

UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI TIZI OUZOU
FACULTE DU GENIE DE LA CONSTRUCTION
DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE



MEMOIRE DE MASTER EN ARCHITECTURE

OPTION : Architecture et cultures constructives

PROJET: ECOLE DES INGENIEURS (Télécom-Informatique)



Encadré par :

Mr. BEN MOUMENE. M

présenté par :

M elle DAIMALLAH Samira

Melle HADJERAS Asma

Année universitaire : 2017/2018

Remerciements

Nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir donné le courage et la volonté pour réaliser ce travail.

Un énorme remerciement est adressé à l'ensemble de l'équipe pédagogique, qui nous a suivies durant nos cinq années d'études et qui nous a transmis toutes les connaissances nécessaires à notre apprentissage.

Nous exprimons toutes nos profondes reconnaissances à notre encadreur : **Mr. Benmoumene** pour son encadrement, ses précieux conseils, son aide, et ses encouragements.

Nous remercions les membres du jury de nous avoir fait honneur en assistant à notre soutenance et en évaluant notre travail.

Nos sincères remerciements et reconnaissances à nos parents et familles qui nous ont assisté et encouragé tout le long de notre cursus.

Nous tenons aussi à remercier toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail, pour leur confiance et leurs conseils.

Résumé:

L'architecture est aussi un processus évolutif, les projets engendrent toujours des idées nouvelles à partir des quelles nous devons retisser les fils de nouveaux projets, pour cela, il faut repousser constamment les limites de l'architecture et de l'urbanisme, expérimenter sans cesse de nouveaux concepts spatiaux et renforcer les paysages urbains existants.

Le quartier du Hamma, un site doté d'une grande valeur architecturale et historique, une richesse urbanistique et paysagère intégrera dans les perspectives des différents instruments d'urbanisme des projets structurants ainsi des actions de réhabilitation, réaménagement ..., qui vont le transformer à un lieu de grande dynamique urbaine, d'échange, convivialité et d'une puissance économique qui contribuera à la métropolisation d'Alger.

Dans le but de concevoir une architecture contemporaine d'une haute technologie à la capitale d'Alger et au quartier du HAMMA, nous avons réfléchi à un projet contemporain a savoir «**ECOLE DES INGENIEUS TELECOM ET INFORMATIQUES**» qui est le fruit de l'interaction de plusieurs éléments et facteurs liés aux données relatives au contexte, aux exigences du thème, et au développement atteint par la technologie dans le domaine de la construction.

Les mots clés :

Métropolisation, métropole, architecture contemporaine, technologie, école, télécom et informatiques.

Sommaire

Remerciements.....	V
Dédicaces.....	VI
Dédicaces.....	VII
Note des enseignants	VIII
Résumé	XI
Mots-clés.....	XI
Sommaire	XII

PARTIE INTRODUCTIVE

Introduction générale.....	1
Problématique générale	2
Objectifs	2
Hypothèses	2

PARTIE 1 : ASPECT THEORIQUE

CHAPITRE I : ASSISE THEORIQUE

.I-1 Architecture et origines.....	3
I-2Les typologies de construction	5
II Alger ville métropole	6
II-1 Concepts et éléments des réflexions	6
I-1-2 Métropolisation.....	6
I-1-3 métropole	6
I-1-4 La centralité	6
I-1-5 Le centre	7

CHAPITRE II : PAYSAGE URBAIN

I-1 Choix de la ville d'Alger.....	08
------------------------------------	----

I-2 Les différentes propositions sur la ville d'Alger et leurs objectives.....	11
I-3-1 Les différents projets proposés dans le plan stratégique de développement à l'horizon de 2030.....	13
I-3-2 Conditions majeures qui assurent le processus de métropolisation.....	15
I-4 Lecture du contexte du Hamma.....	16
I-4-1 Choix du site	16
I-4-2 Présentation du quartier	16
I-4-3 Formation et transformation du quartier.....	18
I-4- 4 Parcours, séquences et paysages.....	21
I-5 Les différents tissus qui composent le quartier du HAMMA	24
I-6 Les différentes propositions faites sur le HAMMA.....	27

CHAPITRE III : ARCHITECTURE ET THEME

Introduction.....	30
Problématique du thème.....	30
I-Le choix du thème.....	30
II -Présentation de thème.....	31
III- Objectif de l'école.....	32
IV- Analyse des exemples.....	33
V- La programmation.....	42
V-1 Le programme qualitatif.....	42
V-2 Les exigences de confort dans les écoles.....	44
V-3Le programme quantitative.....	44
V-4 Programme surfacique de l'école	45
VII-Référents théoriques.....	47

PARTIE 2 : PARTIE EXPERIMENTATION

CHAPITRE I: DEMARCHE DU PROJET

Introduction.....	48
I-1 Le choix de la parcelle d'intervention.....	48
I-1-2 Situation et limites	50
I-1-3 Forme et surface.....	50
I-1-4 : L'environnement immédiat	51
I-1-5 L'accessibilité	52
I-1-6 Caractéristiques du site d'intervention	52
II-1- Schéma de la démarche conceptuelle	53
II-2-Conceptualisation (principe de composition formelle).....	54
III- Les déférentes tentatives.....	57
IV-Genèse du projet.	61
V- Description du projet.....	69

CHAPITRE II:ARCHITECTURE ETCULTURE CONSTRUCTIVE

Introduction.....	77
I- 1Le choix du système constructif.....	77
II- Gros -œuvres.	78
II.2- 1 L'infrastructure.....	78
II.2- 2 La superstructure.....	80
II.2-2 Seconds-œuvres.	84
II-1 Les murs rideaux.	84
II-2 Brises soleil.	85
II-3 Façade ventilé.....	86
II-4 Les éléments prévus pour la tour	88
III- Corps d'état secondaire.	89

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

Introduction générale :

La ville d'Alger, à l'instar des grandes capitales dans le monde s'est attelée ; depuis quelques années, en veillant à la participation active et désactive de tous les acteurs concernés à concevoir un plan stratégique de développement à l'horizon 2030.

Ce plan porte une vision d'ensemble, organise la transformation et la valorisation territoriale, pour doter Alger à l'image des grandes métropoles.

Notre intervention consiste à développer Alger dans la trame des villes métropolitaines par le renforcement des équipements et fonctions de haute importance, C'est dans cette dynamique de métropolisation de la ville d'Alger que nous voulons inscrire notre projet '**Ecole des ingénieures télécom et informatique**' qui sera projeté dans le quartier d'affaires du Hamma et sera révélateur des tendances actuelles et sera doté d'une technologie contemporaine qui va engendrer la régénération de l'image urbaine et architecturale

Ce projet s'articule autour d'assises théoriques qui peuvent être tirés du thème ou du contexte, et qui seront concrétisées par des concepts théoriques et opératoires.

Le souci de l'innovation et de l'inscription du projet dans le temps présent reste notre objectif majeur.

Problématique :

Alger par sa position stratégique et son rôle de vitrine pour le pays, lui offre des opportunités d'ouverture, d'échange et de relation avec le monde et cela travers la stratégie de métropolisation, **Cependant comment intervenir sur le plan architecturale et urbanistique dans le but de contribuer au développement de la ville d'Alger et rehausser son image?**

Objectifs :

Notre objectif fixé est d'élaborer et de maîtriser un projet qui contribuera à améliorer l'image urbaine et architecturale de la future métropole, en prenant en charge les données du site d'intervention, du programme adopté et de la thématique abordée par une technologie maîtrisée.



Fig 01: Los Angeles le centre de grande métropole
Source : : www.okvoyage.com



Figure 02 : ville américaine
Source : : www.okvoyage.com

Hypothèses :

Le cadre générale de notre recherche est basé sur les hypothèses suivantes :

- Renforcement du caractère du centre-ville de ce périmètre tout en intervenant sur son tissu et l'injection d'un projet attractive.
- Inscription de notre projet dans le style architectural contemporain dont l'objectif est l'embellissement de l'image de la ville d'Alger.

I.1 Architecture et origines :



Fig. 03 : Industrialisation massive
Source : PDF architecture Moderne

Face à cette révolution industrielle, les architectes ressentaient le besoin d'une architecture nouvelle fondée sur des progrès scientifiques et qui pourrait répondre aux besoins réels de l'époque.

Le mouvement moderne :

C'est un courant d'architecture apparu dans la première moitié du XXe siècle avec le mouvement du Bauhaus, caractérisé par un retour au décor minimal et aux lignes géométriques pures, grâce notamment au déploiement de techniques et de matériaux nouveaux.

I.1.2. Le style international :

Est un courant architectural qui s'est épanoui entre les années 1920 et la fin des années 1980 dans le monde entier. Sa caractéristique principale est de construire des bâtiments en rupture totale avec les traditions du passé. Ses architectes souhaitent appliquer le principe de régularité et utiliser pour ce la toutes Les possibilités offertes par le béton et le verre.

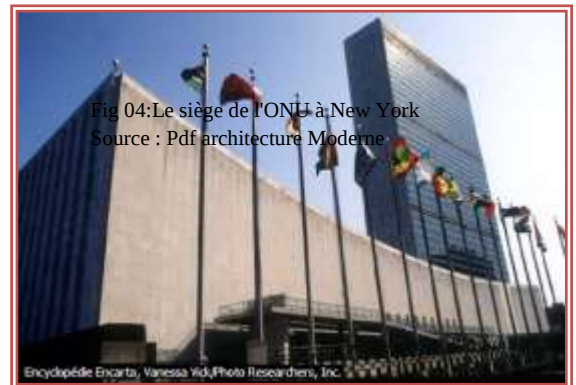


Fig 04:Le siège de l'ONU à New York
Source : Pdf architecture Moderne

I.1.3. Le Postmodernisme

C'est un mouvement qui est apparu dans les années 1970, il est généralement caractérisé, au premier abord, par le retour de l'ornement, de la composition hiérarchisée, des symétries, et des références aux ordres d'architecture, en réponse au dénudement formel du style moderne.

I.1.4. L'architecture high-tech :

Est un mouvement architectural qui émergea dans les années 1970, incorporant des éléments industriels hautement technologiques dans la conception de toute sorte de bâtiments, logements, bureaux, musées, usines. Ce style High-tech est apparu comme prolongement du mouvement moderne, au-delà du brutalisme,

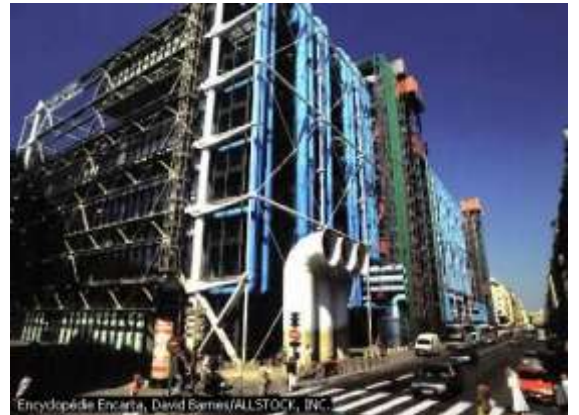


Fig. 05: Centre Pompidou
Source: <http://www.trekearth.com>

En utilisant **tout ce qui était rendu possible par les avancées technologiques, et avec une possible nuance d'ironie.**

Les principales caractéristiques du High-tech :

- La haute technologie comme primordiale
- Utilisation d'un jeu de composition ordonné d'éléments préfabriqués,
- La façade High-tech n'est pas lisse et animée par des éléments constructifs
- Une architecture tournée vers le fonctionnalisme
- Les espaces intérieurs ouverts et spatiaux
- Structure métallique en acier et couverture en verre.

I-1-5. Dé constructivisme:

Est un mouvement contemporain parallèle et différent du postmodernisme, qui s'oppose comme lui à la rationalité ordonnée de l'architecture moderne, mais sur des fondements complètement différents puisqu'il assume pleinement la rupture avec l'histoire, la société, le site, les traditions techniques et figuratives».



Fig06 : Musée Guggenheim (Bilbao. 1997).
Source: www.routard.com.



Fig07 : musée de Quai Branly.
Source: <http://www.leJDD.fr>

I.1.6. L'architecture durable (architecture écologique):

Est un mode de conception et de réalisation ayant pour préoccupation de concevoir une architecture respectueuse de l'environnement et de l'écologie.

I.2 Typologie de construction :

L'expansion et le développement des villes, la croissance des prix du foncier, le progrès technique: sont des facteurs qui ont contribué à l'existence de plusieurs typologies de construction (îlot, barre, tour...)

I.2.1 L'îlot ouvert: Théorisé par l'architecte-urbaniste Christian de Portzamparc, L'îlot ouvert se définit par un côté «plein», autonome et pourtant varié et un côté «vide», ouvert et lumineux.

Concept de l'îlot ouvert:

L'îlot ouvert est un rassemblement de bâtiments autonomes et non identiques, autour d'une rue traditionnelle. Les hauteurs des bâtiments sont limitées mais non généralisées. Il en est de même pour les façades, alignées mais sans continuité d'une construction à une autre.

la mitoyenneté est évitée afin de créer des bâtiments aux expositions multiples et de privilégier la création d'échappées visuelles au sein de l'îlot.

I.2.2 La barre:

construction de plus de deux étages d'allure horizontale formant un volume à base rectangulaire.

de l'îlot traditionnel subsistent deux principes:

-il existe un rapport clair entre le bâtiment et son terrain.

-les faces des bâtiments sont différenciées, la pratique le confirme également en marquant les façades d'accès

et en "bricolant" les façades arrières. Par contre la continuité, la relation à la rue, son

existence, la référence à la ville sont

abandonnées. Puis la suppression des jardinets privés au profit d'une pelouse.



Fig08: Vue sur une maquette du Quartier Masséna Grands moulins
Sources : PDF l'îlot ouvert



Fig09: Université libre de Berlin
Source: De l'îlot à la barre

II Alger ville métropole :

Toutes les villes d'aujourd'hui annoncent l'ambition de devenir des métropoles à grande échelle.

II-1 Concepts et éléments de réflexion :

II-1-1 La métropolisation :

« C'est une nouvelle situation internationale qui découle de la mondialisation de l'économie du marché conduit à la mise en place d'une nouvelle stratégie du développement qui a comme base la trame des nouvelles métropoles, qui consiste au passage des agglomérations du statut de ville au statut de métropole très nécessaire.

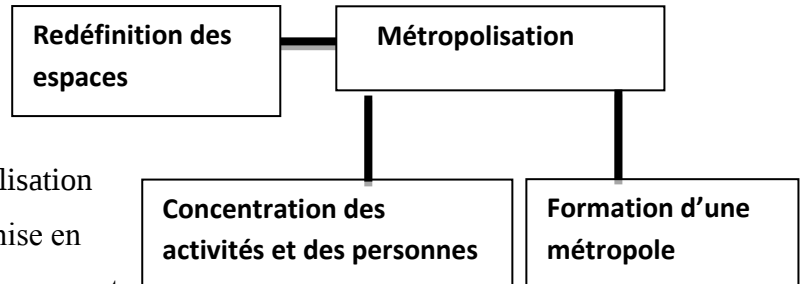


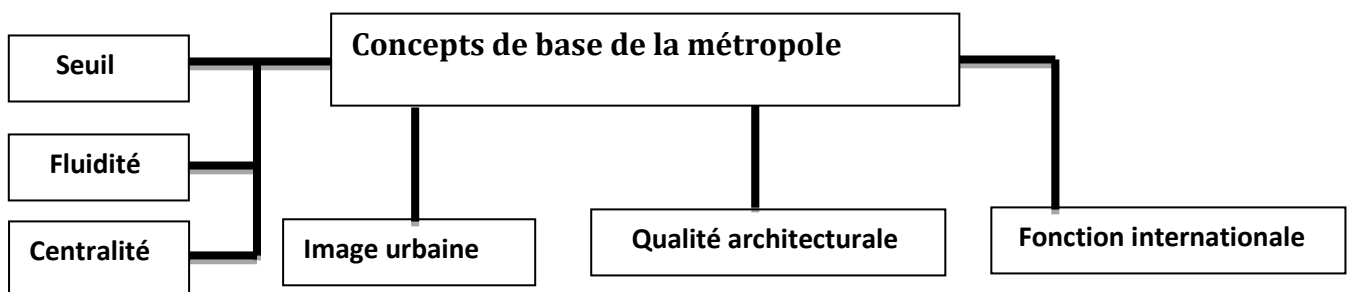
Fig10: Dubai
Source: [www .Dubai city .com](http://www.Dubai city .com)

II-1-2 Métropole :

Capitale ou ville maîtresse d'une région ou d'un état et un pôle urbain majeur, se définit comme étant le lieu de concentration des fonctions Internationales.

Son émergence manifeste par plusieurs facteurs, à commencer

par sa place centrale au sein de sa région qui lui permet d'exercer une influence étendue sur des territoires, ou des villes secondaires. Elle peut être, à la fois, carrefour, vitrine, et moteur de développement.



II-1-3 La centralité :

« La centralité est un phénomène de concentration du signifie des éléments urbains indispensable à la ville, elle consiste à une densification, une accélération des fonctions et des réseaux de relation ».

II-1-4 Le centre:

« Le centre est un lieu caractérisé par l'importance de ses activités et de son architecture, il constitue à l'échelle d'une région ou d'un pays un centre directionnel, où il s'y effectue des concentrations et des échanges ».

Chaque centre a besoin d'une périphérie pour faciliter l'extension par la communication de différentes voies de dessertes, et pour concrétiser cette dynamique urbaine, il y a lieu de créer différents pôles à la périphérie du centre, définis comme des poly-centres, à savoir un:



Fig 11 : Londres

Centre culturel

Centre d'affaires



Fig 12: Musée de Louvre



Fig 13: Rome

Pôle touristique

Pôle historique



Fig 14 :Dubai

Synthèse : La métropole est fondée sur la centralité. C'est la réhabilitation et la conquête de tous les espaces centraux de la ville. De ce fait, toutes les villes doivent se caractériser d'un concept de centralité.

I-1 Choix de la ville d'Alger :

Notre choix de la ville d'Alger, est influencé par son statut historique, politique, culturel et économique, et encouragé par ses potentialités :



Fig15.Son statut de capitale qui fait d'elle un lieu de concentration de l'intérêt national.

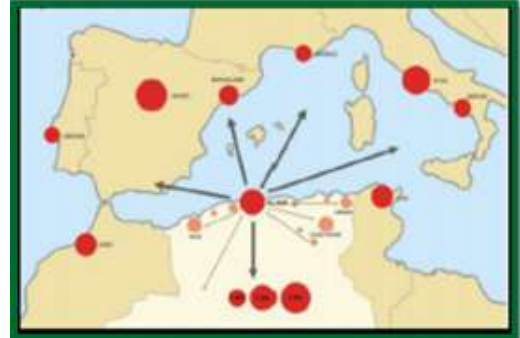


Fig16.Sa situation géostratégique faisant d'elle un point de transition entre l'Europe et l'Afrique.



Fig17.Son potentiel



Fig18. Sa richesse



Fig19. Une forte croissance

a- Présentation : Alger, ville du nord de l'Algérie, capitale du pays. Elle est établie dans la baie d'Algérie, sur la mer méditerranée, son territoire s'étend sur une superficie de 300 KM2 environ. Le grand Alger compte 28 communes regroupant, l'ensemble des infrastructures économiques, financières et administratives. Elle constitue aussi le lieu de convergence de tous les réseaux routiers, maritimes et aériens.



Fig20. : Photo d'Alger.
Source: Google image.

b- Situation :

Située sur la rive sud de la mer méditerranéenne, la ville d'Alger occupe une position stratégique au centre des cotes de l'Afrique du nord et constitue une fenêtre entre l'Afrique et l'Europe, est de ce fait le grand port de la méditerranée et le principal port du pays.



Fig21 : Carte de situation du Hamma
Source : [http:// Google image.com/](http://Google image.com/)

c - Les Limites :

La ville d'Alger est délimitée par :

- La Mer Méditerranée au Nord
- La wilaya de Blida au Sud-Ouest
- La wilaya de Boumerdes à L'Est
- La wilaya de Tipaza à L'Ouest

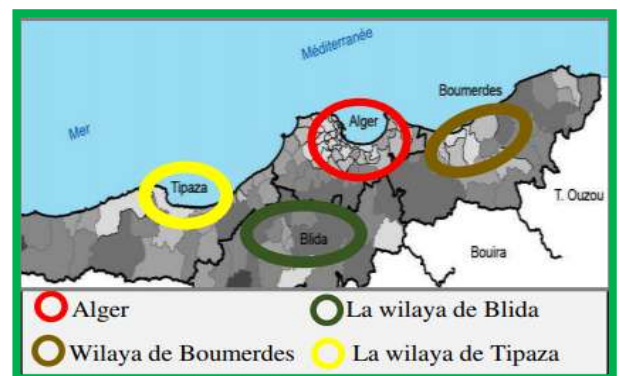


Fig22. : Limite de la ville d'Alger
Source: PDAU d'Alger 2011

d- Accessibilités :

L'accès vers la ville d'Alger s'effectue par :

- Voies maritimes : le port
- Voies aérienne : l'aéroport H Boumediene
- Voies ferrées
- Réseaux routier :
 - La RN5 et RN24 en venant du Sud et Sud-Est
 - La RN8 et RN38 en venant de l'Ouest et Sud-Ouest
 - La RN51 et RN41 en venant du Nord et Nord-Ouest



Fig23 : Carte d'accessibilité
Source : Google earth

Synthèse

Potentialités:

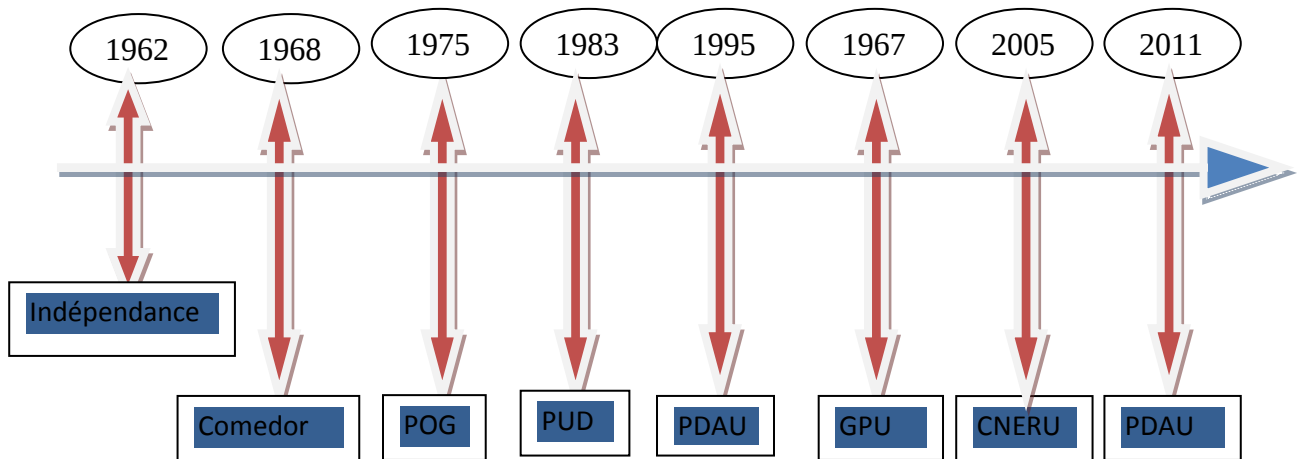
- Sa situation géographique
- Un point de transition entre l'Europe de sud et l'Afrique du nord
- Une position qui lui confère un statut de capitale
- Sa richesse historique
- Une forte croissance économique et financière -Des ressources naturelles importantes

Carences:

- Les extensions de la ville sont anarchiques et mal maîtrisées.
- Un déséquilibre entre les espaces urbain et les espaces verts.
- La prolifération d'activités obsolètes et nuisible.
- La bande littorale mal exploitée.
- Naturelles : séismes, inondation ...Etc.

I-2 Les différentes propositions sur la ville d'Alger et leurs objectives:

Après l'indépendance, Alger a hérité plusieurs paramètres qui lui donnent une image d'une ville métropole, et à cet effet, plusieurs plans d'aménagement ont été élaborés:



Le comedor 1968: élaborer un schéma d'aménagement de l'agglomération algéroise le long de la baie basé sur les études d'ECOTEC, intitulé POG.

POG: il envisagea de rééquilibrer la structure urbaine algéroise afin de faire d'Alger une grande métropole d'un pays en plein développement. Il adopte l'option du développement de l'agglomération vers l'est, pour cela il propose un centre prestigieux détaché du centre colonial. Il a retenu un système d'urbanisation polycentrique.

PUD : Développer l'agglomération d'Alger vers le sud-ouest. Faire un découpage en quartiers et en secteurs urbains avec l'établissement de séquences et de centres à vocation spécifique.

PDAU 1991: Ce document se base sur l'étude de l'hyper centralité pour objectifs :

- Renforcer la centralité des lieux par des équipements de niveau supérieur.
- Etablir la relation entre la ville et la mer.
- Organiser la circulation de transit.

GPU : Le GPU structure les espaces centraux en six pôles.

-Pôle 1: la Casbah, le quartier de la Marine, Ben M'Hidi, Didouche Mourad et port.

- Pôle 2: 1er Mai, El Hamma et Ravin de la Femme Sauvage.
- Pôle 3 : Caroubier, El Harrach et Pins Maritimes.
- Pôle 4: Bordj El Kefan et Bordj El Bahri.
- Pôle 5: Front de mer ouest, Cap Caxine (du complexe El Kettani au phare du Cap Caxine).
- Pôle 6: El Djamila, les Dunes et Zéralda.

CNERU: s'est doté d'une structure « Recherches Appliquées » ayant pour objectif :

1-D'élaborer et de proposer dans le cadre des orientations et choix nationaux, les normes techniques et réglementaires applicables en matière d'urbanisme en liaison avec les institutions nationales concernées.

2-De réaliser des études permettant l'organisation des agglomérations urbaines et rurales.

3-D'effectuer toutes recherches, études et analyses susceptibles d'améliorer les actions dans le domaine d'urbanisme.

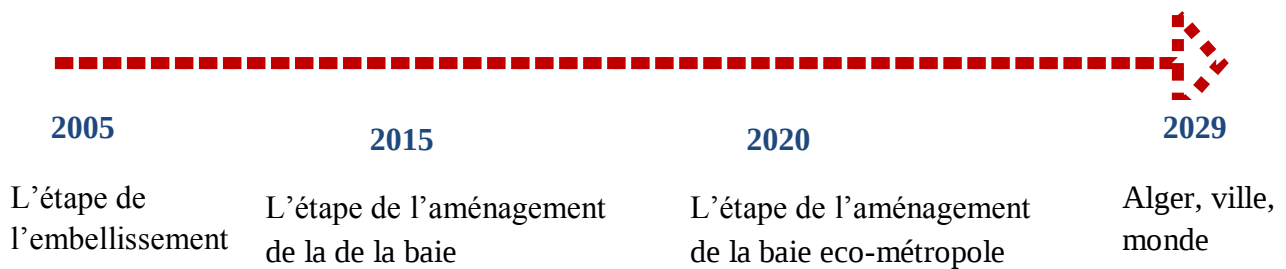
4-De définir des procédures et méthodologies en matière d'études d'urbanisme.

PDAU 2011: Les objectifs de ce plan visent à faire d'Alger 2025 :

- Une capitale internationale, c'est-à-dire un carrefour de la région nationale vers le monde.
- Une région urbaine, à savoir le pivot d'un développement équilibré.
- Un « pôle d'excellence », en l'occurrence un moteur et une vitrine du développement tertiaire de l'Algérie.
- Une Alger « Blanche », une ville belle où la modernité emménage dans les traces de l'histoire.
- Une « ville des mobilités et des proximités », c'est-à-dire agréable à vivre.
- Une « ville durable », un exemple en matière de préservation de la nature, et de Faire d'Alger une ville emblématique, qui se transforme en restant elle-même.
- Eco-métropole de la méditerranée et ville jardin qui maîtrise son étalement.

I.3.1 Les différents projets proposés dans le plan stratégique de développement à l'horizon de 2030:

Le projet se voit classé dans une dimension non seulement éducative et culturelle mais aussi de la recherche, d'intervention, de concrétisation de toutes les recherches théoriques. Equipé la capitale d'équipement de grand envergure pour affirmer son influence à l'échelle mondiale.



Projet d'aménagement de la baie d'Alger 2030:

Plusieurs projets qui sont planifiés à savoir :

-Des promenades en front de mer, un centre-ville réaménagé, un port de pêche rendu aux habitants.

-La réalisation d'une ceinture d'agri-parcs (parc métropolitain du Baïnem).

-L'aménagement paysager des autoroutes, un tram-train pour la rocade et de longues promenades en front de mer.

-Des espaces de loisirs et l'accès à la mer aux Algérois à savoir :

Les piscines à Oued El Harrach, ou à Bâb El Oued (réhabilitation), ainsi l'aménagement de terrasses et la rénovation de la Casbah, l'identité du vieux port dont les activités doivent rester en liaison avec la ville : pêche, plaisance, croisières...

-Organiser des pôles universitaires celui de Bouzareah (ci-dessus) sur plus de 44 000 mètres carrés, Ben Aknoun et Said Hamdine.

-Réalisation du stade du Baraki qui sera le grand stade d'Alger accueillant 40.000 places, prévoir des promenades : celle des Sablettes.

-Doter la place des Martyrs d'un mémorial, forêt de monolithes jaillissant du sol, sera consacrée au souvenir des martyrs

-Création d'un nouveau quartier d'affaires d'Alger qui sera doté : hôtels, entreprises du secteur tertiaire, palais des congrès, parc urbain près de l'aéroport.

-La bouche de métro de la station-musée, en cours de réalisation sortira directement sur la place.



Fig24 : Stade de Baraki
Source : PDAU 2011



Fig25 : Le nouveau quartier d'affaires
Source : PDAU 2011



Fig26 : L'opéra d'Alger
Source : PDAU 2011



Fig27 : Campus des nouvelles technologies
Source : PDAU 2011



Fig28 : La promenade de front de mer
Source :PDAU 2011



Fig29 : La place des Martyres
Source :PDAU 2011

I.3.2 Conditions majeures qui assurent le processus de métropolisation:

On peut considérer comme métropole une ville :

- Concentrant une population relativement importante.
- Abritant des fonctions de commandement dans les domaines économiques influençant l'organisation des activités industrielles et tertiaires.
- A la tête d'un réseau urbain.
- Ayant un pouvoir d'impulsion et d'organisation,
- Représentant un lien avec l'échelon le plus élevé
- Concentrant des emplois stratégiques.
- Ayant de grandes responsabilités touristiques.
- Ayant des nombreuses responsabilités politiques et religieuses.



Fig30 : La ville de Paris
Source : [http// Google image.com//](http://Google image.com//)



Fig31 : Le centre-ville Chicago
Source : [http// Google image.com//](http://Google image.com//)

I-4 Lecture du contexte du Hamma.

L'élaboration d'un projet architectural nécessite au préalable une bonne connaissance du contexte dans lequel il s'inscrit, il doit être un projet intégré parfaitement à son environnement.

I-4-1 Choix du site :

Avec l'extension de la ville d'Alger vers l'Est, le Hamma occupe une place importante dans la carte urbaine de la ville d'Alger, Ce quartier décrit, par les documents d'urbanisme, comme le futur hyper centre d'Alger qui doit abriter des équipements importants. C'est une zone en pleine mutation permettant l'intégration des projets d'envergures et de centralité.



Fig32.: Vue sur l'ensemble du quartier d'El Hamma.
Source : www.wikipédia.com

I-4-2 Présentation du quartier.

Le quartier du HAMMA est situé au cœur de l'agglomération algéroise, se distingue par son statut de pôle de centralité et son orientation en tant que zone d'affaires et de prestige, il est inséré entre le jardin d'Essai à l'Est et la place du 1er Mai à l'Ouest. Il couvre une superficie de 216 ha, présentant une imbrication très forte entre les petites activités très nombreuses.



Fig33. : Photo du quartier d'El Hamma. .
Source: Google image.

Ce quartier s'est développé le long de deux axes parallèles à savoir :

-La rue Mohamed Belouizdad.

-La rue Hassiba Ben Bouali.

- a- Situation :** Le quartier du HAMMA se situe dans la commune de MOHAMMED BELOUIZDAD, il occupe une situation stratégique dans la baie d'Alger, il est à 15 km de la casbah et à 5km de l'aéroport.

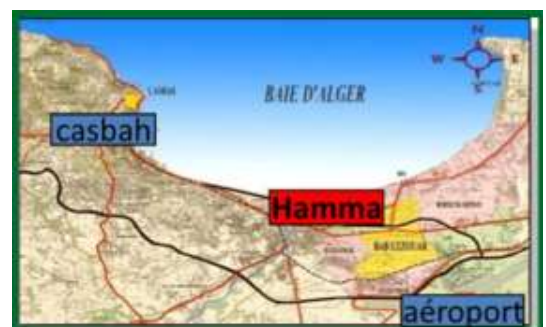


Fig34 : Carte de situation du Hamma
Source : [http:// Google image.com//](http://Google image.com//)

b- Les limites physiques :

Le quartier du Hamma est délimité par:

- le boulevard Hassiba Ben Bouali du coté Nord.
- la rue Mohamed Belouizded de côté Sud.
- le Jardin d'Essai du coté Est.
- la place 1er Mai du coté Ouest.



Fig35 : carte des limites physique
Source : Google earth

c- L'accessibilité au quartier du Hamma:

Notre périmètre d'étude se bénéficie d'une bonne accessibilité vue l'existence des voies de dessertes importantes et plusieurs modes de transport à savoir :

- **A l'Ouest** : Avenue Ali Mellah; échangeur du 1er Mai, trémie de HASSIBA.
- **A l'Est** : Rue HASSIBA et rue M.BELOUIZDAD.
- **Au Sud** : Boulevard Belouizdad, le téléphérique reliant le HAMMA aux différents quartiers des hauteurs.
- **Au Nord** : le chemin de fer longeant le HAMMA et l'avenue de l'ALN.
- **Le métro** : longeant la zone de l'Est à l'Ouest par son milieu.



Fig36 : carte d'accessibilité au quartier du Hamma.
Source : Google earth

I-4-3 Formation et transformation du quartier :

Au cours des premières années de la colonisation, le parcellaire de la zone du HAMMA a progressivement subi une mutation de son parcellaire agricole vers un parcellaire urbain. Ce quartier connaîtra un véritable essor d'urbanisation à partir du 1880.

- **La période précoloniale (avant 1830) :**

- Le Hamma était à la périphérie du centre historique d'Alger (la Casbah).
- Il constitue des terres agricoles partagées en parcelles régulières et rectilignes, qui se développaient en profondeur vers la mer.



Fig.37 : Carte schématique de la ville d'Alger à l'époque ottomane
Source : Mlle Saïd Aïssa Kahina, L'héritage architectural colonial du XIXe-XXe siècle en Algérie

- **La période coloniale (1830-1846) :**

- El Hamma reste toujours banlieue agricole de l'agglomération algéroise.
- Implantation d'une structure militaire (arsenal) en 1846 et un champ de manœuvre.
- Le début d'aménagement du jardin et l'avènement de chemin de fer.

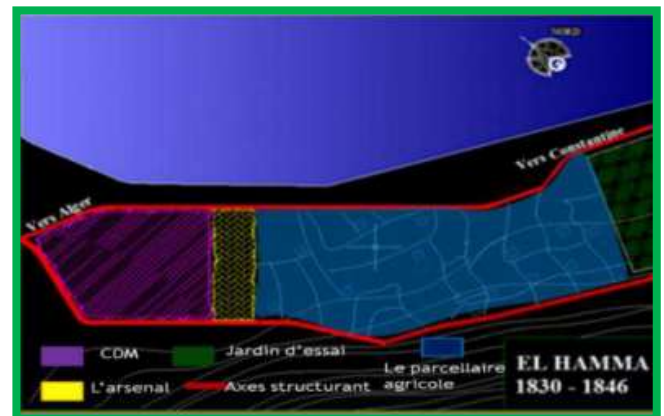


Fig38 : Carte représentative du Hamma 1830 - 1846
Source :Auteurs

- **La période coloniale (1846-1880) :**

- Affirmation du HAMMA en tant que zone à caractère industriel en périphérie d'Alger.
- Début d'aménagement du port.

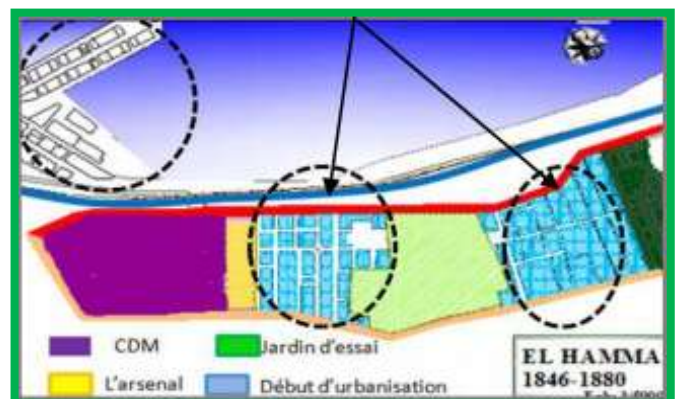


Fig39 : Carte représentative du Hamma 1846 -1880
Source : Auteurs

La période coloniale (1880-1930):

- Densification du centre du Hamma.
- Urbanisation du CDM avec la création des HBM.
- 1928 : implantation d'entrepôts le long de l'axe Sadi Carnot (actuellement la rue Hassiba Ben Bouali).
- 1884 : réalisation de rue Thiers (actuellement Rochai Boualem), Extension du port.

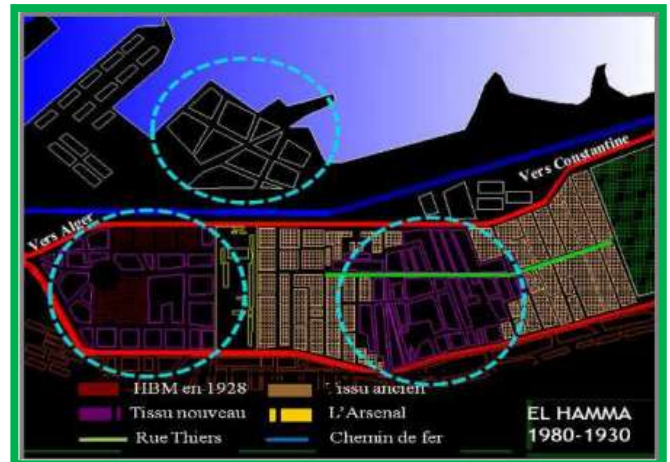


Fig40 : Carte représentative du Hamma 1880 -1930
Source : Auteurs

• La période coloniale (1930-1962) :

- 1948 : densification totale du CDM.
- Création des HLM.
- Extension définitive du port.



Fig41 : Carte représentative du Hamma 1930 -1962
Source : Auteurs

Constat de la période coloniale

Durant la période coloniale, on assiste à l'amélioration de la structure urbaine (jardin, chemin de fer, deux routes Hassiba Ben Bouali et Mohamed Belouizded, création d'un axe central, extension du port), ce qui permet le début d'une politique de passage de la périphérie au centre.

- **El Hamma après 1962 :**

-Restructuration et rénovation de quelques zones, passage de la ligne de métro.

-Implantation des équipements d'envergure :

-Hôtel Sofitel.

- Bibliothèque Nationale.

- Les tours d'affaires.

- Nouveau tissu résidentiel : Cité ELDJAOUHARA, BELHAFFAF.

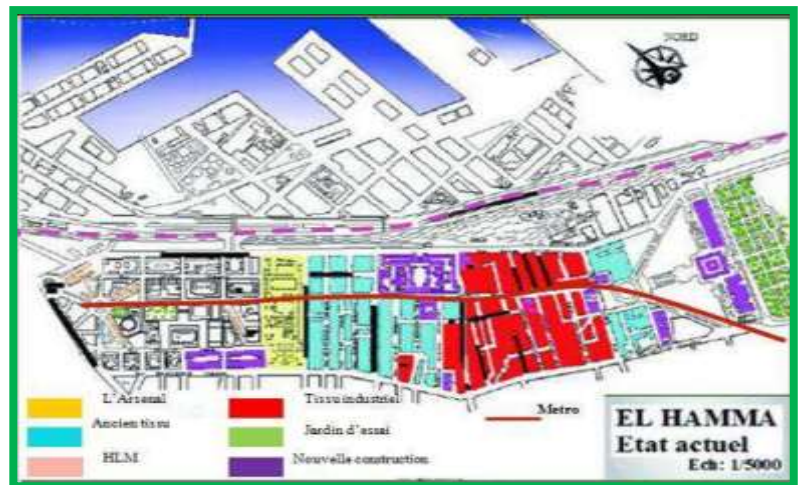
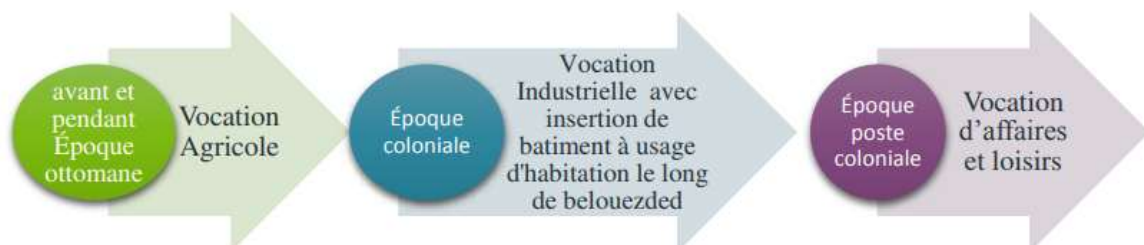


Fig42 : Représentative du Hamma état actuel
Source : Exposé Diagnostic urbain 2010

Synthèse de la lecture historique

Le quartier Hamma-Annassers tel qu'il se présente aujourd'hui est le produit de stratification de plusieurs faits historiques, qui ont conditionné son devenir, ce dernier a connu des changements de vocation au fil du temps passant par les différentes époques suivantes :



I-4-4 Parcours, séquences et paysages.

a- Les points de repères :



Fig.43: Les deux tours d'affaires
Source : <http://www.google.fr>



Fig.44: La bibliothèque nationale
Source : Auteurs



Fig.45: Hôtel Sofitel
Source: <http://www.google.fr>



Fig.46: Jardin d'Essai
Source: Auteurs



Fig.47: Photo satellitaire de la place Carrée
Source: <http://google.earth.fr>



Fig.48: Le Mémorial.
Source : <http://www.google.fr>

Synthèse partielle

Les points de repères se concentrent dans la zone EST qui aident à s'orienter dans cette zone du quartier par contre dans la partie OUEST on remarque un manque de repères, ce qui engendre la difficulté de s'orienter.

b- Les voiries :



Fig49. : Rue Hassiba Ben Bouali
Source : Auteurs



Fig.50 : Rue Med Belouizdad.
Source : Auteur.



Fig51. : Rue Rochai Boualem
Source : auteurs



Fig.52 : Photo de la station El Hamma.
Source : Auteurs.

Synthèse partielle

Le réseau de voirie de notre quartier est hiérarchisé et très riche en termes de parois et d'activités ; il pourrait assurer une fluidité de circulation mais l'étroitesse de ses rues ne répondent plus à la densité automobile actuelle.

c- Les places :

La place joue un rôle prépondérant dans le fonctionnement d'une ville et lui donne un rythme, un repère et permet d'aérer, d'élargir le tracé linéaire des rues.

- **Place Carrée :**

C'est une vaste place matérialisée qui occupe une position stratégique; à côté du jardin d'Essai, entre l'hôtel Sofitel et la bibliothèque national mais elle ne remplit pas sa fonction qui est censée être une place publique par ce qu'elle n'est pas ouverte au public.



Fig.53 : photos de la place carrée
Source : auteurs

- **La place Mokrani:**

C'est une place à l'échelle du quartier, située à l'aboutissement des rues Lahssan Mimoun et Aissat Idir. Elle est vécue surtout comme un carrefour pour la circulation mécanique.



Fig.54 : la place El Mokrani
Source : auteurs

- **La place 1er Mai :**

Elle se situe à l'intersection des trois voies structurantes (rue Belouizdad, Hassiba, et rue Mellah). Elle fonctionne comme un nœud important à l'échelle de la ville.



Fig.55: place 1er Mai
Source: Google image

- **La place UGTA :**

Elle se situe sur le boulevard AISSATIDIR. Sa forme est circulaire. Cette place est vécue comme espace de jeu pour enfants. L'architecture des parois se matérialise par des barres et le siège de l'UGTA.



Fig.56: place UGTA
Source : auteurs

I-5 Les différents tissus qui composent le quartier du HAMMA :

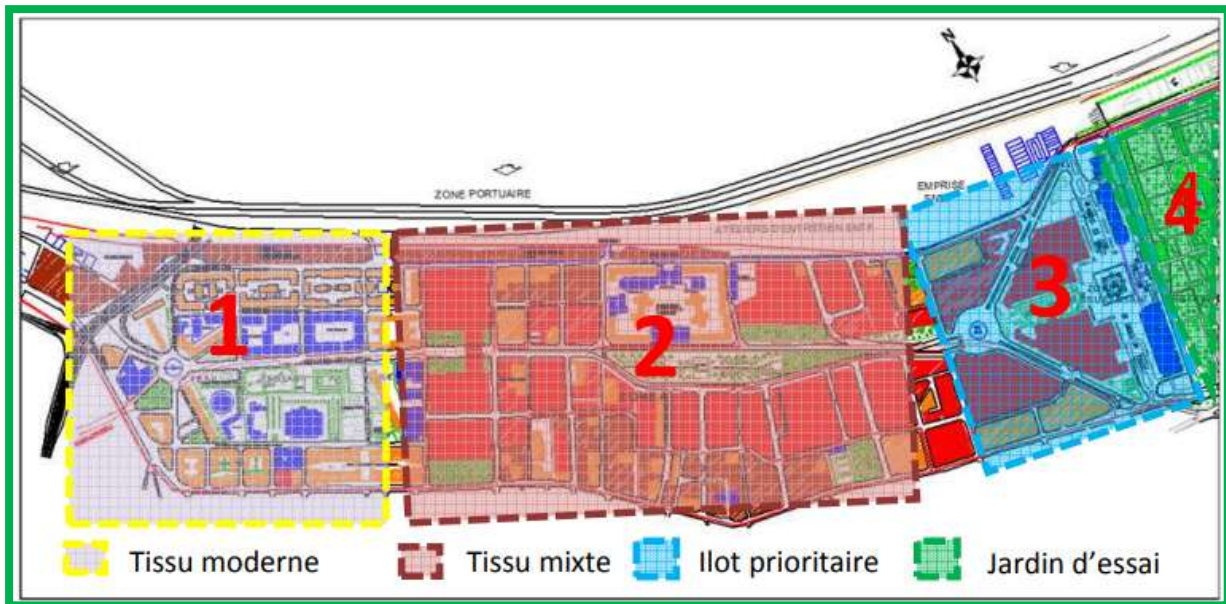


Fig57 : Carte des différents tissus au Hamma /
Source : Proposition du CNERU ; traitée par Auteurs.

Le quartier du HAMMA est composé d'un tissu aux typologies diversifiées, il abrite aussi bien des quartiers résidentiels que des équipements stratégiques et des activités tertiaires et industrielles importantes, dont des friches urbaines. Situé sur le tracé de la ligne du futur métro d'Alger, il subit des transformations constantes en absence d'un schéma d'aménagement d'ensemble.

a- Le jardin d'Essai :

Le Jardin d'Essai du Hamma, situé dans le quartier de Hamma à Alger, est un jardin luxuriant, qui s'étend en amphithéâtre, au pied du Musée National des Beaux-arts d'Alger, de la rue Mohamed Belouizdad à la rue Hassiba Ben Bouali, sur une superficie de 58 hectares (38 hectares de jardin et 20 hectares d'arboretum).

Créé en 1832, il est considéré comme l'un des jardins d'Essai et d'acclimatation le plus importants au monde.



Fig58 : Jardin d'Essai
Source : Google image.

b- Ilot prioritaire :

-Zone de grands équipements d'envergure nationale :

Bibliothèque nationale, Hôtel SOFITEL, centre commercial, parking souterrain, ainsi qu'une friche où est prévu de bâtir les deux chambres du parlement.

- Prédominance d'une architecture contemporaine.



Fi.59 : Vue sur l'ilot prioritaire depuis le Mémorial
Source: Auteur

c- Le tissu mixte :

- Résidentiel et d'activité : Tissu comportant de l'habitat individuel et collectif en état de vétusté ainsi que des hangars fermés ce qui a créé une abondance de friches industrielles, une bonne partie est prévue pour être démolie dans le plan du C.N.E.R.U5, et sera remplacée par une zone d'hyper centralité.

-Prédominance d'une architecture industrielle.



Fig60 : Anciens Hangars fermés en état de vétusté
Source: Auteur

d- Le tissu moderne :

-Urbanisme hygiénique imposé avec le mouvement moderne en 1930 avec l'implantation de plusieurs bâtiments type H.B.M6, et structuration des voies et aménagement des places.

-Prédominance d'une architecture moderne.



Fig61: Anciens Hangars fermés en état de vétusté
Source: Auteur

Synthèse partielle :

La taille des ilots est variable et importante issu du tracé agricole, d'où la nécessité de les réduire pour une bonne maîtrise de l'espace.

Synthèse globale

Le quartier du HAMMA occupe une place de premier choix dans la demi-couronne de la baie d'Alger entre la place du 1er Mai et oued El Harrach.

-Cette situation stratégique est caractérisée par :

-Une situation centrale dans la ville, dans le sens de l'extension du futur centre de la capitale.

-Un espace urbain largement occupé par des activités secondaires et d'entreposage sans rapport avec cette situation centrale.

-L'existence dans ce tissu d'énormes disponibilités foncières sous forme de terrain mal occupé.

Potentialités	Carences
1- Position stratégique en plein centre de la baie d'Alger	Absence de structure d'ensemble cohérente
2- Relief plat	Insuffisance d'espaces publics (échelle d'ensemble)
3- Desservie par de grandes infrastructures de communications : autoroute, chemin de fer, métro, téléphérique	L'arsenal : barrière physique entre deux entités
4- Disponibilité du foncier	Rupture de l'axe Rochai au niveau de l'arsenal
5- Proximité du jardin d'essai	Liaison insuffisante avec le port et le quartier de LAAQIBA (Topographie)

Conclusion

-Le quartier du HAMMA est l'un de ces quartiers, qui compte tenu de sa situation péricentrale, son accessibilité et ses autres atouts paysagers, incarne le lieu stratégique où se joue l'avenir de la capitale algérienne.

-Et pour remédier aux carences du quartier nous avons choisi de nous inscrire dans la proposition du CNERU.

I-6 Les différentes propositions faites sur le HAMMA.

-La proposition du CNERU :

-En 1984, le CNERU organise un concours pour l'aménagement du HAMMA, dans l'îlot prioritaire près du jardin d'Essai. Le schéma d'aménagement général de la zone prévoit trois variantes, toutes caractérisées par une organisation longitudinale structurée par trois axes parallèles ayant chacun sa spécificité :

-Un grand boulevard central bordé d'équipements reliant la place du 1er Mai au jardin d'Essai, avec le percement de l'îlot de l'Arsenal ; l'îlot prioritaire, qui suit un tracé triangulaire en réponse au tracé de la place du 1er Mai, constitue l'aboutissement de cet axe du côté du jardin d'Essai.

-Un axe polyfonctionnel (équipements, commerces, logements, bureaux) le long de la rue BELOUIZDAD.

-Un axe de transit le long de la rue HASSIBA BEN BOUALI, support.

- **Les recommandations du CNERU:**

- Respecter l'alignement au niveau des axes principaux et secondaires.

-Favoriser les axes piétons au niveau de leur intersection avec les axes mécaniques par un traitement spécifique au sol.

-Traitement d'angle au niveau des nœuds afin de créer des séquences visuelles.

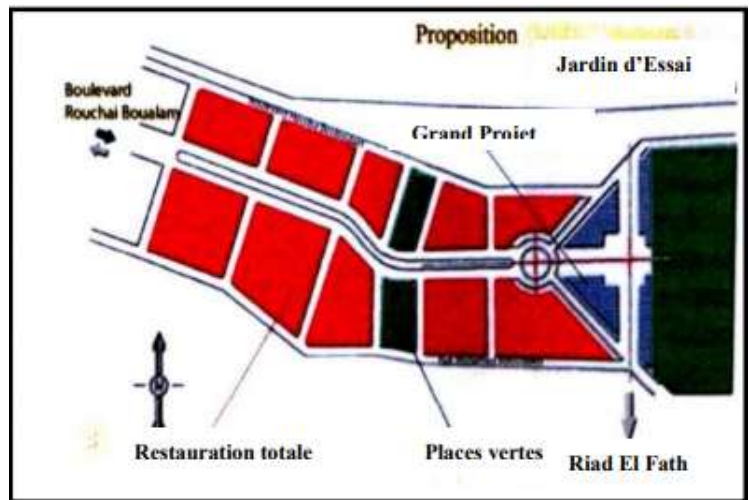


Fig.62 : Variante 1 de la proposition du CNERU
Source : CNERU 2001.

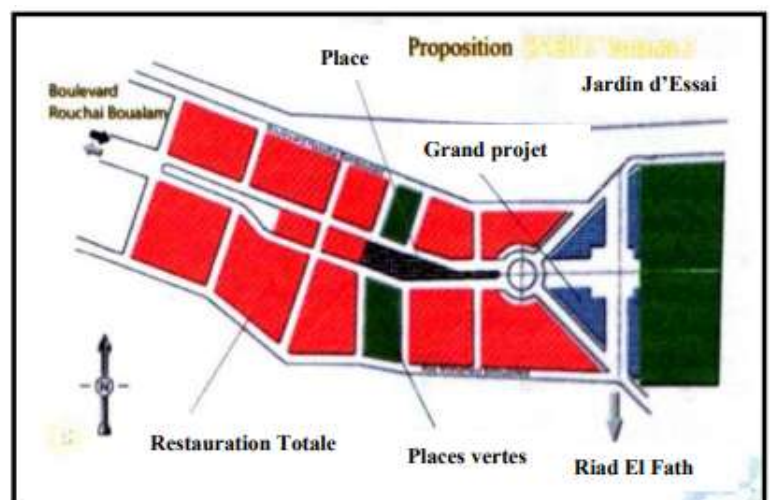


Fig.63: variante 2 de la proposition du CNERU
Source : CNERU 2001

-C.E.S=0.8, COS=3.5 à 6.5.

- Intégration des locaux techniques aux bâtiments. Création des parkings sous terrain dans les édifices publics et les aires de stationnement.

- Le respect des aménagements extérieurs (places...).

- Le respect des différents gabarits proposés.

- **Ilot prioritaire :**

Proposait l'implantation des grands équipements d'envergure nationale :

-Assemblée Populaire Nationale, Bibliothèque Nationale, Palais des Congrès, l'hôtel des députés et un grand centre commercial avec un parking souterrain.

-La proposition prévoyait aussi la création d'une liaison de l'ilot prioritaire avec RIAD ELFETH et le monument par le biais d'un axe piéton descendant jusqu'à la rue HASSIBA BEN BOUALI, en une succession des places et plateaux aménagés.



Fig.64 : Vue sur l'ilot prioritaire depuis le mémorial
Source: Auteur

- Seuls la Bibliothèque Nationale, l'hôtel international(SOFITEL) et le centre commercial ont été réalisés, avec des capacités considérablement réduites.

- **POS U31 du quartier :**

L'étude du plan d'occupation des sols U 31 HAMMA HUSSEIN DEY fixe les objectifs suivants :

-La concrétisation des orientations du PDAU d'Alger visant à rehausser l'image de la capitale par le développement d'une centralité à l'Est d'Alger.

-La réappropriation de l'espace constituant le futur hyper centre après la délocalisation des activités nuisances et non compatibles, occupant une emprise importante du tissu.

- Le renforcement et la mise en valeur de la façade maritime qui s'étend du 1er Mai à la Côte Rouge.

- L'amélioration du cadre de vie des différents quartiers par la création d'espaces libres et de loisirs (places, jardins...).



Fig65 : variante 3 de CNEREU
Source : Pos

- **La proposition du G.P.U :**

En 1997 Le G.P.U, porteur d'une nouvelle ambition; engageant des actions ambitieuses notamment sur le quartier du HAMMA dont nous citons :

- La restructuration du quartier HAMMA-HUSSEIN DEY et la récupération des friches industrielles.
- La résorption de l'habitat précaire et la requalification des grands ensembles coloniaux.
- Le réaménagement du front de mer.
- La restructuration des centralités et l'affirmation de l'hyper centre allant de la basse Casbah à Mohammedia.
- Aménagement des espaces centraux et réhabilitation, rénovation et restructuration des périphéries.
- Traitement des quartiers historiques et la valorisation des quartiers en difficultés.
- Engager des opérations de relogement avec l'implication des propriétaires ·
- La réhabilitation et la restructuration de l'ancien tissu colonial.
- Réhabilitation du tissu existant et l'amélioration des conditions de vie des habitants.

Introduction :

La conception architecturale nécessite d'élaborer un socle de données et d'avoir une connaissance et un maximum d'informations sur le thème choisi.

Si en architecture l'analyse constitue la lecture et la projection, le thème en serait le langage, c'est-à-dire une forme d'expression codifiée mais suffisamment claire pour établir la communication. Thématiser un objet architectural c'est éviter à toute création formelle de tomber dans l'impasse de la banalité en n'obéissant qu'à des besoins fonctionnels ou esthétiques, déterminant le principe, l'évolution, les besoins du thème, ainsi que les activités qui s'y déroulent et les types d'espaces qui s'y adaptent.

Problématique :

Quel est le thème qui répondra le mieux aux objectifs qu'on s'est fixé pour donner une nouvelle image au quartier, qui permettra de renforcer la vocation de celui-ci et qui lui donnera une importante échelle de centralité ?

I - Choix de thème :

Concevoir une école nationale des ingénieurs à travers la réhabilitation d'une zone industrielle en prenant en compte ; le patrimoine architectural et ses paysages qui contribuent à créer un environnement qui enrichit l'expérience architecturale. Et une réponse au besoin accru en ingénieurs se caractérisant par un savant dosage entre savoir, savoir-faire .

II. Présentation du thème :

II.1- Définition des notions de base :

➤ La pédagogie:

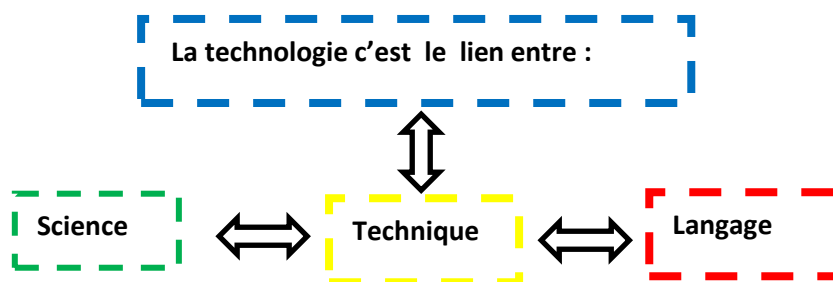
La pédagogie, c'est l'art d'enseigner ou les méthodes d'enseignement propres à une discipline, à une matière, à un ordre d'enseignement, à un établissement d'enseignement ou à une philosophie de l'éducation. La pédagogie c'est la science de l'éducation des enfants, elle désigne l'ensemble des méthodes et des pratiques d'enseignements et d'éducation.

➤ La notion de « la science » :

Selon le dictionnaire français LAROUSSE : «Ensemble cohérent de connaissances relatives à certaines catégories de faits, d'objets ou de phénomènes obéissant à des lois et vérifiés par les méthodes expérimentales. Parmi ses domaines : la géologie, L'astronomie, la biologie, l'informatique, physique, mathématique, nature et environnement.

Technologie :

étude globale ou sectorielle des outils, machines, méthodes et procédés qui mettent en œuvre les découvertes et les applications scientifiques, en vue d'assurer le fonctionnement des mécanismes de la production, de la consommation et de l'information.



La science est la base théorique pure et la technique son prolongement concret

Ex : parlé du progrès de la science alors qu'on veut parler d'innovations technologique, on pense à l'amélioration ou à la découverte d'une technique ou dire d'une prouesse technique qu'elle est une réussite de la science.

L'informatique est un domaine d'activité scientifique, technique et industriel concernant le traitement automatique de l'information par l'exécution de programmes informatiques par des machines : des systèmes embarqués, des ordinateurs, des robots, des automates, etc.

Ces champs d'application peuvent être séparés en deux branches, l'une, de nature théorique, qui concerne la définition de concepts et modèles, et l'autre, de nature pratique, qui s'intéresse aux techniques concrètes de mise en œuvre.

II-2- Sciences de l'ingénierie:

L'ingénierie est une activité rigoureuse de conceptualisation et de réalisation d'ouvrage

D'art fonctionnel et de construction d'ensembles structuraux, mécaniques, chimiques, électriques, électromécaniques, électroniques, activités s'exécutant alors selon des règles de

L'art et une rigueur scientifique. Les référents de l'ingénierie sont d'ordre technique d'ingénieur, notamment dans les domaines de la mécanique, de l'informatique, du génie civil, du génie électrique, et de l'automatique. Scientifique et mathématique. Cette science englobe des disciplines en rapport avec le métier .

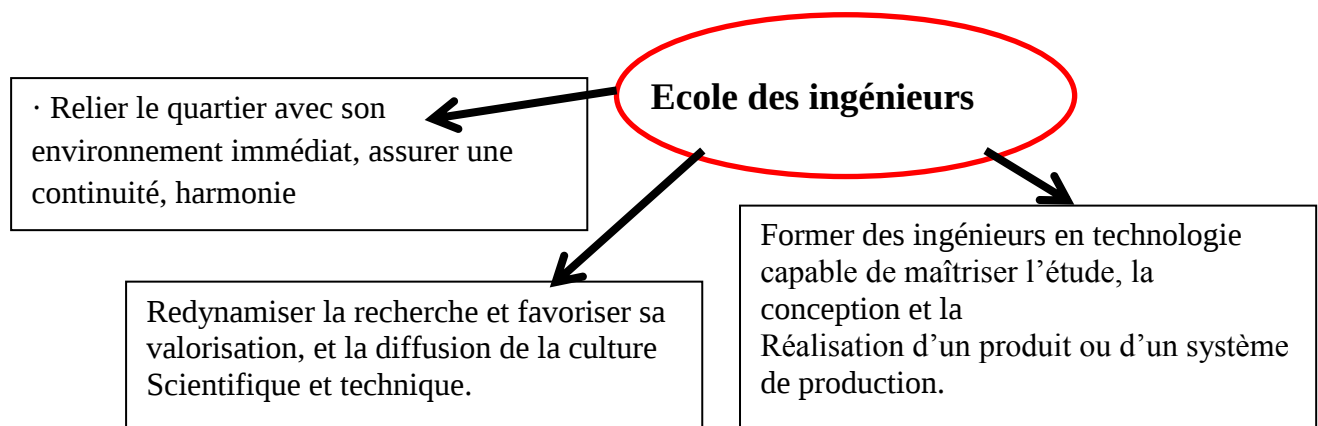
II.3. Télécommunication :

Le mot « télécommunication » vient du préfixe grec « télé » signifiant « loin » et du latin « communicare » qui signifie « partager ».

« télécommunication » a été utilisé pour la première fois en 1904 par

Edouard Estaunié, romancier et ingénieur Français, souhaitait rassembler sous une même discipline la télégraphie, la téléphonie et les communications radio, tenant compte de l'évolution technologique par rapport aux moyens ordinaires de communication.

III. les Objectifs d'une école des ingénieurs :



IV. Analyse des exemples :

Nouvelle école centrale à Paris-Saclay



Fig 66 : école centrale paris saclay
Source : Google image

Aspect et forme:

Un bâtiment foisonnant, poreux un peu à l'image d'une ruche, (plusieurs blocs sous une verrière en grille), il se développe sur un niveau bas, avec un bloc central accueillant l'univers homme/monde surplombe cet ensemble Et garantit

un contact continu et intense avec les

activités des laboratoires C'est un espace qui se développe sur trois niveaux autour d'un atrium central baigné de lumière naturelle où les étudiants apprennent les outils théoriques nécessaires avant d'intégrer l'univers expérimental des laboratoires.

Un concept adapté à l'évolution :

C'est de la confluence de ces principes qu'est né le concept d'une LabCity; un prodigieux camp singulier qui favorise les échanges.

Présentation: Architecte: Rem Koolhaas

Situation: Sud-ouest de Paris, France. Surface: 7000m² Le concept de la future école se définit à travers des principes tels que la densité, la diversité, l'instabilité et, la flexibilité, etc.



Fig 67: école centrale paris saclay
Source : Google image

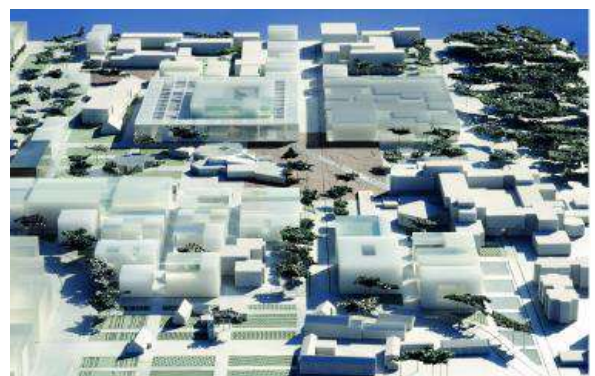


Fig 68: maquette de l'école centrale paris saclay
Source : Google image

Nouvelle école centrale à Paris-Saclay 35 Carré des sciences:

Un vaste espace public minéral, le <<carré des sciences>>, reliera l'école centrale, Supélec (déjà présente sur le site) et l'ENS Cachan qui doit elle aussi s'implanter dans ce quartier. Lieu de rencontre et de mixité, pour le campus comme pour les habitants, il sera animé par les locaux du CNEF (Centre d'Etudes et de Formation de la police nationale) dont la destination reste à définir.

Environ 18000m² de programmes nouveaux seront construits dans le quartier Joliot-Curie : des locaux d'enseignement supérieur (11000m²), des activités économiques, des services, des commerces... et (5000m²) de logements familiaux et étudiants. Les travaux de l'école centrale devraient démarrer début 2014.

La City a été conçu pour pouvoir répondre aux évolutions.

Contenus dans une grande halle de 159x127m² et de 12m de haut, cet ensemble mixte de laboratoires, de bureaux, d'espace d'enseignements, de restauration de travail collaboratif, d'espaces de repos et de détente constitue l'image de la nouvelle ECP.



Fig 69 : vue intérieure sur l' école centrale paris saclay
Source : Google image



Fig 70: école centrale paris saclay
Source : Google image

La conception intègre des ingrédients déterminants dans des sens: - Un sous-sol technique par branchements (fluides, ventilation) offrant une totale liberté d'implantation des laboratoires et des unités d'expérimentation (déplacement, extension....) - Une hauteur libre importante .

Masdar institue informatique;



Fig 71 :Masdar institue
Source : www/masdarinstitute.com Norman Foster.html

❖ Fiche technique :

Lieu Masdar City, Emirats arabes unis: .

Type: école supérieure doctoral.

Client:

Mubadala Development Company **Fondation:**
2010

Contexte: : Foster + Partners

Ingénieur en structure: Adams Kara Taylor

Superficie: 4 000 m²

Style architectural: moderne

L'institut masdar est la première partie de plan directeur de masdar city à être réalisé et crée une orientation éducative de l'ensemble de programme. la conception de l'école intègre une variété de stratégies environnementales à travers des technologies durables.

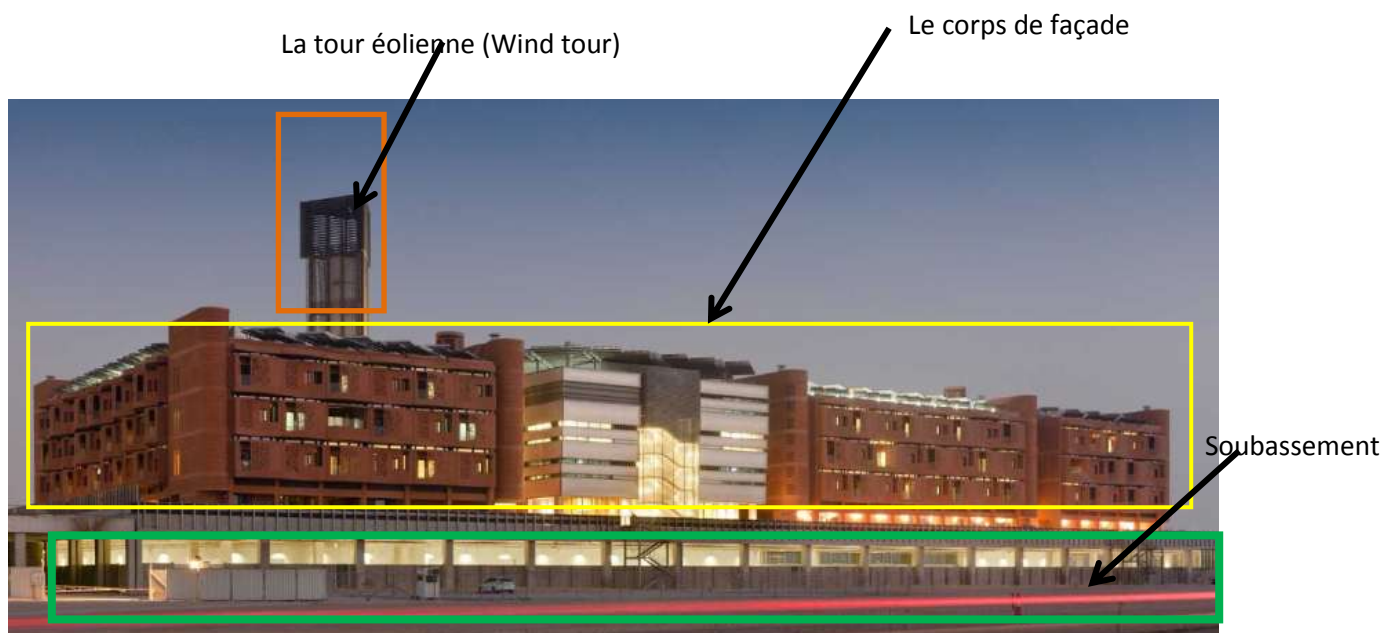


Fig 72 : la façade de l'institut Masdar
Source : www.fosterpartners.com



Panneaux photovoltaïques



Moucharabieh



Les fenêtres des bâtiments résidentiels sont protégées par une réinterprétation contemporaine du moucharabieh, un type d'oriel en saillie en treillis, construit avec du béton renforcé de verre et coloré avec du sable local pour s'intégrer au contexte désertique

Les façades de laboratoire sont formées de coussins (Etf) gonflables hautement isolants, qui restent froids au toucher sous l'intense soleil du désert. Les courants d'air de refroidissement sont dirigés à travers les espaces publics en utilisant une interprétation contemporaine des tours éoliennes traditionnelles de la région .

Bois

Mur-rideau

Pilotis incliné



Fig 73 : photos de l'école
Source: [www //: Masder institute by foster \\$partners.com](http://www.Masderinstitutebyfosterpartners.com)

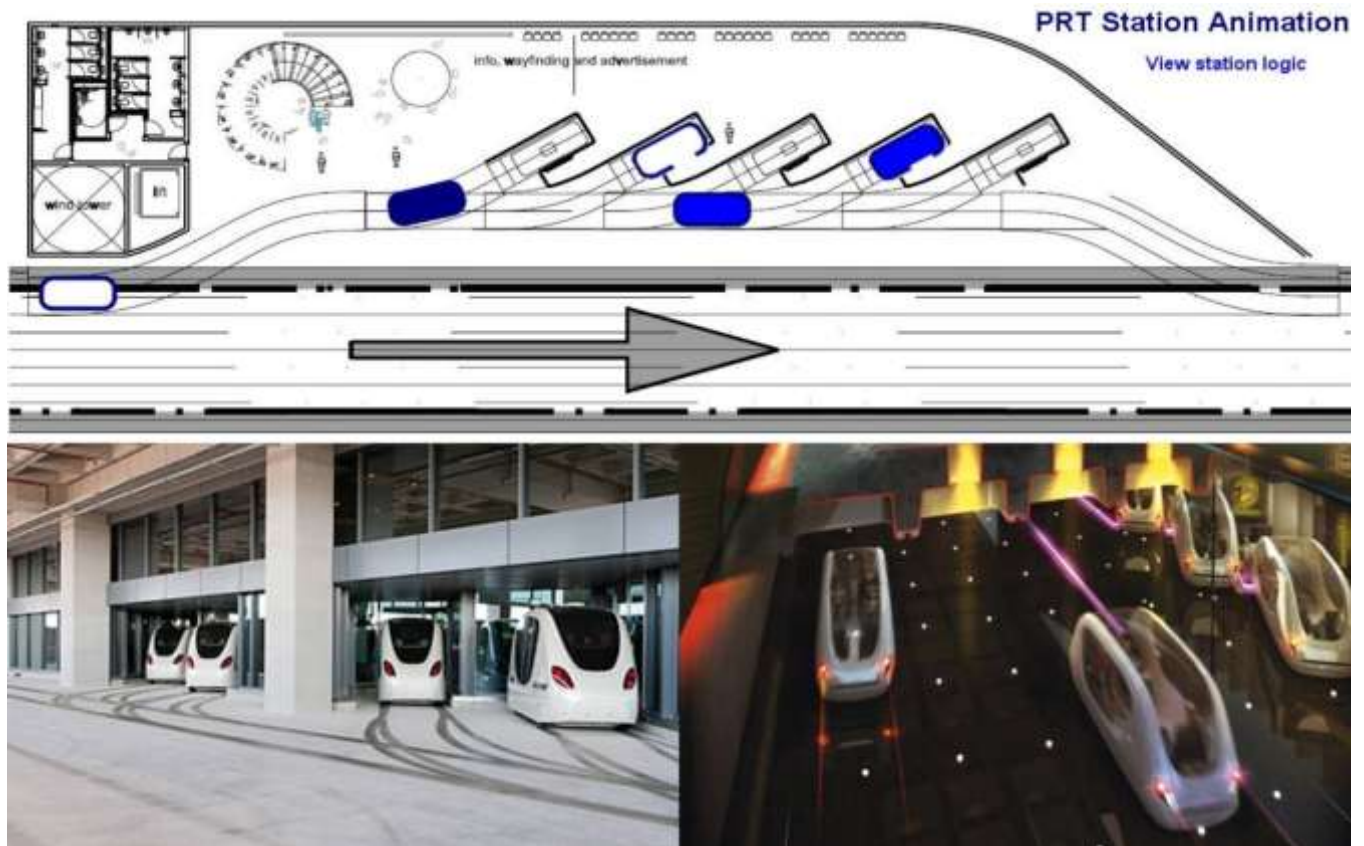


Fig74 : Plan e station parking de l'école
Source: www //: Masder institute by foster \$partners.com

Les laboratoires et l'hébergement résidentiel sont soutenus par une variété d'espaces sociaux, y compris un gymnase, une cantine, un café, un centre de connaissances, un majlis - ou un lieu de rencontre - et des espaces paysagers qui étendent le domaine civique. Les appartements d'une, deux et trois chambres sont situés dans des immeubles de faible hauteur et de haute densité, ce qui constitue un contrepoint



Fig 75: Plan d'ensembles et coupes de l'école
Source: www //: Masder institute by foster \$partners.com

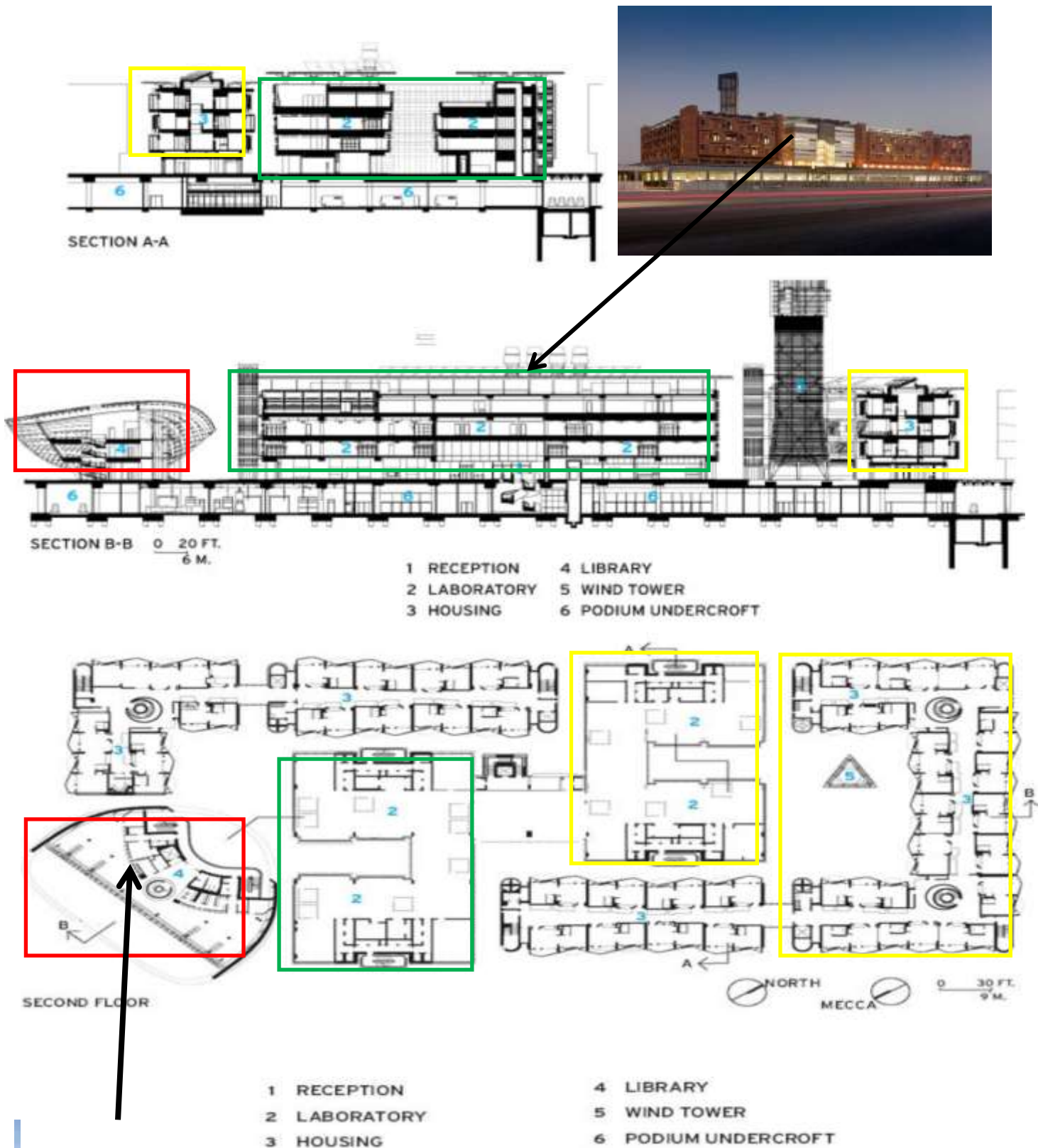


Fig 76 : Plan d'ensembles et coupes de l'école
Source: www.masdarinstitute.com



Université polytechnique à Hong Kong

Présentation du projet :

Le projet servira de force motrice dans le développement de Hong Kong en tant que centre de conception en Asie.

la tour offrira également un espace supplémentaire pour faciliter la recherche interdisciplinaire et l'éducation dans le domaine du design.

Architecte: ZahaHadid

Architects Design: ZahaHadid

avec Patrick Schumacher

Architecte du projet: Woody Yao

Lieu: Hong Kong, chine

Surface nette occupée au sol: 15000m²

Hauteur: 76m



Figure 77 : vue d'ensemble du projet
<http://www.actuarchi.com/>



Figure 78:vue aérienne du projet
<http://www.actuarchi.com/>

Aspect et forme :

Un bâtiment avec une géométrie douce, le caractère de fluide est générée par une composition intrinsèque de ses plaques de plancher horizontal et persiennes, qui dissout la typologie classique de la tour et le podium dans une pièce sans couture iconique. Ces cours fluides internes et externes créent de nouveaux espaces publics à l'échelle intime qui complètent les grands forums d'exposition ouverts et des installations de loisir du plein air à promouvoir la diversité des espaces civiques.

ces itinéraires à favoriser de nouvelles possibilités d'interaction entre les divers types d'utilisateurs à travers des espaces à travers tous les niveaux. Vides apportent de la lumière naturelle, l'air frais et le sens de la continuité de l'espace. De cette façon, les programmes de la tour, qui comprennent l'apprentissage des grappes et des installations centrales, sont autorisés à créer des répertoires coordonnées et le dialogue les volumes respectifs.



Figure 79 : vue de face du projet
<http://www.actuarchi.com/>



Figure 80 : intérieure du projet
<http://www.actuarchi.com/>



Figure 81 : Façade arrière du projet
<http://www.actuarchi.com/>



Figure 82 : Vue sur l'intérieur du projet
<http://www.actuarchi.com/>

À partir du hall d'entrée, un long escalator pénètre dans les quatre niveaux supérieurs de devenir une cascade vers le haut d'expositions et d'événements vitrés permettant aux étudiants de capturer visuellement le passage de la circulation



Figure 83 : vue sur l'intérieur du projet
<http://www.actuarchi.com/t>

Le premier geste architectural est d'élever le paysage du terrain de football existant et terrains de tennis, de manière à placer l'entrée piétonne de la nouvelle école sur un niveau ouvert à son contexte immédiat au niveau du podium. Le sol devient accessible gratuitement à des ateliers,

un parking. Les chemins de circulation pour promouvoir de nouvelles possibilités d'interaction entre les différents types d'utilisateurs répertoires et les dialogues entre les volumes respectifs

La vision proposée de la tour d'innovations nouvelle s'offre une occasion unique de réexaminer et de répondre à un environnement créatif et multidisciplinaire. Notre concept dans son premier cas, recueille la diversité des programmes de l'école. Après avoir subi un processus rigoureux d'examen des multiples relations entre leurs identités uniques qu'ils ont été classés en fonction de leurs «flexibilités collatérales».

Synthèse :

L'analyse de ses différents exemples nous a permis de ressortir des éléments de références fonctionnels et formels et de bénéficier d'enseignements sur les directives qui régissent les projets des universités, qui seront le deuxième support dans le processus de formalisation de notre projet, afin d'assurer une conception adéquate quant à la thématique et ses recommandations. Parmi ces éléments nous citerons les concepts suivants :

- La fragmentation
- Le mouvement
- La transparence
- Communication
- Les parcours
- La fluidité
- L'intégration au site
- L'unité architecturale

V- La programmation:

« Le programme est un moment en amont du projet, c'est une information obligatoire à partir de laquelle l'architecture va pouvoir exister...c'est un point de départ mais, aussi, une phase préparatoire » 1

Toute conception architecturale doit être précédée par une programmation qui nous permet d'établir les objectifs du projet en matière de surfaces .Il s'agit là d'un enjeu majeur de la programmation qui doit concilier la recherche permanente de flexibilité avec la gestion intelligente des demandes .En effet, cette démarche programmatique est un outil de travail qui permet de définir les grandes lignes du projet, ses fonctions et ses rôles.

La programmation est basée sur trois questions : (Pourquoi ?), (Pour qui ?), (Comment ?).
en tenant compte à la fois du programme qualitatif et quantitatif, les deux niveaux peuvent être identifiés.

V-1 Le programme qualitatif:

Ce programme permet de rentabiliser l'espace de notre école et garantir un meilleur confort aux usagers.

A. Entité de gestion et de coordination :

- Administration : bureaux.
- Salle des professeurs.
- Salle de réunion.
- Salles d'archives.
- Sanitaires.
- Infirmerie.

B. Entité recherche et documentation:

- Bibliothèque : salles de lecture.
- Archives.
- Espace périodiques.
- Médiathèque.
- Espace internet.

- Espace pour cartographie.
- Espace pour reprographie.
- Poste d'emprunt et de restitution.
- Administration autonome.
- Laboratoires de recherches : Laboratoires.
- Salles de travail.
- Salle de réunions.
- Bureaux pour chercheurs.
- Sanitaires.

C. Entité échange et communication:

- Auditorium : 450 places.
- Restaurant : salle restaurant, cuisine, dépôt et vestiaires, chambre froide.
- Cafétéria.
- Salles informatique et internet.
- Espaces expositions.
- Espaces pour clubs et associations.

D. Entité pédagogique :

- Amphithéâtres : 6 amphithéâtres de 150 places
- Salles de cours.
- Laboratoires.
- Ateliers.
- Salles de dessin.
- Sanitaires.

E. Locaux techniques :

- Bâche à eau, chaufferie.
- Groupe électrogène.
- Centrale de climatisation.
- Espaces d'entretien.
- Parking.

V-2 Les exigences :

V-2-1 Exigences fonctionnelles :

Au niveau des amphithéâtres, l'angle de vision devra être (dans des conditions optimales) de 100° depuis le 1er rang , 60° médiane 30° depuis le dernier rang, présences des Sas au niveaude accès, couloir de circulation et rangés de siège démontable afin que certaines activitéspuissent s'y dérouler en toute sécurité.

V-2 -2 Exigences techniques :

V-2 -2-1 Confort technique et ventilation :

Cloison avec épaisseur d'isolant thermique (liège laine de verre) température et pourcentage d'humidité régulé selon les fluctuations externes pour offrir un confort physiologique maximal au spectateur.

V-2 -2-2 Confort acoustique :

Cloison avec épaisseur d'isolant phonique. Alternner les panneaux d'absorption et de réverbération acoustique à l'intérieur de l'auditorium

V-2 -2-3 Eclairage :

Eclairage d'une intensité de 750 lux, pour les ateliers d'activité minutieuse et 600 lux pour les autres ateliers.

V-2 -2-4 Exigences sécuritaires :

Détection de fumées et alarme anti-incendie, extincteur, éclairage de sécurité.

V-3 Programme quantitatif

Les normes utilisées en matière de surface sont :

- Une surface unitaire de 1m² par étudiant pour les amphithéâtres .
- 1,5m² par étudiant pour les salles de cours et de travaux dirigés .
- 2m² pour les salles de lecture et les classes d'informatique .
- 2,5m² pour les laboratoires et salles de travaux pratiques.

V-4 Programme surfacique de notre école :

Département		
Hall+ Réception	1	130 m ²
Atelier	4	53 m ²
Atelier de recherche	1	91 m ²
Amphithéâtre	6	246 m ² 220m ² 207 m ²
Salle de projection	1	220 m ²
Salle de lecture	2	155m ²
sanitaires	4 1 2 3	20 m ² 4 15 m ² 10.5 m ² 40 m ²
Salle de travaux	1 2	67 m ² 55 m ²
Salle machine	2 1	68 m ² 155 m ²
Salle TD	4	53 m ²
Grande salle	3	232 m ² 241 m ² 232 m ²
Auditorium	1	445 m ²
Parking	1	1700 m ²

La tour		
Groupe électrogène	1	28 m ²
Central de climatisation	1	34 m ²
Chaufferie	1	38 m ²
Bâche a eau	1	48 m ²
Dépôt + locale	1	30 m ² 27m ² 35 m ² 30 m ²
Salon d'accueil	1	30 m ²
Hall + réception	1	92 m ²
boutique	1	45 m ²
Restaurant Préparation Ch froide + stockage	1	90 m ² 30 m ² 38 m ²
Vente de glaces + fastfoodAgence postale	1 1	20 m ² 18.5 m ² 27 m ²
Sanitaires(H / F)	22	16 m ²
Espace d'exposition	1	115 m ²
Salle de jeux Cafeteria	1 1	48 m ² 67 m ²
bibliothèque	1	580 m ²
Grande salle	10	250 m ²
Salle TD	6	38 m ² 42 m ²
Bureaux	4 2	76 m ² 69 m ² 100 m ² 51 m ² 38.5 m ²
Bureaux du professeurs	1	92 m ² 76 m ² 69 m ² 38 m ²
Salle de réunion	1	92 m ²

VI-Référents théoriques:

Pour approfondir notre réflexion, les référents théoriques se présentent comme une nécessité afin d'assurer les besoins du projet qui permettent d'établir une source d'inspiration pour notre projet notamment le traitement de façades.



Fig 84: Le Pavillon Italien pour l'Exposition Universelle de Shanghai de 2010.
Source : french.china.org.cn



Figure 85 : la passerelle de l'école de musique
Source : [http:// Korea.school.com//](http://Korea.school.com//)



Figure 86: Ecole Leutschenbach de Christian Quirez
Source : <http://archdaily.com//>



Fig87 : vaisseau Pierres vives de Zaha HADID.
Source : Google image.

Introduction :

Le passage de l'analyse à la traduction spatiale demeure la tâche la plus délicate dans la conception du projet architectural qui est le résultat d'un processus méthodologique et d'une démarche théorique.

L'approche architecturale constitue l'avant dernière phase de l'élaboration du projet. Le développement des différentes composantes de cette approche doit s'intégrer aux différents principes issus des approches précédentes (donnée du site, du thème, du programme, des innovations technologiques et nos référents.), afin d'aboutir à un projet capable de lier harmonieusement, son environnement urbain et son programme fonctionnel à son architecture.

I-1 Le choix de la parcelle d'intervention:

Notre choix de la parcelle accueillant l'école des INGENIEURS s'est porté sur le côté « Est » du quartier, entouré par un nombre important d'équipements d'envergure internationale qui contribuent dans le processus de développement économique du quartier. Il dispose d'une très bonne accessibilité: boulevard Mohammed Belouizdad, rue Rochai Boualem, bouche de métro et téléphérique à quelques mètres. Ces éléments de permanence constituent l'atout majeur qui rend notre équipement si attractif, et si important, et mérite d'être un équipement de grande envergure d'une dimension nationale ou même internationale.

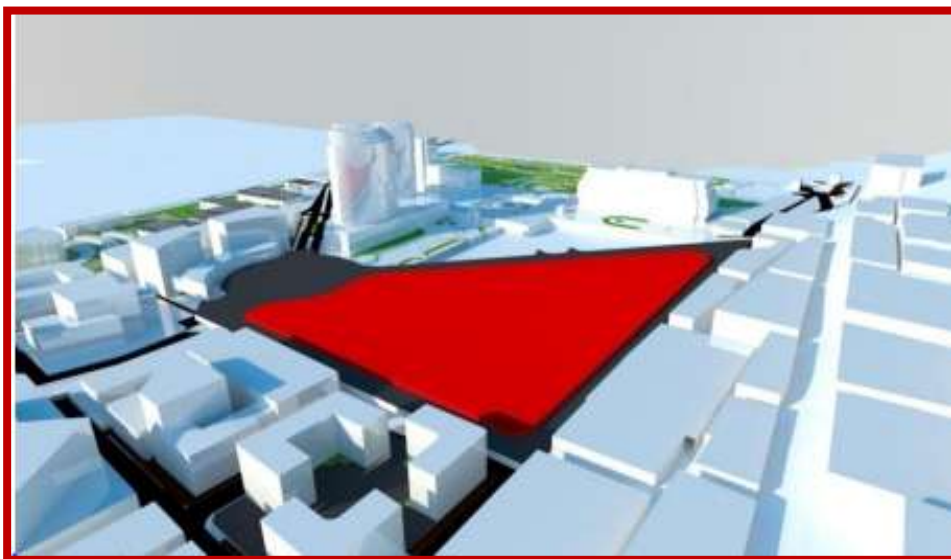


Fig88 : la parcelle d'intervention dans l'ilot prioritaire
Source : auteurs



habitat collectif de la rue belouizdad



Les deux tours d'affaires



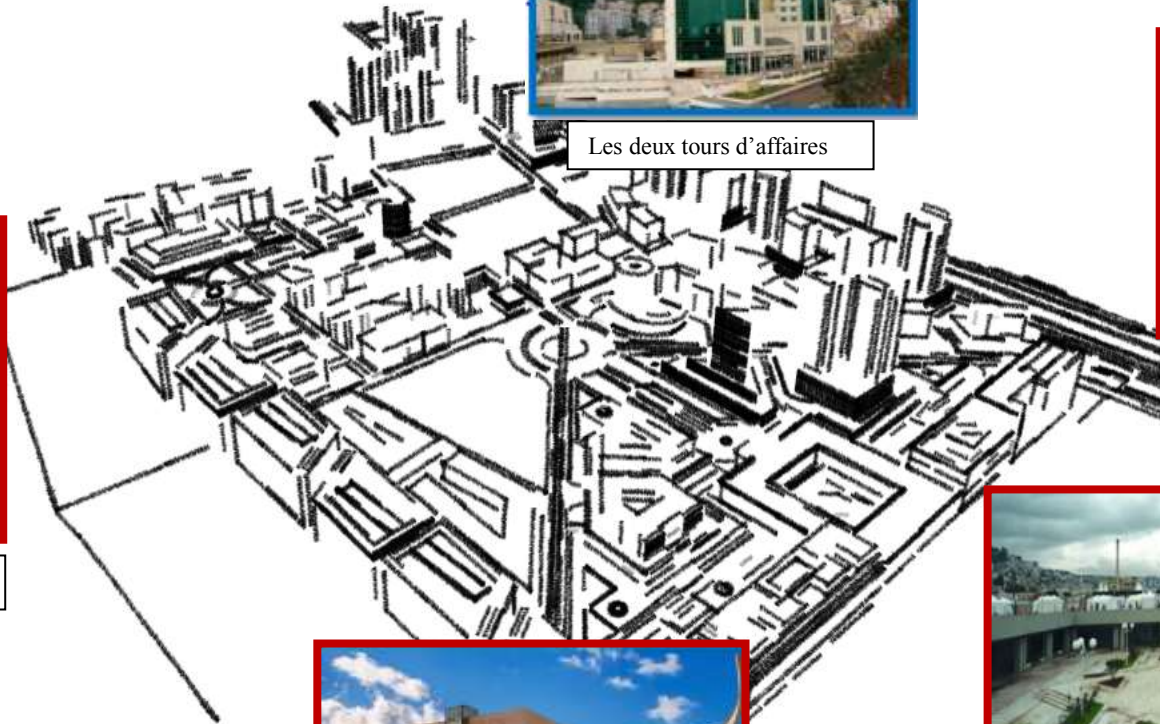
l'hôtel Sofitel.



la Place Carrée.



la Bibliothèque Centrale.



I-1-2 : Situation :

La parcelle d'intervention se situe au cœur de l'ilot prioritaire, zone d'hyper centralité, ou on trouve des équipements de grande envergure : la bibliothèque nationale, l'hôtel Sofitel, les deux tours d'affaires.

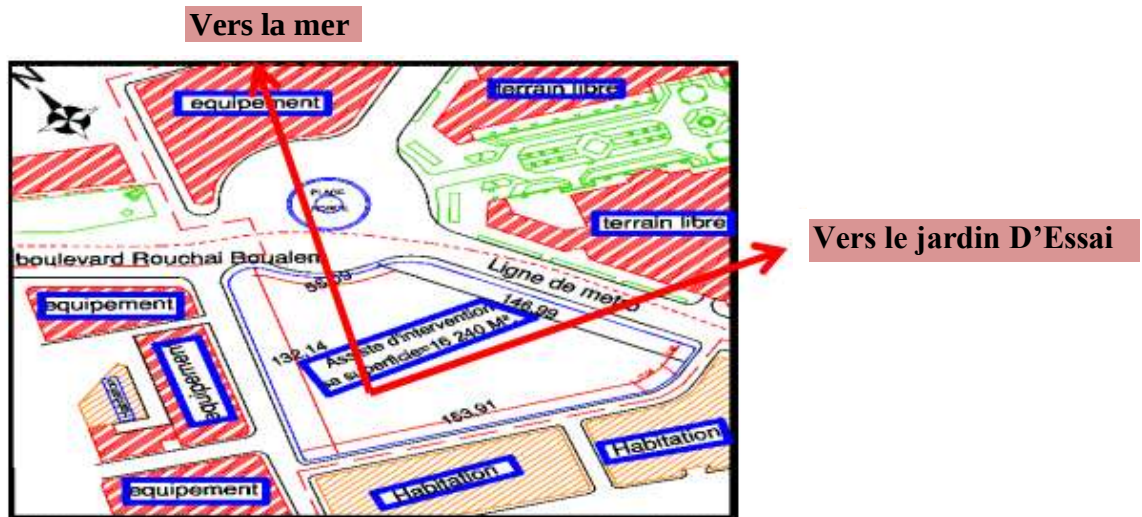


Fig89 situation de la parcelle d'intervention
Source : auteurs

I-1-3 Forme et surface:

La parcelle présente une forme géométrique régulière, trapézoïdale avec une superficie de 1.6 ha.



Fig 91 : Profil de l'assiette traité par l'auteurs.



Fig90 : Dimensions de la parcelle d'intervention.
Source: auteurs

La parcelle d'intervention présente une faible pente de 2.5%

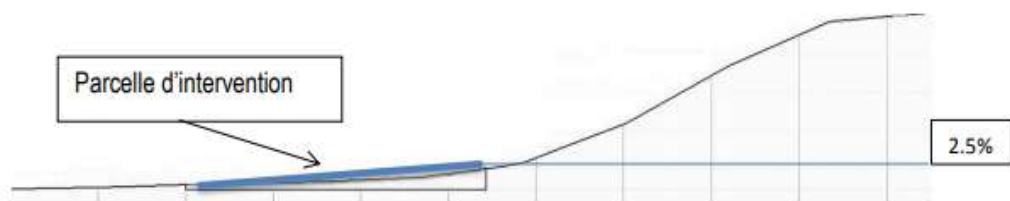


Fig 92 : Coupe de profil,
source: Google earth.

I-1-4 : L'environnement immédiat :

Il dispose d'une potentialité paysagère indéniable : vue sur la mer, vers la forêt de Laaqiba, le jardin d'Essai, vers le Mémorial, vers le musée des Beaux-Arts, vers l'hôtel Sofitel, vers l'habitat collectif du tissu coloniale.



Fig 93 : vue sur le jardin d'Essai.
Source : auteurs



Fig 94 : vue sur la Place Carrée .
Source : auteurs



Fig 95 : vue sur la Bibliothèque Centrale.
Source : auteurs



Fig96 : vue sur le monument des Martyrs et le musée
Source : auteurs



Fig97 : vue sur l'hôtel Sofitel.
Source : auteurs



Fig98 : vue sur l'habitat collectif de la rue Belouizdad
Source : auteu

I-1-5 L'accessibilité :

La parcelle est privilégiée d'une bonne accessibilité assurée par :

- Des accès mécaniques : depuis la diagonale du CNERU desservant l'axe M. BELOUIZEDAD.
- Des accès piétons : depuis le parcours urbain qui est le prolongement de l'axe central ROCHAI BOUALEM.



- La diagonale du CNERU.
- L'axe M. BELOUIZEDAD.
- La rue Bouda.
- Parcours urbain.

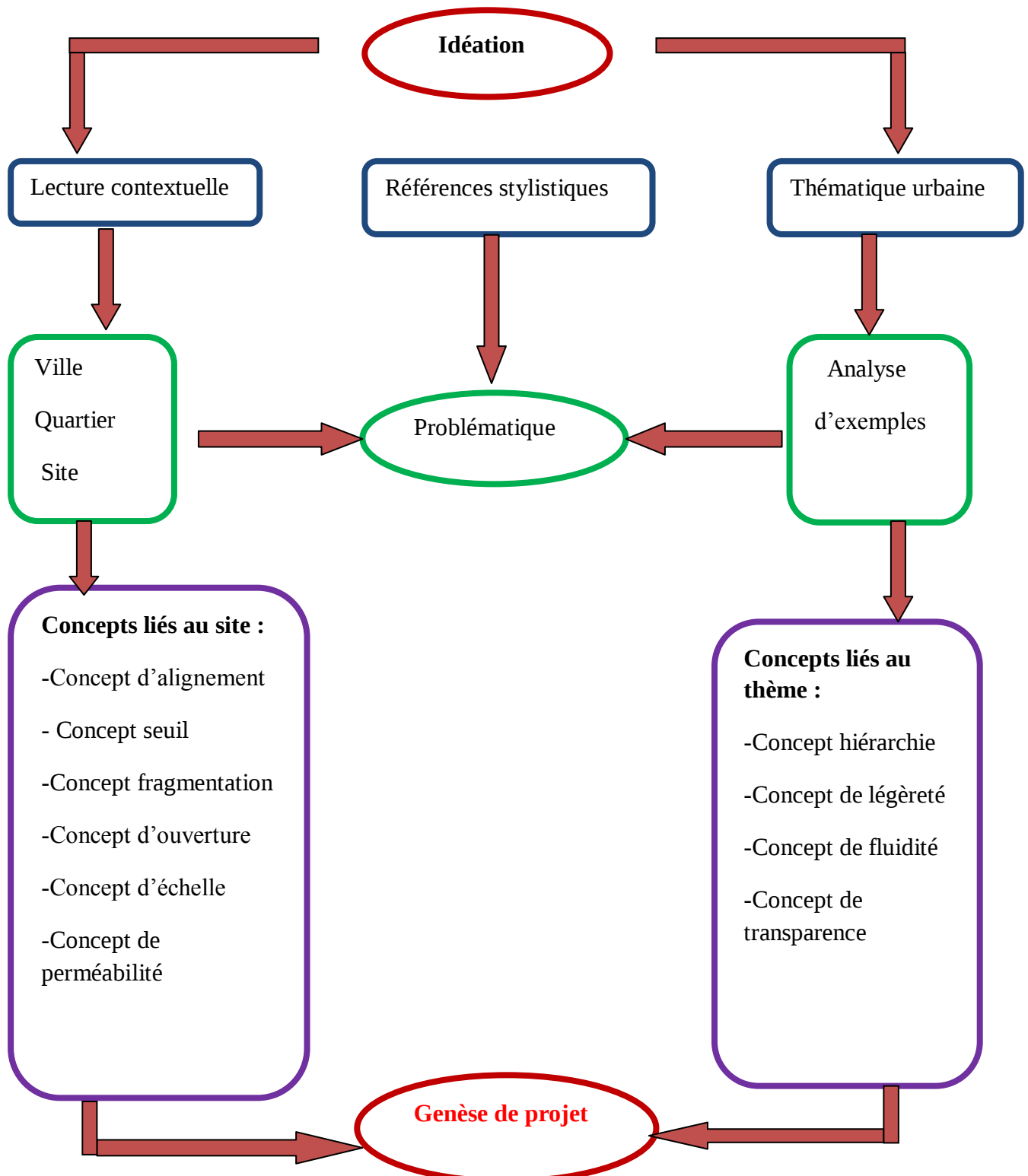


I-1-6 : Caractéristiques du site d'intervention :

- Le site est presque plat.
- Situation à l'intérieur de l'îlot prioritaire.
- L'emplacement stratégique de la parcelle sur la future diagonale de l'axe ROCHAI BOUALEM. Présence de moments importants à l'échelle de la ville : la Bibliothèque Nationale, la place Carrée, les deux Tours d'Affaires, la ligne de métro...
- Une bonne accessibilité.

II-1- Schéma de la démarche conceptuelle :

Cette phase nous permet de mettre en interaction les données liées au site, le thème, le programme, et les références stylistiques, Le projet est organisé selon des contraintes et des exigences tout en se basant sur une assise théorique.



II-2-Conceptualisation (principe de composition formelle):

C'est une phase qui articule entre l'idéation et la formalisation du projet .Notre souci est de mettre au point une assise théorique, c'est-à-dire un système de concepts.

II-2-a-Les concepts liés au contexte :

-L'alignement :

Il joue le rôle de structuration des limites de l'ilot qui renforcerait la continuité urbaine. Il est exigé pour assurer l'intégration du projet dans son environnement.



Fig99 : musée d'art contemporain a Barcelone.
Source : www.okvoyage.com

-L'échelle :

L'échelle de la métropole : Vue sa situation, sa fonction ainsi que son style contemporain, notre projet devrait contribuer à la métropolisation de la ville d'Alger. L'échelle du quartier et son environnement : Le projet devrait répondre à la vocation du site qui est celle «des affaires» qui permet d'établir relation ville / quartier.

-L'émergence :

Vu la situation importante qu'occupe le site d'intervention, qui est un seuil par rapport à la ville. Notre équipement doit être un élément d'appel qui sera marqué par un élément vertical.



Fig100 : Le Burdj Al Arabe.
Source : <https://www.tuxboard.com/burj-al-arab/>

-Le seuil :

C'est un moment très important, il permet le passage de l'extérieur vers l'intérieur.

-Perméabilité :

Elle est traduite par la notion de continuité visuelle et spatiale à travers la transparence et une relation facilitée entre l'extérieur et l'intérieur par des possibilités multiples d'accès.

-Centralité :

Ce concept est matérialisé par une cour qui est un point important jouant le rôle d'ordonnateur et d'organisateur spatial et fonctionnel où convergent et rayonnent toutes les directions.

-La hiérarchie :

La disposition des activités nécessite une hiérarchie, passant des activités rattachées à l'urbain (large public) à celles destinées à un public spécifique (les hommes d'affaires).

II-2-b -Les concepts liés au thème :

-Le mouvement :

L'interprétation de ce concept se traduit par l'inscription d'un geste qui va suivre la forme d'une sphère (slogan de l'information) pour avoir une dynamique de diffusion et d'échange.

-Légèreté:

Ce concept est matérialisé par le choix des matériaux, structure, forme, la priorité est donnée à l'utilisation du verre et du métal.

-La fragmentation:

La fragmentation est un moyen de diviser le projet en entités de formes et de fonctions différentes, tout en assurant une certaine complémentarité entre les différentes entités.

-L'articulation :

Ce concept sera traduit au niveau fonctionnel par les éléments ayant la possibilité de faire une liaison entre les espaces pour ne pas avoir une rupture entre eux.

-Les parcours:

A travers les parcours que nous procurons la fragmentation, et nous répondrons aux exigences du thème telle que la promenade, la circulation, la découverte des différents espaces et activités de l'équipement.

-La fluidité:

La faculté doit nécessairement offrir une bonne fluidité par l'ouverture de ses espaces , qui découlent de la facilité des accès.

-Transparence:

Ce concept est interprété au niveau des espaces qui donnent sur l'extérieur pour permettre à l'équipement de participer à l'ambiance urbaine, mais aussi au niveau des espaces qui donnent sur la cour pour lui donner une vie.

II-2-c -Concepts liés à la métropolisation:

- Fonctions internationales
- La multifonctionnalité
- Centralité
- L'émergence
- Qualité architecturale
- La dynamique urbaine
- Image urbaine
- Verticalité

III- Les différentes tentatives :

- Première image de l'école :

L'image mentale de notre projet s'est faite par les deux flèches symbolisant l'échange de donnée et des formations pour que notre projet puisse marquer la mission d'une école des INGENIEURS (formation générale et une formation professionnalisée des étudiants après avoir été recrutés sur concours.)



Fig101: image de deux flèches
Source : <http://www.image/deux>
flèches d'échange de donnée.

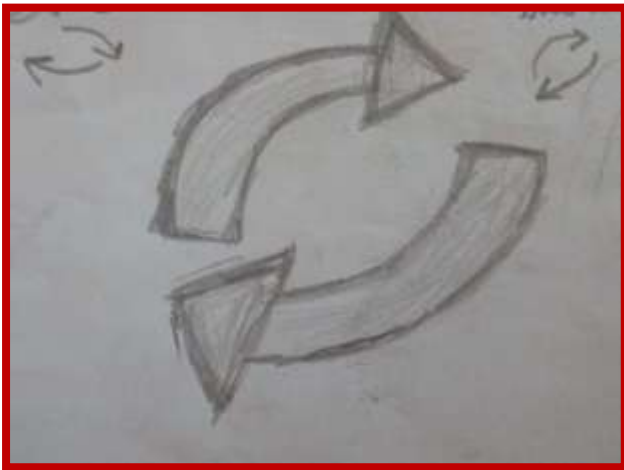


Fig.102 :1ere image de l'école le 08-01-2018



Fig.103 :1ere image de l'école le 08-01-2018



Fig.104 :3ème image de l'école le 09-01-2018

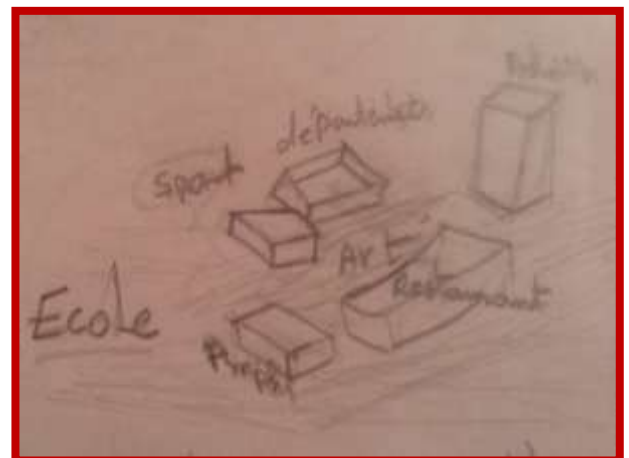


Fig.105 : 4 ème image de l'école le 13-01-2018

Première tentative :



Fig106: Première tentative du projet
Source : auteurs

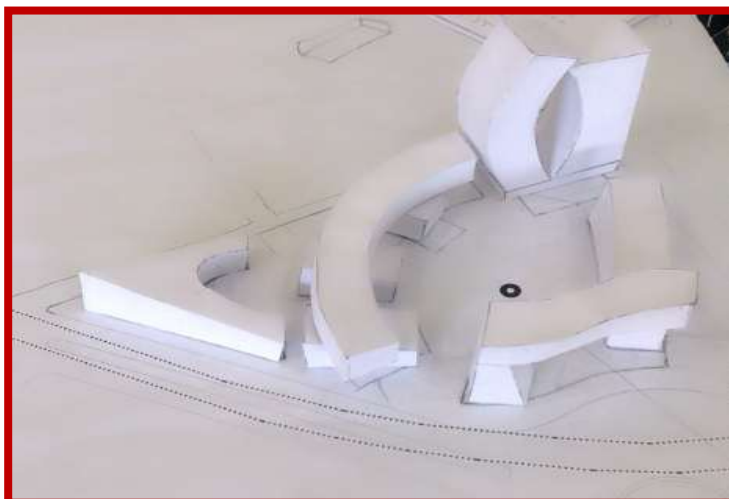


Fig107: Première tentative du projet
Source : auteurs



Fig108: Vue en plan du projet
Source : auteurs

- Problème d'échelle.
- Une composition volumétrique déséquilibrée.
- L'ensemble de volume est riche, mais il manque l'harmonie entre les différentes entités.
- Le manque d'une liaison entre les entités.
- Absence d'alignement.



Deuxième tentative :

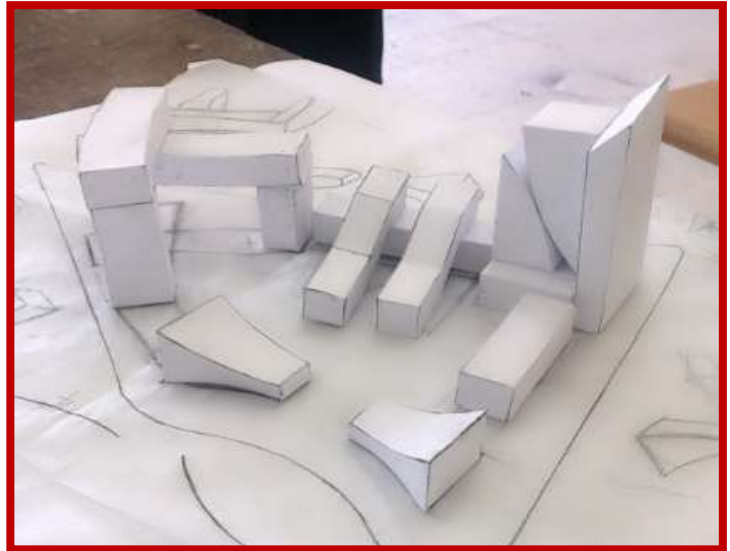
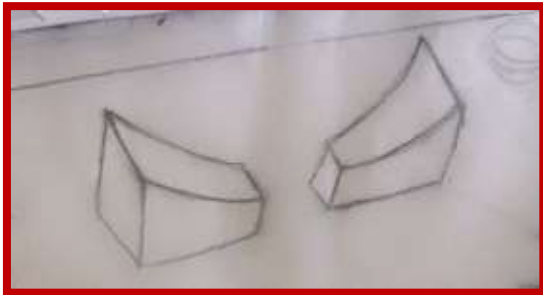


Fig109:Deuxième tentative du projet
Source : auteurs

- Problème de la cour centrale.
- Absence d'articulation.
- Organisation mouvementée avec les deux volumes qui marquent le seuil de projet.
- Problème d'échelle.

Troisième tentative :

- Problème d'hiérarchisation de la cour centrale.
- Absence d'articulation.
- Composition volumétrique trop massive.



Fig 110: Troisième tentative du projet
Source : auteur

Quatrième tentative :



Fig111: Quatrième tentative du projet
Source : auteurs

- Une composition allégée.
- Des volumes plus transparents.
- Composition très riche en matière de volumétrie.
- Projet bien articulé et harmonieux.



Fig112: Quatrième tentative du projet
Source : auteurs



Fig113: Quatrième tentative du projet
Source : auteurs



Fig114: Quatrième tentative du projet

IV-Genèse du projet.

Etape 1 : Recul urbain.

On a opté pour un recul périmétral de 5 m, pour structurer les rues et assurer la continuité urbaine et l'articulation avec l'environnement immédiat, ainsi que pour protéger notre projet du problème des flux vu sa proximité avec moment fort qu'est la place ronde.

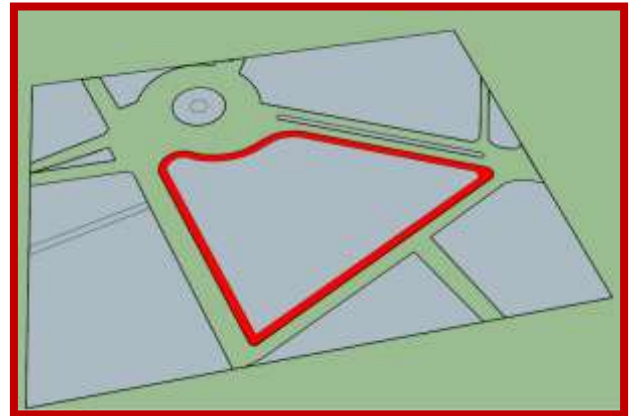


Fig115 : Vue en plan de l'étape
Source : auteurs

Etape 2 : Détermination des axes.

Nous avons procédé dans cette étape à la matérialisation du concept axialité pour bien orienter notre projet et cela par un axe virtuel orienté vers le jardin d'Essai. Son début et sa fin sont marqués par l'émergence de deux séquences d'une perspective illimitée vers le jardin d'Essai et vers la mer.

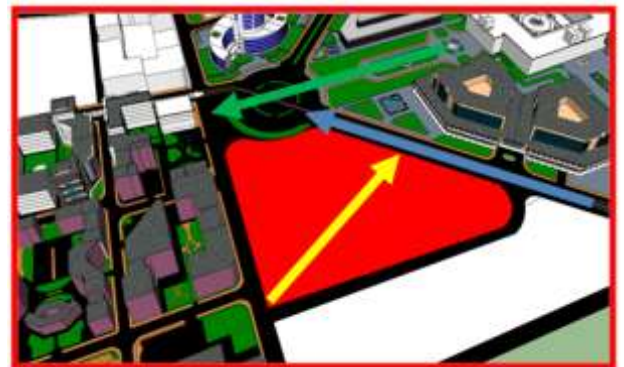


Fig116 : Vue en plan de l'étape
Source : auteurs

→ L'axe panoramique. → L'axe virtuel. → L'axe directionnel.

1ere séquence : est matérialisée par un volume qui fera objet d'une émergence, (élément vertical) jouera un rôle d'identification et de signification, sa forme de base est le carrée afin de renforcer la séquence de la place Carré.

Cette émergence nous permettra d'affirmer notre projet dans son environnement pour constituer un point de repère et de perspective.

2ème séquence : matérialisée par un volume qui épouse la forme circulaire de la place Ronde (urbanité du projet), forme fluide qui favorise le mouvement et qui facilite la circulation, et fera l'objet de l'entrée principale de notre projet.



Fig117 : Vue en plan de l'étape

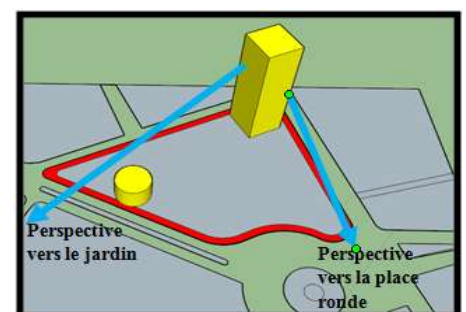


Fig18 : Vue en 3D de l'étape

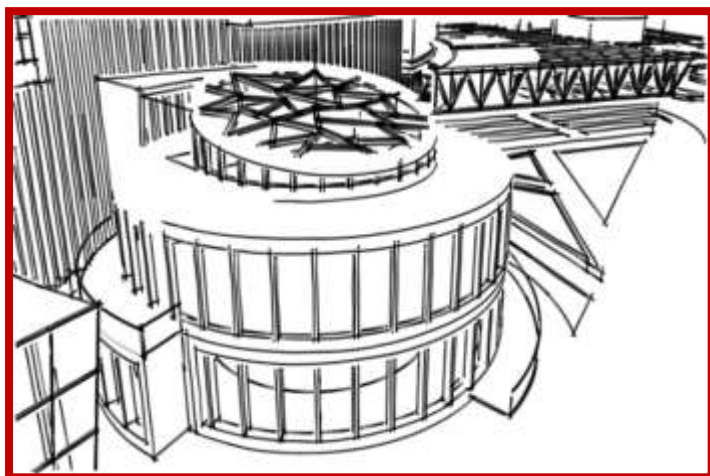


Fig119 : Croquis (Entrée)
Source : Auteur.



Fig120 : Croquis (tour)
Source : Auteur.

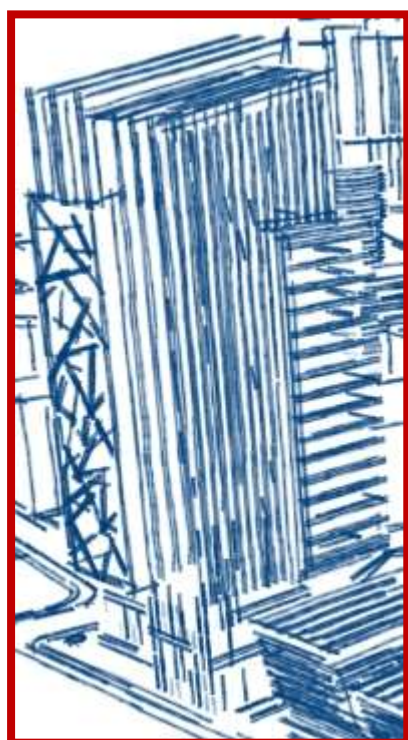


Fig121 : Croquis (tour)
Source : Auteur.



Fig122 : Croquis (Entrée)
Source : Auteur.

Etape 3 : Alignement.

Naissance d'une barre parallèle au boulevard Mohammed BELOUZEDAD, répondre aux exigences d'alignement urbain, pour assurer la continuité et l'articulation avec l'environnement immédiat.

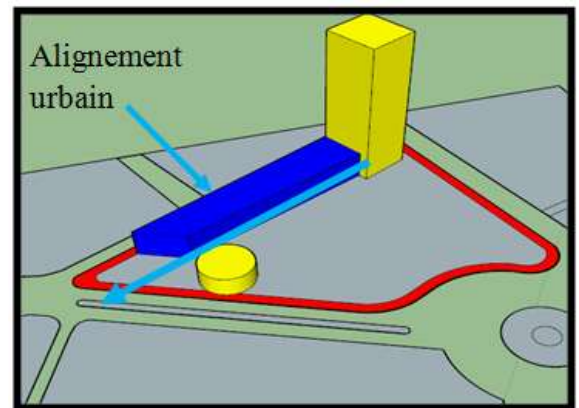


Fig123 : Vue en 3D de l'étape

Etape 4 : mouvement.

Dans l'objectif de donner plus de fluidité et de dynamisme au projet nous avons introduit une forme convexe plus adaptable à notre première image mentale de notre projet qui reflète une forme mouvementée qui favorise le mouvement et facilite la circulation.

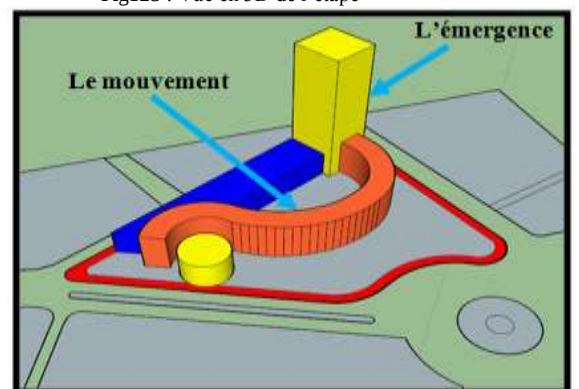


Fig124 : Vue en 3D de l'étape

-Le mouvement : pour que le projet lui-même soit un paysage naturel.

Etape 5 Connexion avec l'existant.

Création d'une barre sur l'axe panoramique (la place ronde) pour enrichir la façade principale et pour une meilleure intégration de notre équipement dans son site (une perspective vers la mer).

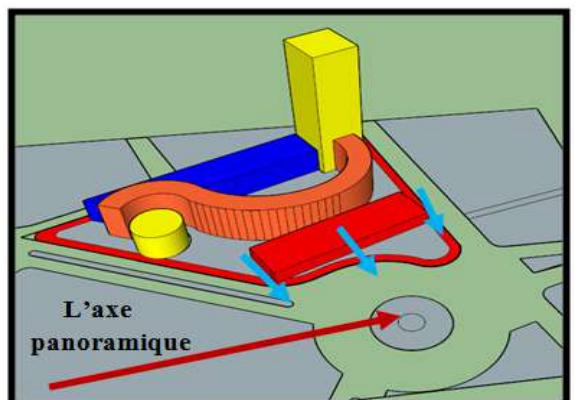
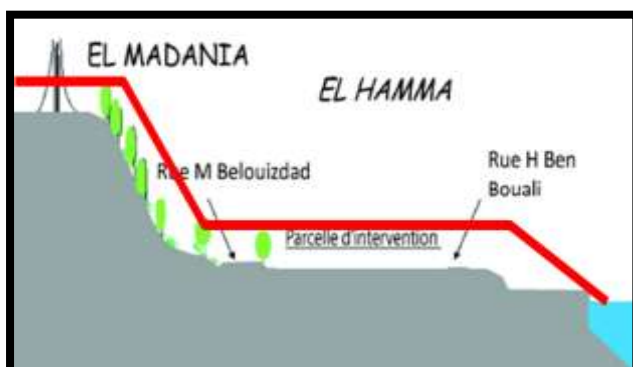


Fig125 : Vue en 3D de l'étape



Etape 6: Fragmentation.

Vu les exigences du thème et pour assurer un bon fonctionnement, la fragmentation du projet est nécessaire. Ce concept induit une bonne fluidité et perméabilité et permet le positionnement des accès et la définition des différentes entités du projet en évitant l'effet de masse et en obtenant un jeu entre le plein et le vide (**De l'ilot fermé vers l'ilot ouvert**).

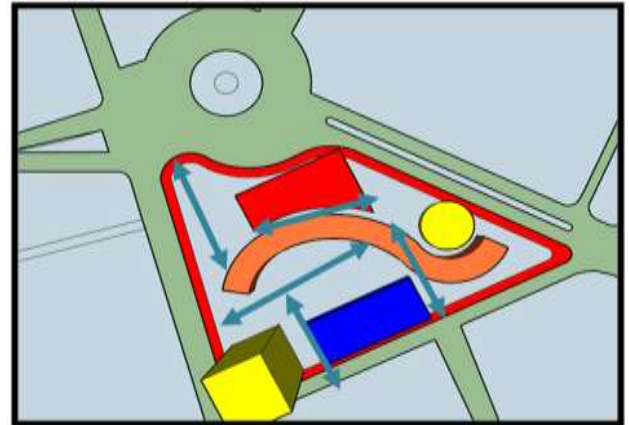


Fig126 : Vue en 2D de l'étape

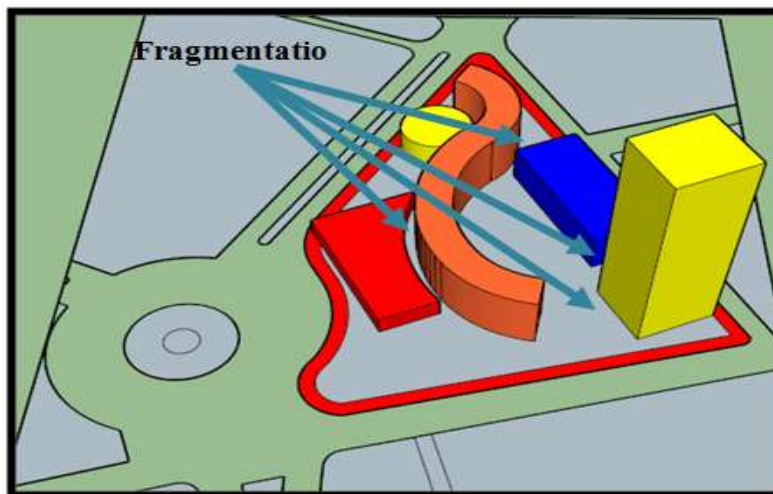


Fig127 : Vue en 3D de l'étape

Etape 7 : Centralité.

Nous avons procédé dans cette étape à la matérialisation du concept de centralité et cela par la création d'un vide qui sera l'élément articulatoire et organisateur des différents espaces et rayonnent toutes les directions et aussi pour assurer la perméabilité. De ce fait, on a inscrit une barre de forme convexe à l'intérieur pour avoir un vide de forme elliptique qui sera le cœur de notre projet.

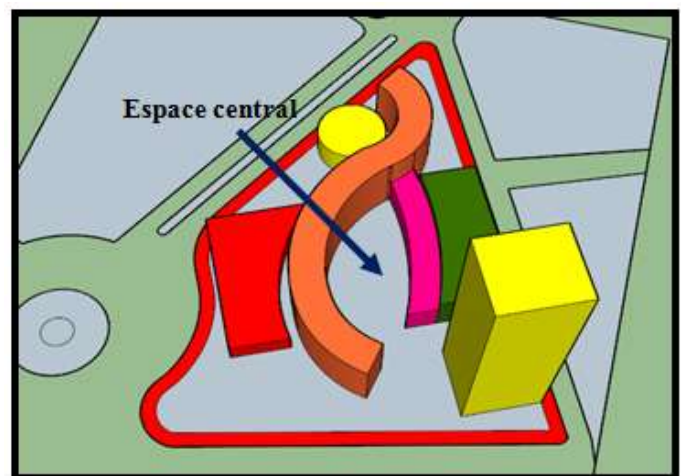


Fig128 : Vue en 3D de l'étape

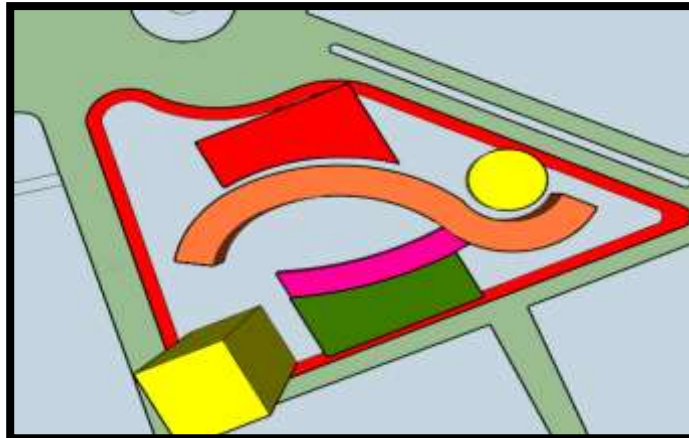


Fig129: Vue en plan de l'étape

Etape 8 : Dynamisme.

Un dynamisme est introduit au niveau de la forme qui sera matérialisé par une dégradation faite dans les deux directions, pour alléger notre composition et matérialiser une séquence importante du paysage urbain.

Pour assurer une meilleur intégration et insertion du projet dans son contexte, on a traité les volumes de base de notre composition par une forme trapézoïdale résultat d'une forme géométrique, créée à partir du mémorial et la topographie du site ,et qui est matérialisé par un axe reliant le mont et la mer passant par la plaine.

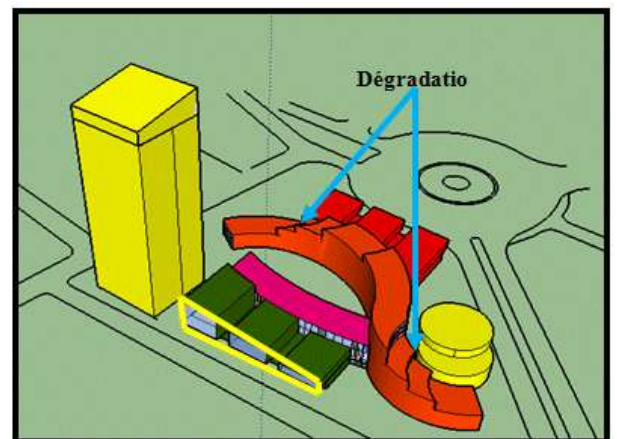


Fig130 : Vue en 3D de l'étape

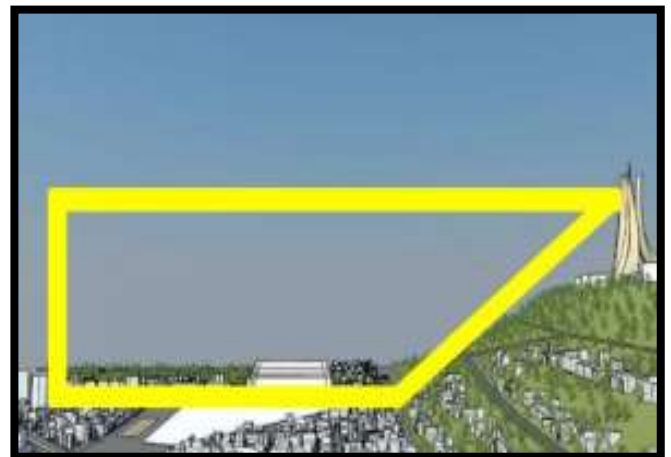
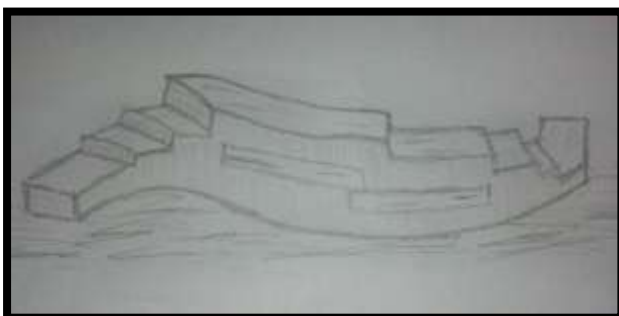


Fig131 : Vue en 3D de l'étape

Etape 9 : Articulation.

L'articulation est dans le but de fluidifier la circulation pour un meilleur fonctionnement et pour unifier l'organisation du projet et de ponctuer l'émergence de la tour. Cela par l'intégration des passerelles entre les entités déjà fragmentées, et aussi par le prolongement de volume de la cour vers la tour et vers l'entrée pour permettre le passage d'une entité à une autre sans passer par l'extérieur.

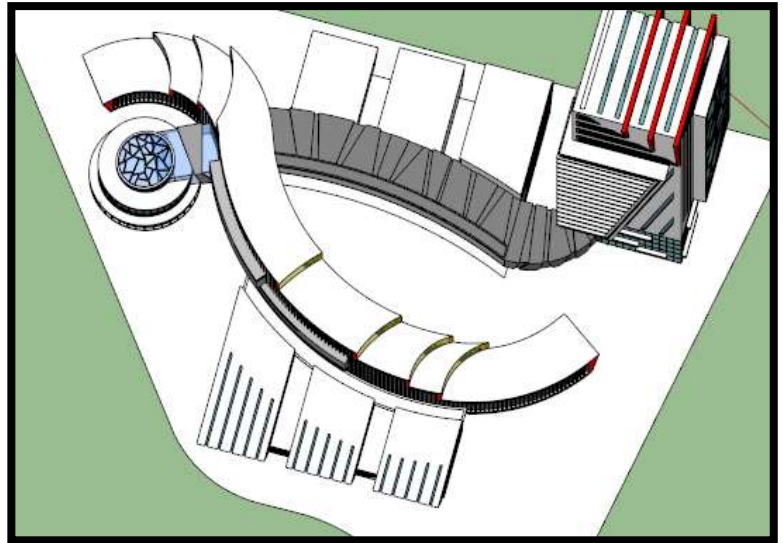


Fig132: Vue en plan de l'étape

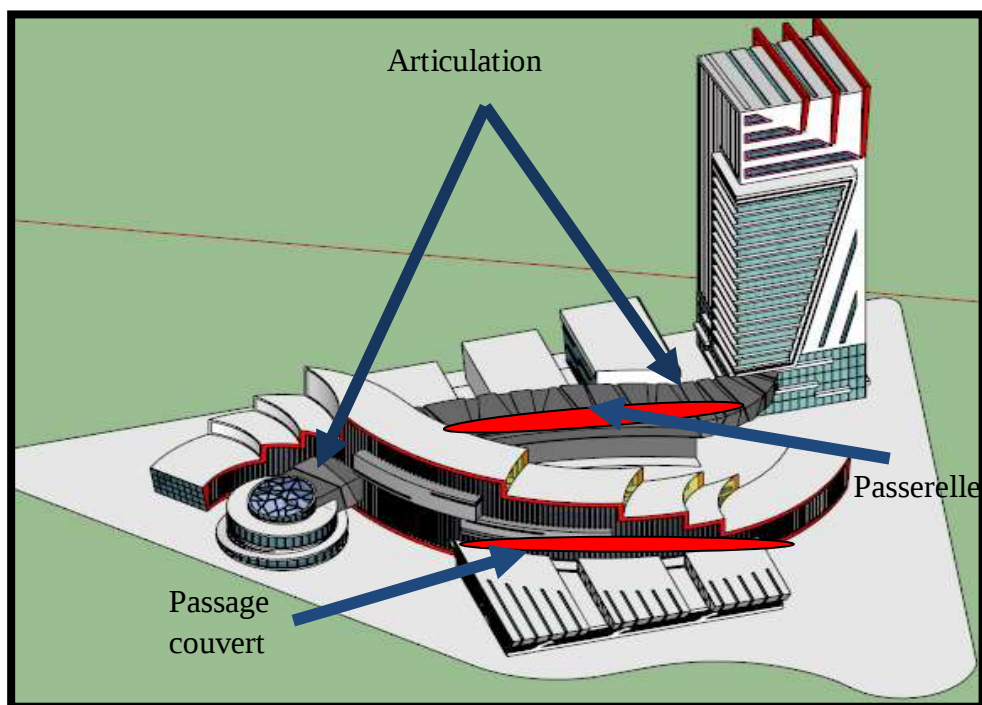


Fig133 : Vue en 3D de l'étape

La forme finale du projet :

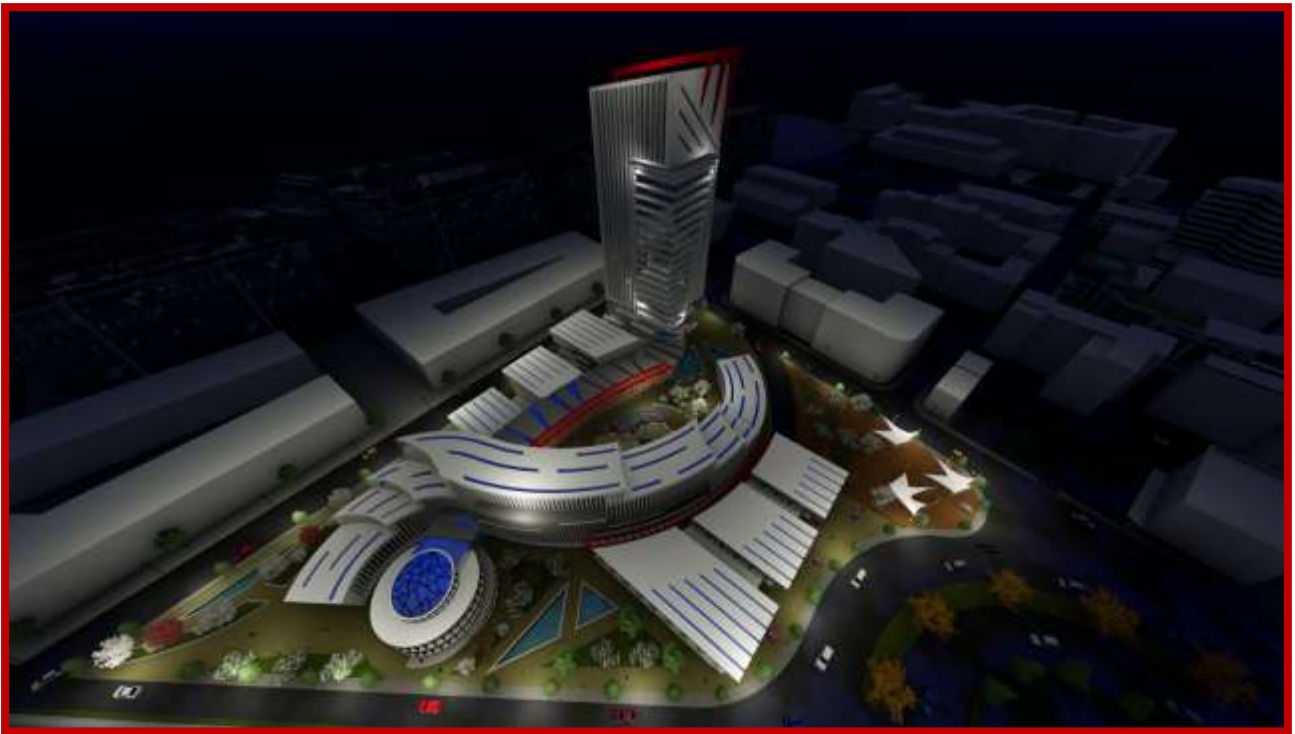


Fig.134 : ECOLE DES INGENIEURS (télécom - informatique)
source : Auteurs

Synthèse :

Notre projet Ecole des Ingénieurs (Télécom et Informatique) est le résultat de l'intégration et de la fusion des éléments retrouvés au niveau du quartier devenant des éléments conceptuels orientant notre travail de réflexion et qui consiste en le jardin d'Essai, Mémorial la place Carrée et la mer. C'est aussi le résultat du fusionnement des trois typologies du bâti à savoir : Ilot, tour, barre. Ces éléments sont intégrés et repris dans notre projet mais traduit par de nouveaux concepts et formes donnant naissance à une composition harmonieuse et équilibrée, et dotée d'une architecture contemporaine et cela en vue de s'inscrire dans le processus de la métropolisation, ouvrir de nouvelles horizons pour le quartier, valoriser la façade maritime du Hamma et améliorer son imagibilité. Au final, on a construit un projet qui répond à la problématique inhérente à l'échelle d'appartenance : quartier, ville et métropole.



Fig135 : Croquis (forme finale)
Source : Auteur.



Fig136 : Croquis (forme finale)
Source : Auteur.



Fig137 : Croquis (forme finale)
Source : Auteur.



Fig138: Croquis (forme finale)
Source : Auteur.



Fig139 : Croquis (forme finale)
Source : Auteur.



Fig140: Croquis (forme finale)
Source : Auteur.

V- Description du projet :

Notre projet ECOLE DES INGENIEURS (télécom et informatique) est un équipement d'envergure nationale situé en un lieu prestigieux, venant enrichir le quartier d'affaire du HAMMA. Celui-ci est inscrit sur un site de 1.6Ha, occupe tout le périmètre de la parcelle, entouré de trois voies de différentes hiérarchies, ce qui permet une continuité urbaine et une excellente accessibilité. Il est un véritable repère contemporain, qui s'affiche depuis la mer et qui marque tout le quartier du Hamma. Notre école résulte de la combinaison des différentes interventions (programme, concept, technique).elle s'intègre à son environnement urbain et au contexte dont ses éléments forment la base de notre réflexion :

- Le jardin d'Essai qui est un élément dominant en surface.
- L'hôtel Sofitel et la bibliothèque nationale qui sont de typologie barre.
- Le monument de typologie tour.

Notre majeure préoccupation est d'intégrer ces éléments au sein de notre projet mais avec une nouvelle écriture architecturale plus contemporaine.



Fig.141 : ECOLE DES INGENIEURS (télécom- informatique)
source : Auteurs

V-a- Accessibilité :

L'accessibilité au projet se fait par la hiérarchie des accès suivant l'importance des voies mécaniques et se répartit comme suit :

- l'accès principal se fait à partir de l'axe d'hyper centralité .Ce dernier abouti à l'entité accueil qui permet de desservir les différentes entités du projet.
- Accès secondaire à partir de l'axe côté ouest qui mène vers la cour centrale.
- Entrée au parking à partir de l'axe côté ouest.
- Accès administratif vers la tour par l'axe secondaire côté ouest.
- Accès pour l'entité étude et recherche par l'axe secondaire côté sud.
- Accès secondaire pour l'auditorium par la place ronde.

- ➡ Accès principale.
- ➡ Accès mécanique.
- ➡ Accès secondaire.

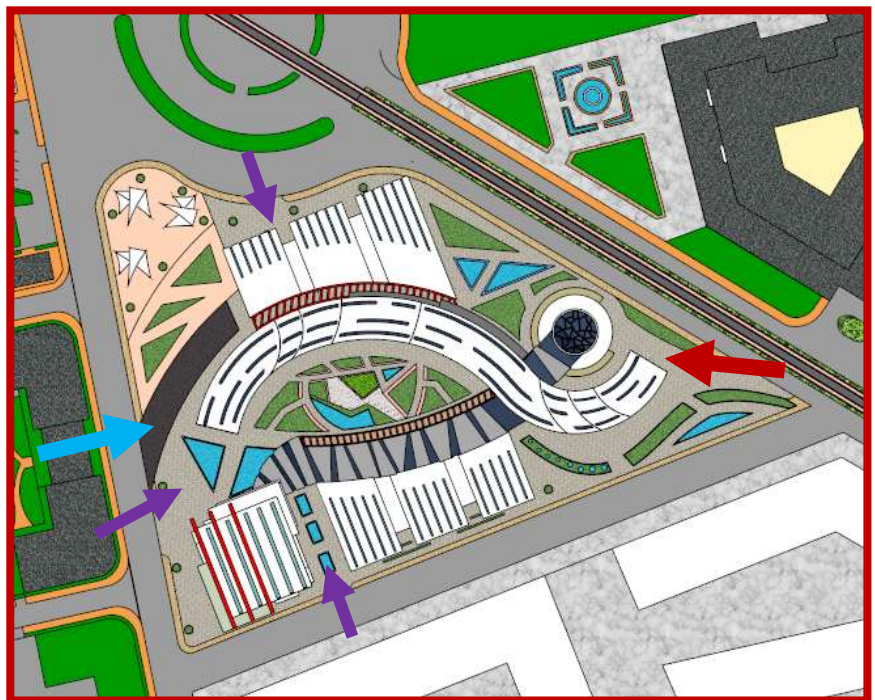


Fig.142 : plan masse de l'école



V-b-Forme et fonctionnement :

Notre école représente un ilot ouvert dont le principe est dicté par l'urbanisme contemporain, ce qui renforce la dynamique urbaine et la perception visuelle et affirme la fluidité et la perméabilité de l'équipement.

Notre équipement se développe selon une organisation fragmentée, il est composé de trois fragments principaux, chacune reliée avec l'autre par des articulations dans l'objectif d'unifier le projet. Un parking au sous-sol pour l'ensemble du projet. Les différentes entités du projet sont organisées autour d'un jardin, formant ainsi un projet introverti tout en respectant le gabarit et le vocabulaire des unités voisines.

Entité gestion, communication
et restauration

Entité accueil



Entité étude et recherche

Fig.143 : les différentes entités de l'école.

- **Entité accueil :**

Qui constitue l'entrée principale au projet et qui joue le rôle d'accueil et de distribution entre les différentes entités, elle est marquée par une forme circulaire qui favorise le mouvement et facilite la circulation. Elle se développe sur trois niveaux avec une translation dans les deux directions.



Fig.144 : l'entrée principale au projet

Elle assure l'échange et la rencontre avec des activités qui attirent un grand public. Le RDC est destiné au public ou on trouve des boutiques, restaurants, cafétéria qui seront en continuité avec l'urbain, le premier niveau regroupe un espace de rencontre, une salle d'exposition et une salle de conférence. Le deuxième niveau est occupé par les salles de réunion, les bureaux libéraux, et un salon d'honneur.

- **Entité étude et recherche :**



La barre qui relie les trois volumes dégradés

- Trois éléments marqués par une dégradation de hauteur de l'axe côté sud, ces trois éléments représentent les salles de cours, salle de TD, et les ateliers relie à la base par une longue barre qui abrite 3 amphithéâtres de 160 places et les salles machines. Il est accessible depuis la cour centrale et par l'accès secondaire côté sud.



La passerelle qui articule les trois entités.

-La forme mouvementée qui se développe sur six niveaux avec une dégradation dans les deux directions, elle représente les laboratoires, les ateliers, et une bibliothèque. Elle est accessible depuis la cour centrale et depuis une passerelle qui articule les trois entités.



Le passage qui relie la forme mouvementée avec l'auditorium.

-L'élément du côté de la place Ronde, de forme géométrique simple, qui représente un auditorium, comprend plus de 350 places, et une salle de projection, il est accessible depuis l'accès secondaires du côté de la place Ronde, il est articulé avec la forme mouvementée par un passage couvert.

- **Entité gestion, communication et restauration :**

Elle est représentée par une tour d'une forme géométrique à base rectangulaire positionnée dans un coin stratégique qui permettant de profiter des perspectives et vues panoramiques en hauteur (jardin d'Essai ; la mer et le Mémorial du Martyr). Elle est d'une hauteur de 85m développer sur 21 niveaux qui sont hiérarchisée du bas vers le haut comme suit :



Fig.145 : la tour

- Le rez-de-chaussée et le 1er, étage abritent des activités dédiées aux publics, la réception, un salon d'accueil, restaurant, cafétéria, salle de jeux, et des espaces d'exposition, ainsi des agences et des boutiques.
- Le 2ème étage abritent des activités semi public bibliothèque et salles de projection.
- De R+3 au R+14 abritent des activités privées spécifiques au programme de l'école.
- Les derniers niveaux abritent l'administration générale de notre école.
- La circulation verticale est assurée par quatre ascenseurs et un escalier de secours.

Le reste de la composition se compose de l'élément de forme courbée qui abrite des activités dédiées aux semi publics, deux salles de lecture, espace cyber, et une passerelle qui assure la liaison entre les trois entités, et enfin l'entité détente qui représente la cour centrale et une terrasse donnant vers la place ronde marquant la continuité avec l'urbain.



L'espace semi public avec la passerelle qui relie les trois entités.



La terrasse donnant vers la place ronde



La cour centrale

V-c-Typologie des façades :

L'ensemble des façades est traité en fonction du thème et la relation du projet avec l'urbain. Le principe se base essentiellement sur la transparence concept majeur de notre thème, et qui permet une articulation du projet avec son environnement.

- **La façade extérieure :**

façade riche en volume, d'une composition géométrique simple par un jeu de lignes horizontales et verticales traitée d'une manière à avoir un équilibre entre le plein et le vide et une continuité homogène d'ensemble. On a aussi opté pour des façades vitrées donnant sur la mer matérialisant le concept de transparence et de légèreté et en profitant des vues panoramiques.

Ainsi pour des façades avec un traitement en moucharabieh en faisant référence aux traitements traditionnels au niveau de la casbah.



Fig.146: Façade extérieure





- **La façade intérieure :**

Elle est traitée d'une manière à avoir un tout homogène et en profité des vues panoramiques vers la cour centrale.



Fig.147 : Façade intérieure.



Vues panoramiques vers la cour centrale.

«A chaque fois que la technologie attient son véritable épanouissement, elle s'élève au rang de l'architecture. Il est vrai que l'architecture dépend des faits mais son réel champs d'activité se trouve dans le domaine de la signification.» Mies Van Der Rohe

Introduction :

La structure est le moyen de concrétiser notre conception qui est indissociable de l'architecture. Pour cela, à travers cette approche nous essaierons d'intégrer la dimension technologique dans le processus de conception au même titre que les autres éléments et de déterminer le type de structure adéquat pour notre projet.

Problématique :

Quelles dispositions techniques et constructives susceptible de répondre aux exigences formelles et fonctionnelles du projet tout en assurant la sécurité des usagers dans les cas les plus défavorables (séisme et incendie)?

I .1.Le choix du système constructif :

Afin de répondre aux exigences fonctionnelles, spatiales et formelles spécifique pour chaque partie du projet architectural tout en assurant la stabilité, la durabilité, la solidité et l'économie, nous avons opté pour :

I.1- 1 La structure métallique :(au niveau de la tour et l'entité recherches et études)

La structure métallique a été retenue grâce à ses multiples avantages :

- _ Elle s'adapte parfaitement aux équipements de grandes hauteurs et marque le caractère évolutif et technologique contemporain de l'architecture.
- _ Elle présente des qualités physiques et mécaniques qui permettent de franchir de grandes portées avec des un minimum de points porteurs.
- _ Elle présente un bon comportement au séisme, dû à la légèreté et la souplesse de l'ossature.
- _ Elle permet un raccourcissement des délais (rapidité d'exécution et de montage).
- _ Elle assure une légèreté de l'ossature, nettement inférieure à celle d'un ouvrage en béton armé.

I.1- 2 Structure en béton armé : (au niveau des sous-sols, recherches et études)

Nous avons opté pour cette structure du fait de sa bonne résistance à la compression et à la traction ce qui assure une bonne prise en charge totale des différents types de sollicitations. Ce type de structure est utilisé dans les sous-sols, le noyau central de la tour ainsi dans l'entité pédagogique.

I.1.3. Dispositions parasismiques :

Notre site se situe dans une ville côtière, une zone à forte sismicité (zone 3) et pour faire face à ce danger, un ensemble de règles ont été établies pour assurer un comportement correct vis-à-vis d'un séisme et ainsi protéger la vie des usagers :

L'étude du sol pour le choix des fondations.

- ☐ Mettre en œuvre des structures résistantes afin de limiter les dommages et cela grâce au comportement élastique de la structure.
- ☐ Prévoir des joints parasismiques
- ☐ Renforcer la structure avec un système de contreventement.

II.1. Gros œuvres :

II.2.1. Infrastructure :

Une fondation se définit comme un élément architectural d'un bâtiment qui assure la transmission et la répartition des charges de cet ouvrage dans le sol (poids propre du bâtiment, forces climatiques). Le choix des fondations est dicté par:

- L'évaluation de la capacité portante du sol.
- Le calcul de l'élément intermédiaire qui lui transmet les charges.

➤ Les fondations :

Vue la nature du sol dans le quartier du Hamma, son classement dans la zone sismique n°03 et l'existence d'une nappe phréatique importante ainsi que les charges permanentes et les surcharges d'exploitation de notre projet, nous optons pour :

- Des fondations sur radier général pour le socle du projet, qui sera nervuré afin d'assurer la bonne adhésion au sol.
- Nous prévoyons un drainage périphérique afin d'éviter les risques d'infiltration d'eau

radier

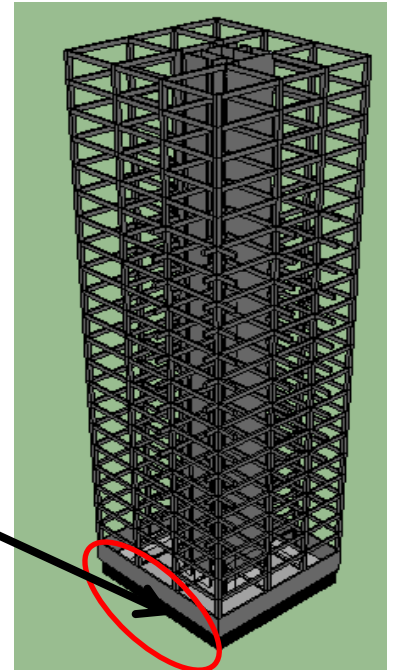


Figure 148: Le radier de la tour
Source : Auteur

➤ Les voiles:

Nous avons prévu des voiles périphériques en béton armé d'une épaisseur de 30cm afin de retenir les poussées des terres et de l'eau, dans les parties enterrées « sous-sols » comprenant :

- le parking (entité recherches et études), ce voile sera entrecoupé par un joint de dilatation et aussi au niveau de sous-sol de la tour.

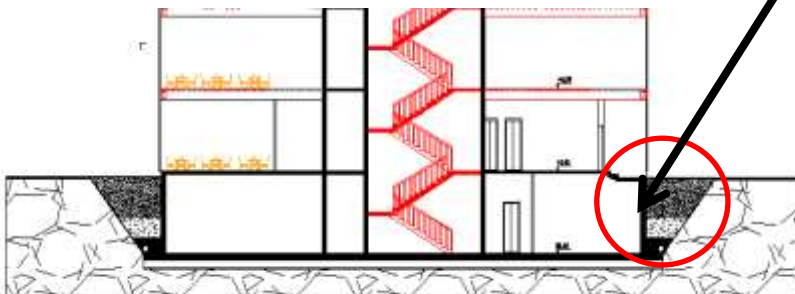


Figure 148: la coupe de la tour
Source : Auteur

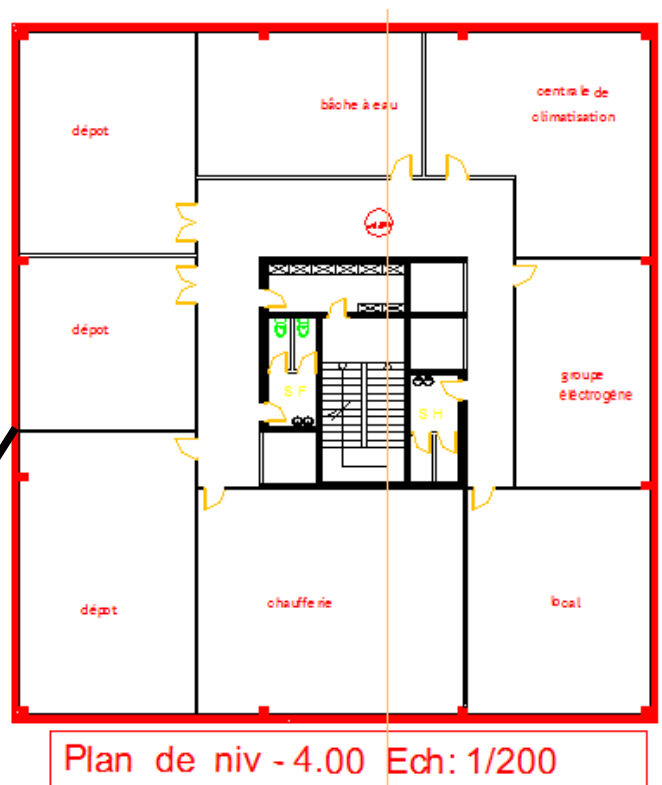


Figure 149: Le voile de sous-sol (la tour)
Source : Auteur

➤ Les joints :

Les joints parasismiques :

Pour assurer la stabilité de l'équipement vis-à-vis des forces horizontales (séisme, vent), il a pour but d'éviter tout entrechoquement entre les corps de bâtiment qu'il sépare.

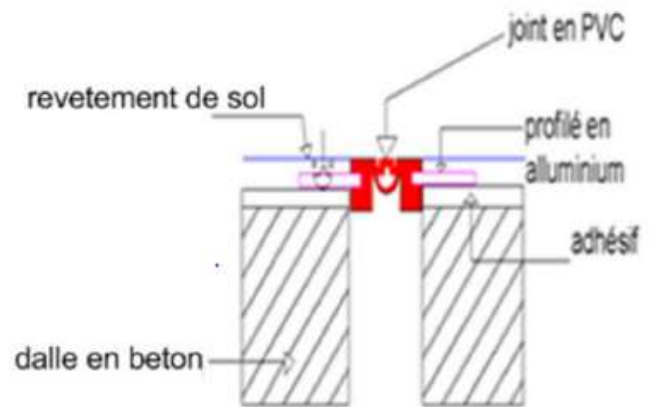


Figure 150 : couvre joint
Source <http://www.Google image.com//>

en zone sismique, tout joint de dilatation doit être remplacé par un joint parasismique en raison de ces impératifs de non entrechoquement.

II.2.2. Superstructure :

➤ Le noyau central :

Le noyau central en béton armé ayant un rôle structural et fonctionnel, il est utilisé contreventer et stabiliser la tour. Il est employé pour la distribution verticale pour (les ascenseurs, l'escalier) et les réservations pour des gains techniques.

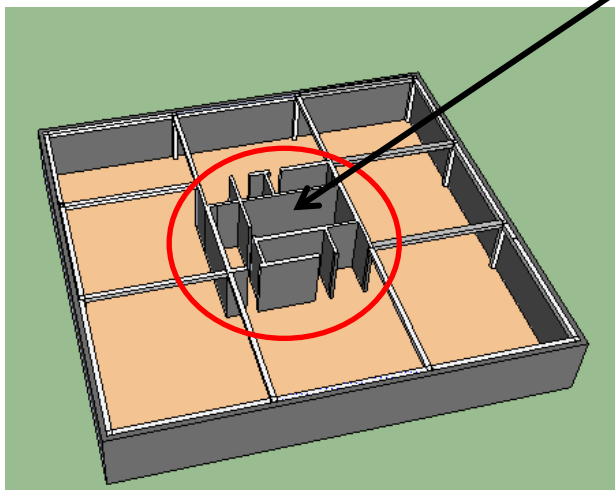


Figure 152: noyau centrale
Source : Auteur

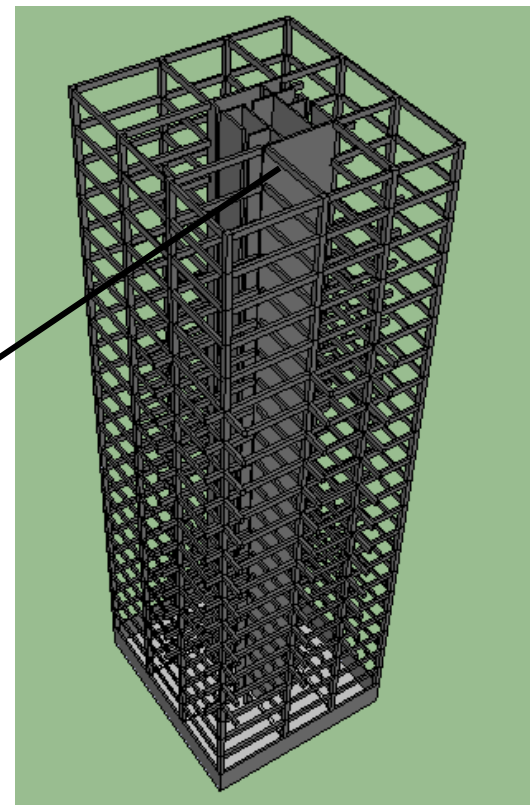


Figure 151: noyau centrale de la tour
Source : Auteur

➤ Les poteaux :

Les poteaux sont des éléments verticaux, destinés à supporter les charges et surcharges et les transmettre au sol par l'intermédiaire des fondations. deux types de poteaux sont utilisés dans notre projet :

a. Les poteaux en béton armé :

Nous avons utilisé des poteaux en béton armé dans la partie sous-sol de parking, qui sont des éléments porteurs constituant des points d'appuis pour transmettre les charges aux fondations.

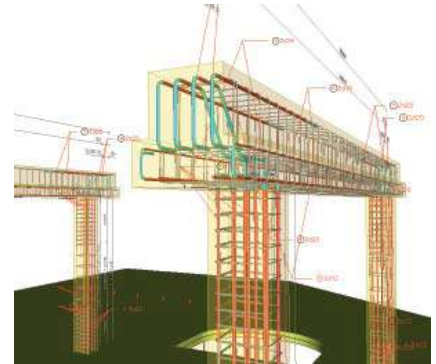


Fig 153: Ferrailage poutres et poteaux
Source : [www .structure métalliquepdf.com](http://www.structure-metalliquepdf.com)

b. Les poteaux métalliques:

Utilisés dans l'ensemble de la structure du projet Les poteaux seront en acier de profiler Henrobes dans le béton, ou tubulaire. Ils seront traités contre la corrosion par une peinture anti-rouille à l'usine et ils seront protégés contre le feu avec des panneaux coupe-feu en plâtre.

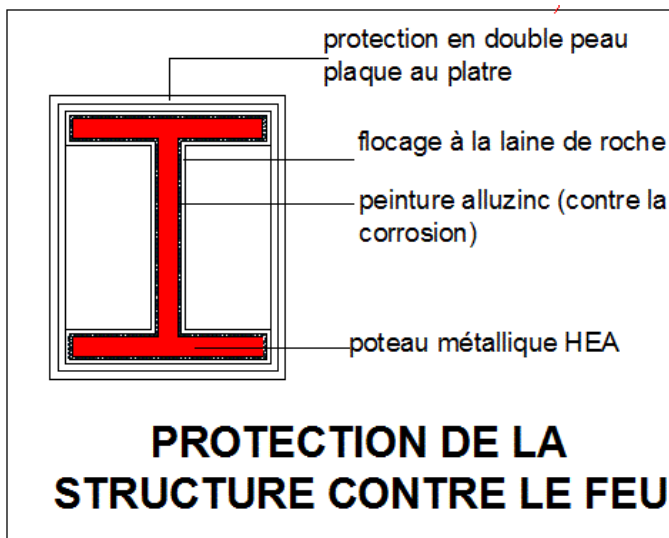


Figure 154: Poteau HPN
Source : auteur

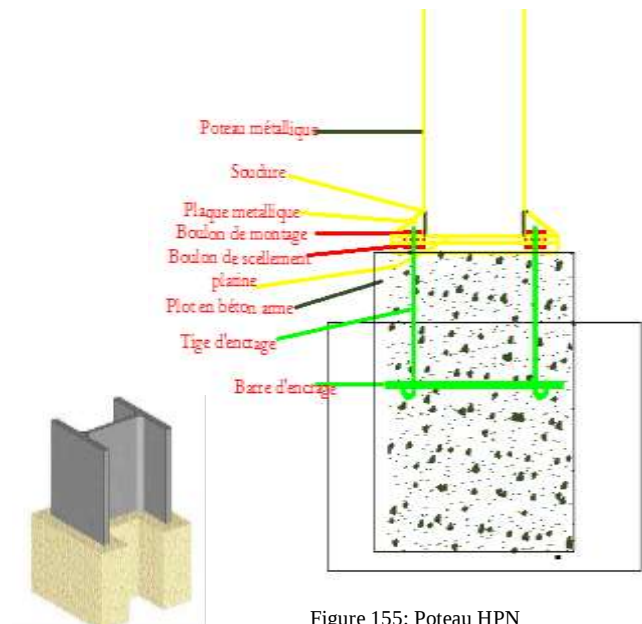


Figure 155: Poteau HPN
Source : auteur

➤ Les poutres :

Les poutres sont des éléments qui travaillent essentiellement en flexion sous l'action des charges verticales. deux types de poutres sont utilisés dans notre projet :

- Poutres en béton armé : utilisées dans la structure des sous-sols.
- Les poutres alvéolaires : l'utilisation des poutres alvéolaires comme éléments porteurs nous ont permis de franchir des grandes portées. Ces poutres permettent le passage à travers les alvéoles des réseaux techniques (chauffage, ventilation, conditionnement d'air, gaines de climatisation etc....) tout en allégeant la structure.

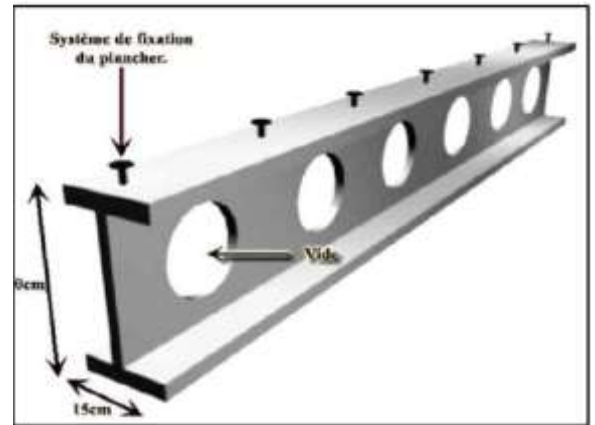


Figure 156: Les poutres alvéolaires.
Source : <http://www.archiexpo.fr>.

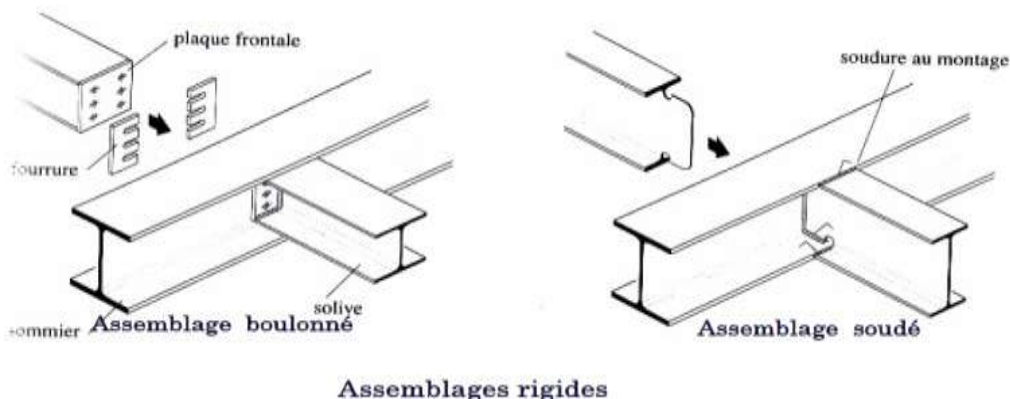


Figure 157: assemblage poteau poutre
Source : <http://www.concevoir-construire-en-acier-pdf.com//>



Figure 158: Les poutres alvéolaires.
Source : <http://www.archiexpo.fr>.

➤ Les portiques:



Figure 159: Portique en acier
Source : <http://www.archiexpo.fr>.

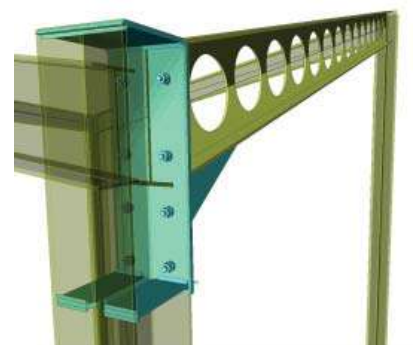


Figure 160: Portique en acier 3D avec poutre
Source: <http://www.BrochureSE-pdf.com//>

➤ **Les poutres cloisons (poutres treillis) :**

C'est des poutres métalliques placées à la périphérie de la structure, et cela remplace tous les poteaux qu'on peut trouver d'une structure. Ces poutres nous donnent des grandes portées, donc l'espace devient fluide et on peut l'aménager comme on veut sans aucun obstacle.

poutres treillis



Figure 161 : poutres treillis
Source : Auteur

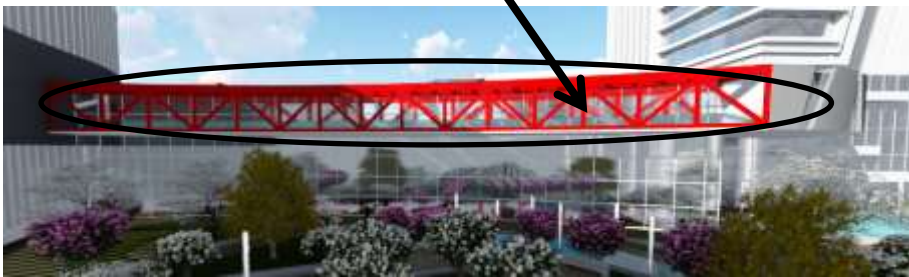


Figure 162 : poutres treillis de la passerelle
Source : Auteur

➤ **Le plancher collaborant :**

Pour sa grande résistance aux charges et sa contribution au contreventement horizontal, le plancher collaborant est choisi afin d'avoir à la fois des dalles minces à grandes portées, et diminuer le poids des structures en acier.



Figure 163 : plancher collaborant.
Source : PDF : construire en acier.com

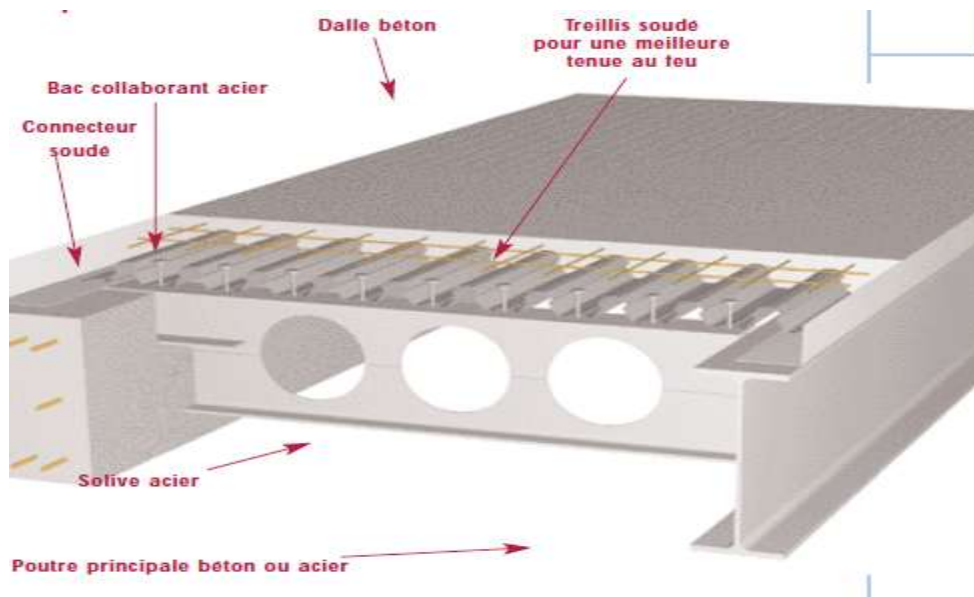


Figure164 : Détails du plancher collaborant.
Source : PDF : construire en acier.com

➤ Les escaliers et ascenseurs :

Dans notre projet la circulation est assurée par des escaliers de formes différentes, les ascenseurs et les escaliers sont soutenus par des éléments qui font partie de la structure, par des poteaux métalliques ou en béton, ou bien ils sont noyés dans un noyau central. Pour ce qui est des ascenseurs ils seront soutenus par des voiles de 20cm en béton armé.

II.2.2. Second œuvre :

Choix des matériaux :

Pour notre projet nous avons opté pour les matériaux qui sont ; le béton, l'acier, le verre.

- le béton et l'acier nous permettent de répondre aux exigences structurelles et spatiales.
- le verre nous a permis de faire pénétrer la lumière à l'intérieur de nos espaces tout en protégeant les objets et les usagers qui se trouvent à l'intérieur.

II.2.2.1 Les murs rideaux : un nouveau type d'application de mur-rideau avec un type de vitrage plus performant, des systèmes mécaniques plus adéquats sur le plan thermique ainsi que de meilleurs scellements de verres (c'est le vitrage structural), meilleure qualité du métal plus constant et plus résistant. on élimine les structures de métal apparentes en offrant au regard une surface unie. Les volumes verriers sont collés sur des cadres aluminium à l'aide de silicone.



Figure 166: façade vitré
Source : Auteur

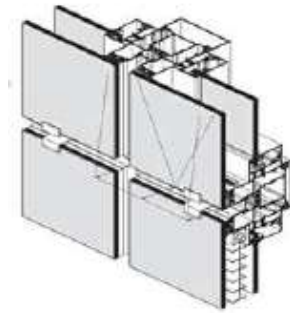


Figure165 : Murs rideaux.
Source : PDF : architecture de verre.com

Murs rideaux



Figure 167 : murs rideau x de la tour
Source : Auteur

II.2.2.2 Les brises soleil

Afin de protégés les surfaces vitrées de soleil nous avons opté pour des brises soleil en aluminium .

Brisés soleil vertical



Figure 168: murs rideau x de la tour
Source : Auteur

II.2.2.2.3 La façade ventilée:

Nous avons opté pour des façades ventilées avec des systèmes de panneaux de façades à joints ouverts, ils permettent une ventilation naturelle à l'intérieur de l'espace compris entre le panneau et l'isolant. Les rails intégrés permettent le drainage et l'évacuation des eaux de pluie et de la condensation prise au piège derrière la surface. Des multi

panneaux aux cassettes à parement simple en passant par le système linéaire, Les façades ventilées offrent un design, une fonctionnalité et un confort exceptionnels :

- Performantes - elles s'adaptent facilement aux besoins spécifiques des projets
- Économiques - durables, leur installation est rapide et efficace
- Écologiques – l'alliage d'aluminium est 100% recyclable
- Esthétiques - couleur, forme
- Pratiques - un système démontable facilite l'entretien

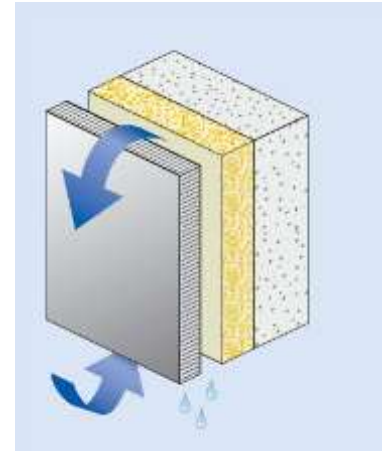


Figure132 : évacuation des eaux
Source : PDF : HDUS .com.

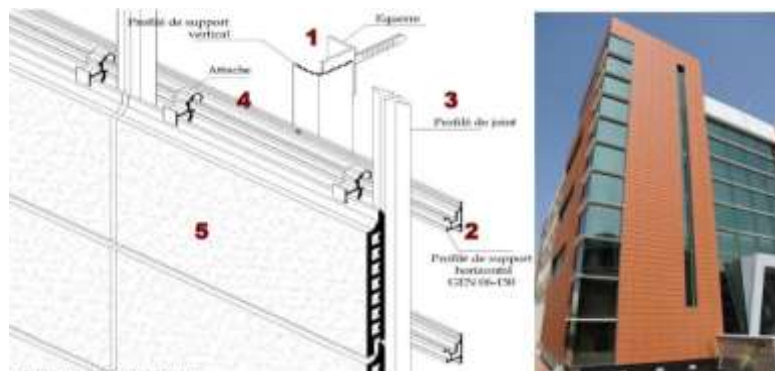


Figure169 : façades ventilées
Source : PDF : HDUS .com.



Figure 170 : façade ventilé
Source : Auteur

Panneaux du béton léger translucide :

C'est un matériau de construction en béton ayant la propriété de transmettre la lumière, inventé par l'architecte hongrois Aron lossonczi en 2001, conçu sous la forme de panneaux ou de blocs préfabriqués.

Composition :

Ce béton est obtenu en mélangeant des résines optiques et des adjuvants à la matrice cimentaire, la fibre optique fait partie intégrante du béton grâce à sa finesse ce qui crée un agrégat homogène capable de transporter plus de 90 % de lumière. Cela donne, une fois le panneau réalisé, une translucidité avoisinant les 20 %, sans influencer sur

la résistance du matériau. L'effet d'optique est immédiat, laissant entrer la luminosité à l'intérieur la journée sous des effets d'ombre et de lumière, Les performances mécaniques sont, elles, élevées

que ce soit au niveau thermique, de perméabilité à l'air ou de résistance au feu.

Caractéristiques techniques :

Surfaces Coupe brute, brossée, poncée, polie, fraisage, sablage possible.

Résistance aux UV : toutes les plaques et surfaces sont 100% résistantes à la lumière

Façade ventilée



Figure 173 : béton translucide
Source : Auteur



Fig 171: Panneaux en béton translucide
Source : ideaspourconstruire.com



Fig 172: Panneaux en béton translucide
Source : ideaspourconstruire.com

II-4 Les éléments métalliques prévus pour la passerelle et la tour :

C'est un matériau de construction universel, présent dans les bâtiments sous de multiples formes. Il s'adapte aux nécessités pour combiner liberté de création avec efficacité constructive.

Au niveau du projet ils sont utilisés d'abord pour la structure et également comme éléments esthétiques et brises soleil prévus à la tour.

Les éléments métalliques

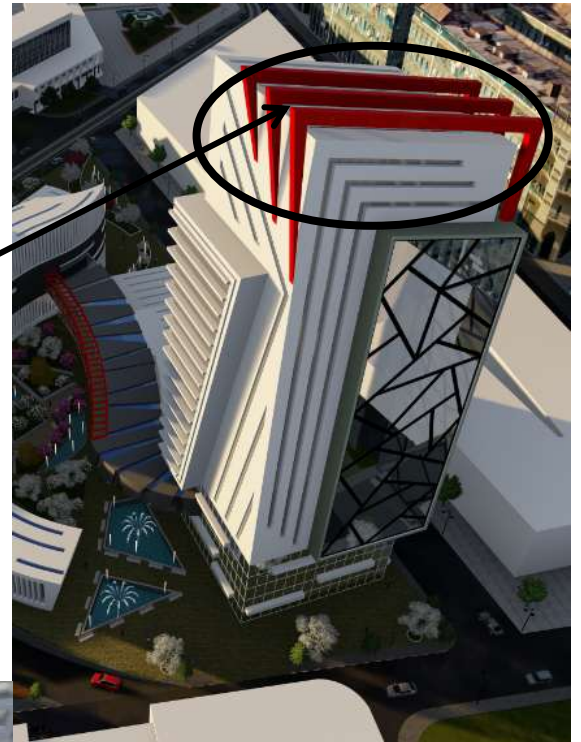


Figure 174: Les éléments métalliques de la tour
Source : Auteur

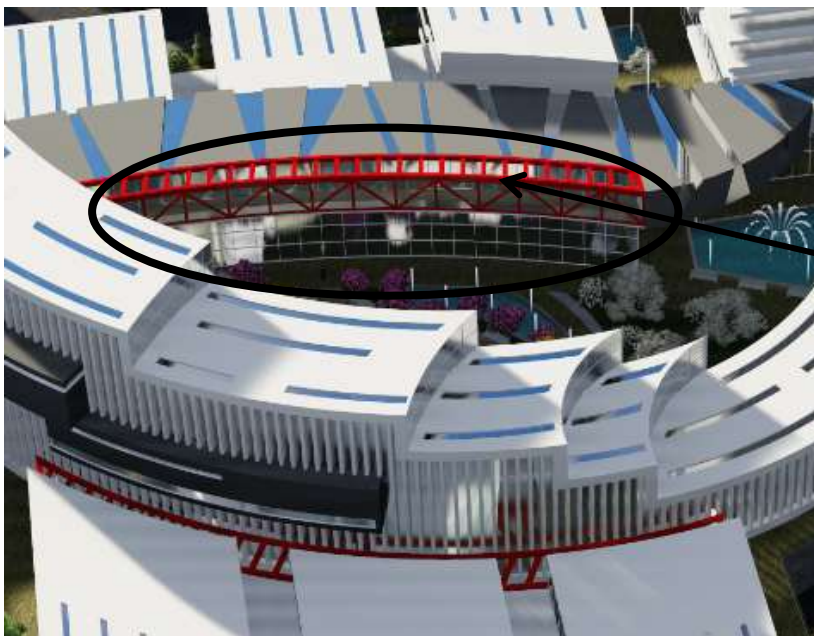


Figure 175 : Passerelle métallique
Source : Auteur

Passerelle

III.3. Les corps d'état secondaire :

III.3.1 Conditionnement d'air:

La climatisation du bâtiment est assurée par une centrale de conditionnement d'air au niveau de sous-sol, qui permet d'assurer, selon le besoin, le refroidissement ou le chauffage. Elles sont aussi disposées à réguler l'humidité, filtrer et assainir l'air.



Fig177: Centrale de conditionnement d'air
Source : www.installation.com



Fig176. : bouches d'amenée d'air
Source : auteur

III.3.2. Alimentation en électricité

les câbles d'alimentation seront acheminés dans des coffrets de distribution dans les faux plafonds et connectés sur des boîtes de dérivations. Un groupe électrogène est prévu pour garantir l'autonomie de l'équipement, en cas de coupures d'électricité.



Fig 179: transformateur électrique
Source : <http://techno-science.net>



Fig 178: Système d'installation électrique
Source : <http://techno-science.net>

Un poste de transformations (transformateur électrique) est prévu au niveau du sous-sol.

• Protection contre les incendies :

-Extinctions mobiles :

Installés à proximité des locaux à haut risque, Ils constituent les moyens des premiers secours en vue d'intervention rapide.

Le mur coupe-feu : qui offre une protection contre la propagation du feu et offre également un soutien structurel.

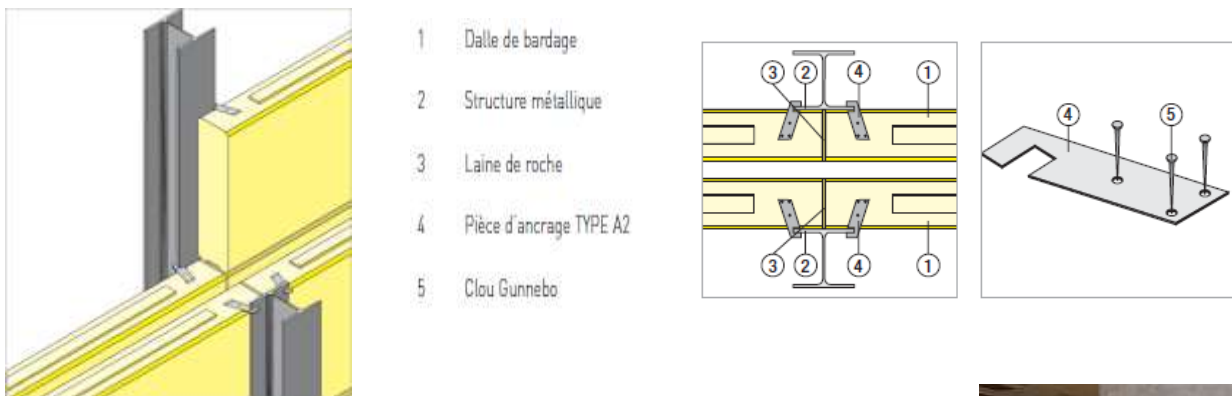


Figure 180: mur coupe-feu structure métallique

Source : [www. mur coupe-feu structure métallique pdf .com](http://www.mur coupe-feu structure métallique pdf .com).

On a aussi placé des murs coupe-feu ainsi des porte coupe-feu.au niveau des amphithéâtres les sorties de secours sont indiquées à travers un traitement au sol, des pancartes qui informe d'avantage le public



Figure 181 : porte coupe-feu

Source : www. porte coupe-feu .com.

III.3.2.La chaufferie :

Pour les besoins en eau chaude, le centre hospitalier est équipé d'une chaufferie. Le fait que des risques d'explosions existent la chaufferie devra avoir des parois très résistantes (en béton armé) et un côté avec une paroi moins résistante pour diriger et évacuer la pression en cas d'explosion vers l'extérieur.



Fig 182 :chaufferie installé au sous-sols

Source : www.chaufferie .com.

Conclusion générale :

Notre projet école des ingénieurs nous a permis de mettre en œuvre nos connaissances dans le vaste domaine de l'architecture. Il a été pour nous un moyen d'apprentissage et d'expérimentation à travers l'élaboration du projet architecturale. Qui est le résultat de la mise en interaction de nombreux facteurs liés aux données relatives au contexte, aux exigences du thème, au développement atteint par la technologie dans le domaine de la construction, ainsi que la touche personnelle du concepteur.

tout projet architectural n'est qu'une tentative de répondre à un ensemble d'exigences, nous espérons qu'avec notre démarche et notre présentation avoir répondu à notre problématique, qui cherche à développer et à construire la nouvelle image d'Alger.

Bibliographie**Ouvrage :**

- Christian Portzamparc, Paris rive gauche, Ilot ouvert, illustrée, Archives d'architecture moderne.
- Construire des façades. Thomas HERZOG, Roland KRIPPNER, Werner LANG. Edition DETAIL.2007.
- Concevoir et construire en Acier Marc LANDOWSKI, Bertrand LEMOINE Edition ARCELOR, 2005
- Philippe Panerai, éléments d'analyse urbaine, A.a.m., 1982.
- Mlle Saïd Aïssa Kahina, L'héritage architectural colonial du XIXe- XXe siècle en
- Algérie : Entre continuité et rupture, Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou, Algérie, 11pages.
- Dictionnaire LAROUSSE.
- Alex Sowa, architecture d'aujourd'hui no339, programme et forme, mars 2002, The MonacelliPress, 216 pages.

Revues:

- Instrument d'urbanisme : PDAU 2011.

Dossier graphique :

- CNERU 2005.

Site internet :

- www : Masder institute by foster & partners.com
- www.Nouvelle école centrale à Paris-Saclay.Com.
- www.fondation-nicolas-hulot.org/
- www.google image.com
- www.construiracier.fr
- Le Mouvement moderne - Over-blog-kiwi.com.