

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE SAAD DAHLEB BLIDA 1

INSTITUT D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME

Département d'Architecture



Mémoire du projet de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme

Master II en Architecture

OPTION :

ARCHITECTURE HABITAT ET TECHNOLOGIE

THEME :

ARCHITECTURE ET TECHNOLOGIE

PROJET DE FIN D'ETUDE

L'APPROPRIATION DE LA TECHNOLOGIE DANS LA CONCEPTION

D'UN ENSEMBLE URBAIN ECOLOGIQUE

A ELMOHAMMADIA - ALGER -

Réalisé par :

- Mlle BOUYAKOUB Ouissem
- Mlle SALMI Afraa

Encadré par :

- Mr. GUENOUNE Houcine

Membres du jury :

Président : Mr .DERDER Mustapha

Examineur : Mr. TABTI Mohamed

Promotion : Juillet 2022

Année universitaire : 2021/2022

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, nous tenons à remercier « DIEU » le tout puissant de nous avoir donné la foi, le courage et la patience pour continuer notre parcours.

Nous tenons à exprimer nos amples remerciements à notre cher encadreur **Mr Hocine Guenoune**, pour son aide, son suivi, son orientation et ses conseils durant cette année, et sans lesquels ce travail n'aurait pu prendre forme et aboutir.

Nos profonds remerciements pour les membres de jury pour avoir accepté d'évaluer ce modeste travail.

A nos chères familles, pour leurs compréhensions et leur soutien.

A tous Nos amis qui nous ont aidé de près ou de loin à élaborer ce travail.

Ainsi que tous nos professeurs qui nous ont enseigné durant nos années d'études.

DEDICACES

Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce modeste travail à ceux qui, quels que soient les termes embrassés, je n'arriverais jamais à leur exprimer mon amour sincère.

A mon très cher père **Mustapha BOUYAKOUB**

Tu as toujours été pour moi un exemple du père respectueux, honnête, de la personne méticuleuse, je tiens à honorer l'homme que tu es. Grâce à toi papa j'ai appris le sens du travail et de la responsabilité. Je voudrais te remercier pour ton amour, ta générosité, ta compréhension... Ton soutien fut une lumière dans tout mon parcours. Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour l'estime et le respect que j'ai toujours eu pour toi.

A la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'a jamais dit non à mes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse, me soutenir et m'encourager durant toute ma carrière scolaire et universitaire, ayant appris à ne pas compter que sur mes capacités et à les faire évoluer : **Mon adorable Maman Ratiba**

A mon cher frère **Nazim** A tous les moments d'enfance passés avec toi mon frère, en gage de ma profonde estime pour l'aide que tu m'as apporté. Tu m'as soutenu, réconforté et encouragé. Puissent nos liens fraternels se consolider et se pérenniser encore plus.

A Ma sœur **Hadil Manar** j'en aurais long et beaucoup à dire, mais ce que je ressens le besoin de faire, c'est de te dire merci. Pour plein de choses, mais pour une en particulier, celle d'avoir toujours cru en moi. je te souhaite bonheur, réussite et prospérité.

A mon petit chouchou **Adam** qui sait toujours comment procurer la joie et le bonheur pour toute la famille. Je t'aime.

A TOUTE MA FAMILLE :

A mes deux grands-pères : les généreux **Ahmed** et **Mohamed** qui nous ont quitté récemment laissant derrière eux un immense vide, que dieu accueille leurs âmes dans son vaste paradis. A mes grands-mères, mes oncles, mes tantes, cousins et cousines. Aucun langage ne saurait exprimer mon respect et ma considération pour votre soutien et encouragements. Je vous dédie ce travail en reconnaissance de l'amour que vous m'offrez quotidiennement et votre bonté exceptionnelle. Que Dieu le Tout Puissant vous garde et vous procure santé et bonheur.

A mon cher **A. HARIMA**

Tu as toujours offert soutien et réconfort, j'exprime envers toi une profonde admiration et reconnaissance.

Ma chère binôme Afraa ,

Ma douce sœur qui a eu la patience de me supporter durant ce mémoire, et qui m'a soutenu et encouragé pendant tous les moments difficiles vécus, je t'aime beaucoup ma chère.

A mes amies **Fatiha, Yamina, Meriem, Hayat** et **Anissa**. Je ne peux trouver les mots justes et sincères pour vous exprimer mon affection et mes pensées, vous êtes pour moi des sœurs et des amies sur qui je peux compter. En témoignage de l'amitié qui nous unit et des souvenirs de tous les moments que nous avons passés ensemble, je vous dédie ce travail et je vous souhaite une vie pleine de santé et de bonheur.

Ouissem

DEDICACES

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut... Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, L'amour, le respect, la reconnaissance ...

A mon cher père Djamel SALMI

L'épaule solide, l'œil attentif et compréhensif qui a œuvré pour ma réussite de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il l'expression de mes sentiments de mon éternelle gratitude

A ma très chère mère Zoubida

Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point te remercier comme il se doit. Ton affection me couvre, ta bienveillance me guide et ta présence à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles.

Ma chère sœur Chaimaa

Tu as toujours été à mes côtés pour me soutenir et m'encourager. Que ce travail traduit ma gratitude et mon affection.

A ma petite chérie Meriem que dieu ta garde pour nous.

A ceux avec qui j'ai partagé le toit et la joie A mes chers frères : kaisser et Mohamed

Vous êtes présents dans tout moment à mes côtés, je vous souhaite tout le bonheur du monde.

A toute ma famille **ARIS ET SALMI** surtout à mes chères tentes : **Hanane, Samia et Fatma**

Sans oublier mon binôme Ouissem

Pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de ce projet

A mon amie ma sœur et mon bras droit Ahlem

Je t'aime

A tous mes amis

Meriem, Yamina, Hayat, Annissa, Rihab, Mourad, Hani et Yacine Sans vous la vie serait bien triste et si fade je peux compter sur vous pour m'écouter des heures et m'apporter les petits conseils si précieux dont vous avez le secret. je vous aime.

Afraa

RESUME

La présente étude explore le rapport entre la technologie et l'écologie dans la conception d'un ensemble urbain écologique. Le cadre théorique a pour références la thématique d'appropriation des variables de la technologie dans la conception d'un habitat écologique. Cette étude est minée dans le cadre des recherches pédagogiques de l'atelier Architecture, Habitat et Technologie qui a pour but la soumission d'un exercice de création architecturale, dans ces dimensions conceptuelles à des repères thématiques d'actualité.

Mots clé :

Technologie - habitat – écologie – smart city – développement durable.

ABSTRACT

This study explores the relationship between technology and ecology in the design of an ecological urban ensemble. The theoretical framework is based on the theme of appropriation of technology variables in the design of ecological habitat. This study is being conducted as part of the pedagogical research of the Architecture, Habitat and Technology workshop, which aims to submit an architectural creation exercise, in these conceptual dimensions, to topical thematic benchmarks.

Key words :

Technology - habitat - ecology - smart city - sustainable development.

ملخص

تستكشف هذه الدراسة العلاقة بين التكنولوجيا والبيئة في تصميم مجموعة حضرية بيئية. يحتوي الإطار النظري كمراجع على موضوع تخصيص متغيرات التكنولوجيا في تصميم مسكن بيئي. أجريت هذه الدراسة في إطار البحث التربوي لورشة الهندسة المعمارية والتكنولوجيا، والتي تهدف إلى تقديم تمرين إبداع معماري، في هذه الأبعاد المفاهيمية، إلى معايير موضوعية حديثة .

الكلمات الدالة:

التكنولوجيا - الموائل - البيئة - المدينة الذكية - التنمية المستدامة.

PREAMBULE

La ligne directrice dans cette étude est basée sur la dimension de la technologie au développement durable dans la production architecturale. La problématique traitée dans cette recherche concerne la forme de matérialisation la technologie à travers ses aspects d'utilité des codes visuels dans un habitat écologique. Par conséquent le but principal de l'étude est de rechercher des solutions et choisir les mécanismes d'appropriations de la technologie dans l'élaboration d'Un Ensemble urbain écologique.

L'appropriation recherchée à travers l'application des mécanismes tel que : l'intégration et la reproduction dans la matérialisation des codes visuels de la technologie dans un ensemble urbain écologique. Cette appropriation est faite par trois (03) paliers :

- Le rapport entre l'organisation des masses et l'adoption de la technologie en milieu balnéaire à travers le développement du concept « smart city ».
- Organisation des espaces intérieurs du projet est faite à travers le développement d'une technologie spécifique notamment la tour rotative et intégration d'un microclimat caractérisant la centralité dans la distribution.
- L'adoption des codes visuels de la technologie en rapport à l'écologie dans la conception d'architecturale des façades et l'architecture intérieure du projet.

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS	1
DEDICACES	2
DEDICACES	3
RESUME	4
ABSTRACT	4
ملخص	4
PREAMBULE	5
SOMMAIRE	6
LA PARTIE 01	1
PARTIE INTRODUCTIVE	1
1.2 LA PROBLEMATIQUE DE L'ETUDE :	5
1.3 LES HYPOTHESES DE L'ETUDE :	5
1.4 BUT ET OBJECTIFS DE L'ETUDE	6
1.5 LA METHODOLOGIE DE L'ETUDE :	6
1.6 LA STRUCTURATION DU MEMOIRE :	8
PARTIE : PRELIMINAIRE	8
PARTIE 02 : ETAT DE L'ART	8
PARTIE 03 : L'EXPERIMENTATION	8
LA PARTIE 02	9
ETAT DE L'ART	9
CHAPITRE 2 : ARCHITECTURE ET LE DEVELOPPEMENT DURABLE	11
2. INTRODUCTION :	11
2.1 LE DEVELOPPEMENT DURABLE ET L'ARCHITECTURE :	11
2.1.1 GENERALITE :	11
2.1.2 DEVELOPPEMENT DURABLE ET ARCHITECTURE RESPONSABLE :	12
2.1.3 LA NOTION DE LA « SMART CITY » :	13
2.1.4 L'AGRICULTURE URBAINE (agriculture verticale) :	14

2.1.5 LA PRODUCTION D'ENERGIE :	19
2.2 L'ÉCOLOGIE EN ARCHITECTURE :	19
2.2.1 GENERALITE :	19
2.2.2 HISTOIRE DE L'ARCHITECTURE DURABLE :	19
2.2.3 LES LEVIERS MAJEURS DE L'ARCHITECTURE DURABLE :	20
2.2.4 CARACTERISTIQUES DE L'ARCHITECTURE ECOLOGIQUE :	22
En conclusion :	23
CHAPITRE 3 : LES REPERES DE LA FORMULATION DE L'IDEE DU PROJET.....	25
Introduction :	25
3.1 REPERES CONTEXTUELS DE LA FORMULATION DE L'IDEE DU PROJET :	26
3.1.1 LA SITUATION GEOGRAPHIQUE :	26
3.1.2 LES ELEMENTS STRUCTURANTS DU SITE :	29
3.1.3 LA STRUCTURATION DES PLANS RETENUS POUR L'ANALYSE :	37
3.2 LES REPERES THEMATIQUES DE LA FORMULATION DE L'IDEE DE PROJET :	38
3.2.1 LA COMPREHENSION THEMATIQUE	38
a. LE CONCEPT D'ARCHITECTURE :	38
b. LE CONCEPT DE L'HABITAT :	40
c. LE CONCEPT DE LA TECHNOLOGIE :	42
3.2.1.2 LES FORMES D'INTERPRETATION DE LA TECHNOLOGIE DANS UN PROJET D'ARCHITECTURE :	46
En conclusion :	49
3.2.2.....LE SUJET DE REFERENCE :	50
« L'APPROPRIATION DE LA TECHNOLOGIE DANS LA CONCEPTION D'UN ENSEMBLE URBAIN ECOLOGIQUE »	50
L'adaptation :	50
L'intégration :	50
La reproduction :	50
En conclusion :	52
3.2.3. LA DEFINITION DU PROJET : CONCEPTION D'UN ENSEMBLE URBAIN ECOLOGIQUE	53
1. LA DEFINITION ETYMOLOGIQUE DU PROJET :	53
2. LA DEFINITION ARCHITECTURALE DU PROJET :	54
3. LA DEFINITION PROGRAMMATIQUE DU PROJET :	55
LA PARTIE 03.....	57
L'EXPERIMENTATION DU PROJET	57
CHAPITRE 4 : LA MATERIALISATION DE L'IDEE DE PROJET.....	59

Introduction :	59
4.1 LA PROGRAMMATION DU PROJET :	60
4.2 LA CONCEPTION DU PLAN DE MASSE :	65
4.2.1 Définition du plan de masse :	65
4.3 L'ORGANISATION INTERNE DES ESPACES DU PROJET :	84
4.3.1 SCHEMA DE PRINCIPE DE STRUCTURATION FONCTIONNELLE DU DOMAINE DE LA VILLE DE L'ENSEMBLE URBAIN ECOLOGIQUE :	84
.....	86
4.3.3 PLAN D'ORGANISATION INTERNES DES ESPACES D'HABITATION DE L'ENSEMBLE URBAIN ECOLOGIQUE :	91
4.4 L'ARCHITECTURE DU PROJET (LA CONCEPTION DES FAÇADES DU PROJET) :	98
Introduction :	98
1. LE RAPPORT FORME / FONCTION :	99
2. LE RAPPORT GEOMETRIQUE :	101
3. LE RAPPORT D'ESTHETIQUE :	103
CHAPITRE 5 : REALISATION DU PROJET	105
Introduction :	105
5.1 STRUCTURE DU PROJET :	105
5.1.1 CRITERES DU CHOIX DE LA STRUCTURE DU PROJET :	106
5.2 DESCRIPTION DE LA STRUCTURE DU PROJET :	107
a. L'infrastructure :	108
b. La Superstructure :	109
5.2LA TECHNOLOGIE SPECIFIQUE « l'utilité de la végétation en architecture » :	113
Introduction.....	113
.....	118
CONCLUSION GENERALE	122
BIBLIOGRAPHIE	124
1.	Ouvrages
:	124
2.	Articles et diverses publications
:	125
3.	Thèses et mémoires
:	125
4.	Autres :

4.1. Documents d'urbanismes	126
LISTE DES ILLUSTRATIONS	129
1. Table des figures :	129
2. Liste des organigrammes :	132
LISTE DES ABREVIATIONS	133
HVB :	133
GLOSSAIRE	134
ANNEXES	135
DOSSIERS GRAPHIQUES	135

LA PARTIE 01

PARTIE INTRODUCTIVE

CHAPITRE 01

1.1 Introduction général :

La présente étude fait référence à des repères théoriques qui cadrent l'investigation scientifique en vue d'élaborer un projet de fin d'étude. Ces repères sont interprétés les dimensions de l'architecture, l'enseignement de l'architecture, le domaine de spécialisation architecture de l'habitat et la technologie.

L'architecture est l'art de bâtir et d'imaginer, de concevoir éventuellement avec une pensée philosophique ou religieuse et de réaliser des repères spatiaux et symboliques, qui varient d'une civilisation à l'autre. L'architecture a introduit l'art dans la plupart des constructions que l'humanité a pu réaliser, penser et organiser, qu'elles soient habitables ou utilitaires, monumentales ou vernaculaires, religieuses ou militaires.

L'architecture actuelle ajoute à une conception technique de la construction, des objectifs esthétiques, sociaux et environnementaux liés à la fonction du bâtiment et à son intégration dans son environnement. L'architecture est une discipline complexe dont plusieurs Architectes et théoriciens l'ont parlé, en développant de diverses théories à propos d'elle ; dont on cite sa définition comme une passion, une vocation, un rappel en même temps qu'une science et une activité commerciale. On l'a décrite comme un art social, mais aussi comme une science artistique. L'architecture c'est l'art de l'espace qui marque notre quotidien mais prend Racine dans histoire, Constitue un volet essentiel de cette éducation culturelle. Pour l'architecte finlandais Alvar Alto, dans un texte paru dans the technological Review, novembre 1940 et repris par Gianluca Gelmini « L'architecture est un phénomène synthétique qui recouvre pratiquement tous les champs de l'activité humaine » ce qui l'a probablement inspiré pour déclarer ceci : « l'architecture ne peut pas sauver le monde mais elle peut donner l'exemple ». ¹

« L'architecture se compose de l'ordonnance (ordo), de la disposition, de l'eurythmie (), de la symétrie, de la convenance et de la distribution ou économie. [...] On doit faire ces travaux en tenant compte de la solidité, de l'utilité et de la beauté. » ². L'architecture procure un sentiment d'appartenance et soutient toutes les sphères de l'activité humaine. Elle favorise l'intégration harmonieuse des créations de l'homme à l'environnement, tout en valorisant la santé et le bien-être, en enrichissant les vies sur le plan de l'esthétique et de la spiritualité, en offrant des occasions de développement économique et en créant un héritage qui reflète et symbolise la culture et les traditions.

Dans l'introduction du chapitre I du Livre I, Vitruve définit ce qu'est pour lui l'architecture disant que « L'Architecture est une science qui doit être accompagnée d'une grande diversité d'études et de connaissances par le moyen desquelles elle juge de tous les ouvrages des autres arts qui lui appartiennent. Cette science s'acquiert par la Pratique et par la Théorie : la Pratique consiste dans une application continuelle à l'exécution des dessins que l'on s'est proposés, suivant lesquels la forme convenable est donnée à la matière dont toutes sortes d'ouvrages se font ». ³

¹ Alvar Alto ; « *Gelmini Gianluca* »... Ed. Actes sud. Arles 2008, p89

² Pollio, Marcus Vitruvius. « *De architectura*. » Vol. Livre I, chap. II ,1et chap. III, 2

³ Idem

L'enseignement de l'architecture doit donc comprendre un volet théorique et un volet pratique se nourrissant l'un l'autre. Cette reconnaissance mutuelle est une demande redondante chez les étudiants et chez les architectes maîtres d'œuvre. Le volet théorique : ce sont les cours, les TD et les exercices tout ce qui s'acquiert dans un établissement d'enseignement. L'enseignement de l'architecture est constamment confronté à la nécessité de répondre aux changements technologiques et économiques d'un monde de plus en plus soumis à la globalisation et à la standardisation. Cependant, il est rare que toutes ces préoccupations d'ordre technologique et économique soient accompagnées d'une réflexion sur l'importance du rôle social de l'espace bâti ainsi que d'une vraie stimulation au développement d'une vision plus « holistique » de l'environnement urbain. ⁴

Si d'autre part l'imagerie formelle générée par l'outil informatique continue de se substituer dans les écoles au véritable travail d'architecture qui prend ses racines dans la pensée, les architectes ne seront plus que des « designers » et la transformation de leurs images sera faite par les ingénieurs et techniciens des entreprises. De ces trois voies dépendra l'orientation de l'enseignement. Une seule évidemment, celle de l'architecture comme valeur sociale et culturelle, pourra permettre de mettre en avant le thème de la recherche. La pratique s'acquiert dans l'exercice même du métier : apprendre en faisant, et pas seulement de la maîtrise d'œuvre. La théorie nourrit la pratique et inversement, la pratique nourrit la théorie. Apprendre l'architecture, c'est apprendre les deux.

L'habitat considéré comme l'une des plus anciennes manifestations de la civilisation humaine, est l'un des concepts les plus anciens de l'histoire de l'humanité. Il a accompagné cette dernière à travers divers lieux, en occupant des espaces et prenant des formes aussi variées que les repères dont il se définit sous l'influence des facteurs naturels, géographiques, et socioculturels liés aux groupes d'appartenance et même psychiques et spirituels en relation au plus profond de son âme et son être.

De ce fait, l'habitat revêt plusieurs sens et dimensions, il n'est pas uniquement limité à la fonction loger ou abriter, mais il s'étend pour englober toutes les activités destinées à assurer et à satisfaire la relation de l'être humain à son environnement. L'habitat est donc défini par les domaines : habitation, quartier, et ville, les activités qu'il comporte, et les significations et les sentiments développés par l'habitant.

L'architecture est la méthode d'exprimer ce concept, l'habitat est un concept spécialisé qui se traduit en forme réel à travers l'architecture comme l'architecture est « Art de concevoir et de construire un bâtiment selon des règles techniques et des canons esthétiques déterminés ». ⁵

La technologie de l'habitat est un style architectural contemporain inspiré de l'esthétique industrielle. Utilisant des matériaux contemporains empruntés à différents secteurs industrielle grâce à ça est arrivé à des innovations dans les formes architecturales et des éléments technique : des grandes portées, des surfaces sans points porteurs inimaginable, des surfaces fluides et des hauteurs assez grandes.

⁴ Syndicat d'architecture, l'enseignement et la recherche en architecture, janvier 2013

⁵ Le petit Larousse. *Larousse*. [En ligne] <https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/antiart/181861>.

1.2 LA PROBLEMATIQUE DE L'ETUDE :

La réflexion générale dans cette étude s'inscrit dans l'approche conceptuelle du développement durable.

La Confirmation de l'écologie dans la production des projets urbains comme une variable de composition importante dans l'équation de conception et le repère essentiel dans la problématique de l'étude de cette problématique interpelle trois dimensions essentielles :

- Le rapport entre la technologie et l'architecture.
- Les interactions entre la technologie et l'écologie.
- Le rapport entre écologie et architecture.

La problématique du rapport entre la technologie et l'architecture se situe généralement au niveau de la forme d'expression de la technologie et l'apport où l'utilité de la technologie dans le processus de conception d'un ensemble d'habitat écologique à ELMOHAMMADIA.

La problématique de la recherche entre la technologie et l'écologie fait valoir la soumission de l'utilité de la technologie aux à la pensée écologique et développement durable.

Enfin la problématique du rapport entre l'écologie et l'architecture interpelle la recherche d'introduction des valeurs écologique dans le processus de création architecturale.

La lecture des dimensions de la problématique de cette étude est interpellée par les questions suivantes :

1. Quelle est la forme d'expression de la technologie en architecture ?
2. Quelle est la forme de corrélation entre la technologie et l'écologie ?
3. Dans quelle mesure la valeur écologique préfigure l'esthétique du projet ?

1.3 LES HYPOTHESES DE L'ETUDE :

La lecture de la problématique interpelle trois hypothèses majeures :

1. La technologie s'exprime en architecture à travers son utilité et ses codes visuels.

Le concept du smart cité dans l'organisation des masses est un outil adéquat de cette expression.

2. Le rapport entre la technologie et l'écologie se manifeste à travers la soumission de l'utilité de latechnologie dans la promotion de principe d'écologie.
3. L'écologie préfigure l'esthétique du projet à travers la confirmation d'une approche sémiotique, syntactique et pragmatique dans la composition des façades

1.4 BUT ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

1.4.1 Le but de l'étude :

Le but est de rechercher les formes d'appropriation et les codes visuels de la technologie dans la conception d'un ensemble urbain écologique.

1.4.2 L'objectif de l'étude :

Le but de cette étude est interprété par les objectifs suivants :

Confirmer l'usage des codes visuels à travers l'image du smart cité dans l'organisation des masses du projet.
Confirmer l'approche écologique dans la conception des espaces intérieures du projet à travers l'adoption de la centralité environnementale.

Rechercher l'appropriation de l'écologie dans l'esthétique du projet à travers l'introduction de la syntaxique et la sémiotique de l'environnement dans la composition des façades.

1.5 LA METHODOLOGIE DE L'ETUDE :

La méthodologie de rechercher dans cette étude est structurer à travers 3 dimensions :

L'inscription dans la structure d'enseignement développé au sein de l'atelier.

La recherche documentaire et analyse des exemples pour situer les variables de la recherche.

Expérimentation de l'étude à travers la conception d'un projet d'architecture.

1.5.1 L'option Architecture Habitat et Technologie :

a. Présentation de l'option de l'atelier :

L'atelier Architecture et Technologie s'inscrit dans l'optique de recherche d'un processus scientifique de création architecturale et une méthodologie ouverte vers les technologies. Et permet de faire une synthèse sur le rapport enseignement et pratique de l'architecture.

b. But et objectifs de l'atelier :

Cette synthèse globale sur l'enseignement de la création architecturale se fera par les objectifs suivants :

- Initier l'étudiant à la théorie de conception architecturale.
- Spécifier et développer les variables pour chaque niveau de conception.
- Rechercher les solutions architecturales en rapport avec les repères de conception thématique et contextuelle.

La pratique du projet se fera à travers la recherche de :

- Le rapport de la technologie et son environnement.
- Choix d'une technologie spécifique au projet (objet d'étude).

c. Les outils didactiques :

L'analyse d'un exemple de projet est une phase très importante dans la confection du support référentiel de la projection architecturale. Pour cela il faudra passer par :

- La logique d'implantation du projet analysé
- L'analyse fonctionnelle du projet analysé
- Les compositions formelles et géométriques.

1.5.2 La recherche documentaire et bibliographique :

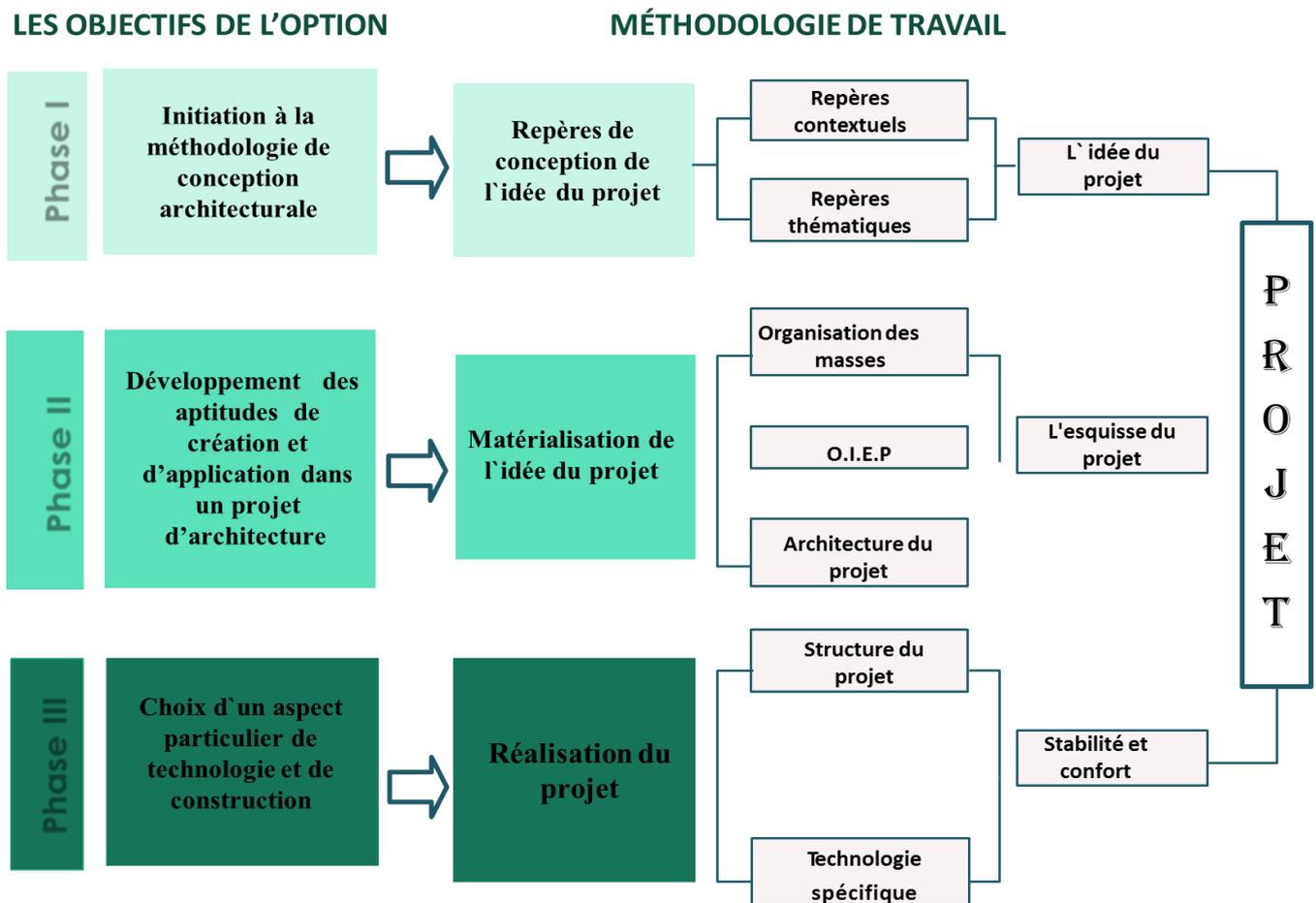
Pour réaliser un travail scientifique, la première opération est d'établir sa bibliographie, c'est-à-dire de dresser la liste des documents utiles à la recherche sur un sujet donné.

Un thème se décline sous différents termes, sous toutes ses formes linguistiques, et toutes ses facettes et doit être réinscrit dans un contexte.

L'étude de notre projet a été élaborée en s'appuyant sur une recherche bibliographique.

Cette approche didactique est interprétée dans l'organigramme 01 :

LE PROCESSUS GENERAL DE STRUCTURATION DU MEMOIRE



Organigramme n°= 01

1.6 LA STRUCTURATION DU MEMOIRE :

Le présent mémoire est structuré à travers trois parties :

PARTIE : PRELIMINAIRE

- **Chapitre 1** : introduction générale : pour objectif de présenter toutes les variables de recherches particulièrement la problématique ; les hypothèses, les buts et les objectifs.

PARTIE 02 : ETAT DE L'ART

Cette partie est structuré à travers deux chapitres qui reflètent la recherche des variables théorique qui rentre dans la formulation de l'idée de notre projet.

- **Chapitre 2** : Le rapport entre la Technologie et l'Environnement
- **Chapitre 3** : Les repères conceptuels de la formulation de l'idée du projet :
 - Repère contextuel de l'idée du projet : L'exploitation des variables théoriques contextuelles.
 - Repère thématique de l'idée du projet : L'exploration des variables thématiques à travers lacompréhension du thème ainsi la définition du projet.

PARTIE 03 : L'EXPERIMENTATION

L'expérimentation est faite à travers deux chapitres :

- **Chapitre 4** : La matérialisation de projet

Cette matérialisation concerne le rapport entre le concept de base et le palier de conception.

Dans cette étude on distingue trois paliers de conception :

- La programmation de projet : projet : Consiste à décrire les objectifs et le rôle de l'équipement afin desatisfaire les exigences citées dans l'étude thématique du projet.
- La conception du plan de masse : Établir l'étude d'aménagement du pôle urbain et cela à travers l'analyse des entités, des parcours et des espaces extérieurs ainsi que la conception de la volumétrie dans ses rapports physiques, fonctionnels et sensoriels.
- L'organisation interne des espaces du projet : Concevoir les espaces intérieurs du projet en les adaptantfonctionnellement, géométriquement et sensorielle.
- Architecture du projet « la conception des façades ». : Présenter le projet en termes de matériaux, de techniques constructives et detechnologies et déterminer le type de structure choisi afin de répondre aux différents critères.

- **Chapitre 5** : Réalisation du projet :

- Définition du système structurel : Examiner la faisabilité technique de réaliser le projet. Cette Faisabilité est explorée à travers l'étude de la structure basée sur les : Critères du choix et la descriptionde structure.
- Déterminer la technologie spécifique au projet et le procéder de son application.
- Conclusion et recommandations.

LA PARTIE 02

ETAT DE L'ART

CHAPITRE 2 : ARCHITECTURE ET LE DEVELOPPEMENT DURABLE.

CHAPITRE 3 : LES REPERES DE LA FORMULATION DE L'IDEE DU PROJET.

CHAPITRE 02

CHAPITRE 2 : ARCHITECTURE ET LE DEVELOPPEMENT DURABLE

2. INTRODUCTION :

Cette étude s'inscrit dans la relation entre deux axes importants :

- Le développement durable et l'architecture, une relation qui consiste à maîtriser les impacts du développement durable sur l'architecture.
- L'écologie en architecture

2.1 LE DEVELOPPEMENT DURABLE ET L'ARCHITECTURE :

2.1.1 GENERALITE :

Le développement durable (traduction de Sustainable development) est une nouvelle conception de l'intérêt public, appliquée à la croissance économique et reconsidérée à l'échelle mondiale afin de prendre en compte les aspects environnementaux généraux d'une planète globalisée.

Selon la définition proposée en 1987 par la Commission mondiale sur l'environnement et le développement, le développement durable est :

- Un développement qui répond aux besoins des générations du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs.
- Le concept de besoins, en particulier les besoins essentiels des personnes démunies qui devraient avoir priorité absolue.
- L'idée de limites, imposées par l'état de la technologie et l'organisation sociale, à la capacité de l'environnement de répondre aux besoins présents et à venir.

Le développement durable est une réponse de tous les acteurs (États, acteurs économiques, société civile), culturels et sociaux du développement.

En architecture, cette ligne de penser devient de plus en plus importante et reconnue comme étant la marche à suivre pour améliorer le sort des générations futures. En effet, on estime actuellement que la démolition et la construction de bâtiments est responsable de près de 35% des gaz à effet de serre.

Il est donc important que les acteurs principaux, notamment les architectes, posent des gestes concrets pour être plus respectueux de l'environnement et offrir de meilleures perspectives d'avenir.⁶

La certification LEED représente un guide en matière de développement durable pour une architecture conçue de manière responsable. « Leadership in Energy and Environmental Design » (LEED) est un système international utilisé dans 132 pays pour évaluer les bâtiments durables. Il s'agit d'une série de normes écologiques relatives à la qualité des matériaux utilisés et aux différentes méthodes employées par les architectes.

La certification **LEED** peut être attribuée aux nouvelles constructions ainsi qu'aux réaménagements intérieurs et aux bâtiments existants sur lesquelles on effectue des rénovations majeures. Le programme

⁶ Construction-développement-durable. Bâtiment durable. Consulté le 22 mars, 2022 sur <https://batimentdurable.ca/construction-developpement>

LEED attribue différents niveaux de certifications aux bâtiments (certifié, argent, or et platine) selon les critères écologiques du bâtiment concerné.⁷

2.1.2 DEVELOPPEMENT DURABLE ET ARCHITECTURE RESPONSABLE :

Aujourd'hui, chaque architecte est convaincu de l'impérieuse nécessité d'adopter une démarche de développement durable dans sa vie de citoyen comme dans son exercice professionnel. Même si cette formulation galvaudée recouvre encore de multiples interprétations.

Le concept de « développement durable » devait réconcilier croissance sociale, développement économique, et protection des ressources naturelles et de l'environnement.

Il s'agissait donc clairement de veiller à un développement harmonieux coïncidant avec les besoins de toute une société, tout en veillant à ne pas porter préjudice, par des pratiques non pertinentes, aux générations futures.

Cette définition a été affinée, considérant que le développement durable consistait à « améliorer les conditions d'existence des communautés humaines, tout en restant dans les limites de la capacité de charge des écosystèmes ». De nombreuses autres définitions ont été proposées qui ont surtout mis en évidence la difficulté de satisfaire simultanément et en tout cas, sans dégâts collatéraux, les besoins légitimes des citoyens, des peuples, des entreprises, des organisations associatives.

On a longtemps imaginé que l'intelligence humaine ferait son affaire, grâce à la technologie maîtrisée, de la disparition progressive des ressources naturelles et des matières premières. On a aussi longtemps estimé que la production des déchets n'était pas si grave en soi et que la pollution de l'environnement relevait surtout des élucubrations de quelques exégètes de l'écologie.

Aujourd'hui, les scientifiques ont démontré que notre écosystème planétaire ne pouvait plus absorber indéfiniment encore plus de déchets sans altérer les ressources naturelles renouvelables.

Pour les architectes, le développement durable prend appui sur quatre piliers, environnemental, social, économique et culturel :

- Tout d'abord en préservant l'intégrité environnementale, en respectant les écosystèmes en place et en garantissant la mise en œuvre de dispositifs écologiquement sains,
- En favorisant l'équité sociale entre les individus, entre les nations, entre les générations, et en facilitant l'accès à l'éducation, à l'emploi, aux soins, au logement... à la qualité de vie.
- En améliorant l'éco efficacité par une saine gestion des ressources allouées à la satisfaction des populations et en passant par la responsabilisation des entreprises et des citoyens au regard des biens qu'ils produisent et qu'ils consomment,
- En contribuant par leur créativité à enrichir l'expression culturelle des communautés humaines dans l'aménagement et la fabrication des territoires et des agglomérations qu'elles habitent.
- Ainsi, pour mieux répondre aux nouvelles exigences de la société et aux enjeux généraux de la planète, conformément à la vocation de la profession qui est de
- Faciliter et d'améliorer « le bien-vivre ensemble ».⁸

⁷ Développement-durable. Culture-architecture. Consulté le 29 mars, 2022 sur <https://sites.google.com/site/udc24dz/culture-architecture-1/developpement-durable>.

⁸ Construction-développement-durable. Bâtiment durable. Consulté le 03 avril , 2022 sur : <https://batimentdurable.ca/construction-developpement>

2.1.3 LA NOTION DE LA « SMART CITY » :

Une ville intelligente (Smart City) a été définie comme « une ville qui utilise les technologies de l'information et de la communication pour rendre son infrastructure critique, ainsi que ses composants et services publics plus interactifs, efficaces et accessibles et pour que les citoyens être plus conscient d'eux ». Dans une définition plus large, une ville peut être considérée comme « intelligente » lorsque les investissements dans le capital humain et social et les infrastructures de communication favorisent activement le développement économique durable et une qualité de vie élevée, avec une gestion adéquate des ressources exercée à travers un gouvernement ouvert.⁹

Le concept de smart city se base sur la notion de développement urbain, en matière de :

- **Energie** : Les réseaux énergétiques sont désormais connectés, des capteurs permettant d'analyser la structure du réseau et les fluctuations qui le caractérisent, ceci pour optimiser la consommation des usagers et de la ville. En anglais, ce concept de réseaux intelligents s'entend sous le nom de smart grid.
- **Mobilité** : Les transports communs et privés constituent un réel enjeu dans la ville intelligente puisqu'ils pèsent pour beaucoup dans l'empreinte carbone de la ville mais également dans la qualité de vie proposée aux usagers. Le concept de smart city coïncide donc avec celui de smart growth, ou croissance intelligente des centres urbains. Il s'agit de privilégier les transports en commun et verts, de limiter les rejets de CO2 et de permettre une circulation fluide.
- **Bâtiment** : Privé ou public, le secteur du bâtiment doit également être optimisé au sein d'une ville intelligente ou smart city. Quartiers plus verts, moins énergivores, moins coûteux et plus sains constituent sans conteste le but à atteindre pour la ville intelligente. Cela passe par des procédés de construction plus respectueux de l'environnement ainsi que par des équipements et une architecture durable.
- **Big data et numérique** : La donnée est désormais au service de la ville et des citoyens et c'est sans doute ce qui caractérise le plus le concept de la ville intelligente. Cela nécessite que la donnée soit préalablement recueillie et traitée et qu'une collaboration entre les différents acteurs urbains soit entamée. Cela permet de recueillir des données démographiques, de consommation énergétique, de pollution atmosphérique, de gestion de l'eau ou des déchets ou encore de déplacements, afin d'optimiser intelligemment les espaces urbains et d'orienter les comportements citoyens.

La data recueillie permet également à la ville de dégager des tendances de consommation afin d'anticiper les besoins futurs de ses habitants et de prévenir le manque de ressources et les divers dysfonctionnements pouvant survenir.¹⁰

⁹ *Concept-smart-city*. CGLU Communauté de pratiques. Consulté le 02 mai, 2022 sur <http://www.uclgdigitalcities.org/fr/concept-smart-city/>.

¹⁰ *smart-city.eco*. (s.d.). Consulté le 22 mai, 2022, sur <https://smart-city.eco/concept/>.

Les nouvelles constructions dans nos villes représentent un enjeu majeur car il faut savoir que d'ici 2050, il y aura 70% de la population mondiale qui se trouvera dans les villes, soit environ 6 milliards de personnes. De nouveaux modes de vie deviennent donc indispensables pour faire face à la surpopulation et à la pollution des milieux urbains. « On reconstruit la nature sur la ville et non la ville sur la nature » Vincent Callebaut.¹¹

Les ambitions de la smart cité s'articulent ainsi autour de trois grands sujets :

1. La ville connectée
2. L'agriculture urbaine
3. Les énergies renouvelables¹²

Exemple : Projet "Alger Médina"

L'Avenir d'Alger est en train de se dessiner. Le projet Alger-Médina est le premier projet d'envergure, en cours de réalisation, conçu pour la ville d'Alger. Pendant trois années le projet a mûri. Il est aujourd'hui au début de sa réalisation avec au programme de quatre tours d'affaires et des appart-hôtels ainsi que le centre de conférence et l'hypermarché avec une moyenne surface bricolage et l'aquaparc thématique " Barberousse".

Le projet ne s'arrête pas là puisqu'il est prévu une extension avec pas moins de 19 tours d'affaires et de services ayant un socle urbain qui participera, nous dit-on, à l'animation urbaine sur la bande littorale où une grande marina touristique pour quelques 600 bateaux de plaisances est prévue.¹³

2.1.4 L'AGRICULTURE URBAINE (agriculture verticale) :

Selon la définition de la FAO « *Food and agriculture organization* », l'agriculture urbaine et périurbaine (AUP) consiste à cultiver des plantes et à élever des animaux à l'intérieur et aux alentours des villes. Elle fournit des produits alimentaires de divers types de cultures (graines, plantes racines, légumes, champignons, fruits), des animaux (volailles, lapins, chèvres, moutons, bétail, cochons, cochons d'Inde, poissons, etc.), ainsi que des produits non alimentaires (herbes aromatiques et médicinales, plantes ornementales, produits forestiers, etc.).

Elle comprend la sylviculture pour la production de fruits et de bois de feu, ainsi que l'agroforesterie et l'aquaculture à petite échelle.¹⁴

¹¹ emotions.de-dietrich Consulté le 27 mai, 2022 <http://emotions.de-dietrich.com/a-decouvrir/vincent-callebaut-villes-bioniques/>

¹² *vincent-callebaut-la-ville-ideale-nexiste-pas.* (s.d.). Consulté le mai 26, 2022, sur [demain la ville-https://www.demainlaville.com/vincent-callebaut-la-ville-ideale-nexiste-pas/](https://www.demainlaville.com/vincent-callebaut-la-ville-ideale-nexiste-pas/)

¹³ *Abdelouahab, R.* (s.d.). *Projet alger medina.* Consulté le mai 27, 2022, sur [vies de villes : https://viesdevilles.net/pvdv/229/projet-alger-medina.](https://viesdevilles.net/pvdv/229/projet-alger-medina)

¹⁴ « *Agriculture urbaine.* » (s.d.). Récupéré sur [geoconfluences : http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/agriculture urbaine](http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/agriculture%20urbaine)

2.1.4.1 Stratégie de l'agriculture urbaine :

L'agriculture urbaine est devenue une pratique multifonctionnelle à multi échelles et multi acteurs, elle tend aujourd'hui à être intégrée dans les stratégies nationales et locales du développement agricole, les programmes alimentaires et nutritionnels.

La Stratégie de développement de l'agriculture urbaine a été élaborée en tenant compte de certains enjeux dont le développement durable, la croissance de l'économie locale, le rapprochement entre les acteurs du secteur bioalimentaire et les consommateurs, la sécurité alimentaire et l'adoption de bonnes pratiques agroenvironnementales.¹⁵

2.1.4.2 Objectifs de l'agriculture urbaine :

Elle répond à plusieurs objectifs : participer à la sécurité alimentaire des ménages, fournir des aliments frais, créer des emplois, recycler les déchets urbains, valoriser les espaces vides et à l'abandon (friches, vacants, toits).

2.1.4.3 Acteurs de l'agriculture urbaine :

Les acteurs concernés par l'agriculture urbaine peuvent être extrêmement variés : des biologistes, des agronomes, des agriculteurs, des architectes, des urbanistes, des paysagistes, des ingénieurs en bâtiment, des techniciens...etc. avec la coopération des associations et des habitants dans la démarche participative et citoyenne pour garantir la durabilité du projet qui peuvent procéder à des formations en agriculture et en exploitations maraîchères...).

2.1.4.4 Productions agricoles :

Elle fournit des produits alimentaires de divers types de cultures (légume et fruits, herbes aromatiques et médicinales, plantes ornementales, ...etc.) du miel avec de nombreuses ruches sur les toits, des œufs et des poissons via différents systèmes.¹⁶

2.1.4.5 Systèmes de distribution :

Les produits de l'agriculture urbaine sont généralement consommés par les producteurs ou vendus sur des marchés urbains, sur des boutiques, sur l'exploitation ou par contractualisation des producteurs avec les cantines et restaurateurs.

¹⁵ Ba, Awa, et Christine Aubry. 2011. « Diversité et durabilité de l'agriculture urbaine : une nécessaire adaptation des concepts ? » *Noroi. Environnement, aménagement, société* (221) : p 11-24.

¹⁶ Duchemin, E., F. Wegmuller, et A.-M. Legault. 2008. « *Urban Agriculture : Multi-Dimensional Tools for Social Development in Poor Neighbourhoods* ». *Field Actions Science Reports. The journal of field actions* (Vol. 1). Consulté le mai 27, 2022 sur <http://journals.openedition.org/factsreports/113>

2.1.4.6 Mode de production agricole :

Plusieurs modes sont proposés :

- a. La culture en pleine terre
- b. La culture sur substrat séparé du sol
- c. La culture hors-sol en aquaponie, en aéroponie et en hydroponie.¹⁷

a. La culture en pleine terre : sur un substrat faisant partie intégrante du sol non artificialisé, est une solution simple à mettre en œuvre de la végétation comestible, à condition que l'état du sol le permette (pollution inexistante). Les plantes sont donc soumises aux facteurs climatiques et édaphiques (liés au sol) du lieu de production.

b. La culture sur substrat séparé du sol :

Consiste à produire des végétaux sur des surfaces minéralisées à l'aide de différents supports pouvant contenir un substrat.

Ainsi, les végétaux effectuent leur cycle racinaire sans contact direct avec l'environnement naturel du sol.¹⁸

c. La culture hors-sol : La culture des plantes se fait sur un substrat (neutre et inerte) qui est régulièrement irrigué par de l'eau contenant les sels minéraux et nutriments nécessaires à leur développement. Cette dernière phase est la clef de la culture hydroponique, représente aussi :

- L'hydroponie ou culture hydroponique : C'est une culture dont les racines des plantes reposent dans un milieu reconstitué, détaché du sol. Le substrat minéral ou organique, est neutre et inerte comme du sable, de l'argile ou de la laine de roche par exemple, elle se pratique en serre ou en intérieur (hangar, conteneur...), où les plants doivent alors être éclairés. Elle se prête bien à l'agriculture urbaine, où l'espace est limité¹⁹(figure 01).



Figure 1: culture hydroponique

Source : <https://www.agrimaroc.ma/wp-content/uploads/Hydroponique>

¹⁷ Mougéot, Luc J. A., 2006, Cultiver de meilleures Villes : agriculture urbaine et développement durable. Ottawa : Centre de recherches pour le développement international, 115 p

¹⁸ Gaudreault, virginie. « Analyse de l'agriculture urbaine dans les grands centres urbains en Amérique du Nord ». : 126

¹⁹ « dispositif. (s.d.) ». Consulté le mai 30, 2022, sur culture en pleine terre : <http://www.gidsduurzamegebouwen.brussels/fr/cultures-en-pleine-terre.html>

À l'échelle mondiale la surface de production en hydroponie sous serre représente un million d'hectares (dont 5% en verre) et produit 40% de légumes frais dans le monde.²⁰ Si l'eau est recyclée, ce mode de production utilise 90% de moins d'eau qu'une production agricole en pleine terre ²¹ .

Caractéristiques :

- Culture de légumes, fruits et plantes ornementales
 - Culture avec de l'eau
 - Besoin de réguler la température et la concentration en CO2
 - Haut rendement
 - Poids léger (acceptable pour des constructions à partir des années 30)
 - Recyclage des eaux usées (circuit fermé)
 - Lumière artificielle
 - Système en milieu protégé (sous serre)
 - La surface est moyenne à grande (Agriculture rurale et urbaine : 20% d'espace en moins)²².
- L'aquaponie ou la culture aquaponique : D'autres techniques d'agriculture sont possibles en couplant par exemple l'hydroponie à l'aquaculture l'aquaponie.

Cette technique fonctionne grâce à la symbiose entre les poissons, les plantes et les bactéries. Ainsi les déjections des poissons sont transformées en matières assimilables par les plantes qui, à leur tour, purifient l'eau. La mixité de ces deux domaines, la pisciculture et l'agriculture, permet de diminuer les frais généraux des exploitants et crée un écosystème vertueux. Un système écologique où tout se transforme et où rien ne se perd. Ce système rend impossible l'utilisation d'antibiotiques pour les poissons et de pesticides pour les plantes, les produits sont donc sains, frais et locaux ²³ (figure 2).

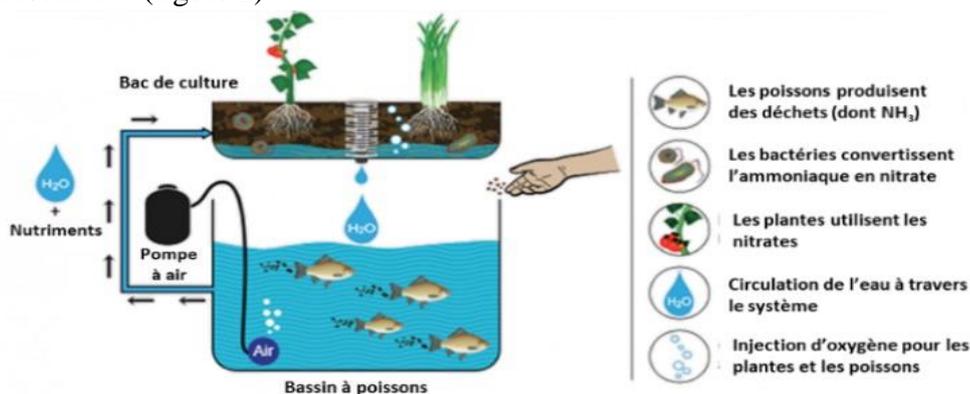


Figure 2: la culture aquaponique

Source : <https://leshorizons.net/aquaponie>

²⁰ Boulard T. (2012). Maitrise du climat des serres. INRA-TEAPEA, Présentation lors de la formation conversion à la culture hors-sol. Consulté le mai 30, 2022 <http://fr.slideshare.net/greensmile/prsentation-thierry-boulardpartie-1>

²¹ Foss J., Quesnel A., Danielsson N. (2011). Sustainable rooftop agriculture, A strategic guide for City Implementation. Thesis at the Blekinge Institute of Technology in Karlskrona, Sweden. <http://www.skyharvest.ca/wp-content/uploads/2012/09/RooftopAgriculture-Thesis-2011>.

²² Gaudreault, virginie. « Analyse de l'agriculture urbaine dans les grands centres urbains en Amérique du nord ». : p 126.

²³ aquaponie. (s.d.). Consulté le mai 30, 2022, sur les horizons : <https://leshorizons.net/aquaponie>

- L'aéroponie : permet de maîtriser parfaitement tous les paramètres du milieu nutritif et s'avère être la culture de l'avenir. Les racines poussent en fait dans le vide, et ne sont en contact avec aucun substrat ou liquide, ce qui laisse plus de place à l'oxygène pour circuler.

Caractéristiques :

- Recyclage des déchets des deux types de cultures
- Systèmes flexibles (sur sol, en toiture, ...)
- Culture avec élevage de poisson
- Besoin d'un système d'irrigation
- Économie circulaire, les déchets sont une ressource
- Lumière artificielle et lumière naturelle
- Rentabilité rapide
- La surface est petite à grande²⁴.

2.1.4.7 La Multifonctionnalité de l'agriculture urbaine :

L'agriculture urbaine se décline à travers le monde dans des contextes très différents sur les plans social, économique et environnemental. Elle interpelle une multifonctionnalité signalée à travers les différentes sphères d'intervention relevées dans l'aménagement urbain, l'environnement, l'économie, la sécurité alimentaire, la santé, le loisir, l'éducation et les interactions sociales²⁵.

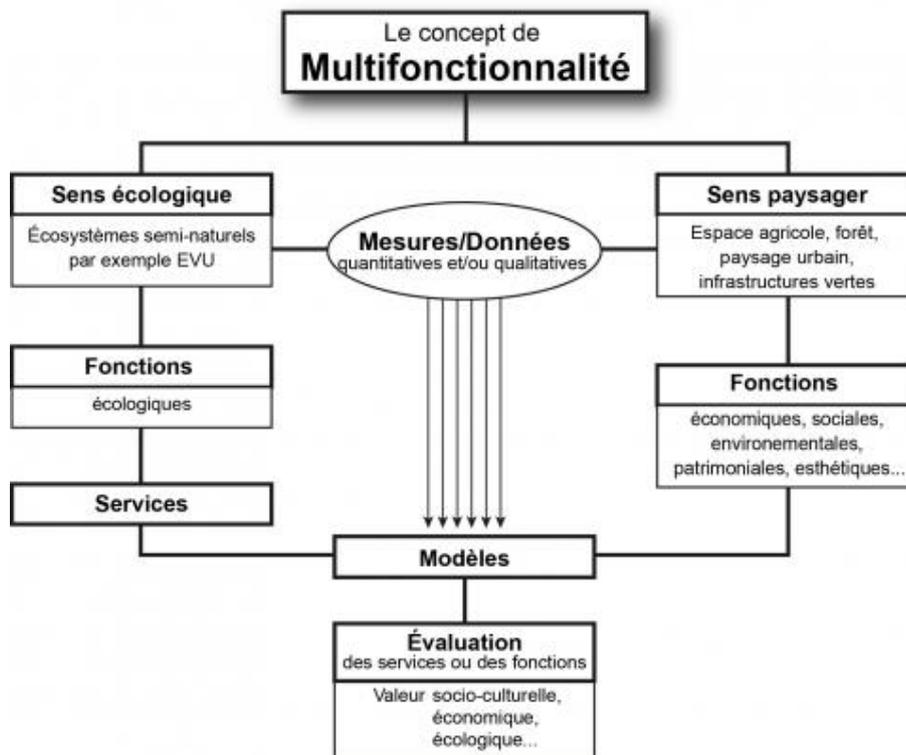


Figure 3: La Multifonctionnalité de l'agriculture urbaine

Source : laboratoire sur l'agriculture urbaine

²⁴ Aquaponiris. (s.d.). Consulté le mai 30, 2022, sur <http://aquaponiris.be/>

²⁵ Duchemin, E., F. Wegmuller, et A.-M. Legault. 2008. « Urban Agriculture: Multi-Dimensional Tools for Social Development in Poor Neighbourhoods ». Field Actions Science Reports. The journal of field actions (Vol. 1). <http://journals.openedition.org/factsreports/113> (29 mai 2022).

2.1.5 LA PRODUCTION D'ENERGIE :

En plus d'une conception économe en consommation, les bâtiments à énergie positive sont aptes à produire de l'énergie issue d'une source renouvelable. L'énergie électrique peut être destinée à une consommation locale et le surplus éventuel est redistribué sur le réseau. Le bâtiment peut aussi produire de l'énergie thermique, plus facile à stocker, pour le chauffage de l'habitation ou la production d'eau chaude sanitaire.

Les BEPOS comportent par exemple :

- Des panneaux solaires photovoltaïques.
- Des capteurs solaires thermiques comme le capteur solaire à air.
- Une pompe à chaleur utilisant la géothermie.
- Une chaudière à cogénération de chaleur et d'électricité.

2.2 L'ÉCOLOGIE EN ARCHITECTURE :

2.2.1 GENERALITE :

L'architecture durable (ou architecture écologique) est un terme général qui désigne des bâtiments conçus pour limiter l'impact de l'humanité sur l'environnement. Une approche écologique de la construction moderne englobe tous les aspects du processus de planification et de construction. Cela inclut le choix des matériaux de construction ; la conception et la mise en œuvre de systèmes de chauffage, de climatisation, de plomberie, d'évacuation des déchets et de ventilation ; et l'intégration de l'environnement bâti dans le paysage naturel.²⁶

2.2.2 HISTOIRE DE L'ARCHITECTURE DURABLE :

Bon nombre des pratiques et principes utilisés dans l'architecture durable sont enracinés dans des pratiques de construction anciennes qui ont été transformées avec la montée des matériaux modernes et la production de masse à l'ère industrielle. La conscience moderne de la nécessité d'une architecture durable remonte à au moins 50 ans jusqu'à l'anniversaire du premier Jour de la Terre et du mouvement environnemental international et de la législation qui en a découlé à travers le monde.

Mais le monde est maintenant au milieu d'une urgence liée au changement climatique, et bon nombre des lois environnementales qui ont été adoptées au cours des 50 dernières années sont annulées. Cela rend encore plus impératif pour les concepteurs, les architectes, les constructeurs et les consommateurs d'exiger de meilleures pratiques de construction pour aider à lutter contre les dommages causés par l'une des industries les plus polluantes de la planète. Aux États-Unis, par exemple, les bâtiments représentent 39% des émissions de CO₂.

²⁶ *Maison-monde. (s.d.). Consulté le mai 31, 2022, sur architecture-durable :*
<https://maison-monde.com/architecture-durable/>.

La durabilité est devenue un élément important de l'architecture contemporaine. Les normes environnementales telles que BREEAM ou LEED offrent des lignes directrices pour la construction durable et les architectes responsables s'efforcent d'atteindre ces notations mondialement reconnues afin de confirmer leurs références en matière de durabilité. Mais beaucoup d'autres utilisent simplement des mots à la mode comme "respectueux de l'environnement", "vert", ou "durable" comme termes de marketing écologique. Malgré toutes les avancées de la connaissance et de la prise de conscience, l'architecture véritablement durable reste plus l'exception que la règle.²⁷

2.2.3 LES LEVIERS MAJEURS DE L'ARCHITECTURE DURABLE :

Le défi de l'architecture durable est d'allier le design à la protection de l'environnement. Dès lors, les architectes doivent avoir une vision globale en prenant en compte les aspects économiques, environnementaux et sociaux. C'est alors que les concepts de Smart Energy, smart building et d'urbanisme durable font leur apparition. Afin d'optimiser le rendement énergétique du bâtiment.²⁸

L'architecture durable va utiliser sept (07) leviers majeurs qui sont :

1. LA « SMART ENERGY » AU CŒUR DE L'ARCHITECTURE DURABLE :

La gestion de l'énergie est le principal aspect à prendre en compte pour une architecture écologique. Qu'il s'agisse d'une construction ou d'une rénovation, il est primordial d'envisager à la fois la production d'énergie et l'isolation thermique.

- a. La production d'énergie : L'objectif est de produire de manière "verte" de l'énergie de façon à ce que le bâtiment réduise significativement ses besoins en énergie. L'architecture durable a donc pour cible un équilibre énergétique voire la conception de bâtiment au bilan énergétique positif. Pour y parvenir, plusieurs modes de production peuvent être envisagés, des panneaux photovoltaïques aux chauffe-eaux à énergie solaire en passant par les éoliens domestiques. L'architecte doit également prendre en compte la configuration du toit et des surfaces diverses pour capter au maximum les rayons du soleil.
- b. L'isolation thermique : Les bâtiments durables ne se contentent pas de produire suffisamment d'énergie propre pour être autosuffisant. Ils vont plus loin en réduisant les besoins d'énergie grâce à une isolation thermique performante. Très efficace pour diminuer les déperditions d'énergie, l'isolation thermique est également un moyen peu coûteux. Le but est réduire les pertes de chaleur l'hiver et de rafraîchir le bâtiment l'été. La température doit se réguler d'elle-même. Le choix des matériaux a alors toute son importance puisqu'il faut s'assurer qu'ils présentent une importante inertie thermique. Le bois en est le parfait exemple. La ventilation joue un rôle important en matière d'isolation thermique.

²⁷ *maison-monde*. (s.d.). Consulté le mai 31, 2022, sur architecture-durable:
<https://maison-monde.com/architecture-durable/>.

²⁸ *l'architecture-verte-les-differents-types-d'architecture-ecologique*. (s.d.). Consulté le 29 avril, 2022, sur
<https://ghara.archi/l'architecture-verte-les-differents-types-d'architecture-ecologique>.

2. L'ORIENTATION DU BATIMENT :

L'architecte durable a une vision transversale du projet. Il tient donc compte des spécificités du terrain afin d'en tirer tous les bénéfices pour réduire la consommation d'énergie. Ainsi, selon les principes de l'architecture durable, on trouvera au nord du bâtiment les façades fermées tandis qu'au sud se trouveront les ouvertures. De même, la présence de vent dominant aura une influence sur l'orientation du bâtiment. Pour un confort thermique maximisé, l'architecte peut prévoir la mise en place de différents éléments :

- Des fenêtres à double-vitrage voire à triple-vitrage
- Des persiennes ou des brise-soleil
- Des stores
- Des volets
- Des éclairages pensés à partir de la lumière naturelle

3. LA FORME ET LA TAILLE DU BATIMENT :

Un principe important à connaître en matière d'architecture est que plus la surface totale qui est exposée à l'extérieur est importante plus la perte d'énergie sera importante.

Ainsi, en architecture durable, il est recommandé de réduire la superficie des bâtiments. Avec des constructions plus petites et plus compactes, le volume de matériaux nécessaire est réduit ainsi que la consommation d'énergie pour chauffer ou climatiser. Un bâtiment plus petit limite donc la perte calorifique.

4. LA GESTION DES RESSOURCES ET DES DECHETS :

En dehors du gaspillage, les déchets impliquent aussi une consommation d'énergie. L'architecture durable prévoit donc des systèmes de récupération d'eaux de pluie, de tri et de compostage mais aussi des toilettes sèches. De plus, il est possible de recycler l'énergie dépensée pour l'évacuation des déchets. Ainsi, les pompes à chaleur permettent de chauffer l'eau et/ou l'air grâce à un dispositif thermodynamique.

5. LE CHOIX DES MATERIAUX POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES :

Choisir les matériaux est une étape très importante dans l'architecture durable. En effet, en plus de protéger l'environnement ou du moins de réduire l'impact sur ce dernier, les matériaux sélectionnés doivent protéger la santé des occupants du bâtiment. L'architecture durable a donc recours à des matériaux tels que le bois, la pierre ou des produits végétaux. Pour l'isolation, la laine de verre et ouate de cellulose sont particulièrement recommandées. De même, les colles et peintures utilisées sont choisies le moins toxiques possible. De nombreuses innovations se développent en termes de matériaux pour les bâtiments du futur.

6. L'IMPORTANCE DE LA VEGETATION :

L'architecture durable s'inscrit nécessairement dans une recherche de verdure afin de se rapprocher de la nature. Les plantes pourront être utilisées pour protéger le bâtiment du soleil et donc de la chaleur mais aussi pour créer une couverture qui permet au contraire de garder la chaleur grâce à des

façades végétalisées. Le choix de la végétation dépend donc du but recherché.

7. LE RECYCLAGE LES BATIMENTS EXISTANTS :

Au lieu d'empiéter davantage sur les zones naturelles non construite, il peut être très avantageux de rénover un bâtiment existant. Cette méthode permet le plus souvent de réaliser d'importantes économies. D'autant qu'il est tout à fait possible d'y intégrer des matériaux durables, des solutions d'isolation thermiques efficaces et des systèmes de production d'énergie durable.²⁹

2.2.4 CARACTERISTIQUES DE L'ARCHITECTURE ECOLOGIQUE :

- Accent global sur la réduction de l'impact environnemental humain sur l'environnement.
- Limiter le gaspillage d'énergie grâce à l'utilisation de sources d'énergie renouvelables telles que les panneaux solaires et les systèmes de chauffage, de refroidissement et de ventilation naturels.
- Des bâtiments qui produisent au moins autant d'énergie qu'ils en consomment pour un effet zéro net.
- Systèmes de conservation de l'eau tels que la collecte des eaux de pluie et le recyclage des eaux grises.
- Toits verts, murs vivants pour le refroidissement naturel et la santé et le bien-être des personnes qui travaillent et vivent à l'intérieur.
- Intégration dans le paysage environnant.
- Utilisation de matériaux renouvelables tels que le bambou, le chanvre, le liège, le lin et le soja.
- Remplacement des matériaux conventionnels tels que le béton par des alternatives durables comme le béton de chanvre à base de chanvre, de chaux et d'eau ou des plastiques conventionnels par des bioplastiques innovants à base d'algues.
- Utilisation de matériaux recyclés.
- Espaces modulables et adaptables fabriqués à partir de matériaux naturels qui peuvent être facilement décomposés et réutilisés ou recyclés.
- Petites maisons aussi appelées tiny houses, micro-appartements et autres petites structures qui aident à répondre à l'appel pour des logements plus durables et utilisent moins de masse terrestre et d'énergie.
- Des solutions de logement alternatives telles que des maisons et des immeubles d'appartements construits à partir de conteneurs d'expédition recyclés ainsi qu'une architecture flottante sur les voies navigables du monde entier qui répondent aux pénuries de logements dans les zones côtières denses.
- Incorporation des plantes et de la nature via des murs vivants, des tours résidentielles couvertes d'arbres et des toits verts pour aider à refroidir les bâtiments existants et créer des environnements biosphériques sains pour les humains.³⁰

²⁹architecte-batiments. (s.d.). Consulté le mai 02, 2022, sur <https://www.architecte-batiments.fr/architecture-ecologique>

³⁰architecture-ecologique. (s.d.). Consulté le mai 30, 2022, sur <https://www.3615devis.com/travaux/preparation/architecte/architecture-ecologique.html>.

En conclusion :

L'architecture durable allie maîtrise de la consommation d'énergie et protection de l'environnement. Deux valeurs de plus en plus prégnantes dans nos sociétés. Bien que cela puisse représenter un investissement conséquent lors de la construction, sur le long terme la rentabilité d'un projet d'architecture durable est indéniable.

CHAPITRE 03

CHAPITRE 3 : LES REPERES DE LA FORMULATION DE L'IDEE DU PROJET

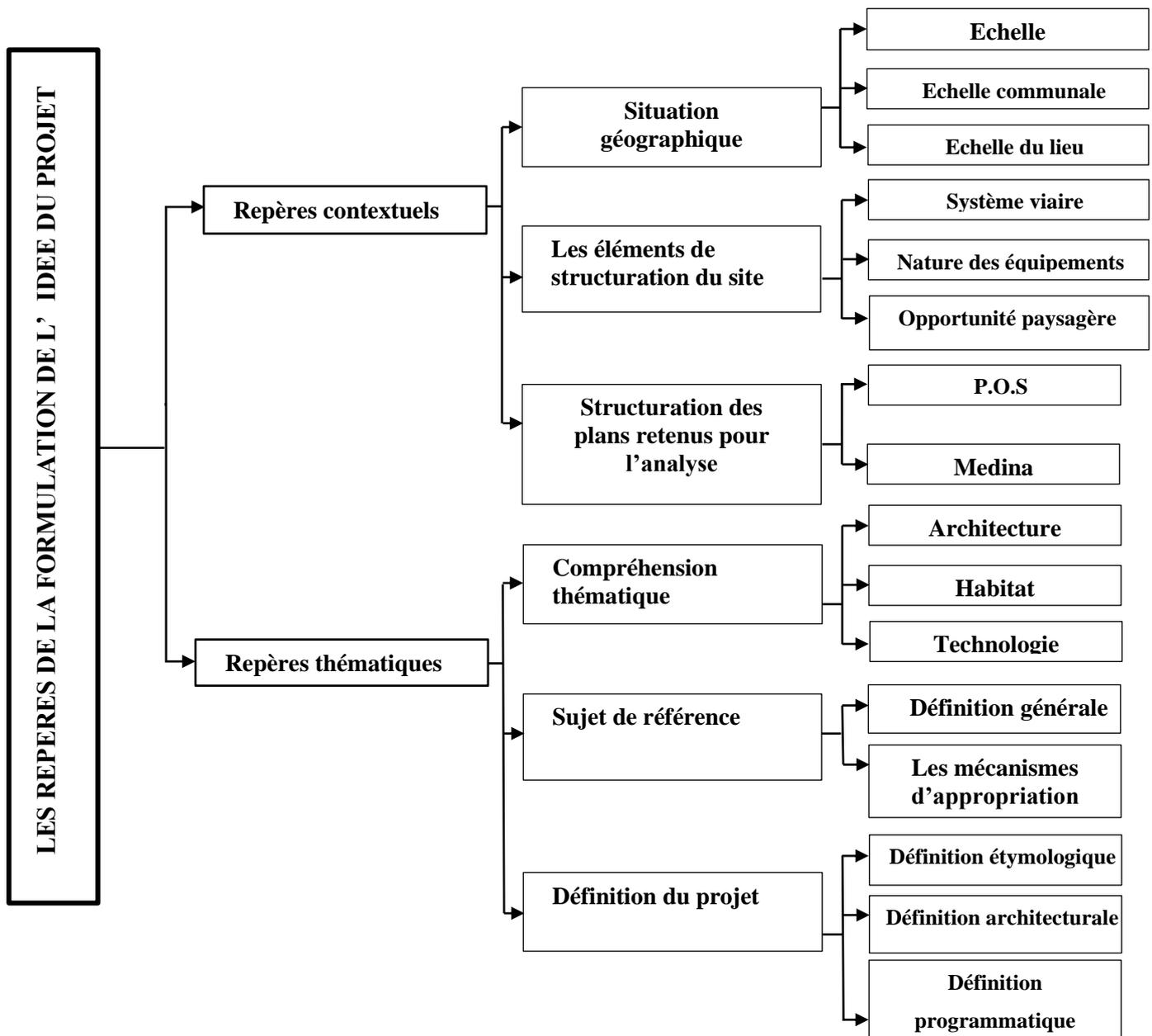
Introduction :

Le présent chapitre a pour but d'explorer les variables contextuelles et thématiques qui rentrent dans l'équation de la formulation de l'idée du projet.

Les variables contextuelles objets d'exploration concernent la situation géographique, les éléments de structuration du site et les actes d'aménagements de l'aire d'intervention.

Pour ce qui concerne les variables thématiques objets d'exploration un intérêt particulier et accorder à la compréhension thématique, l'examen du sujet de référence et la définition du projet (figure ...).

Cette exploration aura comme conclusion le développement d'un modèle théorique qui met en valeur les repères de formulation de l'idée du projet (Organigramme 2).



Organigramme n°= 02

3.1 REPERES CONTEXTUELS DE LA FORMULATION DE L'IDEE DU PROJET :

L'examen des repères contextuels de cette étude en pour objet de définir les variables d'encrage du projet dans son environnement, cette définition concerne les dimensions suivantes :

- La situation géographique.
- Les éléments structurants du site.
- La structuration des plans retenus pour l'analyse.

3.1.1 LA SITUATION GEOGRAPHIQUE :

La situation géographique est investie à travers trois dimension :

1. A l'échelle métropolitaine
2. A l'échelle communale
3. A l'échelle du lieu

a. A L'ECHELLE METROPOLITAINE :

Dans le cas de notre étude, le territoire du projet est une métropole en Algérie, d'où la nécessité de commencer l'étude des repères de l'aire métropolitaine par la définition du concept de métropole et examiner des exemples de métropoles.

Présentation de la métropole d'Alger :

Alger, la capitale politique, administrative et économique de l'Algérie, est une ville adossée aux monts de l'Atlas, tournée vers la mer, a de tous temps suscité des convoitises par sa position stratégique, notamment face à l'Europe, de son climat doux et de la beauté de sa baie. Ces convoitises ont donné lieux à plusieurs occupations étrangères successives. L'aire urbaine d'Alger compte plus de 8 000 000 habitants en 2020 selon Population Data et constitue la première agglomération du Maghreb.

À la veille de la colonisation française, Alger est une ville de taille modeste de 30.000 habitants qui s'étend seulement sur 46km, au noyau historique se juxtaposeront de différentes extensions coloniales. En un siècle (1830,1930) l'urbanisation s'étale sur la bande côtière jusqu'au jardin d'essai en s'élevant progressivement vers les premières hauteurs du site. Trente ans plus tard (1960), la ville s'étale sur la moitié de la baie d'Alger jusqu'à l'oued El Harrach ; En (1990), l'ensemble de la baie est consommé par l'urbanisation qui déborde. La croissance urbaine a fini par absorber des noyaux urbains et villages périphériques pour les englober au tissu central de la ville d'Alger (Hussein dey, Mohammedia, El-Harrach...) ³¹.

³¹ (s.d.). Récupéré sur <https://fr.wikipedia.org/wiki/Alger>



Figure 4: La baie d'Alger depuis le balcon Saint-Raphaël

Source : guide-alger.com

La situation de la métropole d'Alger :

La métropole d'implantation du projet est la capitale de l'Algérie Alger, située dans le nord du pays et donnant sur la mer méditerranéenne. C'est la ville la plus peuplée d'Algérie avec :

- 2 988 145 habitants.
- Une densité de 2 511,05 hab. /km².
- Sa superficie est de 1 190 km², soit la plus Petite wilaya d'Algérie.
- Grâce à son statut de métropole et de capitale, la ville d'Alger possède une importance nationale et, Internationale. L'importance de la ville est un atout pour notre projet qui se veut d'être de grande envergure.



Figure 5: Echelle nationale de la ville d'Alger

Source :

La wilaya d'Alger est limitée par :

- La mer Méditerranée au Nord.
- La wilaya de Tipasa à l'Ouest.
- La wilaya de Blida au sud.
- La wilaya de Boumerdes à l'Est.

Sur le plan régional Alger est un noyau d'articulation de trois entités administratives distinctes : Blida, Tipaza et Boumerdès

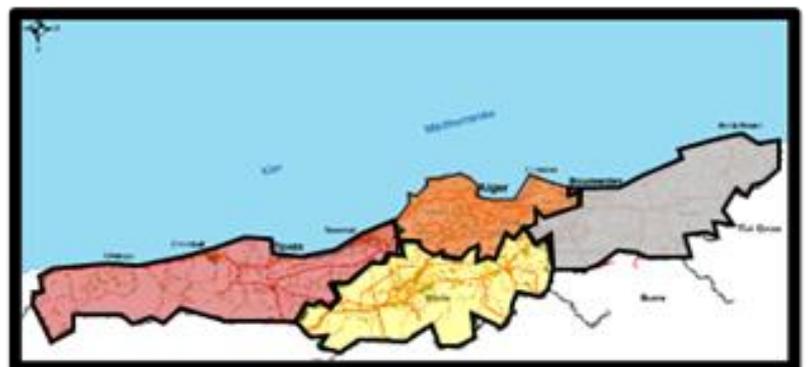


Figure 6: Les limites régionales du la ville d'Alger.

Source : guide-alger.com

La capitale Alger se caractérise par son relief « un massif plus ou moins montagneux ». Les limites de l'aire territoriale selon les repères géographiques sont :

- La mer méditerranée au nord.
- Oued Reghaïa à l'Est.
- La Mitidja au sud.
- Oued Mazafran à l'Ouest.

Les limites de l'aire d'influence du projet selon les repères géographiques existants sont :

- Oued El Harrach à l'Ouest
- La Mitidja au Sud
- La mer méditerranée au Nord

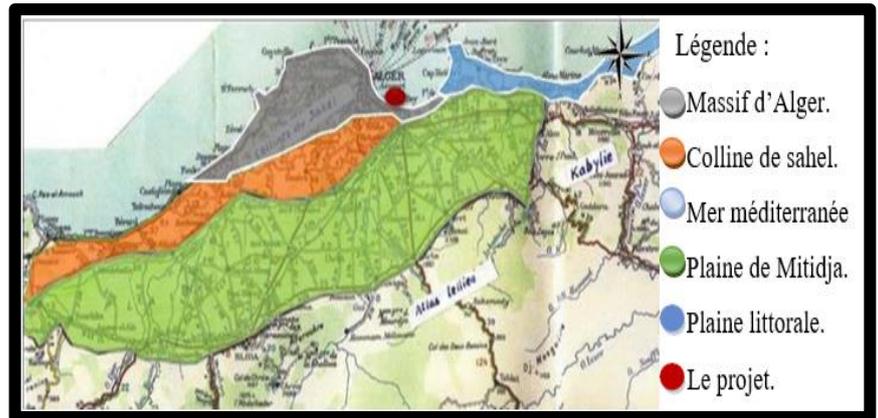


Figure 7: Les limites géographiques de la ville d'Alger.

Source : Atlas-d'Alger.com

b. A L'ECHELLE COMMUNALE :

Présentation de la commune d'El Mohammédia :

Sur le littoral algérien, au milieu de la forme concave de la baie d'Alger se trouve la commune d'El Mohammédia. Elle se situe à 9 km à l'Est d'Alger centre, et couvre une superficie de 800 m². Avec une population de 62555 hab en 2008 et d'un 7918 hab/km².

Elle est délimitée :

- À l'ouest par la commune d'Hussein Dey,
- Au nord par la mer
- Au sud par les communes d'El-Harrach et oued Semar
- À l'est par les communes de Bordj El Kiffan et Bab Ezzouar.
- El Mohammédia s'étale le long du front de mer sur une longueur de 2,5 km



Figure 8: Les limites communales d'el Mohammédia

Source : CNERU

c. A L'ECHELLE DU LIEU :

Présentation du lieu :

Notre site d'intervention s'inscrit dans une aire déterminée par un programme établi préalablement, qui va donner un nouveau visage à la baie d'Alger. Le site est délimité par :

Nord : Le front de mer.

Est : Le city center et hôtel Hilton,

Sud est : Palais d'exposition Safex.

Sud-Ouest : Grande mosquée d'ALGER,

Ouest : Centre commercial Ardis.

Le terrain présente une forme régulière avec une superficie de 8 Ha et une pente de 0.8 %.



Figure 9: Le site d'intervention et l'environnement immédiat

Source : Google Earth , traitée par : auteurs

3.1.2 LES ELEMENTS STRUCTURANTS DU SITE :

Les éléments structurants du site objet d'exploration sont :

1. Les systèmes viaires
2. La nature des équipements
3. L'opportunités paysagères

a. LES SYSTEMES VIAIRES :

Accessibilité à la métropole :

L'échelle métropolitaine d'implantation du projet est structurée par des axes de communications qui assurent son accessibilité :

- - L'autoroute Est-Ouest reliant la métropole avec les wilayas de l'Est et l'Ouest.
- - Les routes nationales :
- RN5 : Reliant Alger avec Constantine passant par Boumerdes, Bouira, Bourj Bou- Ariridj, Sétif et Mila.
- RN 24 : Relie la Baie d'Alger à la Baie de Béjaia passant par Boumerdes et Tizi Ouzou.
- RN 11 : Reliant Alger à Oran passant par Tipaza, Chlef, Mostaganem et Mascara.
- RN 1 : Reliant Alger au Sud.

- La *voie ferroviaire* qui relie Alger avec les différentes villes du pays, le transport ferroviaire reste un des moyens les plus rapides pour les déplacements dans l'algérois avec une capacité totale de 240.000 passagers/jour
- Une ligne de métro reliant la Grande Poste à Hai El Badr sur un linéaire de 9.5 Km, elle comprend 10 stations (Grande Poste - Khelifa Boukhalfa - 1er Mai - Aisset Idir – Hamma - Jardin d'Essais - Les Fusillés - Amirouche- Mer et Soleil - Hai El Badr).
- Une ligne de tramway d'une longueur de 20.2 Km est mise en service avec 34 stations reliant Ruisseau (Les Fusillés) à Café Chergui en passant par la Foire d'Alger, Cinq Maisons, Belle Vue, Bab-Ezzouar et Bordj El-Kiffan.
- Le *port d'Alger*, avec sa vocation commerciale, de pêche et de tourisme.

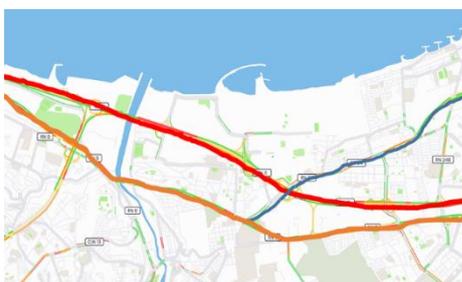


Figure 10: L'accessibilité à Alger

Source : Google Maps



Figure 11: Ligne de train, métro et tramway

Source : Google Maps

Accessibilité à la commune :

La ville d'El Mohammédia est située dans une aire qui possède une très bonne accessibilité qui permet une circulation très fluide : La commune d'El Mohammédia se trouve à proximité des plus importants équipements de transports (à moins de 10 minutes), à 4km de L'aéroport ,2km de la gare routière 8km de la gare maritime et de la gare ferroviaire.

La ville d'El Mohammédia est située dans une aire qui possède une très bonne accessibilité qui permet une circulation très fluide :

- D'Alger centre : RN 5 et l'autoroute de l'Est.
- De Bordj el Kiffan : RN 24.



Figure 12: Les réseaux routiers importants de la commune

Source : auteurs

- De Bâb Ezzouar : RN 5 et l'autoroute...



Figure 14: Les réseaux routiers importants de la commune

Source : <https://mapcarta.com/fr/N5465219176/Carte>



Figure 13: Les voiries importantes de la commune

Source : <https://mapcarta.com/fr/N5465219176/Carte>

Accessibilité au site :

Dans ce site on remarque l'existence de :

Les principaux axes :

- **L'axe front de mer,**
- **Route nationale 11,**

L'échangeur qui mène vers notre site (structure physique).

On remarque aussi que le site est caractérisé par l'existence de plusieurs pôles :

- **Culturel** (la grande mosquée d'Alger),
- **Économique et administratives** (le centre commercial Ardis et les tours d'affaires)



Figure 15: Structure fonctionnelle du site

Source : Google earth , traitée par : auteurs

b. LA NATURE DES EQUIPEMENTS :

Les caractéristiques de cadre bâti :

La commune de Mohammedia s'étale au Sud de la rocade Nord avec une densité urbaine importante dont le cadre bâti s'organise de façon linéaire et parallèle à la ligne de rivage.

On peut constater une irrégularité dans le tracé urbain, où parfois ce sont les barres résidentielles qui s'enchaînent et qui font le contraste avec le tracé de l'époque coloniale caractérisé par de petites parcelles réservées aux logements individuels.

Il convient de dire aussi que cette forme urbaine néglige les espaces d'aboutissement et de centralité (square, grande place etc.) qui ont tendance à faire la liaison et l'articulation entre les différentes entités du tracé. Cependant, on remarque que la partie Nord de la commune est beaucoup moins allégée par rapport à celle du Sud : point d'îlots occupés, moins de bâti, moins de voiries.

Cette partie est restée à l'état naturelle à travers les temps et ce n'est qu'à l'époque actuelle ou un plan d'aménagement fut entré en vigueur afin d'occuper cette partie qui constitue la façade maritime de la commune de El-Mohammadia et d'Alger.

Il s'agit du projet d'Alger Médina, un méga projet d'une diversité de programme et d'équipements aux normes urbanistiques internationales, qui vient consolider le projet d'Alger métropole et ouvrir la commune de El-Mohammadia vers l'autre rive de la méditerranée.



Figure 17: Carte du système bâti de la commune d'El-Mohammadia

Source : le pos El-Mohammadia, CNERU



Figure 16: Carte du système non-bâti de la commune d'El-Mohammadia

Source : le pos El-Mohammadia, CNERU

La commune d'El-Mohammadia est constituée de huit zones « sous entité » :

La sous entité 1 : la zone industrielle

- Prédominance du bâti en moyen état.
- Disposition de plusieurs entreprises telle que : Le Centre de Recherche et de Développement de la société pharmaceutique SAIDAL.
- D'autres ont des entrepôts comme : Algérie Télécom, ENPC (plastique et caoutchouc), COTITEX (textile) etc...

La sous entité 2 : cité Vaujour et Djeld Atia

- Implantation : Tissu irrégulier (Implantation dictée par le relief).
- Fonction résidentielle : habitat individuel.
- Une disposition discontinue.
- Un faible gabarit (R+2, R+3).

La sous entité 3 : le stade de 1er novembre

- Le Stade du 1er novembre 1954 où évolue l'équipe de football de l'USM El Harrach, Le club d'athlétisme.

La sous entité 4 : la grande mosquée d'Alger

- Occupe une surface d'environ 400 000 m².
- Capacité d'accueil de 120.000 personnes.
- Capacité d'accueil de la salle de prière : 36.000 fidèles.
- Minaret de 270m.

La sous entité 5 : cité OPGI

- Tracé régulier : La Cité 80 logements suit une logique géométrique en alignement régulier et des espaces publics structurés, avec un gabarit de R+5, R+4 et R+3.

La sous entité 6 : palais des expositions

- La Société Nationale des Foires et Expositions (SAFEX) qui gère le Palais des Expositions et qui s'étend sur une superficie de 68 hectares de la commune.

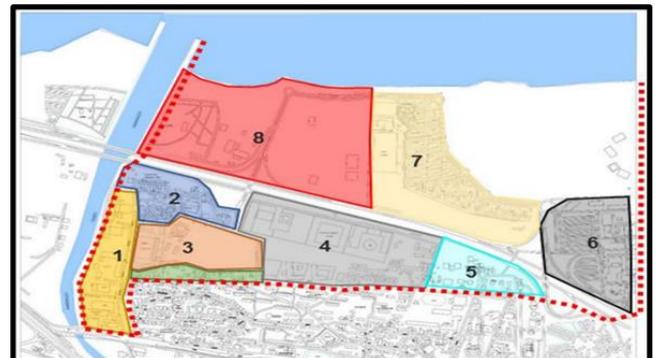


Figure 18: Les entités fonctionnelles de la commune d'El-Mohammadia

Source : le pos El-Mohammadia, CNERU

La sous Entité 7 : hypermarché ARDIS

- Le 5 juillet 2012, le premier hypermarché Ardis a ouvert ses portes. Il présente une grande assiette avec un parking de 16 ha
- La sous entité 8 : projet de la baie d'Alger
- Alger Médina sera une importante zone d'habitation avec à la clé la construction d'une vingtaine de tours de cinquante étages chacune.
- Environ 10 000 logements promotionnels.

Les points de repères :

« Ce sont habituellement des objets physiques définis assez simplement : immeuble, enseigne, boutique ou montagne, Leur utilisation implique le choix d'un élément unique au milieu d'une multitude de possibilités, » Kevin Lynch

La commune d'El Mohammédia marque la présence de quelques équipements en citant : La grande mosquée d'Alger, La foire d'Alger. Hôtel Hilton. Ardis

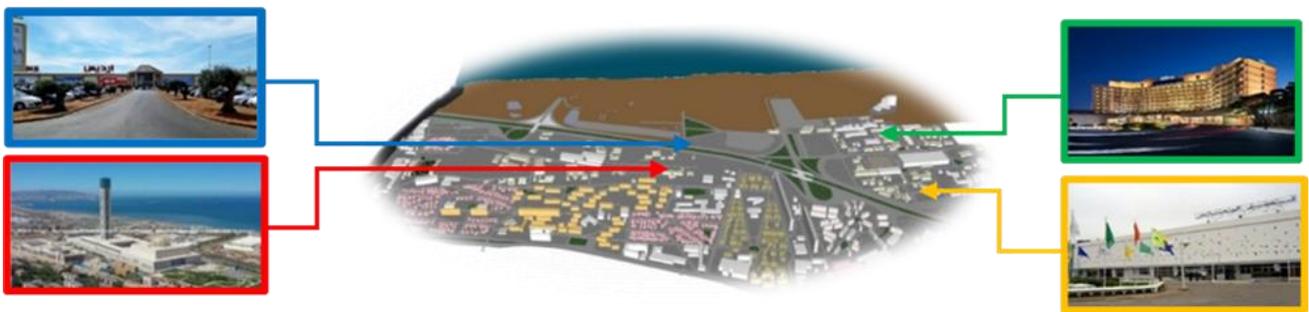


Figure 19: les points de repères d'El Mohammédia

Source : Auteurs

Les nœuds :

« Ce sont des points stratégiques dans le paysage urbain soit convergence ou rencontre de plusieurs parcours ne soit point de rupture ou points singulier du tissu » Kevin Lynch

Notre site d'étude se distingue par trois catégories : Source : l'APC d'El Mohammédia (traitée par l'auteur).

- Les nœuds d'accessibilité.
- Les nœuds majeurs.
- Les nœuds mineurs.

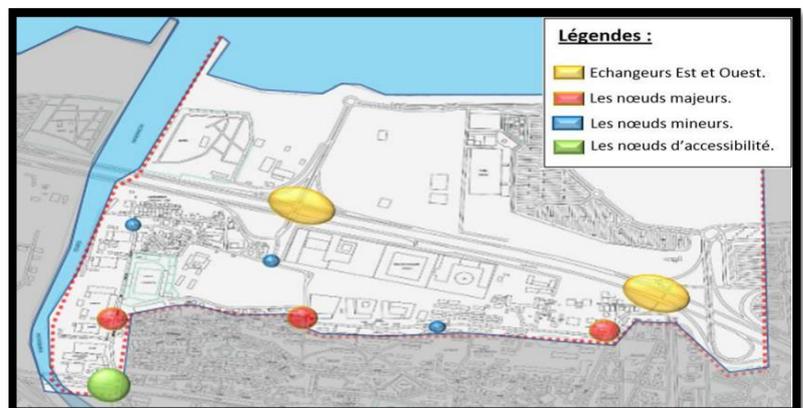


Figure 20: Carte illustrative des nœuds existants selon leurs importance.

Source : Auteurs

c. L'OPPORTUNITES PAYSAGERES :

Les caractéristiques climatiques du Site :

Les vents dominants : Il existe trois types de vents selon leur direction et la saison pendant laquelle ils se constituent :

- Les vents froids d'hiver, soufflants du Nord-Ouest.
- Les vents frais d'été, soufflants du Nord-Est.
- Les vents sud (sirocco), soufflants du Sud-Ouest accompagnés de nuées de sable soufflant en moyenne de 20 jours par an.

Température et pluviométrie :

La ville d'Alger bénéficie d'un climat tempéré chaud. La pluie dans Alger tombe surtout en hiver, avec relativement peu de pluie en été. D'après Koppen et Geiger (classification des climats), le climat y est classé : climat méditerranéen avec été chaud. La température moyenne annuelle à Alger est de 17.7 °C. Chaque année, les précipitations sont en moyenne de 707 mm

Les caractéristiques géotechniques du site :

La sismicité :

La commune d'El Mohammédia, comme toutes les communes de la wilaya d'Alger est classée en « zone sismique ». (Sismicité élevée), le facteur sismique doit être pris en considération lors de la conception ainsi que le choix de la structure.

Les caractéristiques géologiques du site :

La région de pins maritimes et ses alentours immédiats sont constitués de terrains actuels représentés par des dépôts alluvionnaires de sable argileux plus ou moins rubéfiés de la villa franchie. La zone d'El Mohammédia est composée de :

1. Un bon sol (les alluvions caillouteuses + sable argileux)
2. Un mauvais sol (les berges basses et le fond d'Oued el Harrach)
3. Un sol moyen (Dunes sableuses)

Le site d'intervention appartient à la zone favorable pour la construction :

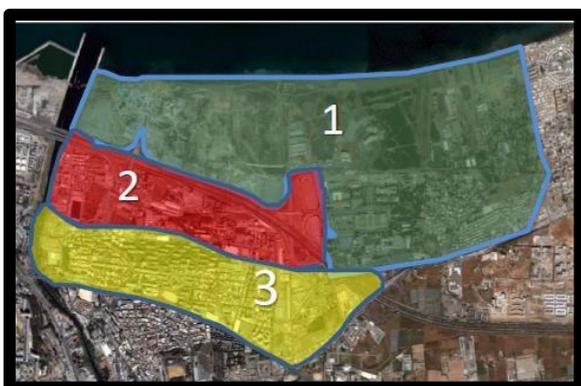


Figure 22: La géologie du site

Niveau de la nappe :

Le niveau de la nappe est enregistré entre 4 et 6m de profondeur.

Portance du sol :

Les essais de pénétration dynamique lourde (PDL) ont donné des résistances en pointe (Rd) généralement supérieures à 40 bar à partir de 3 mètres de profondeur ce qui dénote un sol de bonne portance. Généralement sur l'ensemble du site le refus est atteint à une profondeur supérieure à 5m.

La contrainte admissible retenue est de 13 bars.

Les résultats d'analyse chimique du sol ont révélé un sol non agressif vis à vis du béton.

Le sol ne présente aucun risque de liquéfaction.

Classification du sol :

D'après les données de SPT on peut classer le sol comme il est recommandé par le RPA99 (corrigé 2003) dans la catégorie S2 (site ferme) .

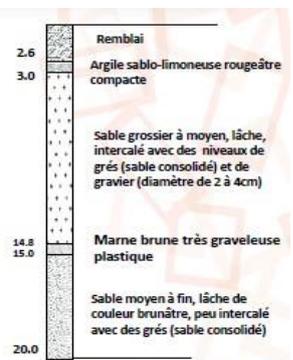


Figure 21: coupe géologique

Les caractéristiques morphologiques du site :

- La différence entre le point le plus haut et le plus bas est de 25m.
- Les pentes restent douces entre 0 et 12%.
- Le sens de la pente (nord, sud).

Le terrain d'intervention présente une légère pente.

Légende:

- | | |
|---------------|---------------|
| ● De 0 à 5m | ● De 25 à 30m |
| ● De 5 à 10m | ● 30 m |
| ● De 10 à 15m | |
| ● 20m | |



Figure 23: La morphologie du site

L'assiette a une situation stratégique qui profite de plusieurs vues, il donne sur :

- La Mer Méditerranée Du Nord.
- La Médina D'Alger Du Coté Est.
- Ardis Du Cote Ouest.
- L'autoroute Est Et la grande mosquée d'Alger côté Sud.



Figure 24: Potentialité paysagère

Source : Google earth , traitée par : Auteurs

Toutes ces potentialités paysagères ajoutent une importance à notre site et à l'implantation de notre projet.

3.1.3 LA STRUCTURATION DES PLANS RETENUS POUR L'ANALYSE :

La structuration des plans retenus pour l'analyse est investie à travers deux dimensions :

- a. Le P.O.S
- b. La Médina d'Alger

a. Le P.O.S :

Présentation des P.O.S:

L'aire de référence que nous entamons représente la baie de la commune d'El Mohammedia, dans la partie nord et incluant le P.O.S U35 là où il y a la proposition de la Médina d'Alger.

Recommandations selon les P.O.S de la commune :

U33 : Prévoir des équipements d'accompagnement, et de services ainsi que des espaces verts.

U34 : Délocalisation des activités industrielles, ainsi que l'aménagement des berges de l'Oued et la projection d'équipements sportifs et de loisirs.

U35 : combinaison avec le projet d'Alger Medina pour créer un pôle dynamique et attractif en harmonie avec la mer.

U36 : Emplacement de la grande mosquée.

U37 : Création d'espaces verts et éclairage de la voie.



Figure 25: le pos d'El Mohammedia

Source : le pos - d'El Mohammedia, CNERU

b. La Médina d'Alger

Présentation de la Médina d'Alger :

Alger Médina représente un mégaprojet d'aménagement urbain qui s'étalera sur 108 Ha, de l'hôtel Hilton à l'embouchure de l'Oued El Harrach. Le projet d'Alger Médina a été proposé par un BET Coréen, dont la préoccupation principale est de projeter un aménagement en harmonie avec la mer et d'apporter un nouvel aspect à la baie d'Alger en proposant une architecture contemporaine grâce à ce projet audacieux, le secteur métropolitain évoluera sur le plan formel et fonctionnel. C'est un projet qui contribuera à faire d'Alger une ville monde.³²



Figure 26: la Médina d'Alger

Source :

SYNTHÈSE DES REPÈRES CONTEXTUELS :

L'exploration des repères contextuels de l'idée du projet a fait valoir les variables suivantes :

- Proximité par rapport à la mer.
- Trait d'union entre deux zones importantes la métropole et la région du Mitidja.
- Son accessibilité par des moyens terrestres et maritimes.
- Sa présence à côté d'un pôle d'attraction culturelle (la grande mosquée d'Alger) et d'affaires (Alger médina).

³² Abdelouahab RAHIM, « promoteur du projet Alger-Médina », <https://viesdevilles.net/pvdv/229/projet-alger-medina>

3.2 LES REPERES THEMATIQUES DE LA FORMULATION DE L'IDEE DE PROJET :

L'examen des repères thématiques de formulation de l'idée du projet, dans cette étude a pour objet la définition des variables thématiques qui définissent le cadre conceptuel d'élaboration du projet.

Ce cadre est structuré à travers 03 dimensions :

1. La compréhension thématique.
2. Le sujet de référence.
3. La définition du projet.

3.2.1 LA COMPREHENSION THEMATIQUE

La compréhension thématique est la référence théorique d'encrage du projet, cet encrage nous situe par rapport aux différentes disciplines et approches théoriques.

Notre étude a pour thème « Architecture d'Habitat et Technologie », ce thème de référence inclus trois (03) dimensions essentielles :

- a. Le concept d'Architecture
- b. Le concept de l'Habitat
- c. Le concept de la Technologie

a. LE CONCEPT D'ARCHITECTURE :

L'architecture est l'art de concevoir, de combiner et de disposer, des éléments pleins ou vides, fixes ou mobiles, opaques ou transparents, destinés à constituer les volumes Protecteurs qui mettent l'homme, dans les divers aspects de sa vie, à l'abri de toutes les nuisances naturelles et artificielles.

La recherche théorique montre que trois concepts majeurs de l'architecture (Organigramme 03)

- Architecture autant qu'objet
- Architecture autant qu'usage
- Architecture autant que signification

1. Architecture autant qu'objet :

L'architecture autant qu'objet est analysée à travers cinq (05) éléments essentiels :

1. Identité formelle
2. Ordre de composition
3. Géométrie
4. Type de structure
5. Qualités spatiales.

2. Architecture autant qu'usage :

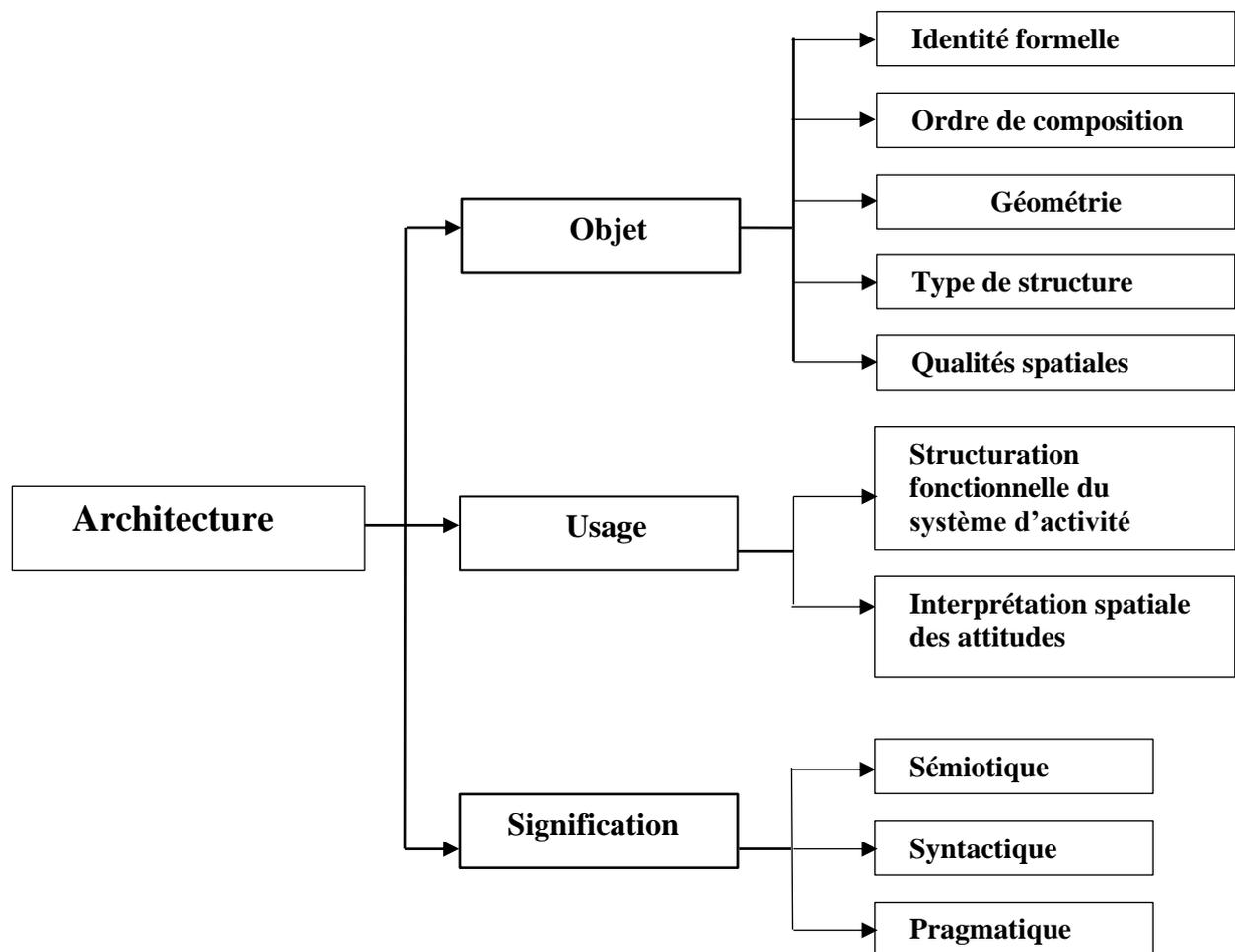
Il doit déterminer deux (02) éléments :

1. Structuration fonctionnelle du système d'activité
2. Interprétation spatiale des attitudes

3. Architecture autant que signification :

L'architecture autant qu'usage est analysée à travers trois (03) éléments essentiels :

1. Sémiotique
2. Syntactique
3. Pragmatique



Organigramme n° = 03

b. LE CONCEPT DE L'HABITAT :

L'habitat est défini comme le lieu d'activités privées, de repos, de récréation, de travail et de vie familiale avec leur prolongement d'activités publiques ou communautaire, d'échange sociaux et d'utilisation d'équipements et de consommation de bien et de service.

Les recherches théoriques on montrer que le concept d'habitat est interprété par deux dimensions essentielles (Organigramme 04) :

1. La dimension l'habitabilité.
2. Les supports physiques de l'habitat.

En tous ce qui concerne la dimension d'habitabilité, l'habitat a pour but d'accroître le degré d'habitabilité à différents niveaux, cet accroissement est mesuré à travers trois modèles essentiels :

1. Le model socio-culturel
2. Le model physiologique
3. Le modèle économique.

Pour ce qui concerne le modèle socio-culturel : la réussite de l'habitat est généralement indexée au degré de réponse à l'intersection sociale ou très culturelle de la communauté.

Pour ce qui concerne le modèle physiologique : C'est le seuil de tolérance biologique et physiologique d'habitabilités.

Pour ce qui concerne modèle économique : il est interprété par la réduction du coût de réalisation et la nature des services offerts.

En tous ce qui concerne les supports physiques de l'habitat : La recherche théorique relève 03 domaines essentiels :

1. Domaine de la ville
2. Domaine du quartier
3. Domaine d'habitation

Pour tous ce qui concerne le domaine de la ville :

Généralement l'habitat à une forte relation Avec la communauté urbaine. Elle est interprétée par la qualité des espaces publics et les services offerts à la communauté urbaine.

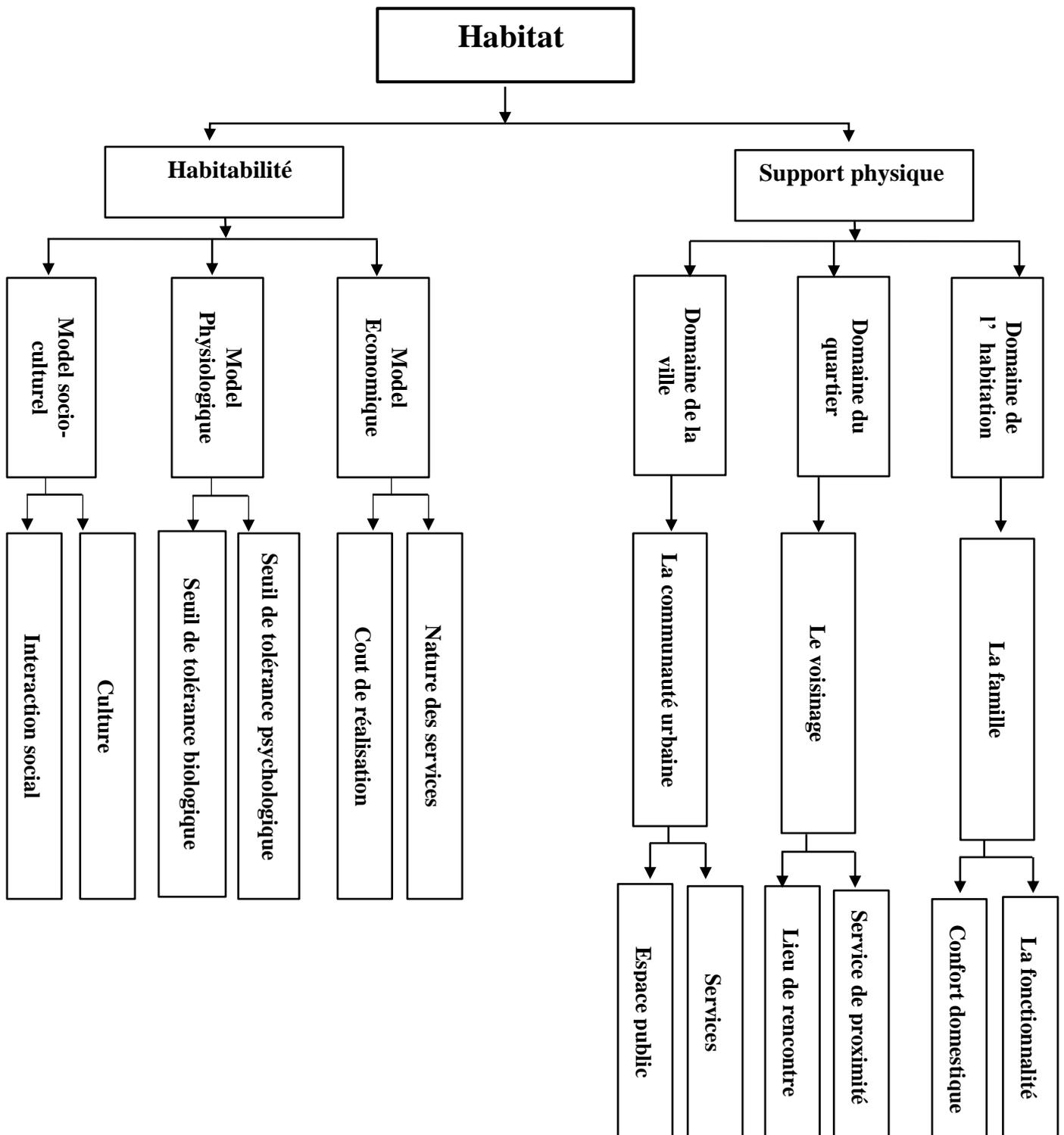
Pour tous ce qui concerne le quartier :

La qualité de l'habitat est indexée à la qualité du voisinage à travers les lieux de rencontre et les services de proximité.

Pour tous ce qui concerne l'habitat :

Est la qualité du logement est recherché à travers le confort domestique et les relations spatiales et de fonctionnalités au sein des activités de la famille.

Les dimensions du concept de l'Habitat :



Organigramme n° = 04

c. LE CONCEPT DE LA TECHNOLOGIE :

Le mot technologie vient de l'union de deux mots grecs : « tekne », qui signifie technique, art, et « logia », qui signifie compétence sur quelque chose.

La technologie est l'ensemble des connaissances et des techniques qui sont appliquées de manière ordonnée pour atteindre un certain objectif ou résoudre un problème.

La technologie est une réponse au désir de l'homme de transformer l'environnement et d'améliorer sa qualité de vie. Il comprend des connaissances et des techniques développées au fil du temps qui sont utilisées de manière organisée afin de satisfaire certains besoins.

L'analyse théorique et les recherches documentaires montrent que le concept de technologie est généralement interprété par deux dimensions (organigramme 05) :

1. La forme d'affichage des codes visuels.
2. La forme d'usage et d'utilité de la technologie.

Pour tout ce qui concerne la forme d'affichage des codes visuels la recherche montre cinq (05) techniques :

- Technique affichée.
- Technique imagée.
- Technique cachée.
- Technique domestiquée.
- Technique soumise.

Technique affichée :

La technique exaltée présuppose une tâche de construction dominée par les questions de statique ou par des équipements techniques où la forme est guidée par l'articulation expressive du potentiel inhérent à une technologie.

Technique imagée :

Contrairement à la technique exaltée "il s'agit ici d'un procédé inverse : On désigne l'image technique et on cherche ensuite une technologie qui permet de la réaliser.

Technique cachée :

Lorsque l'apparence d'une technique "dérange" on tend à la faire disparaître derrière un décor qui exprime ce qu'on aurait souhaité voir.

Technique domestiquée :

Domestiquer la technique ; rendue apparente, admise et même sollicitée, donc la technique est domestiquée lorsqu'elle s'occupe de l'habitabilité et du plaisir.

Technique soumise :

La soumission de la technique pour la réalisation du projet d'architecture a permis de grandes libertés plastiques. La nouvelle théorie de l'art abstrait a conduit à une totale interchangeabilité des disciplines artistiques

Pour tous ce qui concerne la forme d'usage et d'utilité la recherche documentaire fait valoir 03 types d'utilité :

- Utilité structurelle ou constructive
- Utilité spatiale ou de fonctionnalité
- Utilité d'ambiance ou de richesse spatiale.

1. Utilité structurelle ou constructive :

La technologie est toujours Soumets à pour la durabilité des ouvrages. Cette durabilité s'exprime à travers des systèmes constructifs adapté et innové.

Ce système constitue l'ossature des projets et son ancrage dans le sol. Aussi le système constructif est considéré comme la vitrine de la technologie, parmi les systèmes constructifs on cite :

- La charpente métallique
- Le noyau central : structure « basique »
- Le noyau central et manchon à ossature d'acier.
- Ossature extérieure triangulaire
- Prismes en faisceaux
- Ossature d'acier à piliers d'appuis
- La structure en tube

Ce système constructif est le choix du système de structure à utiliser est tout aussi important que les autres phases ou parties de la construction. Le type de structure choisie doit être compatible avec la nature, la forme, le coté économique la destination et les conditions de la construction. On a plusieurs systèmes on distingue :

L'ossature métallique est une structure dans laquelle les appuis, les poteaux, les poutres sont réalisées en acier. Ces éléments de construction "rigides" permettent de dégager de grands espaces utiles au sol.

La portée des éléments d'ossature peut atteindre plusieurs dizaines de mètres. En outre le poids de ces éléments d'ossature, comparé à ceux d'une même structure en béton armé (ou maçonnerie) est réduit et allégé considérablement les charges transmises au sol.

Le noyau central constitue une structure verticale très rigide en béton armé, conçue comme une console encastrée dans les fondations ou l'infrastructure et destinée à reprendre les charges horizontales. Le fait d'avoir une ossature de béton centrale permet à la grappe sûre grâce à sa rigidité mais surtout grâce à sa résistance quasi illimitée face à un contraire d'une structure majoritairement formée de métaux pouvant fondre en cas d'incendie.

L'ossature extérieure entoure la totalité de l'édifice et est reliée aux éléments horizontaux des planchers par des amortisseurs, permettant d'absorber les effets du vent. Cette structure extérieure est préfabriquée puis solidarisée avec des boulons à haute résistance. Ce système permet d'atteindre environ 100 étages. Des renforts triangulés sont ajoutés à la structure extérieure et permettent de renforcer la stabilité de l'ensemble.

L'assemblage d'un ensemble de minces tours, permettant une plus forte solidité, surtout au niveau de la base, tout en étant assez léger. Permet la construction de tours d'environ 120 étages.

La structure du type triangulée en lui adjoignant des piliers d'angle tubulaires, la plupart du temps remplis de béton. Ce qui donne une structure résistante (bâtiment de + ou -120 étages) et légère.

La structure en tube dévolu au noyau est en partie reporté sur l'ossature extérieure de l'édifice : celle-ci n'a plus seulement un rôle d'isolant du milieu intérieur mais aussi celui de rigidifier. En effet, au lieu d'être simplement en aluminium, la façade est ici une sorte de colossal mur porteur d'acier dans lequel passent de nombreux piliers qui prennent pied des centaines de mètres plus bas directement dans le sol.

C'est donc pour cela que ce type de structure est appelé « tube » car le bâtiment se comporte comme un gigantesque tube creux. Rigidifiée, la façade peut donc supporter l'ensemble des forces verticales, c'est à dire la pression du vent, puis, elle transmet ces charges aux fondations.³³

2. Utilité d'ambiance ou de richesse spatiale :

La technologie est aussi un moyen de promouvoir le confort dans le projet, elle fournit les moyens de valoriser l'espace et de répondre aux besoins physiologiques de l'utilisateur ainsi que la technologie fournit à l'espace des outils de conception pour :

- Le confort visuel
- Le confort thermique
- Le confort acoustique

Le Confort visuel : il a plusieurs définitions c'est une relation visuelle satisfaisante avec l'extérieur ou bien un éclairage naturel optimal en termes de confort et de dépenses énergétiques ; il peut être aussi un éclairage artificiel satisfaisant et un appoint à l'éclairage naturel.

De façon générale, le confort visuel est une impression subjective liée à la quantité, à la qualité et à la distribution de la lumière et représente sa satisfaction devant l'environnement visuel qui nous procure une sensation de confort quand nous pouvons voir le confort visuel et l'ambiance lumineuse dans l'espace architectural les objets nettement et sans fatigue, dans une ambiance colorée agréable.³⁴

Le Confort thermique : Il englobe tous les paramètres environnementaux d'un logement, d'un bâtiment ou d'une infrastructure pour que le métabolisme de l'être humain puisse fonctionner de façon optimale. Le confort est donc une sensation physiologique faisant intervenir plus d'un paramètre. Il ne tient compte que des paramètres suivants : Les facteurs liés à l'individu, Son habillement, Son activité et le rendement de cette activité.

³³ grattes-ciels. (s.d.). Consulté le juin 02, 2022, sur gratte-ciel : <https://studylibfr.com/doc/2035055/dossier-gratte-ciels>.

³⁴éclairage-naturel. (s.d.). Consulté le juin 03, 2022, sur guide_confort: https://sites.uclouvain.be/eclairage-naturel/guide_confort.htm.

Le confort acoustique : caractérise une absence de nuisances sonores qui peuvent provenir de l'extérieur du logement, comme des bruits de circulation urbaine ou du voisinage, mais peuvent également émaner de votre intérieur.³⁵

L'utilité de la technologie en architecture se manifeste aussi à travers la nature des ambiances spatiales, ses ambiances sont généralement déduites à travers la gestion des éléments tel que :

- La lumière
- Les couleurs
- Les aménagements

La lumière : elle est fondamentale pour la perception humaine et sa nature et son utilisation sont influencées par le temps et le lieu. Elle est ainsi devenue un outil de conception architecturale.

A l'extérieur : Le jeu des ombres et lumières révèle volumes ornements des façades. Le jeu de l'ombre et la lumière mettent en évidence les surfaces et les formes, accentue reliefs et modelés.

A l'intérieur : Son efficacité est tributaire des ouvertures ; Ouvertures réduites, fermeture de l'espace, faisceaux lumineux, Mystère qui donne une sensation de renfermement et de malaise. Baies immenses, dilatation de l'espace, abolition de la frontière intérieur /extérieure. Modulation de la lumière par des filtres.

La couleur : Dans l'architecture affecte non seulement l'apparence de l'objet, l'environnement, mais aussi principalement la façon dont la pièce et l'espace architectural sont perçus par l'homme.

Cela est prouvé par la recherche. La palette de couleurs de l'intérieur et de la façade du bâtiment affecte l'humeur, l'état psychologique, les émotions, les sentiments.

Matériaux bruts, Enduits, peintures Animations de surface. Des recherches scientifiques ont mis en évidence que nos réactions sont d'une part physiologique en fonction des effets que les couleurs ont sur nos yeux et notre système nerveux et qu'elle dépend d'autre part de nos expériences individuelles.

Les effets spéciaux des couleurs offrent un avantage considérable : appliquer le changement de l'aspect d'un produit existant sans en modifier la couleur qui est acceptée par le consommateur et ancrée dans son esprit, la couleur affecte nos sens, notre humeur et même notre comportement. Des combinaisons de couleurs peuvent distraire, changer notre regard sur les choses, donner une perception entièrement nouvelle d'un lieu ou produit

Les aménagements : Action d'aménager quelque chose ; arrangement ; disposition particulière visant à une meilleure adéquation de quelque chose à sa destination.

Toute intervention de l'homme sur son territoire pour en organiser les éléments améliorés l'existant, le rendre plus performant, constitue une action d'aménagement. L'aménagement est donc un acte volontaire qui s'oppose au laisser-faire. C'est aussi une recherche de cohérence là où les interventions individuelles pourraient produire du désordre. L'aménagement d'un lieu repose sur un diagnostic mettant en évidence les points à améliorer ou à modifier.

³⁵ *Le confort visuel et l'ambiance lumineuse dans l'espace architectural* . (s.d.). Consulté le 01 juin, 2022, sur https://sites.uclouvain.be/eclairage-naturel/guide_confort.htm.

3.2.1.2 LES FORMES D'INTERPRETATION DE LA TECHNOLOGIE DANS UN PROJET D'ARCHITECTURE :

A travers le temps la technologie a toujours été présente dans les mouvements d'architecture, la recherche théorique montre que cette interprétation dépend du courant de l'époque et les objectifs du courant d'architecture, on note trois(03) courants en rapport à l'interprétation de la technologie :

- a. Le courant expressionniste
- b. Le courant high-tech
- c. Le courant new dynamisme

a. LA FORME D'INTERPRETATION DE LA TECHNOLOGIE DANS LE COURANT EXPRESSIONNISTE :

L'expressionnisme est un courant en architecture qui met en valeur les codes visuels. L'interprétation de la technologie dans ce courant est faite à travers l'affichage des matériaux où des structures dans le bâtiment.

L'architecture expressionniste est un mouvement architectural qui se développa en Europe du Nord pendant les premières décennies du XX^e siècle en parallèle avec l'Expressionnisme dans les arts appliqués et vivants. Ce style fut caractérisé par l'adoption plus précoce que le Modernisme de nouveaux matériaux, d'innovation formelle et d'un inhabituel amoncellement, parfois inspiré par des formes biomorphiques naturelles, parfois par les possibilités des nouvelles techniques offertes par la production en masse de briques, d'acier et de verres spéciaux.

L'architecture expressionniste fut avant tout l'affaire d'individualités, et plutôt une démarche qu'une école esthétique, mais on peut néanmoins établir quelques critères objectifs qui la définiraient.

Bien que recouvrant une grande variété de productions ainsi que de grandes disparités, de nombreuses convergences peuvent être vues, et de façon récurrente, dans les œuvres architecturales expressionnistes.³⁶

La technologie est exprimée dans le courant Expressionniste à travers :

- L'adoption têt-moderniste de matériaux nouveaux.
- L'innovation formelle, et la masse très inhabituelle, parfois inspirée par des formes biomorphiques naturelles.
- La thématique romantique des phénomènes naturels comme les grottes, les montagnes, la foudre, le cristal et les roches en formation. Ainsi, l'architecture expressionniste est plus minérale que végétale ou animale, ce qui caractérisait plus l'Art nouveau avec qui l'expressionnisme fut presque contemporain.
- Une distorsion des formes pour susciter de l'émotion.

³⁶ hisour. (s.d.). Consulté le 25 mars, 2022, sur expressionniste-architecture : <https://www.hisour.com/fr/expressionist-architecture-28429/>.

- Une Subordination du réalisme aux expressions symboliques et stylistiques venant d'une expérience intérieure.
- Un travail qui implicitement cherche le neuf, l'original et le visionnaire.
- Lecture des solutions hybrides non réductibles à un concept unique.
- Un penchant plus affirmé envers le Gothique qu'avec le Clarissime. L'architecture expressionniste tend aussi plus vers le Roman et le Rococo que vers le Classicisme.³⁷

b. LA FORME D'INTERPRETATION DE LA TECHNOLOGIE DANS LE COURANT

HIGH-TECH :

L'architecture high-tech, également connue sous le nom d'expressionnisme structurel, est un type de style architectural tardif qui a émergé dans les années 1970, incorporant des éléments de l'industrie et de la technologie high-tech dans la conception des bâtiments.

L'architecture high-tech est apparue comme un modernisme modernisé, une extension de ces idées antérieures aidées par des avancées technologiques encore plus nombreuses. Cette catégorie sert de pont entre le modernisme et le post-modernisme ; cependant, il reste des zones grises quant à l'endroit où une catégorie se termine et l'autre commence.

Dans les années 1980, l'architecture high-tech est devenue plus difficile à distinguer de l'architecture post-moderne. Certains de ses thèmes et idées ont ensuite été absorbés dans le style de l'art néo-futuriste et du mouvement architectural.³⁸

La technologie est exprimée dans le courant high-tech à travers :

- La glorification des éléments techniques, avec une présentation ostentatoire des composants techniques et fonctionnels des bâtiments
- L'utilisation avec un jeu de composition ordonné d'éléments préfabriqués.
- Les murs de verre et les structures en acier
- Des surfaces fluides
- Des hauteurs assez grandes
- Mise en valeur des structures porteuses sophistiquées
- Mise en valeur des systèmes de distribution, intégrés en façade.
- Espaces flexibles par la suppression des points porteurs intermédiaires et la disposition des réseaux de distribution en périphérie
- La transparence maximum
- La façade high-tech
- La façade intelligente
- Le Contrôle solaire et ventilation
- Production électrique et autonomie
- Une façade connectée
- Média façade

³⁷ beever. (s.d.). Consulté le mai 2022, sur caractéristiques-de-l-expressionnisme : <https://www.beevar.com/caracteristiques-de-l-expressionnisme/>.

³⁸ Architecture-high-tech.html. (s.d.). Consulté le avril 2022, sur techno-science : <https://www.techno-science.net/glossaire-definition/Architecture-high-tech.html>.

La façade high-tech :

Elle ne se résume pas à une paroi lisse opaque, mais est une paroi animée par les éléments constructifs. Les espaces intérieurs ouverts et spacieux et les accès faciles à tous les niveaux accentuent sa fonction qui est d'être une banque. Les bâtiments high-tech utilisent énormément le mur-rideau en verre et les structures métalliques. Ils sont en ça redevable de l'architecture du Style international, et de l'influence des gratte-ciels de Mies van der Rohe. ; La Willis Tower avait déjà démontré qu'avec des murs en verre et une structure en poutrelles métalliques, on pouvait construire des bâtiments hauts.³⁹

La façade intelligente :

Le concept de façade intelligente regroupe les sujets de l'isolation par l'extérieur, de l'innovation, de l'économie d'énergie des bâtiments, de la valorisation du bâti, du choix de solutions et de produits (enduits, bardages, vêtements, matériaux à changement de phase...), de la performance de l'enveloppe du bâtiment, de la notion de façade « communicante » ... le tout dans le respect des contextes réglementaires et des évolutions à venir dans les modes constructifs. Certaines évolutions sont déjà assez extraordinaires comme les façades végétalisées, brise soleil ou photovoltaïques. Et il y a encore de nombreuses possibilités envisageables pour valoriser le patrimoine, pour offrir plus d'espaces de création aux architectes.⁴⁰

Le Contrôle solaire et ventilation :

Cette façade permet de réguler les apports solaires du bâtiment. Grâce aux vitrages dynamiques Sage Glass qui ont la faculté de s'obscurcir ou de s'éclaircir en fonction de l'ensoleillement, le bon niveau de protection solaire peut être assuré aux utilisateurs des bâtiments quelle que soit l'heure et quelle que soit la saison. Véritable alternative aux brise-soleil, cette solution intégrée à la façade permet de réaliser jusqu'à 50% d'économies d'énergie sur le poste CVC (Chauffage Ventilation Climatisation).

La façade assure également une fonction de ventilation naturelle du bâtiment grâce aux ouvrants motorisés et connectés permettant jusqu'à 10% d'économie.⁴¹

c. LA FORME D'INTERPRETATION DE LA TECHNOLOGIE DANS LE COURANT NEW DYNAMISME :

C'est une nouvelle conception en architecture, un concept de bâtiments en mouvement qui peut être trouvé sous de nombreuses formes telles que :

- La dynamique-statique (formes, texture, couleurs).
- La dynamique partielle (espaces, élévations, cloisons intérieures, meubles...).
- Les bâtiments dynamiques (Le bâtiment peut pivoter, bouger, changer la forme).⁴²

³⁹ arquifach. (s.d.). Consulté le avril 2022, sur architecture-high-tech : <https://www.arquifach.com/fr/architecture-high-tech/>

⁴⁰ snbvi. (s.d.). Consulté le avril 2022, sur la-façade-intelligente : <https://www.snbvi.fr/la-facade-intelligente-snbvi/>.

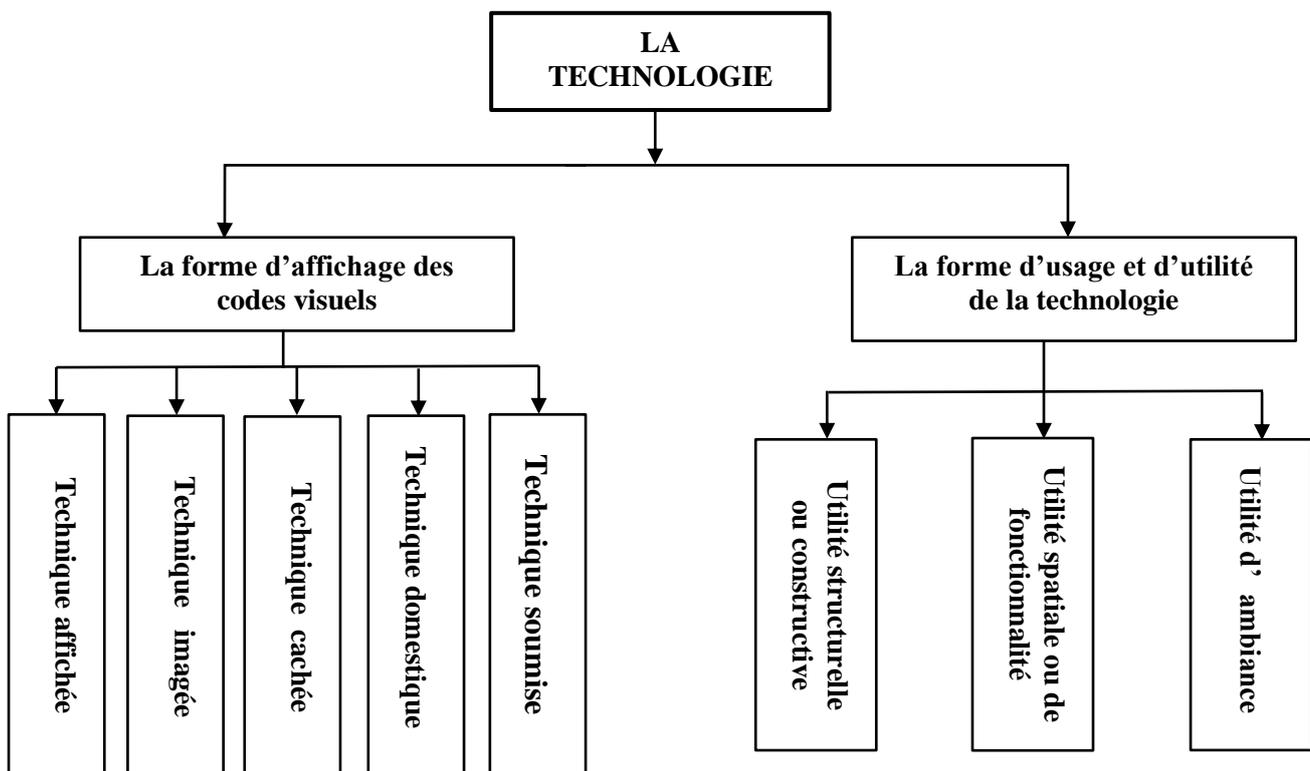
⁴¹ Quelleenergie. (s.d.). Consulté le avril 2022, sur economies-energie: <https://www.quelleenergie.fr/economies-energie/la-fenetre/vitrage-a-contrôle-solaire>.

⁴² blog.octo. (s.d.). Consulté le avril 2022, sur architecture-dynamique : <https://blog.octo.com/architecture-dynamique>

La technologie est exprimée dans le courant structuraliste à travers :

- La forme du bâtiment change continuellement : En fait, chaque étage peut tourner séparément, en changeant chaque seconde la forme du bâtiment.
- La méthode de construction (préfabrication) : C'est en fait le premier bâtiment produit dans une usine, donnant à la construction une nouvelle approche industrielle.
- La combinaison de la technologie et du luxe avec l'environnement : Les éoliennes du gratte-ciel, positionnées horizontalement entre chaque étage, et l'encre solaire sur ses nombreux toits produiront de l'énergie faisant de la tour le premier bâtiment autonome.

Les variables du concept de la technologie :



Organigramme n°= 05

En conclusion :

La compréhension thématique est l'intersection des variables composantes l'architecture, l'habitat et technologie dans un projet d'architecture quel que soit sa nature ou sa thématique.

Le développement précédemment présenté met en valeur les concepts architecture habitat et technologie points de références de notre étude.

3.2.2. LE SUJET DE REFERENCE :

« L'APPROPRIATION DE LA TECHNOLOGIE DANS LA CONCEPTION D'UN ENSEMBLE URBAIN ECOLOGIQUE »

Le sujet de référence est le mécanisme d'application de la thématique dans le projet.

La revue de la littérature dans le domaine du rapport architecture et technologie montre que le concept appropriation et le sujet de référence de choix pour exprimer la technologie dans un projet écologique. L'appropriation est vue comme l'acquisition dans son sens étymologique, intégration, adaptation et reproduction dans son sens architectural, et développement dans son sens programmatique.

Les mécanismes de l'appropriation retenus pour le projet (Organigramme 06) :

- L'adaptation
- L'intégration
- La reproduction

L'adaptation : On appelle adaptation le processus de modification d'un objet, d'un organisme vivant ou d'une organisation humaine de façon à rester fonctionnel dans de nouvelles conditions, ainsi que le résultat de ce processus.

L'adaptation est la capacité d'adapter un principe ou une solution dans un projet d'architecture.

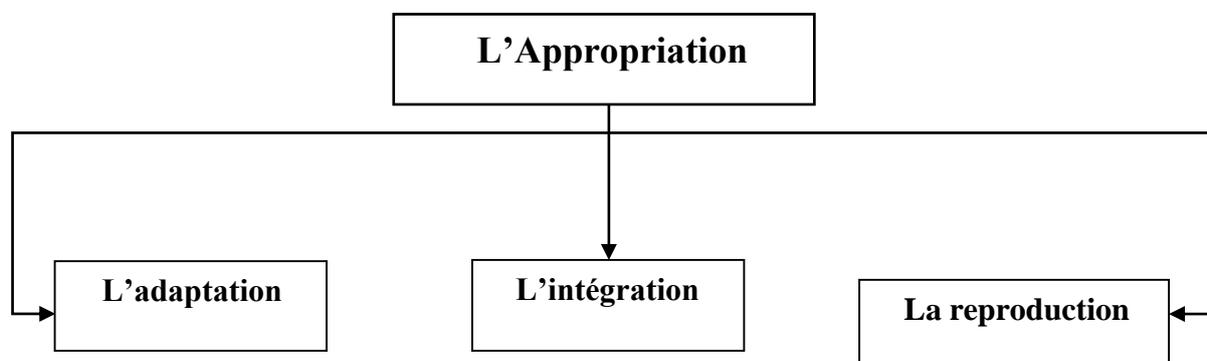
L'intégration : Signifie l'insertion efficace d'un élément dans un ensemble. Et l'on verra que les moyens d'intégration sont multiples jusqu'au paradoxe.

L'intégration est vue comme un enrichissement du projet de variables conceptuelles tirées d'autres situations similaires.

La reproduction : Le mot reproduction peut désigner l'action de reproduire et son résultat, c'est un mot polysémique.

La reproduction est l'inclusion textuelle du trait typologique esthétique ou structurelle dans le projet sans modification.

Les mécanismes d'appropriation :



Organigramme n°= 06

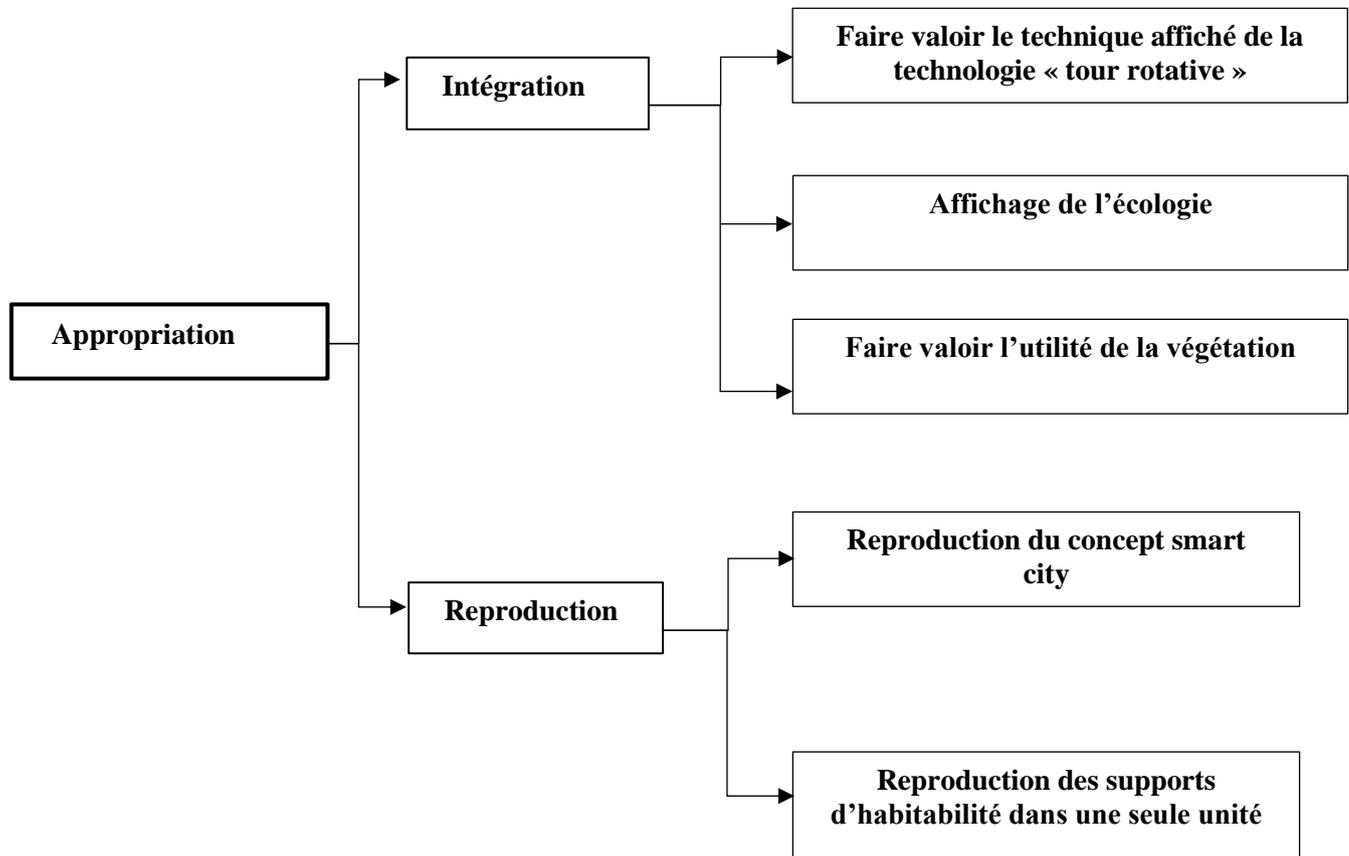
<p>L'INTERPRETATION DU CONCEPT D'APPROPRIATION</p>	<p>Intégration</p> <p><u>Dynamic-tower</u></p>  <p>Projet de gratte-ciel rotatif construire des logements avec une vue qui change au gré des envies du propriétaire.</p> 	<p>Reproduction</p> <p><u>smart city</u></p>  <p><u>Singapour en tête des « villes intelligentes »</u></p> 
	<p><u>Façade végétale</u></p>  <p>Nouvelle technologie alliant mur végétal et isolation, elle est installée en ville permet aussi de lutter efficacement contre les îlots de chaleur et la pollution atmosphérique.</p>  <p><u>L'intégration de l'écologie dans les projets</u></p> 	<p><u>Shanghai Tower</u></p>  <p><u>Une ville à la verticale, une nouvelle forme de vie urbaine</u></p> 

Figure 27

L'analyse des exemples (Figure 27) montre que le mécanisme d'appropriation de la technologie est interprété dans les projets écologiques comme décrit dans l'organigramme 07.

Dans cette étude les mécanismes retenus sont :

- L'intégration
- La reproduction



Organigramme n°= 07

En conclusion :

L'examen du sujet de référence montre que l'appropriation de la technologie dans un projet écologique peut se faire à travers les actions suivantes :

- Faire valoir la technique affichée de la technologie « tour rotative »
- Affichage de l'écologie
- Faire valoir l'utilité de la végétation
- Reproduction du concept « smart city »
- Reproduction des supports d'habitabilité dans une seule unité

3.2.3. LA DEFINITION DU PROJET : CONCEPTION D'UN ENSEMBLE URBAIN ECOLOGIQUE

La définition du projet est toujours exprimée en théorie comme suit :

- a. Définition Étymologique
- b. Définition Architecturale
- c. Définition Programmatique

1. LA DEFINITION ETYMOLOGIQUE DU PROJET :

Le projet objet d'étude est intitulé conception d'un ensemble urbain écologique, cette définition met en valeur deux (02) variables du projet :

- a. Ensemble urbain
- b. Ecologie

a. L'ensemble urbain : c'est un mot composé de deux termes :

- Ensemble
- Urbain

C'est une entité homogène qui a des traits typologiques similaires qui est structurée selon un schéma unitaire, ce schéma met en relation plusieurs composants de cet ensemble.⁴³

Les composants urbains sont des qualifications d'un domaine de l'habitat qui met en valeur trois (03) domaines : la ville, le quartier et l'habitation.

La notion de l'urbain est interprétée structurellement par un bâti, une circulation et différents types d'équipements.

Typologiquement il est interprété par des traits d'urbanités qui mettent en valeur le lieu et l'époque de réalisation.

L'urbain est aussi un système socioculturel, et aussi un support d'interactions sociales.

b. Écologie : Le terme « écologie » vient des mots grecs « oikos » (la maison) et « logos » (discours, science, connaissance).

Il désigne la science qui étudie les conditions d'existence et les relations entre les organismes et leur milieu. L'écologie pose comme principe que chaque être vivant est en relation continue avec tout ce qui constitue son environnement.⁴⁴

L'écologie est donc fondamentale car en protégeant l'environnement et la nature, elle permet de limiter les dégâts de la crise écologique et donc par extension de mieux protéger nos sociétés.

C'est ce qui pousse de plus en plus d'experts à considérer l'écologie comme une priorité politique de premier plan.⁴⁵

⁴³ Ensemble urbain. (s.d.). Consulté le mai 2022, sur Glosbe:

<https://fr.glosbe.com/fr/fr/ensemble%20urbain>.

⁴⁴ L'écologie-qu'est-ce-que-c'est. (s.d.). Consulté le juin 2022, sur Geo:

<https://www.geo.fr/histoire/l-ecologie-qu-est-ce-que-c-est-47364>.

⁴⁵ Devenirarchitecte. (s.d.). Consulté le juin 2022, sur architecture-ecologique:

<https://www.devenirarchitecte.fr/actu-conseils/architecture-ecologique-definition-exemple>

2. LA DEFINITION ARCHITECTURALE DU PROJET :

La définition architecturale d'un ensemble résidentiel se fait à travers l'analyse de certains exemples à travers des paliers de conception :

- L'organisation des masses
- L'organisation des espaces
- L'architecture du projet

Les exemples de définition architecturale du projet :

Le projet	Organisation de l'espace	Fonction	Architecture du projet
 <p>SONGDO : la toute jeune Smart City</p>	<p>Songdo est située à seulement 15 minutes de l'aéroport international d'Incheon, en Corée du Sud, le plus important du pays. Songdo s'inspire du monde entier. Sur ses 600 hectares</p>	<p>On retrouve des grands boulevards à la parisienne, des canaux à la vénitienne, utilisés pour faire circuler des taxis fluviaux, ou encore un immense parc à la new-yorkaise autour duquel s'articule la ville.</p>	<p>Les appartements de la ville sont tous équipés en domotique. Un écran permet de gérer ses consommations d'électricités, eaux, et ainsi de réduire son empreinte écologique. Ces écrans fournissent aussi de nombreux services.</p>
 <p>Oslo : tournée vers le développement durable</p>	<p>Capitale de la Norvège, Oslo repense son aménagement urbain, davantage tourné vers le développement durable. Oslo est située au fond du fjord d'Oslo, entourée de collines boisées. La ville est un véritable eldorado pour les amateurs de nature.</p>	<p>Nombre des réalisations, l'école Bjørnsletta, qui accueille huit cents élèves, est un modèle d'efficacité énergétique dite passive.</p>	<p>Une gamme variée de solutions de mobilité. Ville verte, Oslo utilise la digitalisation et les nouvelles technologies pour améliorer le quotidien de ses habitants (éclairages intelligents, application pour la sécurité des enfants...).</p>
 <p>Smart city : Singapour en tête des « villes intelligentes »</p>	<p>En 2005, Singapour a introduit le BCA Green Mark Scheme, dans l'optique de mener l'industrie du bâtiment vers des édifices plus respectueux de l'environnement en évaluant toutes les constructions en fonction de leur impact environnemental et de leurs performances.</p>	<p>Dans une ville où 85% des habitants possèdent un smart-phone, Singapour a lancé un programme Smart nation pour répondre aux enjeux de mobilité, de gestion de l'énergie et d'innovation verte. La ville accueille ainsi le CleanTechPark, qui regroupe des industries vertes et des bâtiments écologiques.</p>	<p>La ville est à la pointe en ce qui concerne la digitalisation des démarches administratives, les applications de vie quotidienne, ainsi que les économies d'énergie via des capteurs</p>

Figure 28

En conclusion :

La définition architecturale d'un ensemble urbain écologique est vu architecturalement ou l'utilité et l'apparence d'écologie est interprété par l'affichage et l'inclusion de l'utilité de l'écologie dans l'organisation des masses, l'organisation des espaces et l'architecture des projets à travers le concept d'appropriation.

3. LA DEFINITION PROGRAMMATIQUE DU PROJET :

La définition programmatique du projet est basée sur une étude des exemples ; cette étude est orientée vers l'extraction des points communs : des objectifs programmatiques, des fonctions mères, des activités et des équipements.

Les exemples de définition programmatique du projet :

Projet	Objectifs	Activité	Fonction mère	Espaces
<p>Dubaï marine</p> 	<p>-Hiérarchisation des formes et fonctions avec des parcours de découvertes fluides qui Reval rissent l'objectif du projet.</p>	<p>Résidentiel Affaires Equipement</p>	<p>Port de plaisance. Détente incluse. Espace sociale de détente. Confrontation avec les loisirs. Affaires</p>	<p>-résidences luxueuses Boulevard maritime fluide -Place de détente -Boucle de découverte des différentes formes de loisirs.</p>
<p>Prestige Shantiniketan à White Field, Bangalore</p> 	<p>-La création des espaces verts. -La capacité des habitants à avoir un luxe aux services de repos et de remise en forme. -Offrir un confort de luxe. -Hiérarchisation des formes et des fonctions avec les parcours</p>	<p>Affaires Equipements</p>	<p>Loisirs Affaires Commerces Hébergement Hospitalité</p>	<p>Basket, piste de jogging. Jardin, piscine, aire de jeux. Tours d'affaires, centre de convention. Espaces commerciaux. Hôtel. Tribunal de santé.</p>
 <p>Complexe touristique marina-bay-send</p>	<p>-Offrir un confort de luxe. -La convivialité civique et culturelle -La Multifonctionnalité</p>	<p>Affaire Détente Résidence Échanges Luxueuse</p>	<p>Détente Échanges Luxueuse</p>	<p>Centre de conférence Restaurants Piscines Parcs Hôtel de luxe Centre commercial Des théâtres et des musées</p>

Figure 29

En conclusion :

L'exploration de l'état de l'art à travers la recherche sur l'Architecture et le développement durable, et les repères de la formulation de l'idée du projet montre que :

La compréhension thématique est l'intersection des variables composantes l'architecture, l'habitat et technologie dans un projet d'architecture quel que soit sa nature ou sa thématique.

Le développement précédemment présenté met en valeur les concepts architecture habitat et technologie points de références de notre étude.

L'idée du projet dégagée à travers cette recherche peut être :

L'appropriation de la technologie dans l'habitat écologique est faite à travers la confirmation de l'utilité et les codes visuels de la technologie dans la sémiotique, syntactique et la pragmatique du projet.

LA PARTIE 03

L'EXPERIMENTATION DU PROJET

CHAPITRE 4 : LA MATERIALISATION DE L'IDEE DE PROJET.

CHAPITRE 5 : REALISATION DU PROJET.

CHAPITRE 04

CHAPITRE 4 : LA MATERIALISATION DE L'IDEE DE PROJET

Introduction :

Le but de ce chapitre est de rechercher les formes de matérialisations des variables conceptuelles de l'idée du projet. Cette matérialisation va être confrontée à quatre (04) paliers de conception (Organigramme 08) :

- La programmation du projet
- La conception du plan de masse
- L'organisation des espaces intérieurs du projet
- Architecture du projet

Les paliers de conception du projet :



Organigramme n° = 08

4.1 LA PROGRAMMATION DU PROJET :

La programmation du projet est faite à travers une approche comparative, cette approche est une lecture des exemples équivalents :

- La dynamic towers
- Smart city : Singapour en tête des « villes intelligentes »
- Complexe touristique marina-bay-sand
- Prestige Shantiniketan à White Field, Bangalore

La méthodologie adoptée est faite comme suit :

- a. Définition des objectifs programmatique
- b. Détermination des fonctions mères
- c. La définition quantitative et qualitative du projet.

a. LA DEFINITION DES OBJECTIFS DU PROGRAMME :

On définit les objectifs de notre programme à travers la formulation de l'idée du projet qui est faite à partir des deux repères contextuel et thématique.

Ces objectifs sont définis comme suit :

- Opter pour une superposition des domaines de l'habitat : vile, quartier et habitation
- Enrichir chaque domaine par une poly fonctionnalité équivalente
- Opter pour un standard élevé des logements
- Faire valoir l'écologie dans la programmation à travers : la végétation et le concept du smart city.

b. LES FONCTIONS MERES DU PROJET :

Les fonctions mères du projet sont en relation avec le domaine retenu de l'habitat.

Pour la ville : nous avons les fonctions suivantes :

- 1- La polarité fonctionnelle
- 2- La centralité environnementale

Pour quartier : nous avons les fonctions suivantes :

- 1- La hiérarchie fonctionnelle
- 2- La centralité fonctionnelle

Pour l'habitation : nous avons les fonctions suivantes :

- 1- La centralité et l'orientation écologique
- 2- La standardisation spatiale

Les fonctions mères à l'échelle de la ville

A l'échelle	Fonctions mères	Activités	Espaces	
La ville	Pole Echange	Shopping, Restauration, Rencontre et communication	Structurés	Commerce de grande surface, centre des arts
			Non-structurés	Les aires de détente
	Pole Service	Enseignement, éducation	Structurés	Etablissements scolaires
		Kinésithérapie, physiothérapie, et esthétique	Soins secs	Salle de musculation, boîtes de massage.
		Hydrothérapie, Hydro massage,	Soins humides	Hydro massage/ floraux
		Soigner, consulter	Structurés	Etablissement hospitalier
		Gestion	Administration Approvisionnement Stationnement	Locaux techniques, parking
	Pôles Détente et loisirs	Soulager, Relaxer, jouer, entraîner, Reposer	Assistés	Les aires de détente, Jardin, Aqua parc, Parc d'attraction, Centre remise en forme, Centre artistique, Centre kinésithérapie, Centre de beauté et esthétique
			Non-assistés	Lac artificiel, Jardin, aires de détente/jeux, Terrains de sport, des piscines.

Figure 30

Les fonctions mères a l'échelles du quartier et d'habitation

A l'échelle	Fonctions mères	Activités	Espaces		
Le quartier	Pole Echange	Shopping, Restauration, Rencontre et communication	Structurés	Consommation Commerce de proximité	
			Non-structurés	Parc urbain Ferme urbaine	
	Pole Service	Enseignement, éducation	Structurés	Etablissements scolaires	
			physiothérapie	Salle de musculation.	
			Soigner, consulter	Etablissement hospitalier	
			Gestion	Administration Approvisionnement Stationnement	Locaux techniques, parking
	Pôles Détente et loisirs	Soulager, Relaxer, jouer, entraîner, Reposer	Assistés	Jardin terrasse, centre remise en forme ; Centre artistique et	
			Non-assistés	Jardin, aires de détente/jeux, et Terrains du sport.	
	L'habitation	Pole Echange	Rencontre et communication	Non-structurés	Parc urbain Ferme urbaine
		Pole services	Habiter, Dormir, Reposer	Hébergement	Appartement de luxe
Gestion			Approvisionnement Stationnement	Locaux techniques, parking	
Pôles Détente et loisirs		Soulager, Relaxer, jouer, entraîner, Reposer	Non-assistés	Terrasse jardin	

Figure 31

a. La définition quantitative et qualitative du projet :

Cette partie consiste à présenter le programme élaboré pour répondre aux exigences citées dans l'approche thématique, afin de maîtriser la qualité des espaces ainsi que leurs agencements.

Les espaces du projet doivent garantir un certain nombre de requêtes qualitatives pour l'intérêt d'approvisionner le confort et satisfaire les besoins des usagers.

Programme qualitatif :

L'objectif est de définir la qualité de chaque espace selon son occupation pour répondre aux majorités des nécessités qualitatives afin d'affirmer l'aise et convenir les envies des usagers.

Programme quantitatif :

Le but est de déterminer dans un projet les utilités en surface pour chaque espace en guise d'assurer son bon fonctionnement.

Le Programme d'intervention de 24 logements F3

Habitat de luxe	Espace	Surfacem²	Qualité de l'espace
	Hall de regroupement	25	<ul style="list-style-type: none">- Depuis le hall d'entrée toutes les pièces principales doit être directement accessibles spécialement la partie jour.- De préférence d'éclairer cet espace naturellement.
	Espace jour	88.4	<ul style="list-style-type: none">- Grande surface pour la famille- Eclairage artificiel et naturel- Grande surface avec un prolongement extérieur :- Fluidité.- Ambiance.- La transparence.- Eclairage naturel et artificiel.- Un bon enchaînement des taches, place suffisante pour les mouvements, adaptation de la hauteur du plan de travail- La position des ouvertures près du plan de travail.
	Espace nuit	52	<ul style="list-style-type: none">- Pour la chambre des parents : c'est un espace fluide et dynamique- Un éclairage naturel et une bonne aération.- Pour la chambre des adultes : regarder la tv, travailler, lire, et même recevoir des amis.- Pour les enfants la chambre est une pièce à vivre ; à la fois aire de jeux et d'étude.- Elle assure les fonctions de: Sommeil, rangement, activités scolaires et de détente, et des fonctions secondaires
	Locaux techniques	20	<ul style="list-style-type: none">- Le nombre de SDB dépend de l'importance du logement.- Eclairage naturel ou des gaines d'aération (éclairage artificiel).- Espace de stockage et rangement- Eclairage artificiel
	Jardin de détente	32	<ul style="list-style-type: none">- Un espace extérieur à vivre, détendre et un lieu de transition entre maison et jardin.- Eclairage naturel

Figure 32

Le Programme d'intervention de 24 logements F4

Habitat de luxe	Espace	Surfacem²	Qualité de l'espace
	Hall de regroupement	25	<ul style="list-style-type: none"> - Depuis le hall d'entrée toutes les pièces principales doit être directement accessibles spécialement la partie jour. - De préférence d'éclairer cet espace naturellement.
	Espace jour	65	<ul style="list-style-type: none"> - Grande surface pour la famille - Eclairage artificiel et naturel - Grande surface avec un prolongement extérieur : - Fluidité. - Ambiance. - La transparence. - Eclairage naturel et artificiel. - Un bon enchaînement des taches, place suffisante pour les mouvements, adaptation de la hauteur du plan de travail - La position des ouvertures près du plan de travail.
	Espace nuit	60	<ul style="list-style-type: none"> - Pour la chambre des parents : c'est un espace fluide et dynamique - Un éclairage naturel et une bonne aération. - Pour la chambre des adultes : regarder la tv, travailler, lire, et même recevoir des amis. - Pour les enfants la chambre est une pièce à vivre ; à la fois aire de jeux et d'étude. - Elle assure les fonctions de: Sommeil, rangement, activités scolaires et de détente, et des fonctions secondaires
	Locaux techniques	21	<ul style="list-style-type: none"> - Le nombre de SDB dépend de l'importance du logement. - Eclairage naturel ou des gaines d'aération (éclairage artificiel). - Espace de stockage et rangement - Eclairage artificiel
	Jardin de détente	32	<ul style="list-style-type: none"> - Un espace extérieur à vivre, détendre et un lieu de transition entre maison et jardin. - Eclairage naturel

Figure 33

4.2 LA CONCEPTION DU PLAN DE MASSE :

4.2.1 Définition du plan de masse :

Le plan de masse est un instrument conventionnel de présentation du projet. Il établit le rapport entre le projet et son environnement et définit les rapports topologiques entre les constituants du projet et son environnement.

Les composants du plan de masse (Organigramme 09) :

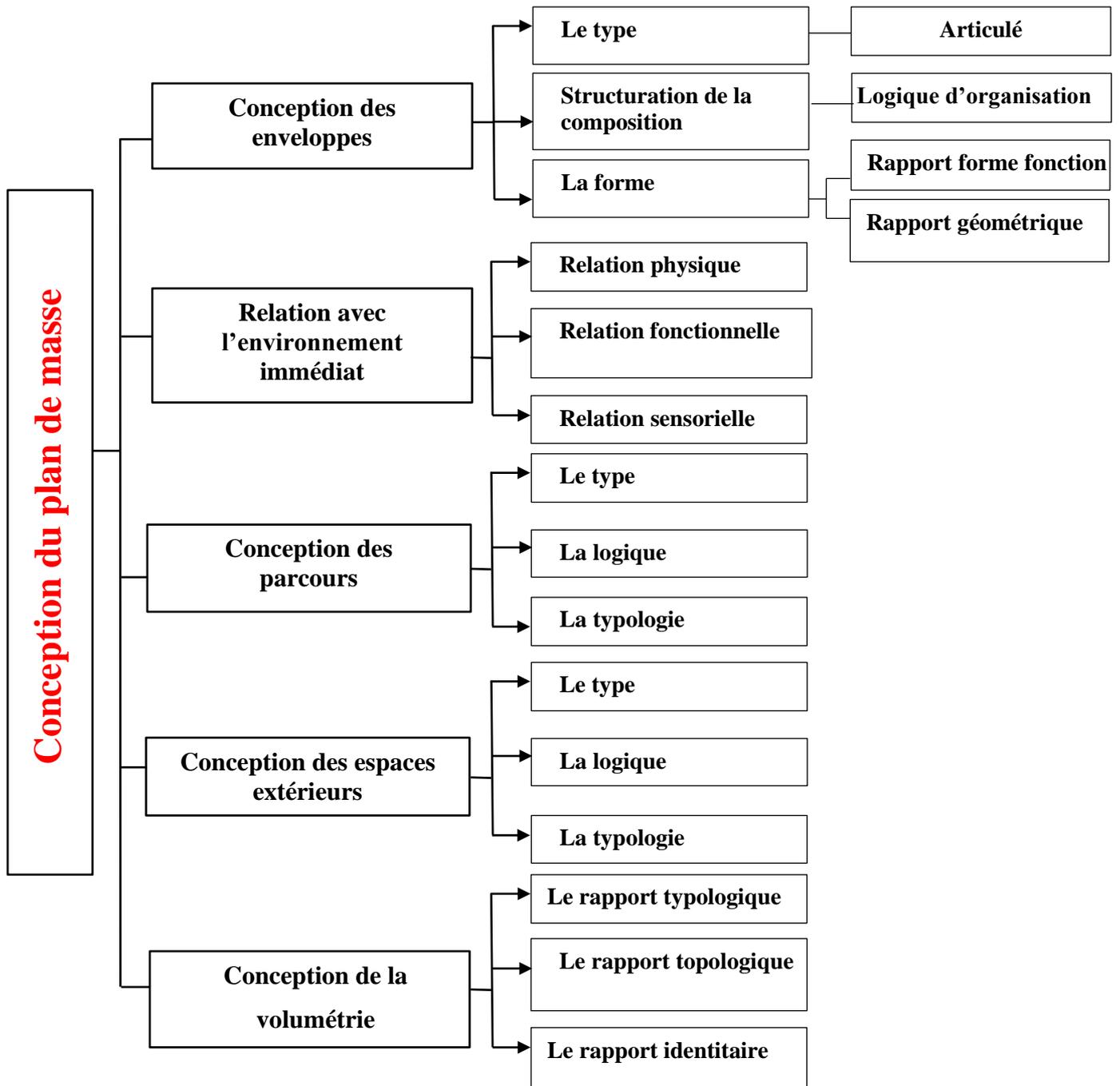
- 1. Les enveloppes.**
- 2. Les parcours.**
- 3. Les espaces extérieurs.**
- 4. Conception de la volumétrie**

1. **Les enveloppes** : En architecture, l'enveloppe désigne la partie visible de tout édifice, que l'on se situe à l'intérieur ou à l'extérieur. En ce sens, l'enveloppe joue un rôle d'interface avec l'extérieur.

2. **Les parcours** : En architecture un parcours est défini comme : un déplacement réel (marcher) ou virtuel (visuel) d'un point à un autre qu'il soit un repère territorial (objet) ou perceptuel (image mentale).

3. **Les espaces extérieurs** : Tout segment qui n'a pas d'infrastructure construite et qui est indispensable pour le projet, Il entretient les relations entre le projet et l'environnement immédiat, il fait partie du bon fonctionnement du projet.

La structure de conception du plan de masse :



Organigramme n° = 09

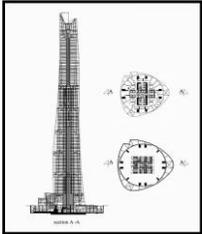
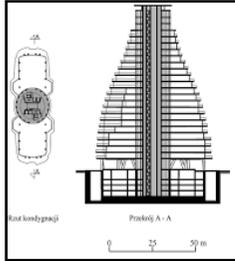
	SHANGHAI TOWER	TOUR AGORA GARDEN	LA PRINCESS TOWER
FICHE TECHNIQUE	<p>Projet: une ville multifonction, 128 étages Architecte :Jun Xia Situation :Lujiazui, Pudong, Shanghaie Surface:380,000 m Hauteur: 632 m</p> 	<p>projet: tour d'habitation R+20 (40 logements). Architecte : Vincent Callebaut Situation: à Taipei, à Taiwan Surface: 42.335 m²</p> 	<p>projet: la plus haute tour d'habitation au monde (101 étages) Architecte : Adnan Saffarini Situation:Al Sufouh Road, Dubai Marina Hauteur (flèche) : 414,00 m</p> 
ORGANISATION DES MASSES	<p>Une ville à la verticale, une nouvelle forme de vie urbaine .Une seule masse organisé avec une logique de centralité</p> 	<p>Une seule masse organisée avec une logique de centralité.</p> 	<p>Une seule masse organisée avec une logique de centralité se trouve sur le front de mer</p> 
ORGANISATION INTERNE DES ESPACES	<p>- Concept de centralité dans la structuration des espaces -Flexibilité des espaces.</p> 	<p>-Une conception futuriste. Chaque étage comprendrait deux résidences, et il pivote à un angle de 90° Flexibilité des espaces.</p> 	<p>-Une centralité dans la structuration des espaces -Flexibilité des espaces.</p> 
ARCHITECTURE DU PROJET	<p>-La transparence -Mouvement -La monumentalité -Double façade</p> 	<p>-l'architecture biomimétique, inspirée de nature « écologique » - un système de double vitrage.</p> 	<p>- Architecture high-tech - La transparence maximum - La façade high-tech</p> 

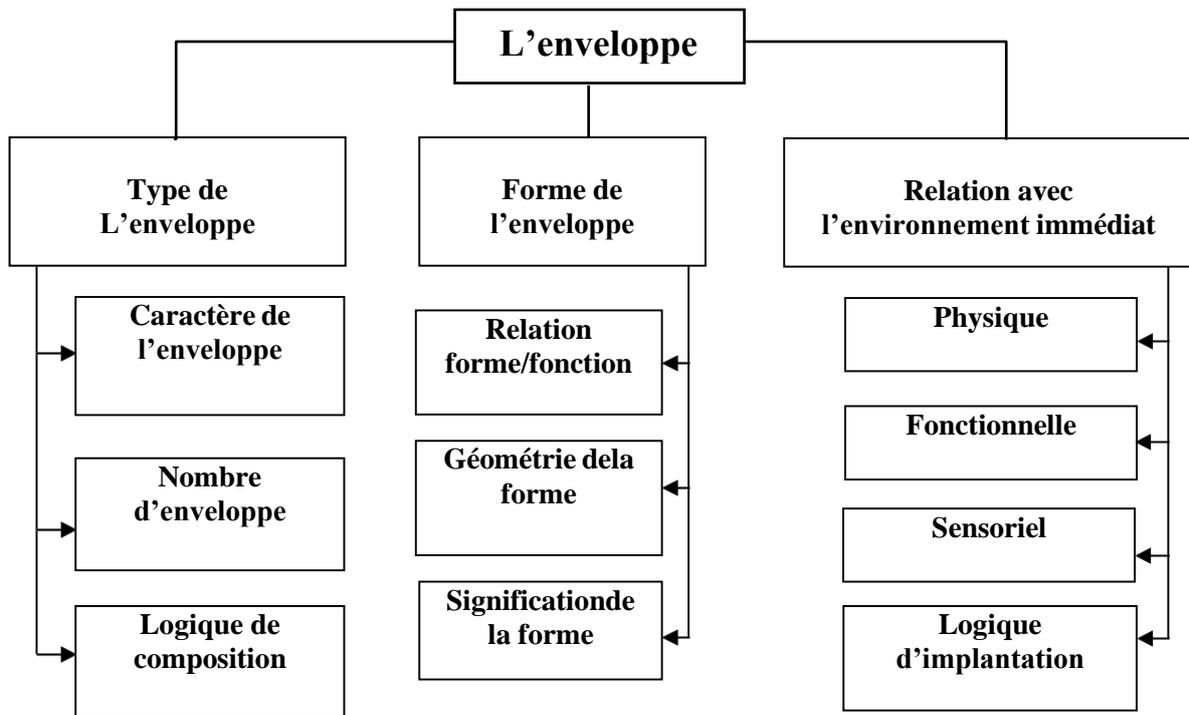
Figure 34

1. CONCEPTIONS DES ENVELOPPES DU PROJET :

La conception des enveloppes a été faite sur la base de 3 éléments essentiels (Organigramme 10)

- a. Type d'enveloppe
- b. Forme de l'enveloppe
- c. Relation à l'environnement immédiat.

Les éléments de conception d'enveloppes



Organigramme n° = 10

a. TYPE DE L'ENVELOPPE :

Le type L'enveloppe interpellé par 03 variables essentielles :

1. Caractère de l'enveloppe :

C'est une affirmation de la variété fonctionnelle et une orientation vers les composants du projet. Il assure l'interdépendance physique et fonctionnelle entre les différentes entités (système du zoning). Il fait valoir l'ampleur fonctionnelle de chaque entité.

Donc le caractère de l'enveloppe est de **Type articulé**.

2. Nombre d'enveloppes :

Notre projet se compose de 03 enveloppes, qui sont déterminée selon le programme, et qu'ils sont :

Enveloppe 1 : ville.

Enveloppe 2 : quartier.

Enveloppe 3 : habitation

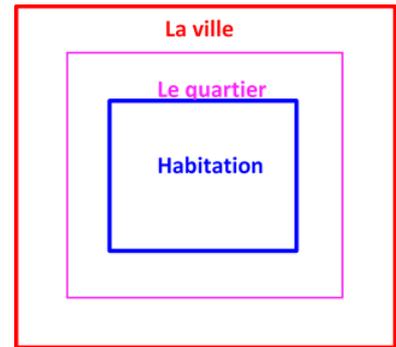


Figure 35: Nombre d'enveloppes

3. Logique de composition :

Elle est défaite par deux (02) variables :

- Logique d'organisation :

La centralité, Les espaces peuvent différer l'un de l'autre en forme de grandeur en réponse à des exigences individuelles de fonction d'importance relative, ou de contexte. Cette différenciation entre les espaces permet à la forme de l'organisation centralisée de répondre aux fonctions et conditions variables du site.

- Logique d'articulation :

L'**articulation** des enveloppes obéit à une logique de centralité par deux axes structurant symbolique mène vers le pôle central, et une centralité fonctionnelle par le parc urbain assurant une connexion entre les enveloppes.

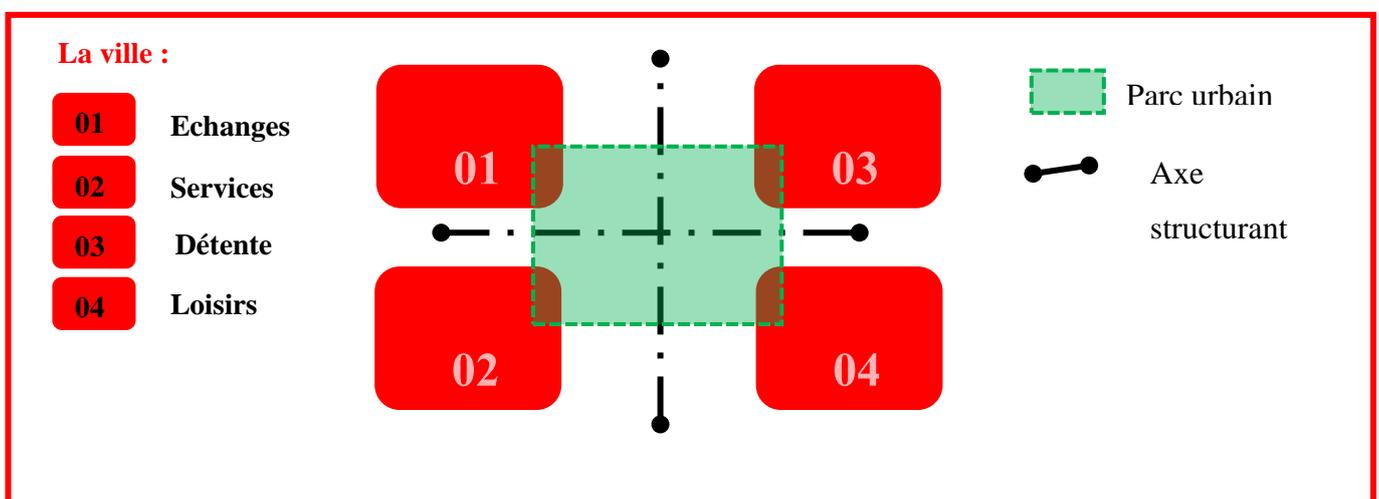


Figure 36: le type et le nombre d'enveloppe de la ville

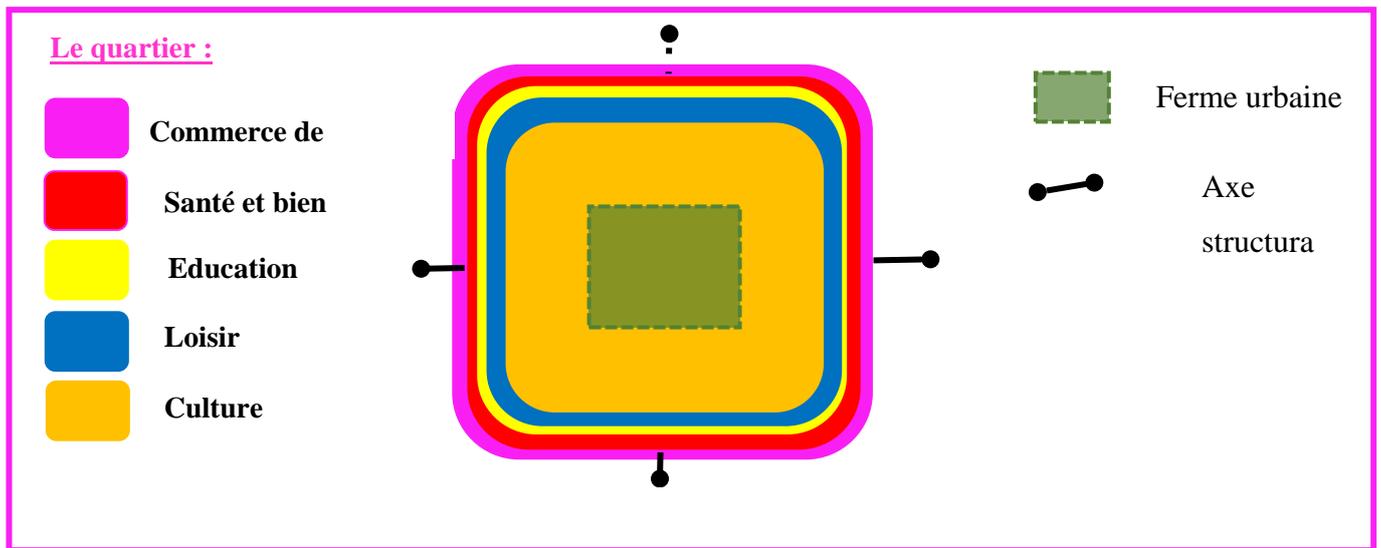


Figure 37: le type et le nombre d'enveloppe du quartier

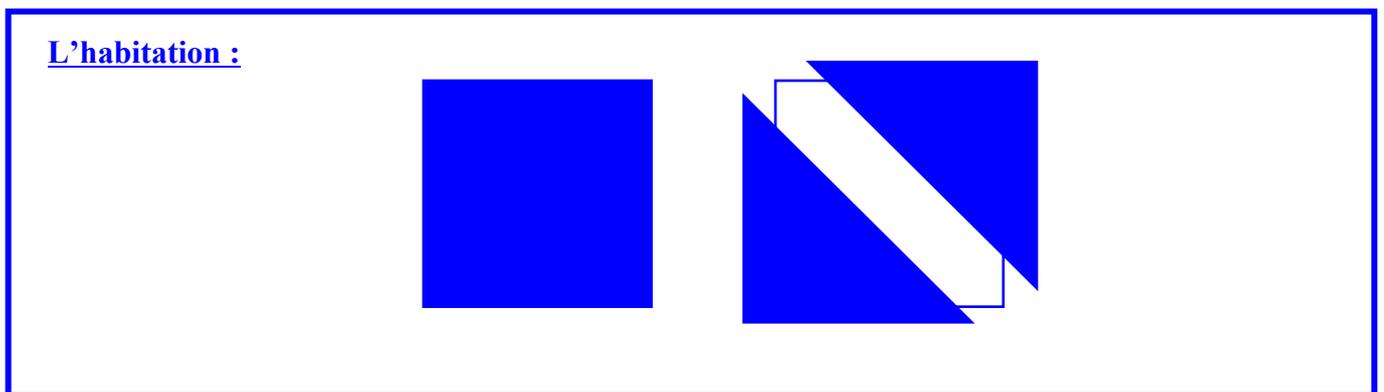


Figure 38: le type et le nombre d'enveloppe de l'habitation

b. FORME DE L'ENVELOPPE :

Elle est expliquée par 03 points importants :

1. La relation forme/fonction :

C'est la relation entre forme de l'enveloppe et sa fonction, il explique le caractère fonctionnel de la forme et son aspect technique afin de déterminer la qualité fonctionnelle du développement de la forme. (Figure39).

Les relation forme/fonction au niveau de la ville, quartier et l'habitation

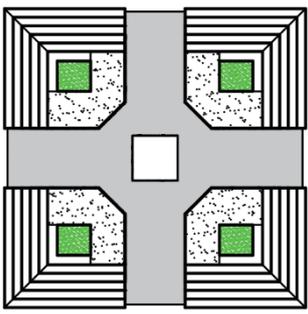
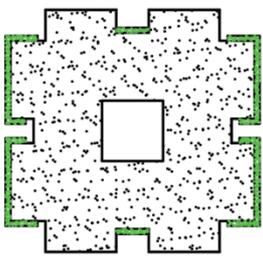
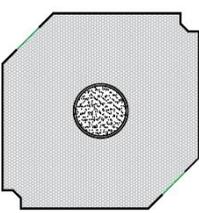
	Forme	Type	Logique	Fonction	Rapport forme/fonction
Ville		Forme Régulière et composée	Organisée Selon la Composition de 04 entités	-Echange -service -loisirs -détente	-Une Forme régulière assure l'accessibilité la proximité et la diversité des fonctions - Une forme géométrique émergente en hauteur - L'orientation des entités dans toutes les directions
Parc urbain					
Quartier		Forme Régulière	Un seul volume autour d'un noyau central	-Echange -service -loisirs -détente	- une forme carrée sous forme de boucle de distribution et de convergence centrale - une forme d'organisation centrale comprise entre la ville et l'habitation et qu'elle offre un bon fonctionnement. - Une forme géométrique unitaire émergente en hauteur
Ferme urbaine					
Habitation		Forme Régulière Autour d'un carré et inscrite dans un carré	02 volumes sont liés par un noyau central	Hébergement	-Une forme complémentaire pour les 02 volumes. -Elle assure géométriquement la liaison entre les 02 volumes par rigidité

Figure 39

2. Géométrie de la forme :

- **Le rapport géométrique :**

Elle définit par les régulateurs géométriques suivants :

Les points : c'est le point d'intersection de deux droites .il marque les séquences fortes du projet.il indique une séquence spatiale. Il indique les points de connexions entre les différentes entités du projet.

Les lignes : C'est l'agencement de deux points ou plusieurs points, La ligne est la direction Précise qui indique un mouvement.

Les plans : c'est la délimitation de trois ou quatre lignes. Ce sont les différentes entités du projet.

- Les proportions :

Les enveloppes sont liées par à une relation proportionnelle dont le module de base est de $X= 20 \text{ m}$ qui est la largeur de la base du minaret de la grande mosquée d'Alger.

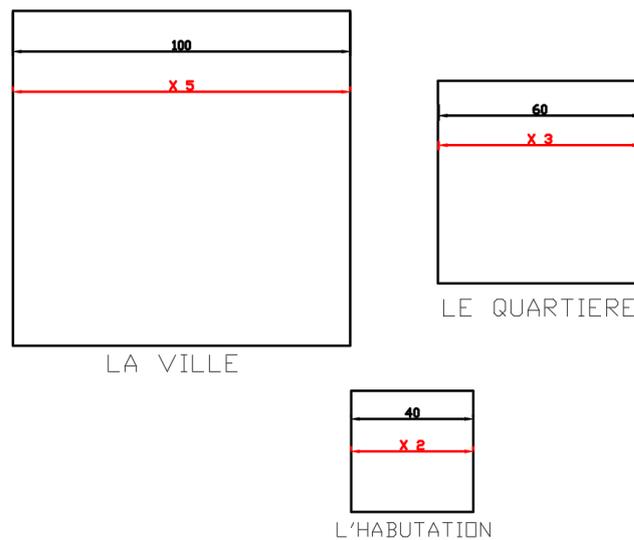


Figure 40: Les proportions de la ville , quartier et l'habitation

- L'échelle :

On distingue deux types d'échelles :

L'échelle réelle : consiste à faire le rapport entre la taille de l'enveloppe du projet avec la taille de l'être humain.

L'échelle générique : consiste à faire le rapport entre l'enveloppe du projet avec d'autres volumes à l'échelle urbaine. A travers l'illustration en bas, nous avons essayé de situer la taille de notre projet par rapport à d'autres projets qui marquent la ville d'Alger.

3. Signification de la forme :

La signification des formes se fait à travers trois approches qui sont :

- **Approche cognitive** : interprétation du cerveau.
- **Approche affective** : interprétation du cœur (les émotions).
- **Approche normative** : interprétation des normes.

- Image de l'enveloppe 1 : (**l'habitation**)
- Image de l'enveloppe 2 : (**le quartier+ ferme urbaine**)
- Image de l'enveloppe 3 : (**la ville + parc urbain**).

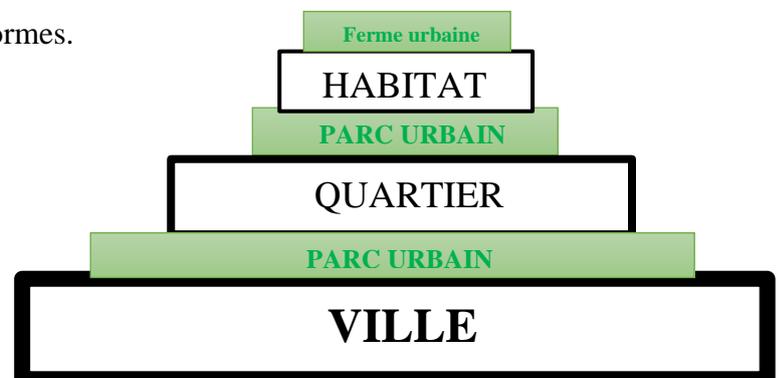


Figure 41: La signification des enveloppes

c. RELATION AVEC L'ENVIRONNEMENT IMMEDIAT :

Cette relation est interprétée par le dialogue qu'entretient l'enveloppe avec son environnement immédiat :

Le rapport physique, Le rapport fonctionnel et Le rapport Sensoriel.

1. Rapport physique :

Il détermine les différents axes qui entourent le site d'intervention ainsi que les Différents accès au terrain.

2. Rapport fonctionnel :

Le projet représente une continuité fonctionnelle par rapport à son environnement immédiat.

Par sa fonction, un ensemble urbain écologique s'articule parfaitement dans son environnement en créant une harmonie avec l'existant.

3. Rapport sensoriel :

D'après l'analyse sensorielle à partir de la baie d'Alger le projet devra être un élément de Repère très important dans la médina d'Alger.

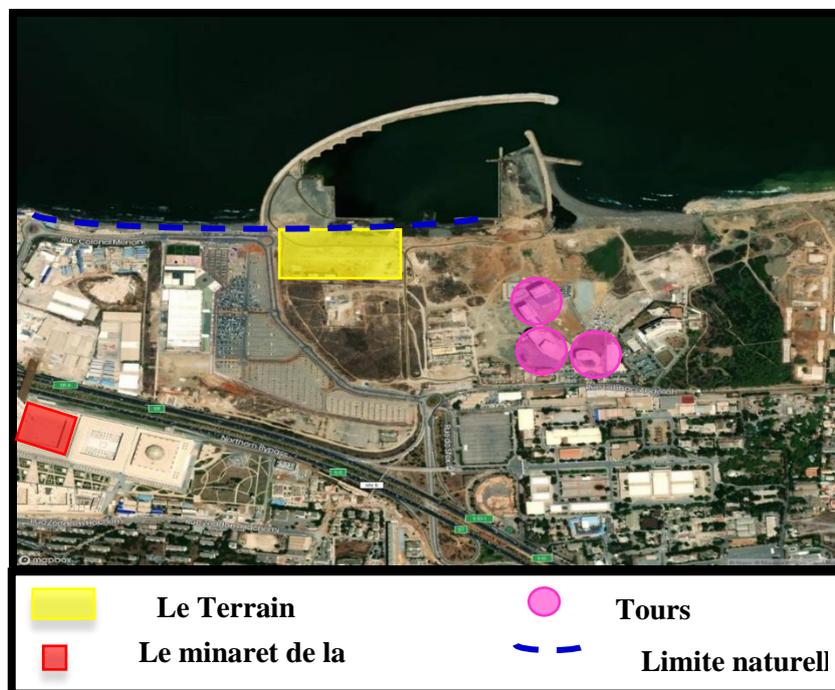


Figure 42: la Relation à l'Environnement Immédiat

4. Processus d'implantation des enveloppes :

Etape 1 : Création de 2 diagonales : une diagonale vers Alger / Boumerdès et la deuxième diagonale vers la mosquée et la mer. Afin de marquer une centralité physique et fonctionnelle, et en même temps orienter les vues vers les potentialités paysagères et physiques du site. Ces deux axes marquent l'accès au projet.

Etape 2 : création d'une enveloppe centrale qui détermine la ville. Accompagné avec un parc urbain.

Etape 3 : Création d'une deuxième enveloppe qui est superposé sur la première et qui termine le quartier et la ferme urbaine

Etape 4 : projection d'une autre enveloppe (la troisième) sur le socle des deux derniers e et qui définit l'habitation.

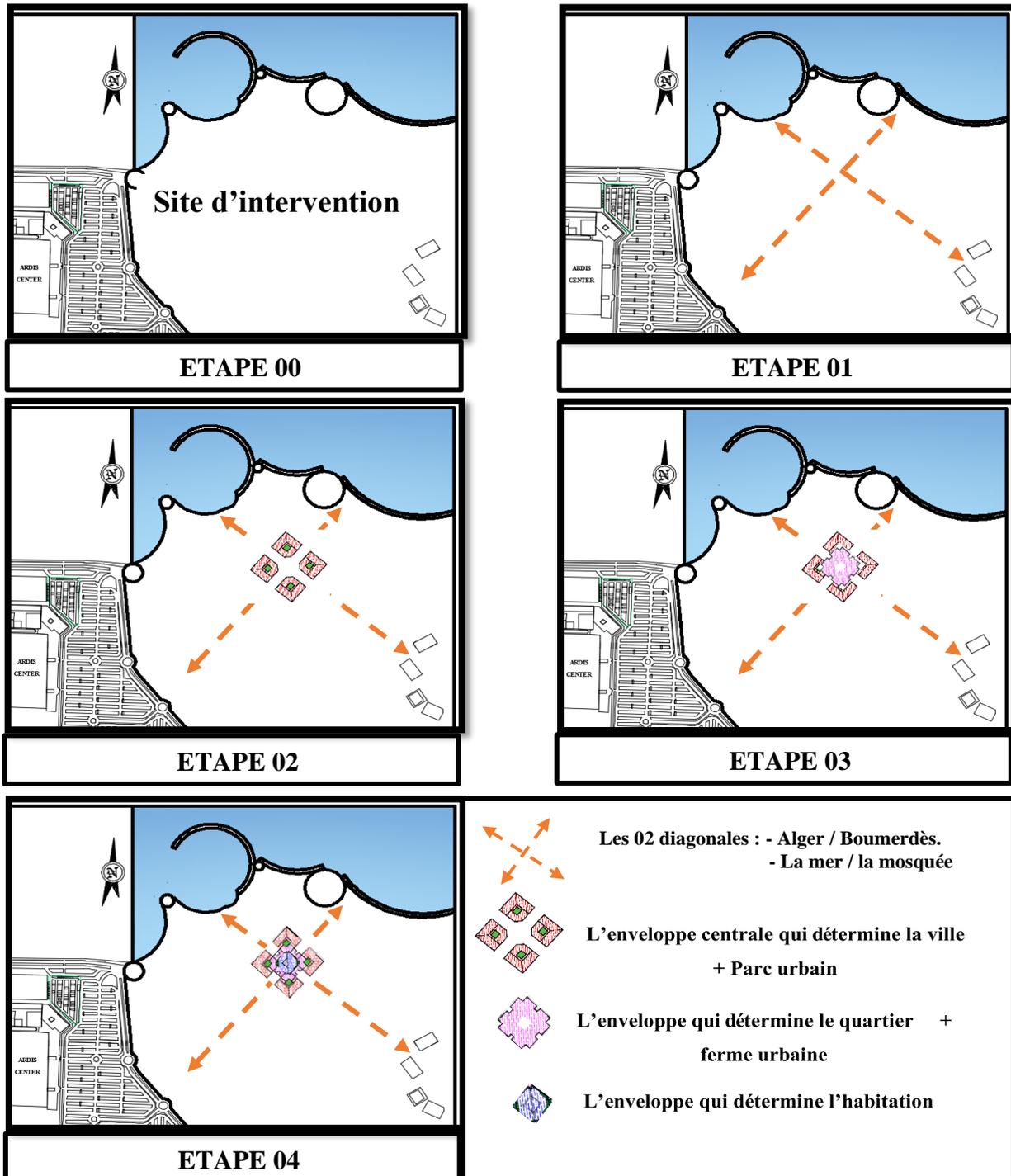
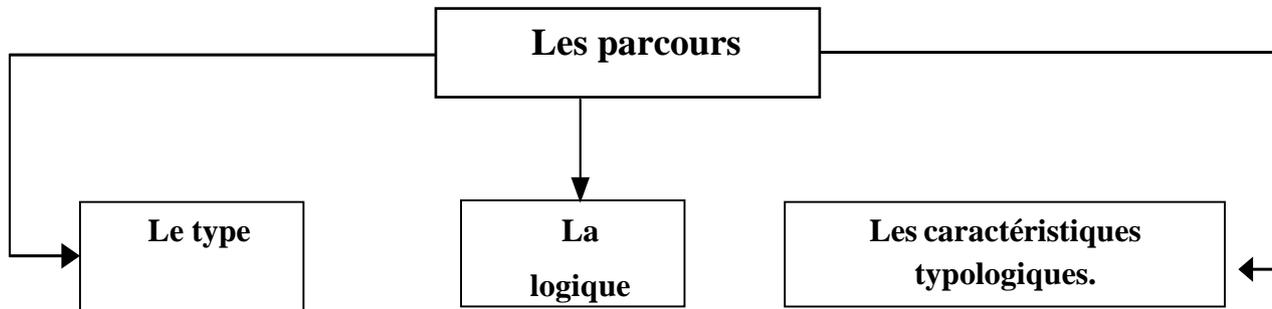


Figure 43: Le Processus d'implantation des enveloppes

2. LA CONCEPTION DES PARCOURS :

Un parcours est un déplacement physique ou non physique entre deux éléments de l'environnement il permet de relier le projet à l'environnement, relier les différentes composantes du plan de masse et la consolidation de la thématique du projet.

Les parcours sont conçus selon trois (03) dimensions (Organigramme 11) :



Organigramme n°= 11

a. LES TYPES DE PARCOURS :

Le type de parcours est défini selon la thématique, le site et le caractère de l'équipement. Donc chaque type de parcours dépend des éléments précédents.

Il existe plusieurs types de parcours :

- Parcours de découverte du projet.
- Parcours d'initiation à l'écologie.
- Parcours de consolidation du caractère du lieu.
- Parcours d'encrage.
- Parcours de distribution.

b. LA LOGIQUE DES PARCOURS :

La logique de composition des parcours doit être tirée de l'idée du projet, elle est structurée autour de :

1. La forme de la répartition des flux.
2. La gestion des articulations.
3. La définition des caractéristiques des axes.

Parcours de découverte du projet :

Un parcours piéton fluide qui :

- Consolidation du mouvement d'émergence de découverte.
- Assure le déplacement et l'articulation entre les différentes entités du projet.
- Parcours fluides suivants les entités du projet.
- Parcours bordé d'arbres, flux fort vers le projet, traité d'une manière qu'on peut sentir le lien entre le projet et l'environnement.

Parcours de consolidation du caractère du lieu :

Parcours piéton fluides servants à partir de la voie principale pour circuler au bord de la mer ; et qui :

- Assurer la relation projet /mer.
- Aménager pour avoir un espace de promenade et détente.
- Consolider le mouvement de promenade.
- Espaces de détente et de loisir sur les côtés.

Parcours d'initiation à l'écologie :

- Initier un mouvement de conversion écologique.
- Un parcours dynamique reliant le jardin botanique et la biosphère.

Parcours de distribution :

- Un parcours mécanique dynamique qui :
- Créer une relation projet /ville.

Parcours d'ancrage :

- Un parcours Linière servant à partir des voies périphériques de l'assiette donnant vers les points d'accès du projet.

c. LES CARACTERISTIQUES TYPOLOGIQUES :

La définition des caractéristiques et la typologie des parcours est faite sur la base des quatre éléments à savoir (Figure) :

- Le type du tracé
- Le dimensionnement
- L'aménagement et l'esthétique.

PLAN DE MASSE	TYPE ET LOGIQUE	CARACTÈRE
	<p><u>Parcours de découverte :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Parcours fluide Assure le déplacement et l'articulation entre les différentes entités du projet. 	
	<p><u>Parcours d'initiation à l'écologie :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Consolider le mouvement de promenade. - créer une ambiance de promenade, Border de plusieurs types d'arbres. -Créer des parcours végétalisés piétons qui marquent l'identité du projet. 	
	<p><u>Parcours de distribution :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Créer une relation projet /ville. -Accessibilité directe (non fluide) pour une bonne orientation vers le projet. -Traiter d'une manière à pouvoir créer une appréciation à la découverte. 	
	<p><u>Parcours de consolidation du caractère du lieu :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Assurer la relation projet /mer. -Aménager pour avoir un espace de promenade et détente. -Créer un parcours avec un traitement qui décrit le lien entre le projet et l'environnement immédiat (promenade maritime). 	
	<p><u>Parcours d'ancrage :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Un parcours Linière. - relier les voies périphériques de l'assiette donnant vers les points d'accès du projet. 	

Figure 44

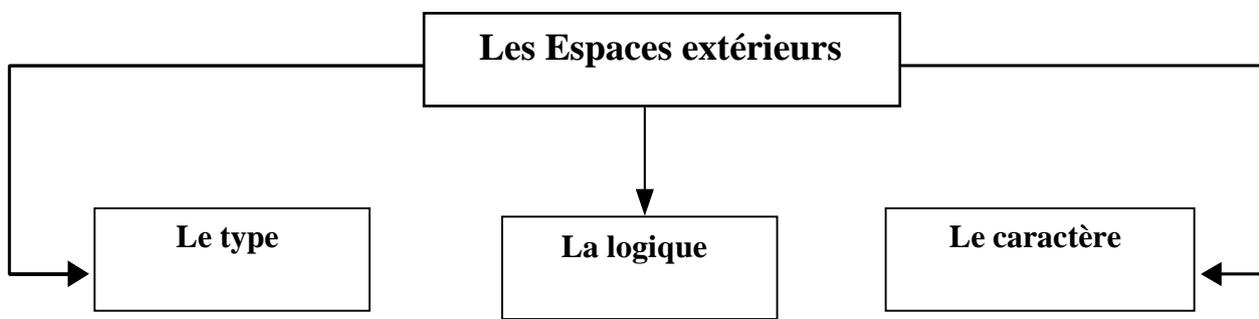
3. LA CONCEPTION DES ESPACES EXTERIEURS :

L'espace extérieur est un élément permanent du projet qui permet le dialogue avec l'environnement immédiat ainsi qu'un espace physique ou non physique qui expérimente des utilisations à l'air libre. Il est l'équipement social du premier plan indispensable à notre équilibre.

Les espaces extérieurs dans leurs diversités et leurs particularités sont au même titre que les espaces bâtis (un élément fondateur de l'identité de la ville), cet espace est identifié par trois éléments essentiels qui sont :

- Le type d'espace : nous avons trois types d'espaces.
- La logique de conception : elle est en relation avec le bâti et avec le degré d'importance de l'espace.
- Les caractéristiques typologiques des espaces extérieurs sont : la superficie de l'espace, son emplacement et son aménagement.

Les éléments de conception des espaces extérieurs (Organigramme 12) :



Organigramme n°= 12

a. LE TYPE DES ESPACES EXTERIEURS :

L'espace extérieur se décompose de plusieurs types d'espaces qui sont :

- Espace de confirmation caractérielle.
- Espace de récolte des flux.
- Espace d'articulation du projet la mer

b. LA LOGIQUE DES ESPACES EXTERIEURS :

- Une hiérarchisation et une diversité d'espace extérieur basée sur un rapport physique fonctionnel.
- Séparer les espaces bruyants réservés aux enfants des espaces calmes pour adultes.
- Renforcer l'image de l'écologie par des points écologiques tels que le jardin botanique et la biosphère.
- Les espaces verts sont traités d'une manière à pouvoir sentir qu'on est dans des espaces paysagères tout en utilisant la végétation.
- Composition avec les différents milieux.

c. LE CARACTERE DES ESPACES EXTERIEURS :

Espace de confirmation caractérielle :

Traitement spécifique pour marquer l'identité de l'espace et une meilleure perception de la qualité d'espace.

Espace de récolte des flux :

C'est un espace de stationnement sois de véhicules ou des bateaux avec une logique de cet espace qui suit le tracé dynamique.

Un espace ornementé qui marque l'accès au projet.

Espace d'articulation du projet avec son environnement :

Des espaces de grandes surfaces aménagées avec du pavé, et possèdent des parcours végétalisés pour se protéger du soleil et création des places pour contempler et se détendre.

Un espace qui présente la plage.

Les caractéristiques et la typologie des espaces extérieurs

Type	Logique	Caractère
<p>Espace de confirmation caractérielle</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Traitement d'interface : aqua parc, c'est l'exposition Franchissement : parc de plaisance - Composition avec les différents milieux - Marin : le port - Minéral : le parc aquatique 	
<p>Espace de récolte des flux</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ponctuation du flux - Dynamique et - Ecologique 	
<p>Espace d'articulation du projet avec la mer</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La circonscription de l'opportunité environnementale qui est la mer - Offrir une ceinture de détente 	

Figure 45



Figure 46: vue Aérienne sur le projet

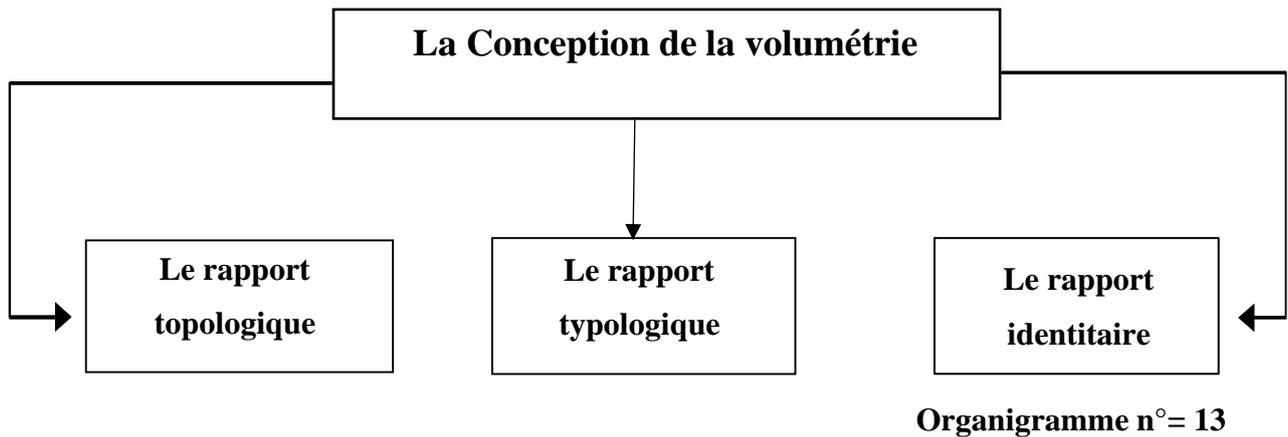
4. LA CONCEPTION DE LA VOLUMETRIE :

Le but de l'étude volumétrique du projet est de déterminer les différents rapports qu'entretienne le projet avec son environnement.

À savoir :

- Le rapport topologique (c'est le rapport avec l'environnement).
- Le rapport typologique dans lequel seront abordées les caractéristiques du projet lui-même.
- Le rapport identitaire (c'est le rapport avec la fonction).

Les éléments de conception de la volumétrie (organigramme 13) :



1. RAPPORT TOPOLOGIQUE :

C'est la lecture de la volumétrie par rapport à l'environnement.

- Créer une dualité entre la statique et la dynamique pour confirmer l'identité du projet (mer/projet).
- Opter une similitude formelle pour une intégration topologique.



Figure 47: Le Rapport topologique

Source : Auteurs

2. RAPPORT TYPOLOGIQUE :

- Un dégradé d'échelle de la ville jusqu'à l'habitation.



Figure 48: la volumétrie et son rapport typologique

Source : Auteurs

3. RAPPORT IDENTITAIRE :

La construction sur une pyramide d'une tour d'habitation, c'est une conjugaison de trois volumes : la pyramide, un cube et un parallélépipède.

L'ensemble urbain écologique s'intègre parfaitement à son environnement par son architecture.

La forme de la tour fait de lui un élément de repère émergent et de Confirmation de l'appartenance à l'environnement.

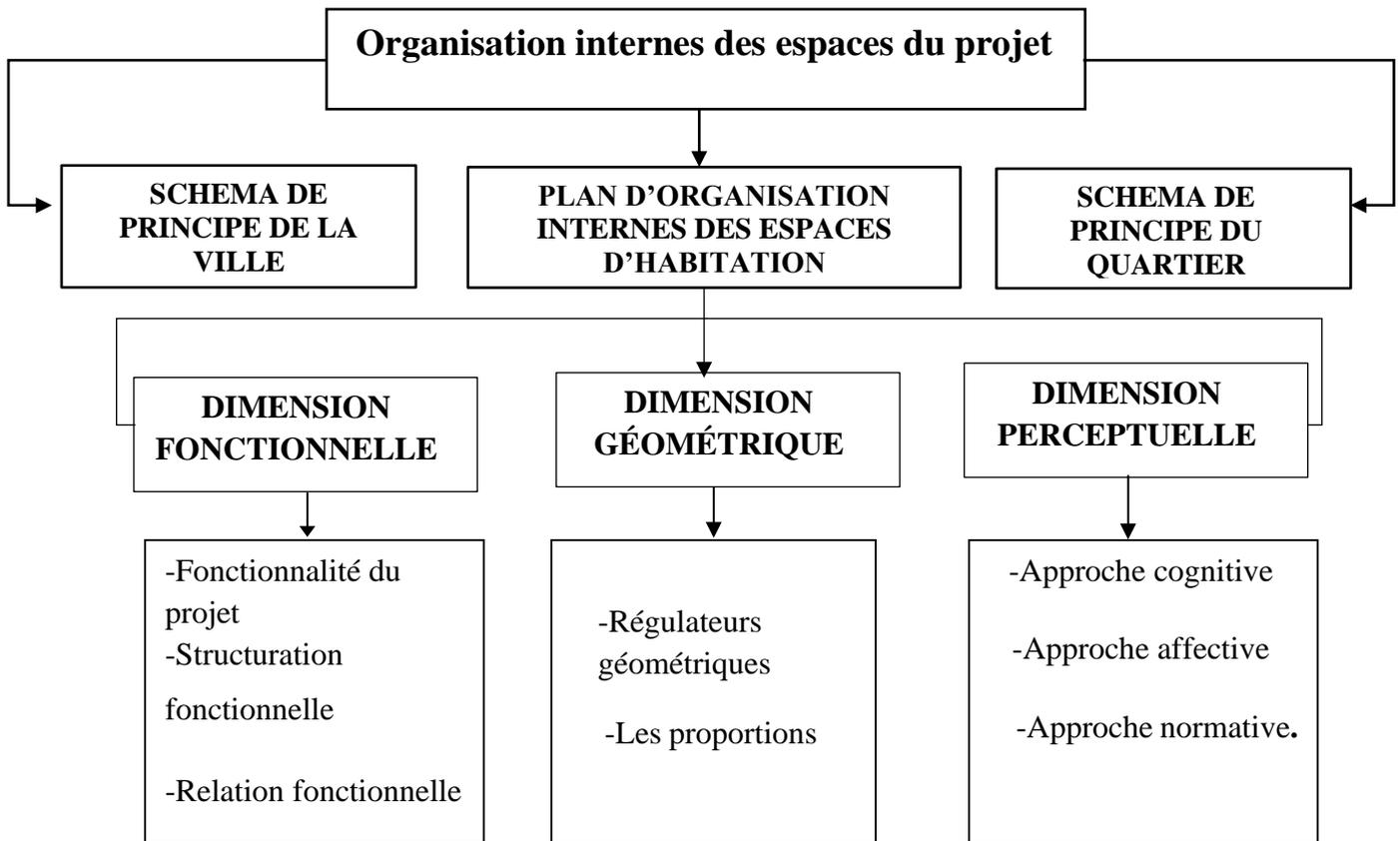


Figure 49: Le rapport identitaire de l'ensemble urbain écologique

Source : Auteurs

4.3 L'ORGANISATION INTERNE DES ESPACES DU PROJET :

L'organisation interne des espaces du projet consiste à illustrer les différents paliers de la conception des espaces intérieurs et cela à travers trois (03) dimensions (organigramme 14).



Organigramme n°= 14

4.3.1 SCHEMA DE PRINCIPE DE STRUCTURATION FONCTIONNELLE DU DOMAINE DE LA VILLE DE L'ENSEMBLE URBAIN ECOLOGIQUE :

1. STRUCTURATION HORIZONTALE :

RDC : Le RDC est réservé aux commerces de grandes surfaces, centre de soins, établissement hospitalier et centre artistique. Les différentes entités du projet sont orientées vers le centre qui est un espace de distribution.

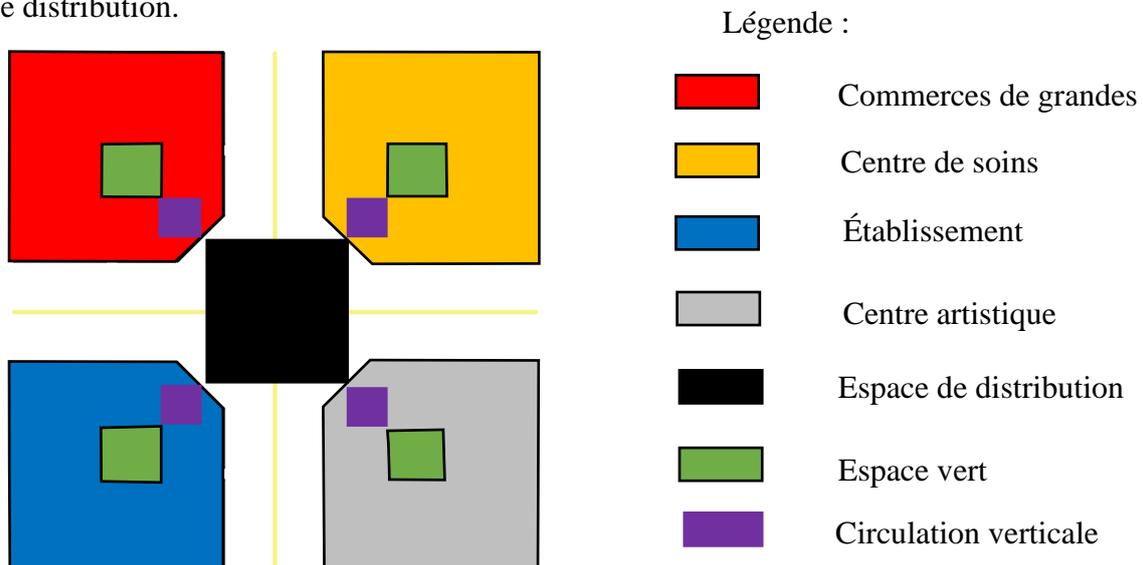


Figure 50: La structuration fonctionnelle de RDC de la ville

Le 1er ETAGE : On trouve le même principe dans le 1er étage, l'espace de distribution au milieu et les quatre autres entités autour de lui.

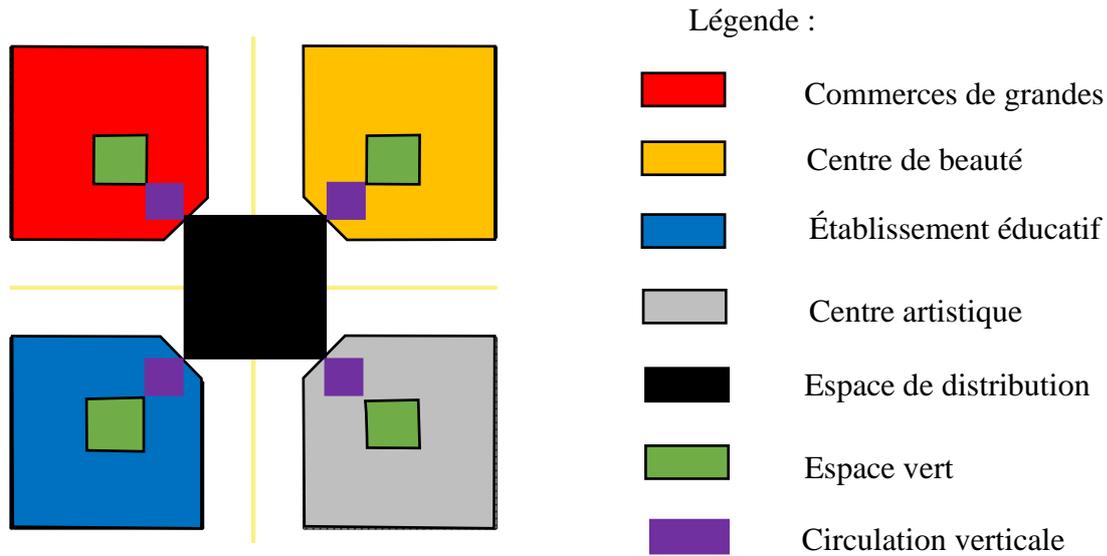


Figure 51: La structuration fonctionnel de R+1 de la ville

LE 2eme ETAGE : Dans cet étage on trouve toujours l'espace de distribution au milieu et quatre autres entités autour de lui.

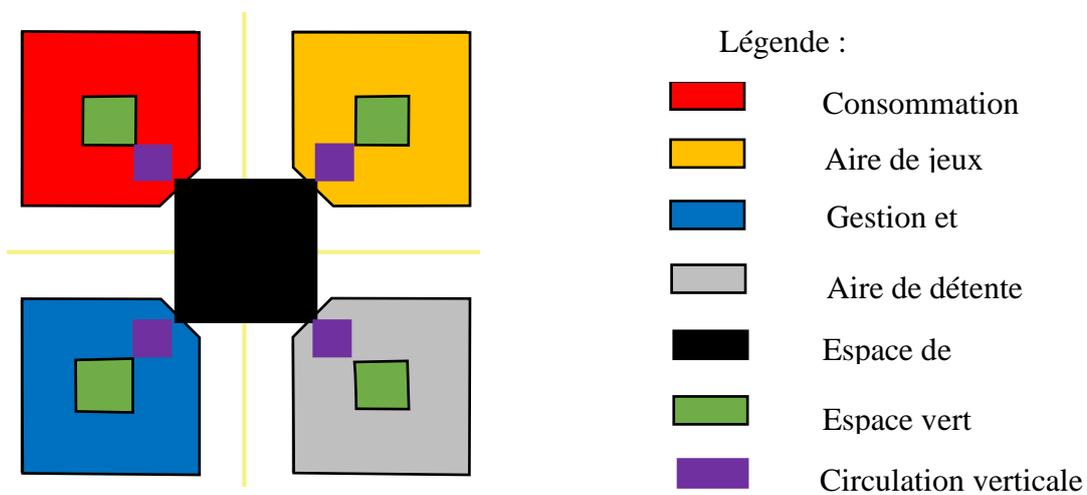


Figure 52 : La structuration fonctionnelle de R+2 de la ville

LE 3eme ETAGE : On trouve le même principe dans le 2eme étage, l'espace de distribution au milieu et les quatre autres entités autour de lui.

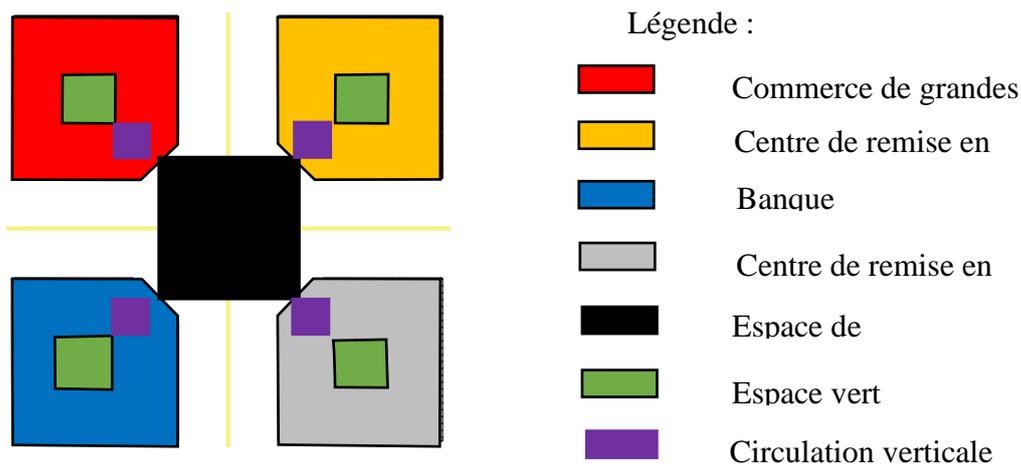


Figure 52: La structuration fonctionnel de R+3 de la ville

LE 4eme ETAGE : est réservé aux : centre des arts, parc aquatique, poste et centre sportif. Les différentes entités du projet sont orientées vers le centre qui est un espace de distribution.

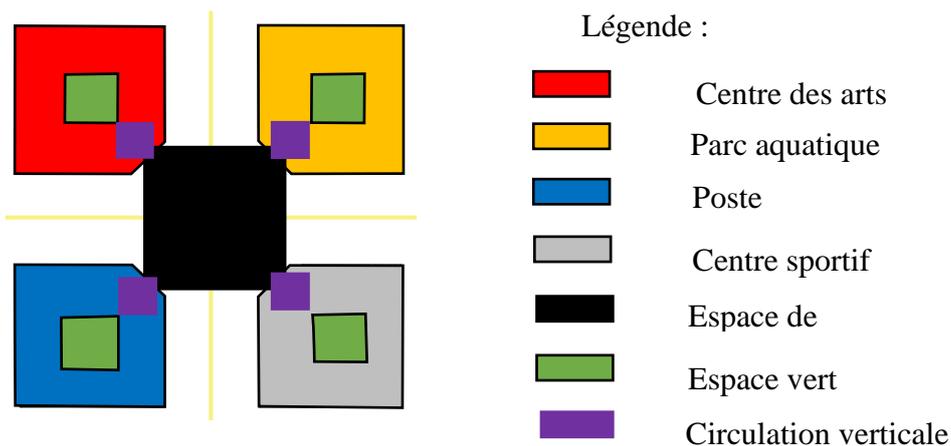


Figure 53 : La structuration fonctionnel de R+4 de la ville

LE 5eme ETAGE : On trouve le même principe ; l'espace de distribution au milieu et les quatre autres entités autour de lui.

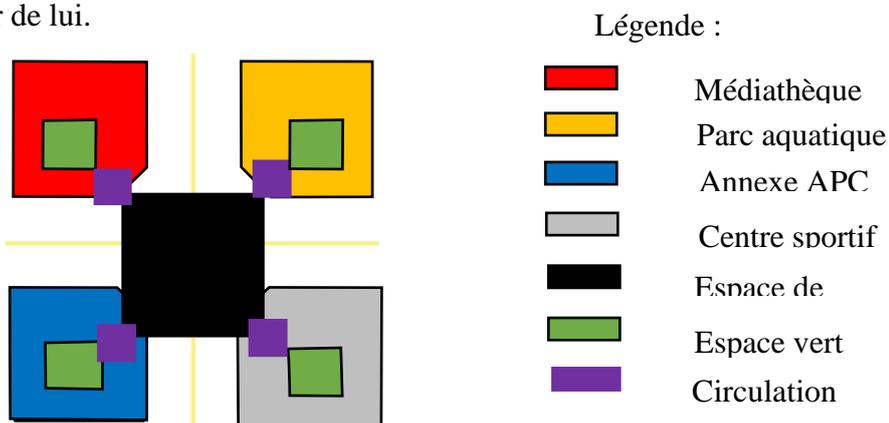


Figure 54: La structuration fonctionnel de R+5 de la ville

2. STRUCTURATION VERTICALE :

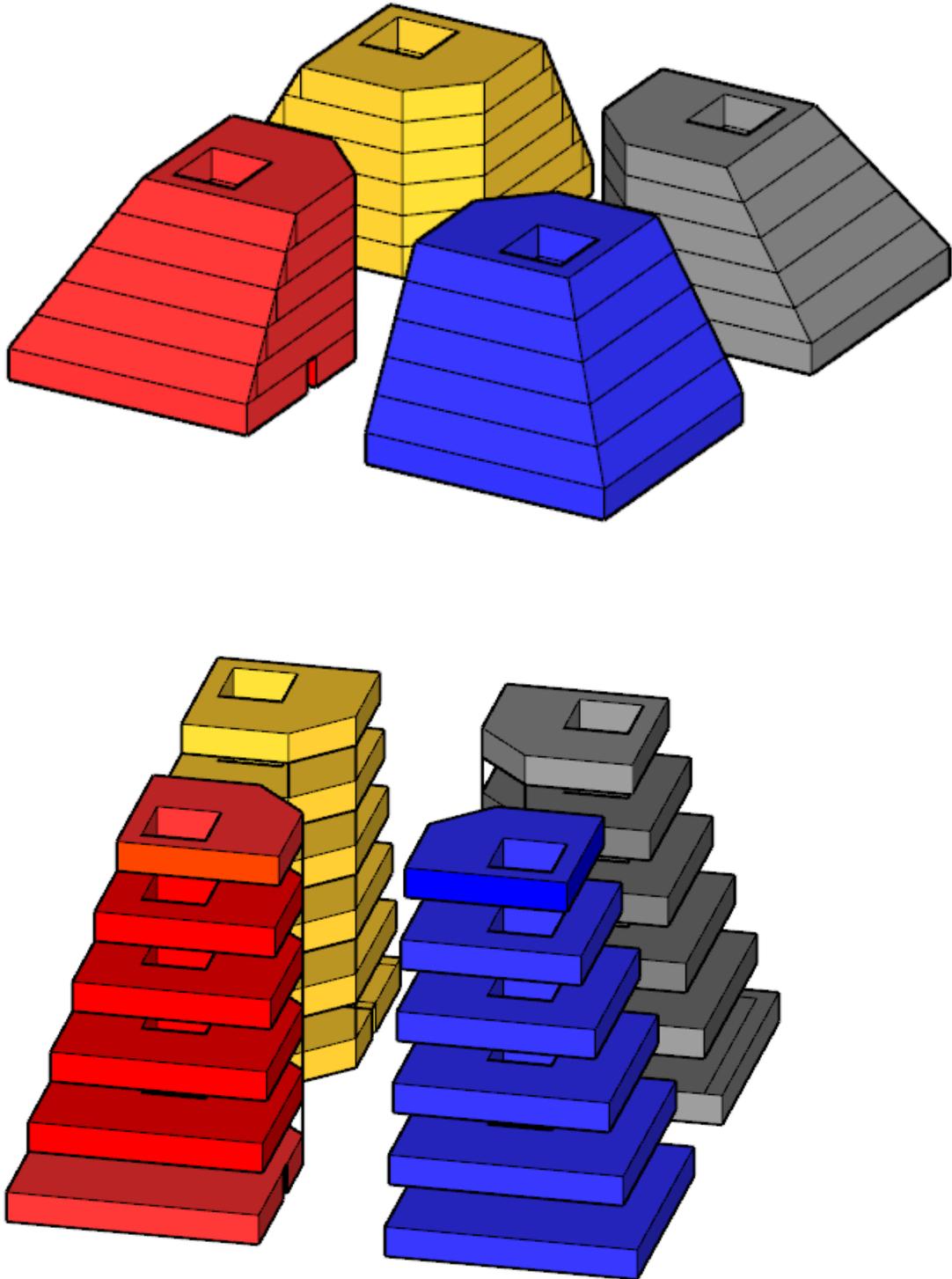


Figure 55: La structuration verticale du domaine de la ville

4.3.2 SCHEMA DE PRINCIPE DE STRUCTURATION FONCTIONNELLE DU DOMAINE DU QUARTIER DE L'ENSEMBLE URBAIN ECOLOGIQUE :

RDC : Le RDC est réservé aux culture et découverte.

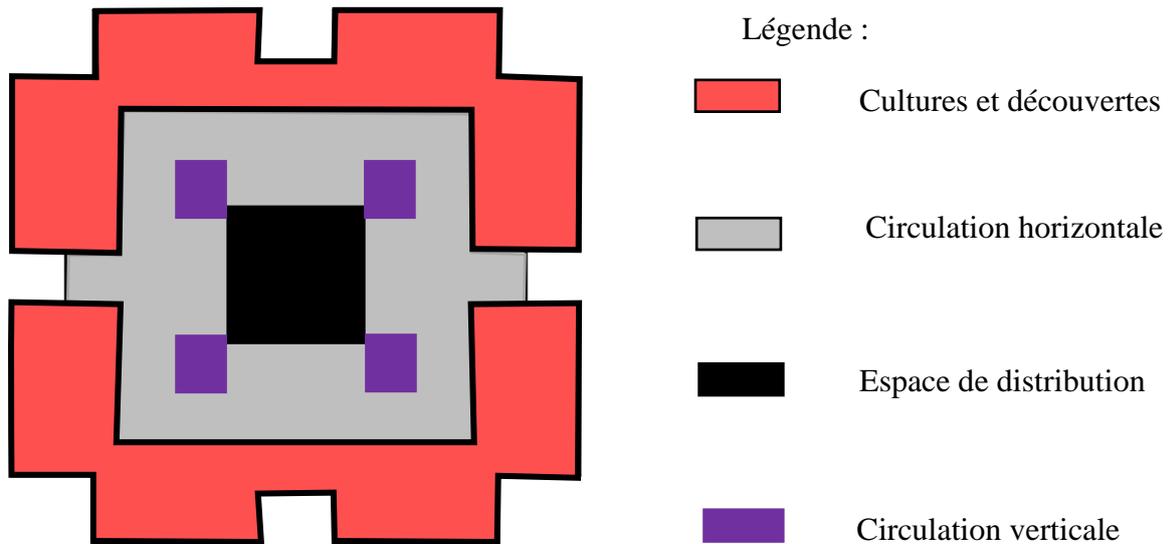


Figure 56: La structuration fonctionnelle du RDC du quartier

LE 1er ETAGE : étage réservé aux loisirs et sport plus l'espace de distribution au milieu.

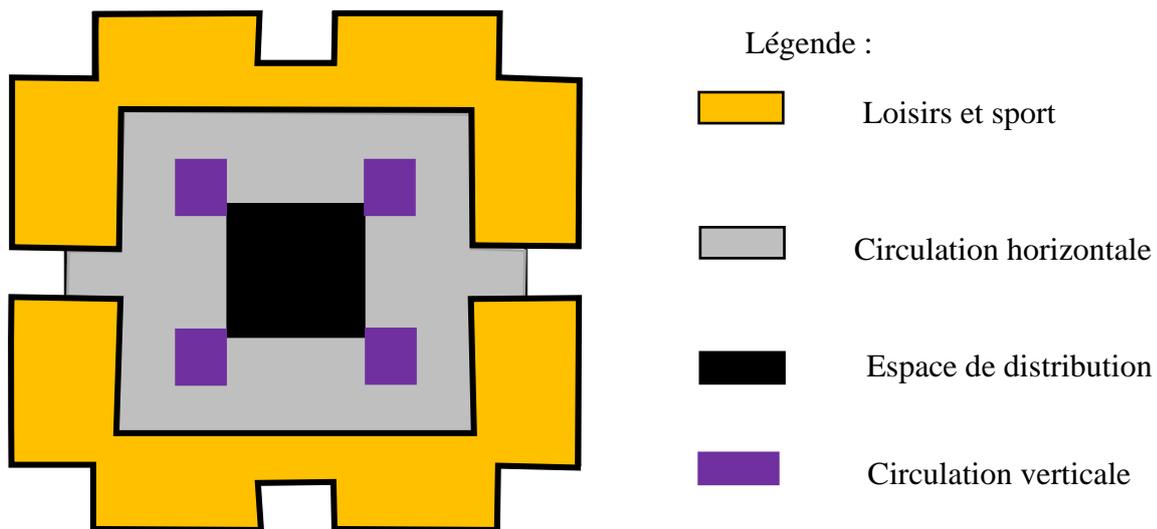


Figure 57: La structuration fonctionnelle du R+1 du quartier

LE 2eme ETAGE : étage réservé aux bien-être plus l'espace de distribution au milieu.

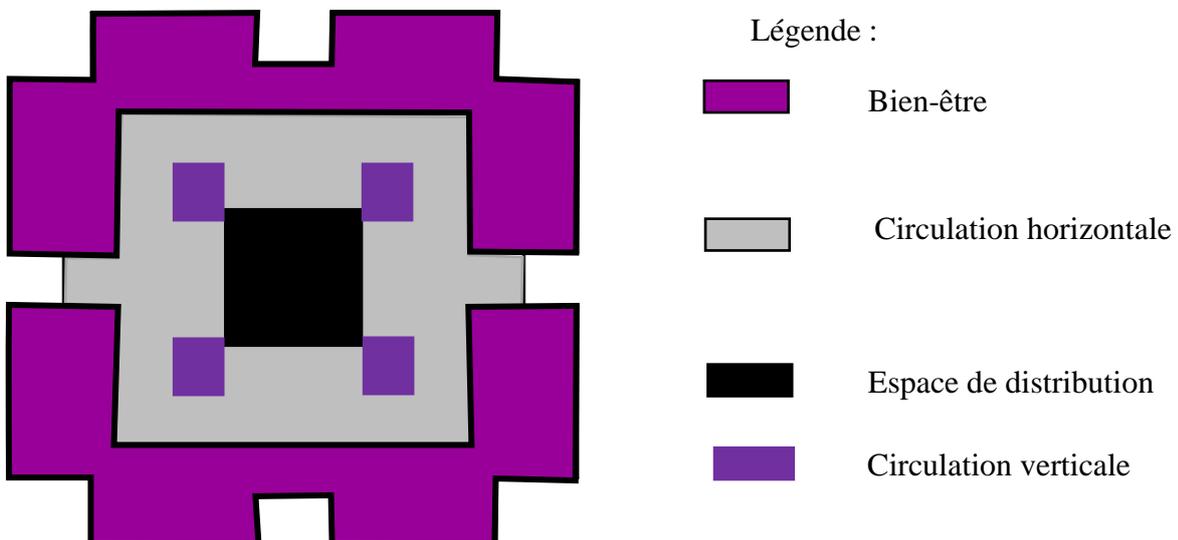


Figure 58: La structuration fonctionnelle du R+2 du quartier

LE 3eme ETAGE : étage réservé à la santé plus l'espace de distribution au milieu.

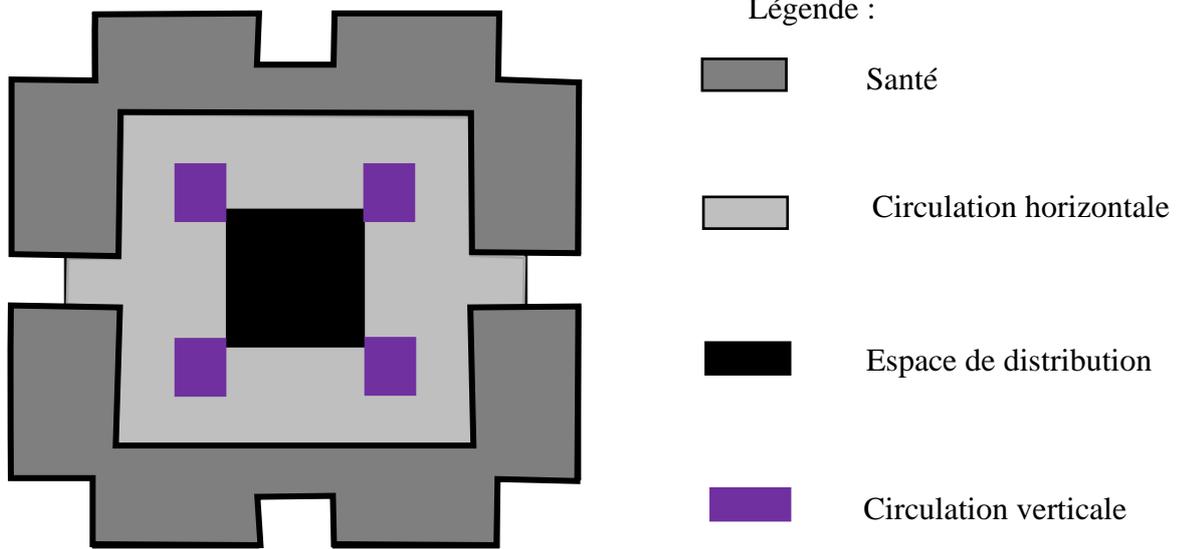


Figure 59:La structuration fonctionnel du R+3 du quartier

LE 4eme ETAGE : étage réservé à l'éducation plus l'espace de distribution au milieu.

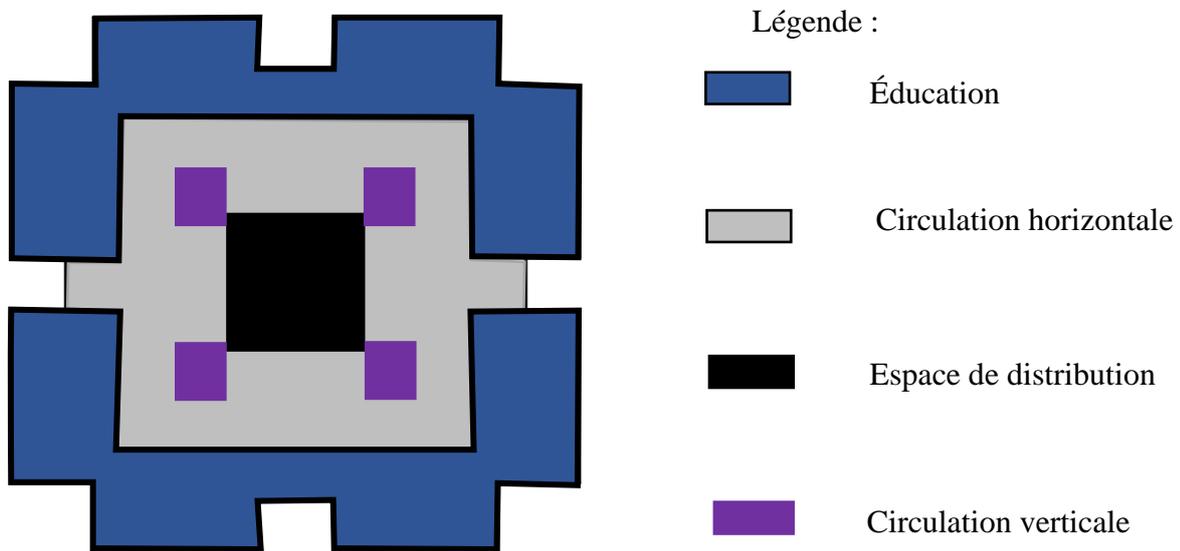


Figure 60:La structuration fonctionnel du R+4 du quartier

LE 5eme ETAGE : étage réservé au commerce de proximité plus l'espace de distribution au milieu.

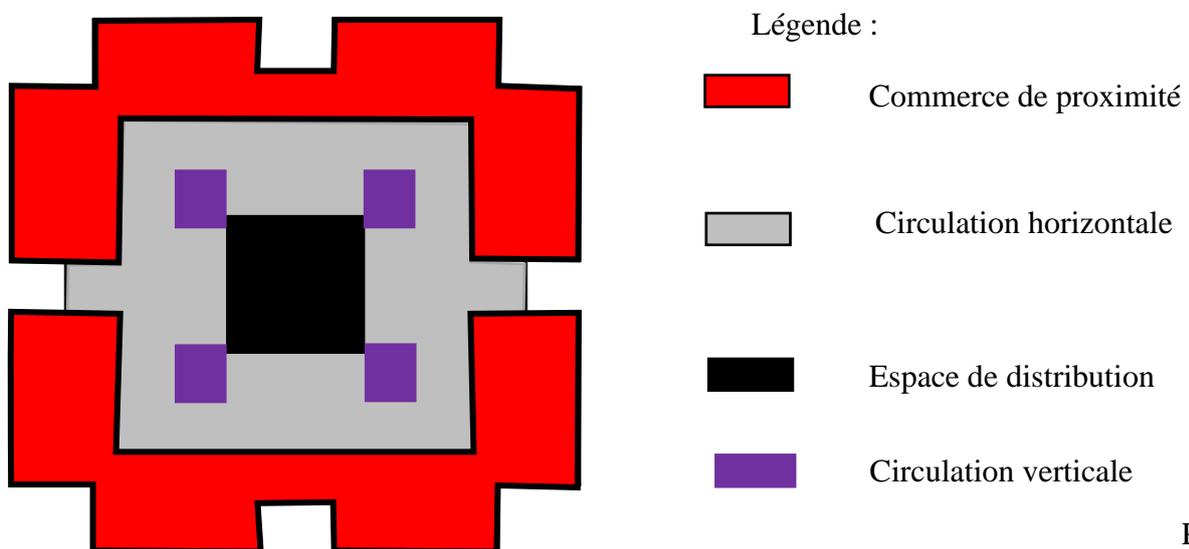


Figure 61 :La structuration fonctionnel du R+5 du quartier

2. STRUCTURATION VERTICALE :

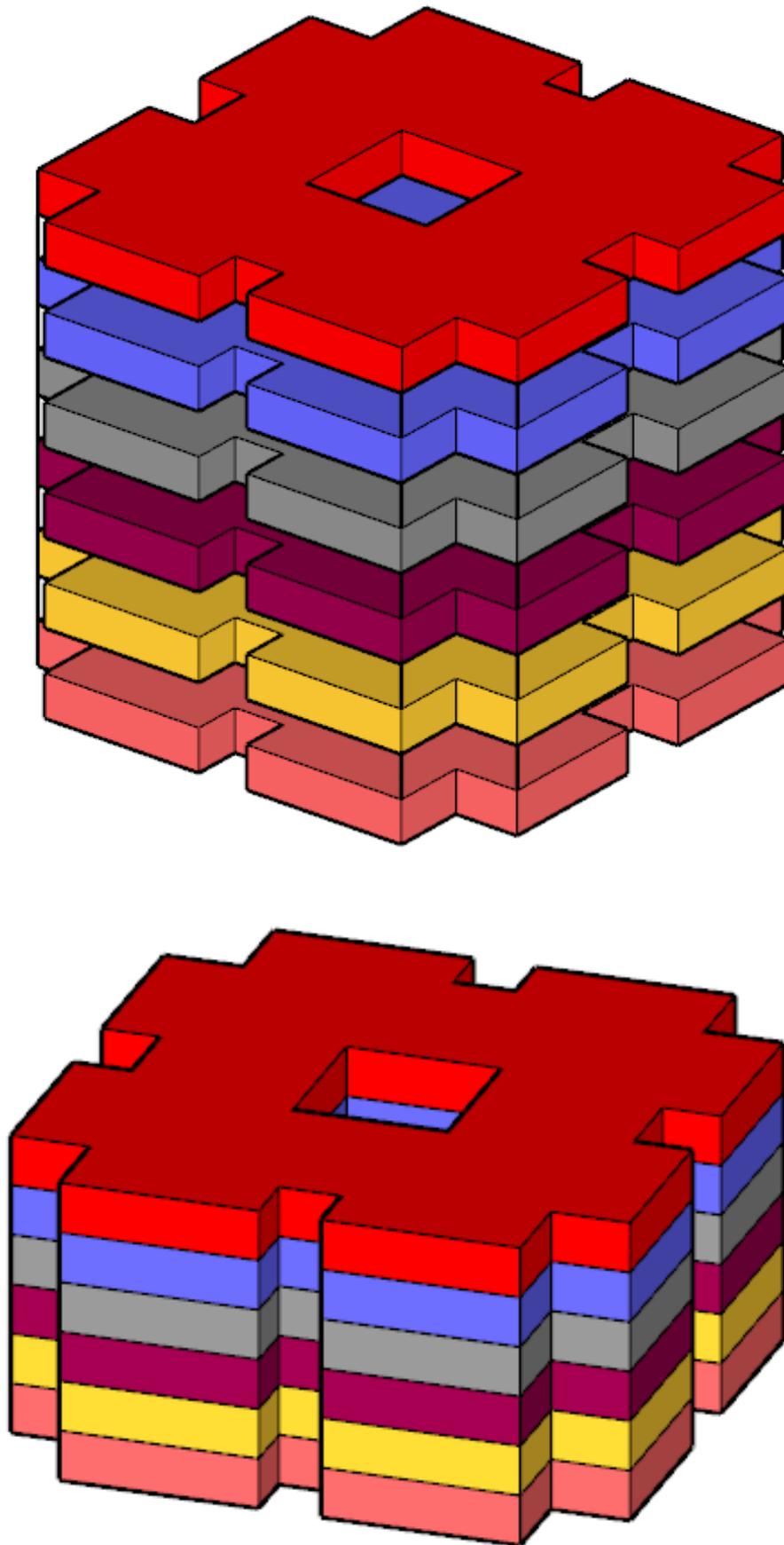


Figure 62: La structuration verticale du quartier

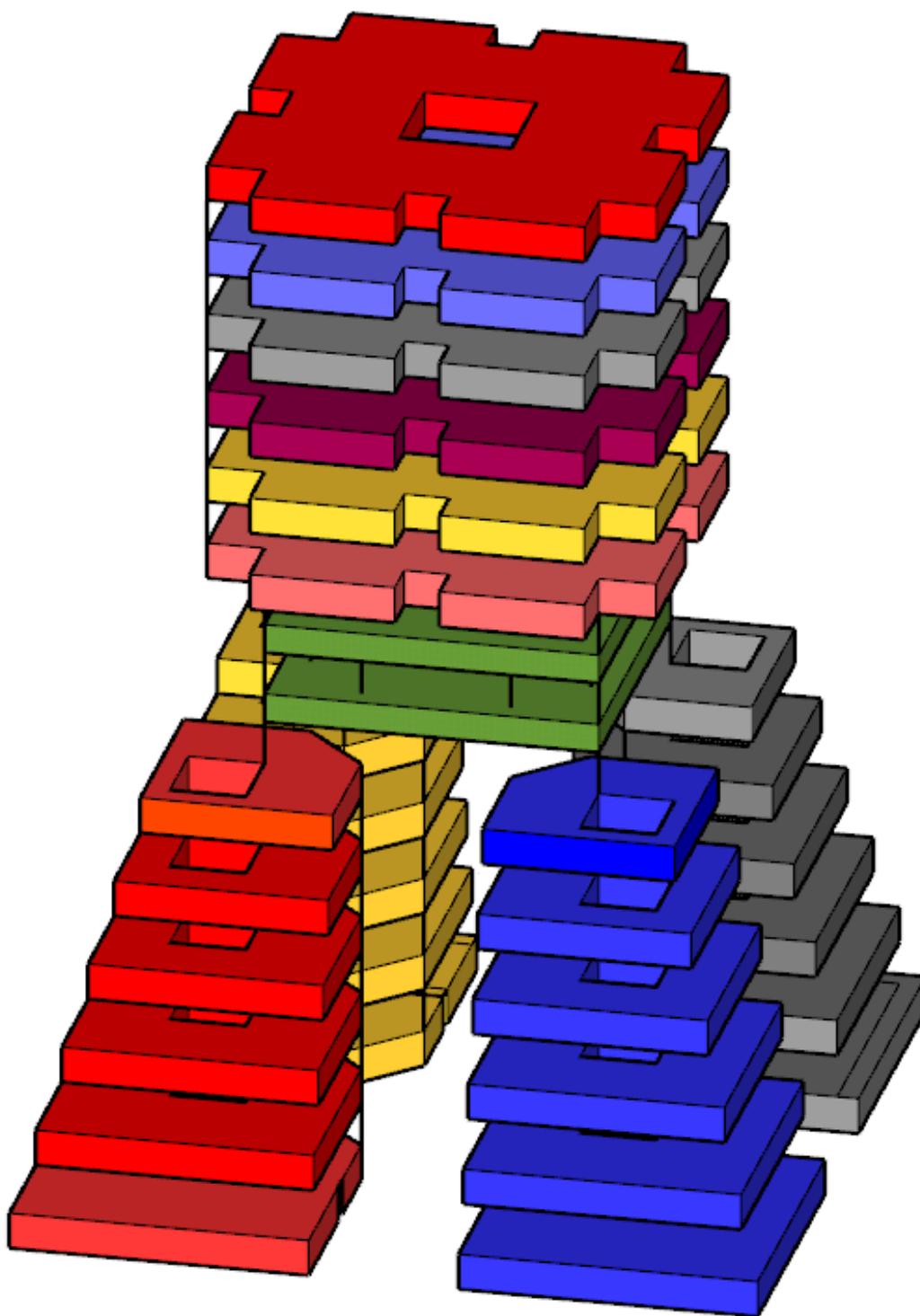


Figure 63: La structuration verticale de l'ensemble urbain écologique

4.3.3 PLAN D'ORGANISATION INTERNES DES ESPACES D'HABITATION DE L'ENSEMBLE URBAIN ECOLOGIQUE :

Ce plan il contient trois (03) dimensions importantes :

a. DIMENSION FONCTIONNELLE :

Divisée en 3 éléments :

- Fonctionnalité du projet est traduite par la hiérarchie spatiale de deux espaces : espaces servis et espace servant.
- Structuration par palier fonctionnel : le noyau central, l'espace technique et l'espace de vie.
- Relation fonctionnelle : Présenter les types des relations entre les différents espaces.
(Organigramme spatiale).

1. Fonctionnalité du projet :

Une centralité fonctionnelle représentée par quatre appartements (02 appartement F3 et deux en F4). Depuis le 17eme étage jusqu'à 36eme étages on trouve la tour d'habitation.

Cette tour d'habitation se compose de trois (03) parties, chaque partie contient trois (03) niveaux et chaque niveau on trouve quatre (04) appartements autour d'un noyau central qui contient les escaliers, les ascenseurs et les locaux techniques. Et chaque appartement a une terrasse jardin.

Entre chaque partie en trouvant une ferme urbaine.

2. Structuration par palier fonctionnel :

Le noyau central qui contient (l'espace technique et la circulation verticale) et l'espace de vie (les logements F4 et F3).

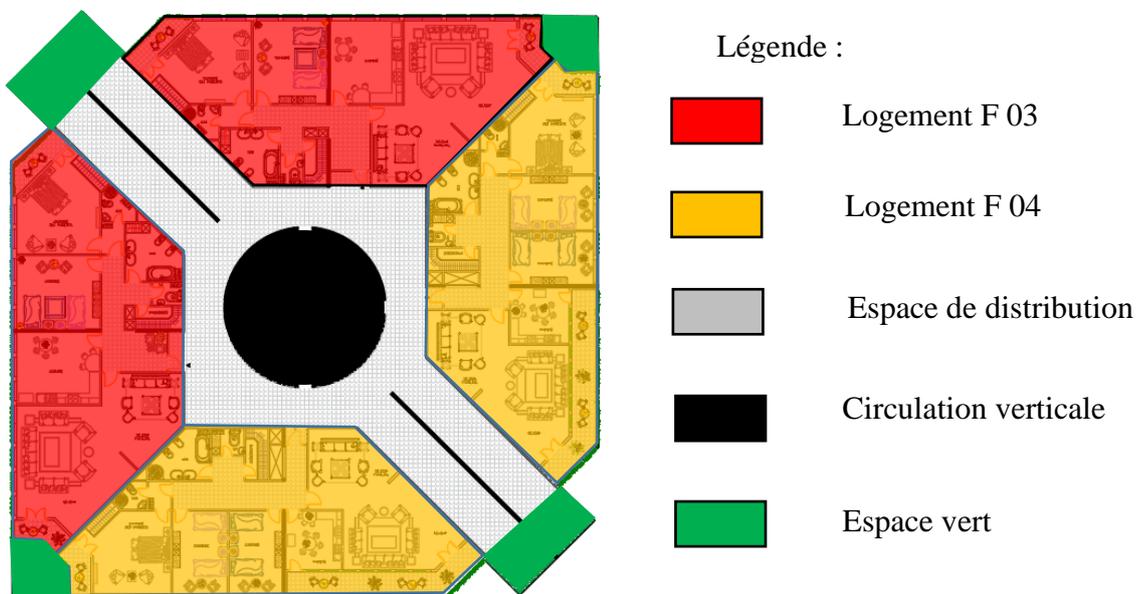


Figure 64: la structuration fonctionnel de l'habitation

- **Les logements** : les différents espaces organisés autour d'un couloir.

Le logement F3 :

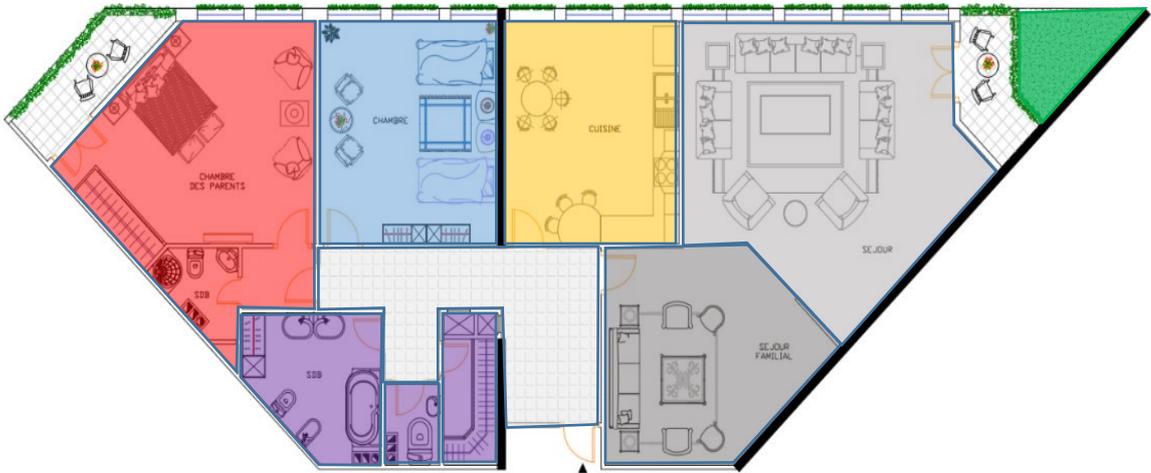


Figure 66: les différents espaces du logement F3

Le logement F4 :



Figure 65: les différents espaces du logement F4

3. Relation fonctionnelle :

- **La tour d'habitation :** au niveau de chaque étage de la tour on trouve quatre logements autour d'un noyau central qui a une complémentarité fonctionnelle avec eux.

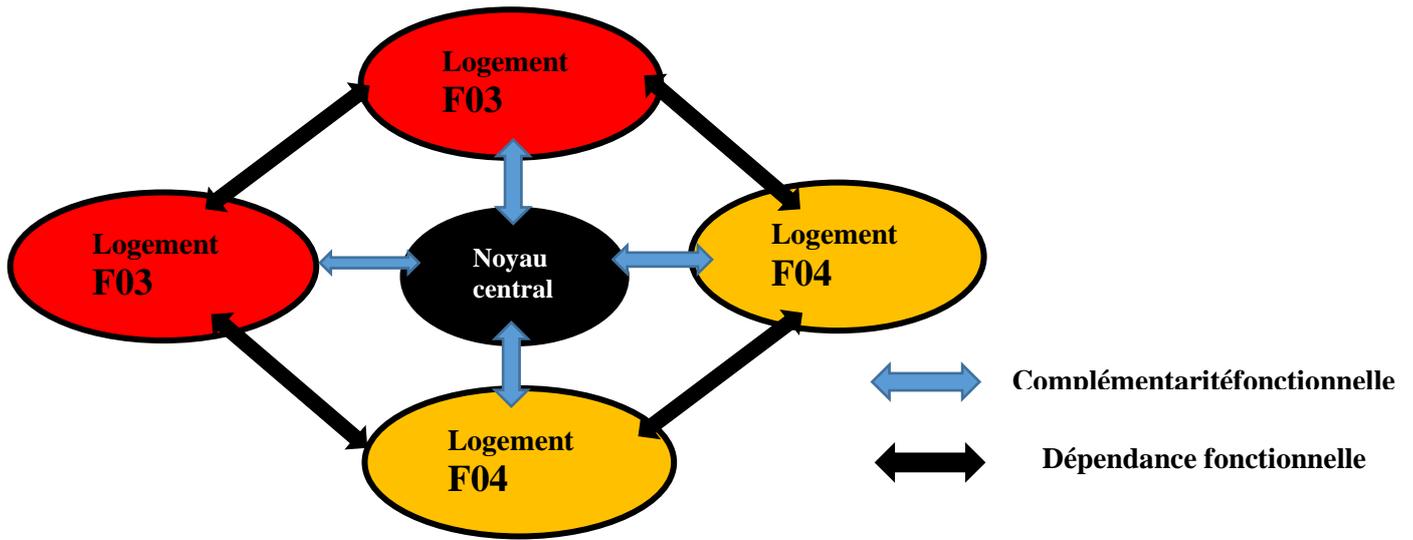


Figure 67: La relation fonctionnelle de l'habitation

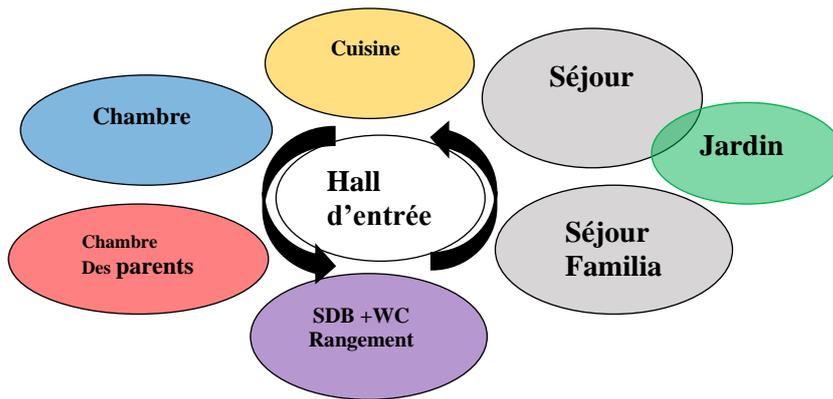


Figure 68: l'organigramme d'affectation des espaces du logement F3

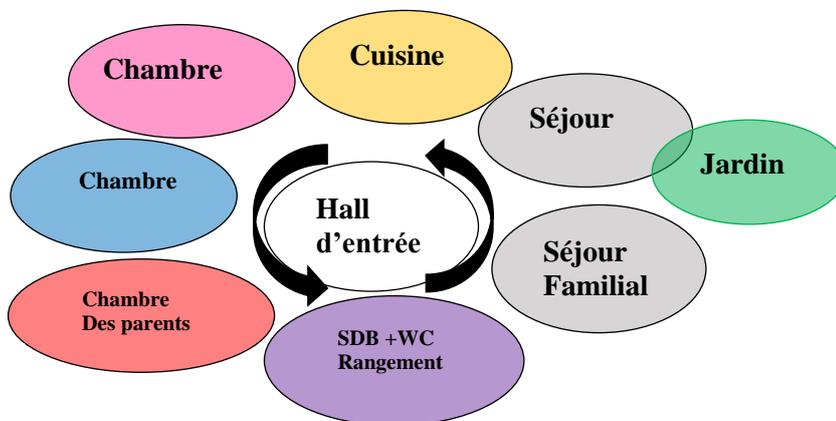


Figure 69: l'organigramme d'affectation des espaces du logement F4

- **Espaces jour/nuit** : chaque appartement est organisé sur une même logique représentée par une partie jour et une partie nuit et un espace d'articulation entre les deux qui est l'espace de circulation.



Figure 70: Schéma montrant l'affectation des espaces jour / nuit des logements

b. DIMENSION GEOMETRIQUE :

Divisée en deux (02) éléments :

1. Les régulateurs géométriques : sont définis par 03 variables essentielles

Point : Un point est l'intersection de deux droites, comme il peut être le début d'un axe dans les plans d'architecture, le point peut désigner deux aspects :

- Point fonctionnel (point important dans le fonctionnement).
- Point caractériel (point qui définit le changement d'un caractère vers un autre).

Les points représentent les intersections entre les axes de distribution et d'articulation horizontale et verticale, ainsi que les points d'aboutissement et les séquences fonctionnelles dans le projet.

Ligne : Une ligne est un vecteur qui exprime un mouvement, un déplacement qui peut être réel ou virtuel, dont ce déplacement est exprimé sur le plan statique ou dynamique, elles définissent les limites des différentes entités fonctionnelles, ainsi que les axes d'orientations et de circulations du projet.

Plan : C'est une surface définie par trois lignes ou plus, dont elle a trois types de correspondance : (fonctionnelle, volumétrique et sensorielle), ces dernières définissent les fonctionnements homogènes aux caractéristiques physiques, fonctionnelles et sensorielles.

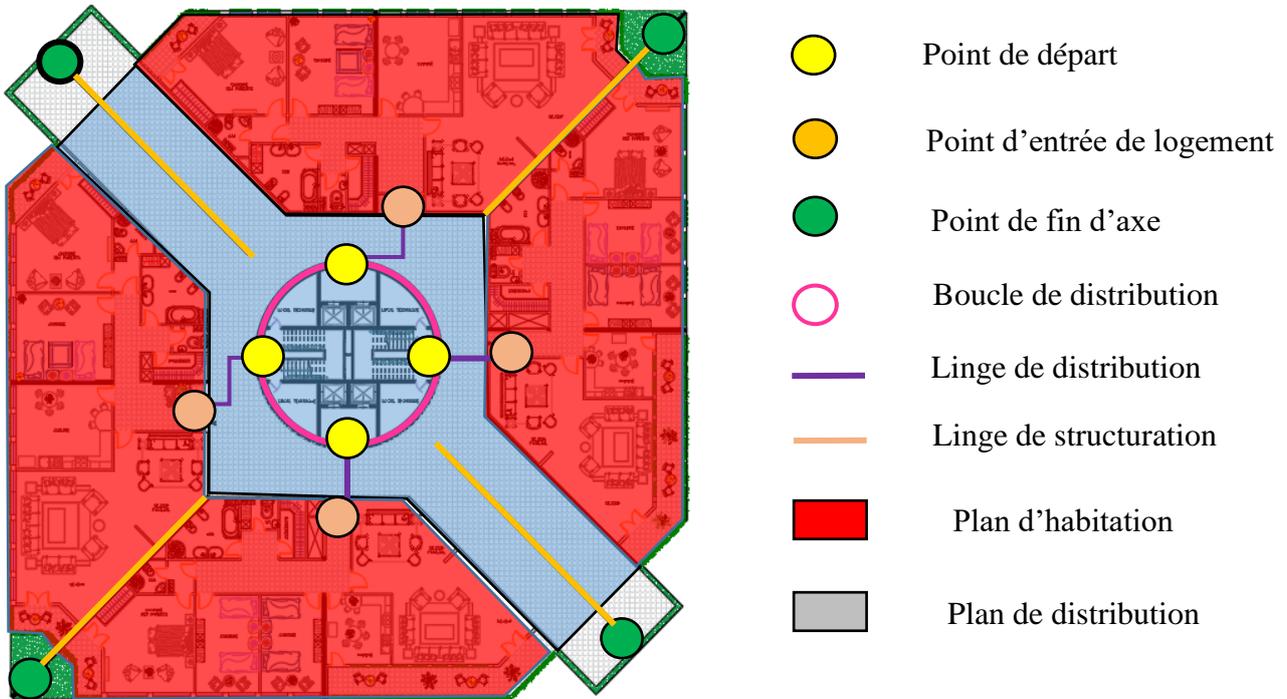


Figure 71: les régulateurs géométriques des logements

2. Les Proportions : C'est de chercher l'homogénéité géométrique à travers une trame ou un module de base.

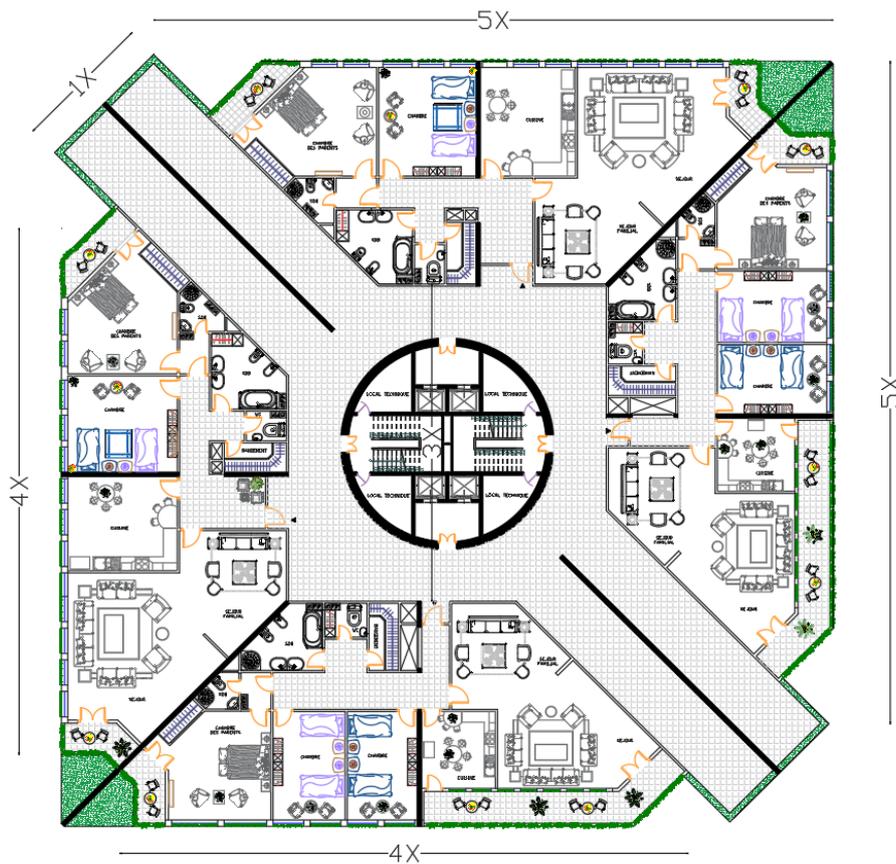


Figure 72: les proportions entre les logements

c. DIMENSION PERCEPTUELLE :

Cette dimension est reliée avec tous les éléments ajoutés pour faire comprendre un message du projet

Elle est interpellée par trois (03) approches :

1. Approche cognitive : C'est l'identification des territoires :
 - **Territoire servant** : statique et dynamique.
 - **Territoire sevré** : plateforme statique
 - **Territoire de confirmation caractérielle** : les jardins
2. Approche affective : C'est la confirmation de l'écologie.
3. Approche normative : C'est la consolidation de l'idée de projet qui est architecture et technologie
« *la rotation* ».

4.4 L'ARCHITECTURE DU PROJET (LA CONCEPTION DES FAÇADES DU PROJET) :

Introduction :

La **façade** représente toute l'élévation d'un bâtiment et elle est souvent dessinée selon une composition qui contribue à lui donner son caractère et son identité.

Une **façade** est rythmée par les travées et les niveaux qui constituent le plus souvent une trame d'ordonnement proportionné.

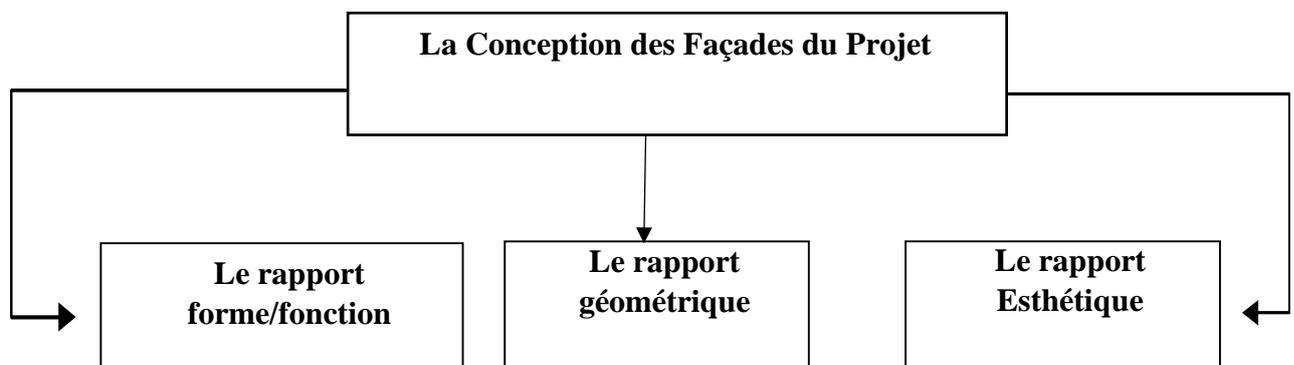
La façade est le symbole de certaine architecture et du rapport espace, usage et environnement et sa conception naît essentiellement des repères liés au contexte et à la thématique du projet.

La lecture des façades des projets est régie par trois rapports complémentaires (Organigramme15) :

Le rapport fonctionnel : qui détermine le degré de lecture de la façade et du projet. Ainsi que la lecture de distribution des plans fonctionnels en façade

Le rapport géométrique : qui détermine les différents rapports géométriques : point, ligne et les proportions.

Le rapport perceptuel ou esthétique : qui détermine l'appartenance de la façade du projet à un style esthétique précis.



Organigramme n°= 15

1. LE RAPPORT FORME / FONCTION :

Les plans déterminent une séquence fonctionnelle (correspondance entre le plan et la fonction). Une différenciation esthétique et un traitement en fonction de la variété fonctionnelle du projet.

La façade peut être décomposée vis-à-vis de ses fonctions en cinq (05) grandes entités qui sont :

- **La ville (le socle)** : du rez-de-chaussée jusqu'à 6^{ème} étages.
- **Le parc urbain** : du 7^{ème} étage jusqu'à 8^{ème} étages et du 15^{ème} étage jusqu'à 16^{ème} étages.
- **Le quartier** : du 9^{ème} étage jusqu'à 13^{ème} étages.
- **L'Habitation** : du 17^{ème} étage jusqu'à 28^{ème} et entre chaque 03 niveau d'habitation on trouve une ferme urbaine.
- **La terminaison** de la tour un parc urbain panoramique.

Cette ségrégation crée une lecture des fonctions du projet dans la façade.

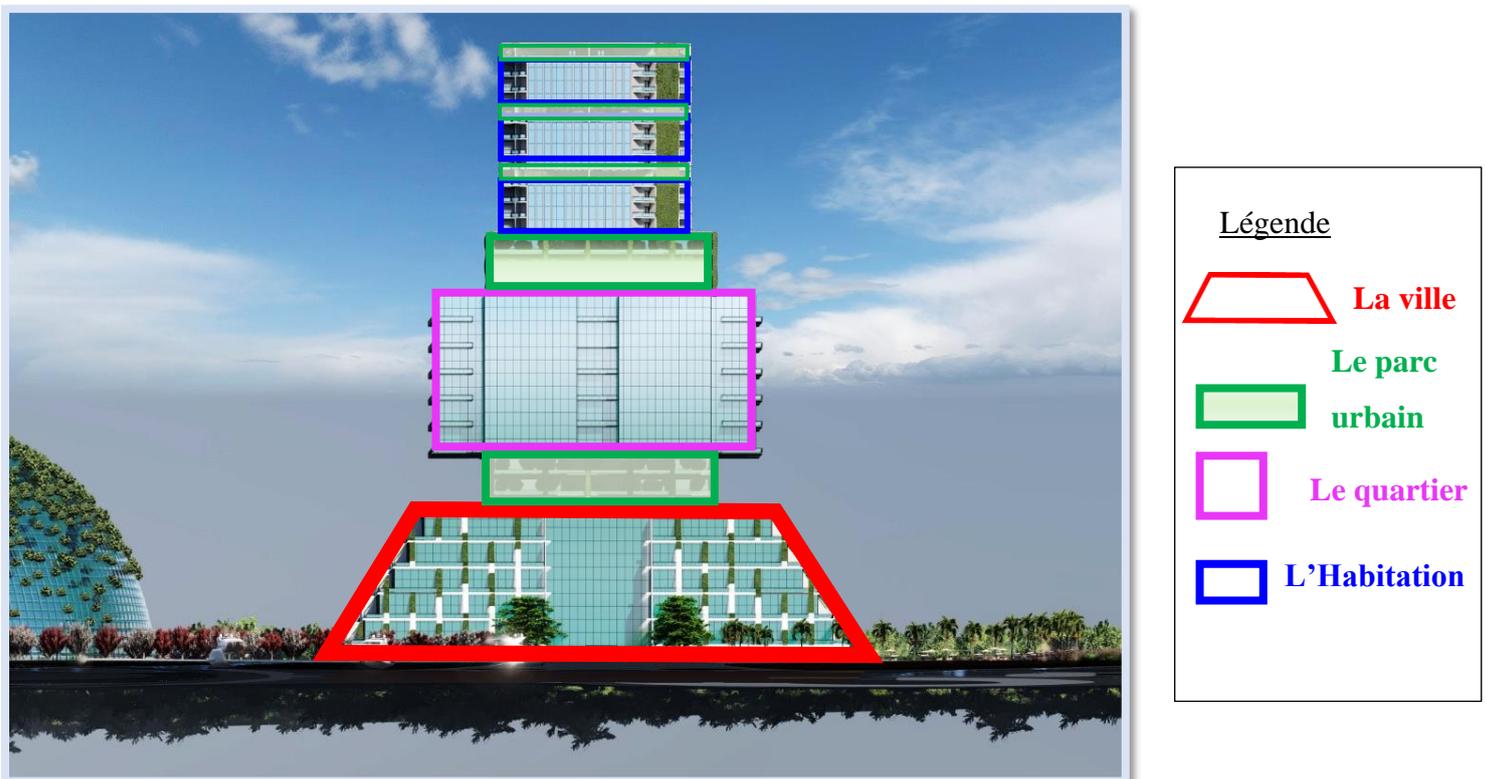


Figure 73: Le rapport fonctionnel à la façade

Source : Auteurs

- **LA VILLE (LE SOCLE) :** Les fonctions abrités : échanges, services, cultures, bien-être, santé loisirs et détente avec un concept de zoning (par pole).

Le Traitement :

- L'interprétation de l'expression de la technologie à travers la transparence.
- La création des panneaux végétalisés qui assurent le dialogue avec la nature et consolider la notion de l'écologie à travers le concept de la smart city.
- Mise en valeur traitement des entrées principales.
- **LE PARC URBAIN :** Les fonctions abrités : agriculture urbaine, détente et loisirs

Le Traitement :

- Façade végétalisé
- **LE QUARTIER :** Les fonctions abrité : échanges, services, bien-être, santé, loisirs et détente

Le Traitement :

- La connectivité avec l'extérieur à travers la notion de transparence.
- Façade intelligente à travers l'utilisation des panneaux photovoltaïques.
- La façade végétale pour consolider la notion de l'écologie.

- **LA FERME URBAINE :** La fonctions abrité : agriculture urbaine

Le Traitement :

- Façade végétalisé.

- **L'HABITATION :** Les fonctions abrités : hébergement et détente.

Le Traitement :

- La création des murs végétalisés qui assurent le dialogue avec la nature selon le concept de la smart city.
- La création des terrasses jardins pour valider la notion de l'écologie.
- L'interprétation de l'expression de la technologie à travers la façade intelligente en utilisant les panneaux photovoltaïques qui assure la rotation et qui permet de mieux profiter de la lumière et de l'environnement extérieure.
- La verticalité qui indique la direction vers le ciel (la monumentalité).
- Marquer le sommet de la tour par une terrasse à ciel ouvert avec des vue panoramique dans toutes les directions (jardin botanique panoramique).



Figure 74: Le traitement de la façade

Source : Auteurs

2. LE RAPPORT GEOMETRIQUE :

Le rapport géométrique dans ce volume est spécifique, se base sur deux notions :

a. La régularité géométrique : La régularité dans ce volume spécifique obéit parfaitement à la notion des points, lignes et plans.

- **Les points** : Le point est défini par l'intersection de deux droites. C'est aussi le début et la fin d'une chose.

Ce projet se compose de plusieurs points : Point de terminaison horizontale, point d'accès, Points de finalité, points de confirmation de la monumentalité.

- **Les lignes** : peuvent exprimer le mouvement, la direction, l'orientation.

Les lignes qui composent la façade de ce projet sont :

Ligne de valorisation d'accès, ligne de valorisation et de la monumentalité

- **Les plans** : la façade est la succession des plans. Le projet se compose d'une variété de fonctions représentées cinq (05) fonctions : la ville, parc urbain, quartier, ferme urbaine et habitation.

b. La Proportionnalité : On dit que deux mesures sont proportionnelles quand on peut passer de l'une à l'autre en multipliant ou en divisant par une même constante non nulle.

- La proportionnalité de la volumétrie obéit à un module de $x=10$ m.

- Les entités d'hébergement respectent l'échelle humaine.



Confirmation de la monumentalité
Accès principal



Valorisation de la monumentalité
Valorisation de l'accès



Figure 75: La dimension géométrique de la façade

Source : Auteurs

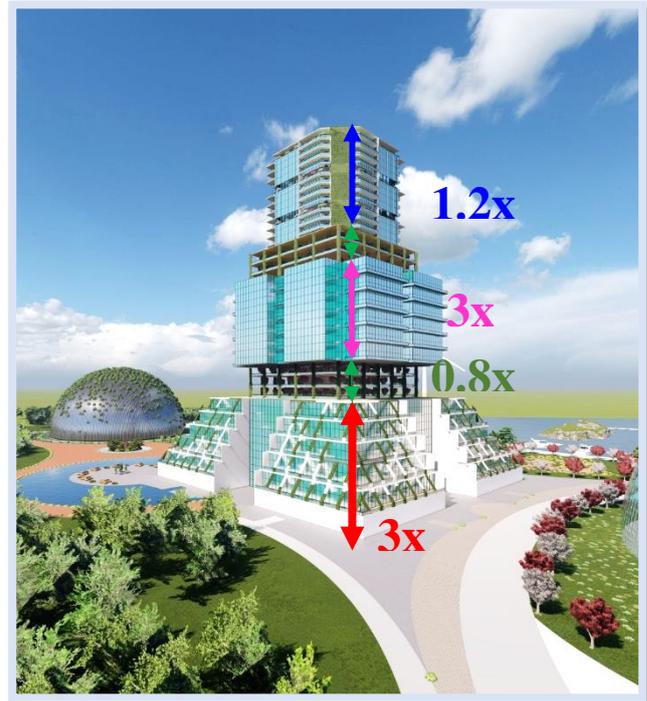


Figure 76: La proportionnalité de la façade

Source : Auteurs

3. LE RAPPORT D'ESTHETIQUE :

Le style esthétique du projet est une réponse à la thématique du projet (architecture habitat et technologie) à travers le traitement de la façade qui interprète les notions de la smart city.

Cette architecture se caractérise par leurs façades intelligente légères et toute vitrée de murs Rideaux. (La transparence) et les façades végétalisées qui consolident la notion de l'écologie. (Murs végétaux)

Le caractère de la rotation de la haute technologie dont la fluidité représente un aspect visuel dans la conception de l'habitation.

Et l'aspect d'horizontalité dans le traitement de la ville et le quartier avec la verticalité de la tour rotative (l'habitation) pour objectif d'assurer le confort visuel et avoir une architecture technologique.



Figure 77: Le rapport d'esthétique de la façade

Source : Auteurs

CHAPITRE 05

CHAPITRE 5 : REALISATION DU PROJET

Introduction :

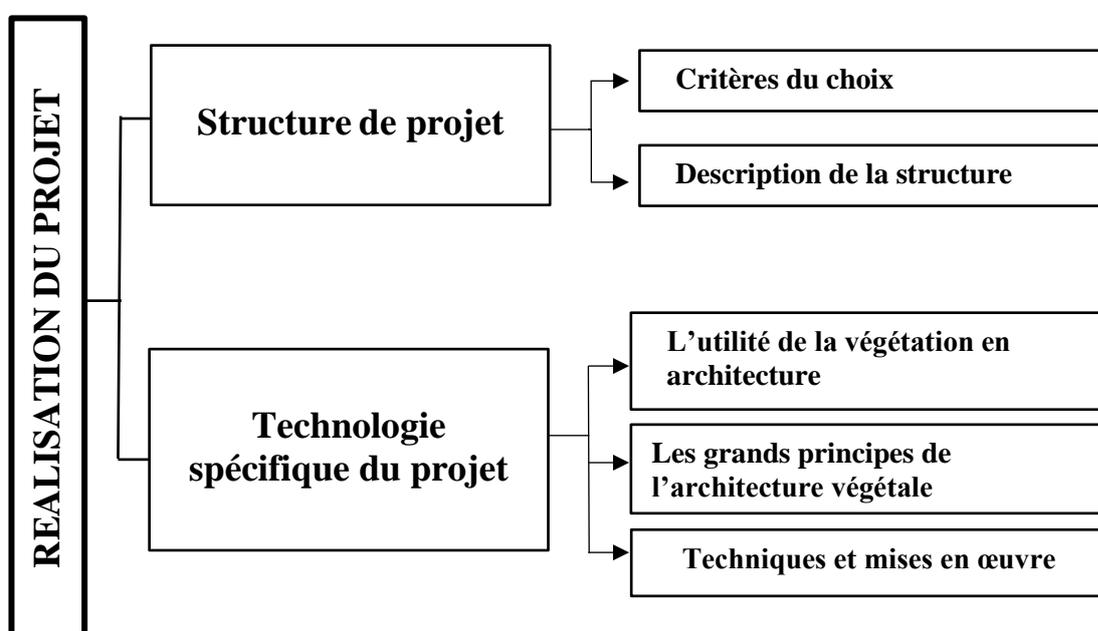
L'objectif de ce chapitre est d'examiner la faisabilité technique de la réalisation du projet, cette faisabilité est explorée à travers (organigramme 14) :

- L'étude de la structure du projet.
- Le choix d'une technologie spécifique.

En ce qui concerne l'étude de la structure un effort particulier a été mis sur le choix structurel et sa relation à l'architecture, cette approche met en valeur l'identité structurelle du projet.

- La technologie spécifique dans cette étude est : le rapport végétation et architecture.

Les éléments de la réalisation du projet :



Organigramme n°= 16

5.1 STRUCTURE DU PROJET :

Une structure permet d'assurer la solidité et la stabilité du projet, elle met en valeur l'identité structurelle du projet.

On appelle structure, la manière dont sont disposés les éléments porteurs horizontaux, verticaux ou obliques destinés à recevoir les charges et les surcharges venant de la superstructure et de les transmettre aux fondations, dans de bonnes conditions de résistance et de stabilité de forme.⁴⁶

⁴⁶ *Techniques ingénieur.* (s.d.). Consulté le juin 2022, sur structure : <https://www.techniques-ingenieur.fr/glossaire/structure>.

5.1.1 CRITERES DU CHOIX DE LA STRUCTURE DU PROJET :

Chaque projet architectural est son propre système structurel, le choix de ce système est se fait à travers les paramètres suivants :

a. Relation Architecture- Structure :

Cette relation est exprimée par le choix du système structurel à travers l'architecture du projet. Tout édifice quel que soit sa nature doit répondre à trois principes essentiels : **Fonctionnalité, Solidité et Esthétique.**

En Architecture : Chaque projet a une identité architecturale qui est représentée par 3 éléments :

Le contexte, Les éléments de fonctionnement et Les choix d'esthétiques.

Ce choix du système constructif est basé sur les caractéristiques architecturales, respecte les exigences et les critères relatifs associés à la construction ainsi que la nature des espaces intérieurs du projet afin d'assumer un système adéquat.

Tableau 1: le rapport architecture-structure.

ARCHITECTURE	STRUCTURE
Forme parallélépipède	Noyau central
	Plaque de mouvements
	Les bras
	Voiles de contreventement
	Les Raidisseurs

b. L'identité structurelle :

La production d'une œuvre architecturale qui reflète le contenu du programme et les exigences du thème. Le choix du système structurel est conçu de manière à laisser aux utilisateurs la possibilité d'avoir des espaces flexibles.

La structure du projet est réalisée par :

- Une structure au noyau central+ plaques de mouvements, voiles de contreventement, bras et des raidisseurs « structure en béton armé pour l'ensemble urbain ».
- Une structure en béton armé (des voiles aux niveaux des 03 sous-sols, le noyau central et pour l'infrastructure (les fondations).
- La structure en béton armé présente certain avantage :
- Le béton armé offre une résistance mécanique considérable. Robuste, il résiste à des charges importantes sans subir de dégâts.

- Le béton est le matériau privilégié pour la réalisation d'ouvrages importants. Il permet une grande liberté de création, tout en garantissant la solidité et la sécurité.
- C'est un matériau couramment utilisé en Algérie, économiquement convenable et disponible sur le marché algérien.
- Le béton constitue une excellente barrière anti-feu en s'opposant à la propagation de la chaleur et du feu. Le béton répond aux normes internationales de protection contre l'incendie.
- La facilité de la mise en œuvre et sa flexibilité formelle irremplaçable.
- 100% recyclable.⁴⁷

c. Faisabilité technique :

- Disponibilité des matériaux :

Le béton et l'acier (pour le ferrailage) sont disponibles ainsi que tous les matériaux et matériel nécessaires à la construction du projet.

- La mise en œuvre :

Elle doit répondre à des contraintes qui lui sont propres et qui ne sont généralement pas toutes explicites dans les documents précités :

- Le coût.
- Le temps de mise en œuvre.
- Les performances.
- La fiabilité.

5.2 DESCRIPTION DE LA STRUCTURE DU PROJET :

La structure de la tour d'habitation on a un système « Noyau central+ plaques de mouvements, les bras, voiles de contreventements et les raidisseurs. »

La transmission des charges est assurée par les planchers qui transmettent les charges vers les éléments verticaux (les voiles) puis vers les fondations (les pieux).

⁴⁷ Construction maison. (s.d.). Consulté le juin 2022, sur béton arme : <https://construction-maison.ooreka.fr/astuce/voir/748127/beton-arme>

a. L'infrastructure :

Les voiles :

Le voile en béton désigne une paroi verticale en béton armé, réalisée avec un béton banché⁴⁸. Ils représentent une grande résistance et une grande rigidité vis-à-vis des forces verticales, ils assurent une bonne isolation phonique et thermique (figure 77).

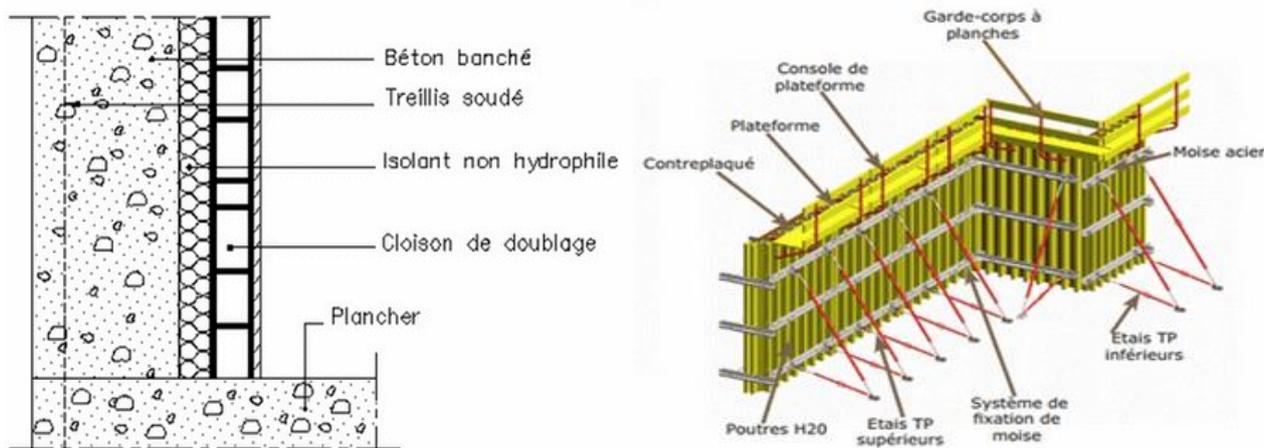


Figure 78: Le détail du voile en béton armé

Source : <https://travauxbeton.fr/voile-beton/>

Les fondations :

Les fondations d'un bâtiment constituent la partie d'un ouvrage de bâtiment ou de travaux publics qui a pour objet de transmettre et de répartir les charges sur le sol.

Le type de fondation dépend de la nature du sol et de ses capacités à supporter le projet de construction. Partie intégrante du gros-œuvre, les travaux de fondation sont essentiels dans la construction de bâtiments car ils conditionnent la pérennité de l'ouvrage, sa structure et sa capacité à résister aux influences climatiques. En effet, si elles sont mal conçues, elles peuvent entraîner des fissures, des infiltrations, voire rendre des bâtiments inutilisables.

Les pieux de fondation :

Ils sont partis des fondations profondes sur lesquelles un bâtiment s'appuie. Il est indispensable d'utiliser ce type de fondation lorsque le sol sur lequel on bâtit un ouvrage n'est pas suffisamment solide et homogène.

Les pieux auront alors pour fonction de transmettre les charges de l'ouvrage à une couche de sol plus dure qui se trouve plus en profondeur. On peut aussi l'utiliser pour le renforcement d'une fondation existante. Par ailleurs, les pieux supportent toute la structure de l'ouvrage. Ainsi, il peut être en bois, en béton ou en acier.

Les trois parties principales d'un pieu sont la tête, la pointe, et le fût compris entre la tête et la pointe. La longueur d'ancrage h est la longueur de pénétration du pieu, de diamètre B , dans les

⁴⁸Travaux beton. (s.d.). Consulté le juin 2022, sur voile beton: <https://travauxbeton.fr/voile-beton/>

couches de terrain résistantes (Figure 78). Cette fondation profonde creusée à la main sous la protection d'un blindage. Une barrette est un pieu foré de section allongée ou composite (en T ou en croix, par exemple).⁴⁹

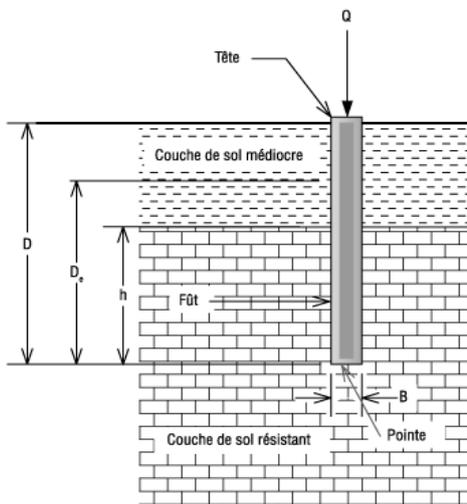


Figure 80: les caractéristiques géométriques d'un pieu.

Source : <https://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/construction-et-travaux-publics>

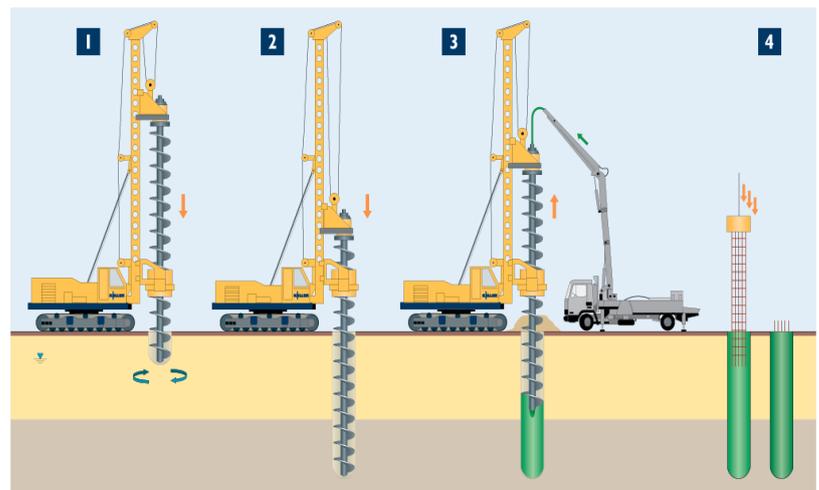


Figure 79: les étapes de réalisation des pieux

Source : <https://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/construction-et-travaux-publics>

b. La Superstructure :

Les poteaux :

Les poteaux sont des organes de structure d'un ouvrage sur lesquels se concentrent de façon ponctuelle les charges de la superstructure.

Ils transmettent les charges verticales et horizontales aux fondations. (Figure 81)

Les poutres :

Une structure porteuse horizontale en béton armé, destiné à supporter des charges entre et au-delà des points d'appui.

Elles reçoivent en général des charges verticales qu'il transmet sur ses appuis.

Le ferrailage d'une poutre :

Les aciers d'une poutre sont reliés aux poteaux grâce aux fers dépassant du béton. Ils sont composés de barres porteuses positionnées dans les zones tendues du béton en partie basse (1 et 2) et en partie haute par des chapeaux (3). Les cadres (4) empêchent le flambage et le cisaillement de la poutre. Des barres de renfort (6) sont quelques fois nécessaires. Les barres de montages (5) maintiennent les cadres (Figure 80)⁵⁰.

⁴⁹ Techniques-ingénieur. (s.d.). Consulté le juin 2022, sur construction et travaux publics : <https://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/construction-et-travaux-publics>

⁵⁰ Abc-maçonnerie. (s.d.). Consulté le juin 2022, sur béton/arme/poutre : <https://www.abc-maconnerie.com/special-neophyte/beton/arme/poutre.html>

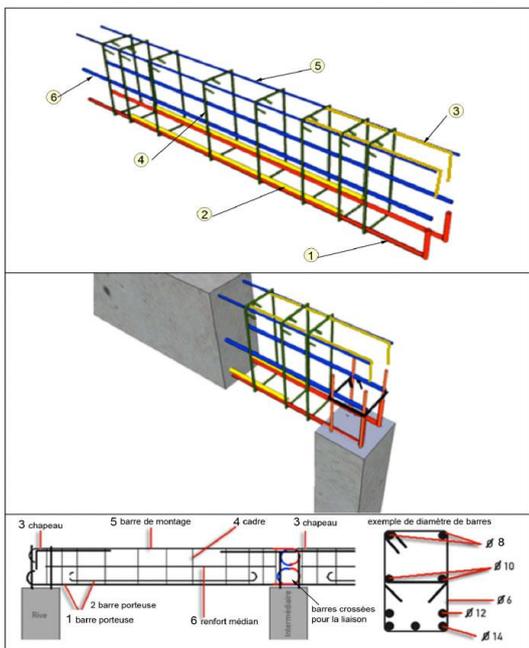


Figure 81: Le ferrailage d'une poutre

Source : <https://www.abcmaconnerie.com>

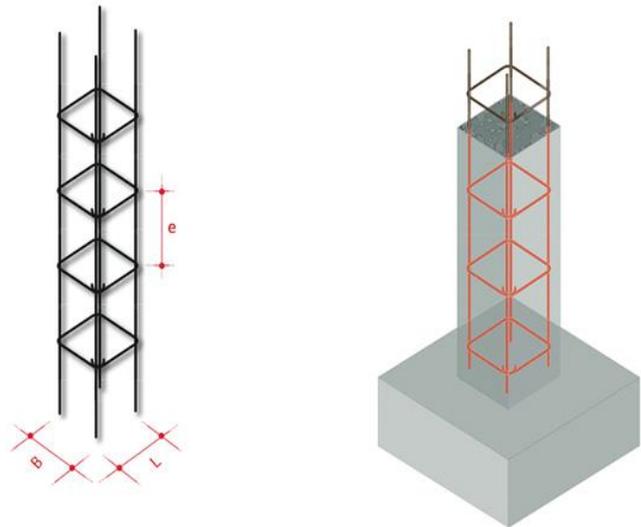


Figure 80: Le ferrailage d'un poteau

Source : <https://www.abc-maconnerie.com/special-neophyte/beton/arme/poutre.html>

Les planchers :

Le plancher collaborant, encore appelé plancher mixte, est un plancher qui associe deux matériaux : le béton et l'acier.

L'intérêt réside dans le fait que ces deux matériaux sont complémentaires du point de vue de leur comportement mécanique :

- Le béton est très résistant en compression mais fragile en traction.
- L'acier est très résistant en traction.

Le plancher collaborant associe le béton et l'acier pour exploiter pleinement les capacités mécaniques des deux matériaux.

Le plancher collaborant permet de réaliser tous les niveaux d'une construction. Sa légèreté et sa facilité de pose en font une solution particulièrement adaptée pour les travaux de rénovation. Cet article présente le principe d'un plancher collaborant ainsi que les différents types.

Les différents types de planchers collaborant : Il existe trois principales techniques de planchers collaborant :

- **Le plancher à bac acier**
- **Le plancher mixte bois-béton**
- **Le plancher mixte acier/béton** : Cette variante de la précédente solution permet de tirer pleinement avantage des propriétés de l'acier et du béton. On vient compléter l'utilisation des bacs acier en reliant la dalle de béton aux poutres support en acier par l'intermédiaire de connecteurs (ou goujons)

disposés sur la longueur des poutres. Ces connecteurs évitent le glissement entre les deux matériaux et permettent au béton de participer à la résistance des poutres (Figure 82) . A charge d'exploitation identique, l'utilisation de connecteurs permet de réduire les dimensions des poutres métalliques et ainsi de réduire l'épaisseur du plancher.⁵¹

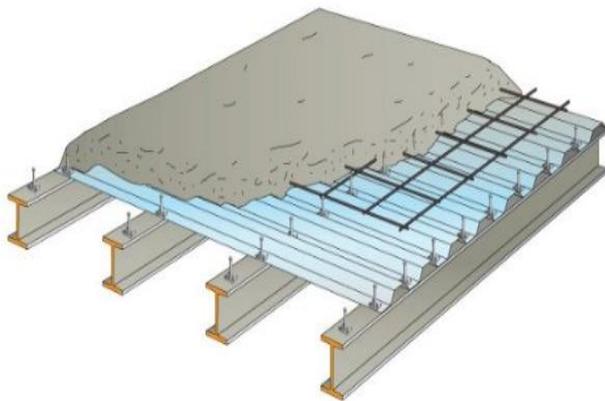


Figure 81 : Plancher mixte acier-béton de type bac acier connecteurs.

Source : <https://tpeconstructiontour.wordpress.com>

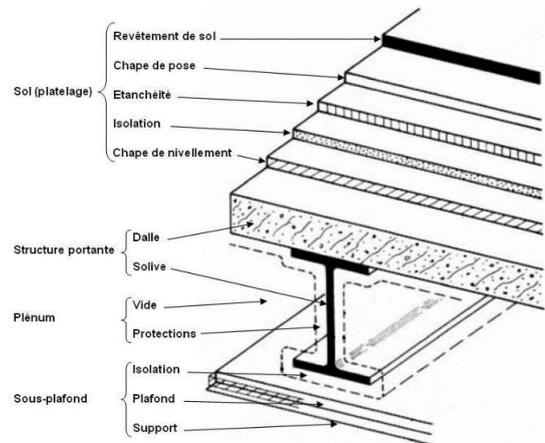


Figure 82: les composants du Plancher mixte acier-béton

Source : Google image

Le noyau central de la tour :

La structure porteuse concentrée dans le noyau est construite en béton armé. De ce noyau partent des poutres qui vont jusqu'à la façade de la tour et qui ont pour but de soutenir le plancher, et de rediriger les forces exercées par le vent vers le noyau.⁵²

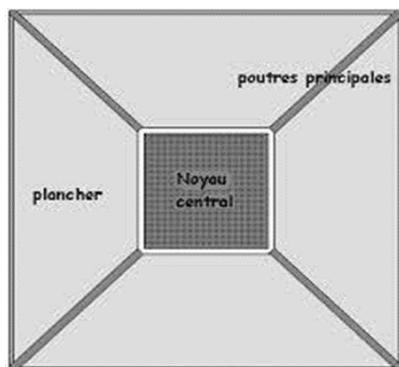


Figure 83: Exemple d'un noyau central

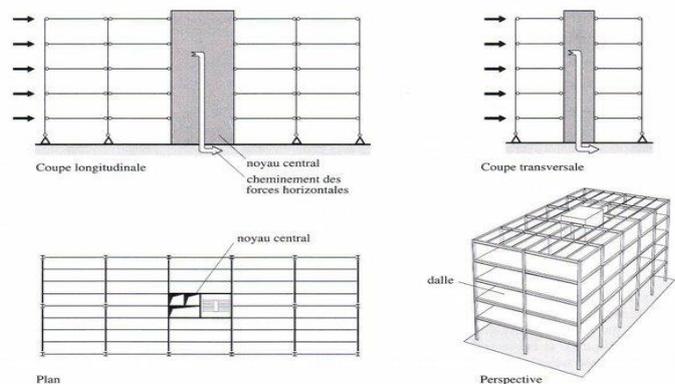


Figure 84: noyau central en béton armé d'un gratte-ciel

Source : <https://tpeconstructiontour.wordpress.com/2016/12/29/la-structure-et-le-disgne>

⁵¹ Tout sur le beton. (s.d.). Consulté le juin 2022, sur plancher-collaborant : <https://www.toutsurlebeton.fr/mise-en-oeuvre/quest-ce-quun-plancher-collaborant/>

⁵² Construction tour. (s.d.). Consulté le juin 2022, sur la structure et le disgne: <https://tpeconstructiontour.wordpress.com/2016/12/29/la-structure-et-le-disgne>

Système de stabilisateur :

Dans ce cas, une base plus large est créée pour les plaques de mouvements et les voiles. Ils peuvent résister aux charges de vent et d'égalisation à la plus grande hauteur.

Les ajouts les plus importants sont les bras et les raidisseurs.

Plaques de mouvements, bras et des raidisseurs :

Le noyau central entourée par :

Plaques de mouvements et les bras sont reliées en permanence à la fondation.

Les Détails constructifs du projet :

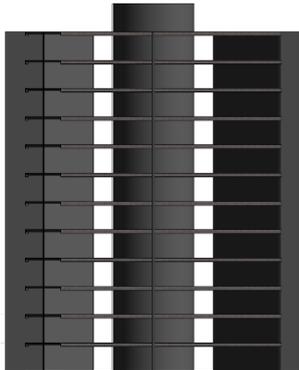
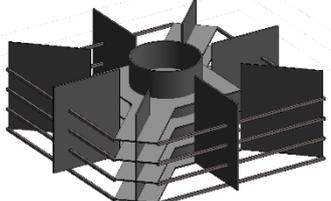
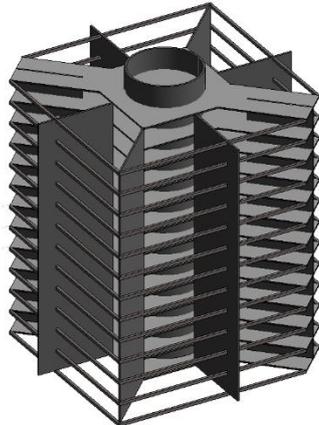
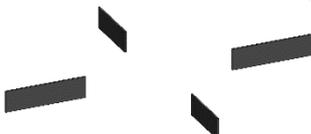
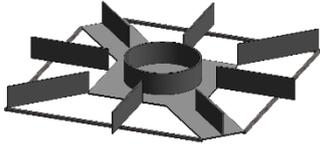
		Vue en 2 D	Vue en 3D
Le noyau central			
Plaque de mouvements			
Les bras			
Les voiles de contreventements			
Les raidisseurs			

Figure 83

5.2 LA TECHNOLOGIE SPECIFIQUE « l'utilité de la végétation en architecture » :

Introduction

« La nature doit être cultivée et intégrée en ville, suivant ses multiples atouts et les objectives des êtres humains, mais premièrement elle doit être reconnue et appréciée pour sa force de modeler et influencer le cadre de vie des êtres humains ». ⁵³

L'intégration du végétal en tant que composante de l'espace architectural joue un rôle très important au niveau de l'apparence du projet. Il permet de créer des ambiances particulières et nouvelles dans l'architecture et d'y apporter de l'émotion et du sens. Souvent perçu comme non structuré, sauvage, irrégulier ou foisonnant il peut aussi offrir un jeu fin et délicat par sa diversité de textures et de couleurs. ⁵⁴ L'ombre et la lumière deviennent des éléments d'animation spatiale en perpétuel mouvement. Le caractère évolutif et cyclique du végétal permet de jouer avec le temps et les saisons, l'opacité et la transparence, le calme et le mouvement.

La sensation de fraîcheur et d'air pur que procure le végétal est aussi un caractère important à prendre en compte dans les étapes de création et d'idéation des ambiances architecturales.

Chaque élément végétalisé est unique ; Dépendant de sa localisation, de son orientation, du type de plantes, tout est élément végétal est unique par définition. Tout comme chaque homme est unique, le végétal donnerait à chaque bâtiment sa propre identité. Un des premiers immeubles en architecture contemporaine à réellement disparaître sous un couvert de végétation luxuriante est celui d'Emilio Ambasz, réalisé à Fukuoka au Japon en 1993. ⁵⁵

Ce rapport parc - bâtiment se retrouve dix ans plus tard dans l'immeuble d'Edouard François appelé Tower Flower, premier immeuble de logement végétalisé à Paris. L'architecte veut alors se faire rencontrer le végétal et le béton. Près de 350 pots blancs, répartis sur neuf étages, sont plantés de bambous dont le feuillage octroie, en plus d'un léger bruissement, ombre en été et protection du vent et de la pluie en hiver.



Figure 85: Centre d'échange culturel ACROS, à Fukuoka, Japon, 1993.

Source : Blanc N., «Les nouvelles esthétiques urbaines». Armand Colin, 2012.



Figure 86: Flower Tower, Paris, France, 2004.

Source : Blanc N., «Les nouvelles esthétiques urbaines». Armand Colin, 2012.

⁵³ WHISTON Spirn, Anne. The Granite Garden Urban Nature and Human Design. New York: Basic Books Inc., 1984, p.11

⁵⁴ Blanc N., «Les nouvelles esthétiques urbaines». Armand Colin, 2012.

⁵⁵ Jérôme D., « Architecture contemporaine et nature en ville », Sciences agricoles, 2013.

5.2.1 DEFINITION DE LA VEGETALISATION :

Le terme « végétalisation » suivant le travail d'Yves et Dinger Crosaz (2002) qui dans l'ouvrage « La végétation Paysage Actualités », précisent que « le terme vient à l'origine du génie écologique ». ⁵⁶ Et « permet de reconstituer l'écosystème d'un milieu perturbé à trouver une recolonisation par une végétation pionnière ». ⁵⁷

Dans le domaine de l'architecture et de l'urbanisme, comme Magali Paris le précise dans sa thèse (Le végétal donneur d'ambiances : jardiner les abords de l'habitat en ville, thèse Université de Grenoble_2011 Spécialité - Urbanisme mention Architecture) la végétalisation est un terme souvent employé pour décrire une Couverture verticale (façade et murs végétalisés) ou horizontale (toitures, tapis végétalisés ou autres) composée de végétaux herbacés, arbustifs ou arborescents, intégrés par l'ensemble des techniques disponibles.

5.2.2 DEFINITION DU VEGETAL :

Selon la définition de Larousse, le végétal représente un organisme vivant qui végète pour accomplir les fonctions nécessaires à la croissance et à l'entretien de la vie. C'est un « être vivant (...) fixé au sol, doué d'une sensibilité et d'une mobilité extrêmement discrète, capable de se nourrir principalement ou exclusivement de sels minéraux et de gaz carbonique. » ⁵⁸

En ce qui concerne son étymologie, le mot a pour origine le mot latin vegetare qui signifie « croître, animer, vivifier ». Au début du 18^e siècle, la valeur du mot se modifie et c'est alors « l'absence de motilité et de sensibilité des végétaux qui est la notion retenue ». ⁵⁹

Dans le langage courant, le mot végétal est très couramment associé à la verdure, de la nature et à la notion de la beauté. En résumer, dans le cadre de cette étude, le « végétal » tous les dispositifs végétaux possibles présents sur un site de projet architectural et mis en place par différentes techniques. Ils pourront être de de différente nature, comme par exemple des plantes grimpantes, des murs Végétaux, des toitures ou terrasses végétalisées, des jardinières, des jardins intérieurs ou extérieurs, des plantations d'arbres etc....

Le végétal est un élément naturel qui a des qualités physiques très particulières.

Il est un organisme vivant qui évolue, se transforme et interagit avec son environnement à travers de multiples processus naturels. Ses processus physiques d'interaction avec le milieu et les possibles utilités qui en découlent pour alimenter le projet architectural. Nous nous intéresserons au côté pragmatique et objectif du végétal comme un élément technique et « écologique ». ⁶⁰

⁵⁶ . CROSAZ, Yves&Dinger, Françoise (2002). La végétation. Paysage Actualités, No245, pp 32-37

⁵⁷ PARIR, Magali, Le végétal donneur d'ambiances : jardiner les abords de l'habitat en ville, thèse Université de Grenoble_2011_ Spécialité - Urbanisme mention Architecture, p.32

⁵⁸ Définition d'après le dictionnaire Larousse :

http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/v%C3%A9g%C3%A9tal_v%C3%A9g%C3%A9taux/81252

⁵⁹ REY A. (dir.) Dictionnaire historique de la langue française, tome2 et 3, édition Dictionnaires Le Robert, Paris, 200

⁶⁰ Ecologique - relatif aux relations entre les organismes vivants et leur environnement (Larousse :

<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/%C3%A9cologie/27614>)

Le végétal comme élément technique et technologique « Le végétal et l'environnement » :

L'utilité pragmatique et objective du végétal en tant qu'élément qui est en interaction avec son environnement et exécute des processus physiques. Notre source majeure d'information concernant cette utilité du végétal est l'ouvrage de Marjorie Musy : « Une ville verte. Les rôles du végétal en ville »(2014). Ce livre synthèse le projet de recherche VegDUD, effectué du 2009 à 2013 qui avait pour but d'étudier les bienfaits du végétal liés à la climatologie, l'hydrologie, la maîtrise de l'énergie et les ambiances en milieu urbain. En prenant en compte l'échelle de cette recherche, menée par plusieurs dizaines de Chercheurs, nous pouvons croire à l'exactitude des données trouvées. D'autres sources d'information représente également la thèse de maîtrise de Bernier A.M. (2010) « Végétalisation du bâtiment en milieu urbain : impacts et perspectives. », l'ouvrage de Hoyano A. (1988) « Climatological uses of plants for Solar control and the effects on the thermal environment of a building » et autres.

Le végétal comme facteur de sensations, d'émotions et de bien-être chez l'homme

« Le végétal et son influence sur l'homme » :

Dans la partie suivante du présent mémoire nous nous intéressons aux qualités du végétal en tant que facteur sensoriel, qui procure des sensations et influençant des émotions chez l'être humain. « L'homme a intérêt à préserver l'intégrité de la nature car son bonheur dépend étroitement de l'environnement naturel »⁶¹

Éric Lambin - géographe de formation, professeur sur les interactions entre l'homme et son environnement à l'Université catholique de Louvain, en Belgique, et à l'université Stanford, en Californie. Il est membre de l'Académie des sciences des Etats-Unis et de Belgique et est le lauréat du prix Francqui 2009. Il a publié de nombreux articles scientifiques sur les changements environnementaux. Dans son ouvrage « Une écologie du bonheur. Avons-nous besoin de la nature pour être heureux ? Quel va être l'impact des changements environnementaux sur le bien-être humain ? » L'auteur explique l'importance de la protection environnementale du fait qu'elle ait un impact direct sur le bien-être de chaque être humain. C'est donc, dans l'intérêt de notre étude de comprendre la thèse de l'auteur, pour lequel il existe une forte relation entre le monde vivant et le « bonheur » de l'homme. A travers des différents exemples et des résultats de plusieurs recherches sociologiques et psychologiques E. Lambin nous explique que la réconciliation entre l'homme et la nature (y compris le monde végétal) procure des avantages multiples pour l'être humain. Plus concrètement, ce phénomène de « bonheur » résultant d'un contact entre homme et nature s'explique à travers le concept de la Biophilie.⁶²

⁶¹ . LAMBIN Éric, Une écologie du bonheur, Editions le Pommier, 2009, p.32

⁶² BIOPHILIE - affinité émotionnelle innée vers le monde vivante Ce concept est introduit en 1984 par le biologiste américain Edward O.Wilson, exprime l'idée pour laquelle l'être humain a un enclin naturel à chercher un contact avec le monde naturel et ses processus. Encore plus, selon E. Wilson il s'agit d'une « affinité émotionnelle innée » que l'homme développe avec le reste du monde vivant, y compris le monde végétal et les paysages naturels.

Le végétal comme élément visuel et morphologique « Le végétal et le milieu » :

Parallèlement avec toutes les autres caractéristiques et utilités du végétal précédemment évoquées, la végétation est un élément qui possède des qualités morphologiques et visuelles en tant qu'élément vivant qui existe dans l'espace et qui a une véritable présence physique.

Son Rôle morphologique et spatial En tant qu'élément physique, qui a du volume et de la forme, le végétal a une influence sur l'espace et peut être regardé, en quelque sorte, comme un élément architectural. Le végétal est une composante de l'espace et un outil d'ordonnance spatiale (Chantal Galibois, 2012). Donc, la verdure a le potentiel d'être utilisée en tant que structure dans l'espace, marqueur des limites, des seuils.

Le Rôle « poétique » du végétal vers la dureté du bâtiment Comme le démontre Marjory Musy (2007) : « Quel que soit son statut (public, privé), (...), la végétation (...) participe aussi à l'esthétique du paysage bâti, introduit des changements de textures, des variations de modénatures, des formes et des couleurs qui contrastent avec celle de bâtiments et des paysages alentours »⁶³. De la même manière, l'auteur de l'ouvrage « The expand field of landscape architecture » (Elizabeth Mayer, 1997) partage que : « La végétation est organique, cyclique, saisonnière. Au contraire l'architecture est solide, construite, stable »⁶⁴.

Le végétal est souvent intégré en architecture pour ses qualités environnementales qui apporte au bâtiment.

L'utilité théorique du végétal

Le végétal comme élément technique et « écologique »	Le végétal comme facteur de sensations, d'émotions et de bien-être chez l'homme	Le végétal comme élément visuel et morphologique
<ul style="list-style-type: none"> - Régulation de la qualité de l'air. - Régulation de la température (l'effet d'ilot de chaleur et l'effet d'ombre) - Isolation thermique et phonique - Gestion des eaux pluviales - Protection de la propagation du feu - Biodiversité - le Bio mimétisme 	<ul style="list-style-type: none"> - le concept de Biophilie - Le potentiel curatif - Facteur d'ambiance sensible - Facteur de socialisation - Rôle de l'esthétisme 	<ul style="list-style-type: none"> - Rôle morphologique et spatial - Rôle poétique vers la dureté du bâtiment - Rôle de camouflage - Potentiel de requalifier des espaces - Valeur économique - Valeur écologique comme effet de marketing - L'effet image
Approche Pragmatique	Approche humaine	Approche formelle
utilisation du végétal dans un projet comme un élément technique pour l'amélioration de la performance du bâtiment et pour la régulation physique des ambiances et de l'environnement	utilisation du végétal pour les atouts psychologiques et émotionnels sur le bien-être de l'homme	Utilisation du végétal pour ses atouts visuels et morphologiques

Figure 87

⁶³ Culture et recherche No 113 - automne 2007

⁶⁴ MAYER Elizabeth, The expand field of landscape architecture, In Ecological design and planning, sous la dir. De George F.Thompson et Frederick R.Steiner, p 48

5.2.3 LES GRANDS PRINCIPES DE L'ARCHITECTURE VEGETALE :

Pour intégrer le végétal dans le bâti, l'architecte propose trois solutions :

- La façade végétalisée
- Le toit végétalisé
- Le mur végétal intérieur et extérieur.

La façade végétale :

L'idée de végétaliser les façades n'a rien de nouveau. Depuis des siècles, les plantes s'accrochent aux murs des maisons, aux treillages, aux pergolas, mais c'est principalement dans les grandes villes que l'on observe aujourd'hui un véritable engouement pour la végétalisation des parois verticales. Les murs végétalisés ne sont plus réservés aux maisons d'habitation, ils ornent désormais aussi les musées, les immeubles de bureaux, les hôtels de luxe, les restaurants et les magasins.

5.2.4 TECHNIQUES ET MISES EN ŒUVRE :

- **Les câbles tendus :** les points d'ancrage supérieurs reprennent la totalité des charges verticales, tandis que les charges de vent se répartissent entre le point haut et le point bas. Compte tenu de l'importance des sollicitations, on utilise principalement, pour les fixations comme pour les câbles. Le botaniste français Patrick Blanc a fait connaître les murs végétaux d'inspiration artistique comme ici au Musée du Quai Branly dans le monde entier.⁶⁵

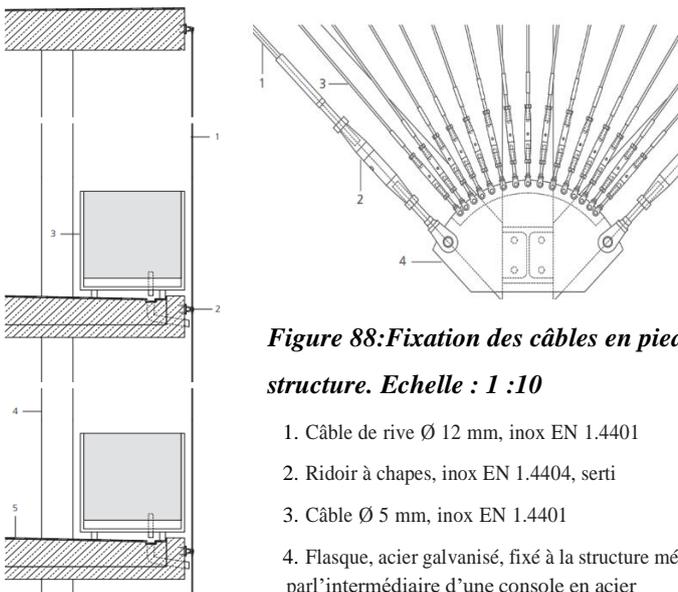


Figure 88: Fixation des câbles en pied de structure. Echelle : 1 : 10

1. Câble de rive Ø 12 mm, inox EN 1.4401
2. Ridoir à chapes, inox EN 1.4404, serti
3. Câble Ø 5 mm, inox EN 1.4401
4. Flasque, acier galvanisé, fixé à la structure métallique par l'intermédiaire d'une console en acier

Figure 90: Coupe verticale. Echelle 1 : 20

1. Câble Ø 5 mm, inox EN 1.4401
2. Fixation, inox EN 1.4404
3. Bac à fleurs, plastique renforcé fibres de verre
4. Poteau préfabriqué béton, Ø 180 mm
5. Dalle béton 150 mm, étanche, sur prédalle 60 mm



Figure 89: musée du quai Branly, France

Source : Murs végétalisés



Figure 91: la façade du centre commercial à Bâle

⁶⁵ Murs végétalisés et acier inoxydable, Martina Helzel, circa drei, Première édition 2012 (Série Bâtiment, Vol. 17), p03-04
Page | 117

- **Les Treillages :** L'expressivité de la géométrie, on remarque les treillis servant de supports à la végétation à l'avant des façades. Les tubes carrés de 50 × 50 mm en acier inoxydable, disposés à 45 ° par rapport à l'horizontale, sont assemblés pour former une grille de 600 × 600 mm. Celle-ci, qui est décollée de la façade pour éviter les dégradations que la végétation pourrait infliger au bâtiment, habille les coursives côté rue et se retourne sur les pignons. La végétation pérenne améliore l'isolation phonique et sert en même temps de brise-vent et de pare-soleil aux espaces. Un caniveau a été réservé en nez de dalle. Il sert de bac pour les plantations et permet le passage des tuyaux d'irrigation. L'ossature, qui évoque les treillages en bois des tonnelles, sert de support au jasmin étoilé, une plante au parfum puissant.⁶⁶

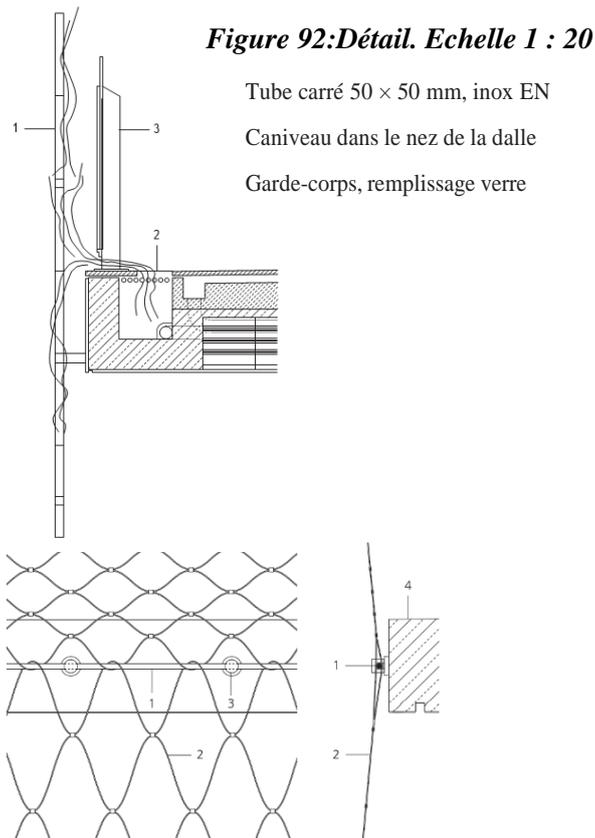


Figure 93: Immeuble de bureaux à Rimini, Italie

Source : <https://docplayer.fr/>



La végétation confère une certaine intimité aux coursives qui filent devant les espaces.



Figure 94: Détail Vue de face des treillages. Echelle 1 : 10

1. Ralingue Ø 12 mm, inox
2. Filet fils Ø 3 mm, inox
3. Plot de guidage cylindrique, inox
4. Dalle de la coursive, béton préfabriqué

Figure 95: Coupes verticales des treillages : Echelle 1 : 10

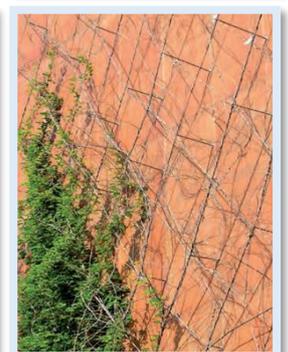
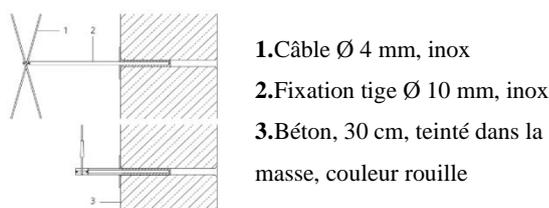


Figure 96: Poste de transformation à Barcelone, Espagne

- **Murs végétaux :** Un mur végétal ou végétalisé est un mur habillé de végétaux vivants, grâce à des techniques innovantes de culture sur des supports verticaux dépourvus de sol.

Le système de façade s'inspire d'un bardage ventilé dont le parement extérieur est constitué ici par un empilement de cassettes en inox dans lesquelles sont placés les végétaux. En tôle pliée, de section rectangulaire, elles ont une hauteur de 60 cm et une longueur allant jusqu'à 1,80 m et s'empilent en formant un angle de 45 ° avec l'horizontale. Une fois les cassettes installées, on y insère

Les bacs avec les sedums pré cultivés. Une mousse synthétique (recyclée), recouverte d'un substrat en lave et argile expansée broyée, sert de réserve d'eau au fond des bacs. Le parement végétal, constitué de plantes à faible développement, extrêmement rustiques, ne nécessite que très peu d'entretien.⁶⁷

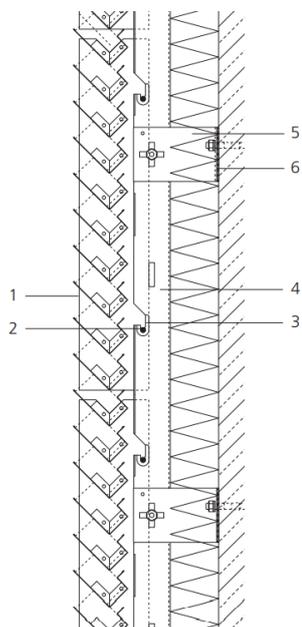


Figure 98: Coupe détaillée sans les jardinières. Echelle 1:10

1. Porte-jardinière, inox 7 mm,
2. Axe en inox
3. Clip en matière plastique
4. Profil oméga continu
5. Patte de fixation
6. Isolant néoprène

Le mur garni de bacs plantés sépare le monde extérieur et sa frénésie de l'ambiance contemplative qui règne à l'intérieur.



Figure 97: Muséum d'histoire naturelle à Toulouse, France



Figure 99: La façade végétale assure la transition entre les bâtiments existants et le nouveau bâtiment du Muséum.

Source : Murs végétalisés et acier inoxydable, Martina Helzel, circa drei, Première édition 2012 (Série Bâtiment, Vol. 17)

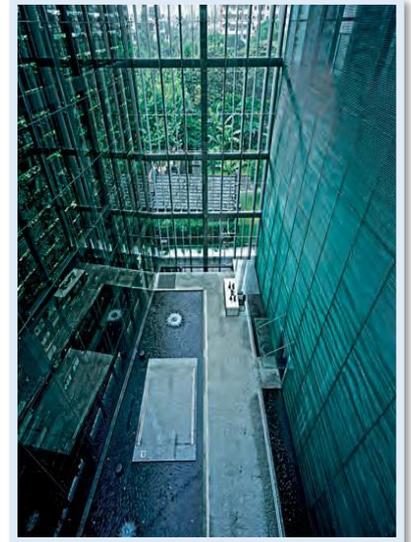
⁶⁷ Murs végétalisés et acier inoxydable, Martina Helzel, circa drei, Première édition 2012 (Série Bâtiment, Vol. 17), p12-13-14-15-16



Figure 100: Siège social à Shanghai, Chine

Source : Murs végétalisés et acier inoxydable, Martina Helzel, circa drei, Première édition 2012 (Série Bâtiment, Vol. 17)

Un empilement de bacs horizontaux en inox, plantés de lierre persistant confère à la façade



Un mur garni de bacs plantés sépare le monde extérieur et sa frénésie de l'ambiance contemplative qui règne à l'intérieur

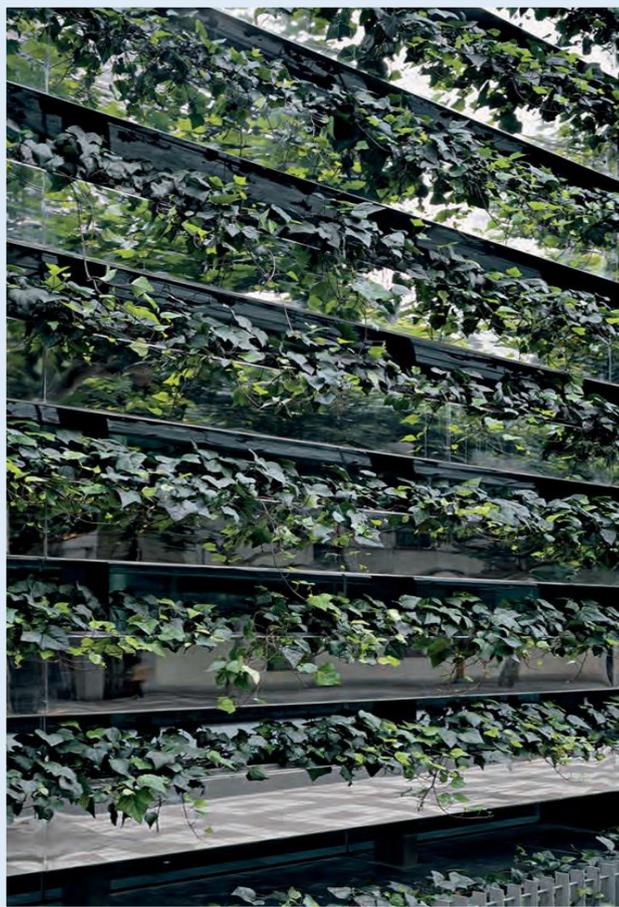


Figure 102: La végétation dans les bacs brillants transforme la façade d'acier et de verre en un mur Entièrement vert.

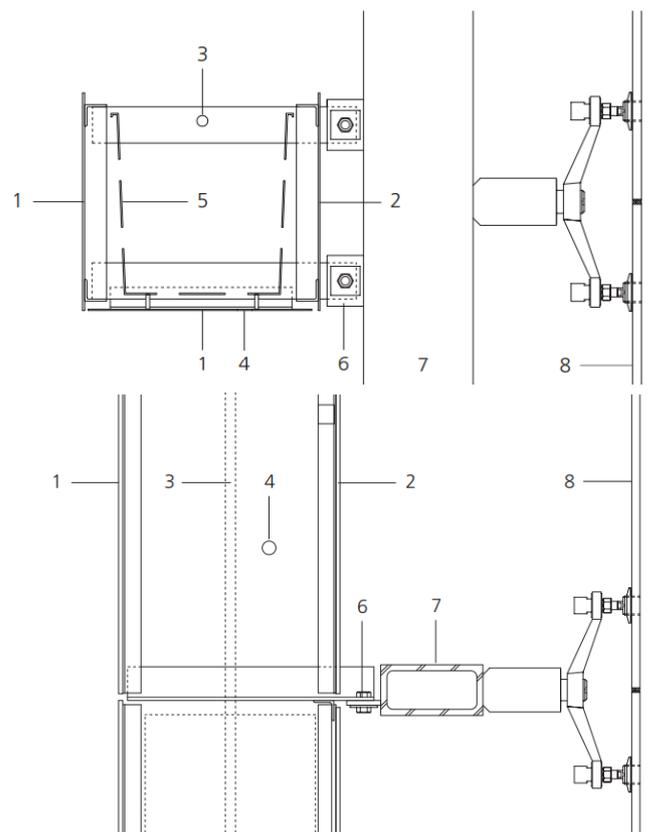


Figure 101: Détails des murs végétalisés . Echelle 1: 10

1. Tôle inox 3 mm, EN 1.4301, surface polie miroir
2. Tôle inox 3 mm, EN 1.4301, peinte
3. Tuyau d'irrigation
4. Trou d'évacuation Ø 20 mm
5. Jardinière PVC
6. Fixation tôle inox 7 mm, surface brossée
7. Tube rectangulaire 75 × 150 mm, acier
8. Vitrage

- **Mur végétal des Espaces intérieurs :** Les murs végétaux sont également à la mode à l'intérieur des bâtiments. Chez soi, dans les bureaux, les bâtiments publics, les magasins ou les restaurants, il est de plus en plus fréquent de voir les surfaces verticales agrémentées de plantes vertes. L'aspect esthétique n'est pas seul en jeu : les murs végétaux épurent l'air intérieur, ils réduisent les phénomènes d'électro smog et produisent de l'oxygène, et cette amélioration de l'ambiance intérieure des locaux accroît le bien-être des occupants. En hiver, la végétation élève le degré d'humidité de l'air tandis qu'en été, l'évapotranspiration contribue à son rafraîchissement.

En intérieur comme en extérieur, les systèmes disponibles sont très variés. Les plantes sont pré cultivées en serre pendant plusieurs semaines avant d'être mises en place. Après l'installation, l'arrosage et l'apport des nutriments nécessaires s'effectuent de manière automatisée. Une fois le montage effectué, l'ossature n'est plus accessible. L'acier inoxydable, du fait de sa durabilité et de sa résistance à la corrosion, s'avère donc un matériau tout à fait adapté pour ce type d'application.⁶⁸

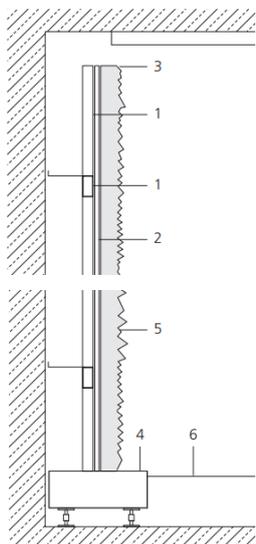


Figure 104: Coupe verticale.
Echelle 1 :20

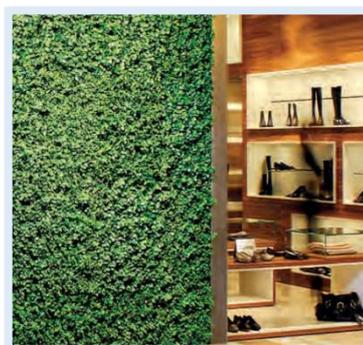
1. Ossature, profils inox 80 × 40 × 2 mm,
2. Ronds Ø 16 mm, inox
3. Fermeture en partie haute et habillage sur les côtés, inox 3 mm
4. Bac de récupération de l'eau avec arrivée et évacuation, inox
5. Panneau 40 × 60 cm avec support et feutre horticoles
6. Sol

Ce mur végétal, dans la salle de conférence d'une banque, améliore l'acoustique et réduit les apports thermiques.



Figure 103: HVB Immobilier AG, Munich

Source : Murs végétalisés et acier inoxydable, Martina Helzel, circa drei, Première édition



Au milieu des articles proposés par ce magasin de mode à Bâle, le vert des plantes ajoute un côté agréable et apaisant

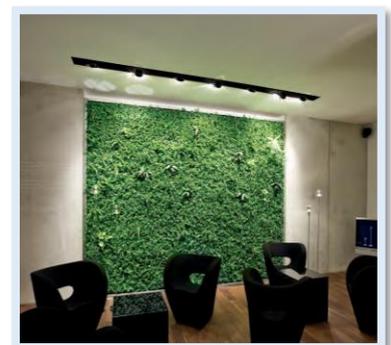


Figure 105: Le mur végétal dans un magasin

Source : Murs végétalisés et acier inoxydable, Martina Helzel, circa drei, Première édition

⁶⁸ Murs végétalisés et acier inoxydable, Martina Helzel, circa drei, Première édition 2012 (Série Bâtiment, Vol. 17), p19-20

CONCLUSION GENERALE

Un projet n'est jamais achevé à 100%. En effet, plus on avance dans le temps, plus de nouvelles idées apparaissent et plus on se rend compte qu'il y a encore des modifications à apporter au projet. Donc c'est un processus de création infini.

Le processus architectural accorde une démarche de valorisation de la conception architecturale. Le programme de l'option « Architecture de l'habitat et Technologie » est basé sur une approche pédagogique d'intégration de cette idée architecturale dans le projet d'architecture par la conception d'un ensemble urbain écologique à l'égard d'une architecture respectueuse la technologie et l'écologie. Celle-ci est l'objectif principal de notre travail de conception d'un ensemble urbain écologique. La démarche que nous avons suivie et qui découle des orientations de l'option, nous a permis de comprendre que les notions « écologie » et « la technologie » ne se limite pas uniquement à des intentions dont leur conception se fait sur un modèle unique qui reste trop contraignant et ne laisse aucune place à la créativité qui se retrouve confinés dans des considérations autres que de produire des projets d'une bonne facture architecturale.

Lorsqu'on souhaite qu'une ville se développe, il convient de réfléchir à la manière de concevoir le futur « projet architectural ». Le but de l'étude est de rechercher des solutions et choisir les mécanismes d'appropriations de la technologie dans l'élaboration d'Un Ensemble urbain écologique. Il sera nécessaire de réaliser des programmes qui répondent aux besoins et aux attentes des futurs occupants. Pour cela, il y a lieu d'intégrer les enjeux actuels dans la démarche conceptuelle.

Cette étude explore les problématiques suivantes :

- Le rapport entre la technologie et l'architecture.
- Les interactions entre la technologie et l'écologie.
- Le rapport entre écologie et architecture.

La conception du projet était faite à travers trois (03) paliers :

- La conception du plan de masse.
- L'organisation interne des espaces du projet.
- L'architecture du projet.

Ces paliers sont structurés autour des hypothèses précédemment développer qui sont :

- La technologie s'exprime en architecture à travers son utilité et ses codes visuels. Le concept du smart cité dans l'organisation des masses est un outil adéquat de cette expression.
- Le rapport entre la technologie et l'écologie se manifeste à travers la soumission de l'utilité de la technologie dans la promotion de principe d'écologie.
- L'écologie préfigure l'esthétique du projet à travers la confirmation d'une approche sémiotique, syntactique et pragmatique dans la composition des façades.

Le projet fait montre que :

La technologie s'exprime en architecture à travers son utilité et ses codes visuels, et elle est interprétée par : la tour rotative et la façade intelligente

BIBLIOGRAPHIE

1. Ouvrages :

- **Alvar Alto** « *Gelmini Gianluca* ». Ed. Actes sud. Arles 2008, p89
- **Pollio, Marcus Vitruvius**. « De architectura. » Vol. Livre I, chap. II ,1et chap. III, 2
- **Ba, Awa, et Christine Aubry**. 2011. « *Diversité et durabilité de l'agriculture urbaine : une nécessaire adaptation des concepts ?* » Norois. Environnement, aménagement, société (221) : p 11-24.
- **Duchemin, E, F. Wegmuller, et A.-M. Legault**. 2008. « *Urban Agriculture : Multi-Dimensional Tools for Social*
- **Gaudreault, virginie**. « *Analyse de l'agriculture urbaine dans les grands centres urbains en Amérique du nord* ». : p 126.
- **Mougeot, Luc J. A.**, 2006, *Cultiver de meilleures Villes : agriculture urbaine et développement durable*. Ottawa : Centre de recherches pour le développement international, 115 p
- **WHISTON Spirn, Anne**. «The Granite Garden Urban Nature and Human Design». New York: Basic Books Inc., 1984, p.11
- **Duchemin, E., F. Wegmuller, et A.-M. Legault**. 2008. « *Urban Agriculture: Multi-Dimensional Tools for Social Development in Poor Neighbourhoods* ». Field Actions Science Reports. The journal of field actions (Vol. 1). <http://journals.openedition.org/factsreports/113> (29 mai 2022).
- **Blanc N.**, « *Les nouvelles esthétiques urbaines* ». Armand Colin, 2012.
- **Jérôme D.**, « *Architecture contemporaine et nature en ville* », Sciences agricoles, 2013.
- **CROSAZ, Yves&Dinger, Françoise** (2002). « *La végétation. Paysage Actualités* », No245, pp 32-37
- **LAMBIN Éric**, « *Une écologie du bonheur* », Editions le Pommier, 2009, p.32
- « *Culture et recherche No 113*», - automne 2007
- **MAYER Elizabeth**, «*The expand field of landscape architecture, In Ecological design and planning, sous la dir* », De George F.Thompson et Frederick R.Steiner, p 48

- « *Murs végétalisés et acier inoxydable* », **Martina Helzel, circa drei**, Première édition 2012 (Série Bâtiment, Vol. 17), p03-20

2. Articles et diverses publications :

- **Syndicat d'architecture** « *l'enseignement et la recherche en architecture* », janvier 2013
- **Duchemin, E., F. Wegmuller, et A.-M. Legault.** 2008. « *Urban Agriculture : Multi-Dimensional Tools for Social Development in Poor Neighbourhoods* ». Field Actions Science Reports. The journal of field actions (Vol. 1). Consulté le mai 27, 2022 sur <http://journals.openedition.org/factsreports/113>
- **Abdelouahab, R.** (s.d.). « *Projet alger medina.* » Consulté le mai 27, 2022, sur vies de villes : <https://viesdevilles.net/pvdv/229/projet-alger-medina>.
- **Boulard T.** (2012). « *Maitrise du climat des serres* ». INRA-TEAPEA, Présentation lors de la formation conversion à la culture hors-sol. Consulté le mai 30, 2022 <http://fr.slideshare.net/greensmile/prsentation-thierry-boulardpartie-1>
- **Foss J., Quesnel A., Danielsson N.** (2011). « *Sustainable rooftop agriculture, A strategic guide for City Iimplementation. Thesis at the Blekinge Institute of Technology in Karlksrona, Sweden.* » <http://www.skyharvest.ca/wp-content/uploads/2012/09/RooftopAgriculture-Thesis-2011>

3. Thèses et mémoires :

- **PARIR, Magali,** « *Le végétal donneur d'ambiances : jardiner les abords de l'habitat en ville* », thèse Université de Grenoble_2011_ Spécialité - Urbanisme mention Architecture, p.32
- **BECHERAIR Abderrahmane, LATRAOUI Ali.** 2015 « *la technologie dans les tours d'habitations et la conception d'un ensemble résidentiel à la ville nouvelle de Bouthoul* », Mémoire de master 02 en architecture, l'institut d'Architecture et d'Urbanisme, Blida 1
- **CHERGUI Soumia, LACHI Zineb.** 2018 « *conception d'une tour d'habitation à el Mohammedia Alger* » Mémoire de master 02 en architecture, l'institut d'Architecture et d'Urbanisme, Blida1

4. Autres :

4.1. Documents d'urbanismes

- DECOUPAGE POS, CNERU
- LE POS D'EL-MOHAMMADIA-ALGER.

4.2. Webographie :

4.2.1. Les Sites :

- abc-maçonnerie. (s.d.). Consulté le juin 2022, sur [beton/arme/poutre](https://www.abc-maçonnerie.com/special-neophyte/beton/arme/poutre.html):
<https://www.abc-maçonnerie.com/special-neophyte/beton/arme/poutre.html>
- Abdelouahab, R. (s.d.). projet alger medina. Consulté le mai 27, 2022, sur [vies de villes](https://viesdevilles.net/pvdv/229/projet-alger-medina):
<https://viesdevilles.net/pvdv/229/projet-alger-medina>.
- Agriculture urbaine. (s.d.). Récupéré sur [geoconfluences](http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/agriculture_urbaine):
[http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/agriculture urbaine](http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/agriculture_urbaine)
- aquaponie. (s.d.). Consulté le mai 30, 2022, sur [les horizons](https://leshorizons.net/aquaponie): <https://leshorizons.net/aquaponie>
- Aquaponiris. (s.d.). Consulté le mai 30, 2022, sur <http://aquaponiris.be/>
- architecte-batiments. (s.d.). Consulté le mai 02, 2022, sur <https://www.architecte-batiments.fr/architecture-ecologique>
- architecture-ecologique. (s.d.). Consulté le mai 30, 2022, sur <https://www.3615devis.com/travaux/preparation/architecte/architecture-ecologique.html>.
- Architectureecologique. (s.d.). Consulté le mai 31, 2022, sur <https://architectureecologique.fr/concept-de-larchitecture-ecologique-definition-et-importance/>
- Architecture-high-tech.html. (s.d.). Consulté le avril 2022, sur [techno-science](https://www.techno-science.net/glossaire-definition/Architecture-high-tech.html):
<https://www.techno-science.net/glossaire-definition/Architecture-high-tech.html>.
- arquifach. (s.d.). Consulté le avril 2022, sur [architecture-high-tech](https://www.arquifach.com/fr/architecture-high-tech/) :
<https://www.arquifach.com/fr/architecture-high-tech/>.
- beever. (s.d.). Consulté le mai 2022, sur [caractéristiques-de-l-expressionnisme](https://www.beevar.com/caracteristiques-de-l-expressionnisme/) :
<https://www.beevar.com/caracteristiques-de-l-expressionnisme/>.
- blog.octo. (s.d.). Consulté le avril 2022, sur [architecture-dynamique](https://blog.octo.com/architecture-dynamique) :
<https://blog.octo.com/architecture-dynamique>.
- concept-smart-city. (s.d.). Récupéré sur [CGLU Communauté de pratique](http://www.uclgdigitalcities.org/fr/concept-smart-city/) :
<http://www.uclgdigitalcities.org/fr/concept-smart-city/>.
- Construction maison. (s.d.). Consulté le juin 2022, sur [beton arme](https://construction-maison.ooreka.fr/astuce/voir/748127/beton-arme):
<https://construction-maison.ooreka.fr/astuce/voir/748127/beton-arme>
- construction tour. (s.d.). Consulté le juin 2022, sur [la structure et le disgne](https://tpeconstructiontour.wordpress.com/2016/12/29/la-structure-et-le-disgne):
<https://tpeconstructiontour.wordpress.com/2016/12/29/la-structure-et-le-disgne>
- construction-developpement-durable. (2022, avril 01). Récupéré sur [batimentdurable](http://batimentdurable.com):

<https://batimentdurable.ca/construction-developpement-durable/>

- développement-durable. (2022, mars 16). Récupéré sur culture-architecture: <https://sites.google.com/site/udc24dz/culture-architecture-1/developpement-durable>
- Devenir architecte. (s.d.). Consulté le juin 2022, sur architecture-écologique: <https://www.devenirarchitecte.fr/actu-conseils/architecture-ecologique-definition-exemple>.
- dispositif. (s.d.). Consulté le mai 30, 2022, sur culture en pleine terre: <http://www.gidsduurzamegebouwen.brussels/fr/cultures-en-pleine-terre.html>
- éclairage-naturel. (s.d.). Consulté le juin 03, 2022, sur guide confort: https://sites.uclouvain.be/eclairage-naturel/guide_confort.htm.
- ensemble urbain. (s.d.). Consulté le mai 2022, sur Glosbe: <https://fr.glosbe.com/fr/fr/ensemble%20urbain>
 - emotions.de-dietrich Consulté le 27 mai, 2022 <http://emotions.de-dietrich.com/a-decouvrir/vincent-callebaut-villes-bioniques/>
- grattes-ciels. (s.d.). Consulté le juin 02, 2022, sur gratte-ciel: <https://studylibfr.com/doc/2035055/dossier-gratte-ciels>.
- hisour. (s.d.). Consulté le mars 25, 2022, sur expressionist-architecture: <https://www.hisour.com/fr/expressionist-architecture-28429/>.
- hisour. (s.d.). Récupéré sur structuralism-in-architecture: <https://www.hisour.com/fr/structuralism-in-architecture-28616>.
- l'architecture-verte-les-differents-types-d'architecture-ecologique. (s.d.). Consulté le avril 29, 2022, sur <https://ghara.archi/l'architecture-verte-les-differents-types-d'architecture-ecologique>.
- Le confort visuel et l'ambiance lumineuse dans l'espace architectural . (s.d.). Consulté le juin 01, 2022, sur https://sites.uclouvain.be/eclairage-naturel/guide_confort.htm.
- l'ecologie-qu-est-ce-que-c-est. (s.d.). Consulté le juin 2022, sur Geo: <https://www.geo.fr/histoire/l-ecologie-qu-est-ce-que-c-est-47364>.
- maison-monde. (s.d.). Consulté le mai 31, 2022, sur architecture-durable : <https://maison-monde.com/architecture-durable/>.
- Quelleenergie. (s.d.). Consulté le avril 2022, sur economies-energie: <https://www.quelleenergie.fr/economies-energie/la-fenetre/vitrage-a-contrôle-solaire>.
- smart-city.eco. (s.d.). Consulté le mai 22, 2022, sur <https://smart-city.eco/concept/>.
- snbvi. (s.d.). Consulté le avril 2022, sur la-façade-intelligente : <https://www.snbvi.fr/la-facade-intelligente-snbvi/>
- (s.d.). Récupéré sur <https://fr.wikipedia.org/wiki/Alger>
- techniques ingenieur. (s.d.). Consulté le juin 2022, sur structure : <https://www.techniques-ingenieur.fr/glossaire/structure>.
- Techniques-ingenieur. (s.d.). Consulté le juin 2022, sur construction et travaux publics :

<https://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/construction-et-travaux-publics>

- Tout sur le béton. (s.d.). Consulté le juin 2022, sur plancher-collaborant:
<https://www.toutsurlebeton.fr/mise-en-oeuvre/quest-ce-quun-plancher-collaborant/>
- Travaux béton. (s.d.). Consulté le juin 2022, sur voile béton:
<https://travauxbeton.fr/voile-beton/>
- vincent-callebaut. (s.d.). la-ville-ideale-nexiste-pas. Consulté le mai 26, 2022, sur demainlaville:
<https://www.demainlaville.com/vincent-callebaut-la-ville-ideale-nexiste-pas/>
- vincent-callebaut-la-ville-ideale-nexiste-pas. (s.d.). Consulté le mai 26, 2022, sur demain la ville:
<https://www.demainlaville.com/vincent-callebaut-la-ville-ideale-nexiste-pas/>
- xpair. (s.d.). Consulté le juin 03, 2022, sur confort :
<https://www.xpair.com/lexique/definition/confort.htm>

4.2.2. Les vidéos :

- Les Villes du Futur (3/3) - ARTE.
<https://www.youtube.com/watch?v=eVtw5mPeHs8> (02 mars 2022).
- Urban Agriculture #29 : Gotham Greens.
https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=MBgpxlWRT6Y&feature=emb_title (21 mars 2022).
- Végétaliser la ville : le pari de cet architecte français
<https://www.youtube.com/watch?v=L52xrEqkK0E> (05 avril 2022).
- Les architectes du végétal :
<https://www.youtube.com/watch?v=Gk84I9fQY3s>
- La Ville de Demain, la ville durable du futur : <https://www.youtube.com/watch?v=Nt0tVf5ZwuI> (05 avril 2022).
- La ville intelligente pour mieux vivre en milieu urbain :
<https://www.youtube.com/watch?v=L564L27WoQs> (09 avril 2022) .
- The Dynamic Tower | Rotating Tower | David Fisher's Dynamic Tower | Amazing Engineering at its Best. <https://www.youtube.com/watch?v=qeLya3g8x4o&t=45s> (30 avril 2022).
- LES VILLES DU FUTUR (Smart City) :
<https://www.youtube.com/watch?v=zcJ9yjtLh8Y> (03 mai 2022).
- Révolutions Urbaines : La Smart City selon Carlos Moreno – Episode 1 :
<https://www.youtube.com/watch?v=Z4hrb8AUPyY>(17 mai 2022).

LISTE DES ILLUSTRATIONS

1. Liste des figures :

FIGURE 1: CULTURE HYDROPONIQUE	16
FIGURE 2: LA CULTURE AQUAPONIQUE	17
FIGURE 3: LA MULTIFONCTIONNALITE DE L'AGRICULTURE URBAINE	18
FIGURE 4: LA BAIE D'ALGER DEPUIS LE BALCON SAINT-RAPHAËL	27
FIGURE 5: ECHELLE NATIONALE DE LA VILLE D'ALGER.....	27
FIGURE 6: LES LIMITES REGIONALES DU LA VILLE D'ALGER.	27
FIGURE 7: LES LIMITES GEOGRAPHIQUES DU LA VILLE D'ALGER.	28
FIGURE 8: LES LIMITES COMMUNALES D'EL MOHAMMADIA	28
FIGURE 9: LE SITE D'INTERVENTION ET L'ENVIRONNEMENT IMMEDIAT	29
FIGURE 10: L'ACCESSIBILITE A ALGER	30
FIGURE 11: LIGNE DE TRAIN, METRO ET TRAMWAY	30
FIGURE 12: LES RESEAUX ROUTIERS IMPORTANTS DE LA COMMUNE	30
FIGURE 13: LES VOIRIES IMPORTANTES DE LA COMMUNE	31
FIGURE 14: LES RESEAUX ROUTIERS IMPORTANTS DE LA COMMUNE	31
FIGURE 15:STRUCTURE FONCTIONNELLE DU SITE	31
FIGURE 16:CARTE DU SYSTEME NON-BATI DE LA COMMUNE D'EL-MOHAMMADIA	33
FIGURE 17: CARTE DU SYSTEME BATI DE LA COMMUNE D'EL-MOHAMMADIA	33
<i>FIGURE 18: LES ENTITES FONCTIONNELLES DE LA COMMUNE D'EL-MOHAMMADIA</i>	<i>33</i>
FIGURE 19: LES POINTS DE REPERES D'EL MOHAMMEDIA	34
FIGURE 20: CARTE ILLUSTRATIVE DES NŒUDS EXISTANTS SELON LEURS IMPORTANCE.	34
FIGURE 21: COUPE GEOGRAPHIQUE.....	35
FIGURE 22: LA GEOLOGIE DU SITE	35
FIGURE 23: LA MORPHOLOGIE DU SITE.....	36
FIGURE 24: POTENTIALITE PAYSAGERE	36
FIGURE 25: LE POS D'EL MOHAMMEDIA	37
FIGURE 26: LA MEDINA D'ALGER	37
FIGURE 27.....	51
FIGURE 28.....	54
FIGURE 29.....	55
FIGURE 30.....	61
FIGURE 31.....	62
FIGURE 32.....	63
FIGURE 33.....	64
FIGURE 34.....	67
FIGURE 35: NOMBRE D'ENVELOPPES.....	69
FIGURE 36: LE TYPE ET LE NOMBRE D'ENVELOPPE DE LA VILLE.....	69
FIGURE 37: LE TYPE ET LE NOMBRE D'ENVELOPPE DU QUARTIER.....	70
FIGURE 38: LE TYPE ET LE NOMBRE D'ENVELOPPE DE L'HABITATION	70
FIGURE 39.....	71

FIGURE 40:LES PROPORTIONS DE LA VILLE , QUARTIER ET L'HABITATION	72
FIGURE 41:LA SIGNIFICATION DES ENVELOPPES	72
FIGURE 42: LA RELATION A L'ENVIRONNEMENT IMMEDIAT	73
FIGURE 43:LE PROCESSUS D'IMPLANTATION DES ENVELOPPES	74
FIGURE 44.....	77
FIGURE 45.....	79
FIGURE 46: VUE AERIENNE SUR LE PROJET	81
FIGURE 47 : LE RAPPORT TOPOLOGIQUE	82
FIGURE 48:LA VOLUMETRIE ET SON RAPPORT TYPOLOGIQUE	83
FIGURE 49: LE RAPPORT IDENTITAIRE DE L'ENSEMBLE URBAIN ECOLOGIQUE	83
FIGURE 50:LA STRUCTURATION FONCTIONNEL DE RDC DE LA VILLE	84
FIGURE 51: LA STRUCTURATION FONCTIONNEL DE R+1 DE LA VILLE.....	85
FIGURE 53:LA STRUCTURATION FONCTIONNEL DE R+3 DE LA VILLE.....	86
FIGURE 54 : LA STRUCTURATION FONCTIONNEL DE R+4 DE LA VILLE.....	86
FIGURE 55:LA STRUCTURATION FONCTIONNEL DE R+5 DE LA VILLE.....	86
FIGURE 56:LA STRUCTURATION FONCTIONNEL DU RDC DU QUARTIER	88
FIGURE 57:LA STRUCTURATION FONCTIONNEL DU R+1 DU QUARTIER	88
FIGURE 58:LA STRUCTURATION FONCTIONNEL DU R+2 DU QUARTIER	88
FIGURE 59:LA STRUCTURATION FONCTIONNEL DU R+3 DU QUARTIER	89
FIGURE 60:LA STRUCTURATION FONCTIONNEL DU R+4 DU QUARTIER	89
FIGURE 61 :LA STRUCTURATION FONCTIONNEL DU R+5 DU QUARTIER	89
FIGURE 62: LA STRUCTURATION FONCTIONNEL DE L'HABITATION	92
FIGURE 63: LES DIFFERENTS ESPACES DU LOGEMENT F3.....	93
FIGURE 64: LES DIFFERENTS ESPACES DU LOGEMENT F4.....	93
FIGURE 65: LA RELATION FONCTIONNELLE DE L'HABITATION	94
FIGURE 66: L'ORGANIGRAMME D'AFFECTATION DES ESPACES DU LOGEMENT F3	94
FIGURE 67: L'ORGANIGRAMME D'AFFECTATION DES ESPACES DU LOGEMENT F4	94
FIGURE 68: SCHEMA MONTRANT L'AFFECTATION DES ESPACES JOUR / NUIT DES LOGEMENTS	95
FIGURE 69: LES REGULATEURS GEOMETRIQUES DES LOGEMENTS.....	96
FIGURE 70: LES PROPORTIONS ENTRE LES LOGEMENTS	96
FIGURE 71: LE RAPPORT FONCTIONNEL A LA FAÇADE	99
FIGURE 72: LE TRAITEMENT DE LA FAÇADE	101
FIGURE 73: LA DIMENSION GEOMETRIQUE DE LA FAÇADE	102
FIGURE 74: LA PROPORTIONNALITE DE LA FAÇADE.....	102
FIGURE 75: LE RAPPORT D'ESTHETIQUE DE LA FAÇADE	103
<i>FIGURE 76: LE DETAIL DU VOILE EN BETON ARME</i>	<i>108</i>
FIGURE 77:LES ETAPES DE REALISATION DES PIEUX.....	109
FIGURE 78: LES CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES D'UN PIEU.	109
FIGURE 79 : PLANCHER MIXTE ACIER-BETON DE TYPE BAC ACIER + CONNECTEURS.....	111
<i>FIGURE 80:LES COMPOSANTS DU PLANCHER MIXTE ACIER-BETON</i>	<i>111</i>
FIGURE 81: EXEMPLE D'UN NOYAU CENTRAL.....	111
<i>FIGURE 82: NOYAU CENTRAL EN BETON ARME D'UN GRATTE-CIEL.....</i>	<i>111</i>
FIGURE 83: CENTRE D'ECHANGE CULTUREL ACROS, A FUKUOKA, JAPON, 1993.	113
FIGURE 84:FLOWER TOWER, PARIS, FRANCE, 2004.....	113

FIGURE 85	116
<i>FIGURE 86:FIXATION DES CABLES EN PIED DE STRUCTURE. ECHELLE : 1 :10</i>	117
FIGURE 87: MUSEE DU QUAÏ BRANLY , FRANCE.....	117
FIGURE 88: COUPE VERTICALE. ECHELLE 1 : 20	117
FIGURE 89: LA FAÇADE DU CENTRE COMMERCIAL A BALE	117
FIGURE 90:DETAIL. ECHELLE 1 : 20.....	118
FIGURE 91: IMMEUBLE DE BUREAUX A RIMINI, ITALIE.....	118
FIGURE 92: DETAIL VUE DE FACE DES TREILLAGE . ECHELLE 1 :10	118
FIGURE 93:COUPES VERTICALES DES TREILLAGES : ECHELLE 1 :10	118
FIGURE 94:POSTE DE TRANSFORMATION A BARCELONE, ESPAGNE	118
FIGURE 95: MUSEUM D’HISTOIRE NATURELLE A TOULOUSE, FRANCE	119
FIGURE 96:COUPE DETAILLEE SANS LES JARDINIERES. ECHELLE 1:10	119
<i>FIGURE 97:LA FAÇADE VEGETALE ASSURE LA TRANSITION ENTRE LES BATIMENTS EXISTANTS ET LE NOUVEAU BATIMENT DU MUSEUM.</i>	119
FIGURE 98: SIEGE SOCIAL A SHANGHAI, CHINE.....	120
FIGURE 100:DETAILS DES MURS VEGETALISES . ECHELLE 1: 10	120
FIGURE 99:LA VEGETATION DANS LES BACS BRILLANTS TRANSFORME LA FAÇADE D’ACIER ET DE VERRE EN UN MUR ENTIEREMENT VERT.....	120
FIGURE 101:: HVB IMMOBILIER AG, MUNICH.....	121
FIGURE 102:COUPE VERTICALE. ECHELLE 1:20	121
FIGURE 103:LE MUR VEGETAL DANS UN MAGASIN <i>SOURCE : MURS VEGETALISES ET ACIER INOXYDABLE, MARTINA HELZEL, CIRCA DREI, PREMIERE EDITION</i>	121

2. Liste des organigrammes :

ORGANIGRAMME 01 : LE PROCESSUS GENERAL DE STRUCTURATION DU MEMOIRE	17
ORGANIGRAMME 02 : MONTRE DES REPERES DE LA FORMULATION DE L'IDEE DU PROJET.....	33
ORGANIGRAMME 03 : DETERMINE LE CONCEPT L'ARCHITECTURE	45
ORGANIGRAMME 04 : INTERPRETE LE CONCEPT DE L'HABITAT.....	47
ORGANIGRAMME 05 : INTERPRETE LE CONCEPT DE LA TECHNOLOGIE.....	49
ORGANIGRAMME 06 : MONTRE LES MECANISMES DE L'APPROPRIATION.....	58
ORGANIGRAMME 07 : MONTRE LES MECANISMES DE L'APPROPRIATION RETENUS DANS LE PROJET.....	34
ORGANIGRAMME 08 : MONTRE LES PALIERS DE CONCEPTION DU PROJET.....	66
ORGANIGRAMME 09 : STRUCTURE LA CONCEPTION DU PLAN DE MASSE.....	71
ORGANIGRAMME 10 : MONTRE LES ELEMENTS DE CONCEPTION D'ENVELOPPES.....	78
ORGANIGRAMME 11 : MONTRE LES ELEMENTS DE CONCEPTION DES PARCOURS	85
ORGANIGRAMME 12 : MONTRE LES ELEMENTS DE CONCEPTION DES ESPACES EXTERIEUR.....	90
ORGANIGRAMME 13 : MONTRE LES ELEMENTS DE CONCEPTION DE LA VOLUMETRIE.....	90
ORGANIGRAMME 13 : MONTRE LES ELEMENTS D'ORGANISATION INTERNE DES ESPACES DU PROJET.....	94
ORGANIGRAMME 14 : MONTRE LES ELEMENTS DE LA CONCEPTION DE LA FAÇADE	97
ORGANIGRAMME 15 : MONTRE LES ELEMENTS DE LA REALISATION DU PROJET.....	103

LISTE DES ABREVIATIONS

C.E.S: corps d'état secondaires

FAO : Food and agriculture organization.

EVU : Union végétarienne européenne

HVB :

LEED : Leadership in Energy and Environmental Design.

O.I.E.P : Organisation interne des espaces du projet.

GLOSSAIRE

Le béton banché : désigne le béton qui est coulé dans un « moule » vertical. Les supports appelés « banches », peuvent être à base de bois, ou en métal. Elles peuvent également être constituées de blocs offrants.

Toiture végétale : couverture conçue pour accueillir des végétaux, semés ou en pousse spontanée, destinés à être tondus ou laissés en pousse libre. Incliné ou non, ce mode de couverture est choisi à la fois pour ses qualités esthétiques et environnementales et le rôle qu'il joue dans l'isolation thermique du bâtiment. cf. développement durable, isolation, jardin. Liste non-exhaustive du CAUE81 des différents types de végétaux à planter sur un toit végétal.

Ville : agglomération de taille moyenne ou grande constituée d'édifices aux fonctions diversifiées (administration, économie, transports, culture, éducation, logement, culte...). cf. aménagement du territoire, développement durable, projet d'urbanisme, urbanisme, urbaniste.

Quartier : en urbanisme, partie d'une ville caractérisée par des traits distinctifs définissant son unité et son individualité, du fait de son histoire, sa forme, ses fonctions ou son peuplement. Le mot quartier a remplacé celui de division, son choix est lié à la création à Paris en 1810 de quatre secteurs administratifs par arrondissement (cf. des Cars J., Haussmann La gloire du Second Empire, Paris, Perrin, 1978).

Parvis : espace libre en forme de petite place aménagé devant l'entrée de certains édifices importants. cf. emmarchement, espace public.

Une ferme urbaine : Exploitation agricole urbaine, est une entreprise, un organisme ou un individu faisant une production alimentaire (légumes, fruits, etc.) ou horticole (semis) mise en vente par un système de distribution locale, donnée à l'entreprise hébergeant le projet (avec un contrat) ou encore transformée pour la mise en marché. (Caractéristiques économiques : type de production et mise en marché). Les fermes urbaines participent aussi au développement environnemental et social des villes, en créant des îlots de verdure et de biodiversité, en verdissant les toits, en réutilisant la matière organique issue de la consommation alimentaire, en étant des espaces de médiation, d'insertion, etc. (maillage avec la ville).

Le feutre horticole ou géotextile : est un support végétal inerte et imputrescible fabriqué à partir de fibres textiles agglomérées. Il est utilisé en intérieur comme en extérieur dans les secteurs du jardinage hors sol et la végétalisation urbaine. Très prisé par les professionnels de l'horticulture pour ces qualités de rétention d'eau et de conductivité.

ANNEXES

DOSSIERS GRAPHIQUES

- 1. PLAN DE MASSE / PLAN DE SITUATION VOIR ANNEXES 01 DOSSIERS GRAPHIQUES.**
- 2. ORGANISATION INTERNE DES ESPACES DU PROJET VOIR ANNEXES 02 DOSSIERS GRAPHIQUES.**
- 3. ARCHITECTURE DU PROJET VOIR ANNEXES 03 DOSSIERS GRAPHIQUES.**
- 4. EXECUTION DU PROJET VOIR ANNEXES 04 DOSSIERS GRAPHIQUES.**