

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



UNIVERSITÉ ABOU BEKR BELKAID DE TLEMCEEN

FACULTÉ DE TECHNOLOGIE

DÉPARTEMENT D'ARCHITECTURE

MÉMOIRE DE MASTER EN ARCHITECTURE

OPTION : Architecture et technologie

Un pont habité à Ghazaouet

« Pont Nemours »

Soutenue le 24 juin 2019 devant les membres du jury :

| | |
|-----------------------------|--------------|
| President: Mr. DJEDID L. | UABT Tlemcen |
| Encadreur: Mr. HAMMA Walid | UABT Tlemcen |
| Encadreur : Mme Malti | UABT Tlemcen |
| Examineur: Mr. TASFAOUAT A. | UABT Tlemcen |
| Examineur : Mme. ZERMOUT | UABT Tlemcen |

Présenté par :

- Mr SEBBAR Nouredine.

Année académique : 2018-2019

Remerciement :

Au terme de ce travail je tiens à remercier tout d'abord notre dieu ALLAH de m'avoir donné la force et la volonté à faire ce travail.

Je remercie très fort ma petite famille qui m'a soutenu et m'a encouragé le long de mon parcours en architecture ma mère, mon père, mon frère Mohammed.

J'ai un remerciement très particulier à mes encadreurs monsieur Hamma Walid et madame Malti qui nous a donné tout ce qu'il faut pour réussir ce projet, merci beaucoup.

Je remercie tous ce qui m'a aidé à réaliser ce travail

Je remercie aussi mes amis qui ont été toujours avec

Enfin je tiens à remercier les membres de jurys :

Monsieur DJEDID, Monsieur TASFAOUE, Madame ZERMOUT

Dédicace

A mon partenaire de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, à toi mon père.

A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur ; maman que j'adore.

A mes deux frères Mohammed et Abdeljalil qui n'ont cessé d'être pour moi des exemples de Persévérance, de courage et de générosité.

A toute ma famille, modeste travail, c'est l'expression des vœux que vous n'avez cessé de formuler dans vos prières. Que Dieu vous préserve santé et longue vie.

A tous mes amis et à tous mes collègues de la promo
à qui je souhaite de la chance et du bonheur dans leurs vie
professionnelle.

A l'ensemble de mes professeurs lors de mon cursus scolaire et
universitaire.

Noureddine.

Résumé

C'est un contexte d'actualité lié à la problématique du développement durable et ses notions environnementales, sociales et économiques ; ainsi notre projet est de promouvoir les conceptions des structures multifonctionnelles, dont le pont habité.

Le pont habité est une construction qui présente un défi structurel, il doit répondre aux exigences techniques, afin de supporter les charges et affronter les contraintes climatique et géographique mais outre l'exigence technique, aussi il ne faut pas oublier l'exigence artistique. La conception doit s'intégrer de son environnement urbain et naturel comme il est connu dans une vieille ville célèbre pour ses ponts, connue pour son riche patrimoine artistique.

C'est un pont habité conçu à partir d'un pré dimensionnement de l'ensemble des éléments structurels, tout en respectant l'aspect architectural, intégrant de nouvelles technologies respectueuses de l'environnement.

Mots clés : Pont habité – Structure – Multifonctionnel – environnement urbain – rupture urbaine, liaison urbaine, entités urbaines.

ملخص

إنه سياق حالي يتعلق بمسألة التنمية المستدامة ومفاهيمها البيئية والاجتماعية والاقتصادية ؛ لذلك مشروعنا هو تعزيز تصاميم الهياكل متعددة الوظائف ، بما في ذلك الجسر المأهول.

الجسر المأهول عبارة عن بناء يمثل تحديًا هيكليًا ، ويجب أن يستجيب للمتطلبات الفنية ، لدعم الأحمال ومواجهة القيود المناخية والجغرافية ، ولكن إلى جانب المتطلبات التقنية ، يجب على المرء ألا ينسى المتطلبات الفنية. يجب أن يتكامل التصميم مع بيئته الحضرية والطبيعية كما هو معروف في مدينة قديمة تشتهر بجسورها ، وتشتهر بتراثها الفني الغني.

إنه جسر مأهول مصمم من أبعاد مسبقة لجميع العناصر الهيكلية ، مع احترام الجانب المعماري ، مع دمج التقنيات الجديدة التي تحترم البيئة.

الكلمات المفتاحية: جسر مأهول - هيكل - متعدد الوظائف - بيئة حضرية - استراحة حضرية ، اتصال حضري ، كيانات حضرية.

Table des matières

| | |
|---|----|
| Introduction générale | 1 |
| Motivation du choix | 1 |
| Problématique générale | 1 |
| Problématique spécifique | 2 |
| Hypothèses | 2 |
| Les objectifs | 2 |
| Méthodologie de recherche : | 3 |
| Structure de mémoire : | 3 |
| | |
| CHAPITRE I : APROCHE THEORIQUE | 4 |
| La structure des Ponts | 5 |
| | |
| Introduction | 5 |
| | |
| Les motivations du choix : | 5 |
| | |
| 1. DEFINITION D'UN PONT | 5 |
| | |
| 2. L'EVOLUTION DES PONTS | 6 |
| | |
| 2.1 L'Empire romain : qui occupait la majeure partie de l'Europe, maîtrisait les techniques de construction. | 6 |
| | |
| 2.2 La période contemporaine : | 6 |
| | |
| 3. ESTHETIQUE DES PONTS : | 7 |
| | |
| 4. CLASSIFICATION DES PONTS : | 7 |
| | |
| 4.1 Classification selon la voie portée : | 7 |
| | |
| 4.2 Classification selon la structure | 9 |
| | |
| 4.3 Classification selon les matériaux | 13 |
| | |
| 4.4 Classification selon la nature : | 14 |
| | |
| 5. LE PONT HABITE : | 15 |
| | |
| 5.1 Définition : | 15 |
| | |
| 5.2 Historique : | 15 |

| | | |
|--|---|-----------|
| 5.3 | Classification des ponts habités : | 16 |
| 5.3.1 | Programmes accrochés : | 16 |
| 5.3.2 | Programmes posés : | 16 |
| 5.3.3 | Programmes suspendus : | 17 |
| 5.3.4 | Habité la poutre : | 17 |
| 5.3.5 | Piles habitées : | 18 |
| 5.4 | Les avantages et les inconvénients d'une structure (pont habité) : | 19 |
| 6. | CONCLUSION : | 19 |
| | | |
| CHAPITRE II : Analyse thématique | | 20 |
| Introduction : | | 21 |
| 1. | EXEMPLE 01 : LE PONT MULTIMEDIA A SEOUL | 21 |
| 2. | EXEMPLE 02 : LE PAVILLON PONT EXPO'08 DE SARAGOSSE | 24 |
| 3. | EXEMPLE 03 : LE PONT HABITE 24/7 A SEVILLE, ESPAGNE : | 27 |
| 4. | EXEMPLE 04: 42 ND STREET INHABITED BRIDGE, MANHATTAN | 32 |
| 5. | EXEMPLE 05 :L'IMMEUBLE PONT BURDEAU A ALGER: | 34 |
| 6. | TABLEAU RECAPITULATIF DE L'ANALYSE DES EXEMPLES : | 35 |
| Conclusion : | | 35 |
| | | |
| Chapitre III : Analyse urbaine de la ville de GHAZAOUET | | 36 |
| Introduction : | | 37 |
| 1. | ANALYSE URBAINE DE GHAZAOUET : | 37 |
| 1.1 | Approche géographique : | 37 |
| 1.2 | Approche historique : | 40 |
| 1.3 | Approche socio-économique : | 43 |
| 1.4 | Analyse typo-morphologique : | 47 |
| 2. | PROBLEMATIQUE: | 50 |
| 3. | INTERVENTION : | 50 |

| | |
|----------------------|----|
| 4. CHOIX DES ZONES : | 51 |
| 5. CONCLUSION : | 52 |

Chapitre IV : Approche programmatique.....53

| | |
|-------------------|----|
| Introduction..... | 54 |
|-------------------|----|

| | |
|--|----|
| 1. TYPE D'USAGER : | 54 |
| 2. LES GRANDES FONCTIONS : | 55 |
| 2.1 Les principes de notre programmation se base sur : | 55 |
| 2.2 Le Programme de base : | 55 |
| 2.3 Programme spécifique : | 58 |
| 2.4 Echelle d'appartenance : | 66 |
| 2.5 Estimation de la capacité d'accueil : | 66 |
| 2.6 Parking : | 66 |
| 3. CHOIX DE SITE D'INTERVENTION : | 66 |
| 4. CONCLUSION : | 67 |

CHAPITRE V : APROCHE ARCHITECTURALE 67

| | |
|---|----|
| 1. ANALYSE DU SITE : | 69 |
| 1.1 Situation : | 69 |
| 1.2 Environnement immédiat..... | 69 |
| 1.3 Gabarit et architecture environnante..... | 69 |
| 1.4 Accessibilité : | 70 |
| 1.5 Analyse climatique : | 71 |
| 1.6 La topographie : | 71 |
| 1.7 L'analyse paysagère : | 72 |
| 2. GENESE : | 73 |

| | |
|---|------------|
| 3. LECTURE DU PROJET : | 79 |
| 4. 4 CONCLUSION : | 81 |
| CHAPITRE VI : APROCHE TECHNIQUE | 82 |
| Introduction : | 83 |
| Principe de la structure choisi : | 83 |
| Détail technique de la structure Pont habité : | 85 |
| 1. STRUCTURE DU PONT HABITE : | 85 |
| 1.1 L'infrastructure : | 85 |
| 1.2 La superstructure : | 87 |
| 1.3 Les seconds œuvres : | 97 |
| 1.4 Les locaux techniques : | 104 |
| 1.5 Protection et sécurité | 105 |
| 1.6 Isolation acoustique contre le bruit des voitures : | 107 |
| Conclusion générale : | 108 |

Table des illustrations :

| | |
|--|----|
| Figure 1 : Schéma d'un pont à poutres droites..... | 5 |
| Figure 2 : ponts-aqueducs romains pont du Gard, Nîmes - France | 6 |
| Figure 3 : LE pont Séjourné (construction en pierre)..... | 6 |
| Figure 4 : le pont en verre de zhangjiajie en chine..... | 7 |
| Figure 5 : Pont routier, Maroc | 8 |
| Figure 6 : Pont ferroviaire sur le Rhin à Strasbourg..... | 8 |
| Figure 7 : Pont-aqueduc de la Vanne France | 8 |
| Figure 8 : Pont pour avions « aéroport en Allemagne..... | 9 |
| Figure 9 : schéma d'un pont à voute | 9 |
| Figure 10 : Schéma d'un pont à poutre | 10 |
| Figure 11 : schéma d'un pont en arc | 11 |
| Figure 12 : Schéma d'un pont suspendu..... | 12 |
| Figure 13 : Schéma d'un pont à haubans..... | 12 |
| Figure 14 : ponts habité enjambant la Seine - Le projet «Bridge Towers» | 15 |
| Figure 15 : Le Ponte Vecchio, à Florence, construit en 1345 | 15 |
| Figure 16 : Situation du Paik Nam June Media bridge, Séoul, Corée du Sud. | 21 |
| Figure 17 : Vue générale du Paik Nam June Media bridge, Séoul, Corée du Sud. | 21 |
| Figure 18 : Accès de la rivière au pont multimédia de Séoul..... | 22 |
| Figure 19 : accès de la rivière au pont multimédia de Séoul..... | 22 |
| Figure 20 : Situation du pavillon pont de Saragosse, | 24 |
| Figure 21 : Vue générale su pavillon pont de Saragosse..... | 24 |
| Figure 22 : Volumétrie du pavillon pont de Saragosse. | 25 |
| Figure 23 : Les différentes coupes transversales du pavillon pont de Saragosse. | 25 |
| Figure 24 : système des panneaux rotatifs du pavillon pont de Saragosse .Source :..... | 26 |
| Figure 25 : Phases du montage et du déplacement de l'ossature du pavillon pont de Saragosse..... | 26 |
| Figure 26 : vue d'ensemble du pont 24/7 de Séville. | 27 |
| Figure 27 : plan de situation du pont 24/7 à Séville, Espagne..... | 27 |
| Figure 28 : Les différentes phases de l'implantation du projet | 29 |
| Figure 29 : coupes démontrant l'imbrication des différentes fonctions au sein du pont de Sévill..... | 29 |
| Figure 30 : RDC. | 30 |
| Figure 31 : 1er étage..... | 30 |
| Figure 32 : 2eme étage. | 31 |
| Figure 33 : 3eme étage. | 31 |
| Figure 34 : situation du 42nd Street Manhattan. | 32 |
| Figure 35 : vue générale du pont de 42nd Street à Manhattan. | 32 |
| Figure 36 : genèse du projet de 42nd street Manhattan..... | 33 |
| Figure 37 : situation de l'immeuble pont BURDEAU, Telemly , Alger | 34 |
| Figure 38 : perspective de l'immeuble pont de BURDEAU à Alger. | 34 |
| Figure 39 : Situation de Ghazaouet. | 37 |
| Figure 40 : Les limites de Ghazaouet. | 37 |
| Figure 41 : Profile transversale et longitudinale de la ville de Ghazaouet..... | 38 |
| Figure 42 : La variation de La température à GHAZAOUET..... | 39 |
| Figure 43 : La variation de l'humidité a GHAZAOUET | 39 |
| Figure 44 : Carte de l'accessibilité de la ville de GHAZAOUET | 40 |

| | |
|---|----|
| Figure 45 : Carte de période pré-musulmane. | 41 |
| Figure 46 : Carte de période pré-musulmane. | 41 |
| Figure 47 : Carte de période ottomane. | 42 |
| Figure 48 : Carte de période coloniale | 42 |
| Figure 49 : Carte de période post coloniale..... | 43 |
| Figure 50 : Le port de GHAZAOUET | 46 |
| Figure 51 : Espace d'accueil | 55 |
| Figure 52 : Un espace d'observation | 55 |
| Figure 53 : Aménagement d'une bibliothèque..... | 56 |
| Figure 54 : Salle de conférence | 57 |
| Figure 55 : Une salle de cinéma | 57 |
| Figure 56 : Choix de site d'intervention | 66 |
| Figure 57 : Plan de situation. | 69 |
| Figure 58: Plan d'aménagement du site | 70 |
| Figure 59: Plan de circulation | 70 |
| Figure 60 : Analyse climatique du site..... | 71 |
| Figure 61: plan de topographique..... | 71 |
| Figure 62 : Coupe transversale (A-A) du lieu d'intervention | 72 |
| Figure 63 : plan de topographique..... | 73 |
| Figure 64 : Vue 3D du lieu d'intervention..... | 73 |
| Figure 65 : Vue 3D -Etape 1- | 74 |
| Figure 66 : Détail de la voie mécanique du Pont Habité | 74 |
| Figure 67 : Vue 3D -Etape 2- | 74 |
| Figure 68 : schématisation d'une coupe transversale du pont..... | 75 |
| Figure 69 : vue 3d -étape 3-..... | 75 |
| Figure 70 : zoning des masses | 76 |
| Figure 71 : zoning par élévation..... | 77 |
| Figure 72 : vue 3d -étape -5- | 78 |
| Figure 73 : Photo de site d'intervention | 78 |
| Figure 74 : vue 3d -étape 6-..... | 79 |
| Figure 75 : Pont habité traité selon les principes d'emboîtement..... | 81 |
| Figure 76 : plan de repérage | 83 |
| Figure 77 : schéma structurel avec modèles | 84 |
| Figure 78 : les éléments structurels d'un pont | 85 |
| Figure 79 : méthode de mise en œuvre d'un pieu foré..... | 86 |
| Figure 80 : Technique d'exécution du pieu foré | 86 |
| Figure 81 : Semelle sur des fondations profonde | 87 |
| Figure 82 : plan de repérage Source : établi par l'auteur | 87 |
| Figure 83 : Détail de la culée..... | 88 |
| Figure 84 : Appui de glissement..... | 88 |
| Figure 85 : Structure pont pile-poutre à tablier intermédiaire..... | 88 |
| Figure 86 : plan de repérage | 89 |
| Figure 87 : Tablier d'un pont | 89 |
| Figure 88 : plan de repérage | 90 |
| Figure 89 : Détail : Dalle mixte Acier-béton..... | 90 |

| | |
|--|-----|
| Figure 90 : plan de repérage | 91 |
| Figure 91 : Poutre à treillis avec membrure parallèle..... | 91 |
| Figure 92 : Poutre alvéolaire | 91 |
| Figure 93 : Types des poutres alvéolaires | 92 |
| Figure 94 : plan de repérage | 92 |
| Figure 95 : Schéma d'un Joint de dilatation | 93 |
| Figure 96 : Couvre joint | 93 |
| Figure 97 : Exemple de l'utilisation d'un couvre joint dans une construction | 93 |
| Figure 98 : plan de repérage | 94 |
| Figure 99 : Profilé métallique reconstitués soudé | 94 |
| Figure 100 : Toiture tridimensionnelle..... | 96 |
| Figure 101 : Poutre triangulaire..... | 96 |
| Figure 102 : Double nappe tridimensionnelle a maille carrée | |
| Figure 103 : Système Sphérobot..... | 97 |
| Figure 104: Mur rideau | 97 |
| Figure 105 : Principe du fonctionnement | 99 |
| Figure 106 : Détail des cloisons de séparation choisis | 99 |
| Figure 107 : Exemple de cage d'escalier a deux volets | |
| Figure 108 : Exemple de cage d'escalier a un seul volet | 100 |
| Figure 109 : Escalateur droit | 101 |
| Figure 110 : Partie technique d'un escalateur circulaire | 101 |
| Figure 111 : Le type d'ascenseur à traction a câble | 102 |
| Figure 112 : le détaille de monte-charge | 103 |
| Figure 113 : Faux plafond courbé | 103 |
| Figure 114 : Schématisation des locaux techniques | 104 |
| Figure 115 : Installation de ventilation..... | 104 |
| Figure 116 : Groupe électrogène | 105 |
| Figure 117 : Poste de transformateur..... | 105 |
| Figure 118 : Détecteur de fumée | 105 |
| Figure 119 : Sprinkler..... | 106 |
| Figure 120 : system de sécurité | 107 |
| Figure 121 : Les faux plafonds absorbants..... | 107 |

Tableaux :

| | |
|--|-------------------------------------|
| Tableau 1 : Les avantages et les inconvénients du pont vouté | 9 |
| Tableau 2 : les avantages et les inconvénients du pont à poutre | 10 |
| Tableau 3 : Les avantages et les inconvénients du pont A POUTRE..... | 11 |
| Tableau 4 : Les avantages et les inconvénients du pont suspendu | 11 |
| Tableau 5 : Les avantages et les inconvénients du pont haubané..... | 12 |
| Tableau 6 : Fiche technique pont habité a Canal de Charleroi..... | 16 |
| Tableau 7 : Fiche technique pont habité a rue Trinquetaille. | 16 |
| Tableau 8 : Fiche technique L'immeuble pont burdeau à Alger | 17 |
| Tableau 9 : Fiche technique l'immeuble pont à Montpellier..... | 17 |
| Tableau 10 : Fiche technique. Village verticale | 18 |
| Tableau 11 : Classification des ponts habite | 19 |
| Tableau 12 : Tableau récapitulatif des exemples thématiques | 35 |
| Tableau 13 : caractéristique de sol. | 39 |
| Tableau 14 : la croissance démographique de la population de Ghazaouet. | 43 |
| Tableau 15 : Taux d'accroissement de la population de GHAZAOUET. | 44 |
| Tableau 16 : l'unité céramique sanitaire. | 46 |
| Tableau 17: l'unité ALZINC. | 46 |
| Tableau 18 : la zone d'activités. | 46 |
| Tableau 19 : Délimitation des zones à POS pour la ville de Ghazaouet. | 47 |
| Tableau 20 : Les équipements de la ville de Ghazaouet..... | 50 |
| Tableau 21 : Tableau comparative | Error! Bookmark not defined. |
| Tableau 22 : Type des usagers | 54 |
| Tableau 23 : programme de base | 58 |
| Tableau 24 : Dimension normative dues terrains de jeux | 61 |
| Tableau 25 : Programme spécifique | 66 |
| Tableau 26 : Tableau comparative | 67 |
| Tableau 27 : Les éléments d'une Dalle mixte Acier-Béton | 90 |

Introduction:

La ville, un milieu urbain bâti suit un processus de changement permanent : échange économique, social, extension géographique, un lieu d'échange d'informations de toutes nature.

Depuis la nuit des temps, l'homme cherche à se déplacer aisément partout dans le monde et à faciliter ces déplacements.

Avec l'ère industrielle, les techniques nouvelles ont entraîné les déplacements des activités à l'extérieur des murs d'enceintes et l'éclatement de l'ancienne ville et la rupture de la cohésion social.¹

C'est pour cela que l'homme moderne essaye toujours de se recorriger et de la maintenir.

Motivation de choix de thème :

- Le pont habité est un espace public très particulier capable d'apporter des solutions grâce à sa fonction de franchissement
- Capable d'établir un lien étroit entre deux entités séparées.
- « il l'a si bien démontré des siècles auparavant en stimulant la vie urbaine de nombreuses villes ».
- Le renforcement de la fonction principale d'un pont qui est la circulation piétonne et mécanique.
- Profiter d'une unité paysagère unique à partir de l'intérieur du pont vers l'extérieur.
- Exploiter le pont comme un équipement touristique.

Motivation de l'Objet d'étude :

Notre choix va porter sur la ville de Ghazaouet car c'est une ville où :

¹ Le Pont Habite comme solution pour l'aménagement urbain, École d'Architecture de Lyon Enseignante : H. Hatzfeld

- La structure des rues devient insuffisante pour gérer les flux des déplacements automobiles.
- Son développement s'est effectué de façon satellitaire créant ainsi des pôles éclatés sans aucune relation entre eux.
- Les fonctions culturelles, loisir, sportive et commerciales sont insuffisantes.
- Problème d'accessibilité pour la ville.

Problématique :

Les ruptures tant physiques et sociales dans notre ville « Ghazaouet, perturbent la vie quotidienne de l'homme qui cherche une relation lui permettant d'atteindre deux entités urbaines distinctes aisément.

Cependant la question qui se pose est :

Est-ce que la rupture physique permet la relation entre deux entités urbaines à la fois transitoire, fonctionnelle, et attractive?

Hypothèse :

Partant de la problématique posée, l'hypothèse avancée dans notre travail est la suivante :

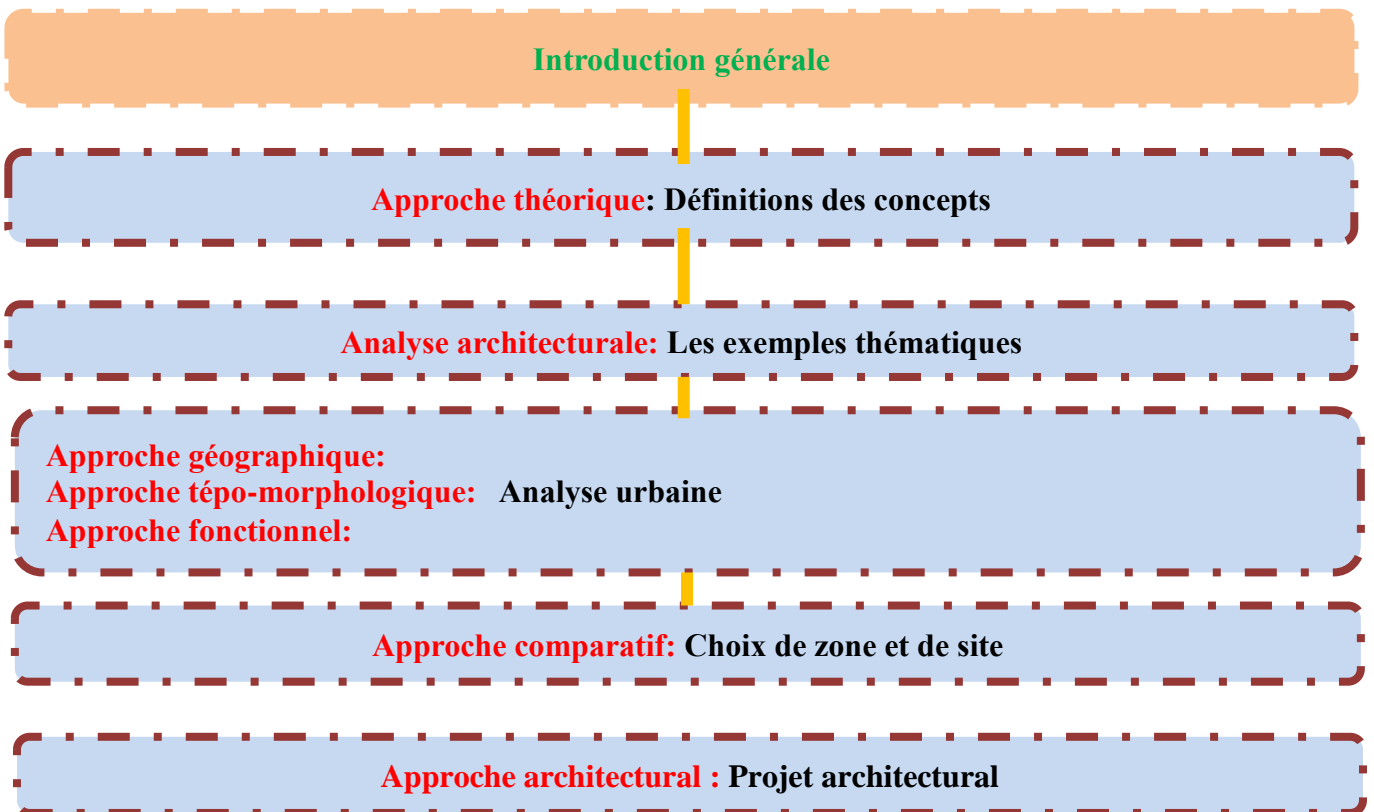
Une rupture urbaine et physique entre deux entités, nécessite un raccordement physique capable à la fois de les relier et de créer une dynamique entre elles, donc comme solution c'est le pont habité.

Objectifs :

- Un raccordement urbain pour un meilleur développement de la ville.
- Amoindrie les problèmes de circulation dans la ville de Ghazaouet
- Gérer le problème d'accessibilité dans la ville.
- Renforcer les liens entre deux entités séparées fonctionnellement tout en les rendant

Complémentaires l'une à l'autre.


Méthodologie de recherche :



Structure de mémoire :

Notre recherche se développe sur six approches :

- **Chapitre I :** Cette partie contient toutes les connaissances du thème de recherche, elle est divisée en :
 - Généralité sur les structures pont
 - La structure choisie : Pont habité
- **Chapitre II :**
 - Analyse thématique : se traduit par analyse des exemples de tout genre afin de ressortir des synthèses qui seraient des appuis pour notre conception de projet.
- **Chapitre III :**
 - Analyse urbaine de la ville choisie : présentation de la ville, définir ses potentialités et ressortir son déficit.
 - choix de la zone d'intervention.
- **Chapitre IV :**
 - Programmation : L'interprétation des besoins qualitatifs et quantitatifs.
 - Choix de site d'intervention.
- **Chapitre V :** Ce chapitre englobe l'ensemble des données acquises dans les phases précédentes pour entamer dans une seule réalisation qui sera notre projet architectural.
- **Chapitre VI :** Ce chapitre traite en détail l'aspect technologique structurel, constructif du projet.



CHAPITRE I
APROCHE
THEORIQUE

La structure des Ponts

Introduction

Dans ce chapitre, on va détailler la structure pont choisie, en un simple franchissement d'obstacle et ses types structurels et fonctionnels. Ensuite, on va développer le type pont habité qui est la jonction entre le pont et le bâtiment.

Les motivations du choix :

Notre choix est porté vers la structure de pont habité, cette structure appartient à la fois à l'ingénierie : un pont qui relie entre deux rives et à la fois à l'architecture dans son caractère d'être équipé par d'autres fonctions que ce soit habitat ou un équipement. Tout cela va lui donner le privilège qu'il soit une collaboration entre les structures de l'ingénierie avec l'architecture, pour aboutir à un nouvel espace urbain.

Ce nouveau va être un espace suspendu, ainsi il va être une solution pour les villes qui connaissent une récession dans leur développement dû aux contraintes topographiques.

1. Définition d'un pont

Selon Larousse :

“Le pont est un ouvrage par lequel une voie de circulation, un aqueduc, une conduite franchit un cours d'eau, un bras de mer, une dépression ou une voie de circulation.”

- Un pont est une construction qui permet de franchir une dépression ou un obstacle (cours d'eau, voie de communication, vallée, etc.) en passant par-dessus cette séparation.
- Le franchissement supporte le passage d'hommes et de véhicules dans le cas d'un pont routier ou de l'eau comme un aqueduc.
- Les ponts font partie de la famille des ouvrages d'art et leur construction relève du domaine du génie civil.

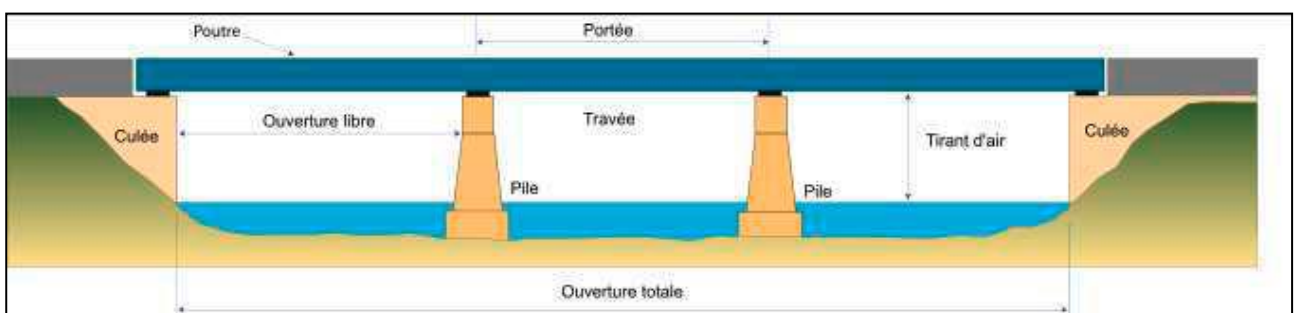


Figure 1 : Schéma d'un pont à poutres droites

Source : tpepont.e-monsite.com

2. L'évolution des ponts

L'évolution de la construction des ponts est directement liée aux matériaux disponibles à chaque époque et à l'évolution des moyens de construction. Ainsi elle peut être divisée en deux périodes : la période romaine et la période contemporaine.

2.1 L'Empire romain : qui occupait la majeure partie de l'Europe, maîtrisait les techniques de construction.

- Le pont représentatif de cette période était le pont en arc.
- Le matériau de construction de base était la pierre.
- Pendant plus de 2 000 ans, la conception des ponts n'a pas connu d'évolution.



Figure 2 : ponts-aqueducs romains pont du Gard, Nîmes - France

Source : <https://www.google.dz/search?q=:+PONTSAQUEDUCS>

2.2 La période contemporaine :

A commencé avec la révolution industrielle, lorsque le développement des échanges commerciaux a nécessité la construction d'une grande quantité de réseaux de chemins de fer, de routes et de ponts.

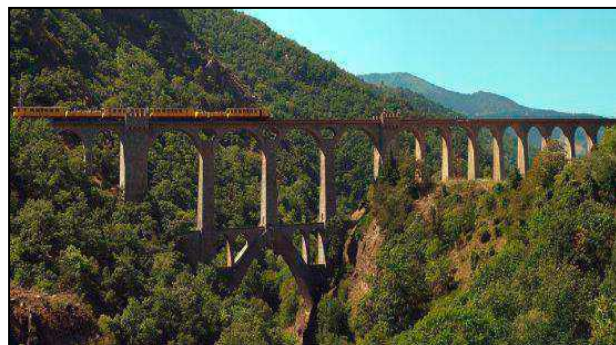


Figure 3 : LE pont Séjourné (construction en pierre)

Source: http://www.richesheures.net/blog/dotclear/public/blowupimages/image2015/sejourne01_m.jpg

Cette période a commencé il y a près de 200 ans. Elle est marquée par le développement des ponts en béton armé puis en précontraints, des ponts suspendus de grandes portées et des ponts à haubans, qui ont tous été rendus possibles avec l'introduction de l'acier.²

² Techniques de l'Ingénieur. Ponts métalliques - Conception générale - Jean-Pierre Ducout.

3. Esthétique des ponts :

Les ouvrages d'art doivent se déjouer du relief naturel : Les tunnels traversent en tau cœur de l'obstacle, les Ponts planent au-dessus en défiant la pesanteur d'une façon spectaculaire en montrant leurs capacités à résister et ses matériaux bien mis œuvrent. L'esthétique des ponts ne s'inscrit pas seulement dans une esthétique de la technique, mais aussi, dans une esthétique de l'objet et de sa place dans l'environnement. L'esthétique des ponts met au jour la dualité de l'ingénieur et de l'architecte, et par-là, des rapports entre l'art et la technique.

L'ingénieur Charles Whitney (le célèbre constructeur des ponts) sépare des tâches professionnelles sur le pont :

« Pour les éléments libres, Bien que l'ingénieur doive être formé aux règles du beau, l'architecte est plus qualifié pour ordonner les lignes, fixer les proportions, équilibrer l'ensemble et pour traiter l'entrée du pont, les abords etc. [...] L'ingénieur de ponts possède un solide bagage scientifique, mais il doit devenir un sérieux étudiant en architecture. Les résultats obtenus sur de nombreux ponts dans lesquels des architectes et des ingénieurs sont travaillé ensemble indiquent que la coopération entre un architecte et un ingénieur, respectivement non formés à l'ingénierie des ponts et à l'architecture, n'assure pas un mélange correct de l'art et de la science.»³

4. Classification des ponts :

4.1 Classification selon la voie portée :

4.1.1 Un pont piéton : désigne un ouvrage portant une voie piétonne (une passerelle).



Figure 4 : le pont en verre de zhangjiajie en chine.

Source : culturebox.francetvinfo.fr/arts/architecture/chine-le-pont-en-verre

4.1.2 Un pont-route ou pont routier :

Désigne un ouvrage portant une route. Les ponts autoroutiers désignant un ouvrage portant une autoroute, sont rangés dans la famille des ponts routes.

³ L'esthétique des ponts, Bertrand Lemoi.



Figure 5 : Pont routier, Maroc

Source : <http://i.huffpost.com/gen/4560928/thumbs/o-MAROC>

4.1.3 Un pont-rail ou pont ferroviaire :

Désigne un ouvrage portant une voie ferrée ou un tramway.



Figure 6 : Pont ferroviaire sur le Rhin à Strasbourg

Source : FIT_pont-ferroviaire-sur-le-rhin-entre-strasbourg-et-kehl-allemande-archives.jpg

4.1.4 Un pont-aqueduc ou aqueduc :

Désigne un ouvrage portant une canalisation d'eau, par contre un oléoduc ou un gazoduc désigne explicitement la canalisation et non l'ouvrage qui la supporte.

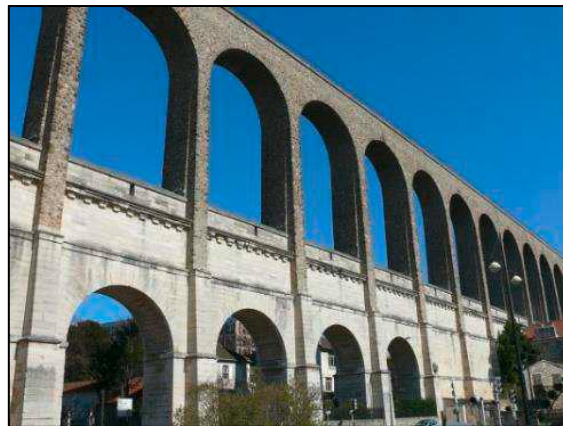


Figure 7 : Pont-aqueduc de la Vanne France -Source : <https://www.google.dz/search?q=:+PONTSAQUEDUCS+ROMAINS+PONT+DU+GARD,+NIMES+FRA+NCE&biw=1600&bih=755&source=lnms&tbn=isch&sa=>

4.1.5 UN pont-avion ou pont-taxiway :

Permettant le franchissement par les avions de routes comme, par exemple, à l'aéroport Paris-Charles-de-Gaulle.



Figure 8 : Pont pour avions « aéroport en Allemagne

Source : https://files1.structurae.de/files/photos/f004345/rollbruecke_ost.jpg

4.2 Classification selon la structure

La conception architecturale générale d'un ouvrage de franchissement fixe fait appel aux trois modes fondamentaux de fonctionnement mécanique des structures (flexion, compression et traction) pour donner cinq types de ponts fixes :

4.2.1 Les ponts voûtés :

Les ponts voûtés ont été construits en pierre pendant plus de 1 500 ans, ce qui leur a valu la dénomination usuelle de ponts en maçonnerie.

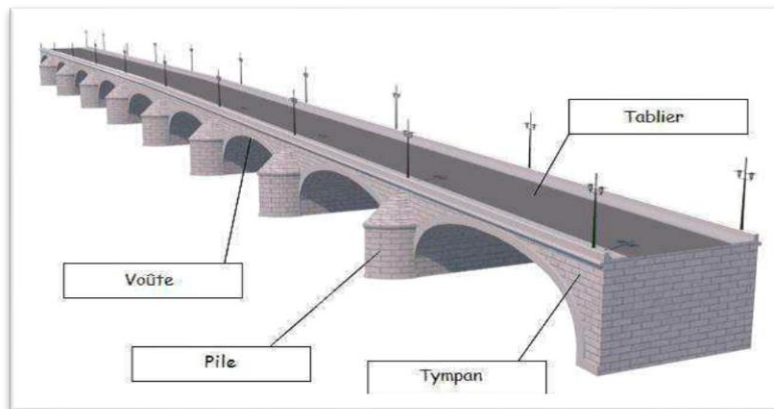


Figure 9 : schéma d'un pont à voûte

Source : <http://4.bp.blogspot.com/>

| Avantages | Inconvénients |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Pour permettre une bonne utilisation des performances (en compression) de la pierre, les ouvrages sont constitués en voûtes. | <ul style="list-style-type: none">• La pierre résiste mal à la traction.• La construction d'un pont à voûte limite la distance entre les piles (environ 50 mètre).• Coût de construction important, car nécessite beaucoup de temps et de main d'œuvre par rapport aux nouvelles techniques. |

Tableau 1 : Les avantages et les inconvénients du pont voûté

Source : Etabli par l'auteur

4.2.2 Ponts à poutres :

Les ponts à poutres désignent tous les ponts dont l'organe porteur est une ou plusieurs poutres droites.

Les charges n'exercent qu'une réaction verticale sur leurs appuis intermédiaires ou d'extrémités et les efforts engendrés dans la structure sont principalement des efforts de flexion.

Deux critères permettent de différencier les poutres : la forme ou le matériau, le croisement des deux permettant de déterminer un grand nombre de poutres.

Le matériau de constitution des poutres peut être le métal, le béton armé, le béton précontraint, le bois, des matériaux composites tels que la fibre de carbone.

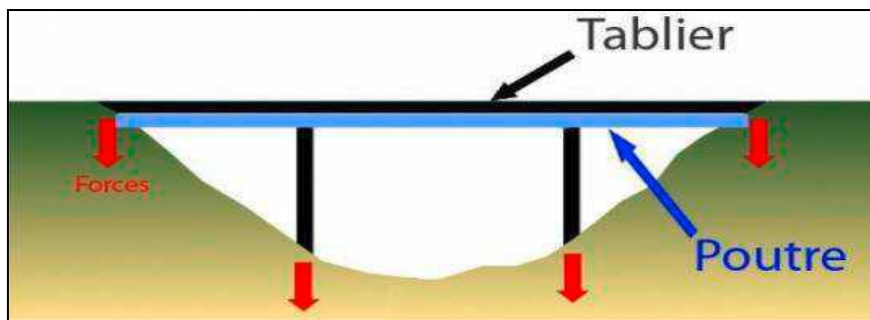


Figure 10 : Schéma d'un pont à poutre

Source : tpepont.e-monsite.com

| Avantages | Inconvénients |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • La structure est légère, très solide. • Relativement simple à construire. • Large choix dans les matériaux. <p>Matériaux ?</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Le pont peut s'allonger ou rétrécir suivant la saison (froide ou chaude). • La portée est limitée par la résistance des poutres. <300m • Obligation d'avoir régulièrement des points d'appui stables (piles). |

Tableau 2 : les avantages et les inconvénients du pont à poutre

Source : Etabli par l'auteur

4.2.3 Ponts en arc :

Avec le perfectionnement des propriétés de l'acier apparurent les ponts en arc.

Généralement, dans un pont en arc, la rivière ou la brèche est franchie en une seule fois par une seule arche alors que dans le pont à voûtes, le tablier repose sur des piles intermédiaires.

Le pont en arc associe la compression à la flexion.

Ils se caractérisent par le fait qu'ils exercent sur les culées un effort oblique tendant à écarter les points d'appui. Ils peuvent être différenciés selon la nature des matériaux de l'ouvrage

(métal, béton armé, bois), selon la structure ou selon la position du tablier (porté, suspendu ou intermédiaire).

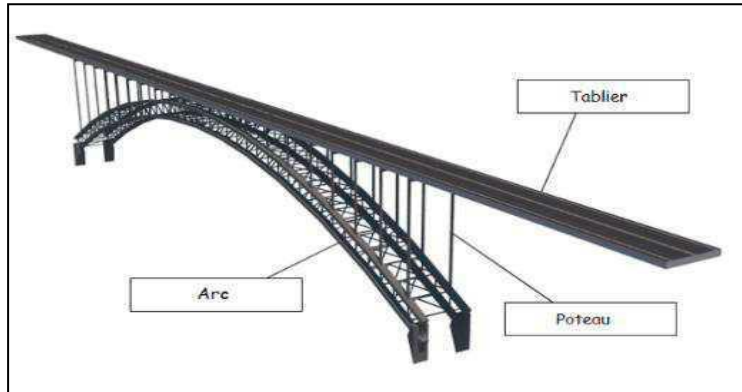


Figure 11 : schéma d'un pont en arc

Source : tpepont.e-monsite.com

| Avantages | Inconvénients |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • L'utilisation de l'acier dans la structure la rend plus légère. • La longueur du pont peut être très importante, car les arcs peuvent se suivre en continu <1000 | <ul style="list-style-type: none"> • L'obligation d'avoir des appuis solides de part et d'autre pour s'opposer aux forces exercées par le pont. • La construction en maçonnerie nécessite un coffrage. |

Tableau 3 : Les avantages et les inconvénients du pont A POUTRE

Source : Etabli par l'auteur

4.2.4 Ponts suspendus :

Les ponts suspendus se présentent sous la forme d'une structure comportant un tablier en acier ou en béton, assurant la continuité de la voie portée et la répartition des charges, et des organes porteurs : les suspentes, les câbles et les pylônes.

Les suspentes supportent le tablier et transmettent les charges aux câbles porteurs. Ces derniers, d'allure parabolique, transmettent une réaction verticale sur les pylônes et des efforts de traction dans des câbles de retenue amarrés sur des massifs d'ancrages, excepté pour les ouvrages dits « auto-ancrés » où les câbles sont amarrés sur le tablier

| Avantages | Inconvénients |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Sa longueur est la plus importante de tous les autres types de ponts jusqu'à 2500m | <ul style="list-style-type: none"> • La présence de massifs d'ancrage est indispensable pour tenir les forces. • L'entretien et le remplacement des câbles nécessitent beaucoup de temps et la fermeture du pont pendant les travaux. |

Tableau 4 : Les avantages et les inconvénients du pont suspendu

Source : Etabli par l'auteur

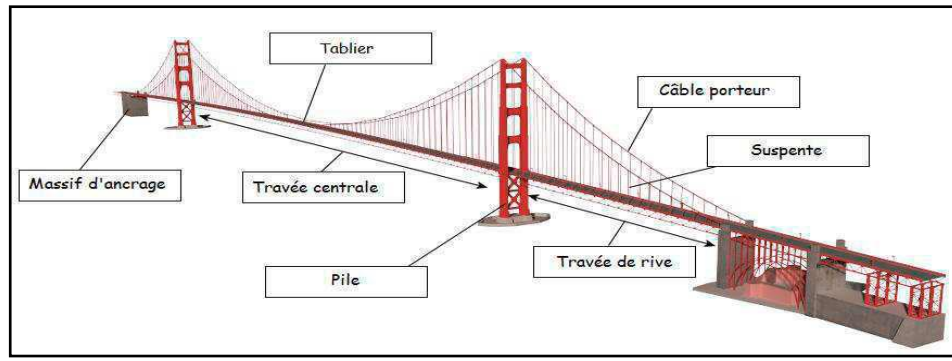


Figure 12 : Schéma d'un pont suspendu

Source : tpepont.e-monsite.com

4.2.5 Ponts haubanés :

Les ponts à haubans se présentent sous la forme d'une structure comportant un tablier en acier ou en béton et des organes porteurs : pylônes, en acier ou en béton, travaillant en compression, et câbles inclinés appelés haubans travaillant la traction.

Les ponts à haubans sont principalement différenciés selon leur nombre de pylônes, l'ouvrage peut-être entouré ou non de viaducs d'accès. Les structures haubanées à travées multiples permettent de limiter par rapport une solution plus classique, le nombre des fondations qui sont en général onéreuses.

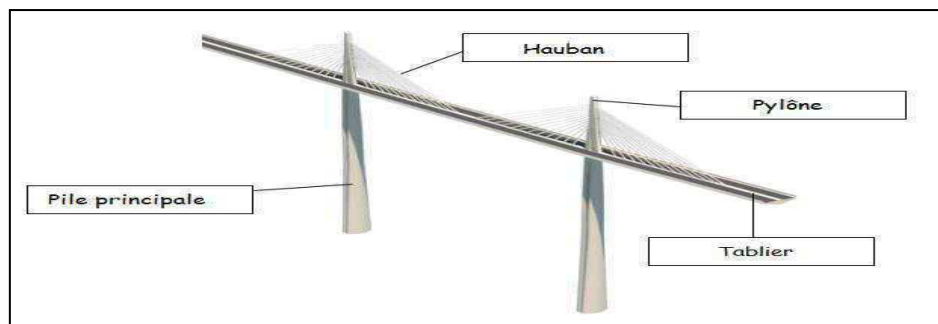


Figure 13 : Schéma d'un pont à haubans

Source : tpepont.e-monsite.com

| Avantages | Inconvénients |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Il enjambe des distances plus importantes jusqu'à 2000 m • Elle est le moins cher à construire • Il peut être construit sur n'importe quel type de terrain | <ul style="list-style-type: none"> • Les haubans sont plus fragiles et plus sensibles au vent et aux vibrations provoquées par la circulation. |

Tableau 5 : Les avantages et les inconvénients du pont haubané

Source : Etabli par l'auteur

4.3 Classification selon les matériaux

| | |
|--|---|
| <p>Ponts en maçonnerie</p>  | <p>Les ponts en maçonnerie constituent une classe spécifique de la famille des ponts en arc, caractérisée par des réactions d'appui sur les culées tendant à les écarter. Les matériaux constitutifs des voûtes sont des pierres taillées, très résistants à la compression mais peu à la flexion, alors que les matériaux des autres familles de ponts en arc (bois, béton, béton armé, béton précontraint, métal, composites).</p> |
| <p>Ponts en bois</p>  | <p>Le bois possède d'excellentes caractéristiques mécaniques et permet des assemblages. Ce matériau a donc permis, dès l'Antiquité, de construire de véritables ponts, assurant le passage de chariots lourdement chargés (Figure I. 12). La découverte des assemblages a permis de construire des ouvrages de plus en plus complexes. De nos jours, le bois est parfois utilisé pour construire des petits ponts réservés aux piétons ou à faible trafic local en zone montagneuse</p> |
| <p>Ponts métalliques</p>  | <p>Les ponts métalliques sont développés avec la découverte et l'évolution des métaux (acier, fonte ...). Les premiers ponts étaient construits « en fonte » au 18ème siècle. Ce matériau (fonte) à une très faible résistance à la traction, ce qui a limité les types d'ouvrages construits à des ponts en arc qui travaillent seulement en compression</p> |
| <p>Ponts mixtes acier-béton</p>  | <p>Un tablier mixte est constitué par l'association d'une ossature métallique et d'une dalle en béton armé par l'intermédiaire de connecteurs empêchant le glissement et le soulèvement de la dalle par rapport à l'ossature. La particularité réside dans le fait de faire fonctionner ces matériaux selon leurs aptitudes optimales, notamment en compression pour le béton et en traction pour l'acier</p> |
| <p>Les ponts en précontrainte</p>  | <p>La précontrainte a pour objectif, en imposant aux éléments un effort de compression axial judicieusement appliqué, de limiter les sollicitations de traction dans le béton, cette précontrainte peut être :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Une précontrainte partielle : autorisation des contraintes de traction limitées. - Une précontrainte totale : élimination totale des contraintes de traction. |

4.4 Classification selon la nature :

4.4.1 Ponts fixes :

Les ponts fixes comprennent tous les ouvrages dont l'élément porteur et en particulier le tablier est fixe.

4.4.2 Ponts mobiles :

Un mobile est un pont dont le tablier est mobile en partie ou en totalité .Lorsque la hauteur du gabarit de navigation est importante (zones portuaires, canaux à grand gabarit), la solution de son franchissement par un ouvrage fixe entraîne la construction d'ouvrages d'accès importants et parfois irréalisables par manque de place. Sous réserve que la largeur du gabarit ne soit que de quelques dizaines de mètres et que le trafic routier ou ferroviaire porté par un pont mobile capable de s'effacer en cas de besoin devant le trafic de la navigation qui est prioritaire, on peut distinguer :

- Un pont levant est un pont dont le tablier peut se relever par translation verticale, et libère le passage d'un bateau par exemple.
- Un pont tournant est un pont le tablier peut tourner, et libère ainsi l passage d'un bateau.
- Un pont transbordeur est une structure métallique qui permet de faire passer les véhicules et les personnes d'une rive à l'autre dans une nacelle par translation horizontale.

4.4.3 Ponts provisoires :

Un pont provisoire permet d'apporter une solution temporaire de franchissement d'un cours d'eau ou à la dénivellation d'un carrefour, relativement utilise dans le domaine du génie militaire : les ponts Bailey par exemple.

4.4.4 Ponts habités :

Un pont habité permettait au Moyen Age à certains usages de se loger, il assure plus généralement certaines fonctions sont liées à la ville

5. Le pont habité :

5.1 Définition :

Le pont habité est le fruit de l'association de deux éléments constructifs « le pont et le bâtiment » chaqu'un de ces éléments peut exister seul, mais les deux unis produisent un nouvel objet architectural que nous appellerons : **Pont habité**



Figure 14 : ponts habité enjambant la Seine - Le projet «Bridge Towers»

Source : <http://cache.20minutes.fr/photos/2015/01/13/etude-paris-smart-city-2050->

5.2 Historique :

Les ponts habités apparaissent en Europe dès le Moyen Âge, l'Europe a connu la construction abondante de ponts habités, La France comptait plus d'une trentaine. Ce type de constructions fut encouragé par la configuration des villes dense, puis ils ont connu un dépérissement après, dans le dernier pont habité date de la période préindustrielle en Angleterre, à Bath, par l'architecte Robert Adam, à la fin du XVIII^e siècle.

Disparition des ponts habités dans la période préindustrielle :

Les ponts habités médiévaux, construits sur des gabarits de passage assez étroits, constitue dans le centre des villes des bouchons d'étranglement d'un trafic toujours plus important. La nécessité de dégager des voies plus généreuses fut à l'origine de leurs démolitions

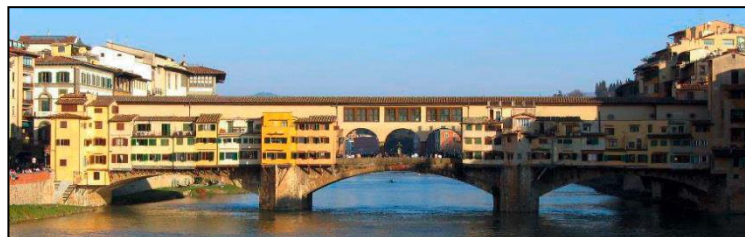


Figure 15 : Le Ponte Vecchio, à Florence, construit en 1345

Source : <https://download.wikidia.org/wikidia/fr/images/thumb/a/ae/pontavecchiovie>

5.3 Classification des ponts habités :

5.3.1 Programmes accrochés :

C'est un type de pont habité où le programme est accroché au tablier du pont sur c'est bordure.

Exemple :

| | |
|------------------|--|
| EXEMPLE | <p>Pont habité a Canal de Charleroi</p>  |
| Lieu | Canal de Charleroi, Belgique |
| Architecte | Lacrouts et Massicault |
| Maitre d'ouvrage | Robelco Group |
| Programme | Construction d'un franchissement public sur canal avec 42 logements |
| Surface | 5930 m ² |

Tableau 6 : Fiche technique pont habité a Canal de Charleroi

Source : <http://www.pss-archi.eu/forum/viewtopic.php?id=30653>

5.3.2 Programmes posés :

C'est un type de pont habité où le bâtiment est posé sur le tablier du pont.

Exemple :

| | |
|------------------|--|
| EXEMPLE | <p>" RUE TRINQUETAILLE " - Un trait d'union entre deux rives...</p>  |
| Lieu | Arles, France |
| Architecte | Jean-Michel Rombaldi |
| Maitre d'ouvrage | Concours Acier |
| Date | 2011 |
| Programme | logement |

Tableau 7 : Fiche technique pont habité a rue Trinquetaille.

Source : <http://www.cgz-architecture.com/cgz-architecture-lgmt-nyc>

La structure de ce pont habité est une structure mixte, béton pour les pylônes et acier pour la structure supérieure qui va supporter des boîtes préfabriquées qui constituent les logements.

5.3.3 Programmes suspendus :

C'est un type de pont habité où le programme est accroché au-dessous du tablier (veut dire suspendu).

Exemple

| | |
|--------------------|--|
| EXEMPLE | L'immeuble pont BURDEAU à Alger |
| |  |
| Lieu | Alger |
| Architecte | Pierre Marie |
| date | 1952 |
| Programme | logement |
| Caractéristiques : | Longueur : 75m, Largeur : 17m Nombre d'étages : 7 Programme : logement .bureau |

Tableau 8 : Fiche technique L'immeuble pont burdeau à Alger

Source : Mémoire Master 2015/2016

5.3.4 Habité la poutre :

C'est un type de pont habité où une modularité du programme est intégrée à l'intérieur d'une poutre.

Exemple

| | |
|-----------|--|
| EXEMPLE | Construire la ville sur la ville - MONTPELLIER – |
| |  |
| Lieu | Quartier des aubes, Montpellier, France |
| Programme | Ateliers, bureaux, cafétéria, restaurant, salles polyvalentes. |

Tableau 9 : Fiche technique l'immeuble pont à Montpellier

Source : <https://eliottpenel.com/2013/06/29/pont-habite-s8-montpellier-2013/>

C'est un pont habité de type habité la poutre, qui est une structure en treillis renfermant plusieurs fonctions.

5.3.5 Piles habitées :

C'est un type de pont habité où le programme est accroché au pylône

Exemple :

| | |
|------------|---|
| EXEMPLE | Village verticale  |
| Lieu | Ville de Calabre – Italie |
| Architecte | P. RIZZOTTI et S. NAGEOTTE |
| Date | 2006 |
| Programme | logement |
| Budget | 40 M€ |







Tableau 10 : Fiche technique. Village verticale

Source : <http://www.evolo.us/architecture/21st-century-solar-powered-inhabitable-bridge/>

Le projet village vertical est une réhabilitation d'un ouvrage d'art à un pont habité :

- Les pylônes sont revêtus par une section de pavillons avec des jardins superposés avec une vue sur mer.
- Le tablier est animé par une enfilade de commerce et des promenades piétonnière.

Le projet s'inscrit dans son environnement en s'intégrant et en le respectant.

| Type | Schéma | Exemple |
|----------------------|---|---|
| Piles habitées |  |  Village verticale |
| Programmes posés |  |  L'immeuble pont BURDEAU |
| Programmes accrochés |  |  Pont habité a Canal de Charleroi |



| | | |
|----------------------|---|---|
| Pont poutre habité |  |  <p>Construire la ville sur la ville</p> |
| Programmes suspendus |  |  <p>L'immeuble pont Burdeau</p> |

Tableau 11 : Classification des ponts habite

Source : établi par L'Auteur

5.4 Les avantages et les inconvénients d'une structure (pont habité) :

| Avantages | Inconvénients |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Un gain de foncier et du coût • Le pont habité est une solution pour les villes qui ont des contraintes topographiques • C'est une solution pour une ville durable • Un nouveau modèle pour redynamisée une ville touristique | <ul style="list-style-type: none"> • La répartition des charges des véhicules et celle de la partie habitée Les vibrations et les nuisances routières • Elle est conforme qu'a certain équipements : loisir, culture, commerce, l'hébergement provisoire |

6. Conclusion :

Le pont habité est le résultat d'une synergie entre ingénierie (les structures des ponts et leur performance physique - les capacités de résistance et de transgression aussi le défi à la pesanteur) et l'architecture de construire sur son tablier, qui nous offre une toute autre façon de vivre et faire agrandir les villes et redynamiser les quartiers. Il ne s'agit plus de découvrir cette architecture mais de la promouvoir

« Ce qui est maintenant prouvé ne fut jadis qu'imaginé »

William Blake.⁴

⁴ Le Pont Habité comme solution pour l'aménagement urbain des villes de demain.



CHAPITRE II
Analyse thématique

Introduction :

L'analyse thématique est une étape importante pour l'élaboration du projet architectural qui est un travail accumulé à travers les âges dans ces 3 piliers (beauté, utilité, solidité) comme on peut parler de fonctionnement, esthétique, la structure.

Cette étape portera une grille d'analyse des exemples dans 3 grandes classes :

- Des exemples pour la programmation.
- Des exemples pour la conception architecturale.
- Des exemples pour la structure.

1. Exemple 01 : Le pont multimédia à Séoul :



Figure 17 : Vue générale du Paik Nam June Media bridge, Séoul, Corée du Sud.

Source:http://www.earchitect.co.uk/images/jpgs/korea/paik_nam_june_media_bridge_p191010_15.jpg.



Figure 16 : Situation du Paik Nam June Media bridge, Séoul, Corée du Sud.

Source:http://static.dezeen.com/uploads/2010/10/dzn_Paik-Nam-June-Media-Bridge-by-Planning-Korea7.jpg

- **Présentation :**

Le Paik Nam June média bridge ; le pont multimédia, est un des projets majeurs de l'architecte Paik Nam June. Proposé lors d'un concours sur la planification de la ville de Séoul, cette mégastructure traverse la rivière Han et sert de raccordement entre le centre d'art et le bâtiment de l'assemblée nationale. Ce pont présentera toutes les nouvelles technologies multimédia du pays.

Ce pont représente le premier exemple d'«une ville élargie vers la rivière ». Il transportera voitures, piétons, cyclistes, mais il sera aussi accessible à partir de la rivière par des stations d'accueil pour les taxis de l'eau, les yachts et des bateaux de croisière⁵

⁵ [Http://www.dezeen.com/2010/10/27/paik-nam-june-media-bridge-by-planning-korea/](http://www.dezeen.com/2010/10/27/paik-nam-june-media-bridge-by-planning-korea/), (dernier accès le 12/01/2019)



Figure 18 : Accès de la rivière au pont multimédia de Séoul.

Source : http://static.dezeen.com/uploads/2010/10/dzn_Paik-Nam-June-Media-Bridge-by-Planning-Korea8.jpg .

- **Caractéristiques :**⁶

Longueur : 1080m

Largeur : 89m

Hauteur voûte : 72.5m

Hauteur pylône : 18m

Surface totale : 103620m²

Surface route: 18,190m²

- **Style et principe constructifs :**⁷

Le pont est de style High Tech futuriste, inspiré de l'araignée de mer. Cette mégastructure est recouverte de panneaux solaires pour générer sa propre énergie pour satisfaire les besoins de ses fonctions « conception d'énergie positive. Le second rôle des panneaux, sera de les utiliser comme toile projetée pour les médias et les artistes de la vidéo à travers le monde.⁸

- **Matériaux de construction :**

Construction mixte (Acier – béton) et L'utilisation de verre.



Figure 19 : accès de la rivière au pont multimédia de Séoul. Source : http://static.dezeen.com/uploads/2010/10/dzn_Paik-Nam-June-Media-Bridge-by-Planning-Korea8.jpg. (Dernier accès le 20/11/2018)

⁶ [Http://www.dezeen.com/2010/10/27/paik-nam-june-media-bridge-by-planning-korea/](http://www.dezeen.com/2010/10/27/paik-nam-june-media-bridge-by-planning-korea/), (dernier accès le 12/01/2019)

⁷ IBID

⁸ <http://www.designboom.com/architecture/planning-korea-paik-nam-june-media-bridge/>,(dernier accès le 05/01/2019)

▪ **Programme :**

| Espace | Fonction | Activité | Surface (m ²) |
|---|----------|----------|---------------------------|
| Musée | Culture | | 1200 |
| Bibliothèque | Culture | | 600 |
| Centre informatique | Culture | | 750 |
| Centre commercial dédié aux innovations technologiques | Commerce | | 3500 |
| Espaces de détente. | Loisir | | 1310 |
| Espaces verts durables distribués horizontalement et verticalement dans chaque étage avec système de récupération d'eaux pluviales. | / | | / |
| Parking | Service | | 1050 |
| Surface total : 8410 m² | | | |

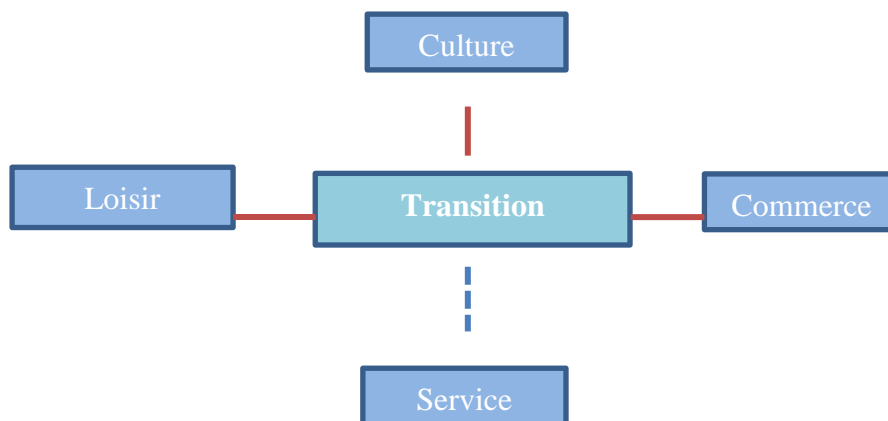
✓ **Surface total + 40/100 circulation= 11774 m²**

✓ **La capacité d'accueil :**

Pour un équipement de ce type, on calcule 5m² pour une personne.

La capacité d'accueil du ce projet est **2354** personnes par **jour**, **847728** personnes par **année**.

▪ **Organigramme fonctionnel :**



2. Exemple 02 : Le pavillon pont expo'08 de Saragosse, Espagne :



Figure 20 : Situation du pavillon pont de Saragosse, Espagne. Source : Google Earth, traitée par l'auteur



Figure 21 : Vue générale su pavillon pont de Saragosse. Source:http://buildipedia.com/images/masterformat/aec/2013.03.18_zaha/images/Fernando%20Guerra/1199_FG_094.jpg

- **Présentation :**

Le pavillon pont de Saragosse construit en 2008, est un moyen de liaison entre le quartier Almozara et le site de l'exposition Zaragoza 2008 près du palais des congrès où il constitue un des principaux accès à l'exposition internationale consacrée à l'eau .Il traverse la rivière Ebro et une petite île. Il a été créé par Zaha Hadid, lauréat du prix d'architecture Pritzker en 2004.

- **Caractéristiques :⁹**

Longueur : 270m

Largeur : 30m

Hauteur : 15 à 30m

Portée : 165m

Surface : 6415m²

- **Description architecturale :¹⁰**

Le Pavillon pont est défini comme un objet qui provient des conditions naturelles de la rivière et ses berges.

Le pavillon à deux étages est conçu comme le glaïeul, avec une extrémité étroite qui repose sur la rive droite de la rivière et une extrémité qui se divise en trois branches ou des tiges, reposant sur la rive gauche.

⁹ <http://structurae.info/ouvrages/pavillon-pont>,(dernier accès le 22/11/2018)

¹⁰ http://es.wikiarquitectura.com/index.php/Pabell%C3%B3n_Puente_Expo'08,(dernier accès le 15/11/2018)

Il est organisé en 4 sections sur ce qui serait quatre gousses de fleurs. L'exposition est divisée en deux niveaux reliés par des rampes.

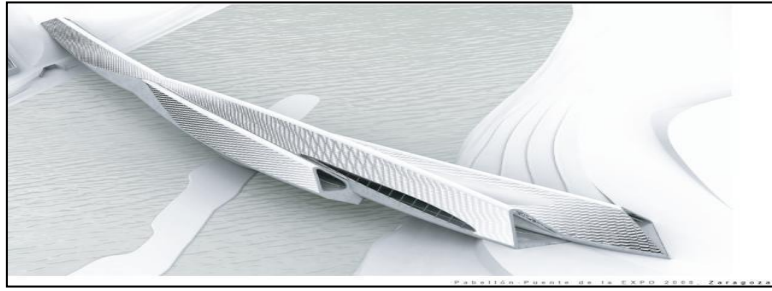


Figure 22 : Volumétrie du pavillon pont de Saragosse.

Source http://es.wikiarquitectura.com/images/7/78/Pabellon_Puente_7.jpg

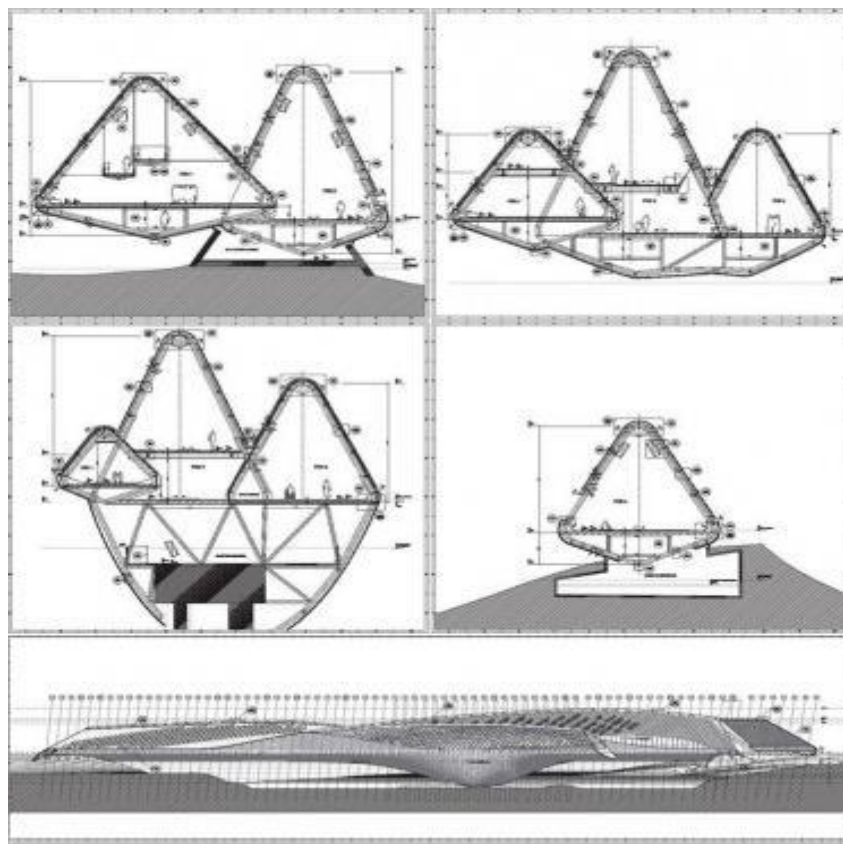


Figure 23 : Les différentes coupes transversales du pavillon pont de Saragosse.

Source : http://es.wikiarquitectura.com/images/thumb/3/30/Pabellon_Puente_Plano_1.jpg/424px-Pabellon_Puente_Plano_1.jpg. (Dernier accès le 20/11/2018)

▪ **Description technique et matériaux :**¹¹

Chaque section est en forme de diamant soutenue par des fermes. Cette forme permet de répartir le plus rationnellement possible les forces le long de la surface à la place d'un seul élément principal singulier, aboutissant à une réduction de nombre et de la taille des pylônes

¹¹ http://es.wikiarquitectura.com/index.php/Pabell%C3%B3n_Puente_Expo'08, (dernier accès le 15/11/2018)

. La structure du pont est une structure mixte acier + béton. Le revêtement est en verre sur panneaux triangulaires inspiré des écailles d'un requin.

Ces panneaux sont dotés d'un système de rotation qui permet de réfracter la lumière, et le vent pour un renouvellement de l'air. Ce système permet ainsi de créer une température ambiante à l'intérieur du pont et fait que la T° intérieure ne dépasse pas les 30C°.

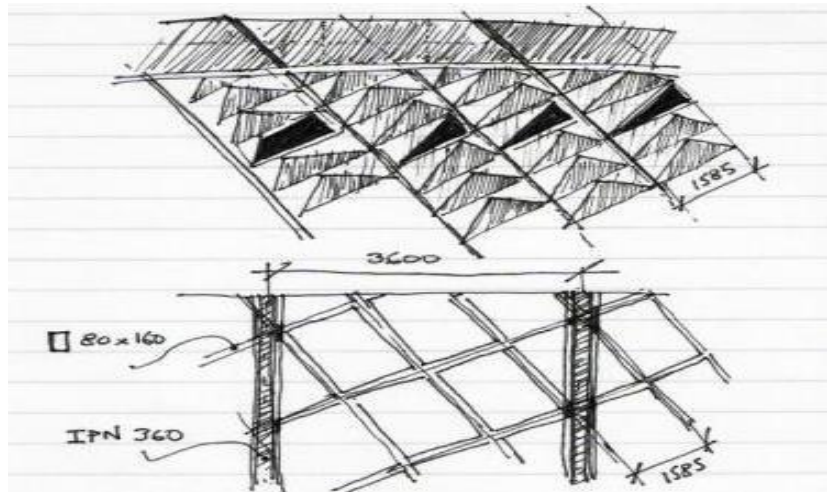


Figure 24 : système des panneaux rotatifs du pavillon pont de Saragosse .Source :

http://es.wikiarquitectura.com/images/9/9a/Pabellon_Puente_Plano_2.jpg

Le pont compte sur trois supports : deux sur les rives et un principal sur la MEJANA (île naturelle dans le lit de la rivière). La structure a été montée sur un terrain adjacent au site, avec des matériaux préfabriqués, et une fois achevé, a été déplacée vers son emplacement définitif sur le cours de l'Èbre.

- ✓ Le sol instable a conduit à implanter des fondations d'une profondeur allant jusqu'à 70 mètres.

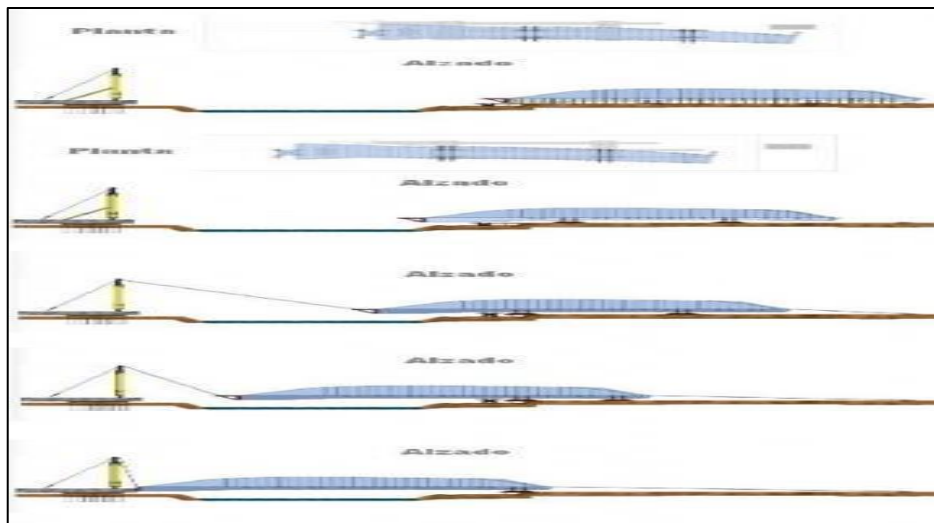


Figure 25 : Phases du montage et du déplacement de l'ossature du pavillon pont de Saragosse. Source : http://es.wikiarquitectura.com/images/thumb/6/6d/Pabellon_Puente_Plano_5.jpg/289pxPabellon_Puente_Plano_5.jpg. (dernier accès le 28/11/2018)

3. Exemple 03 : Le pont habité 24/7 à Séville, Espagne :

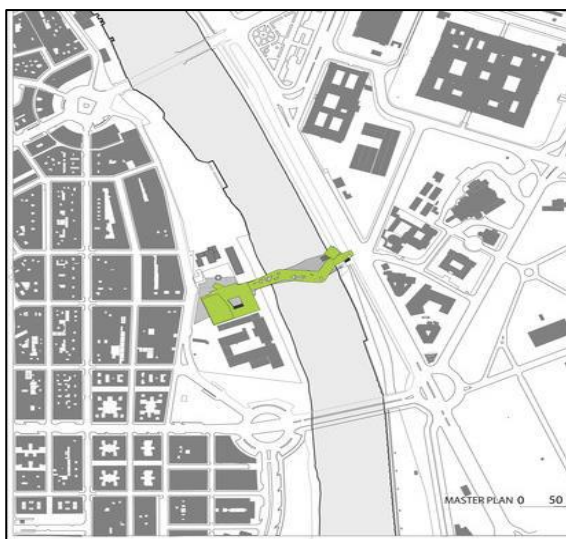


Figure 27 : plan de situation du pont 24/7 à Séville, Espagne. Source : <http://www.evolu.us/wpcontent/uploads/2012/12/habitable-bridge-4.jpg>.



Figure 26 : vue d'ensemble du pont 24/7 de Séville. Source : <http://p5.storage.canalblog.com/53/37/784800/101375029.jpg>.

- **Présentation :**

Le pont de Séville 24/7, proposé par Ayrat Khusnutdinov & Zhang Liheng, adopte les célèbres traditions espagnoles de la vie dans la rue. Il permettrait de la prolonger à 24 heures de la journée et 7 jours de la semaine.¹² Le pont relie un quartier très populaire de la ville avec une ancienne usine de tabac hors de service qu'il intègre dans son programme.

Ce projet nous propose d'utiliser le franchissement d'un cours d'eau pour venir ajouter d'autres programmes que le simple passage. Un exemple de mixité des programmes et leur imbrication pour créer des liens entre ces programmes qui n'ont pas l'habitude de se côtoyer.¹³

- **Programme**

Les surfaces sinueuses du pont créent des plates-formes qui invitent les gens à s'y asseoir et contempler le décor.

| Espace | Fonction | Activité | Surface (m ²) |
|--------------|----------|----------|---------------------------|
| Auditorium | Culture | | 1214 |
| Musée | Culture | | 3600 |
| Bibliothèque | Culture | | 1000 |
| Médiathèque | Culture | | 1325 |
| Boutique | Commerce | | 13200 |
| Restaurants | Commerce | | 600 |

¹² <http://www.evolu.us/architecture/247-habitable-bridge-for-seville-spain/>, (dernier accès le 02/01/2019)

¹³ <http://aliceg.canalblog.com/archives/2015/01/06/31265907.html>, (dernier accès le 02/01/2019)

| | | | |
|---|---------|--|-------|
| Club de nuit | Loisir | | 400 |
| Aire de jeux enfants | Loisir | | 10302 |
| Espaces verts | Loisir | | 30521 |
| Parking + Local technique | Service | | 10252 |
| Surface total :72414 m² | | | |

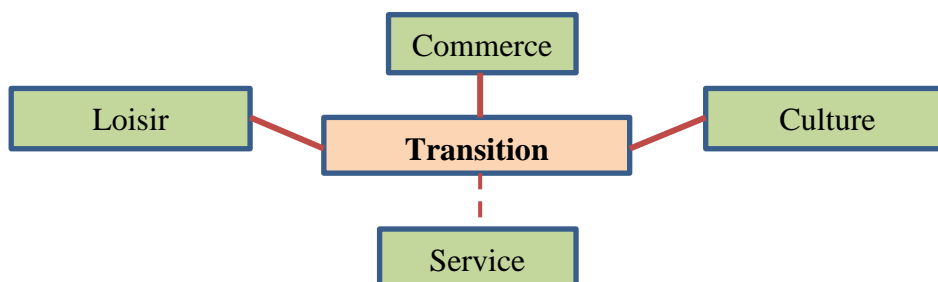
✓ **Surface total + 40/100 circulation= 1013796 m²**

✓ **La capacité d'accueil :**

Pour un équipement de ce type, on calcule 5m² pour une personne.

La capacité d'accueil du ce projet est **20275** personnes par **jour**, **7299331** personnes par **année**.

• **Organigramme fonctionnel :**



• **Description architecturale :**

Le pont est ancré par deux grands pôles publics sur les deux côtés de la rivière. Le bâtiment de la médiathèque est l'un des deux, sa structure en porte à faux signale la présence de ce lieu public dans la ville. Le bâtiment existant de l'usine de tabac est l'autre point d'ancrage, qu'ils proposent de rénover et de reconfigurer en un auditorium de 450 places. Ainsi, par l'intégration de ce bâtiment existant dans le programme, il est créé un mélange de vieux et de nouveaux tissus urbains, caractéristique de cette ville où médiéval et moderne se rencontrent.

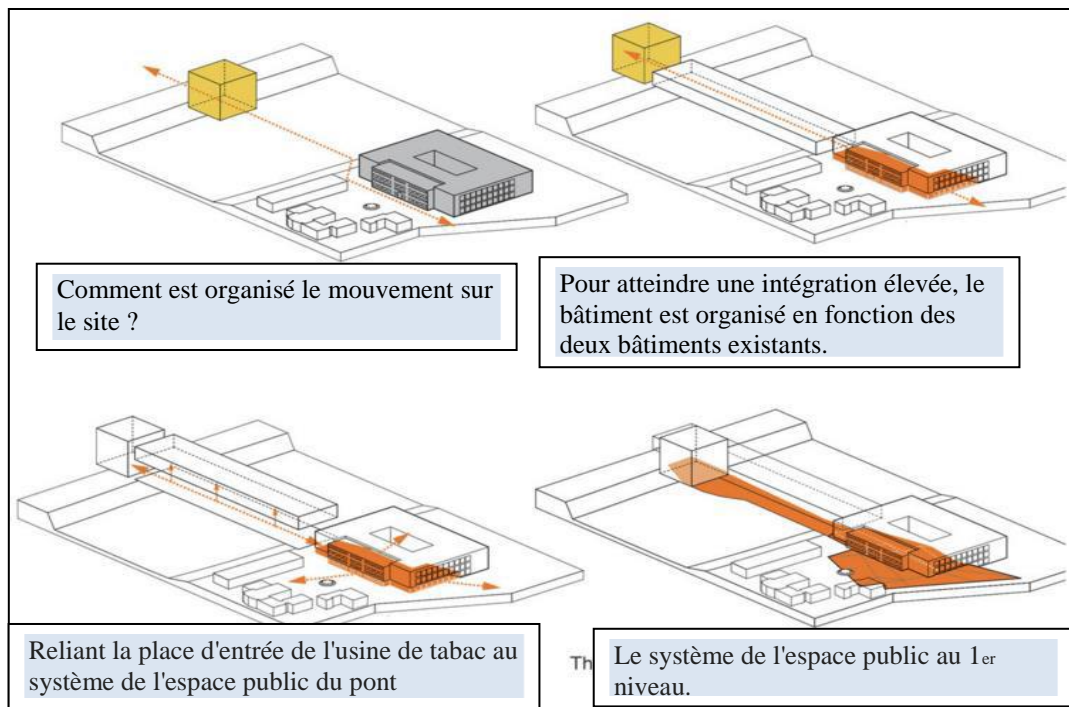


Figure 28 : Les différentes phases de l'implantation du projet .Source : <http://www.arch2o.com/wpcontent/uploads/2012/12/Arch2O-24-7-Habitable-Bridge-Ayrat-Khusnutdinov-Zhang-Liheng-06.jpg>.

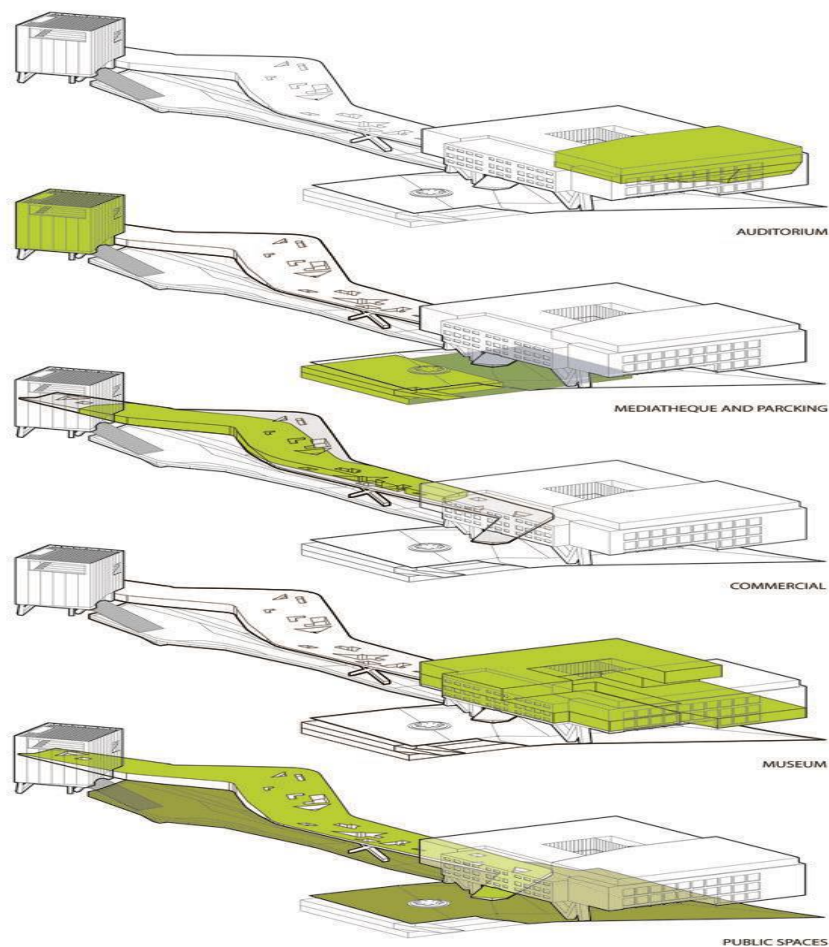


Figure 29 : coupes démontrant l'imbrication des différentes fonctions au sein du pont 24/7 de Séville. Source : <http://www.evolu.us/wp-content/uploads/2012/12/habitable-bridge-6.jpg>. (Dernier accès le 02/01/2019)

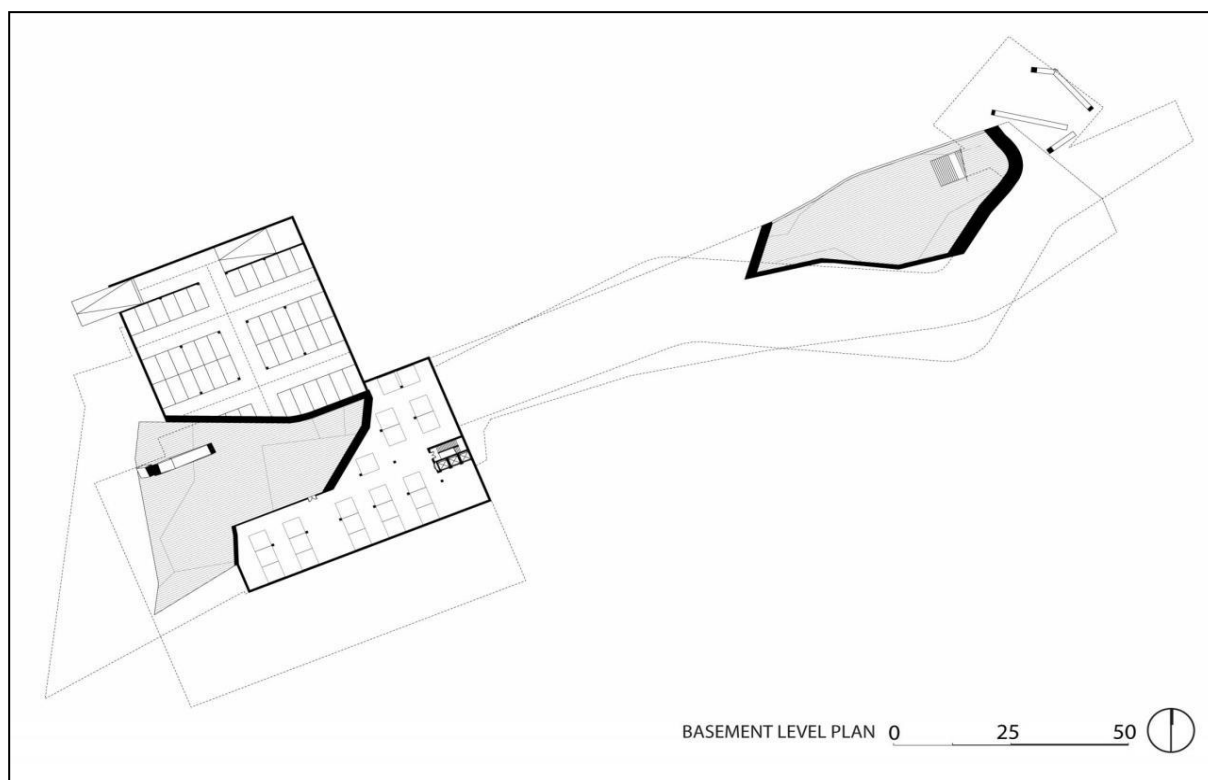


Figure 30 : RDC. Source : <http://www.arch2o.com/wp-content/uploads/2012/12/Arch2O-24-7-Habitable-Bridge-Ayrat-Khusnutdinov-Zhang-Liheng-12.jpg>, (dernier accès le 20/11/2018)

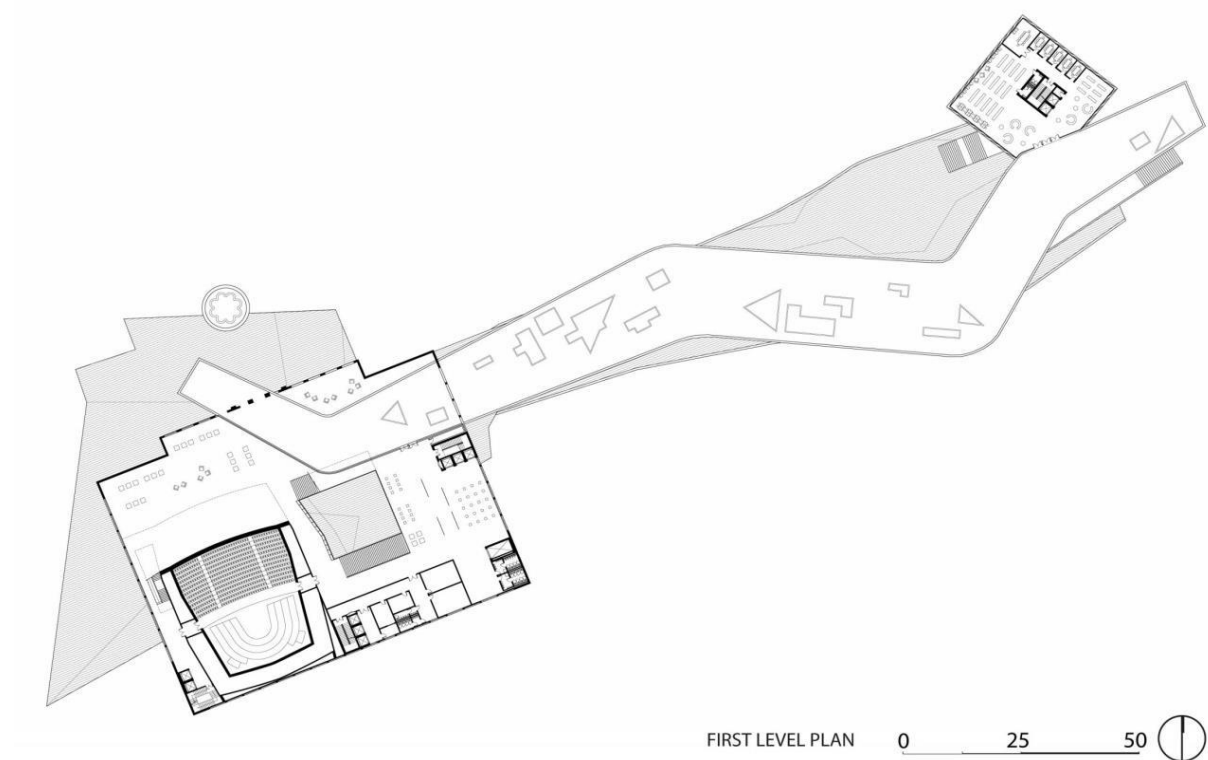


Figure 31 : 1er étage. Source : <http://www.arch2o.com/wp-content/uploads/2012/12/Arch2O-24-7-Habitable-Bridge-Ayrat-Khusnutdinov-Zhang-Liheng-11.jpg>, (dernier accès le 20/11/2018)

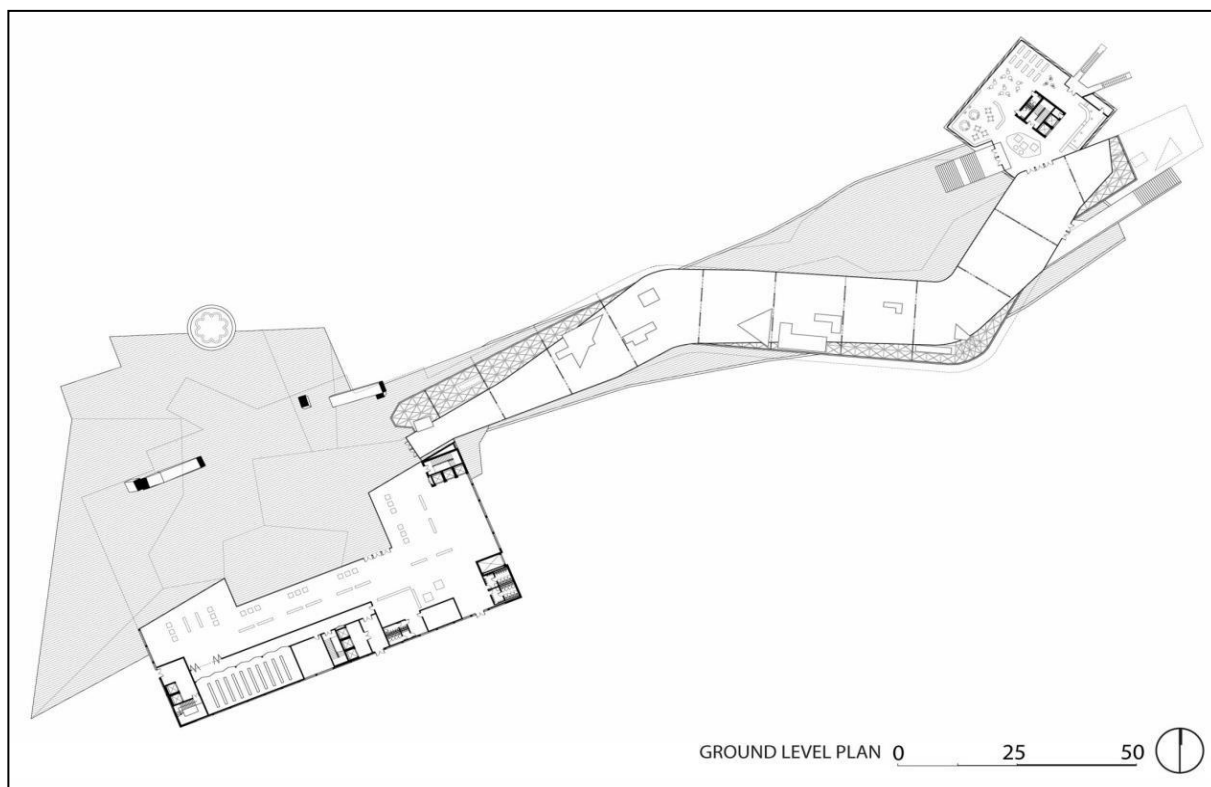


Figure 32 : 2eme étage.

Source : <http://www.arch2o.com/wp-content/uploads/2012/12/Arch2O-24-7-Habitable-Bridge-Ayrat-Khusnutdinov-Zhang-Liheng-10.jpg>, (dernier accès le 20/11/2018)

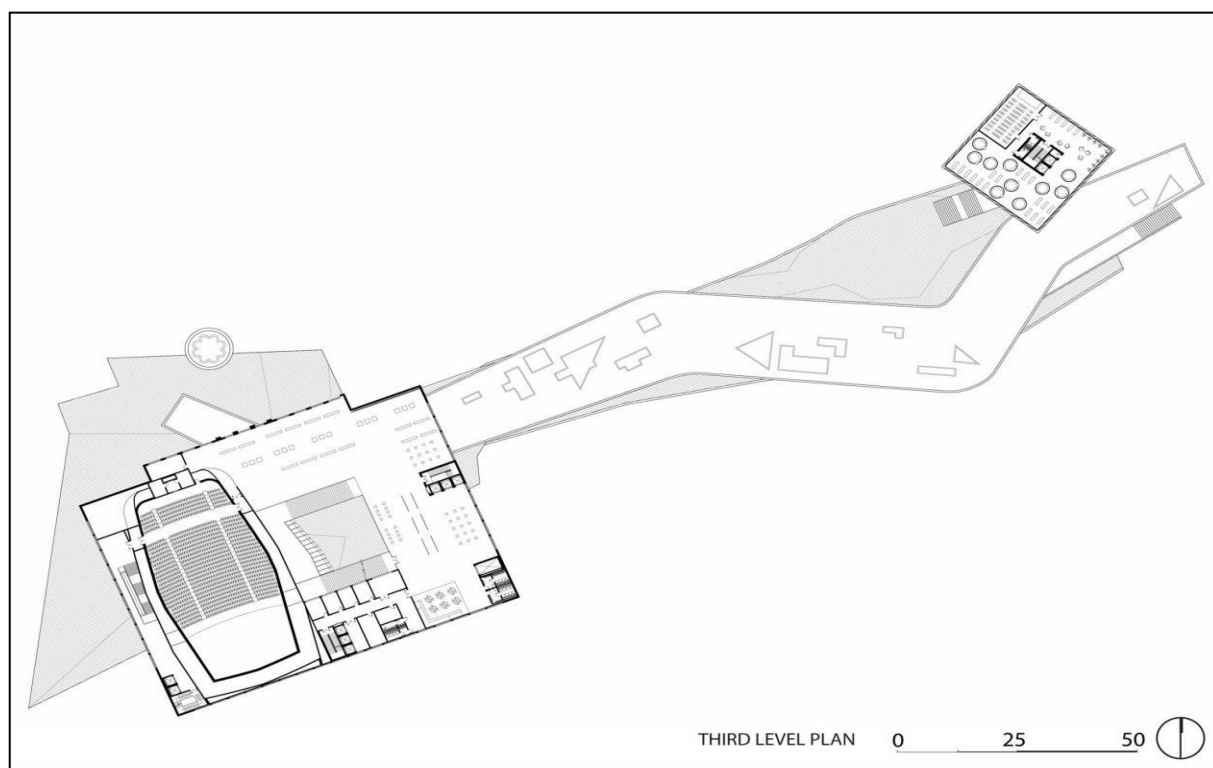


Figure 33 : 3eme étage.

Source : <http://www.arch2o.com/wp-content/uploads/2012/12/Arch2O-24-7-Habitable-Bridge-Ayrat-Khusnutdinov-Zhang-Liheng-09.jpg>, (dernier accès le 20/11/2018)

4. Example 04: 42 ND Street inhabited bridge, Manhattan, New York, Etats Unis:



Figure 35 : vue générale du pont de 42nd Street à Manhattan.
Source : <http://vimeo.com/42928237>.(dernier accès le 05/01/2019)



Figure 34 : situation du 42nd Street Manhattan.
Source : <https://vimeo.com/42928237>.(dernier accès le 05/01/2019) traiter par l'auteur

- **Présentation :**

Le pont de la 42nd Streets à Manhattan est un concours lancé par le studio Durst/BIG studio, qui s'est soucié de la hausse de la valeur foncière à New York et son impact sur l'évolution urbaine, l'architecte concepteur a remarqué que la valeur d'une propriété à New York est fortement corrélée avec le sentiment de la proximité à la vie dans la rue active : «Les gens viennent à New York pas pour les vues de bord de mer d'îles mais pour sentir une partie du bourdonnement de l'activité »¹⁴

Le pont 42nd Street est une solution reliant les deux rives de Manhattan et tend à promouvoir cette spécificité américaine qui est « la vie dans la rue ».

- **Caractéristiques :**

- Longueur : 850m
- 3 appuis
- Transit piéton : 10mn
- Transit mécanique : 3 mn à bicyclette ,3 arrêt de bus ,1 arrêt de métro

¹⁴ <http://architect.com/nickychang/project/42nd-street-inhabited-bridge>(dernier accès le 05/01/2019).

• Programme :¹⁵

| Espace | Fonction | Activité | Surface (m ²) |
|--|----------|----------|---------------------------|
| Shopping | Commerce | | 1120 |
| restaurants | Commerce | | 806 |
| cafeteria +bar | Commerce | | 740 |
| Programme culturel (salle de cinéma) | Culture | | 600 |
| 400 unités de locations | Habité | | 2560 |
| Des terrasses vertes (publiques ou privées) | Habité | | 1402 |
| 500 F2 | Habité | | 30000 |
| 98 F3 | Habité | | 7840 |
| 200 F4 | Habité | | 20000 |
| 25 F5 avec terrasses de 205m ² | Habité | | 8125 |
| Surface total : 73193 m² | | | |

Surface total + 40/100 circulation= 10247 m²

✓ La capacité d'accueil :

Pour un équipement de ce type, on calcule 5m² pour une personne.

La capacité d'accueil du ce projet est **2049** personnes par **jour**, **737785** personnes par **année**.

• Genèse du projet du pont 42nd Streets Manhattan :



Figure 36 : genèse du projet de 42nd street Manhattan. Source : <http://architect.com/nickychang/project/42ndstreet-inhabited-bridge> .JPG. (Dernier accès le 07/01/2019).

¹⁵ <https://vimeo.com/42928237>

6. Tableau récapitulatif de l'analyse des exemples :






| Exemple | Illustration | Synthèse |
|---------------------------------|---|---|
| Le pont multimédia |  | <ul style="list-style-type: none"> -Division des espaces verts sur ses deux plans ; vertical et horizontal. - Richesse du programme. -Utilisation de nouvelles technologies pour diverses fonctions (panneaux photovoltaïques). - Métaphore intéressante et contextuelle pour la composition volumétrique. -Favorise le développement technologique. |
| Le pavillon pont |  | <ul style="list-style-type: none"> -Utilisation de matériaux préfabriqués en usine. - Montage de l'ossature à proximité du site d'implantation. -Utilisation de nouvelles technologies pour la régularisation du climat intérieure du pont (panneaux rotatifs). - Métaphore intéressante et contextuelle pour la composition volumétrique. |
| Le pont habité 24/7 |  | <ul style="list-style-type: none"> - Mixité des fonctions et la richesse du programme pour favoriser la vie en communauté. -Utilisation des toits jardins et des plates-formes afin de créer un climat propice. - Composition volumétrique très intéressante intégrant des bâtiments existants. |
| 42ND Street inhabitude bridge |  | <ul style="list-style-type: none"> -Liaison des espaces verts publics existants dans la ville. - Meilleure compréhension de l'échelle humaine. -Favorise la vie dans la rue. -Respect du contexte urbain existant. -Favorise la multifonctionnalité. - Diversification du transport urbain. |
| L'immeuble pont BURDEAU à Alger |  | <ul style="list-style-type: none"> -Liaison de deux points complètement distincts sur un terrain marécageux. -Un joyau de l'architecture moderne dans le monde entier -Une illustration parfaite d'un pont habité et maîtrise d'œuvre depuis plus de 50 ans. |

Tableau 12 : Tableau récapitulatif des exemples thématiques

Conclusion :

Les exemples thématiques concernant la structure, le programme, l'architecture nous aide à élaborer notre programme de base, détailler nos espaces ; la structure porteuse de notre pont sera notre prochain chapitre

Chapitre III :
Analyse urbaine de la
ville de GHAZAOUET

Introduction :

« Chaque ville a son histoire, sa personnalité, ses structures économiques et sociales. La nature des problèmes varie donc d'une ville à l'autre, comme d'un quartier à un autre... car une ville, c'est de l'histoire cristallisée en formes urbaines »

Un des facteurs du succès de n'importe quel projet, c'est sa localisation c'est à dire la ville elle-même¹⁷

Donc nous essayerons dans ce chapitre d'étudier le contexte global urbain du site à travers des enquêtes sur le terrain et étudier le support cartographique et les documents écrits afin de mieux comprendre le Processus de développement que connaît la ville.

1. Analyse urbaine de GHAZAOUET :

1.1 Approche géographique :

1.1.1 Situation géographique :¹⁸

La commune de Ghazaouet est située au Nord-Ouest de la Wilaya de Tlemcen. Elle se situe dans la partie méridionale des Monts des Traras. Elle s'étend sur une superficie de 2735 ha (27,35 km²). Son périmètre urbain actuel se confond presque avec ses limites administratives.



Figure 39 : Situation de Ghazaouet.

Source : <http://www.carte-algerie.com>

Elle est délimitée :

Au Nord par la mer Méditerrané.

Au Sud par la commune de Tient.

A l'Est par la commune de Yaghmoracen.

A l'Ouest par la commune de Souahlia.



Figure 40 : Les limites de Ghazaouet. Source : auteur

1.1.2 Topographie :

Située sur une zone montagneuse appartenant aux monts de Traras et surplombant la Mer, la ville est bloquée. Elle se trouve sur le Delta d'Oued Ghazaounah qui est le plus important

¹⁷ 138Jean-Paul laCaze

¹⁸ https://www.researchgate.net/figure/Localisation-geographique-de-la-station-de-Zarifet_fig1_259739329

Oued qui découpe la ville en plusieurs unités morphologiques. La zone des pentes les plus faibles est représentée par l'embouchure et la vallée de l'Oued Ghazaounah. C'est la zone basse de la ville où on y trouve le noyau urbain initial. Les pentes sont douces et ne dépassent pas 2%. Les autres zones ont une pente qui varie entre 5% et 12%.

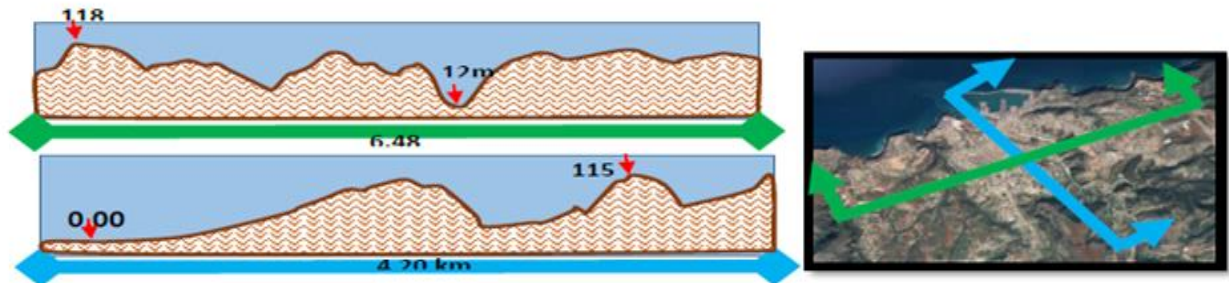


Figure 41 : Profile transversale et longitudinale de la ville de Ghazaouet.

1.1.3 Reliefs : ¹⁹

L'aspect morpho-pédologique peut mettre en évidence les contraintes majeures liées aux sols et à leurs morpho dynamiques. Il est l'un des paramètres les plus importants lié à la définition des aptitudes de terres en vue de leur affectation. De part son appartenance aux Monts de Traras, l'espace communal de Ghazaouet reste dominé quasi-intégralement par un relief montagneux.

a. Unité de versants : Unité prédominant le paysage montagneux notamment à l'Est et au Sud de la commune. Les sols sont hétérogènes généralement peu profonds, alternant les sols très dégradés (à sub-affleurement rocheux) aux sols peu profonds, humifères, stabilisées sans couvert forestier. Les sols rouges sont très faiblement localisés.

b. Unité de Plateaux : Elle couvre de très faible espace, et se confine sur les hautes collines avec des sols rouges (fersiallitique) à dominance argilo-sableuse, non calcaires de profondeur moyenne.

c. Unité apparentée aux collines : Cette unité se rapproche de l'unité à relief montagneux mais à déclivité relativement moins importante. Cette unité couvre une partie de la région Ouest et Sud-Ouest de la commune. Le relief de la commune se caractérise par des petites entités topographiques dont les plus répondues sont les systèmes de versants.

1.1.4 Géologie et géotechnique :

Les caractéristiques du sol dans La commune de GHAZAOUET est diffères d'un endroit a un autre

¹⁹ <https://fr.wikipedia.org/wiki/Ghazaouet>

| | |
|---|---|
| L'ancienne ville et la vallée de l'Oued Ghazaounah : | C'est une formation sablo-argileuse du quaternaire qui repose sur un substrat de calcaire gris clair. Elle est constructible sauf au voisinage de l'Oued où il s'agira de prendre en charge le problème géotechnique. |
| Unité de Plateaux : Le plateau de Ouled Ziri et la dorsale Azeroualen Demine Cheraka | Qui est constitués par une couche de sable fin et dur reposant sur une grosse couche de calcaire gris et parfois sur un complexe argilo-sableux. Ces plateaux sont constructibles. |
| Unité apparentée aux collines : | avec des sols hétérogènes alternant les sols calcaires, caillouteux avec des sols rouges plus profonds. |

Tableau 13 : caractéristique de sol. Source : Traité par auteur.

1.1.5 Climatologie :²⁰

Le climat de Ghazaouet est influencé par plusieurs paramètres : Son exposition découverte au Nord sur le littoral Ouest Algérien et sa position abritée par les Monts des Traras, au Sud.

- **La température :** Le climat de Ghazaouet est dit tempéré chaud est plus douce. L'été, à Ghazaouet, Les pluies sont moins importantes qu'elles ne le sont en hiver.

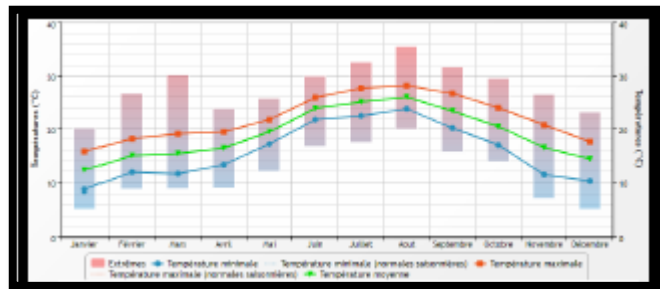


Figure 42 : La variation de La température à GHAZAOUET

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

a. Les vents dominants : Les vents qui prédominent la ville de Ghazaouet se sont les vents du Nord. Leur influence sur le bilan pluviométrique reste insignifiante en raison de leur faible teneur en humidité. Ce sont des vents réguliers surtout en été. Ils se confondent généralement avec les brises à cause de leur faible intensité.

b. L'humidité : L'humidité relative a GHAZAOUET se varie entre 76% dans le mois d'octobre et 64% dans le mois d'avril.



Figure 43 : La variation de l'humidité a GHAZAOUET

Source : <https://fr.meteovista.be>

²⁰ Asma LAOUEDJ et Meriem BELKEBIR : une polarité urbaine par l'intervention sur l'entrée est de ville de Ghazaouet,, mémoire de master en architecture option : entrée de ville département d'architecture Tlemcen

c. Conclusion sur le climat de GHAZAOUET : On remarque du climat de GHAZAOUET, l'absence totale de la gelée ce qui est à l'avantage de tous type de fondation ne nécessitant pas un encrepage profond des fondations les rosées sont assez fréquentes en hivers.

1.1.6 Accessibilité :²¹

La ville de GHAZAOUET est considérée comme un point d'ancrage du réseau national et régional, à travers deux grands axes ; s'articulant sur trois voies (RN 98, RN 99, RN 7AA) avec un chemin de wilaya CW8, et la bretelle d'autoroute Est-ouest.

Ainsi, le transport ferroviaire joue un rôle important pour la desserte des marchandises. Il évolue en rapport avec les activités industrielles et portuaire. Le transport portuaire s'appuie sur deux axes transport des marchandises (exportations et importations), l'autre axe c'est le transport des voyageurs. Il joue un rôle important pour la desserte international



Figure 44 : Carte de l'accessibilité de la ville de GHAZAOUET

Source : auteur

1.2 Approche historique :

Dès l'antiquité, la ville de Ghazaouet avait attiré l'attention des navigateurs et des envahisseurs qui se sont succédé à différentes époques de l'histoire.

1.2.1 Période pré-musulmane : Ad Frates²²

²¹ Rapport de révision du plan directeur d'aménagement et d'urbanisme (PDAU) de la ville de Ghazaouet

²² HADJ ABDELKADER Imane, Vers une revitalisation de secteur touristique par la reconquête d'une friche industrialo-portuaire. mémoire de master en architecture.

La ville avait été attirés par sa situation stratégique plusieurs peuple. A l'antiquité, c'était juste de petit port de surveillance des mouvements des navires envahir successivement par des phéniciens, des carthaginois et des romains contrôlant la région qui a été occupé par les autochtones berbère. Les romaine donnera l'appellation des Ad Frates à la ville (synonyme des deux frères signifiant les deux rochers en mer).

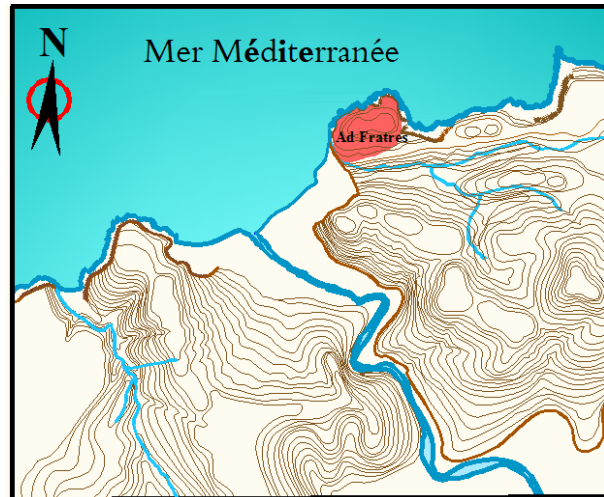


Figure 45 : Carte de période pré-musulmane.

Source : auteur.

1.2.2 Période musulmane : Taouent (1145-1238) : ²³

Au XII eme siècle, il avait de plusieurs guerres entre les Beni Abd El Wadoud (rois de Tlemcen) et les Mérinides (roi de Fès). a partir de XIV eme siècle que la ville retrouve sa tranquillité pour jouir longtemps de sa forteresse sous le pouvoir des Abd El Wadides de Tlemcen de Taouent.

En effet, les tribus de Souahlia T'hata qui habitée cette petite localité montagneuse, dominait l'ensemble de territoire en particulier les rivages, puisque étymologiquement Taouent signifiée «poste d'observation ».

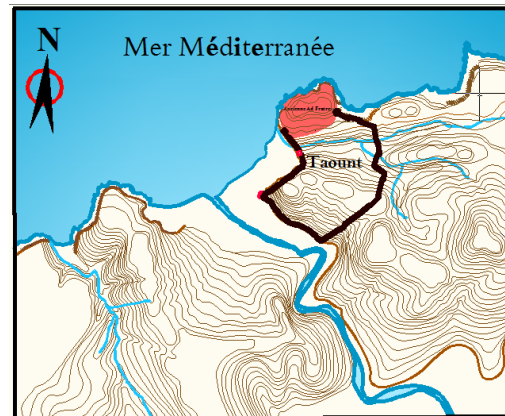


Figure 46 : Carte de période pré-musulmane.

Source : auteur.

1.2.3 Période Ottomane : djamaa GHAZAOUET (1515- 183)

²³ HADJ ABDELKADER Imane, Vers une revitalisation de secteur touristique par la reconquête d'une friche industrialo-portuaire. Mémoire de master en architecture.

Durant cette période, la petite cité appelée par le nom de Djamaa Ghazaouet occupé par une population venue d'Andalousie. Tout en s'intéressant aux vergers et jardins au contre-bas du flanc montagneux entre » Oued Taouent (actuellement dévié) et Oued Ghazaouet, les habitants de la forteresse n'hésitaient pas faire à échouer les navires et s'emparer de leurs cargaison, comme il fût de coutume.

Ces pratiques aventurières se sont poursuivies jusqu'à 1818, où la peste a été introduite par un des navires capturés et qui a décimé une grande partie des habitants.

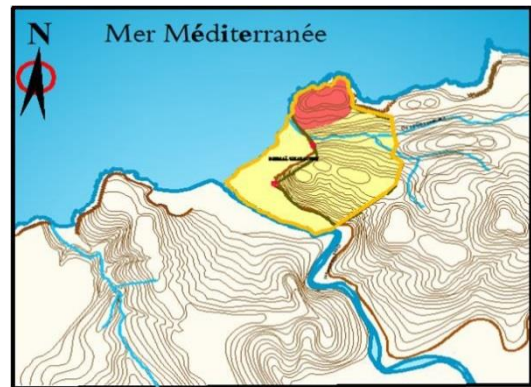


Figure 47 : Carte de période ottomane.

Source : auteur.

1.2.4 Période coloniale : Nemours (1844-1964)

Après l'arrivée des français et suite, au traité de la Tafna (30 Mai 1837), Djamaa El Ghazaouet (groupe de combattants musulmans) passa sous la souveraineté de l'Emir Abdelkader jusqu'à Septembre 1844, date à laquelle des troupes françaises s'installèrent sous le commandement de Montagnac et occupant la partie basse de la baie.

La population de Djamaa Ghazaouet, s'abritant dans la ville montagneux (anciennement forteresse) ne comptait en cette période que 300 à 400 habitants.

Choisie comme point de débarquement et de ravitaillement des troupes de colonisation opérant dans les confins du Maroc, la baie de Ghazaounah (900 m de large) les a favorisées par sa position stratégique (ouverte) et sa vallée offrant des produits agricoles diversifiés. C'était une véritable ville avec des maisons solidement construites et disposées suivant un plan méthodique et régulier, avec un système d'égout et l'alimentation en eau, avec les différents services de vicinalités indispensables.

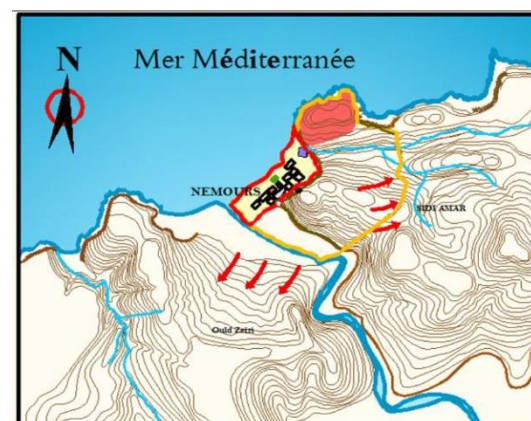


Figure 48 : Carte de période coloniale

Source : auteur.

1.2.5 Période postcoloniale : Ghazaouet (1964-nos jours)

Le lendemain de l'indépendance, la ville reprend le nom de Ghazaouet avec un statut de commune puis un peu plus tard le rang de chef-lieu de Daïra, ce qui a prévalu l'acquisition d'un ensemble d'équipement propre à son statut. Sa dynamique urbaine s'est poursuivie par le réaménagement de son port et l'installation du complexe industriel (Metanof ex. SNS) a joué le rôle de pôle attractif pour une main d'oeuvre des régions voisines à la recherche d'un niveau de vie décent et une stabilité.



Figure 49 : Carte de période post coloniale

Source : auteur.

Ce phénomène a généré un débordement du tissu aggloméré au-delà de la baie, pour occuper les plateaux qui la dominant de toutes parts. En effet, après la conurbation avec les anciens villages de Sidi Amar et Ouled Ziri, la ville s'est développée vers les pointes du Phare (côte Ouest) en recherchant des espaces nouveaux pour son redéploiement.

Aujourd'hui la ville de Ghazaouet abrite plus de 27 64 habitants, tous à la recherche des conditions de vie moins nuisibles que celles vécues sous la pollution atmosphérique causée principalement par le dégagement gazeux de l'unité d'électrolyse du zinc (METANOF).

1.3 Approche socio-économique :

1.3.1 Aspect sociale :

a. La population totale et son évolution :²⁴

Ce tableau présente l'évolution de population de la commune de GHAZAOUET selon Le recensement général de la population et de l'habitat.

| période | Evolution de la population |
|-----------|----------------------------|
| 1977/1998 | 26664 |
| 1977/1987 | 29691 |
| 1987/1998 | 33094 |
| 1998/2008 | 33774 |
| 2008/2018 | 39756 |

Tableau 14 : la croissance démographique de la population de Ghazaouet.

Source : PDAU de Ghazaouet

²⁴ Rapport de révision du plan directeur d'aménagement et d'urbanisme (PDAU) de la ville de Ghazaouet

En conclusion cette différence est due au flux migratoire et la croissance naturelle de la population.

b. Taux d'accroissement de la population :

Ce tableau présente le taux d'accroissement moyen annuel de la commune de GHAZAOUET selon le recensement général de la population et de l'habitat.

| période | Evolution de la population |
|-----------|----------------------------|
| 1977-1988 | 1,03% |
| 1977-1987 | 1,08% |
| 1987-1998 | 0,98% |
| 1998-2008 | 0,23% |
| 2008-2018 | 1,77% |

Tableau 15 : Taux d'accroissement de la population de GHAZAOUET.

Source : PDAU de Ghazaouet

Cette forte diminution est due à un exode massif provoqué par le problème de chômage et l'insuffisance d'emplois au niveau de la commune et peut être expliquée aussi par l'accroissement naturel de la population (naissance, décès).

1.3.2 Aspect économique :

1.3.2.1 Agriculture :²⁵

Le secteur agricole est fortement dominé par l'exploitation privée qui, sous réserve d'un Cadastre général définitif, demeure la forme de propriété la plus complexe et la moins connue.

La répartition générale des terres agricoles se présente comme suit : SAU (superficie agricole utile) : 1620 ha dont 264 ha en irrigué dont :

- Grande culture (céréales/ jachère, forage, légumes secs) : 540 ha
- Maraîchage : 822 ha dont 195 ha en irrigué.
- Plasticulture : 2 ha
- Arboriculture : 190 ha dont 65 ha en irrigué.

L'activité agricole se caractérise par une diversification tributaire de la présence d'eau. On distingue principalement.

- Cultures intensives en irrigué parfois associées à l'arboriculture.
- Cultures semi-intensives en sec associées souvent au réseau de banquettes ou à l'arboriculture existante.

²⁵ Rapport de révision du plan directeur d'aménagement et d'urbanisme (PDAU) de la ville de Ghazaouet

- Cultures typiquement arboricole (Vergers de rapport) ou viticoles.

Il apparaît clairement que le couple maraîchage/ arboriculture constitue l'activité majeure des producteurs.

1.3.2.2 Elevage :

L'effectif du cheptel dénote le peu d'importance de l'élevage notamment celui des ovins.

Ceci en raison vraisemblablement des faiblesses des ressources fourragères et des assolements pratiqués à ce jour.

Le petit élevage représentée par l'aviculture (capacité actuelle en chair de 54000 têtes) se maintient malgré le renchérissement des facteurs de production (aliments, produits sanitaires etc...) et l'irrégularité de l'approvisionnement qui se répercute sur la fréquence du

L'apiculture avec 335 ruches est appelée à se développer pour les zones montagneuses à potentialité forte.

1.3.2.3 La pêche :

La Flote est composée de 53 chalutiers, la population de pêche reste indésirable elle assure seulement auto-suffisante. La production de pêche comprend 4 types de poissons qui sont les suivants :

- Poisson bleu. - Poisson blanc. - Crevette - Crustacé.

Dont la production du poisson bleu est dominantes il y a un projet d'un port de pêche qui est dépendant du port actuel et cela au niveau de Sidi Oudaa mais les pêcheurs s'y oppose à ce projet et refuse d'y aller pour des raisons économiques et sociales.

1.3.2.4 L'industrie :

Jusqu'au 1969, on ne révèle aucune industrie de grande importance à Ghazaouet, les efforts d'industrialisation à l'époque étaient dirigés vers les petites conserveries, ateliers de salsons. Dès 1969, et sous l'impulsion du gouvernement une politique national d'investissement a été lancé afin de développer et équilibrer les régions. GHAZAOUET a ainsi bénéficiée de 59 trois unités industrielles (électrolyse de ZING, l'unité céramique sanitaire et la zone d'activité).

A - L'unité céramique sanitaire

L'usine de céramique sanitaire située au Nord-Ouest de la commune. C'est une activité industrielle produisant les installations sanitaires. Elle est en production en 1978 avec une superficie de 18,47 ha et avec un effectif de 506 employés et jusque l'année 2004 cette unité a

réalisé une production de 52 0000 pièces par an et cette production est orientée à l'échelle nationale.

| Les unités | Superficie en ha | Nombre d'emploi | Production | Marché | Année de création |
|---------------------|------------------|-----------------|-------------|----------|-------------------|
| Céramique sanitaire | 18,47 | 506 | 520,00 p/an | National | 1978 |

Tableau 16 : l'unité céramique sanitaire. Source : PDAU Ghazaouet.

B - L'unité ALZINC :

L'usine industrielle ALZINC se situent au Nord de la commune à proximité de port. Durant 2004, l'usine a réalisé une production de 260 tonnes/ an cette production de ce matériel par 10 tonnes pour Zinc et 70 tonnes acide sulfurique et 150 tonnes pour le cuivre, une bonne partie de cette production est orientée vers l'étranger dans le cadre de l'exportation,

| L'unité | Superficie en ha | Nombre d'emploi | Production | Marché | Année de création |
|---------|------------------|-----------------|---|--------------------------|-------------------|
| AZINC | 12 | 686 | 40 tn/an zing 70 t/an Hso 150 t/an CH | National + international | 1974 |

Tableau 17: l'unité ALZINC. Source : PDAU Ghazaouet.

C - La zone d'activité :

Concernant la zone d'activité elle est située au Nord Est de la commune sur une surface de 39 ha elle a été créée en 1981 et servie en 1984 avec la promotion de l'agence foncière avec 46 lots dont 16 est attribué et 9 lot occupé et 4 lot non occupé.

| | Nombre de lot | Nombre de lot attribué | Nombre de lot occupé | Nombre de lot inoccupé | Superficie en ha | Marché |
|------------------------|---------------|------------------------|----------------------|------------------------|------------------|-----------------|
| Zone d'activité | 46 | 16 | 9 | 4 | 39 | national |

Tableau 18 : la zone d'activités. Source : PDAU de Ghazaouet.

1.3.2.5 Le port :

Le port de GHAZAOUET est le seul port de la wilaya réservé à la fois au commerce maritime et à la pêche et transport maritime international, classé en 8ème position au niveau national et 4ème au niveau régional, s'étalant sur une superficie de 23 ha se terre-pleins et 25 ha de plans d'eau. La Flote est composée de 53 chalutiers.



Figure 50 : Le port de GHAZAOUET

Source : <http://www.leconews.com>

1.4 Analyse typo-morphologique :

1.4.1 Structure urbaine :

a. Tissu urbain :

A part le noyau colonial jouxtant le port qui a une forme régulière en damier avec une trame orthogonal, le reste de tissu urbain est éclaté, épousant les reliefs où nous distinguons deux noyaux principaux sous forme radioconcentriques relié au noyau initial, il s'agit de Remla à l'ouest et Sidi Amer à l'Est. Le tissu urbain de ces entités se manifeste par :

- Une trame régulière avec un tracé planifié sous forme de lotissement (Sidi Amar, Chefek).
- Une trame irrégulière avec un tracé spontané qui s'étale sur la plupart de tissu urbain de la ville de GHAZAOUET.

Le reste des tissus se trouve le long des voies pénétrantes menant soit vers Maghnia, vers Souahlia, vers Tient ou vers Nedroma, résultant une urbanisation éparpillée.

b. Découpage administratif des secteurs :

L'analyse urbaine ainsi que le développement futur de la ville a fait ressortir plusieurs POS qui sont présentés dans le tableau qui suit :

| N° de POS | situation | Surface en ha | Secteur |
|-----------|---|---------------|----------|
| 1 | NOYAU COLONIAL | 63 | SU1 |
| 2 | DERB DRARE | 167 | SU2 |
| 3 | SIDI AMER SUD | 33 | SU3 |
| 4 | OULED ZIRI, AZAROUALEN | 153 | SU4 |
| 5 | BYAYAT, OULED ALI, CHERAK, DEMINE ET BDAA | 100 | SU5+SU6 |
| 6 | KRAKAR, KOLLA | 52 | SU9 |
| 7 | Port | 58 | SU8 |
| 8 | Addas | 52 | SAU1 |
| 9 | Draouech | 72 | SAU2 |
| 10 | Argoub | 76 | SU7+SAU4 |
| 11 | Zone d'activité | 126 | SUF |
| 12 | Centre sidi amer | 235 | SU3+SAU3 |
| 13 | Djamae sakhra | 100 | SU+SAU |

Tableau 19 : Délimitation des zones à POS pour la ville de Ghazaouet. Source : PDAU

Le tableau fait ressortir 13 POS, Ces études de POS contrairement au PDAU fixeront avec précision l'occupation des sols et la forme urbaine. Dont un POS pour l'agglomération secondaire Djemaa Sekhraa et 12 pour la ville de Ghazaouet (6 concernent le secteur urbanisé, 5 secteurs à urbaniser et 1 secteur d'urbanisation future).

Les différents secteurs règlementaires sont comme suit :

- Au niveau du tissu urbain existant, nous avons le secteur urbanisé qui se compose de : SU1, SU2, SU3, SU4, SU5, SU6, SU7, SU8, SU9.
- Au niveau du secteur à urbaniser c'est à dire l'extension à court et moyen terme (horizon 2015, nous avons SAU1, SAU2 et SAU3, SAU4).
- Au niveau du secteur d'urbanisation future nous avons SUF.
- Les secteurs non urbanisables sont représentés par les SNU.

1.4.2 Infrastructure et mobilité urbaine :

a. Infrastructure routière :

La RN 98 : Cette route Travers la ville du côté est et mène vers TLEMCEN. Elle dessert la zone d'activité et traverse le forêt au nord.

La RN 7 A-A : C'est un axe structurant qui mène vers MAGHNIA et qui dessert la partie ouest. C'est un axe qui relie la morphologie du terrain le long de cette voie, ou il y a la présence de quelque construction diffuse d'une manière anarchique.

La RN 99 : C'est l'une des voies primaire qui structure la ville et mettre la relation entre le centre-ville et l'ensemble d'établissements humains tel que Djemaa Sekhra, Ouled Belarbi, Ouled Ayad, Ain Kolla. Cette voie assure le désenclavement de ces parties isolées de la ville.

Chemin de wilaya : Ce sont deux axes secondaires qui sont le chemin communal menant vers SOUAHLIA et le chemin de wilaya cw8 menant vers TIENT. Ce derniers est relié le centre avec la partie sud de la ville.

La bretelle d'autoroute Est-Ouest : Axe primaire en cours de construction qui reliera la ville à l'autoroute Est Ouest et ouvrira la ville de GHAZAOUET sur le reste de l'Algérie.

Les nœuds structurants : Les nœuds de GHAZAOUET sont des nœuds inertes.

1. le nœud de l'entrée de la ville du côté est ou se trouve la zone d'activité.
2. ce localise à l'entrée de la ville du côté ouest vers le port qui n'est affirmé.
1. c'est une convergence entre les différents axes RN 98, RN 99, RN 7A-A et le chemin communal.

b. Infrastructure ferroviaire :

Ce chemin de fer : est classé parmi les atouts de développement de la commune. Il constitue l'axe principal du transport de marchandises du Port à diverses destinations (TLEMCEM, ORAN, MAGHNIA).

c. Infrastructure portuaire :

Le port : C'est un élément imposant dans l'armature de la ville de Ghazaouet. Il faudra multiplier les équipements structurants le long de la voie du port et au niveau des disponibilités foncières récentes.

1.4.3 Typologie d'habitat :²⁶

On peut présenter l'habitat dans deux grands types :

- ✓ **L'habitat traditionnel :** d'aspect rural qui se trouvent principalement à OULED AYAD Sur les hautes collines et il représentait un douar .Une grandes partie de ce type d'habitat est en ruine et le reste est de moyenne qualité.

- ✓ **L'habitat moderne :** type habitat individuel urbain est de bonne qualité.

La typologie d'habitas de la ville de GHAZAOUET est assez variée, une expression des différentes étapes de croissance de la ville, on trouve deux typologies d'habitat :

- **Habitats individuels :** la ville est composée d'habitat à majorité individuel **78 %**, sous forme de villas, de petites maisons individuelles ou plus encore sous forme de constructions illicites d'une manière hasardeuse. Il existe aussi des quartiers précaires, sous équipés, désorganisés, ils présentent **2,1%** de parc du logement de la ville de GHAZAOUET.

-

- **Habitats Collectifs :** se présente avec un nombre plus réduit d'un pourcentage de **12,4%**. Il est proposé aussi de l'habitat collectif sur les espaces à faible pente, de l'habitat individuel au niveau de SIDI AMAR, à BEDAA et à l'Ouest.

1.4.4 Typologie des équipements :

Les équipements, les activités et les infrastructures existants ou en projet : La ville de Ghazaouet compte les équipements suivants :

²⁶ Auteur.

| Typologie d'équipement | Equipement |
|---------------------------------------|---|
| 1-Equipements administratifs : | Le siège de la Daira, Le siège de l'APC, Le siège PTT, Banque BDL, Banque CPA, Agence Foncière, La CNEP, Le siège OPGI, S.A.A, Le marché, Station d'essence. |
| 2-Les équipements sanitaires : | Hôpital, Centre de santé, CMS. |
| 3-Equipements éducatifs : | Inspection d'enseignement, 2 Lycée, Technicom, 4 CEM, 16 Ecoles, 1 CFPA, Crèche. |
| 4-Equipements culturels : | Mosquée, Cimetière, Une cathédrale en fonction. |
| 5-Equipements culturels : | 1 Centre culturel, Maison de jeunes. |
| 6-Equipement édilitaires : | Tribunal, Direction générale de la sûreté nationale, Darak Watani, Protection civile, prison. |
| 7-Equipements sportifs : | Stade, Salle omnisports (choix de terrain). |
| 8-Equipements touristique : | Hôtel. |
| 9-Activités et parcs : | SNS, Entreprise céramique de l'Ouest, SONACOB, ONAPSA, EX.EDIPAL, EX.ONACO, SEMPAC, Conserverie, Parc APC, Parc hydraulique, Entreprise de transport, SNNGA, Souk Fellah. |

Tableau 20 : Les équipements de la ville de Ghazaouet. Source : PDAU.

2. Problématique:

Après l'analyse mené on ressort par :

Problématique fonctionnelle

- Absence de la fonction de loisir et culture

Problématique de circulation

- Présence de ruptures urbaines

Comment assurer la relation entre les deux entités tout en enrichissant la ville par des nouvelles fonctions et en exploitant ses potentialités paysagères ?

3. Intervention :

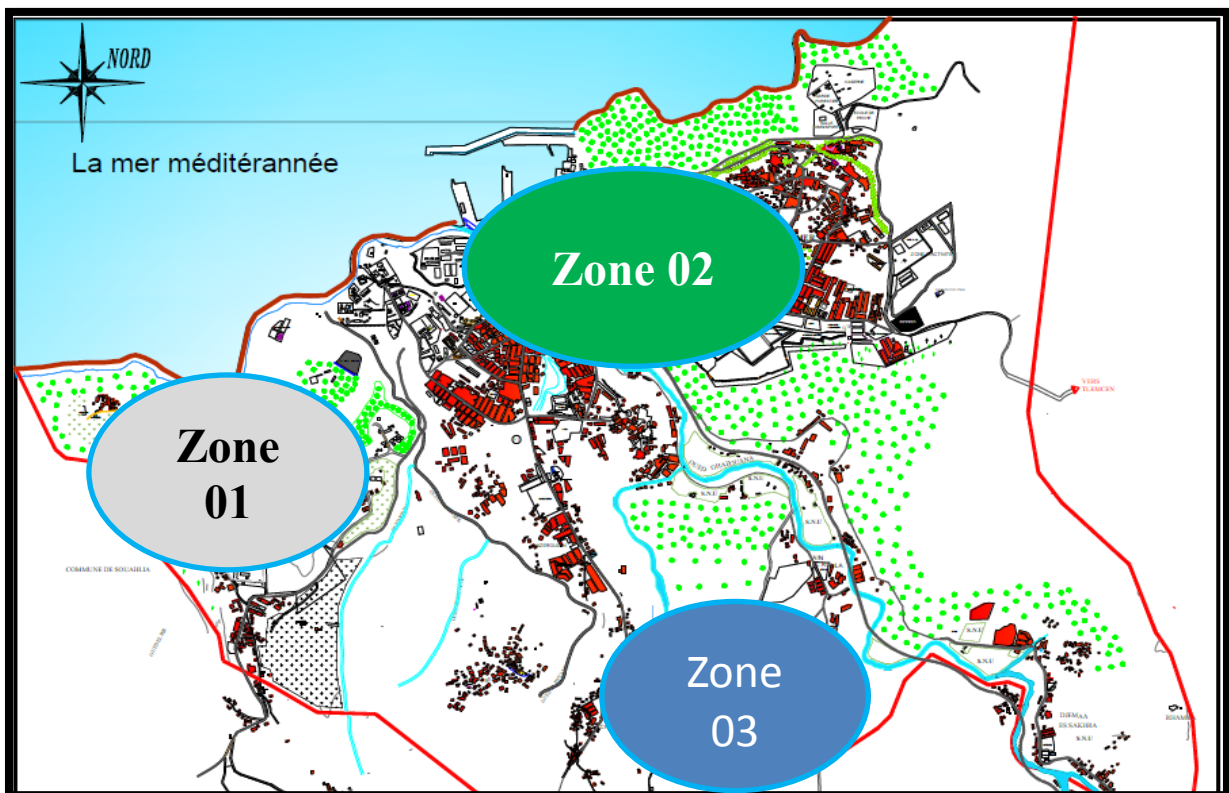
La solution est de créer un pont habité assurant la relation entre les deux entités fonctionnelles tout en enrichissant la ville par des nouvelles fonctions culturelles et de loisirs :

- Afin de créer une vraie dynamique avec des activités sur ce franchissement, tenue du bâti avec des étages et une voie mécanique, des terrasses à différents niveaux et des espaces publics.

4. Choix des zones :

Notre démarche se base sur la définition des différentes variantes des terrains, pour répondre aux exigences d'implantation d'un Pont habité, à l'échelle régionale, ainsi leur potentialité par rapport aux critères suivants :

- Une claire rupture urbain pour positionné notre pont.
- Choisie la zone qui relire les deux zones les plus manquantes des fonctions de vie.
- Proche d'accès de la ville de Ghazaouet sur tout l'accès de Sidi Amar.
- La lisibilité.
- La visibilité de projet.



La zone 02 (ZONE NORD) est le plus favorable a cause de leur densité et la présence des rupture urbain.

5. Conclusion :

Dans ce chapitre on a abordé l'analyse de la ville à travers plusieurs aspect (géographique, environnemental, historique, socio-économique...) pour connaitre mieux la ville Ghazaouet et nous facilite de choisie le meilleure zone pour abordé notre projet.

**Chapitre IV : Approche
programmatische**

Introduction :

«La solution est dans le programme...» Louis Isidore Kahn.

Toute création architecturale est orientée et encadrée par un instrument d'analyse et de contrôle nommé le programme, le rôle de cette phase est de déterminer l'organisation fonctionnelle du projet à partir de plusieurs scénarios, le dossier de programmation sert de référence pour la conception et le dessin du projet lui-même.²⁷

D'après les exemples étudiés, on remarque que les ponts habités présentent la notion de la multifonctionnalité : répondre aux besoins de toutes les fonctions institutionnelles, pour but d'un lieu de regroupement d'attractivité et création d'un point focal pour la ville.

1. Type d'utilisateur :

| Programme suivant les utilisateurs et usagers | | | |
|---|-----------------|---|--|
| | | Activités | Besoins |
| Usagers non permanents | Enfant | Jouer, étudier pratiquer, exposer, se nourrir. | Les espaces de jeux, les ateliers, Restaurant, les espaces d'exposition. |
| | Adulte | pratiquer, exposer, se détendre, se nourrir, stationner. | Restaurant, Cafeteria, Les espaces d'exposition, les boutiques, parking. |
| Usagers permanents | Administrateurs | Travailler, consommer. | Parking, les bureaux, Restaurant, Cafeteria. |
| | Formateurs | Enseigner, exposer, échanger des idées, se nourrir, stationner. | Les ateliers, Restaurant, Parking, Salle de réunion. |
| | vendeurs | Vendre, stationner. | Dépôt, Boutiques, Parking. |
| | Agents sécurité | Sécuriser, le bâtiment, surveiller se nourrir, stationner. | La salle de surveillance, Restaurant, Cafeteria, Parking. |
| | Techniciens | Réparer, entretenir, se nourrir stationner. | Locaux techniques, Vestiaires, Restaurant, Parking. |

Tableau 21 : Type des usagers Source : établi par l'auteur

²⁷ La programmation en architecture et en aménagement, concevoir et agir pour une opération de qualité, Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et d'Environnement de la Seine-Maritime, URL : http://www.caue76.org/IMG/pdf_Programmation_architecturale.pdf

2. Les grandes fonctions :

2.1 Les principes de notre programmation se base sur :

- La fluidité des espaces.
- La transparence.
- La richesse du programme qui regroupe plusieurs fonctions (culture/ loisir).
- Lieu d'apprentissage à travers des pôles thématiques.

2.2 Le Programme de base :

- La détermination des espaces :

2.2.1 L'espace d'accueil :

L'accueil est le point de passage de tous les usagers, Le premier contact avec l'institution est d'abord visuel et physique.

L'accueil passe donc également par la mise en espace qui se doit d'être particulièrement soignée.



Figure 51 : Espace d'accueil

Source : <http://www.ouest-congres.fr/nos-centres-congres/couvent-desjacobins-rennes/galerie>

2.2.2 L'espace d'observation :

Espace utilisé pour exposer l'évolution urbaine de la ville, et voir de loin :

- D'un côté la vieille ville de Constantine.
- De l'autre coté la nouvelle extension vers le sud.
- La géographie naturelle du site et les gorges du Rhumel.²⁸

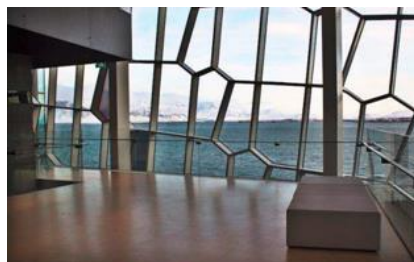


Figure 52 : Un espace d'observation Source : <https://fr.pinterest.com/explore/mucem>

²⁸ <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/ludoth%C3%A8que/48017>. (Dernier accès le 01/01/2019)

2.2.3 Un hypermarché :

Un hypermarché est un point de vente dont la surface de vente est supérieure à 2500 m² et qui propose un assortiment à dominante alimentaire.

Les hypermarchés sont généralement situés en périphérie pour faciliter l'accès et le stationnement.

2.2.4 Une bibliothèque spécialisée :

Une bibliothèque dont tous les ouvrages et autres documents concernent un même champ de la connaissance ou un même genre artistique ou littéraire ; bibliothèques municipales ou universitaires ou encore bibliothèques privées.²⁹

La bibliothèque contiennent des espaces annexes tel que :

- L'espace de rayonnage, de documentation ou d'échantillonnage



Figure 53 : Aménagement d'une bibliothèque

Source : <https://fr.sbnl.be/project/suede/ystad/bibliotheque-municipale-dystad-suede/pr>

- Archives et collection des livres rares - Rayonnage

Espace utilisé pour l'étalage et la consultation dans des conditions particulières, de livres et de documents rares. Ce type d'espace comprend les archives administratives.

-Salle de lecture – Espace de consultation

Espace à aire ouverte aménagé ou non, avec des isolements situés à proximité ou non du rayonnage, permettant aux usagers de travailler et de consulter des ressources documentaires.

-Espace d'entreposage – Bibliothèque

Espace qui sert à l'entreposage de volumes avant leur réparation ou leur codification ou espace utilisé pour l'entreposage temporaire des livres, de documents et d'archives en traitement.

²⁹ Neufert, 10ème édition française et augmentée, Edition le Moniteur, page 294, ISBN : 9782100543175

2.2.5 Salle de conférence :

Espace utilisé pour des conférences, Cet espace consacré aux rencontres professionnelles, qui vise à réunir les conditions optimales de communication.³⁰



Figure 54 : Salle de conférence

Source : <https://www.hauser.lu/installation-video/salle-de-conference>

2.2.6 L'espace de vente :³¹

Espace couvert ou non couvert affecté à la circulation de la clientèle pour effectuer ses achats, espace affecté à l'exposition des marchandises proposées à la vente et à leur paiement. Espace affecté à la circulation du personnel pour présenter les marchandises à la vente.

2.2.7 Une salle de cinéma :

Une salle de cinéma ou un cinéma est un lieu où est organisée la diffusion des films cinématographiques.



Figure 55 : Une salle de cinéma

Source : <https://www.lesnumeriques.com/cinema/premiere-salle-cinema-a-ecran-led-france-est-ouverte-n84331.html>

³⁰ <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/garderie/36134>. (Dernier accès le 22/01/2019)

³¹ <http://twipac.com/metiersdutourisme.fr/web/SERVICE.pdf>. (Dernier accès le 22/01/2019)

| | Les Fonctions | Les Espaces |
|------------------------------|------------------------------|--|
| Fonctions principales | Accueil | Réception Hall de repos Renseignement |
| | Commerce + | Hyper marché Grands magasins pour femme Grands magasins pour homme Magasins de marque Magasins de services |
| | Restauration | Cafétéria Restaurant Pizzeria Salon de thé Crémerie Pâtisserie |
| | Loisir | Salle polyvalente Cinéma Espace des jeux |
| | Sport | Terrain de HANDBALL Terrain de VOLLEY-BALL Terrain de BASKETBALL Terrain de TENNIS Terrain de FOOTBALL Salle de musculation |
| | Hôtellerie | Hotel |
| | Fonctions secondaires | Administration |
| Service | | Parking Sanitaire Garderie |

Tableau 22 : programme de base

Source : Etabli par l'auteur

2.3 Programme spécifique :

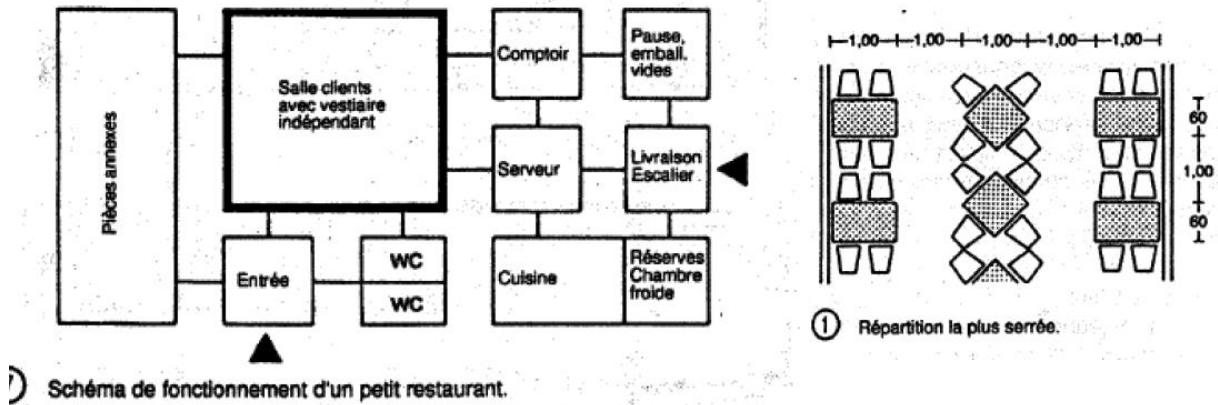
2.3.1 ESPACE D'ACCUEIL :

Est un grand hall d'accueil avec des espaces pour l'orientation + des sanitaires + salon de repos.

Hall + orientation + sanitaire + salon de repos = 400+200 m²

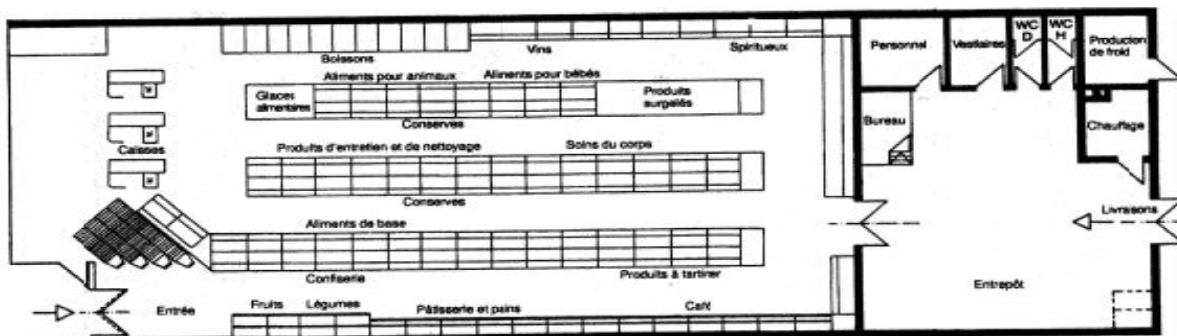
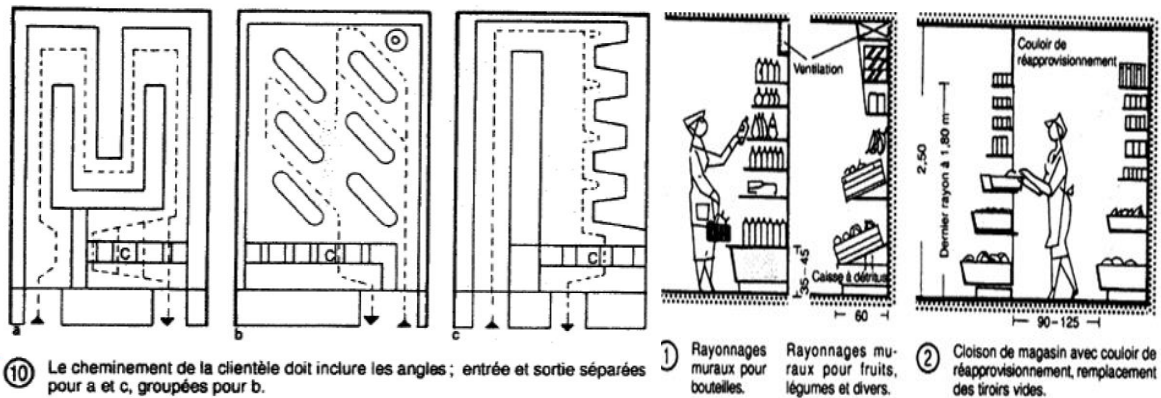
2.3.2 RESTAURANT + CAFETERIA :

Les espaces de consommation suivant la surface d'une table 1.5m/1.5m x le nombre des tables + circulation. ³²



2.3.3 ESPACE DE VENTE :

Des magasins de vente avec une surface qui varie entre 50 et 100m². ³³



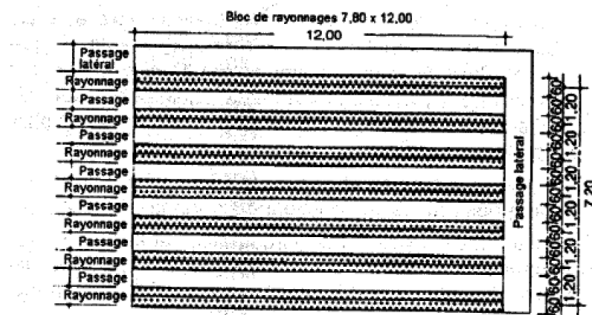
⑥ Magasin discount, 300 à 500 m² de surface de vente.

³² Neufert, 10^{ème} édition française et augmentée, édition le Moniteur, page 302, ISBN : 9782100543175

³³ Neufert, 10^{ème} édition française et augmentée, édition le Moniteur, page 302, ISBN : 9782100543175

2.3.4 BIBLIOTHEQUE :

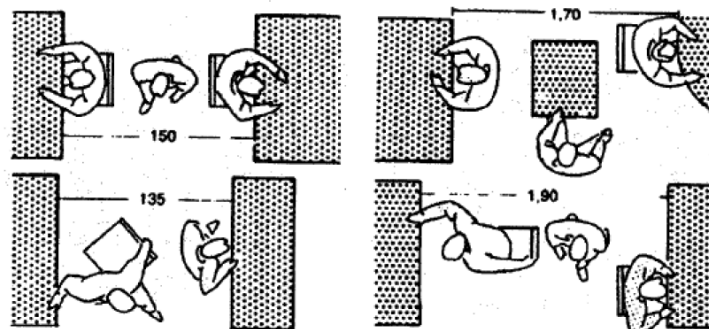
Espace de rayonnage :



② Surfaces pour rayonnages à livres en magasin non accessible au public.

Salle de lecture

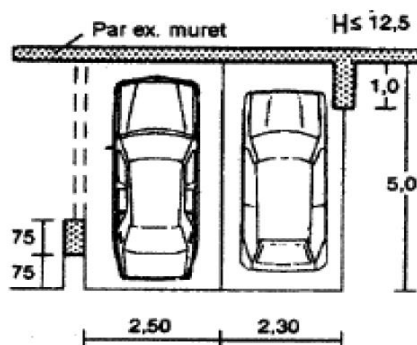
(Surface utile d'une personne x le nombre totale) + (Circulation 30%) = $3\text{m} \times 50 + 45\text{m}^2 = 200\text{m}^2$.³⁴



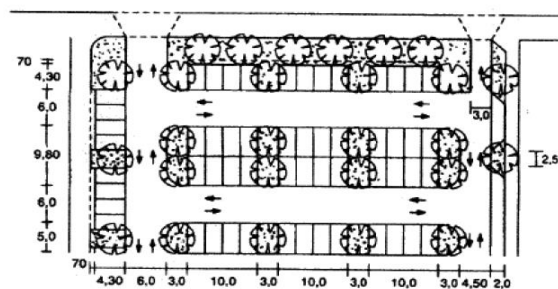
⑧ Espace libre minimal dans le secteur de lecture (fig. 9).

⑨ Pour le transport des livres entre des personnes assises et debout (fig. 8).

2.3.5 PARKINGS :



② Stationnement dans parkings étroits



⑬ Exemple de parking pour voitures particulières

2.3.6 LES DIMENSIONS NORMATIVES DES ACTIVITES SPORTIVES

³⁴ Neufert, 8^{ème} édition française et augmentée, édition le Moniteur, page 343-347, ISBN : 2100057596

| SPORT | HANDBALL | VOLLEY-BALL | BASKETBALL |
|--------------------------------|---|---|---|
| ILLUSTRATION DE TERRAIN | | | |
| DIMENSION DE TERRAIN | 40m x 20m | 18 mx 9m | 26m x 14m |
| ZONE DE DÉGAGEMENT | (1à2m) minimum de long des lignes de touches. (2m) minimum derrière les lignes de but. | 8 m au min le long de la ligne de touche et 5 m au min en largeur. | (2m) minimum de long des lignes de touches. (2m) minimum derrière les lignes de but. |
| SURFACE TOTALE | 44m x 24m =1056m ² (minimum) | 34 x 19=646 m ² (minimum) | 30m x 18m =540 m ² (minimum) |
| HAUTEURS | 7m d'hauteur libre sur la totalité de l'aire de jeu | 12,5m d'hauteur libre sur la totalité de l'aire de jeu | 7m d'hauteur libre sur la totalité de l'aire de jeu |
| NATURE DES TERRAINS | le sol doit permettre une évolution normale des joueurs dans toutes les situations de jeu ainsi qu'un rebond réguliers des ballons. | | |
| SPORT | TENNIS | FOOTBALL | |
| ILLUSTRATION DE TERRAIN | | | |
| DIMENSION DE TERRAIN | 23,77m x 10,97 m | 44m x 22 m | |
| ZONE DE DÉGAGEMENT | Dégagement de fond 8. ,00 m Dégagement latéral 4, 00 m | (2m) minimum de long des lignes de touches. (2m) minimum derrière les lignes de but. | |
| SURFACE TOTALE | 30m x 18m =540 m ² (minimum) | 48x 26m =1248 m ² (minimum) | |
| HAUTEURS | 7m d'hauteur libre sur la totalité de l'aire de jeu | 7m d'hauteur libre sur la totalité de l'aire de jeu | |
| NATURE DES TERRAINS | Elle doit être plane en tout point afin d'assurer un rebond régulier des balles, elle doit être non glissante. | *en dure *pelouse artificielle | |

Tableau 23 : Dimension normative dues terrains de jeux

Source : traiter par l'auteur³⁵

³⁵ Livre : Ernest Neufert ; Les éléments des projets de constructions 8eme Edition (2002) ; 643 pages

| Fonction | Espace | Sous espace | Nombre | Surface unitaire | Surface totale |
|----------|--------------------|--|------------|------------------|----------------|
| Accueil | accueil | Hall d'accueil | 2 | 400 | 1240 |
| | | Réception | 2 | 25 | |
| | | Espace de repos | 2 | 50 | |
| | | Bureau de gestion | 2 | 20 | |
| | | Sécurité | 2 | 25 | |
| | Sanitaire | Sanitaire homme | 4 | 25 | |
| | | Sanitaire femme | 4 | 25 | |
| Commerce | Hyper marché | Ail de fruit et légume | 1 | 650 | 3348 |
| | | Alimentation général | 1 | 700 | |
| | | Boucherie (espace de vente, chambre froide, vestiaire) | 1 | 151 | |
| | | Boulangerie (espace de préparation, espace de cuisson, espace de vente, stockage, vestiaire, sanitaire H.F, espace de repos) | 1 | 455 | |
| | | Ail de poisson (espace de vente, chambre froide, vestiaire) | 1 | 174 | |
| | | Ail de produit laitier | 1 | 250 | |
| | | Stockage chariots | 1 | 100 | |
| | | Caisse et sortie | 1 | 400 | |
| | | Dépôt | 1 | 150 | |
| | | Garderie d'enfant | 1 | 130 | |
| | | sanitaires | 1 | 50 | |
| | | Grands magasins pour femme | Chaussures | 1 | |
| | Produit cosmétique | | 1 | 120 | |
| | Parfumerie | | 1 | 120 | |
| | Bijouterie | | 1 | 100 | |
| | Habillement | | 1 | 150 | |
| | Lingerie fine | | 1 | 100 | |
| | Djellaba femme | | 1 | 100 | |
| | Mercerie | | 1 | 100 | |
| | Mode confection | 1 | 100 | | |

| | | | | | |
|----------------------|-----------------------------------|---|-----|-----|------------|
| Commerce | Grands magasins pour homme | Chaussures | 1 | 150 | 750 |
| | | Produit cosmétique et parfumerie | 1 | 100 | |
| | | Habillement | 1 | 150 | |
| | | Mode de confection | 1 | 100 | |
| | | Costume | 1 | 150 | |
| | | Magasins pour montre de marque | 1 | 100 | |
| | Magasins de marque | Magasins (ZARA, H&M, CELIO, ADIDAS, GUCCI, CHANEL, LACOSTE, EDEN PARK, PETIT BATEAU, KENZO) | 1 | 200 | 200 |
| | Magasins de services | Bricolage | 1 | 60 | 546 |
| | | Librairie | 1 | 136 | |
| | | Luminaire | 1 | 136 | |
| Pressing et retouche | | 1 | 214 | | |
| Restauration | Restaurent | réception, espace de préparation, sanitaires, espace de stockage | 1 | 204 | 955 |
| | Pizzeria | réception, espace de préparation, sanitaires, espace de stockage | 1 | 146 | |
| | Faste Food | espace de préparation | 1 | 100 | |
| | Cafeteria | espace de service, espace de préparation, sanitaires, stockages | 1 | 105 | |
| | Salon de thé | réception, espace de préparation, espace de service, sanitaires | 1 | 100 | |
| | Crémerie | espace de préparation, espace de service | 1 | 100 | |
| | Pâtisserie | espace de préparation, espace de cuisson, espace de vente | 1 | 200 | |

| | | | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|---|-----|------|-------------|
| Sport | Terrain de football | / | 1 | 1250 | 4566 |
| | Terrain de handball | / | 1 | 1056 | |
| | Terrain de volley-ball | / | 1 | 630 | |
| | Terrain de basketball | / | 1 | 450 | |
| | Terrain de tennis | / | 1 | 600 | |
| | Salle de tennis de table | / | 1 | 150 | |
| | Salle de musculation | / | 1 | 150 | |
| | Vestiaires +sanitaires | / | 2 | 280 | |
| Hôtel balnéaire 3 étoile | Accueille | Réception | 1 | 20 | 2279 |
| | | salon | 1 | 50 | |
| | | Coin bar | 1 | 45 | |
| | | Sanitaire | 1 | 45 | |
| | | Bagagerie | 1 | 44 | |
| | | location | 1 | 30 | |
| | Salon de thé | / | 1 | 150 | |
| | cafétéria | / | 1 | 150 | |
| | Restaurant | réception, espace de préparation, sanitaires, espace de stockages | | 200 | |
| | kiosque | / | 2 | 25 | |
| | Bureau cosmétique | / | 1 | 30 | |
| | Bureau article | / | 1 | 25 | |
| | Bureau souvenirs | / | 1 | 30 | |
| | Cabinet téléphonique | / | 1 | 30 | |
| | Administration | Bureau directeur Bureau secrétaire et archive Salle de réunion Bureau comptable Infirmierie | 1 | 210 | |
| | Médiathèque | / | 1 | 110 | |
| | Salle de soin | / | 1 | 55 | |
| | Salle polyvalent | / | 1 | 175 | |
| mossala | Sanitaire + espace de prière | 1 | 140 | | |
| magasin | / | 1 | 100 | | |
| Salon de beauté | / | 1 | 50 | | |

| | | | | | |
|----------------------|--------------------------------|-----------------------|-----|------------|-------------|
| | Salle de Gym | / | 1 | 120 | 1170 |
| | Discothèque | / | 1 | 170 | |
| | Salle de jeux | / | 1 | 80 | |
| | Lingerie | / | 1 | 70 | |
| | blancherie | / | 1 | 100 | |
| | Chambre double | / | 14 | 25 | |
| | Chambre single | / | 20 | 16 | |
| | Suite | / | 8 | 60 | |
| 3449 | | | | | |
| Documentation | Salle de conférence | Salle principale | 1 | 150 p 175 | 215 |
| | | Arrière scène | 1 | 25 | |
| | | Salle de VIP | 1 | 20 | |
| | | Un sas | 1 | 20 | |
| | Bibliothèque | Consultation | 1 | 20 | 390 |
| | | Espace de rayonnement | 1 | 180 | |
| | | La salle de lecture | 1 | 175 50p | |
| | | Bureau de gestion | 1 | 16 | |
| Médiathèque | / | | 150 | 150 | |
| 2605 | | | | | |
| Loisir | Espaces de jeux | Jeu de société | 1 | 200 | 300 |
| | | Jeu d'enfant | 1 | 100 | |
| | Salle polyvalente | / | 1 | 150 | 150 |
| | Cinéma | Salle | 3 | 100 | 395 |
| | | Guichet | 2 | 25 | |
| | | Sas | 3 | 15 | |
| | Club (loisir / culture) | / | 1 | 100 | 100 |
| 945 | | | | | |

| Fonction | Espace | Sous espace | Nomb re | Surfa ce unitai re | Surface total |
|-----------------------|-----------------|------------------------------|------------|-----------------------------|------------------|
| Administration | | Bureau directeur | 1 | 30 | 210 |
| | | Bureau secrétaire et archive | 1 | 25 | |
| | | Salle de réunion | 1 | 50 | |
| | | Bureau comptable | 1 | 40 | |
| | | Infirmierie | 1 | 30 | |
| 210 | | | | | |
| Service | Garderie | Salle des jeux | | 80 | 410 |
| | | Salle de repos | | 30 | |
| | | Salle des nouveaux nés | | 30 | |
| | | Cuisine | | 20 | |
| | | Espace de manger | | 50 | |
| | | Sanitaire | | 10 | |
| | Local | Ventilation | | 20 | |

| | | | | |
|---|-----------|---------------------|----|----|
| | technique | Groupe électrogène | 20 | 80 |
| | | Atelier maintenance | 20 | |
| 490 | | | | |
| Surface total = 18494 m² | | | | |
| Surface total + 40/100 circulation= 25891.60 m² | | | | |

Tableau 24 : Programme spécifique

Source : établi par l'auteur

2.4 Echelle d'appartenance :

Notre projet aura une échelle nationale.

2.5 Estimation de la capacité d'accueil :

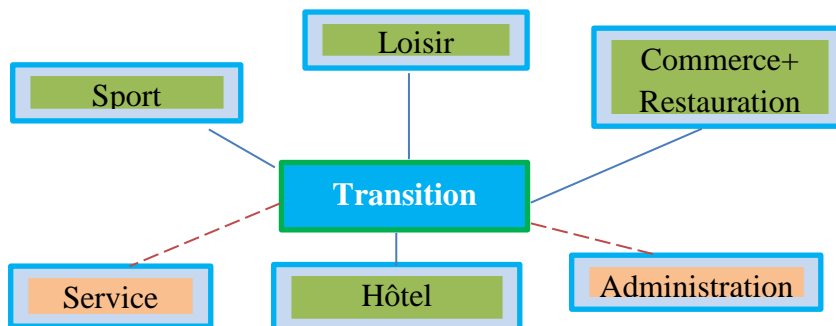
Pour un équipement de ce type, on calcule 5m² pour une personne.

La capacité d'accueil du projet est estimée à 5178 personnes par jour, 1864195 personnes par année.

2.6 Parking :

300 places de stationnement

2.7. Organigramme fonctionnel :



3. Choix de site d'intervention :



Figure 56 : Choix de site d'intervention Source : traiter par l'auteur







| | Localisation | Objectif | Avantages | Inconvénients | Evaluation |
|---------|---|--|---|--|---|
| Site 01 | 01/ Sidi Amar (Dar Yaghmoracen) - Remla | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Créé un franchissement comme route externe pour éviter l'encombrement et la circulation en cœur de la ville. | <ul style="list-style-type: none"> - rupture urbaine remarquable. - Proche de L'accès de la ville qui est situé à Sidi Amar | - La distance entre les deux sites est assez grande. |  |
| Site 02 | 02/ Sidi Amar (Dar Yaghmoracen) – Ouled Ziri | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Un franchissement entre le quartier de Sidi Amar et le quartier d'Ouled Ziri. | <ul style="list-style-type: none"> • Sa visibilité et sa lisibilité. • Bonne visibilité. • Position Stratégique. • Accessibilité très importante. | Une rupture urbaine mauvaise pour un pont. |    |
| Site 03 | 03/ Sidi Amar (Srijat) – Plato Lela Ghazouana | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Créé une extension de quartier vers le Platon de lala Ghazouana. | <ul style="list-style-type: none"> • un franchissement important pour l'extension du quartier dans une zone stratégique oubliée | Proche de la zone militaire. |   |

Tableau 25 : Tableau comparative Source : Auteur

4. Conclusion :

Cette analyse programmatique nous permet d'avoir les surfaces nécessaires répondant à l'ensemble des besoins des utilisateurs et usagers tout en prenant en considération des paramètres importants de conception.

CHAPITRE V :
APROCHE
ARCHITECTURALE

1. Analyse du site :

Après avoir fait une analyse de la ville et déduit le lieu, nous allons entamer tous les détails de ce site.

1.1 Situation :

Le lieu d'intervention se situe sur la partie sud de Ghazaouet.

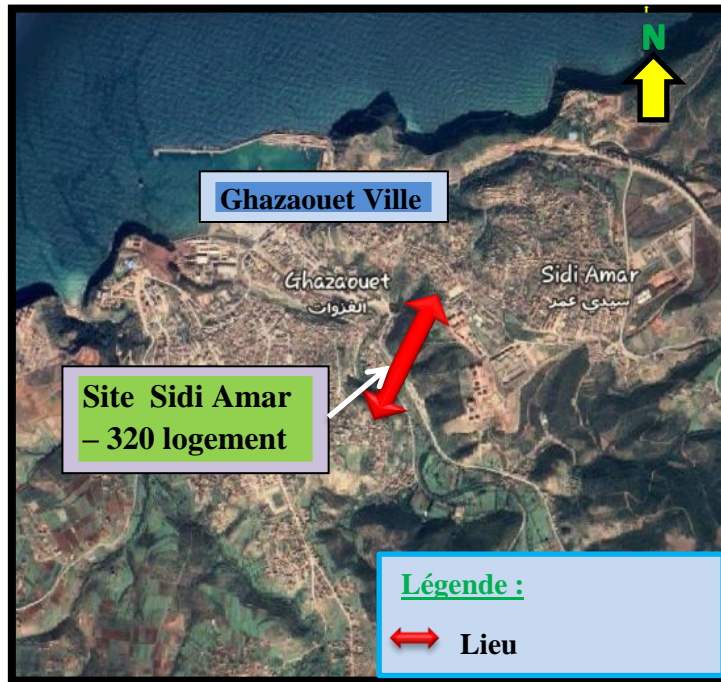


Figure 57 : Plan de situation. Source : établie par l'auteur

1.2 Environnement immédiat

L'environnement immédiat de notre lieu d'intervention est représenté dans :

- ✓ Au Nord se trouve un CEM.
- ✓ A l'Est : des habitations individuel et collectifs.
- ✓ A l'est : des Habitations.
- ✓ Au sud : des habitations et le cimetière chrétien.

1.3 Gabarit et architecture environnante

Le gabarit variant de RDC à R+4.

Le système constructif des équipements environnants est le système classique poteau-poutre.

Le style architectural des équipements environnants est un style moderne.

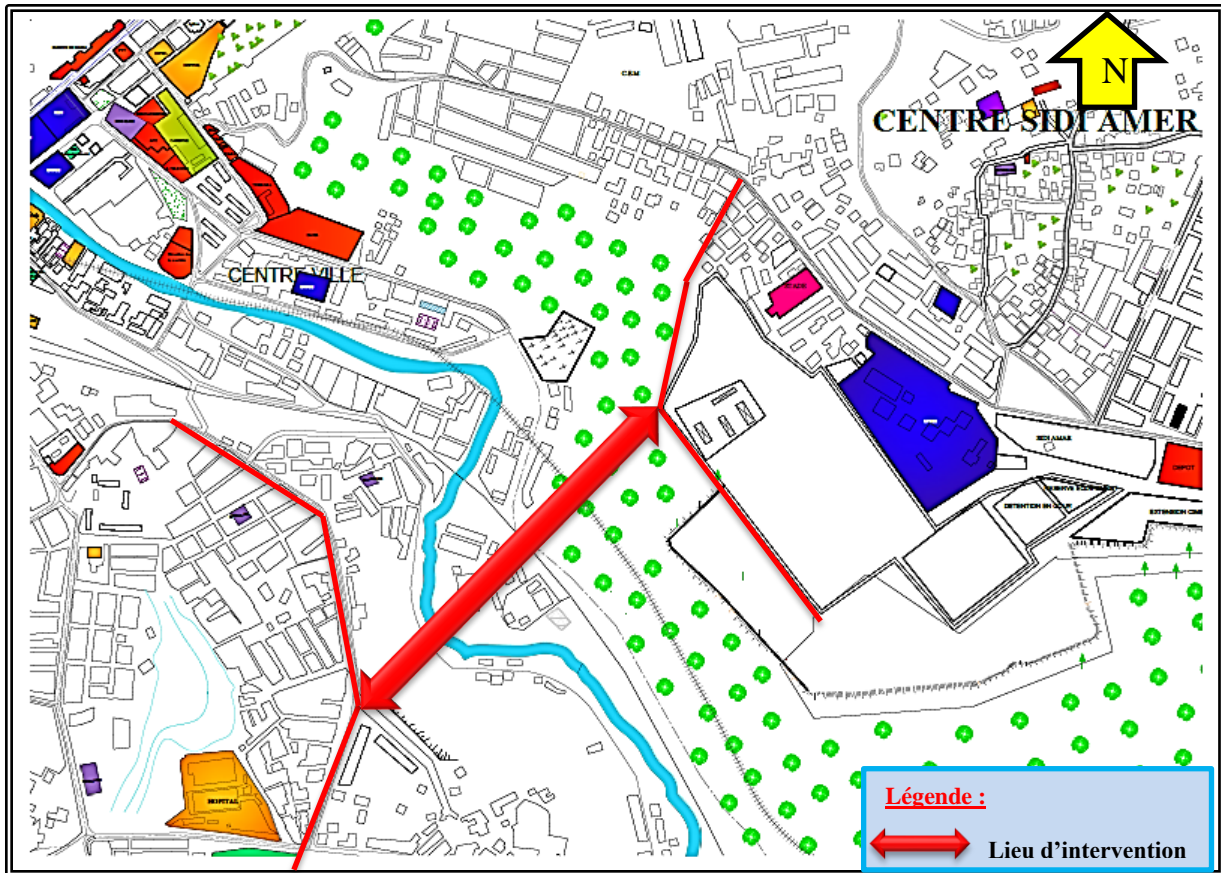


Figure 58: Plan d'aménagement du site

1.4 Accessibilité :

Notre intervention consiste à relier entre deux routes mécaniques (Boulevard de Sidi Amar et la rue de Ouled ziri) cependant notre lieu d'intervention présente une excellente accessibilité.

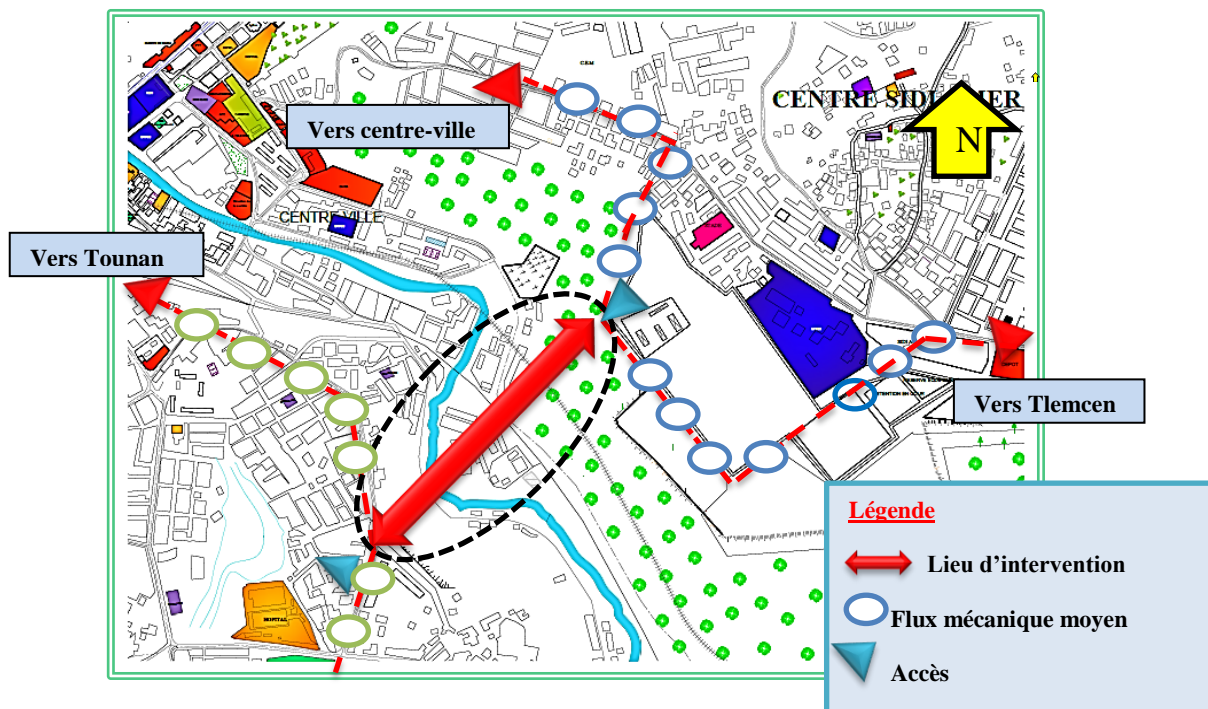


Figure 59: Plan de circulation

1.5 Analyse climatique :

L'espace urbain dégagé autour du site d'intervention offre un meilleur ensoleillement.

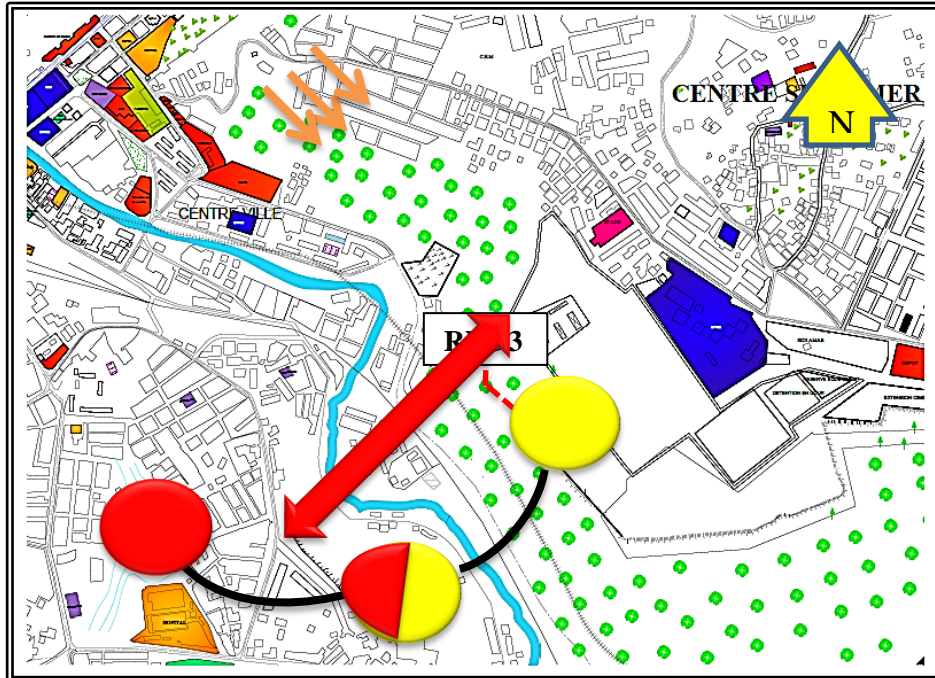


Figure 60 : Analyse climatique du site

1.6 La topographie :

Notre lieu d'intervention est une rupture dont les pentes varient entre 30% à 50%.

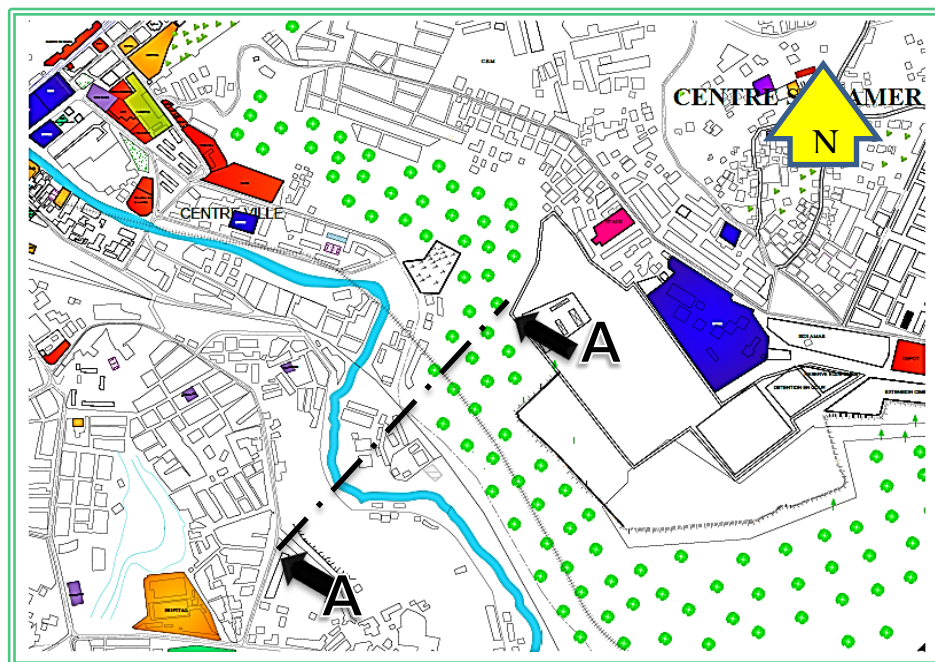


Figure 61: plan de topographique

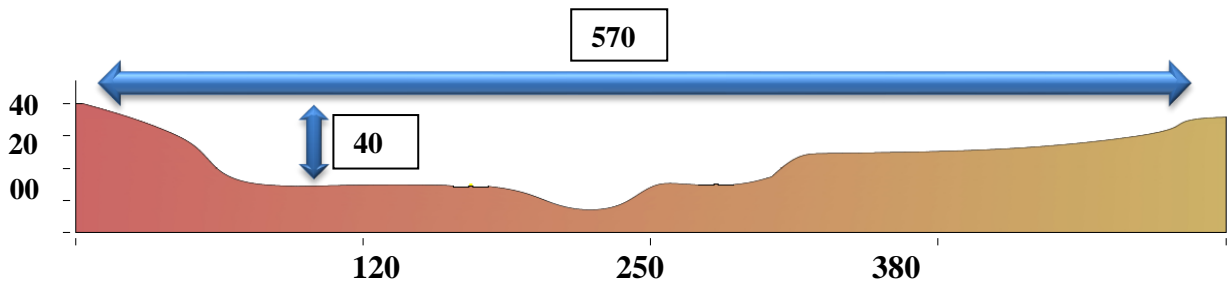
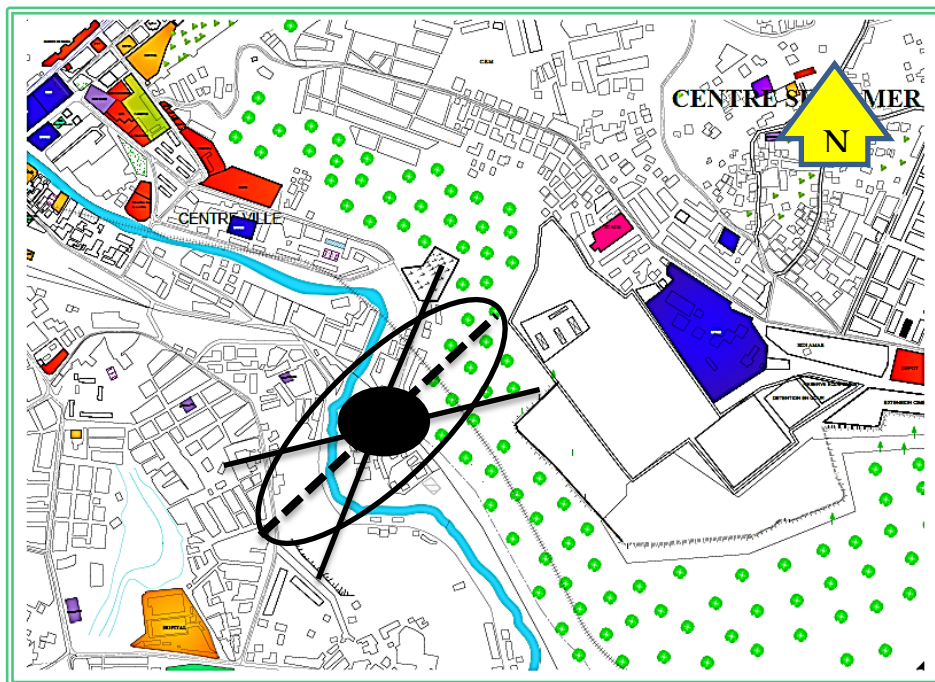


Figure 62 : Coupe transversale (A-A) du lieu d'intervention

Source : établie par l'auteur

1.7 L'analyse paysagère :

Notre projet est entouré par un horizon panoramique.



2. Genèse :

Notre projet consiste à lier les 2 entités séparées (Sidi Amar- Ouled Ziri), par un pont habité.

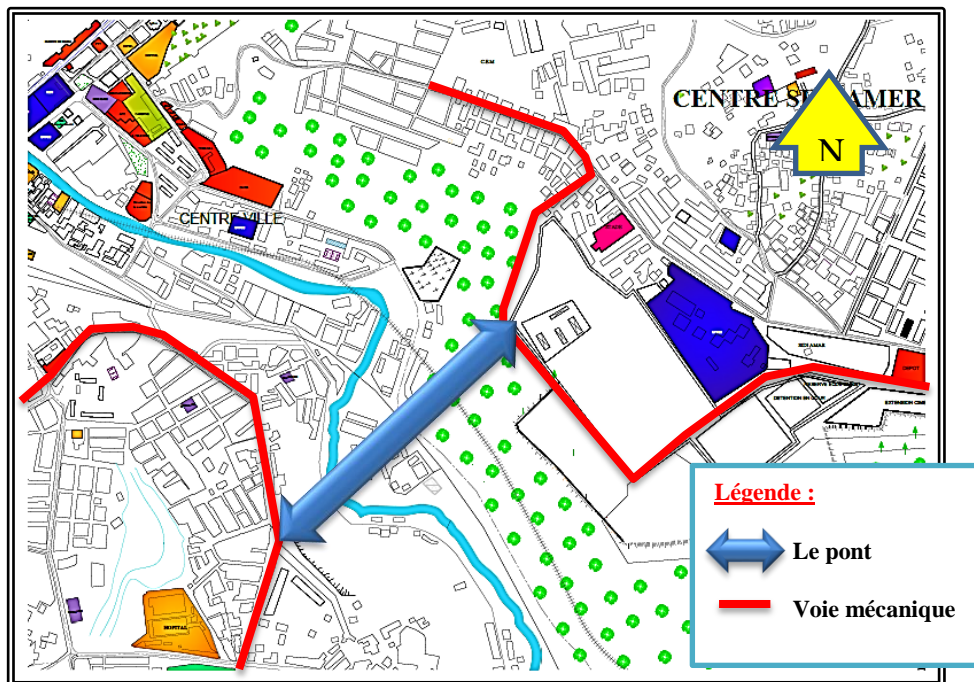


Figure 63 : plan de topographique

Source : BET : PDAU Ghazaouet - traité par l'auteur

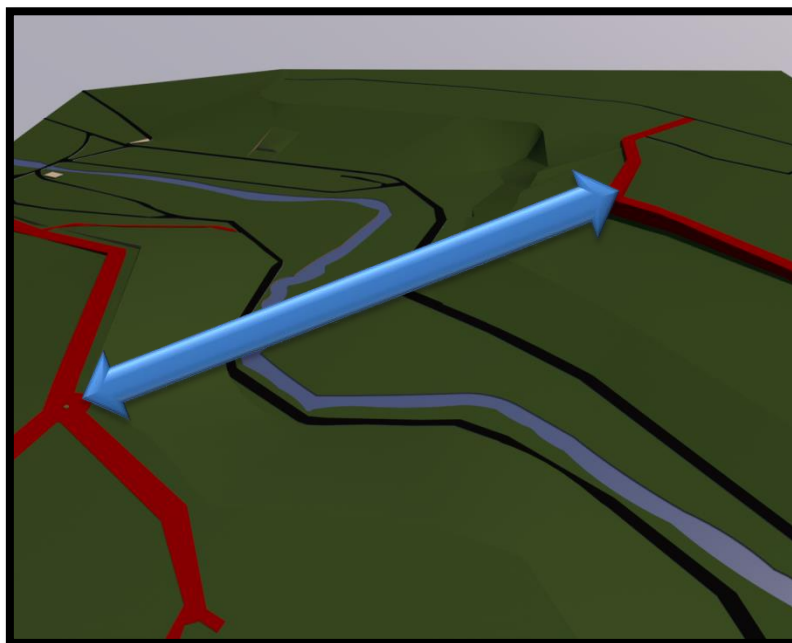


Figure 64 : Vue 3D du lieu d'intervention

Source : établie par l'auteur

Etape 1 :

L'action urbaine Avant d'entamer la genèse du projet, on doit élaborer une action urbaine : projeter un pont qui relie les deux voies mécaniques.

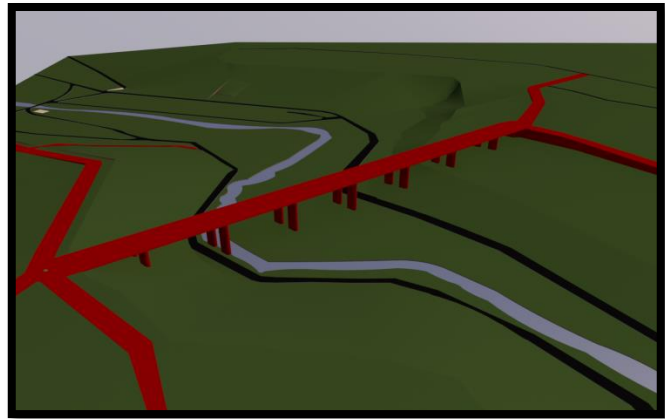


Figure 65 : Vue 3D -Etape 1-

Source : établie par l'auteur

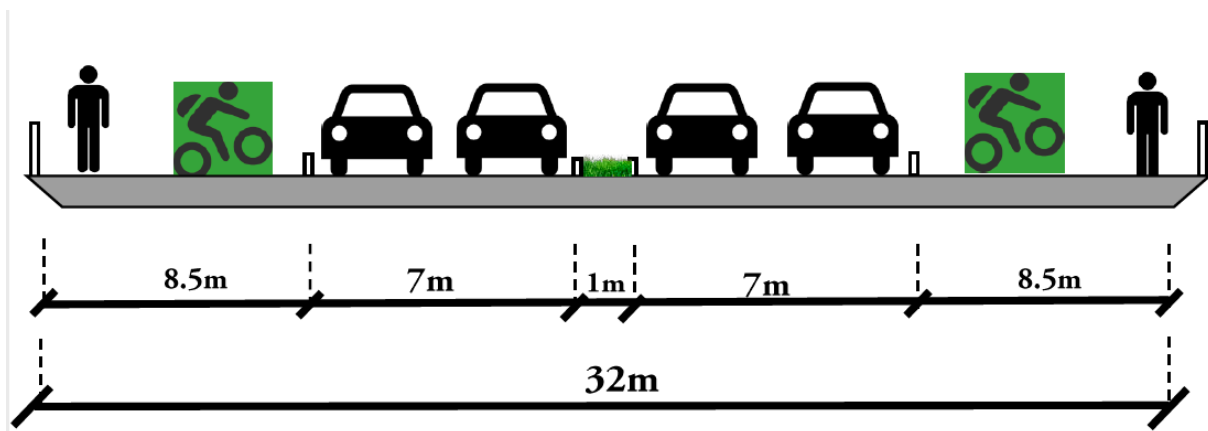


Figure 66 : Détail de la voie mécanique du Pont Habité Source : établi par l'auteur

Etape 2 : la partie habitée

En plus de sa fonction principale qui est la transition, cet ouvrage comprendra une autre fonction qui sera la fonction habitée.

La partie habitée sera au-dessus de la voie mécanique pour :

- Avoir une bonne visibilité
- Avoir une séparation entre la circulation mécanique et piétonne à la faveur de la sécurité des visiteurs.

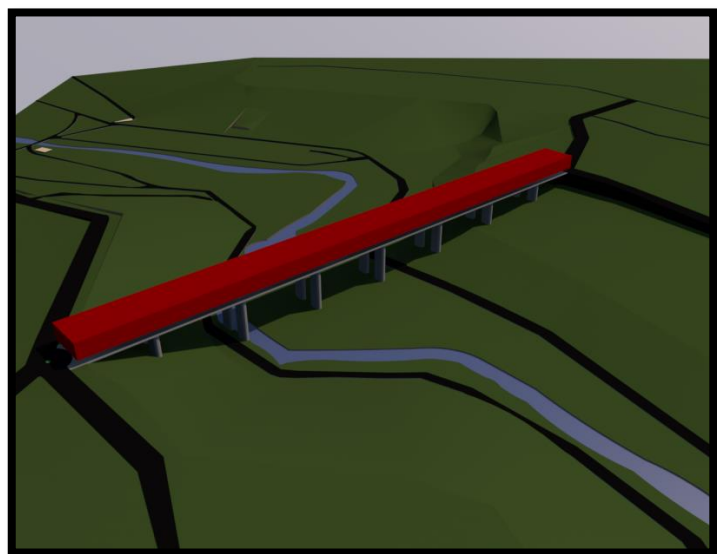


Figure 67 : Vue 3D -Etape 2-

Source : établie par l'auteur

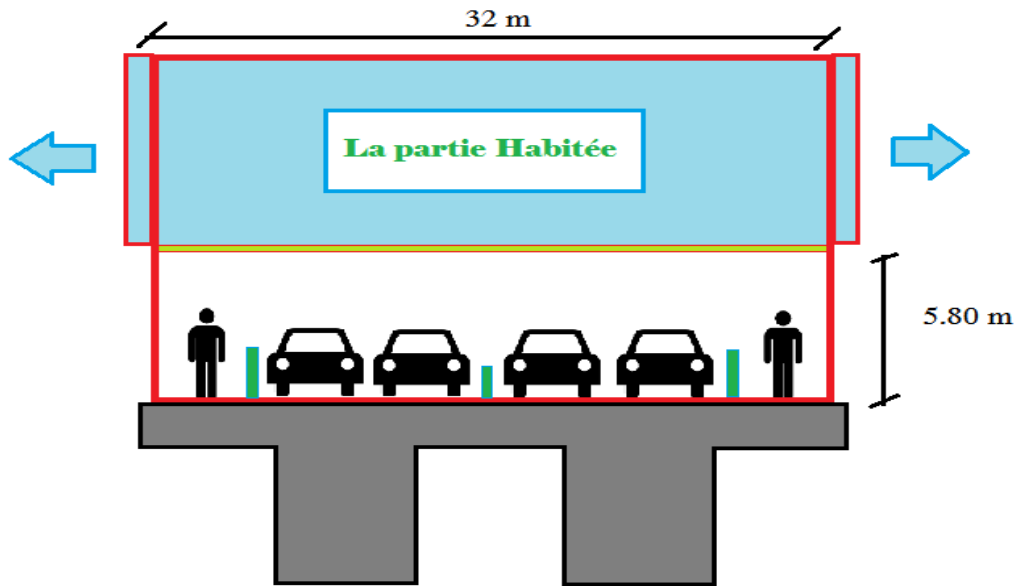


Figure 68 : schématisation d'une coupe transversale du pont

Source : établie par l'auteur

Etape 3: les accès

Les accès de la partie habitée commencent à partir des voies mécaniques.

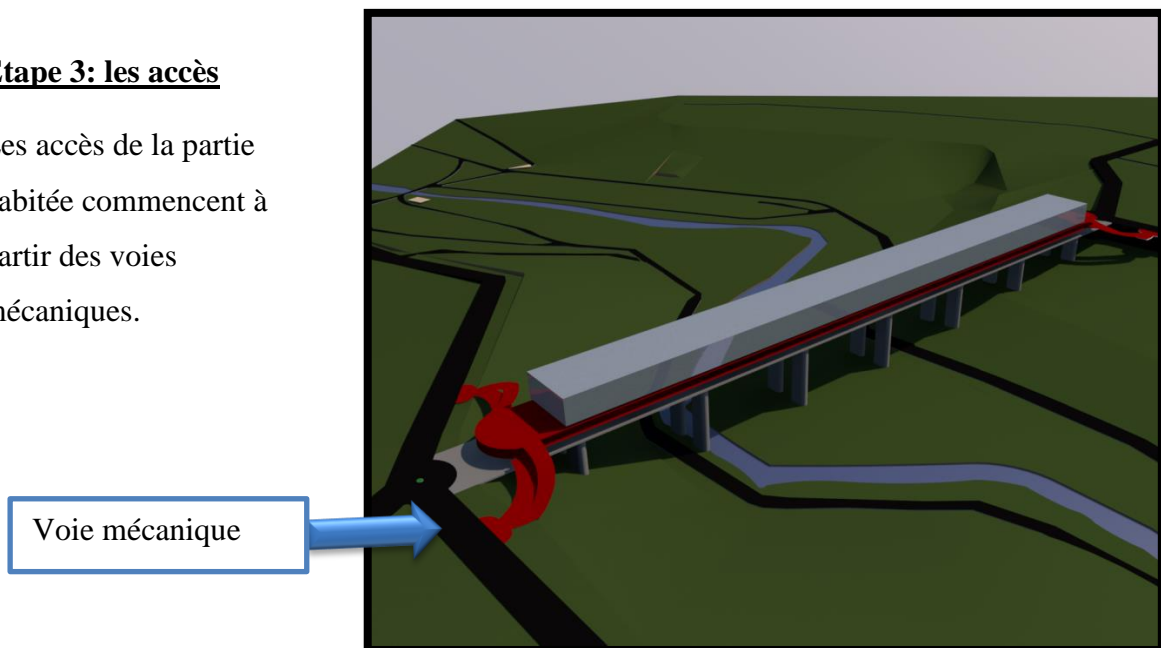


Figure 69 : vue 3d -étape 3-

Source : établie par l'auteur

Zoning des masses

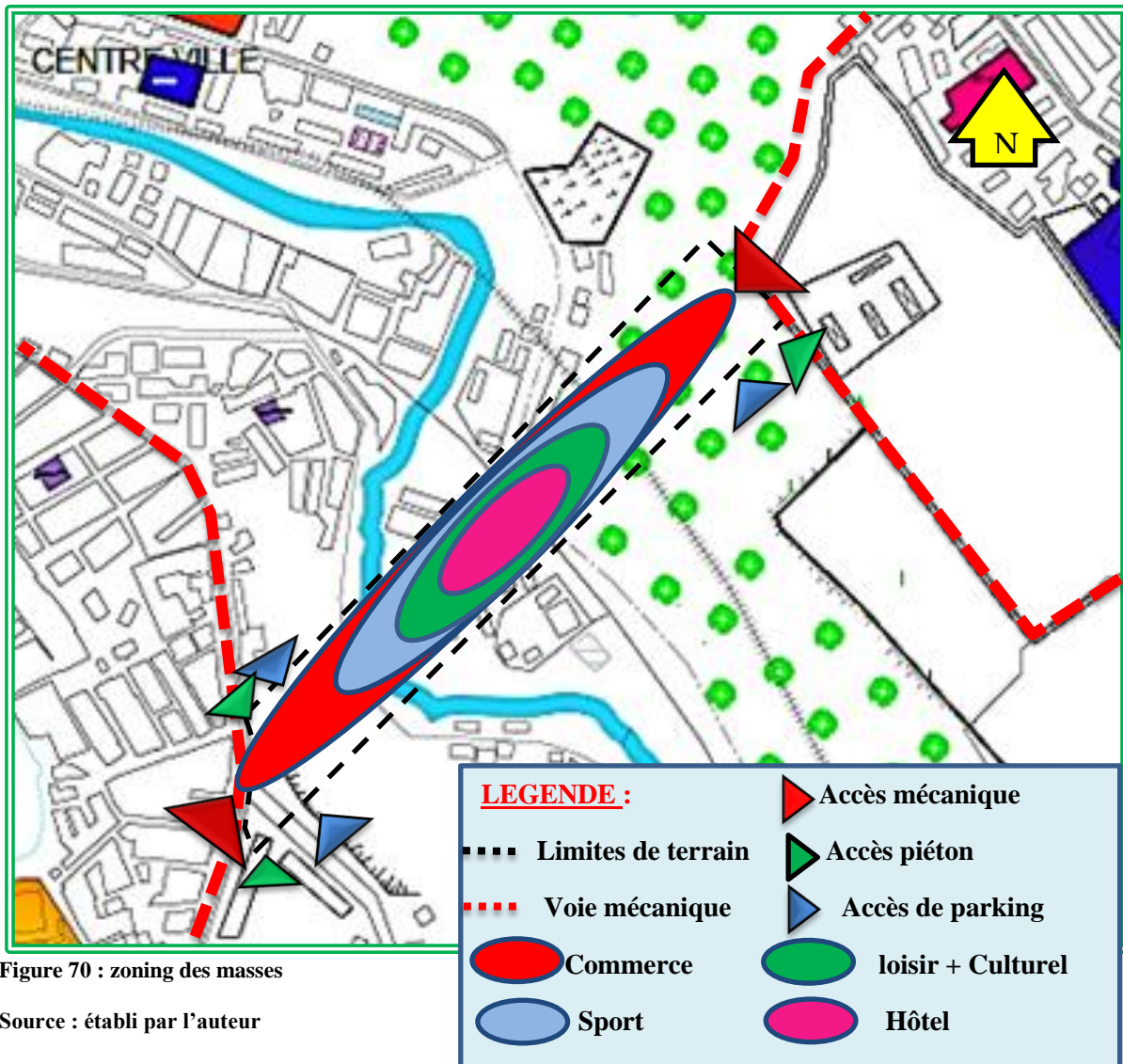


Figure 70 : zoning des masses

Source : établi par l'auteur

Le zoning de projet comporte quatre zones marquantes :

- La zone commerce et restauration se place dans le niveau 02 du pont.
- La zone sportive occupe tout le troisième niveau du pont.
- La zone de loisir et de culture est située au quatrième niveau du pont.
- La zone hôtelière est située en haut du pont afin de profiter du paysage

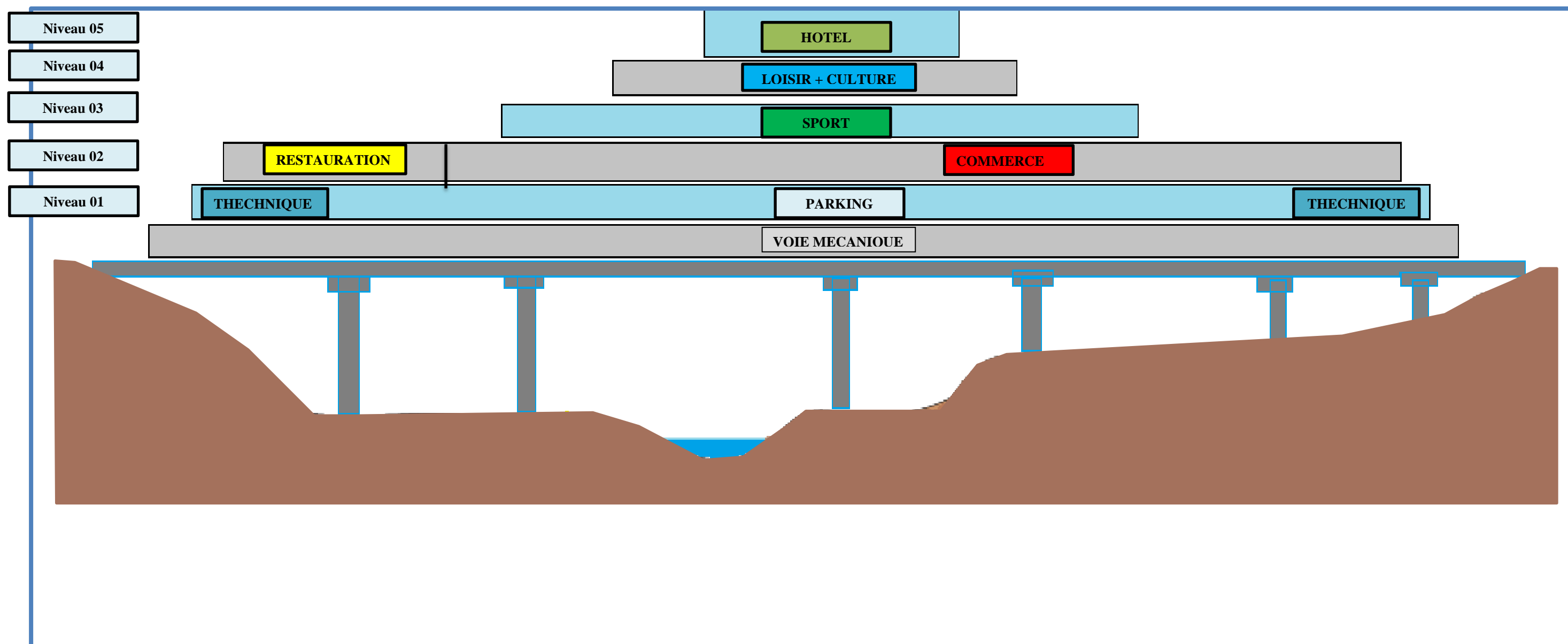
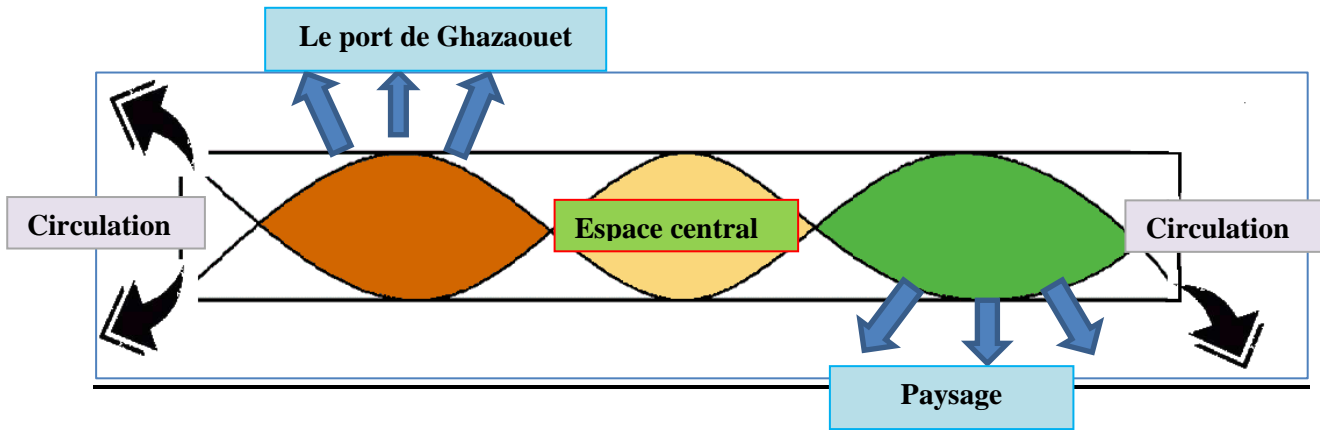


Figure 71 : zoning par élévation

Source : établi par l'auteur

Etape 4 : Circulation intérieur



Pour avoir :

- Une fluidité de circulation.
- Avoir des lieux d'observation du panoramique extérieur.

Etape 5 :

La forme supérieure du projet est incurvée afin de trouver une cohérence avec la séquence montagneuse de la région.

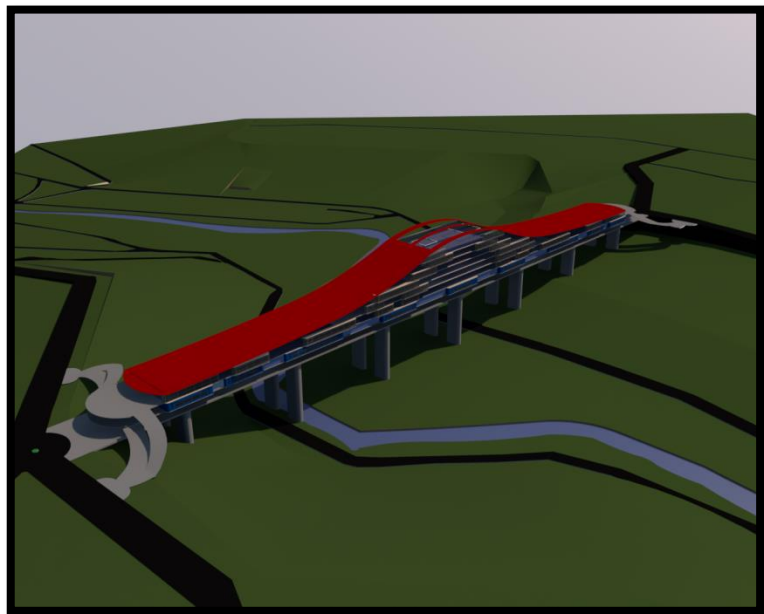


Figure 72 : vue 3d -étape -5- Source : établie par l'auteur



Figure 73 : Photo de site d'intervention

Source : Prise par l'auteur

Etape 6 : l'accès principal

l'addition d'un volume à un forme conique pour marquer les deux accès principaux.

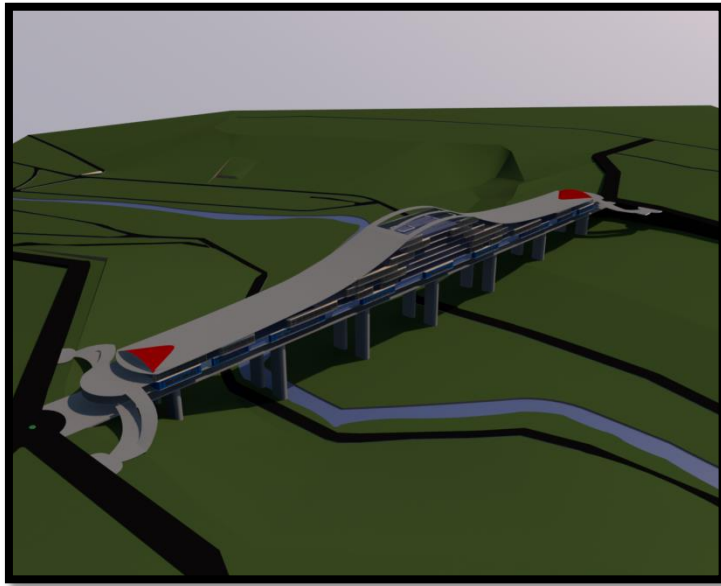


Figure 74 : vue 3d -étape 6-

Source : établie par l'auteur

3. Lecture du projet :

Notre pont habité est un équipement polyvalent où on a plusieurs fonctions :

3.1 Le Plan de masse :

Le plan de masse est le secteur (Sidi amar – Ouled Ziri)

3.2 La Voie mécanique (La route) :

Elle est d'une hauteur de 5.80m.

Elle possède 4 voies séparées au milieu par un terre-plein, bordées par des trottoirs de largeur de 8m.

Le programme inclue deux locaux techniques disposés au-dessous du pont (à côté des deux culées du pont).

3.3 Le 1^{er} niveau :

Notre projet a deux accès mécanique pour le parking qui occupe tout le première niveau.

3.4 Le 2^{ème} niveau :

Notre projet a deux accès principaux qui donnent en plein des halls d'accueil a, Sur cet étage, il y a diverses activités de marketing et restauration, avec des espaces d'observation du paysage panoramique l'un sur le centre ville et le port de ghazaouet et l'autre côté les montagnes de traras.

Le centre de notre projet est occupé par un vaste hall animé par une scène musicale au milieu.

3.5 Le 3^{ème} niveau :

Pour accéder au 1er étage, on a 7 cages d'escalier, 7 ascenseurs. Ces derniers mènent aux différents installation sportive .

3.6 Le 4^{ème} niveau :

Le 4^{ème} niveau de notre partie habité est accessible par 5 escaliers et 5 ascenseurs , il est dédié aux activités culturelles (une bibliothèque, une salle de conférence) et le loisir (des salles de cinéma, des salles de jeux).

L'espace central va permettre au visiteur de contempler le paysage .

3.7 Le 5^{ème} niveau :

Accessible par un escaliers et un ascenseurs, il est dédié aux activités de l'hotel .

3.8 Le 6^{ème} niveau :

Accessible par un escaliers et un ascenseurs, il est dédié aux activités de l'hotel et aussi les chambre.

3.9 Le 6^{ème} niveau :

Accessible par un escaliers et un ascenseurs, il est dédié aux suites chambre de notre hotel balniaire.

3.10 Façade :

l'esthétique des ponts habités c'est une alliance entre l'esthétique du pont (la structure, l'arc, les suspentes) et l'esthétique du bâtiment (la façade, le vitrage et les motifs décoratifs).

Dans les deux façades latérales j'ai créés un jeux de volumes selon les principe de l'architecture emboité.



Figure 75 : Pont habité traité selon les principes d'emboitement.

Source : https://www.pinterest.com/news_hub/5027510217330435351/

4. 4 Conclusion :

Après avoir défini les paramètres planimétriques et volumétriques du projet basés sur un ensemble de contraintes ,il reste maintenant à définir les méthodes d'intégration des techniques sans perturber pour autant l'aspect architectural .



CHAPITRE VI
APROCHE
TECHNIQUE

Introduction :

La conception du projet architectural exige la coordination entre la structure, la forme et la fonction, tout en assurant aux usagers la stabilité et la solidité de l'ouvrage.

L'objectif de cette étape est non seulement de faire tenir le projet structurellement mais aussi de lui donner les moyens d'assurer les fonctions qui lui sont assignées, de garantir sa longévité et d'assurer sa sécurité.

Principe de la structure choisi :

Afin d'assurer une meilleure stabilité et un équilibre parfait de notre structure, nous avons mis en place une structure pont habité qui est le fruit d'association d'une structure pont à poutre pour porter la voie mécanique avec une structure pont à poutre (Habité la poutre) pour la partie habitée du pont.

Cet assemblage des deux structures des ponts va nous servir une meilleure répartition des charges suivant une hiérarchisation à partir de la poutre habitée vers le tablier et du tablier vers les piles et vers les fondations.

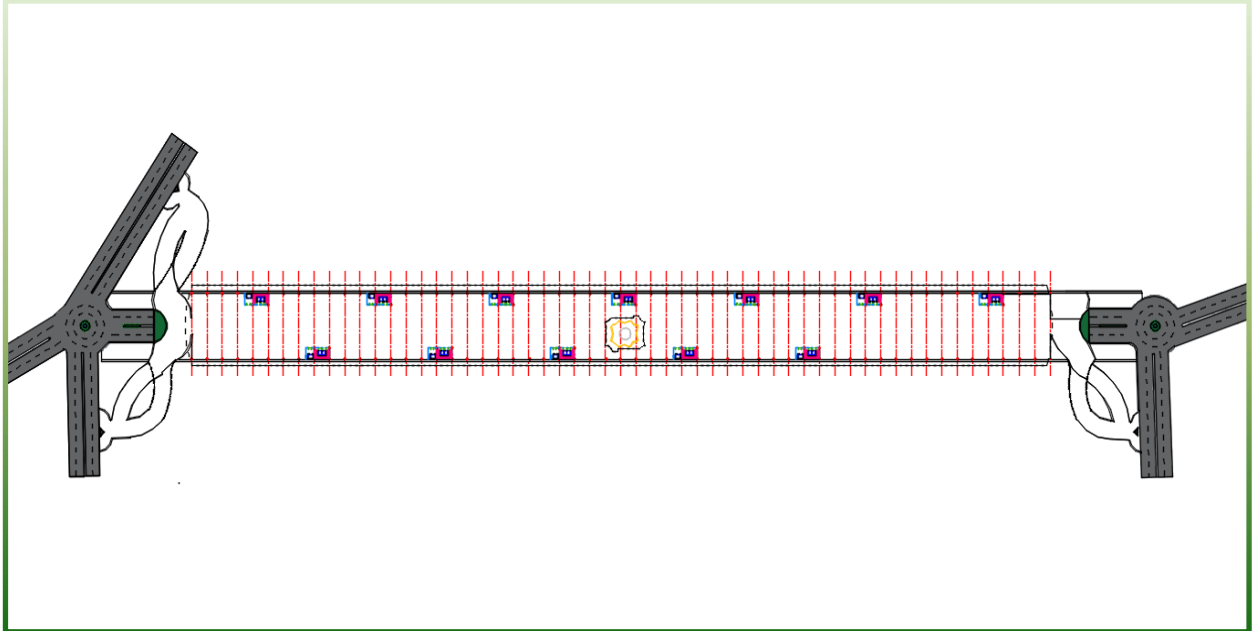


Figure 76 : plan de repérage

Source : établi par l'auteur

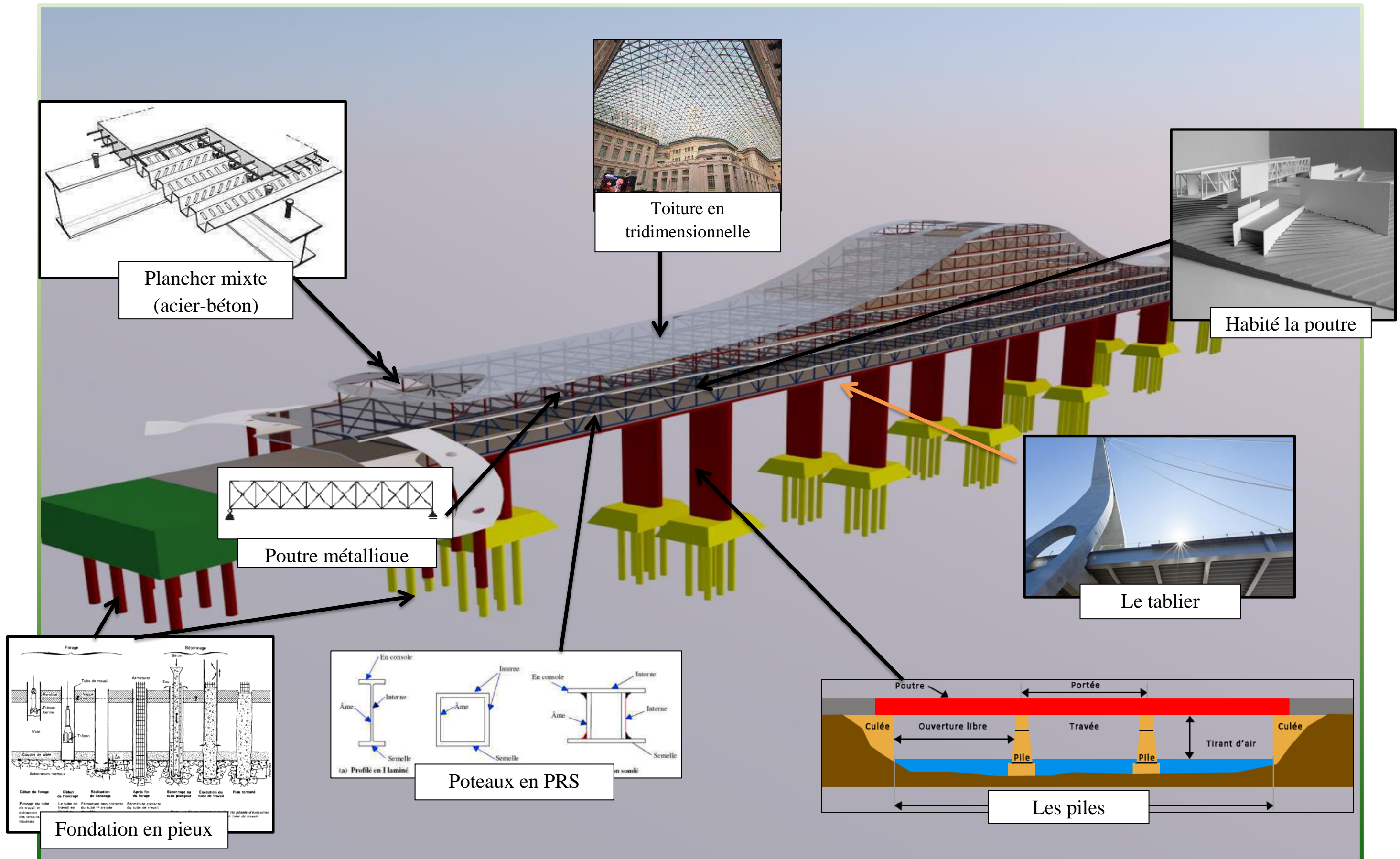


Figure 77 : schéma structurel avec modèles Source : établi par l'auteur

Détail technique de la structure Pont habité :

1. Structure du pont habité :

Un pont se compose principalement de deux parties : l'infrastructure et la superstructure.

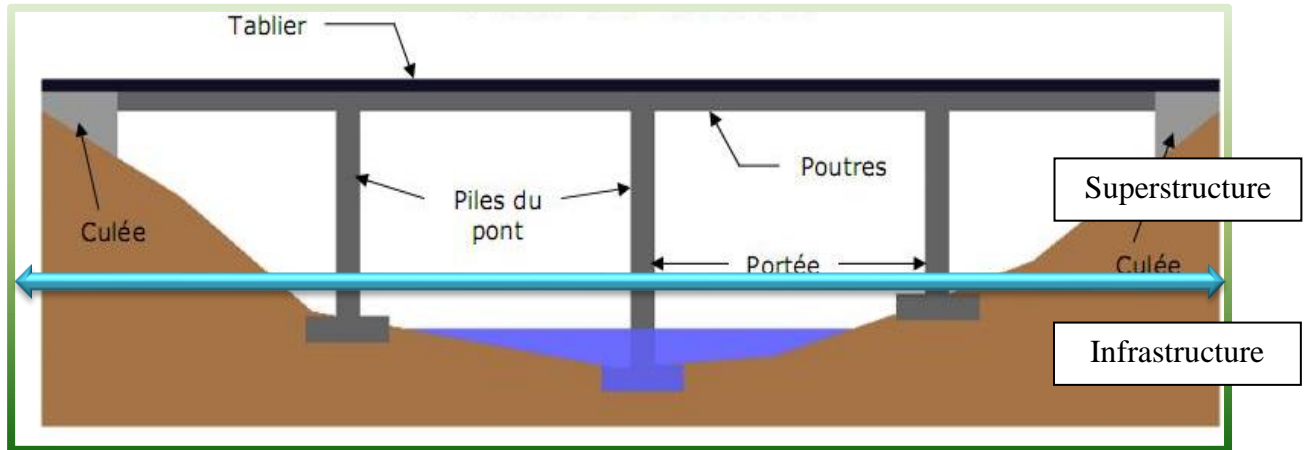


Figure 78 : les éléments structurels d'un pont

Source : établi par l'auteur

1.1 L'infrastructure :

Ce sont tous les éléments qui permettent la transition des charges permanente et d'exploitation de la superstructure (tablier-poutre-pilonne) vers le sol.

1.1.1 Les pieux :

Les pieux forés

L'application :

Les pieux sont utilisés lorsque le sol n'est pas suffisamment résistant pour assurer une stabilité à la structure.

Les pieux sont aussi couramment utilisés dans la construction des ponts, la réparation de fondations par micro pieux, ou encore à titre préventif pour prévenir les dommages dus aux activités sismiques.

La démarche de la réalisation

La méthode la plus généralisée pour la réalisation des pieux pour atteindre des profondeurs importante pour assurer la stabilité du pont : les pieux forés (grand diamètre 0,75 - 1,80m- 25 m de profondeur).

Le terrain est retiré par une foreuse (Outil rotatif actionné par une table de forage), Un tube coffrant est enfoncé dans le sol au fur et à mesure du forage.

Celui-ci précède le forage afin de bien conserver dans le tube un bouchon de terrain de manière à éviter toute montée d'eau. Dès que le forage a atteint la couche de forage suffisante, une cage d'armature est mise en place. Le tube est progressivement remonté au cours du bétonnage.

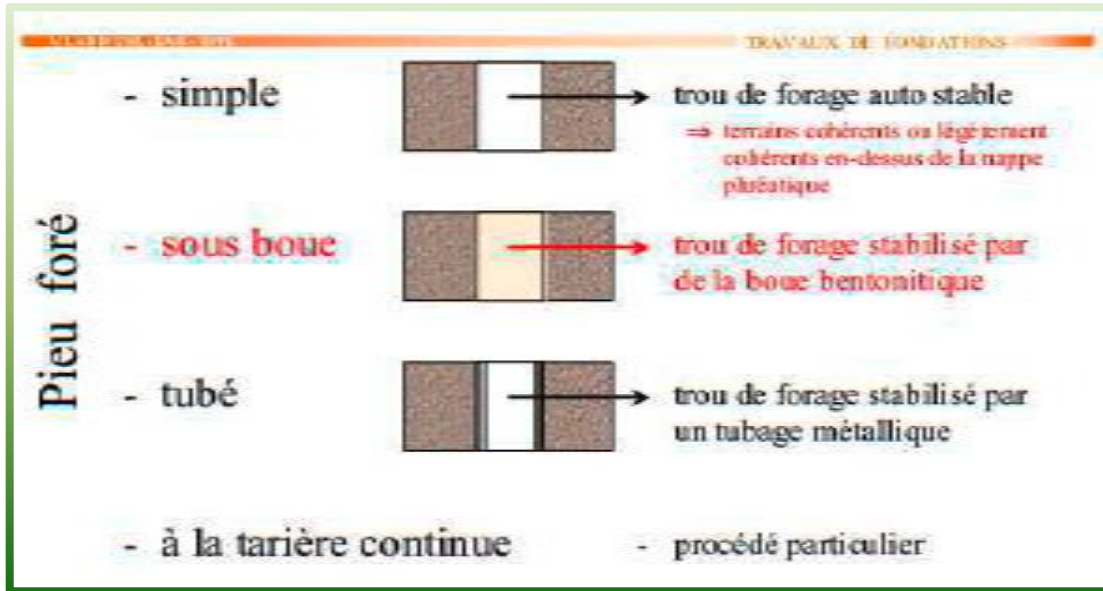


Figure 79 : méthode de mise en œuvre d'un pieu foré

Le béton doit d'abord être fluide ou encore plastique pour permettre sa mise en place à l'aide du tube plongeur (20 à 30 cm de diamètre). Ensuite il doit être compact, car de ce fait il pourra résister aux actions éventuelles de courants d'eau, Le coulage se fait sous l'eau ou sous la boue. De plus, par cette technique, le « premier béton », toujours plus ou moins pollué, reste en permanence à la surface du béton coulé. Il se retrouve donc, en fin de bétonnage, à la tête du pieu, et est éliminé par le recépage.

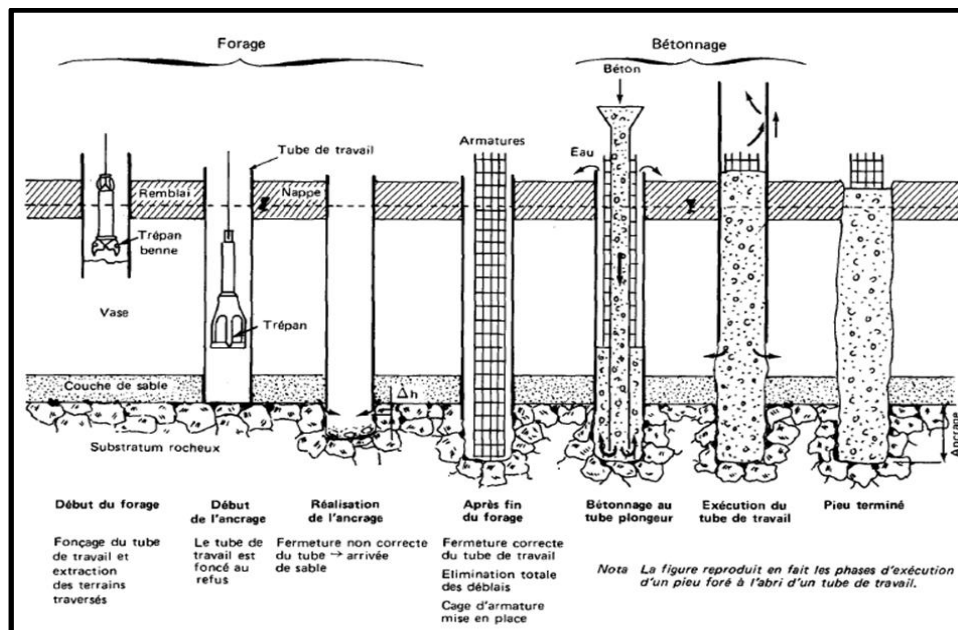


Figure 80 : Technique d'exécution du pieu foré

1.1.2 La semelle :

Appelée table ou tête des pieux, c'est un socle en béton qui va permettre une répartition des charges égale sur les pieux.

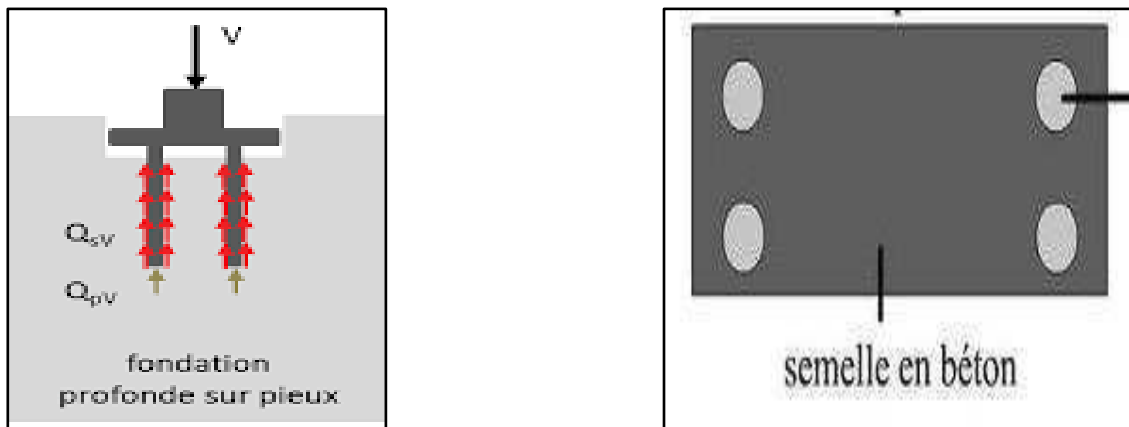


Figure 81 : Semelle sur des fondations profonde

Source : www.gramme.be/unite9/pmwikiOLD

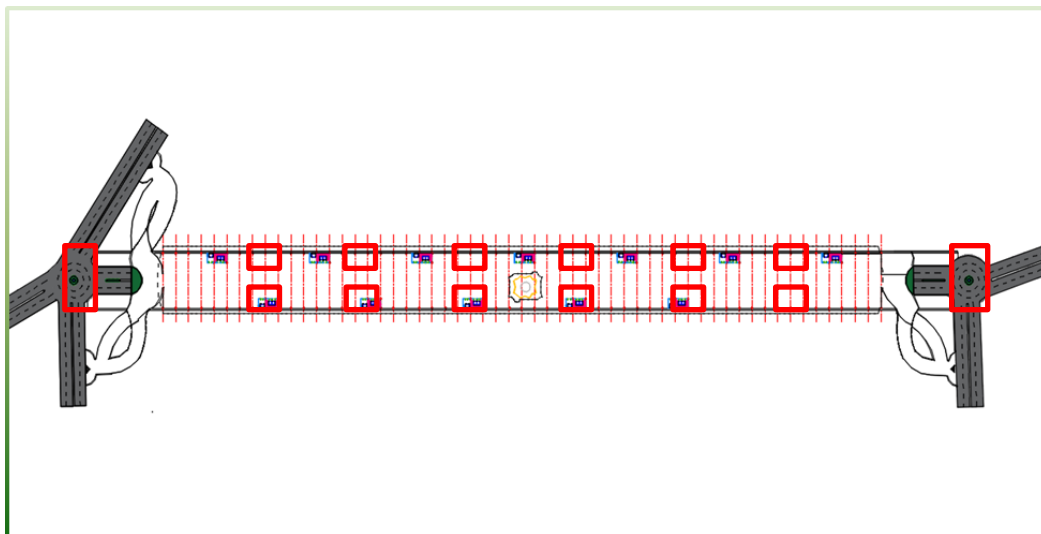


Figure 82 : plan de repérage Source : établi par l'auteur

1.2 La superstructure :

1.2.1 Les appuis :

Il existe deux types d'appuis : les appuis de rive ou culées (culées massives ou culées noyées) et les appuis intermédiaires (piles ou pilonne).

Le rôle des culées est de supporter les extrémités de l'ouvrage d'art, et celles des pilonne et aussi de transmettre les charges vers les fondations.

a- Les appuis intermédiaires :

Définition des culées :

Ce sont des points d'appuis à l'extrémité des deux côtés du pont, leurs rôle est de reprendre les charges du tablier et les transmettre au sol.

Forme du mur de culée

La section du mur de soutènement peut être trapézoïdale, Compte tenu de la dénivelée en place, voici la forme :

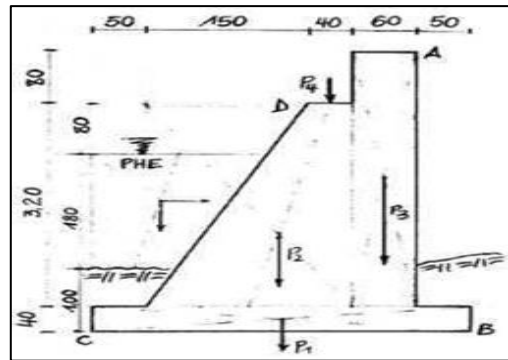


Figure 83 : Détail de la culée

B- l'appui de glissements

C'est un élément de liaison entre une construction et sa sous structure, il assure la liberté de déplacement du tablier.

Généralement utilisé dans les zones sismiques ou lorsque le déplacement est trop important (>3 à 4mm).



Figure 84 : Appui de glissement

Source : files1.structurae.de/files/photos/taktschiebelager_3.jpg

1.2.2 Les piles :

La pile d'un pont est un appui intermédiaire supportant le tablier de l'ouvrage. Il s'agit d'un appui massif et permanent, par opposition aux palées qui sont des appuis plus légers et temporaires.

La plupart des piles des ponts modernes sont en béton armé, ou en béton précontraint pour les plus grands ouvrages. Deux types de formes sont principalement rencontrés: les colonnes ou les voiles.

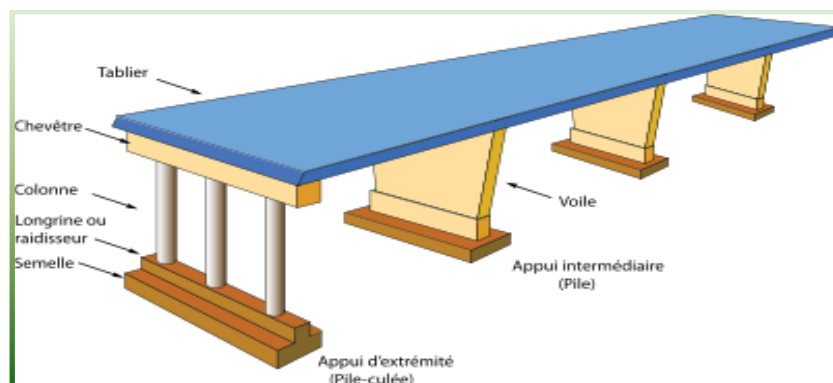


Figure 85 : Structure pont pile-poutre à tablier intermédiaire.

- Choix du matériau des piles :

Les bétons hauts performances.

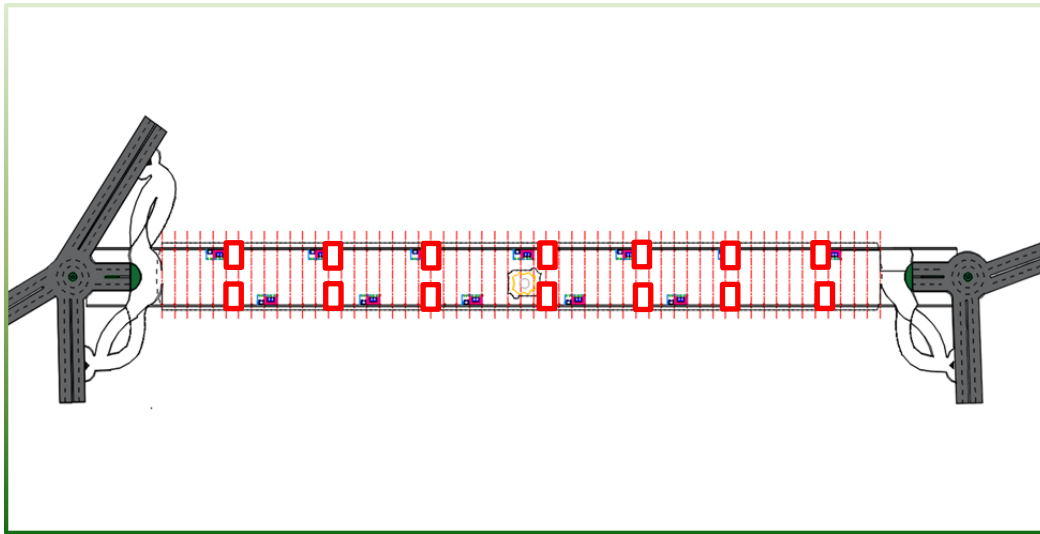


Figure 86 : plan de repérage

Source : établi par l'auteur

1.2.3 Le tablier Mixte Acier-béton

Le tablier est la partie d'ouvrage qui porte directement la chaussée au-dessus de la brèche à franchir et en assure la continuité parfaite. Il comprend un platelage et une poutraison.

Une dalle, des entretoises et parfois des longerons sont associés aux poutres pour former le tablier. Tablier mixte acier-béton.

Ce système est très économique, léger, Résistance au feu, réalisation rapide.

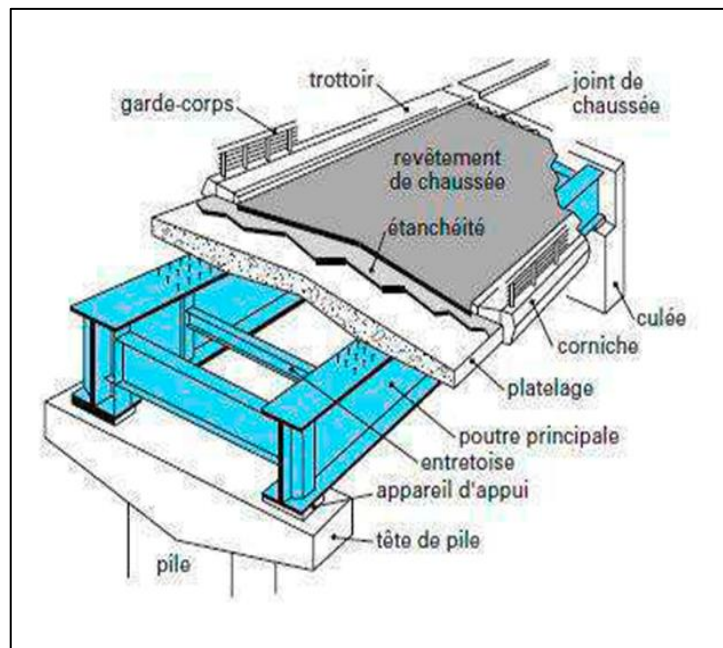


Figure 87 : Tablier d'un pont

Source : <http://soidiki.s.o.pic.centerblog.net/s7j6wq48.jpg>

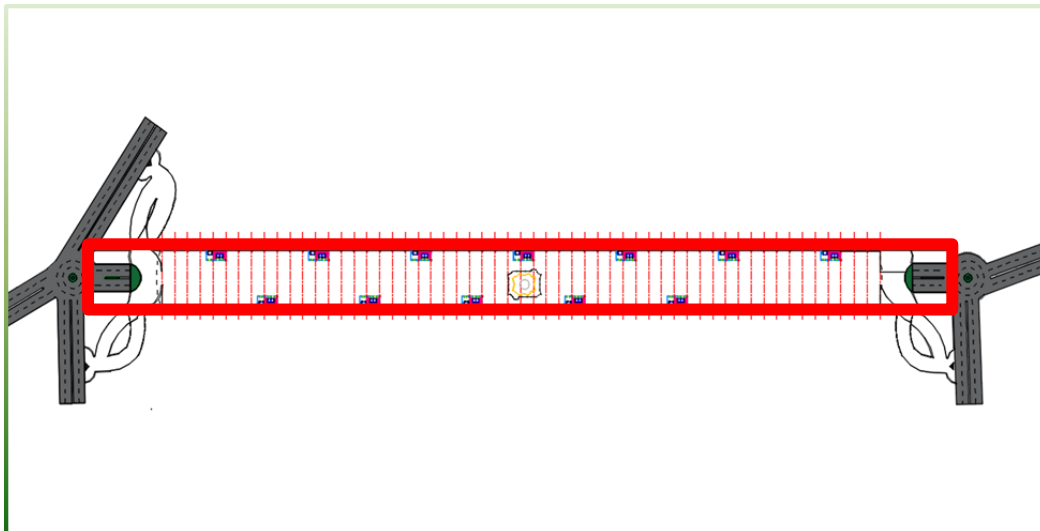


Figure 88 : plan de repérage

Source : établi par l'auteur

-Choix du matériau :
Dalle mixte Acier-béton

Le plancher mixte est une composition de plusieurs éléments : les poutres, la tôle profilée et la dalle de béton armé coulée dessus.

L'ensemble constitue un plancher mixte

acier-béton. Ce système est très économique.

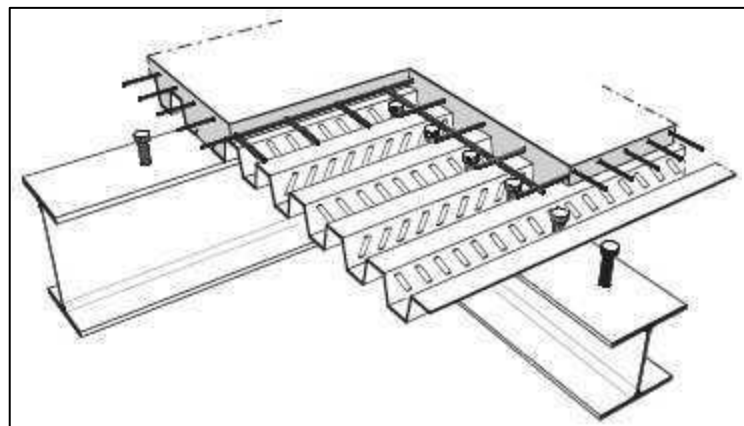


Figure 89 : Détail : Dalle mixte Acier-béton

| Matériau | La fonction |
|------------------------------|--|
| Le béton | Remplit la fonction de membrure supérieure comprimée |
| La tôle profilée | Une armature, elle garantit l'adhérence du béton. |
| Un léger treillis d'armature | Limiter les fissurations du béton |

Tableau 26 : Les éléments d'une Dalle mixte Acier-Béton

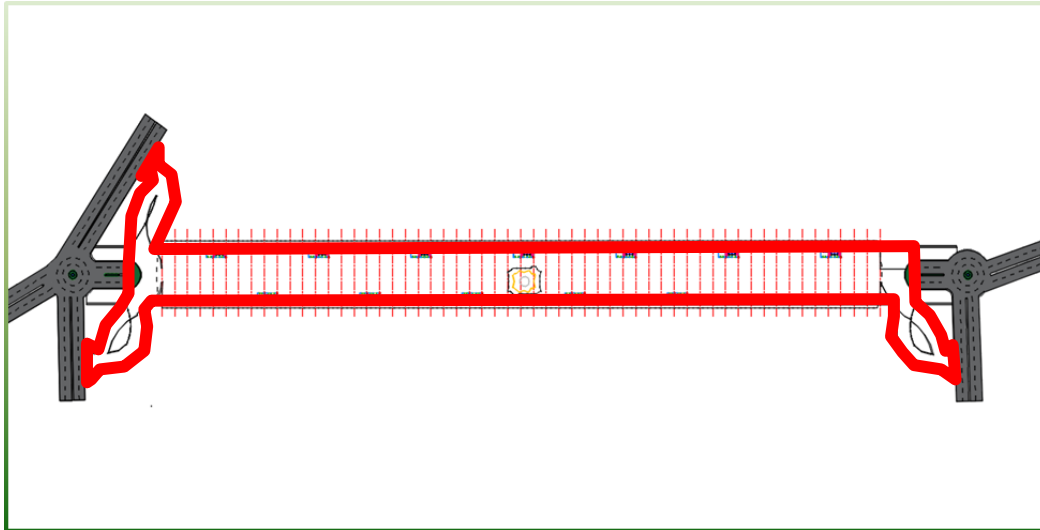


Figure 90 : plan de repérage

Source : établi par l'auteur

1.2.4 La poutre métallique :

Les poutres métalliques ont pour rôle de soutenir la dalle et de transmettre tous les efforts appliqués au pont aux appuis.

Couplées à la dalle, elles constituent également chacune une section mixte qui reprend les efforts de flexion générale ou flexion longitudinale.

A- Choix de la poutre principale (32 m de portée) : Poutres à treillis

Les poutres à treillis sont utilisées lorsque la portée est grande, ils peuvent être composés de divers profilés.

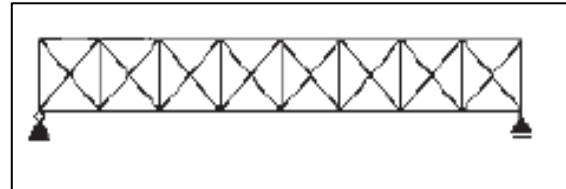


Figure 91 : Poutre à treillis avec membrure parallèle

Les Avantages d'une poutre à treillis :

- C'est une structure rigide
- Elle permet une portée de 10m jusqu'au 100m
- La hauteur des poutres : $H = 1/25$ de la portée

B- Choix de la poutre secondaire (9m de portée) : Poutre alvéolaire

- Elle permet une portée de 12m jusqu'au 20m
- Hauteur de la poutre $1/20$ de la portée
- Passage des conduites jusqu'au 40 cm de diamètre

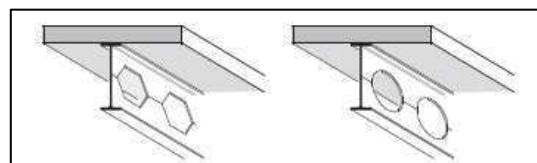


Figure 92 : Poutre alvéolaire

Type des poutres alvéolaires :

Le type des poutres alvéolaires diffèrent par rapport aux alvéoles, on a quatre types :

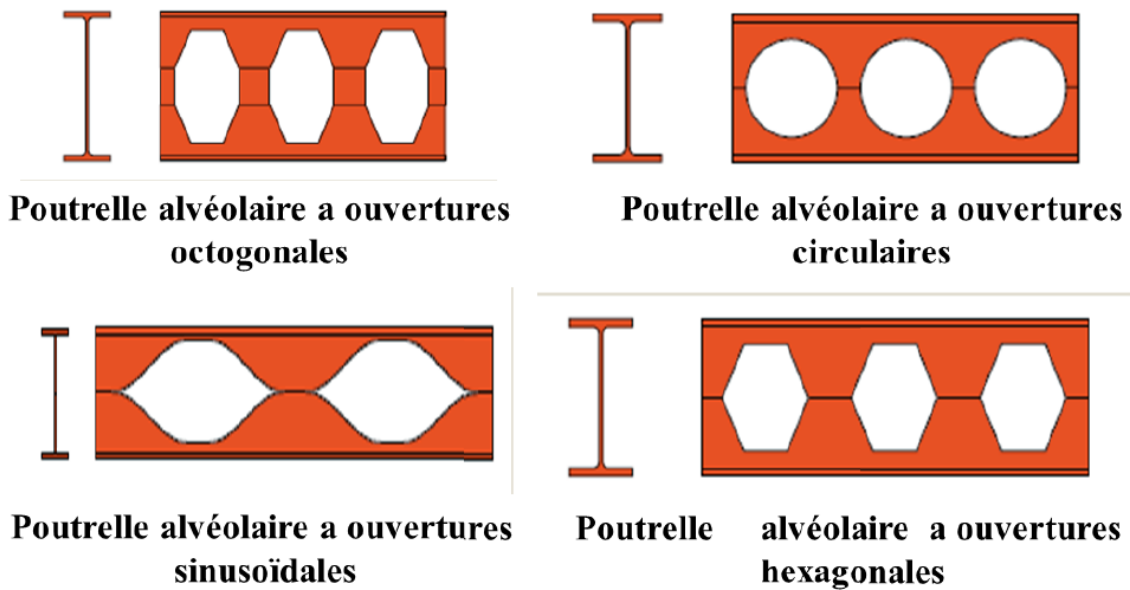


Figure 93 : Types des poutres alvéolaires



Figure 94 : plan de repérage

Source : établi par l'auteur

1.2.5 Les joints de dilatation

- Existents au moins aux extrémités des tabliers, Ce sont des dispositifs permettant d'assurer la continuité de la circulation au droit d'une coupure du tablier.

- Utilisé pour réduire l'effet de dilatation de l'acier et du béton, dans la structure métallique les joints sont prévus tous les 50m à 60m.

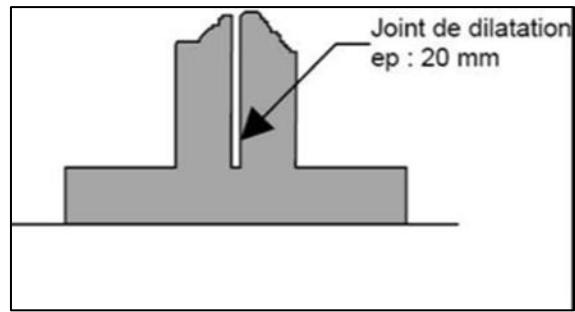


Figure 95 : Schéma d'un Joint de dilatation.

Source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Joint_de_chauss

- Couvre joint et caoutchouc :

On a opté pour l'utilisation des Couvres joints de dilatation poline pour sols, murs et plafonds, pour des ouvertures de 10 à 150 mm

C'est un nouveau système qui favorise la rapidité et la sécurité composé d'une partie centrale élastique et de deux raccords collés latéraux



Figure 96 : Couvre joint



Figure 97 : Exemple de l'utilisation d'un couvre joint dans une construction

Source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Joint_de_chauss

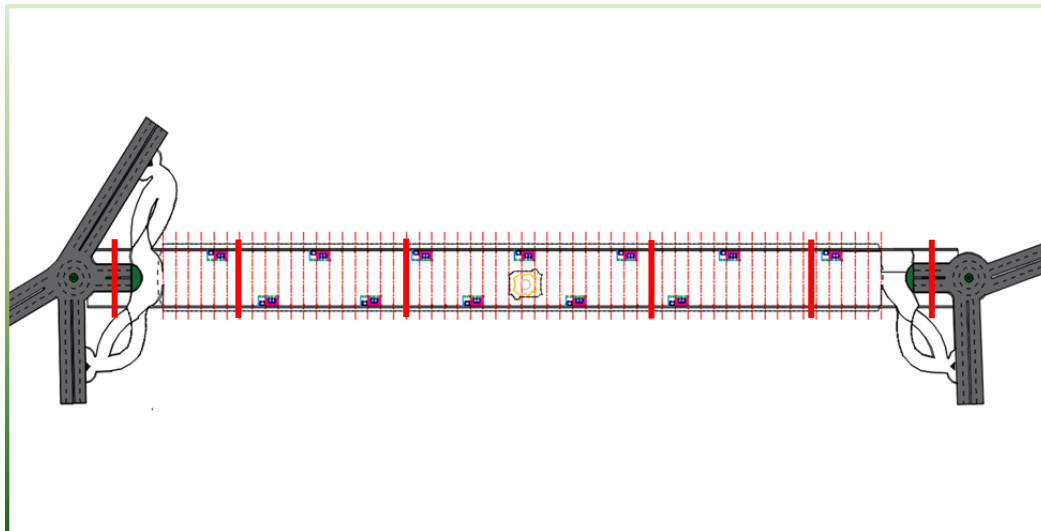


Figure 98 : plan de repérage

Source : établi par l'auteur

1.2.6 Les poteaux métalliques en PRS + types d'assemblage

Des poteaux métalliques en PRS qui vont reprendre les charges verticales de la voie mécanique et de la partie habitée.

Pour des raisons fonctionnelles et structurelles, On a choisis des poteaux en PRS pour avoir une structure légère et solide, et un espacement aussi grand que possible pour les poteaux intérieurs.

Le choix des Profilés Reconstitués Soudés PRS :

Les profilés de construction soudés constitués d'un ensemble de parois distinctes, dont certaines sont internes (âme de poteau ou de poutre ouverte) et d'autre sont en console (ailes de cornière).

Par rapport aux profilés laminés classiques, les éléments PRS permettent pour les moyennes portées d'alléger les sections en les ajustant strictement aux sollicitations. Contrairement avec les gammes de profilés laminés.³⁶

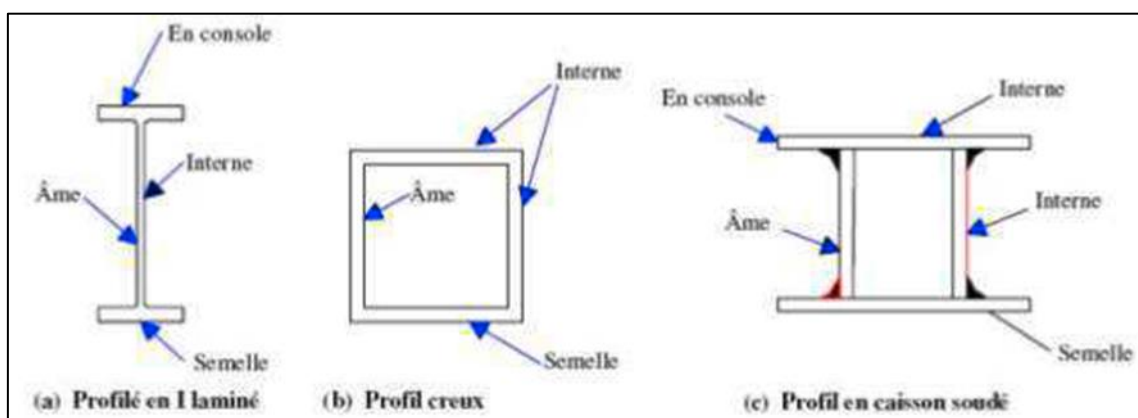
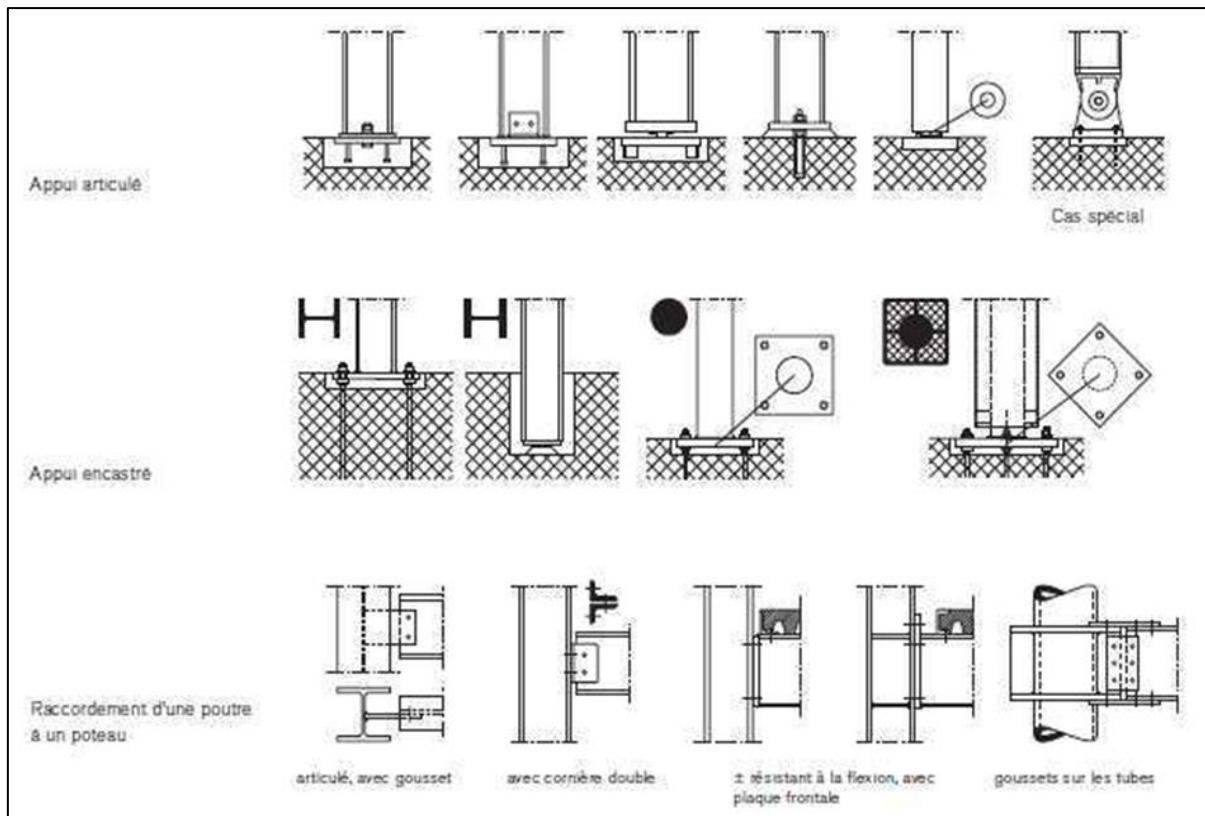


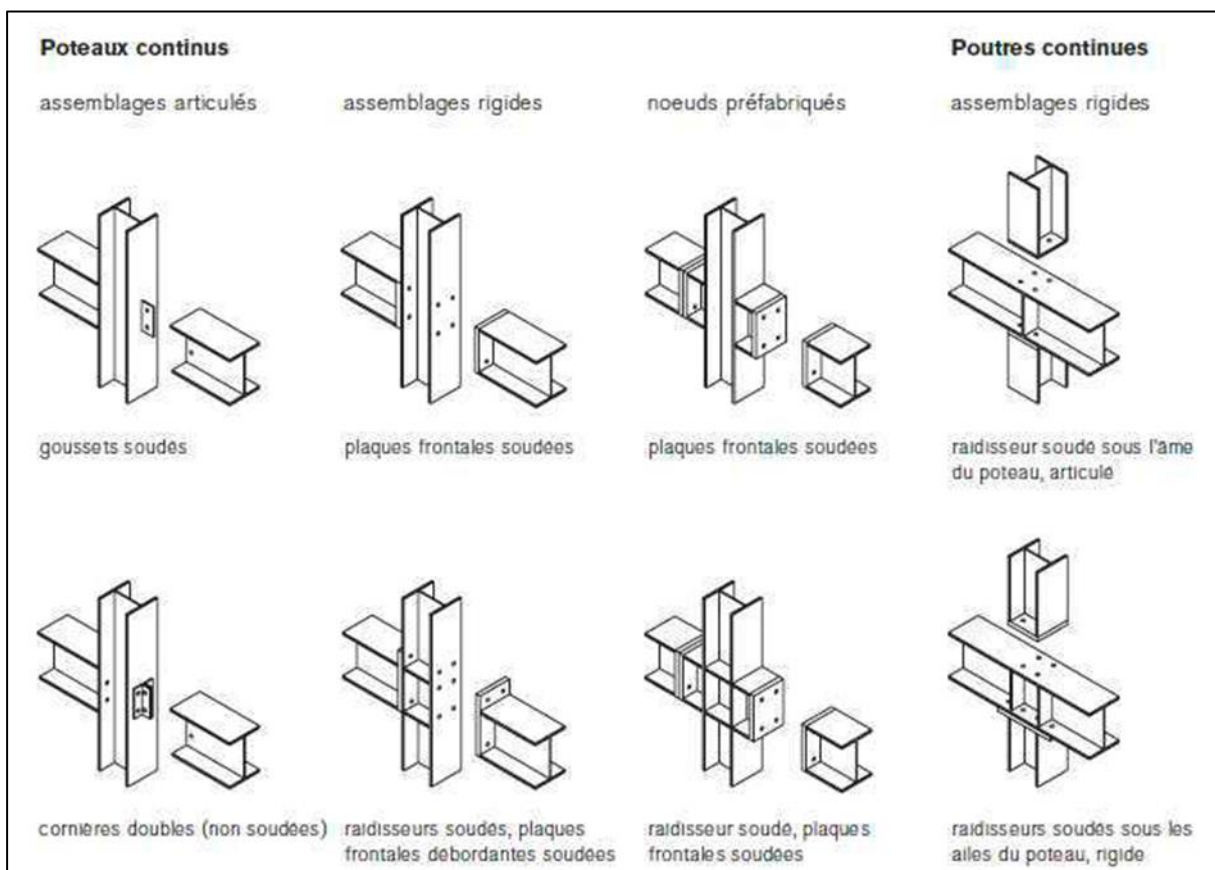
Figure 99 : Profilé métallique reconstitués soudé Source : www.guidebatimentdurable.brussels/servlet/Repository

³⁶ Phase avant-projet : Conception de portiques en Profilés Reconstitués par soudage SS052a-FR-EU

Détails constructif des poteaux :



Détail des nœuds entre poutre et poteaux en profilés :



1.2.7 Toiture en tridimensionnelle :

La structure tridimensionnelle est utilisée pour obtenir de moyenne et de grande portée, il s'agit de superposer deux grilles bidimensionnelles liaisonnées entre elle par des éléments diagonaux formant autant de poutres treillis. Ensemble de pièces formant l'armature d'une construction stable qui n'a pas besoin de support pour résister à son propre poids. En outre elle est Autoportante Leur utilisation sur toitures élimine la nécessité d'une structure portante nécessitant dans des cas quelque poteau seulement de rive avec un espacement entre poteau de 40m.

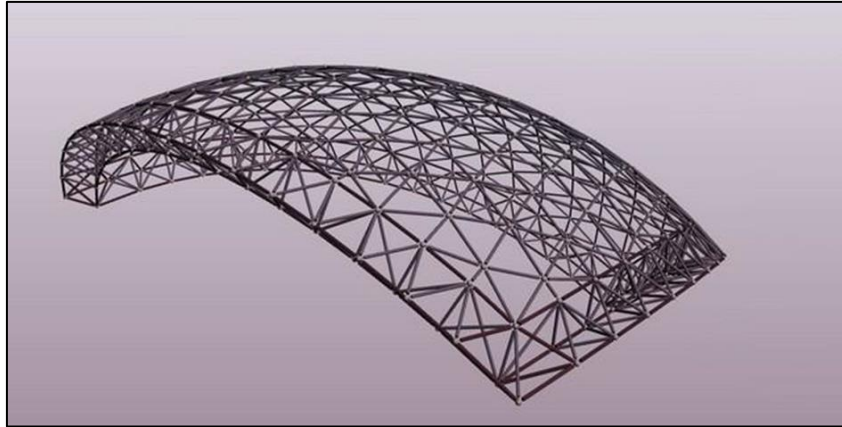


Figure 100 : Toiture tridimensionnelle Source : http://img.archiexpo.com/images_ae

Les poutres triangulaires :

La poutre triangulaire comporte trois membrures parallèles et trois plans de treillis.

Cette poutre ne nécessite aucun élément complémentaire pour être stable.

Les nœuds d'assemblage sphériques pleins munis de perçages filetés reçoivent des barres de toutes les directions de l'espace format ainsi tout type de géométrie.



Figure 101 : Poutre triangulaire

Les doubles nappes tridimensionnelles :

Pour notre projet, on va utiliser des doubles nappes tridimensionnelles avec des mailles carrées, ces derniers sont reliés entre eux par un système sphérobot.

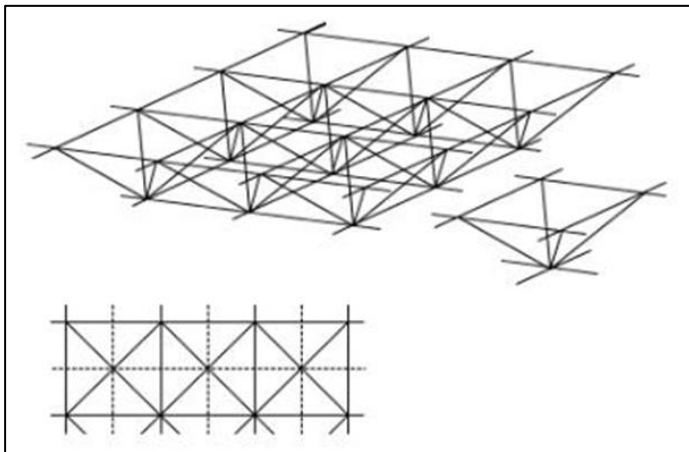


Figure 102 : Double nappe tridimensionnelle à maille carrée

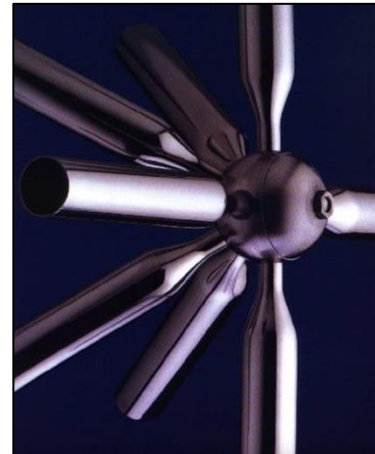


Figure 103 : Système Sphérobot

Les seconds œuvres :

1.2.8 Les murs rideaux :³⁷

Le mur-rideau (aussi appelé « façade rideau ») est un type de façade légère. C'est un mur de façade qui assure la fermeture de l'enveloppe du bâtiment sans participer à sa stabilité (les charges étant transférées à la fondation principale par des raccords aux planchers ou aux colonnes du bâtiment). Les panneaux sont donc appuyés, étage par étage, sur un squelette fixe.

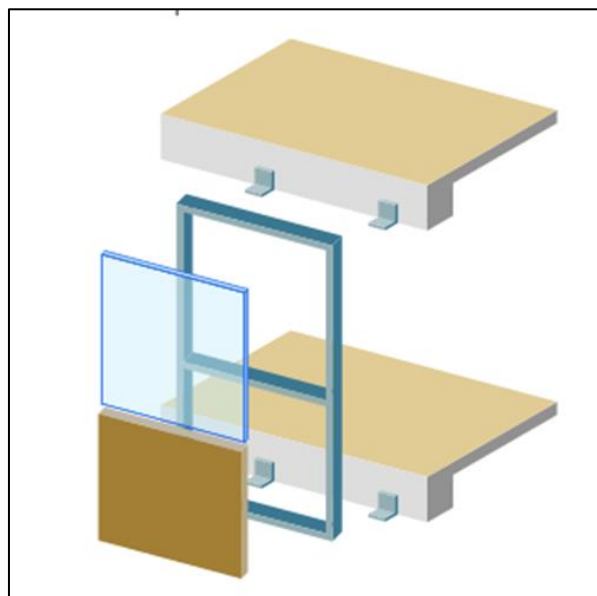


Figure 104: Mur rideau Source : www.energieplus-lesite.be/index.php?id

Avantages techniques et économiques recherchés :

- Légèreté (50 à 80 kg/m²), soit 20 à 30 % du poids d'une construction traditionnelle ;

³⁷ : http://www.cobse.fr/techniques_specifiques.html

- Encombrement réduit (de 10 à 20 cm), soit un gain de 10 à 30 cm par rapport à la construction traditionnelle ;
- Préfabrication industrielle permettant une grande vitesse de mise en oeuvre ;
- Performances d'étanchéité à l'eau, à l'air et au vent, supérieures à une construction traditionnelle ;
- Entretien réduit ;
- Larges possibilités d'adaptation au niveau du concept architectural.

Ces avantages expliquent le très fort développement de cette technique, principalement dans les bâtiments destinés au secteur tertiaire

Type de verre utilisé dans les murs rideau :

Le type de vitrage : vitrage à double peau

C'est une façade légère constituée de deux façades indépendantes, juxtaposées les unes devant les autres, séparées par une lame d'air.

Principe de fonctionnement

La gestion de la lame d'air entre les deux peaux et celle des protections solaires est de fait le vrai facteur différenciant entre les systèmes, bien plus que la dimension des espaces tampons ou « canaux » (entre les deux peaux), qui peuvent varier de quelques centimètres à plusieurs mètres. « Les différences de température entre les faces interne et externe de la peau extérieure génèrent des phénomènes de condensation. Pour les prévenir, la lame d'air doit être ventilée. Elle peut l'être de façon naturelle, grâce à des ventailles placées en parties basse et haute de la façade, ou par ventilation forcée, reliée au système de ventilation du bâtiment, ce qui permet d'obtenir un dessin de façade très pur.

Les avantages³⁸

Les principales finalités de ces types de façades sont

- la création d'une ventilation naturelle : la FDP joue le rôle d'une ventilation mécanique en utilisant l'effet du tirage thermique.
- le préchauffage de l'air introduit dans le bâtiment : diminue les pertes thermiques liées au renouvellement d'air.

³⁸ www.construction21.org/belgique/articles/be/un-vitrage

- l'optimisation du facteur de lumière du jour : permet de diminuer les consommations liées à l'éclairage.

- l'amélioration du confort en été : la FDP joue un rôle de protection solaire.

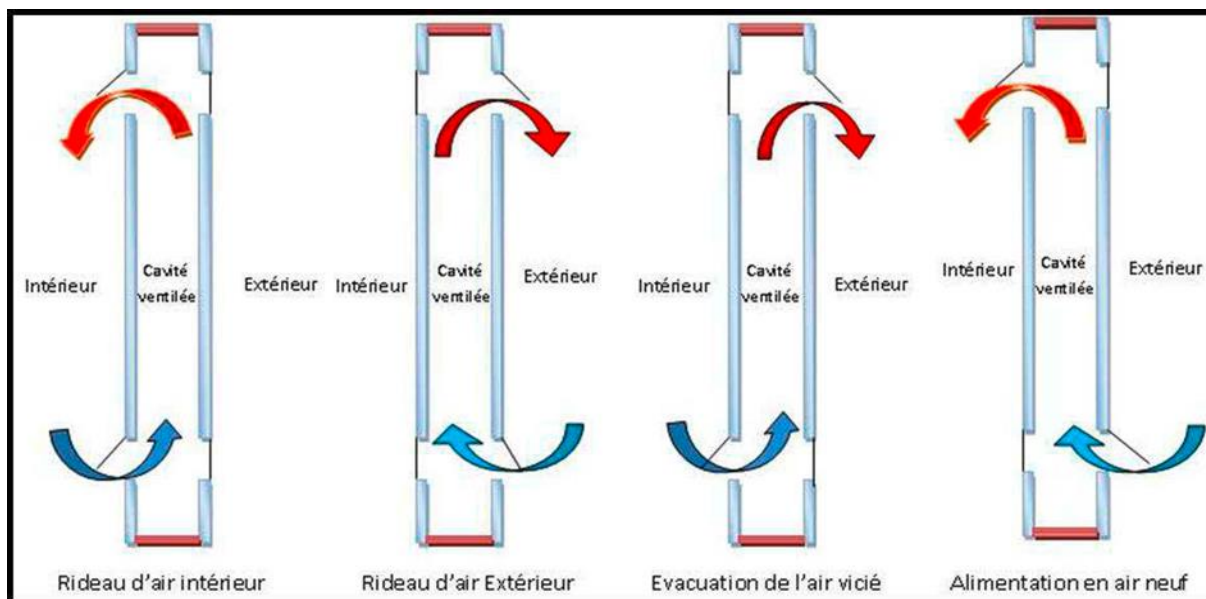


Figure 105 : Principe du fonctionnement

Source : http://www.cobse.fr/techniques_specifiques.html

1.2.9 Les cloisons de séparation

Les cloisons sont généralement composées de plâtre et habillées de carton, elles sont souvent montées sur ossature et s'intègrent au sol dans un rail avec la possibilité de passage des câbles et des gaines.³⁹

Choix de type de cloison : Cloisons intérieures avec panneau d'aggloméré

- Une bonne isolation acoustique et anti-feu
- Hauteur jusqu'à 10,00 m avec montants
- Revêtement en panneaux agglomérés ou en plaques ininflammables
- Au choix combinaison de verre et de remplissages borgnes pour le jambage
- Possibilité d'intégration des portes.

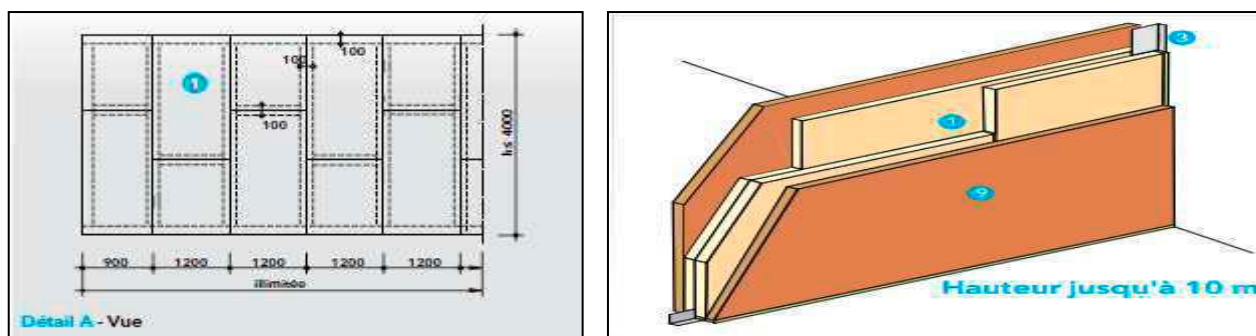


Figure 106 : Détail des cloisons de séparation choisies

³⁹ -PROMA-Protection incendie pour parois

1.2.10 Ascenseur—Escalateurs---Monte-charge :

Les escaliers :

Il existe deux types d'escaliers:

- ✚ Escaliers de secours : a deux volets
- ✚ Escalier central a un seul volet avec limons : C'est un élément de franchissement et d'assise dans lequel les marches viennent s'encaster, se buter ou se poser. C'est un élément rampant qui suit la pente de l'escalier.



Figure 107 : Exemple de cage d'escalier a deux volets



Figure 108 : Exemple de cage d'escalier a un seul volet

Les escalateurs :

Il existe deux types d'escaliers d'escalateurs :

- ✚ Escalateur droit : implanter dans les ailles
- ✚ Escalateurs circulaire : fabriquer sur mesure, implanté dans la partie centrale de l'équipement

-Pour les dimensions :

Les nombres de marche dépendent en fonction de hauteur

Marche=40cm

Contre marche= 23cm

Palier de report=90cm

- organisationnels comme le type de fonction du bâtiment, son occupation et son type de fonctionnement en garantissant une performance de confort et de trafic (rapport charge/vitesse),
- de sécurité,
- énergétique en considérant que la consommation et les appels de puissance doivent être Limités.

Nous avons opté pour des ascenseurs a traction a câbles afin d'assurer les différentes circulations verticales avec plus de confort. Est c'est la plus adaptable pour les handicapés.

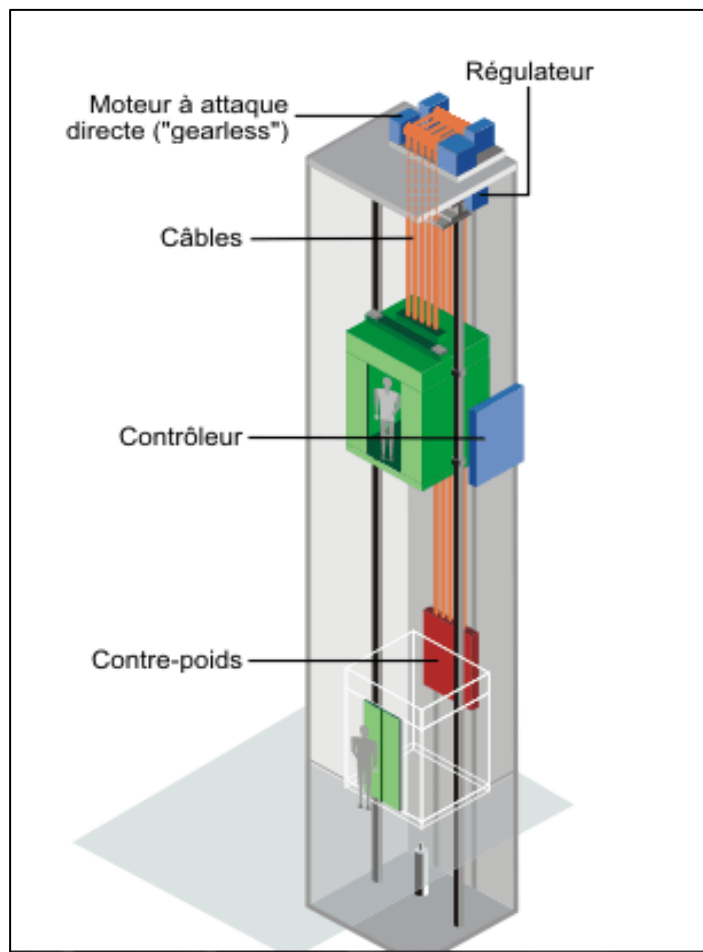


Figure 111 : Le type d'ascenseur à traction a câble

Les monte-charge

Appareil permettant de transporter verticalement des objets dans une benne couissant le long de guides.

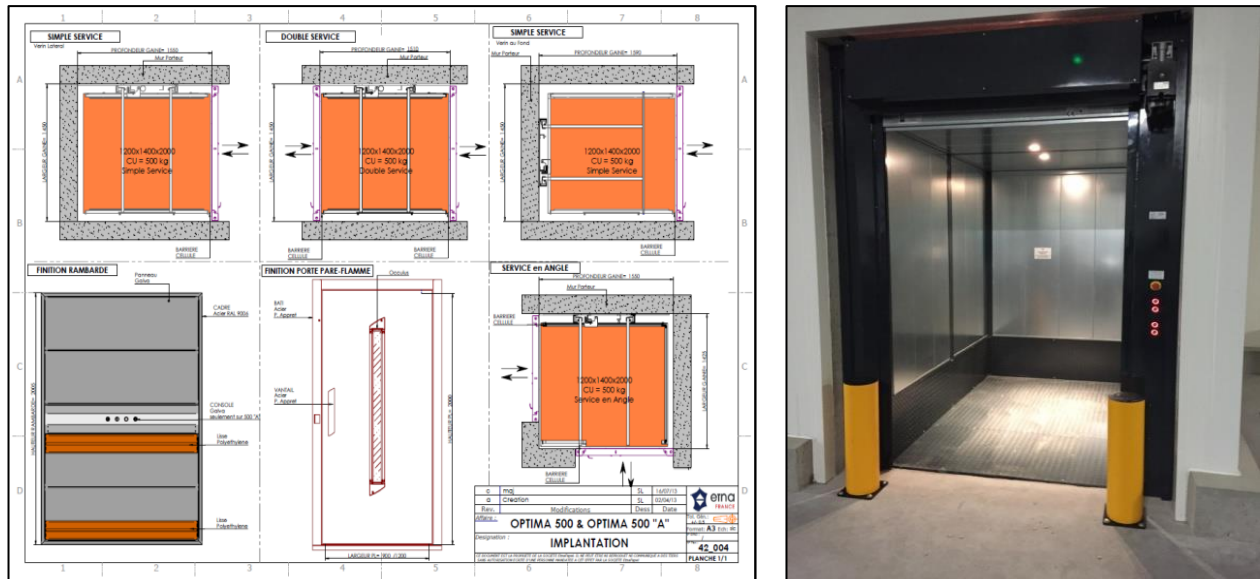


Figure 112 : le détail de monte-charge

1.2.11 Les faux plafonds :

Situé sous le plafond principal, constitué de matériaux légers avec une fixation métallique

Il permet une meilleure isolation thermique et de faire passer à l'intérieur des câbles, (ventilation-climatisation-chaufferie- ou système contre-incendie).

Le choix de ce type de faux-plafond afin de masquer la hauteur de la poutre et créer un dynamisme dans l'espace intérieur.



Figure 113 : Faux plafond courbé

Source : http://img.archiexpo.fr/images_ae/photo

1.3 Les locaux techniques :

Notre structure pont habité qui abrite plusieurs fonctions et espaces nécessite des locaux techniques qui abritent un groupe électrogène + climatisation-chaufferie + ventilation.

L'emplacement des locaux techniques va être à côté des 2 culées du pont avec une disposition des conduites au-dessous du tablier pour assurer une distribution tout au long du pont.⁴⁰

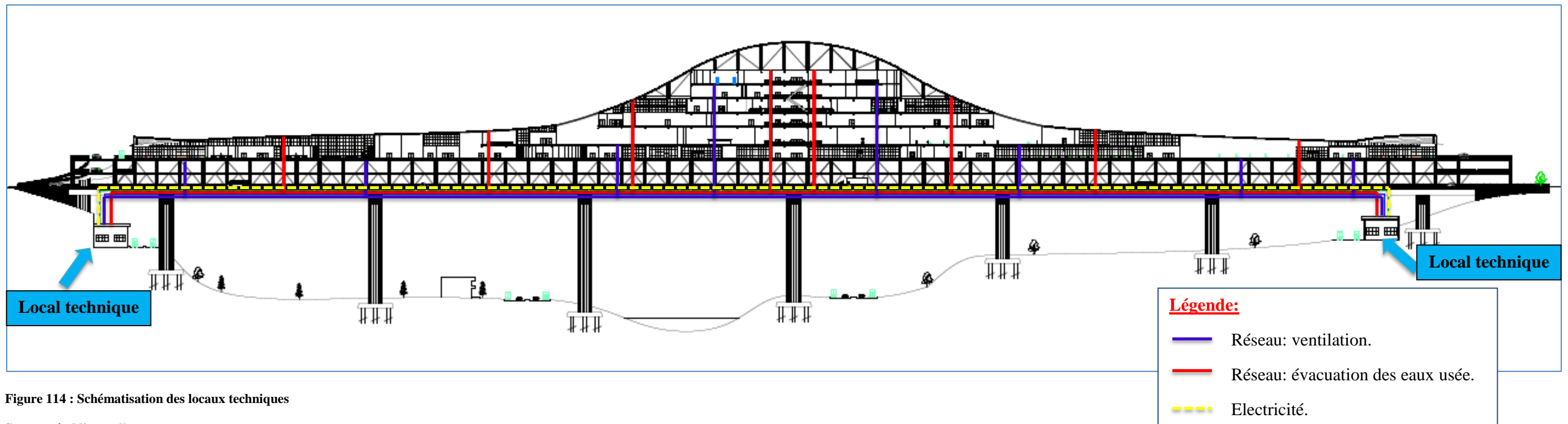


Figure 114 : Schématisation des locaux techniques

Source : établie par l'auteur

1.4.1 Ventilation :

Les installations de ventilation son rôle est de :

- 1- Assurer le renouvellement de l'air en tous points des locaux.
- 2- Ne pas provoquer, dans les zones de travail, de gêne résultant notamment de la vitesse, de la température et de l'humidité de l'air, des bruits et des vibrations.



Figure 115 : Installation de ventilation

Source : http://static3.seety.pagesjaunes.fr/dam_9601483

⁴⁰ Conception architecturale et sécurité incendie

1.4.2 Electricité :

Poste de transformateur :

Un transformateur électrique est une machine électrique permettant de modifier les valeurs de tension et d'intensité du courant.

Le poste de transformateur installé au niveau local technique, doté aussi d'un groupe électrogène.



Figure 116 : Groupe électrogène



Figure 117 : Poste de transformateur

1.5 Protection et sécurité

1.5.1 Protection contre l'incendie⁴¹

Le plus important dans un système de protection contre l'incendie et la sauvegarde des personnes et la préservation des biens, réside dans la conception qui doit étudier de façon à offrir toutes les conditions de sécurité, que ce soit dans les matériaux utilisés qui doivent être incombustibles et via des issues de secours bien placées.

Ainsi plusieurs dispositifs constructifs et techniques ont été prévus :

A. Détecteur de fumée :

On prévoit dans **tous les espaces** des détecteurs de fumée, ils avertissent un début d'incendie. Ils surveillent en permanence l'air ambiant de l'habitation. Le détecteur de fumée est programmé pour détecter les fumées et alerter aussitôt grâce à une alarme sonore.

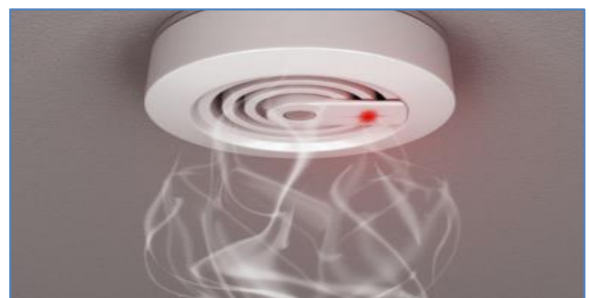


Figure 118 : Détecteur de fumée

B. Extincteur automatique à eau : Un sprinkler ou une tête d'extinction automatique à eau, est un appareil de détection de chaleur excessive et de dispersion automatique d'eau, lors d'un incendie. Il est alimenté par des canalisations (propres à lui) ou bien par la bache à eau, équipée d'un compresseur.

⁴¹ <http://www.incendieglb.com>

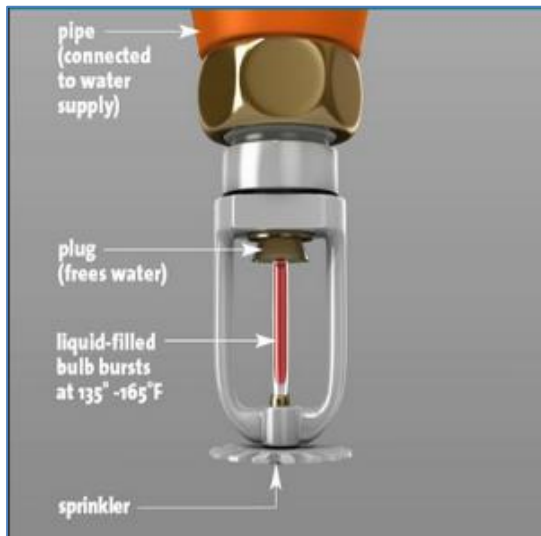
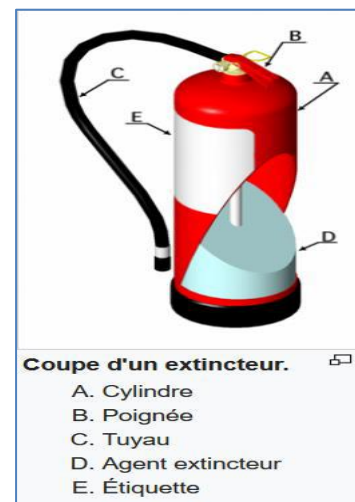


Figure 119 : Sprinkler

C. Extincteurs mobiles : (au niveau des halles et des espaces de circulations)

Sont des appareils de lutte contre l'incendie capables de projeter ou de répandre une substance appropriée —appelée « agent extincteur » afin d'éteindre incendie.



1.5.2 Système de sécurité :⁴²

Le projet dans son ensemble est doté d'un système de vidéosurveillance qui assure la sureté des personnes et du matériels H24, il se composé :

- D'une alarme reliée au système télésurveillance
- De capteurs dont le but est de détecter les mouvements suspects et détecteurs thermiques
- D'un transmetteur téléphonique.
- Un moniteur : écran d'ordinateur, ou de smartphone, pour visualiser les images
- Un enregistreur, si on souhaite sauvegarder les images pour consultation ultérieure.

Plusieurs caméras pour couvrir l'ensemble des zones souhaitées

⁴² Model de caméra de surveillance

Source : <http://ever-technology.com/camera-surveillance-securite-cache-mini-camera-tanger-maroc.html>



Figure 120 : system de sécurité

1.6 Isolation acoustique contre le bruit des voitures :

Afin d'atteindre une meilleure isolation phonique contre le bruit des voitures de la circulation mécanique, Un traitement de correction acoustique à mettre en œuvre entre le tablier de la voie mécanique et l'autre de la partie habitée par un matériaux poreux sous la forme d'un faux plafond qui va absorbé le bruit avec le détail technique suivant :



Figure 121 : Les faux plafonds absorbants

Source : <http://brl.press/wp-content/uploads/2016/05/isolation-phonique-fauxplafond>

Conclusion générale :

Dans le cadre de notre projet, j'ai essayé de répondre à une problématique urbaine vécue et un ensemble d'objectifs précédemment cités.

Cependant, j'ai associé l'ensemble des contraintes structurelles, qualité architecturale et nouvelles technologies, mais la conception d'un projet architectural ne peut jamais être conclue .Elle reste toujours sujette à vérification, à enrichissement, ou bien à des améliorations.

Par ailleurs on peut dire que la réussite d'un projet architectural doit suivre des étapes correctement enchainées apportant chacune sa synthèse ; la première concerne la formulation de la problématique, la seconde concerne l'intégration du bâtiment dans son environnement et la troisième étape concerne le choix des fonctions et leurs conceptions ; enfin la dernière concerne l'utilisation de technologies au service de l'environnement ; pour ce projet j'ai essayé de respecter scrupuleusement toutes ces étapes.

Bibliographie :

Ouvrage

- Aurelio. L'art de la structure .2eme Edition. 2004
- Les ponts, de Angia sassi perino et Giorgio FARAGGIANA
- Comportement au vent des ponts, de Christran Cremona et Jean-Claude Foucriat (Association Française de Génie civil
- Eugène Viollet-le Duc, Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XIe au XVIe siècle, 1856, Tome 1
- Neufert 8ème édition Française, édition le Moniteur ISBN : 3-528-88651-X
- Techniques de l'Ingénieur. Ponts métalliques - Conception générale - Jean-Pierre Ducout
- pavillon-pont

Articles

- Habiter un pont, une aubaine urbaine
- Le verre, matériau de construction
- Texte des 278 conférences de l'Université de tous les savoirs donnée le 4 octobre 2000
- HABITER LES PONTS par Marc Mimram
- Conception & dimensionnement des ponts en acier

Sites

- <http://www.archdaily.com/82176/paik-nam-june-media-bridge-planning-korea>
- <http://www.evolo.us/architecture/247-habitable-bridge-for-seville-spain/>
- <http://www.babelcollectif.fr/2011/06/08/le-pont-heron-projet-laureat-concoursconstruiracier-2011/>

Document graphique

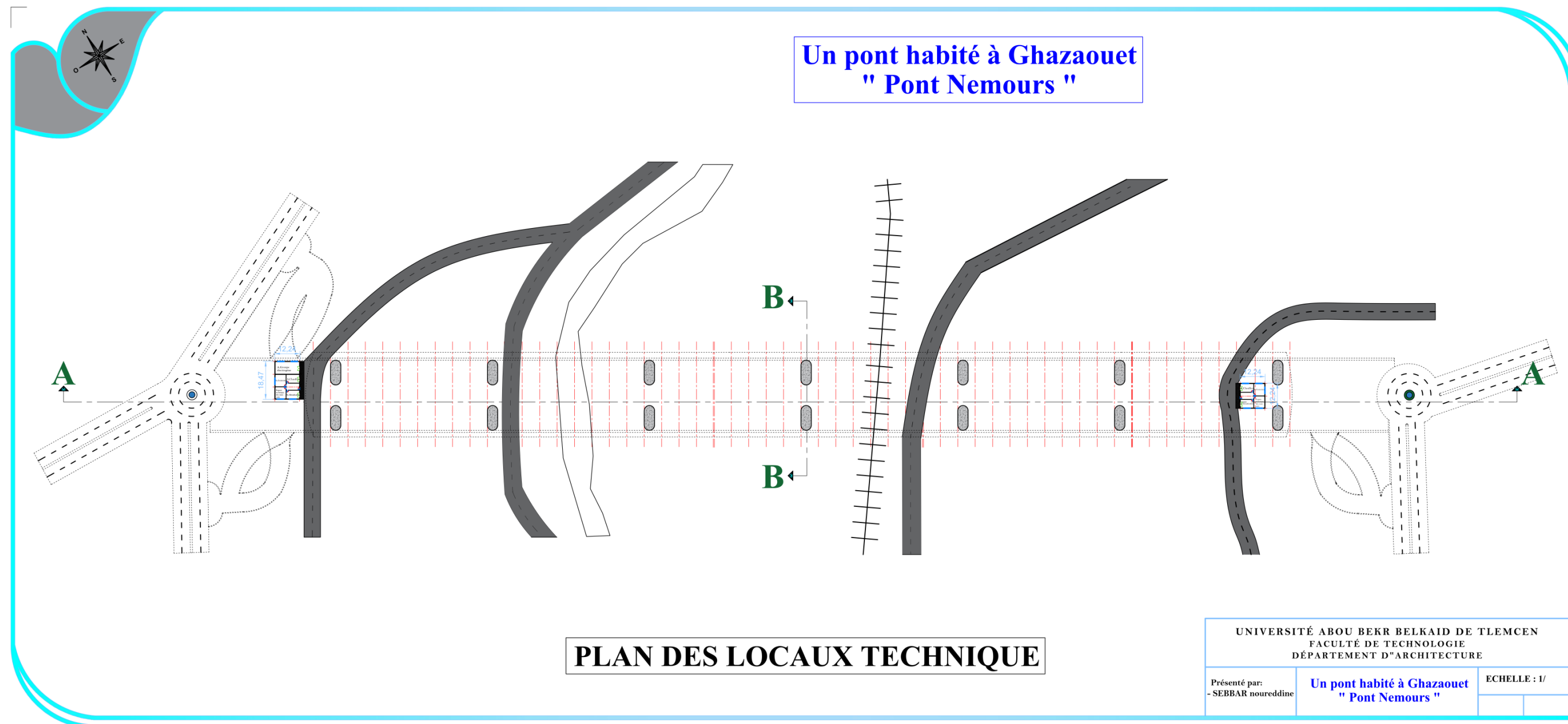
- P.D.A.U. DE GHAZAOUET 2014
- POS de plateau du phare 2014
- Plan de l'unité industrielle

Document écrit

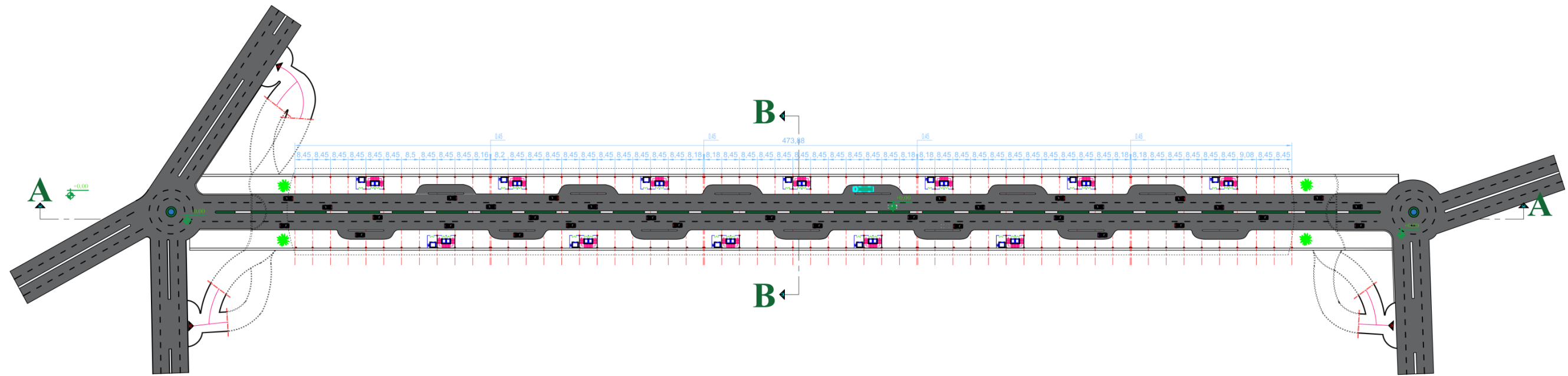
- Révision du PDAU intercommunal de Ghazaouet.

Mémoire

- Le Pont Habite comme solution pour l'aménagement urbain, École d'Architecture de Lyon Enseignante : H. Hatzfeld
- Mémoire de fin d'études « master en architecture » : le tourisme de sante et de bien être pour la découverte du cœur de Constantine. Centre de bien-être et de remise en forme
- Mémoire de master en architecture Vers une revitalisation de secteur touristique par la reconquête d'une friche industrialo-portuaire. Cas d'étude : unité industrielle et plateau du phare à Ghazaouet. 2017/2018
- Mémoire de master en architecture UN NOUVEL ESPACE URBAIN : Un franchissement habité reliant Oudjlida et Oudjlida. 2015/2016
- Mémoire de master en architecture Un pont habité à Constantine « Pont Cirta ». 2016-2017



Un pont habité à Ghazaouet
" Pont Nemours "



PLAN DE VOIE MECANIQUE

UNIVERSITÉ ABOU BEKR BELKAID DE TLEMSEN
FACULTÉ DE TECHNOLOGIE
DÉPARTEMENT D'ARCHITECTURE

Présenté par:
- SEBBAR noureddine

Un pont habité à Ghazaouet
" Pont Nemours "

ECHELLE : 1/

