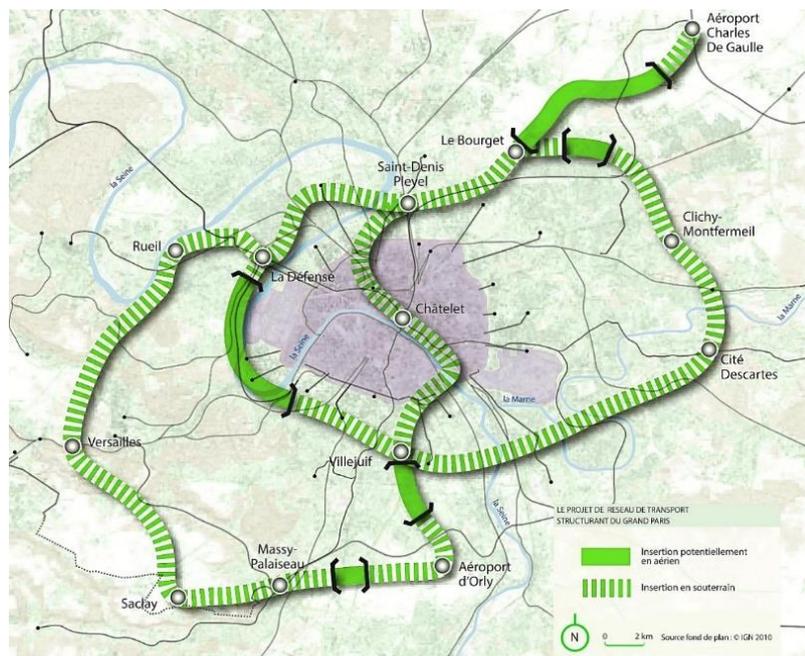


Fig. 22: Carte du futur tracé du métro parisien (Société du Grand Paris, 2014)

manifesté afin de rendre le métro souterrain pour des raisons esthétiques (Fig. 23) et de nuisances sonores. La question d'intégration du métro aérien est donc bien présente.



Fig.23 : Affiche du collectif "enterrer le métro" contre le tracé aérien (monsaclay.fr, 2012)

■ Ecologie humaine de Grégoire Bigner

Cet architecte et enseignant en écologie à l'Ecole d'Architecture de Paris-Malaquais propose une analyse de l'impact de l'infrastructure concernant la biodiversité et le biodynamisme de l'ouvrage en Ile-de-France.

D'après lui, « plutôt que d'être une limite, voire une frontière symbolique, la ligne de l'infrastructure pourrait être un lien entre quartiers. » [8]. Ainsi, comme le tracé est là et va changer obligatoirement le paysage et la vision que l'on en a, pourquoi ne pas exploiter cette singularité comme un atout majeur ? Il est ainsi possible de relier un ensemble d'ilots verts, massifs boisés et autres réserves naturelles afin de former une continuité écologique à travers la Ville, notamment à l'heure de l'essor des trames vertes. C'est un élément très intéressant de réflexion lorsqu'actuellement on considère le métro comme un élément inerte et nuisible qui ne s'intègre que peu dans le paysage. Cette nouvelle perspective permet au métro de participer à la sauvegarde d'un patrimoine écologique et paysager et donc d'être mieux intégré dans un ensemble urbain que l'on essaye de végétaliser.

Un deuxième point qu'il développe et que peu mettent en pratique, je suppose, faute de coûts, est la structure en elle-même du métro. La proposition permet d'autant plus d'intégrer le viaduc quel qu'il soit dans son environnement (Fig. 24).



Fig. 24 : Illustration du projet sous le métro (Grégoire Bigner, 2013)

Il propose une architecture en bois. Ainsi, contrairement au béton, il a l'avantage d'être plus chaleureux, plus proche de la nature, mieux perçu par la population et, élément non négligeable, « il amortit les bruits d'impacts dus aux accélérations du métro » [8]. C'est donc un avantage à la fois esthétique, sonore et social. Par ailleurs, contrairement à une structure monolithique très polluante à l'assemblage (poussière de ciments), la structure en bois permet d'une part, un assemblage facile et rapide, et d'autre part, une maintenance et évolution plus

aisées (changement facile de pièces de bois contrairement à des blocs monolithiques de béton).

Pour finir, l'emploi de panneaux solaires comme panneaux acoustiques permet à la Ville de développer à coûts réduits des infrastructures en dessous, et ce, afin de faire de l'infrastructure ferroviaire un support rentable de commerces et d'échanges.

Voici donc une intégration dans différents domaines d'une infrastructure qui devient plus raisonnée, tant dans sa conception que dans les aménagements qui en dépendent. Le projet est conçu comme un projet urbain dans son ensemble et non comme un projet de génie civil uniquement. Il tente de mixer les usages et les paysages rencontrés sous le viaduc que ce soit un paysage organique dit de 'nature', une zone commerciale ou une zone de détente (Fig. 24).

■ 2.2.3. La high line de Cannes

Le choix de ce projet se porte sur la possibilité de rapprocher ces aménagements à une reconversion possible d'un viaduc de métro comme cela s'est déjà fait à New York. Ici, un collectif d'architectes, designers et urbanistes bénévoles ont choisi de créer de toute pièce la structure de soutien mais le principe reste équivalent à la reconversion d'un métro aérien.

La voie ferrée construite en 1863 et la voie rapide construite au-dessus depuis 1967, coupent Cannes en deux parties d'Ouest en Est (Fig. 25).



Fig. 25 : Trame viaire de Cannes (Urbanisme et paysage, Michel Antoine Boyer et Sylvie Maniaque, 2004)

C'est une véritable cicatrice dans le tissu urbain qui dévalorise l'environnement de qualité et l'image de marque de la ville. Cependant, le choix est ici de se focaliser sur un projet qui conserve certes ce grand axe circulé mais dans lequel on choisit de développer une nouvelle vague végétale en hauteur (Fig. 26 et Annexe VI). On peut donc mixer la place des voitures et celle des piétons.



Fig. 26 : Vue 3D du projet de bas en haut : la voie ferrée du 19^e s. la voie rapide du 20^e s. et la high line du 21^e s. (C. Magnan, 2013)

Cet aménagement fait au-dessus des deux structures déjà existantes propose un nouveau terrain d'activités variées dédiées aux piétons, comme aux cyclistes ou aux skateurs. Cette promenade longue de 2 km et large de 30 m offre aux usagers un espace de vie en plein centre de Cannes en ayant une vue imprenable sur le port et la mer.

espaces de loisirs. Ces liens permettraient, par ailleurs, d'unir des espaces verts pour des continuités écologiques.

Par ailleurs, sa proximité avec les bâtiments permet d'établir de nombreuses connexions au centre-ville donnant un espace poreux contrebalançant avec cet aspect de barrière visuelle qui le dévalorise. Le viaduc deviendrait une avenue à lui seul avec différents accès et liens à d'autres

Malgré cet impact visuel, l'avantage de cette structure est que l'utilisateur est complètement séparé de la circulation sous-jacente, ce qui lui offre un confort d'utilisation non négligeable. Par ailleurs, en rapprochant ce projet à la potentielle réutilisation d'un viaduc, cela permet une intégration complète du viaduc (dans des largeurs sûrement plus réduites) dans le tissu urbain.

D'un point de vue économique et à l'opposé des projets précédents, tous les services (commerces, restaurants, kiosques, etc.) sont proposés sur la structure (et non sous la structure) et offrent donc une nouvelle vie au viaduc et des retombées économiques le long de son tracé. Sa rentabilité n'est donc plus synonyme de transport mais de loisirs. C'est une bonne réflexion à prendre en compte dès la conception du viaduc afin de réemployer cette structure à moindre frais et donc de l'intégrer sur du long terme.

2.3. Le cas de la ligne B métro de Rennes, étude de terrain



Fig. 27 : Carte du tracé des deux lignes de métro, détail de la ligne b (DEPDUP*, Rennes métropole, 2011)

Dans cette partie, nous étudierons les différents choix réalisés lors de la conception de la ligne B du métro de Rennes (Fig.27) à différentes phases du projet. Par ailleurs, dans la suite du développement, le choix a été pris de cibler l'étude sur le cas plus précis des buttes de Coësmes (tronçon du métro entre les stations Beaulieu et Atalante) et de l'aménagement du restaurant universitaire de Beaulieu, à Rennes. En effet, j'ai travaillé sur ce projet, à l'Atelier de l'île, bureau d'étude en architecture et paysage, à Brest.

■ 2.3.1. Contexte

■ Développer les transports en commun rennais

Dans les années 80, les problèmes de circulation (haute fréquence des bus aux heures de pointe dangereuse) dans l'agglomération rennaise s'accroissent en même temps que son économie et sa démographie. « De 1983 à 1989, le trafic automobile a augmenté de 11% en centre-ville. Pour la période 1982-1995, les études prévoyaient alors une augmentation de 40 % du trafic entre la périphérie et le centre-ville ainsi qu'une hausse équivalente des temps de parcours. » (Rennes métropole & al., 2009). Il devient dès lors essentiel de repenser la circulation pour éviter la future congestion du réseau. Les instances choisissent alors le Transport Collectif en Site Propre ou TCSP*. Il est jugé plus sécuritaire et plus rapide puisque basé sur une voie propre et prioritaire sur les autres voies. Deux modes de transport sont alors étudiés, le tramway ou le métro léger.

■ Le choix du mode de transport

Pour aller plus loin, il faut distinguer ces deux modes de transport. Le métro léger est équivalent à un tramway enterré, mais à vitesse plus élevée : en moyenne, 21 km/h pour un tramway ferroviaire (sur rails) contre 30 km/h pour un métro léger (Rennes métropole et al., 2009). Il circule sur une voie quasi propre et peut, par occasion, croiser une voie routière mais n'empruntera jamais cette dernière comme le ferait un tramway. De plus, son réseau est d'avantage comme celui d'un tramway que celui d'un métro classique. Ainsi, les lignes d'un métro léger ou d'un tramway partagent un tronçon commun sur une partie plus ou moins longue de leur tracé ^[10]. C'est donc un intermédiaire entre les deux modes de transport.

En 1989, la SEMTCAR*, société d'économie mixte subventionnée par Rennes Métropole, établit que le système du métro léger et plus particulièrement du VAL* (Véhicule Automatique Léger) convient le mieux. Divers critères ont été étudiés comme les problèmes de circulation aux heures de pointe, le tramway passant par 24 carrefours importants, ou encore une plus grande capacité de transport du métro (Rennes métropole et al., 2009). Ainsi, la première ligne du métro rennais, la ligne a, voit le jour le 15 mars 2002 le long de l'axe Nord-Est /Sud-Ouest de la métropole rennaise.

■ La ligne b, un développement d'une trame complémentaire

Après le succès florissant de la première ligne de métro (doublement de la fréquentation des transports en commun passant de 33 millions en 2000 à 68 millions en 2010, baisse jusqu'à 25% du trafic dans certaines artères de centre-ville, etc. (Rennes métropole, 2011)), la 2e ligne de métro est imaginée. Une ligne complémentaire de 14 km (7.5 km en tunnel, 2.9 km en tranchée couverte, 2.9 km en viaduc et 0.7 km d'ouvrages annexes) est dessinée le long de l'axe Sud-Ouest/Nord-Est afin de prendre en compte les futures contraintes de la Ville de demain et de permettre une plus grande fluidité dans les transports ainsi qu'une desserte équilibrée de l'agglomération (Rennes métropole, 2011). Comme le dit Rennes Métropole, dans le DEPDUP*, « avec la ligne a, elles [la ligne a et b] formeront la colonne vertébrale du réseau STAR* qui a pour ambition d'assurer 120 millions de voyages annuels à l'horizon 2020 » (Rennes métropole, 2011). Ainsi cette ligne a un intérêt majeur dans le développement à long terme de Rennes. Cependant, le tronçon aérien de la ligne n'est pas apprécié de tous, notamment des habitants qui en sont proche. Rennes Métropole a donc

commandé à l'Atelier de l'île, les aménagements paysagers bordant le viaduc et la station de métro entre Beaulieu et Atalante.

■ Beaulieu et les buttes de Coësmes

L'implantation du viaduc se fait dans une zone particulière. En effet, Beaulieu et l'avenue des buttes de Coësmes (avenue existante, de jonction entre la station Beaulieu et Atalante) sont à l'interphase de deux communautés (Fig.28), les étudiants de l'université au Sud de l'avenue et les riverains au Nord y habitant. C'est un enjeu essentiel que de faire accepter aux deux communautés la présence du viaduc (situé sur l'avenue) d'autant plus que celui-ci sera à seulement quelques mètres des bâtiments de l'Université, et du lycée Louis Guilloux qui abrite une école préparatoire. La crainte est donc de dévaloriser la réputation de ces établissements avec la présence du viaduc en face des fenêtres de classes et d'internats. Enfin, en face de la future station Beaulieu se trouve le Restaurant Universitaire (RU), dont la forme en étoile est un élément d'architecture (Annexe VII) qu'il faudrait remettre en valeur (espace peu qualitatif).

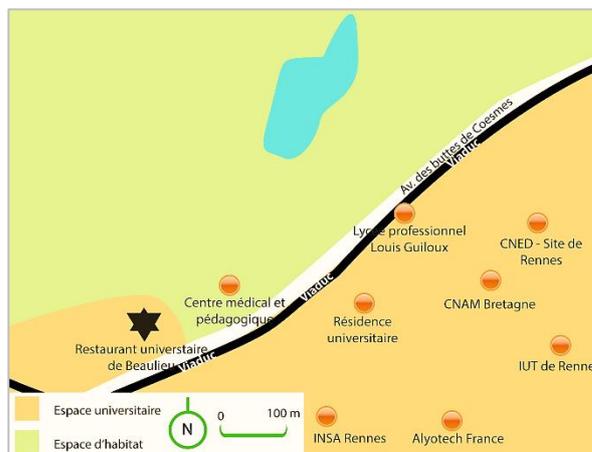


Fig.28 : Schéma général des types d'espaces de part et d'autre du viaduc sur le tronçon aménagé par l'atelier de l'île (Carte réalisée par D. Derelle, 2014)

■ 2.3.2. Réduire les impacts du projet, une mission sur la durée

■ Connaître la population, cibler les impacts

La mise en place d'une telle infrastructure demande des concessions. Des expropriations doivent être effectuées. Cette démarche est très contrôlée par le Code de l'expropriation pour cause d'utilité publique. Ainsi, afin d'être reconnue comme telle, Rennes métropole a établi un dossier d'enquête préalable (DEP) à la Déclaration d'utilité publique (DUP) comme le prévoit la législation en vigueur. Celui-ci inclut également « *les objets relatifs aux opérations susceptibles d'affecter l'environnement* » (Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, de l'Energie, 2014). Par ailleurs, il prévoit aussi « *une participation du public à l'élaboration des projets d'aménagement ou d'équipement ayant une incidence importante sur l'environnement ou l'aménagement du territoire* » (Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, de l'Energie, 2014).

Ainsi, parmi les différents éléments sollicités, se distingue une enquête auprès de la population visant à les informer du projet et à recueillir leurs avis et suggestions ainsi qu'une démarche de participation de la population au projet (un exemple sera étudié ensuite).

Ainsi, l'ouverture de cette enquête du 12/12/11 au 20/01/12 dans les différentes mairies de l'agglomération a permis de récolter des commentaires oraux et écrits via lettres (anonymes ou non), des observations écrites sur un registre ou des observations orales ou téléphoniques.

Le résultat de l'enquête : une implication des riverains

Le résultat de cette enquête avec 964 participants (Rennes métropole, DEPDUP*, 2011) permet de cibler les observations sur différentes sections du tracé (Fig.29). Ainsi, un tiers des réactions s'est fait aux alentours du viaduc.

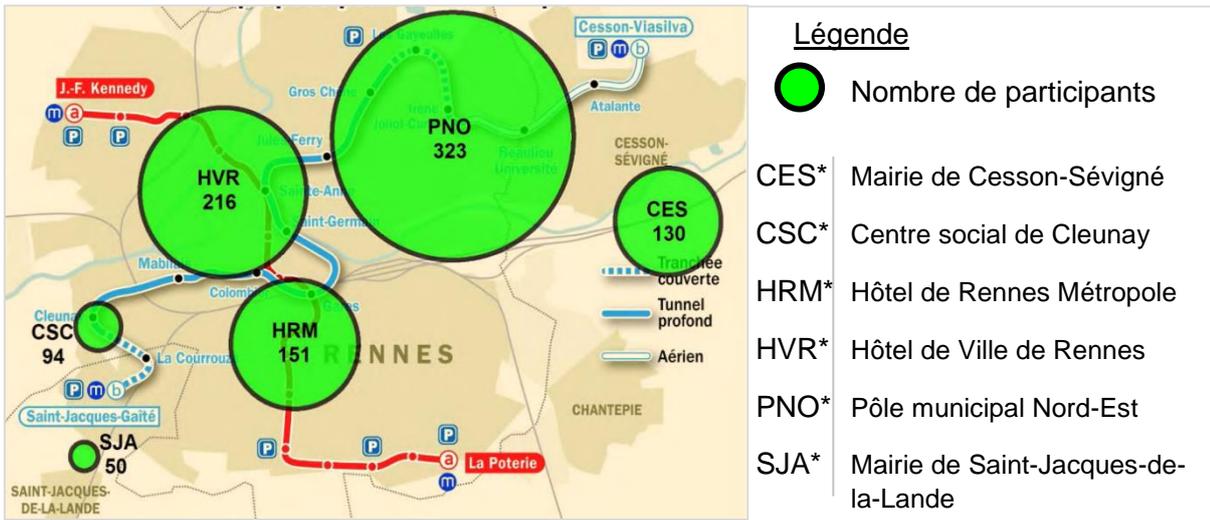


Fig. 29 : Carte du recensement des observations (DEPDUP*, Rennes métropole, 2011)

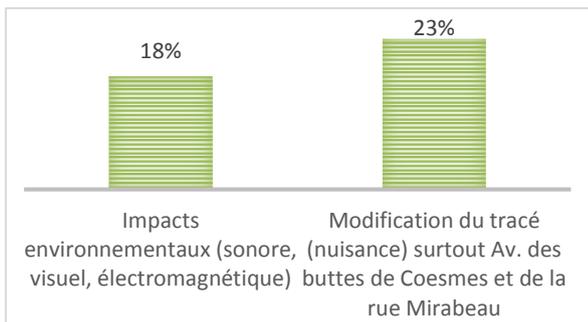


Fig. 30: Graphe du pourcentage de participants ayant développés ces deux thèmes (Graphe établi à partir des données du DEPDUP*, Rennes métropole, 2011)

Par ailleurs, le relevé de connexions Internet relatives au DEP fait part de l'intérêt des usagers et riverains (1577 connexions) (Rennes métropole, DEPDUP*, 2011).

L'enquête publique révèle une population investie, inquiète et mécontente de la situation. Deux domaines majoritaires en relation avec le viaduc sont détectés : les impacts environnementaux et la volonté de modifier le tracé de la partie aérienne (Fig. 30). La population s'inquiète principalement sur l'aspect visuel et sonore de l'équipement.

Par ailleurs, l'essentiel des participants souhaitant la modification du tracé est dans la zone PMO (70% des observations de cette zone). Parmi cette tranche de participants, près de la moitié (54%) sont ouvertement contre le viaduc (pourcentages établis à partir des données du DEPDUP*, Rennes métropole, 2011).

Ce résultat augmente lorsque l'on prend en compte les pétitions déposées d'associations de la zone PMO ; seules ces associations ont émis des remarques. La quantité de participants opposés au viaduc explose et atteint 2404 personnes, soit une part de 71% des participants (dont le nombre total atteint alors 3368) et près de 97% de ceux qui souhaitent modifier le tracé (pourcentages établis à partir des données du DEPDUP*, Rennes métropole, 2011).

¹ La rue Mirabeau est l'axe parallèle à l'avenue des buttes de Coësmes, plus au Nord et donc plus éloigné du viaduc sur ce tronçon.

Ainsi, ce rapport situe et détermine les problèmes que pose le viaduc et représente donc le premier pas vers son intégration. On note le poids certain des associations qui mériteront d'être entendues dans la suite du projet. Ainsi, la population est écoutée (on relève leurs observations) et informée (on leur transmet un dossier de plus de 1400 pages). Et, bien que le viaduc soit loin de faire l'unanimité, considérer les observations des usagers va être utile pour la suite des études d'aménagement bordant l'Ouvrage d'Art*. C'est un bon départ pour mettre en place des réflexions sur la réduction des impacts du projet sur lesquelles la population attend beaucoup.

■ Améliorer la qualité de l'environnement, Impact sonore et visuel

Définir l'impact du bruit du métro

Les conceptions de viaduc restent dans des niveaux sonores modérés : aux alentours de 60-65 dB* de jour et 55-60 dB* de nuit (variable selon l'environnement urbain), niveau sonore déjà désagréable pour un riverain qui l'entend presque 24h/24h à intervalles réguliers.

Tableau 1 : Largeur d'impact sonore en fonction du bruit généré (Indre-et-loire.gouv.fr, 2011)

Catégorie	Niveau sonore de référence en période diurne	Niveau sonore en période nocturne	Largeur ³ du secteur affecté de part et d'autre de la source
1	81 dB* et plus	76 dB* et plus	300 m
2	76-81 dB*	71-76 dB*	250 m
3	70-76 dB*	65-71 dB*	100 m
4	65-70 dB*	60-65 dB*	30 m
5	60-65 dB*	55-60 dB*	10 m

Ainsi, l'article 13 de la loi n°92-1444 du 31/12/1992 définit l'impact des infrastructures terrestres (routières et ferroviaires) sur le paysage par un classement qui définit la largeur d'impact en 5 catégories^[9] (Tableau 1).

Le métro va donc impacter le paysage sur une largeur globale de 20 à 60 m pour Rennes (Tableau 1). Alors, le rabattement de la

voirie contre le viaduc permet de conserver du mètre carré destiné aux espaces verts, appelés le « deuxième paysage » d'environ 15-20 m au nord du métro contre 5 à 10 m au Sud. Cet espace est utilisé comme espace de promenade et de verdure. Des plantations d'arbustes permettent de réduire un minimum le bruit, mais ne le stoppera jamais aussi bien qu'un mur qui serait trop massif et oppressant (notamment pour certaines parcelles dont le jardin est décaissé d'au moins un mètre). La voirie est également réduite afin de faire ralentir le trafic aux heures de pointe et donc de diminuer le bruit ambiant. Ainsi, réduire l'impact sonore du métro aérien, c'est penser l'aménagement sur une assez grande surface qui va, de ce fait, impacter le paysage visuel alentour, mais aussi repenser le réseau routier afin de ne pas aggraver les problèmes sonores. Par ailleurs, la voirie reste ici jointe au viaduc ce qui limite l'étalement du bruit sur la surface exploitée.

² Cette largeur est comptée à partir du bord de la chaussée de la voie la plus proche dans le cas de routes, à partir du rail extérieur de la voie la plus proche dans le cas de voies de chemin de fer.

Impacter l'esthétisme du paysage, rehausser la qualité de vie

Le traitement du paysage visuel aux abords du viaduc se fait sur différents points de vue. Le paysage perçu par les habitants des pavillons au Nord, celui perçu par les cyclistes et piétons au Nord, celui perçu par les automobilistes, celui perçu par les piétons et cyclistes au Sud et enfin celui perçu par les usagers de la zone universitaire.

* * *

Comme dit précédemment, un second paysage va être créé par opposition à celui du viaduc, et ce pour le fondre dans le paysage vu depuis les jardins. Les arbustes hauts de 2-3m et les arbres couronnés de 15m environ vont permettre de cacher le viaduc depuis les jardins (Fig. 31) et de faire oublier la structure aux riverains.



Fig. 31 : Perspective d'ambiance montrant l'évolution de la perception du viaduc depuis les jardins (Image d'ambiance non déterminante pour la suite du projet, D.DERELLE, Atelier de l'île, 2014)

De plus, ils protègent les riverains du regard des usagers du métro qui passeront non loin d'eux à une dizaine de mètres de hauteur. Par ailleurs, afin de garantir une opacité la plus efficace possible, le choix des végétaux s'est porté en majorité sur des persistants diversifiés qui pourront abriter une faune variée. Le viaduc est donc intégré dans une trame végétale mais n'est pas mis en valeur, puisque caché. C'est donc une intégration mitigée dans cet aspect.

* * *

Les cyclistes et piétons au Nord ont été privilégiés dans les aménagements. Le second paysage va leur offrir un parcours agréable et fleuri (Fig. 32) ce qui les isolera du viaduc au possible.



Fig. 32: Perspective d'ambiance montrant le second paysage (Image d'ambiance non déterminante pour la suite du projet, D.DERELLE, Atelier de l'île, 2014)

Cependant, cet espace très arboré et cloisonné au Nord, par les haies plantées hautes de 3 m et, au Sud, par le viaduc proche, va sembler très ombragé. C'est ici la difficulté. On souhaite offrir un environnement très organique en opposition au viaduc, mais celui-ci pourrait se retrouver renfermé sur lui-même, d'autant plus que deux types d'utilisateurs (piétons et cyclistes) se côtoient dans cet espace (vitesse importante des cyclistes).

* * *

La mise en place de végétation dans les parkings au Sud va avoir un effet important sur la perception par les conducteurs sur les bâtiments très bétonnés au Sud. En effet, vus de face depuis la route ces arbres ne masqueront pas les bâtiments, mais lorsque l'on fixe l'axe de la route (perception d'un conducteur), les bâtiments disparaissent en partie (Fig. 33) (les plus proches restent visibles).



Fig. 33 : Perspective d'ambiance montrant la place du viaduc et de l'aménagement depuis la route (Image d'ambiance non déterminante pour la suite du projet, D.DERELLE, Atelier de l'île, 2014)

Alors, l'impression est celle d'un viaduc bordé par une végétation importante au Sud et également au Nord (Second paysage). Ceci renforce le contraste de couleur entre le viaduc et son environnement et ne favorise donc pas, à mon sens, son intégration, mais souligne plus son tracé.

* * *

Les piétons et cyclistes au Sud, eux perçoivent le viaduc de près. Cependant, l'aspect du viaduc est peu chaleureux par rapport à la végétation verdoyante alentour. La mise en place conjointe du tracé du viaduc et des cheminements piétons et cyclistes permet un gain d'espace puisque rien de haut ne peut être construit sous le viaduc. Cela concentre donc les espaces minéralisés sur un même axe.

Par ailleurs, le projet inclut aussi le traitement alternatif des eaux pluviales du viaduc. On crée des noues végétalisées qui auront un aspect paysager avec des plantations basses et un aspect utile avec la collecte des eaux de pluie du viaduc (et peut-être du trottoir). L'intérêt paysager apporte une dimension végétale au viaduc et à la circulation piétonne et cycliste qui se fait en dessous. Il est cependant vrai que le choix n'a pas été de végétaliser les piliers du viaduc, sûrement à cause de problèmes d'entretien et de durabilité du viaduc. Le contraste entre le béton et la végétation reste donc bien présent.

* * *

Quant aux établissements qui subiront le viaduc, il n'est pas possible de planter à proximité du viaduc puisqu'une bande de 5 m à hauteur du tablier doit rester vide, seules les petites plantations peuvent être faites.

Le choix a donc été de privilégier les habitants séjournant dans le quartier sur de plus longues périodes en mettant en place le tracé du viaduc. Cependant, rendre le viaduc si proche des infrastructures universitaires, risque de diminuer leur attrait envers de futurs étudiants, notamment en ce qui concerne l'école préparatoire du lycée Louis Guilloux.

Un paysage plurifonctionnel. le RU

Les étudiants ne sont pas délaissés pour autant, l'aménagement du RU* leur est dédié et va devenir un espace plurifonctionnel. Ici, l'espace anciennement cloisonné (Fig.34, Annexe VII et VIII) est ouvert pour le rendre plus perméable à la lumière et aux riverains mais aussi pour l'intégrer dans ce nouvel espace comprenant la station de métro.

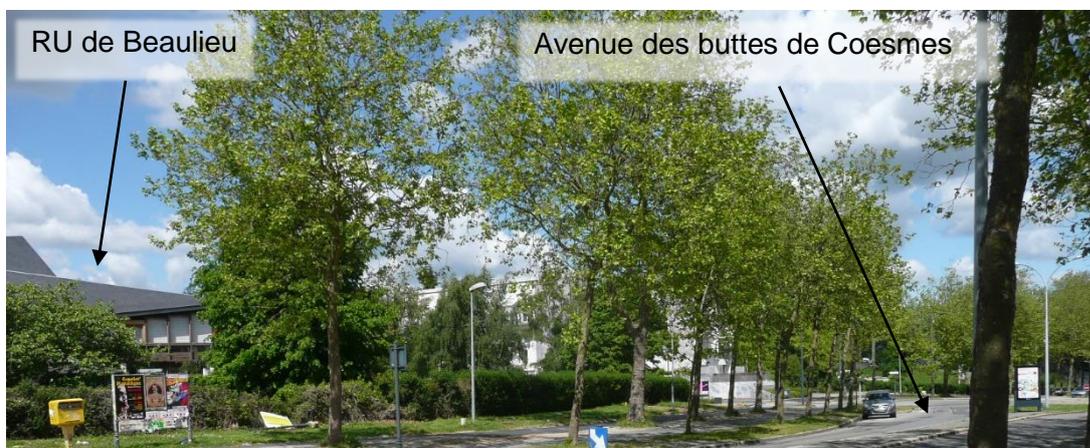


Fig. 34 : Espace actuellement cloisonné du RU* (A-S.Burel, Rennes, 2014)

D'un espace en manque de couleur (enrobé et végétation) et d'entretien, on aboutit à un espace ordonné (encadré par des murets) où la géométrie s'amuse avec la topographie. Des rubans en béton aux couleurs pop (Fig. 35 & Annexe IX) sortent de terre et restructurent l'espace. En travers, des sections dans ces rubans donnent accès à la terrasse du RU où les étudiants peuvent se restaurer.



Fig. 35 : Perspectives d'ambiance montrant la place du RU* de Beaulieu (Images d'ambiance non déterminantes pour la suite du projet, D.DERELLE, Atelier de l'île, 2014)

Par ailleurs, l'utilisation de ses rubans conçus pour la détente et le repos peut être détournée par les groupements de skateurs présents permettant d'animer l'espace. C'est également un espace de transition vers le parc des Gayeulles situé au Nord auquel il y sera relié par des cheminements à usagers encore non déterminés (Cyclistes ? Piétons ? Skateurs ? Autres ?). L'ancien trottoir devient promenade paysagère, des habitations jusqu'au parc des Gayeulles. C'est un espace moderne qui vient faire face à la station de métro et au viaduc (Annexe X) et vient compléter les aménagements du viaduc et donc l'intégrer dans un ensemble.

* * *

En outre, l'ensemble de ces aménagements le long de l'avenue et du RU* n'est pas qu'à vocation visuelle. En effet, la baisse du foncier est évidente lorsqu'un viaduc est proche. Une étude de l'impact du bruit sur le prix fonciers réalisée dans le cadre du Programme National de Recherche et d'Innovation dans les Transports Terrestres (PREDIT) révèle qu'« *au-delà de 63.5 dB*, le trafic entraîne une dépréciation de 2% du prix du logement auquel on ajoute 1% pour chaque décibel de plus* »^[11]. Comme on l'a vu plus tôt, le viaduc apporte des nuisances de cette envergure. Les nouveaux aménagements pourraient donc compenser en partie l'effet du viaduc sur le prix de l'habitat.

■ Communiquer, un pas vers l'intégration sociale.

Afin de mieux répondre aux besoins des riverains, Rennes Métropole nous a contacté afin de participer à deux réunions organisées avec deux associations de riverains, l'une de sports de glisse et l'autre de cyclistes.

La communication envers ces associations a été ciblée, sur demande du maître d'ouvrage, afin de ne pas disperser les propos de chacun et de bien cerner les sujets sur les domaines de spécialité des associations. Ainsi, la place Beaulieu modélisée n'a été présentée qu'aux skateurs (place Beaulieu étudiée pour être un potentiel terrain de skate) et non aux cyclistes. Cependant, ils n'ont pas pu observer les différentes variantes de couleurs des rubans en béton de cette place, encore à l'étude, et ce, afin de ne pas donner de préjugés sur cet aspect secondaire de la place, pour cette réunion. De nombreux conseils ont été donnés, notamment pour la structure des rubans (en béton de préférence pour minimiser les chocs et donc le bruit). Ils ont pu nous préciser quels usagers seraient susceptibles de venir (long-skateur) et comment les appréhender dans leur façon de penser. Ainsi, les long-skateurs, en majorité des jeunes, pratiquent le skate sauvage. L'association de sports de glisse nous a donc conseillé d'envisager des structures officiellement interdites aux skateurs, mais officieusement conçues pour partie à leur attention. La conception doit donc être subtile. Des contacts étudiants skateurs, des beaux-arts nous ont été transmis afin de faire participer, si le temps le permet, les concernés. Le projet répondrait donc mieux aux besoins des intéressés.

L'association de cyclistes quant à elle n'a pu accéder qu'au plan des aménagements de l'avenir afin de discuter des déplacements cyclistes. Malgré une satisfaction générale du projet en ce qui les concerne, ils restent néanmoins mécontents de la disposition de la piste

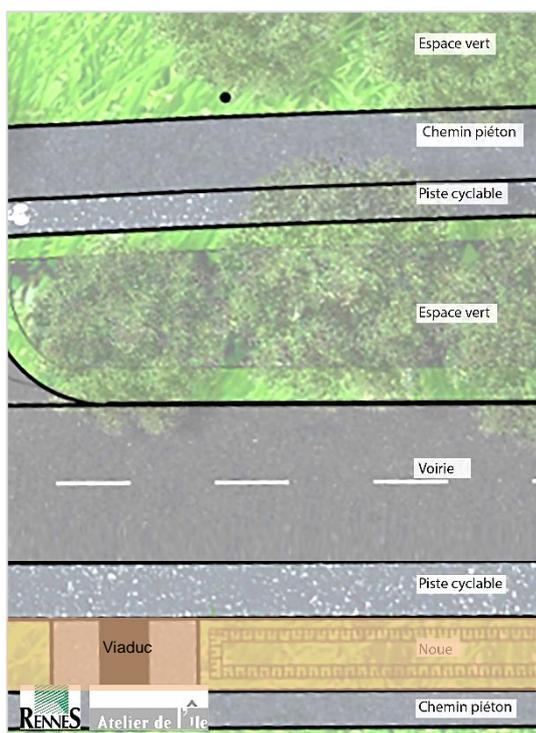


Fig. 36 : (Extrait du plan d'AVP suite du projet, Atelier de l'île, 2014)

cyclable par rapport au cheminement piéton au Nord (Fig. 36). Ils estiment dangereux la proximité entre piétons et cyclistes, et nous conseillent de séparer le cheminement vélo au bord de la route comme au Sud. Les cyclistes vont vite dans une grande descente et la proximité des deux cheminements permet aux piétons de passer aisément sur la piste cyclable et gêne donc les cyclistes. Cependant, la volonté est aussi de mettre à part les piétons et cyclistes dans le deuxième paysage pour les isoler dans cet espace de verdure. Séparer les deux cheminements dans cet espace reviendrait aussi à scinder les grands espaces verts en de plus petits, moins efficaces. Le viaduc ici sert donc de structure de séparation utile pour séparer les piétons des cyclistes de manière efficace au Sud.

Globalement, les deux associations ont apprécié être conviées afin de récolter leurs sentiments et suggestions. Notons cependant, que leur participation intervient un peu tard. L'aménagement aurait été pensé directement en

fonction des usagers si, dès la conception, on les avait fait participer. Ainsi, la participation de ces associations permet de développer l'aménagement du viaduc en rapport avec les besoins et les problèmes perçus.

■ 2.3.3. Conclusion sur le cas de Rennes

L'aménagement du viaduc sur Rennes révèle bien la difficulté d'intégrer socialement, esthétiquement, foncièrement et acoustiquement un viaduc dans un environnement urbain très différencié. Cependant, prendre en compte l'avis de la population à différentes phases du projet, mais aussi concevoir l'aménagement en fonction des difficultés du terrain et du viaduc permet de réduire l'impact du viaduc sur ce paysage. Néanmoins, c'est encore un projet sur papier, le viaduc ne sera fonctionnel qu'en 2019. Il reste encore plusieurs années avant de vérifier si les aménagements réduiront bien l'impact du viaduc sur son environnement, notamment pour la mise en place du second paysage et de la barrière végétale qui prendra du temps pour s'implanter.

PARTIE 3. BILAN DES AMENAGEMENTS, INTERETS ET LIMITES

Il convient maintenant d'établir un bilan de ces analyses par domaine et par expérience. Il est résumé pour chacune des expériences les points positifs (dégradés verts) et négatifs (dégradés rouges) dans les tableaux suivants ainsi que la ou les limites de chacun. Ceux-ci relatent donc de l'intégration ou non réussie du métro dans ces domaines. A noter, que l'intégration d'un paramètre (occultation du viaduc par les arbres par exemple) peut différer selon les domaines.

3.1. Bilan sensible

Rennes, un métro contrasté
O ccultation du viaduc depuis les jardins, il n'est pas intégré mais caché. → limite : <i>Il paraît cependant intégré dans une trame végétale dense.</i>
P as d'aménagement sur une surface d'au moins 60 m de large autour du viaduc (20 m environ aménagés au Nord) faute d'espace.
L e second paysage est reclus sur lui-même et n'intègre pas le viaduc.
D iminution du caractère minéral et froid du viaduc grâce aux noues. → limite : <i>La végétalisation s'arrête brusquement à quelques mètres des piliers. Renforcement du contraste à ce niveau.</i>
C réation d'un aménagement aux couleurs pop, ondulé et dynamique en face de la station de métro et face au viaduc monobloc, blanc et rectiligne. Gain de vitalité et de dynamisme. → limite : <i>Attention à ne pas faire trop contraster les aménagements ce qui engendrerait une scission dans le paysage et un renforcement de structure non intégrée.</i> → limite : <i>Ne pas placer de structures trop hautes face au viaduc pour ne pas accentuer sa verticalité et créer un effet de couloir oppressant.</i>
C réation d'un espace ouvert face à la station, intégration de la station sur la place

Travailler sur le son de l'environnement
I mporter une nouvelle identité sonore / Mixer les bruits pour les rendre harmonieux. Changer une nuisance en identité sonore méliorative.
M ixer les différents sons du paysage en les harmonisant pour réparer la mélodie urbaine.

Une structure instrument, le pont de recouvrance à Brest

Elaborer une structure produisant son propre environnement sonore qualitatif.

→ **limite** : **Attention au lieu d'implantation pour ne pas gêner les riverains**

Jouer sur l'environnement naturel (le vent) à l'avantage du viaduc.

Lisbonne, du mobilier sonore interactif

Intégration d'un mobilier tout aussi fonctionnel qu'esthétique et unique.

Intégration d'un mobilier en écho avec le viaduc dans la nature des matériaux proposés (minéral).

La goutte d'or, un décalage de styles

Les infrastructures très modernes risquent de dénaturer le patrimoine architectural du viaduc moins bien intégré et qui se retrouve parasité.

Marquage de l'effet de barrière visuelle du viaduc.

Redonner une qualité visuelle et sonore à la structure grâce à l'art.

Le grand Paris, un viaduc chaleureux et vivant

Faire un viaduc en bois donne un aspect plus chaleureux, moins bruyant et moins dissonant avec le paysage organique. Le viaduc s'intègre mieux au sein d'une trame végétale.

Canne, la high line, un espace de nature.

Augmentation de la barrière visuelle par installation de structures hautes sur le viaduc (arbres par exemple).

La vue sur la route n'est plus, le viaduc est une structure d'accueil protectrice pour le piéton.

Impression d'espace de nature en ville dissocié de tout le reste.

3.2. Bilan socio-économique

Rennes, un métro protecteur qui se cache

Déséquilibre entre les deux côtés du viaduc au niveau des aménagements et usages.

Localiser et déterminer les domaines à prendre en compte grâce aux habitants.

Contrebalancer la baisse du foncier due au bruit du viaduc par des aménagements qualitatifs urbains et d'espaces verts.

Occulter le viaduc depuis les jardins tout au long de l'année avec des arbustes persistants.
→ *limite* : **On stigmatise d'autant plus le viaduc et métro caché.**

Mise en place de circulations piétonnes et cyclistes sous le viaduc. Les usagers côtoient le viaduc bordé d'aménagements verdoyants.

Faire participer les associations à l'aménagement.

Penser à l'utilisation sauvage des aménagements (skateurs) bordant le viaduc.

Travailler sur le son de l'environnement

Apporter plus de son peut gêner les résidents permanents.

Le viaduc n'est plus perçu comme une nuisance mais comme une plus-value sonore auprès des résidents.

Lisbonne, du mobilier sonore interactif

Les instruments peuvent déranger les riverains en rajoutant du bruit à l'environnement s'ils sont mal utilisés.

Ils sont disponibles pour un panel large d'usagers.

La goutte d'or, un métro accueillant

Développement d'une structure utilisée très régulièrement voire constamment.

Développement de la rentabilité des espaces vides sous le viaduc avec du commerce, des musées, des clubs, etc. qui attirent la population sous le viaduc.

Variation des structures au cours du temps pour diversifier et augmenter les sources de revenus.

Les structures légères et faites de pièces identiques ne coûtent pas chères.

Le Grand Paris, un espace producteur de richesses

Arrivée d'un marché sous le viaduc, rentabilité de l'espace vide.

Mise en place de panneaux solaires, utiles pour le marché ou pour revendre le surplus d'électricité à EDF. Réduire les frais de fonctionnement des structures publiques en dessous.

Canne, la high line verte

Perfusion du viaduc d'Est en Ouest sur tout Cannes par des accès nombreux.

Offre d'activités variées et pour divers usagers (nombreux commerces, sports, etc.).

3.3. Bilan fonctionnel

Rennes, un métro fonctionnel dans les circulations et l'usage des aménagements

Utilisation du viaduc comme séparateur d'usages (piétons/cyclistes au Nord).

Piste cyclable et piétonne au Sud passent sous le viaduc, utilisation de l'espace sous le viaduc.

La route longe viaduc, regroupement des infrastructures bruyantes au même endroit ce qui laisse de l'espace pour le reste.

→ **limite : Estimer le bruit engendré et les surfaces impactées**

Création d'un parvis du RU* percutant, moderne et polyvalent, polyfonctionnel et anticipant les besoins.

Barrière végétale devant les jardins pour cacher le viaduc.

→ **limite : Attention à l'exposition du soleil, ombrage possible des jardins**

Mise en place de noues sous le viaduc alliant l'esthétique et le fonctionnel (récupération des eaux du viaduc).

Aménager les abords du viaduc, notamment certaines zones clés pour ne pas avoir de contraste au niveau qualitatif.

Une structure instrument, le pont de recouvrance à Brest

Structure créant un point singulier dans le paysage, faisant office de point d'appel.

Lisbonne, du mobilier sonore interactif

Appareils de musique ludiques pour tout âge, sexe et taille. Bonne alternative aux classiques appareils de fitness et musculation.

La goutte d'or, des structures plurifonctionnelles évolutives

Mise en place d'un point d'accueil sous le viaduc en se servant de la structure existante et de la place vide utilisée (marché une fois par semaine).

Le point d'accueil est une structure légère (Facilité d'installation) et évolutive.

Polyvalence, Evolution, déclin et renouveau des services sous le viaduc → Dynamisme

Penser les aménagements comme point de base d'autres projets futurs.

Se servir de la structure haute comme point de base d'un aménagement (Belvédère).

Le Grand Paris, un espace plurifonctionnel

Création d'un espace fonctionnel dans un espace vacant sans fonction.

Utilisation du viaduc comme source d'énergie.

→ **limite : Dégradation et vol de matériel.**

Pièces de bois du viaduc facilement remplaçables au fil de l'usure et des améliorations techniques. Le viaduc reste utile sur du long terme et s'adapte à de nouveaux projets.

Canne, la high line verte

Connexions multiples à son environnement.

Belvédère dans l'espace de détente.

Utilisation du viaduc comme espace à part entière.

Pas de problème de circulation entre piétons/cyclistes et véhicules motorisés.

3.4. Bilan écologique

Rennes, de la diversité végétale

Choix diversifié de végétaux pour multiplier les habitats.

Travailler sur le son de l'environnement

Le son risque de déranger d'autant plus l'écosystème en place.

→ *limite* : **Faire une étude du fonctionnement écosystémique du milieu.**

Lisbonne, du mobilier sonore interactif

Le son risque de déranger d'autant plus l'écosystème en place.

→ *limite* : **Faire une étude du fonctionnement écosystémique du milieu.**

La goutte d'or, un projet sans verdure

Aucune végétalisation du projet, pas de mesure écologique.

Le métro du Grand Paris, une cicatrice écologique recousue

Relier des ilots verts grâce au viaduc.

La high line de Cannes

Relier des ilots verts grâce au viaduc.

CONCLUSION

L'ensemble de ce travail d'analyse d'expérience visant à répondre à la question de l'intégration du métro aérien dans son environnement, qu'il soit social, économique, écologique ou encore esthétique ou sonore, met en lumière une difficulté. Equilibrer les aménagements afin de s'intégrer au mieux à l'ensemble de ces domaines.

Ce travail révèle que la mise en place de ce type de structure doit se faire en adéquation avec la population dès le début de projet et tout au long de ce dernier. L'intervention doit être faite sur une zone de traitement assez large (60m si possible) afin de réduire les impacts sonores et ainsi en profiter pour aménager une barrière visuelle si les habitants le désirent ou un espace de partage en lien avec le viaduc.

Ainsi, l'intégration d'un viaduc doit respecter certains critères :

-
- | | |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - Etre rentable | - S'intégrer dans la structure du viaduc |
| - Etre plurifonctionnel | - Se répercuter sur différentes échelles du paysage sonore (le son émis par le viaduc et par l'environnement complexe dont il fait partie) |
| - Etre multigénérationnel | |
| - Etre évolutif | |
-

Néanmoins, l'intégration notamment sociale ne peut être basée complètement sur des analyses de cas. Chaque population a son mode de fonctionnement, ses aprioris, ses besoins. L'intégration au sein d'une population doit donc demander une étude précise de ces critères au sein de projets de cet ordre. Il doit aussi prendre en compte au maximum les usagers du projet par l'intermédiaire des associations pour répondre au mieux à leurs besoins et pallier les nuisances rencontrées.

Ainsi, penser le viaduc ça n'est pas seulement le voir comme une structure bruyante, inesthétique, et difficilement intégrable, c'est plutôt l'imaginer comme structure d'accueil sociale, écologique, fonctionnelle et esthétique apportant une réelle plus-value sur l'environnement qu'il traverse en lui donnant une nouvelle identité. Cependant, il est dommage que cette structure linéaire n'intègre pas plus de végétalisation en son sein afin d'établir des continuités écologiques. Cette construction passant à travers le tissu urbain mériterait alors d'adopter des équipements (végétalisation du tablier, accompagnement de bandes vertes à côté du viaduc, etc.) qui permettraient un meilleur lien entre les différents îlots verts présents sur le parcours et perturbés par le viaduc.

* * *

Aujourd'hui, le métro aérien comporte un avantage certain au niveau du sol, sa faible emprise. Comparée au tramway, la voie de circulation est translaturée à plusieurs mètres de hauteur laissant de l'espace libre en-dessous pour divers usages (activités humaines, voies de circulations, etc.). Ainsi, par rapport au tramway certes, le métro aérien permet de libérer de

l'espace, mais crée une barrière plus ou moins haute et poreuse source d'intégration moindre dans le paysage et parmi la population. Il est certain que l'on ne peut trouver de voies aériennes de métro qui ne fassent qu'un avec une place comme à Bordeaux sur la place de la comédie par exemple (Fig. 37).



Fig. 37: Intégration de la voie de tramway dans la place (DERELLE, Place de la comédie à Bordeaux, 2014)

BIBLIOGRAPHIE

Befve L (2011). Musiques électroniques, quartier goutte d'or, métro aérien. Projet de fin d'études en architecture ENSAPVS, Paris, 102p.

Biotope. (2010). Evaluation stratégique environnementale du réseau de métro automatique du Grand Paris, 373 p.

Geisler E. (2008). Vers une qualité sonore des espaces publics. Projet de paysage. 6p.

Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, de l'Energie. Code de l'environnement : Article L.120-1 à L.120-2 et L.1211 à L.121-16 en vigueur au 12 juillet 2014.

Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, de l'Energie. Code de l'environnement : article R.123-1 à R.123-5 en vigueur au 12 juillet 2014.

Ministère de l'Ecologie, du Développement, des Transports et du Logement (2010). Le Grenelle de l'environnement : Loi Grenelle 2. 19 p.

Papayanis N., Sanconie M. (1998). Urbanisme du Paris souterrain : premiers projets de chemin de fer urbain et naissance de l'urbanisme des cités modernes. Histoire, économie et société, 17e année, n°4. Paris. pp. 745-770.

Rennes métropole, Agence d'urbanisme et de développement intercommunal de l'agglomération rennaise, Société d'économie mixte des transports collectifs de l'agglomération rennaise. (2009). Bilan loti de la restructuration du réseau en 2002, p. 47.

Rennes métropole. (2011). Dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique, p. 1403.

Schafer Muray R. (2010). Le paysage sonore. Collection Domaine sauvage, Edition Wldproject, France, 411 p.

Société du grand Paris. (2010). Le réseau de transport public du Grand Paris, dossier du maître d'ouvrage. 188 p.

Tardieu J. (2006). De l'ambiance à l'information sonore dans un espace public : méthodologie et réalisation appliquées aux gares. Thèse de doctorat spécialité acoustique, université de Paris 6, Paris, 234 p.

- [1] WIKIPEDIA (07/2013). Travée. <http://fr.wikipedia.org/wiki/Trav%C3%A9e> (consulté le 25/05/2014).
- [2] AMTUIR (10/2012). Histoire généraux de transports. http://www.AMTUIR.org/03_index_htu_gale.htm (consulté le 25/05/2014).
- [3] O'Regan G. (1995). The PCC Car - Not So Standard. http://www.nycsubway.org/wiki/The_PCC_Car_-_Not_So_Standard (consulté le 20/05/2014).
- [4] Colmant B. (12/2010). Un pétrole à 100 dollars, 1973 et les dimanches sans voiture. . <http://blogs.lecho.be/colmant/2010/12/un-p%C3%A9trole-%C3%A0-100-dollars-1973-et-les-dimanches-sans-voiture.html> (consulté le 25/06/2014).
- [5] Larousse. (2013). Définition du bruit. <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/bruit/11476> (consulté le 26/05/2014).
- [6] Malatray G. (12/2007). Environnement et paysages sonores, arts sonores et espaces ambiants. <http://desartsonnants.over-blog.com/article-14552080.html> (consulté le 25/05/2014).
- [7] Société du Grand Paris. (04/2014). Une ville durable et inventive. <http://www.societedugrandparis.fr/projet/le-grand-paris/ville-durable-inventive> (consulté le 06/06/2014).
- [8] Bigner G. (12/2013). Ne pas bétonner le métro du Grand Paris. <http://www.ecologiehumaine.eu/metro-du-grand-paris-integrer-dans-le-tissu-urbain-au-lieu-de-betonner> (consulté le 29/05/2014).
- [9] Les services de l'Etat en Indre-et-Loire. (11/2011). Classement Sonore des Infrastructures de Transport Terrestre. <http://www.indre-et-loire.gouv.fr/layout/set/print/Politiques-Publiques/Environnement/Bruit/Classement-Sonore-des-Infrastructures-de-Transport-Terrestre> (consulté le 21/05/2014).
- [10] WIKIPEDIA (05/2009). Métro léger. http://fr.wikipedia.org/wiki/Métro_léger (consulté le 20/04/2014).
- [11] L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME). (07/2009). Les coûts du bruit des transports en ville. <http://www.ademe.fr/eas> (consulté le 02/07/2014).

**AGROCAMPUS
OUEST**

CFR Angers

CFR Rennes



Année universitaire : 2013-2014.....

Spécialité :

Paysage.....

Spécialisation (et option éventuelle) :

Maîtrise d'Œuvre et Ingénierie.....

Mémoire de Fin d'Études

- d'Ingénieur de l'Institut Supérieur des Sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage
- de Master de l'Institut Supérieur des Sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage
- d'un autre établissement (étudiant arrivé en M2)

Annexes

Par : Dany DERELLE



Soutenu à Angers

le* 15/09/14

Devant le jury composé de :

Président : Christophe Migeon

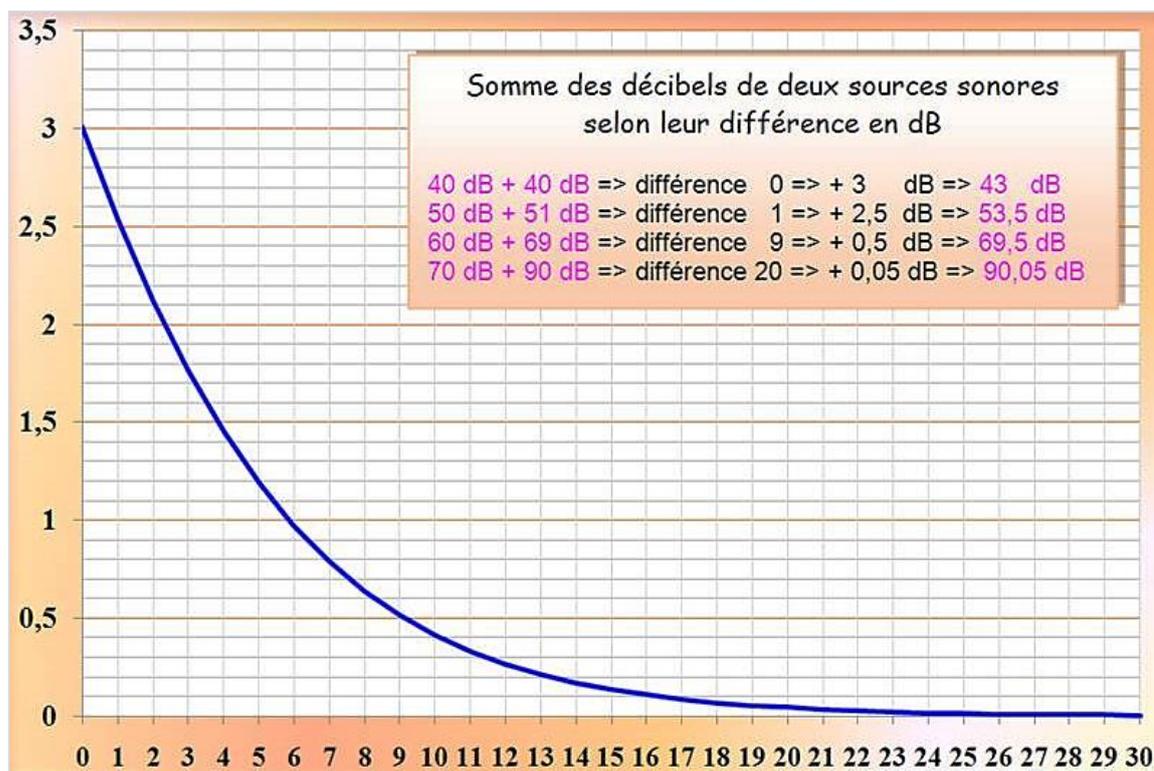
Maître de stage : Marc Quelen

Enseignant référent : Elise Geisler

Autres membres du jury (Nom, Qualité)

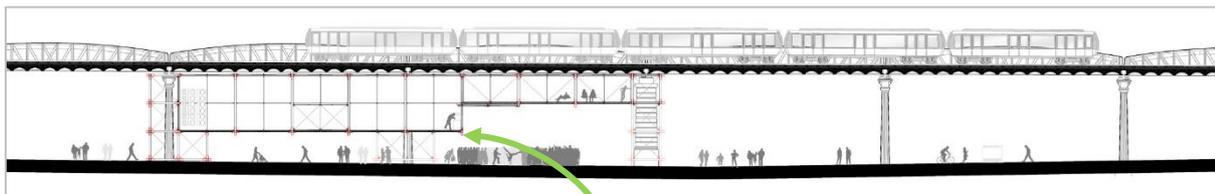
Les analyses et les conclusions de ce travail d'étudiant n'engagent que la responsabilité de son auteur et non celle d'AGROCAMPUS OUEST

ANNEXE I. COURBE DONNANT LE NOMBRE DE DECIBELS SUPPLEMENTAIRE EN FONCTION DE LA DIFFERENCE DE DECIBELS DES DEUX SOURCES (G. VILLEMIN, GERARD.VILLEMIN.FREE.FR, 05/2013)



ANNEXE II. PROJET DU METRO DE LA GOUTTE D'OR, FIGURES COMPLEMENTAIRES (FIGURES ISSUES DU PROJET DE FIN D'ETUDES DE L. BEFVE, 2011) (1/4)

- Année 2011, schéma structurel et mises en perspective



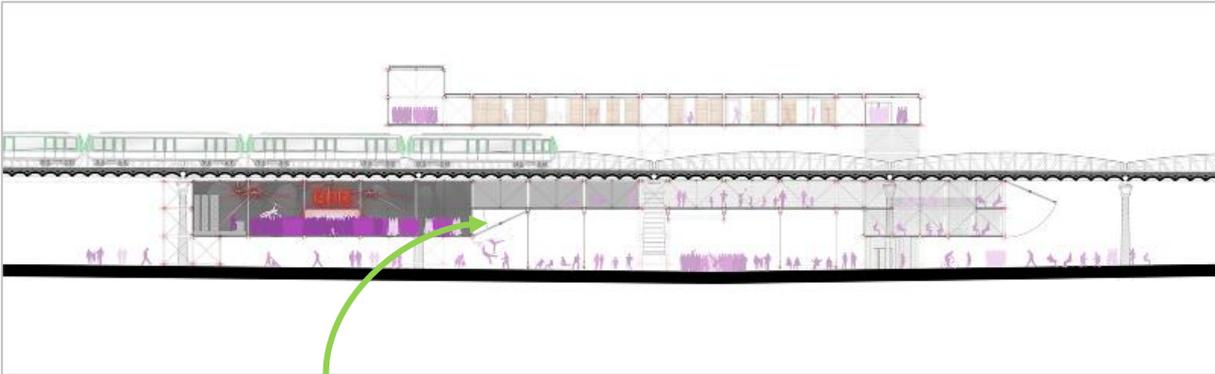
ANNEXE III. PROJET DU METRO DE LA GOUTTE D'OR, FIGURES COMPLEMENTAIRES (FIGURES ISSUES DU PROJET DE FIN D'ETUDES DE L. BEFVE, 2011) (2/4)

■ Année 2015. schéma structurel et mises en perspective



ANNEXE IV. PROJET DU METRO DE LA GOUTTE D'OR, FIGURES COMPLEMENTAIRES (FIGURES ISSUES DU PROJET DE FIN D'ETUDES DE L. BEFVE, 2011) (3/4)

■ Année 2020, schéma structurel et mises en perspective



ANNEXE V. PROJET DU METRO DE LA GOUTTE D'OR, FIGURES COMPLEMENTAIRES (FIGURES ISSUES DU PROJET DE FIN D'ETUDES DE L. BEFVE, 2011) (4/4)

- Post-projet, avensirs possibles des structures, perspectives de mises en situation



ANNEXE VI. REPRESENTATION 3D ET SCHEMA DE PRINCIPE DU PROJET (C. MAGNAN, 2013)



ANNEXE VII. ETAT DES LIEUX DES BUTTES DE COESMES
(PHOTOS PRISES PAR D.DERELLE ET A-S. BUREL A RENNES, 05/2014)



RU de Beaulieu



Lycée Louis Guilloux depuis l'avenue

ANNEXE VIII. ETAT DES LIEUX DES BUTTES DE COESMES
(PHOTOS PRISES PAR D.DERELLE ET A-S. BUREL A RENNES, 05/2014)



ANNEXE IX. PERSPECTIVES D'AMBIANCE DE LA PLACE DU RU*
DE BEAULIEU (IMAGES D'AMBIANCE NON DETERMINANTE POUR LA
SUITE DU PROJET, D.DERELLE, 2014)



ANNEXE X. FUTURE STATION DE BEAULIEU VUE DU SUD ET VUE DU NORD (PHOTO DU HAUT, CREDIT : © ANTHRACITE ET AMA, PHOTO DU BAS, CREDIT : DR). LES AMENAGEMENTS ALENTOURS NE SONT PAS A PRENDRE EN COMPTE





Diplôme : Ingénieur de l'Institut Supérieur des Sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage
Spécialité : Paysage
Spécialisation / option : Maîtrise d'Œuvre et Ingénierie
Enseignant référent : Elise Geisler

Auteur(s) : Dany Derelle

Date de naissance* : 4 avril 1991

Organisme d'accueil : Atelier de l'île

Adresse : 13 rue Kérabécam, 29200 Brest

Nb pages : 40

Annexe(s) : 10

Maître de stage : Marc Quelen

Année de soutenance : 2014

Titre français : Comment réussir l'intégration paysagère d'un métro aérien ?

Titre anglais : How to get a successful integration of a Skytrain into the landscape?

Résumé (1600 caractères maximum) :

Depuis quelques années, la question des transports en commun se fait de plus en plus pressante étant donné les gros problèmes de pollution et d'encombrement des voiries. Ainsi, le métro est un moyen de transport efficace qui permettra de pondérer ces désordres urbains. Malheureusement, la mise en place de structures aériennes très attractives financièrement s'intègre difficilement dans le paysage. Qu'il soit social (population dans lequel il s'implante), économique (question de la rentabilité du métro basé sur un autre domaine que celui du transport), fonctionnel (comment se servir de la structure ?), sensible (comment percevoir autrement le viaduc ?) et écologique (question des perturbations écologiques de l'environnement d'implantation), le paysage du viaduc doit l'intégrer comme un ensemble. Ce mémoire vise donc à définir des prescriptions qui vont aider à intégrer le viaduc dans son environnement. Il est basé sur différents cas d'étude, que ce soit à Cannes, Paris ou encore Rennes. Ces derniers proposent des aménagements relatifs au viaduc qui admettent plus ou moins de réussite et permettront de définir ces préconisations. Par ailleurs, on ne peut pas se limiter aux seuls cas de viaduc, il est alors abordé le cas de quelques travaux annexes mais tout aussi importants dans l'aménagement de cette structure.

Abstract (1600 caractères maximum) :

In recent years, the issue of transport is becoming increasingly urgent given the serious problems of pollution and congestion of roads. Thus, the subway is an effective transportation that will be able to balance these urban disorders. Unfortunately, the development of less expensive overhead structures very economical are difficult to integrate into the landscape. Whether be social (population where skytrain are settled), economical (issue of the profitability based on the other uses of the skytrain), practical (how to use the structure ?), sensitive (how to sense the viaduct in another way?) and ecological (environmental issue of implantation), the landscape around the viaduct must integrate as a whole. So, that work consists in establishing requirements that will help to integrate the viaduct in its environment. It is based on different studies, whether be in Cannes, Paris or Rennes. They supply arrangements of the viaduct, admit more or less successful and will define these recommendations. Moreover, we can not be limited to one case of viaduct, then it is addressed the case of some ancillary works but also important in the development of this structure.

Mots-clés : métro aérien - viaduc - intégration paysagère - impact paysager

Key Words: Skytrain - viaduct - landscape integration - landscape impact