

Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou

Faculté du Génie de la Construction

Département d'Architecture

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Pour l'obtention du Diplôme de Master en Architecture

Thématique : Architecture Urbaine

Atelier : Architecture Urbaine et Cultures Constructives

Intitulé du projet : THE GREEN DATA CENTER (G.D.C)

Au quartier des Annassers, Alger



Présenté par :

Ali Ahmed Lamara

Bekkar Tarik

Devant le jury composé de :

Mme Aoudia, Benali Lynda

Mr Atek Samir

Mr Laribi Karim

Mme Atek Amina

Présidente

Examineur

Examineur

Encadreur

Soutenu le 26/06/2022

Université Mouloud Mammeri - Tizi-Ouzou

Faculté du Génie de la Construction

Département d'Architecture



Mémoire de Master en Architecture

Option : Architecture urbaine

Centre de Sensibilisation à l'environnement

The Green Data Center (G.D.C)

Au quartier des Annassers, Alger



Présenté par :

Ali Ahmed Lamara

Bekkar Tarik

Encadré par :

M^{me}: ATEK Amina

Promotion 2022

Remerciements

Avant d'entamer la présentation de notre travail, nous tenons à remercier Dieu le tout puissant de nous avoir donné la force, le courage et la persévérance pour affronter toutes les difficultés durant ce parcours universitaire et aboutir à ce modeste travail.

Nous remercions également M^{me} Atek Amina pour son aide, son encadrement, sa disponibilité, son dévouement et ses orientations, avec qui on a passé une année dans une agréable ambiance.

Nul mot ne peut exprimer notre reconnaissance et nos remerciements les plus distingués à nos très chers parents pour leur soutien incontestable ainsi que leurs encouragements.

Nous remercions les membres du jury de nous avoir fait l'honneur d'évaluer et consacrer le temps d'examiner notre travail.

Nous tenons à exprimer notre gratitude à M^r Mansouri de nous avoir également suivis, guidé et orienté jusqu'à l'aboutissement de notre travail.

Nous tenons également à remercier l'ensemble du corps professoral qui nous a encadrés et appris toutes les ficelles du métier durant ces cinq dernières années.

Nous ne pouvons clôturer ces années d'études sans adresser nos vifs remerciements à M^{me} Aoudia et M^{me} Drif qui nous ont tant apporté, grâce à elles nous avons appris à aimer ce métier.

Nos remerciements à tous nos amis et tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'accomplissement de ce travail.

Merci à tous.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail

A la mémoire de mes deux grands-mères et mes deux grands-pères et ma tante dont j'aurais souhaité partager ce moment de joie, reposez en paix.

A ma chère mère pour son soutien et ses sacrifices pour moi durant toute mon existence.

A mon père qui m'a soutenu depuis le début de mon cursus scolaire.

Aucun remerciement n'est à votre hauteur, longue vie à vous.

A mes deux frères Lounis Hakim et Rayen Tayeb, pour vos encouragements et gratitudes tout au long de ma vie, et pour votre aide durant tout mon cursus universitaire, que du bonheur et de la réussite pour vous.

A mon binôme Lamara pour les moments vécus et les projets réalisés ensembles dans des ambiances inoubliables, A nos futurs projets et plein de réussites et d'argent.

A ma cousine Saliha pour tous ce qu'elle m'a apporté d'aide pour mes études.

A ma famille, cousins et cousines qui m'ont toujours soutenu dans mon cursus et dans ma vie.

A mes amis les plus proches (Belkacem, Sofiane, Anis, Massi, Tahar, Samy, Kousseila, Bilal, Salim, Sihem...) et a tous les membres de notre atelier pour leur aide et compréhension.

A Fares Tirage pour son entière contribution dans ce travail pendant toutes les années.

A mes enseignants qui m'ont accompagné et orientés durant mes études depuis le cycle primaire.

A mes nombreux amis qui m'ont aidé pour l'élaboration de ce projet et pour la totalité des réussites atteintes dans ma vie.

Une dédicace spéciale au binôme Ouramdane Jugurtha et Bouketir Lynda, avec qui on a réalisé le projet.

Tarik

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail

A la mémoire de ma grand-mère dont j'aurais souhaité partager ce moment de joie, repose en paix.

A mes chers parents qui ont fait de moi ce que je suis aujourd'hui et qui m'ont soutenu depuis mon premier jour à l'école, aucun remerciement n'est à la hauteur d'exprimer votre dévouement et vos sacrifices

A mes chers sœurs Syriane et Rym pour vos encouragements et gratitudes tout au long de ma vie, que du bonheur et de la réussite pour vous.

A mon binôme Tarik pour les moments vécus et les projets réalisés ensemble dans des ambiances inoubliables, A nos futurs projets et plein de réussites et d'argent.

A ma très chère Melissa pour son dévouement auprès de moi dans le progrès que je réalise.

A mes amis les plus proches (Ghiles, Sofiane, Rayen, Anis, Massi, Tahar, Samy, Sihem...) et a tous les membres de notre atelier pour leur aide et compréhension.

A ma grande famille, mes cousins et mes tantes qui m'ont toujours soutenu dans mon cursus et dans ma vie.

A Fares Tirage pour son entière contribution dans ce travail pendant toutes les années.

A mes enseignants qui m'ont accompagné et orientés durant mes études depuis le cycle primaire.

A mes nombreux amis qui m'ont aidé pour l'élaboration de ce projet et pour la totalité des réussites atteintes dans ma vie.

Une dédicace spéciale au binôme Ouramdane Jugurtha et Bouketir Lynda, avec qui on a réalisé le projet.

Lamara

Notes Des Enseignants

Le travail de réflexion proposé est essentiellement pour nous une instance de vérification et de questionnement qui doit constamment renvoyer à un savoir théorique.

Notre philosophie est que **le fondement de toute théorie est une question et non une réponse**, car la question est liée à la curiosité comme instrument de connaissance et a de tout temps entraîné **l'observation et l'expérimentation**, permettant **l'articulation théorie et pratique**.

Le Master 2 constitue la synthèse du cursus universitaire de l'étudiant architecte. Destiné à l'approfondissement de ses connaissances, cette année est basée essentiellement sur la logique de conception, associée à la logique de construction.

Le fondement de cet enseignement est de permettre aux étudiants d'acquérir des bases indispensables pour développer leur propre logique de conception en vue de développer et finaliser des projets aussi complexes que variés.

L'enseignement de la structure autour d'un projet que l'étudiant devra développer aux différentes échelles, permettant de faire un tour d'horizon des logiques constructives qui s'attachent aux matériaux communément employés pour la construction des bâtiments et également des techniques structurelles, tenant compte des données in situ.

La réflexion sera accompagnée d'un rappel historique de l'utilisation de la structure et du matériau, et de sa place dans l'histoire de l'architecture.

Enfin, une modélisation du projet structurel et parfois une maquette du détail accompagnera le projet.

L'étudiant doit être en mesure de mener un travail de réflexion scientifique en relation étroite avec les problèmes d'architecture d'urbanisme et ayant trait à notre environnement construit en général.

Ce travail qui s'échelonne sur toute l'année doit être couronné et explicité par un document graphique nommé le PFE, et un document écrit, le mémoire.

Le document graphique est le projet d'architecture illustré dans ses différentes phases de conceptualisation par des dessins à des échelles différentes.

Le document écrit est un mémoire de fin d'étude écrit avec toute la rigueur scientifique ceci pour le contenant, quant au contenu nous l'avons souligné c'est un travail de réflexion scientifique ayant trait aux problèmes d'architecture, dans toute leurs diversités.

Option : architecture urbaine et cultures constructives

Le projet architectural est au centre de la plupart des écoles d'architecture ; sa prédominance dans le cursus d'enseignement est liée à la pratique de l'architecture à laquelle cette formation prépare ; en effet il semble tout à fait normal qu'une formation qui prépare à produire de l'architecture passe par la démarche qui permet d'y arriver : l'élaboration du projet architectural.

Enseigner la conception architecturale

L'équipe pédagogique de l'option « **architecture urbaine et cultures constructives** » a pris une option volontariste en recentrant son enseignement sur la méthodologie de la conception architecturale, et cela en mettant au centre de son enseignement de l'architecture, la conception architecturale à travers le projet.

En effet, il s'agira dans cette option de s'intéresser à la conception architecturale et d'expliquer aux étudiants par quelle démarche faire émerger la réalité architecturale, car si tout le monde vit dans l'architecture où spéculer sur elle, pour nous, architectes, il s'agit de la concevoir.

La demande de l'enseignement de la conception architecturale résulte, pour nous, d'une faillite de l'enseignement de l'architecture et de l'urbanisme.

Notes Des Enseignants

En effet, depuis que ces deux disciplines traversent une crise, ceci a entraîné une remise en cause profonde des théories fonctionnalistes dont elles sont issues, participant ainsi à l'émergence d'un débat ouvert et d'actualité sur le :

Comment penser, enseigner, et pratiquer l'architecture actuelle ?

En effet, aujourd'hui la majorité des écoles dans le monde tendent à **réfléchir à un nouveau dans l'enseignement de l'architecture**, dynamisant, ainsi, sa réforme en recentrant l'enseignement de l'architecture sur le projet.

Ainsi, le cadre théorique de la nouvelle réflexion que nous proposons, **traite de la problématique de la complexité de la conception architecturale dans toute sa diversité, formelle, fonctionnelle et structurelle**.

C'est dans ce cadre précis, à savoir méthodologique qu'intervient l'option « Architecture urbaine et cultures constructives », à travers sa réflexion : Pour une contribution aux études de réforme de l'enseignement de l'architecture, et voir :

Quels sont les outils méthodologiques permettant de découvrir de manière progressive la complexité de la conception architecturale ?

Hypothèses et objectifs :

Le postulat de base sur lequel repose notre réflexion est **le nécessaire ressourcement en vue d'une innovation architecturale et technologique**.

Ainsi la lecture de l'histoire de l'architecture, attitude utilisée à chaque moment de crise, devra nous permettre de retrouver les éléments qui ont fait l'harmonie des architectures anciennes et qui actuellement sont négligés :

Si nous disons aujourd'hui que l'architecture souffre d'énormes déficiences de problèmes de perte d'identité et de manque de cohérence dans sa structure, c'est que c'est à ce niveau de la conception que nous parlons de la déperdition de la majeure partie des concepts qui ont de tout temps contribué à la cohérence de l'architecture.

La conception architecturale et la réflexion technologique est au centre de nos préoccupations.

La formalisation du projet doit se faire à travers une assise théorique et technologique qui définit les méthodes et outils conceptuels appropriés. La réflexion englobe toute la complexité de la conception du projet y compris au niveau des aptitudes culturelles du concepteur.

C'est de ce point de vue et de réflexion qu'est née cette option « Architecture urbaine et Cultures Constructives », qui réexamine cette situation et devient un espace de réflexion, dont l'intérêt se porte essentiellement sur le processus d'élaboration du projet architectural dans toutes ses dimensions, dans la manière d'insérer le projet dans son site d'implantation, c'est à dire son cadre socio-spatial jusqu'à son détail structurel.

Les sites proposés seront choisis dans la capitale d'Alger, des sites chargés d'histoire et à larges potentialités, du point de vue culturel, historique et naturel.

Objectifs :

L'option « Architecture urbaine et Cultures constructives » :

- Se veut être une plaidoirie pour une prise de conscience de l'impasse dans laquelle se trouve l'enseignement de l'architecture en ouvrant le débat sur l'absence de réflexion sur la question de l'enseignement de la théorie de l'architecture.

- Apporte des outils théoriques et conceptuels en vue de constituer un terrain d'articulation entre enseignement et pratique de l'architecture.

- Il tente de jeter un pont entre l'enseignement de l'architecture et l'enseignement du projet du fait qu'il établit une relation entre la crise de l'enseignement de l'architecture et la crise de l'architecture en essayant de **faire valoir la conception architecturale comme alternative à la réforme de l'enseignement**.

M^{me} ATEK M^r ATEK M^r BENMOUMEN

Résumé

Le quartier des Annassers, un site doté d'une grande valeur architecturale et historique, une richesse urbanistique et paysagère intégrera dans les perspectives des différents instruments d'urbanisme des projets structurants et environnementaux qui vont le transformer à un lieu de grande dynamique urbaine, d'échange, convivialité et d'une puissance économique.

On a essayé de contribuer dans ces actions à travers notre projet qui est un centre de sensibilisation à l'environnement qui a pour objectif la sensibilisation, la recherche, la formation et l'imposition de la justice environnementale écrasé par l'homme sans se rendre compte de l'effet de ses actions.

Notre travail se compose de deux principales étapes, la première théorique et l'autre Expérimentale avec ses quatre approches ; contextuelle, thématique, architecturale et constructive.

Notre centre de sensibilisation à l'environnement s'inscrit dans un style contemporain avec ses deux dimensions durables et haute technologie.

En plus de sa dimension contemporaine, le projet reflète l'image de son contexte à travers des gestes significatifs.

Mots Clés : Environnement, écologie, formation, recherche, développement durable, haute technologie, DATA CENTER

Abstract

The Annassers district, a site endowed with great architectural and historical value, urban and landscape richness, will integrate into the perspectives of the various urban planning instruments structural and environmental projects that will transform it into a place of great urban dynamics, exchange, conviviality and economic power.

We have tried to contribute in these actions through our project which is an environmental awareness center which aims to raise awareness, research, training and the imposition of environmental justice crushed by man without surrender. account of the effect of his actions.

Our work consists of two main stages, the first theoretical and the other experimental with its four approaches; contextual, thematic, architectural and constructive.

Our Environmental Awareness Center is contemporary in style with both its durable and high-tech dimensions.

In addition to its contemporary dimension, the project reflects the image of its context through significant gestures.

Table des matières

Partie introductive

Introduction générale	I
Problématique générale	I
Problématiques spécifiques	I
Objectifs	II
Hypothèses	II
Méthodologie de recherche	II
Une partie théorique	II
La partie pratique	II

Première partie : Aspect théorique

Chapitre I : Architecture et Site

1- Présentation de la ville d'Alger	2
1.2. Choix du contexte	2
1.2.1. Sa position géostratégique enviable	2
1.2.2. Son patrimoine historique et des traditions culturelles	2
1.2.3. Son carrefour économique à fort potentiel	2
1.3. Situation, limites et accessibilité	3
1.3.1. La délimitation	3
1.3.2. Les accès à la ville d'Alger	3
1.3.3. Le relief	3
2- Aperçu historique sur la ville d'Alger	4
3- La ville d'Alger et le système de développement	5
3.1. Chronologie des plans d'aménagement de la ville d'Alger	5
3.2. Le PDAU	5
3.4. Le PDAU 2011	5
3.5. Le Master plan	6
3.5.1. Les six piliers du master plan	6
Synthèse	9
4- Présentation du quartier des Annassers	9
4.1. Limites du quartier	9
4.1.1 Limites administratives	9
4.1.2 Les limites naturelles	10
4.2. Vocation	10
4.3. L'accessibilité	11
4.4. La topographie du terrain	13
4.5. Végétation	14
4.6. Sismicité	14
4.7. Le cadre bâti	14

Table des matières

4.7.1 Etat du bâti	14
4.7.2. Gabarit du bâti	15
4.7.3 Typologie de construction	16
Chapitre II : Architecture et Théorie	
1. L'urbain	19
1.1. Le projet urbain	19
1.2. L'urbanité	19
1.3. Les concepts de l'urbain	19
2. L'architecture	20
2.1. L'architecture durable	20
2.1.1. Le développement durable	20
2.1.2. Les objectifs du développement durable	20
2.1.3. Les labels du développement durable	21
2.1.4. Les matériaux durables	22
2.1.5. Exemples durables	24
2.2. L'architecture contemporaine	24
2.2.1. Le Néo-modernisme	24
2.2.2. High Tech	25
3. L'immeuble haussmannien	25
4. L'ilot ouvert	26
4.1. Les principes d'un ilot ouvert	26
5. La Tour	26
5.1. Les premières tours	26
5.2. Évolutions technologiques	27
5.3. Les tours écologiques	27
5.4. Historique du système structurel des tours	27
6. Les fermes verticales : un enjeu capital et salutaire	28
6.1. Définition	28
6.2. Pourquoi les grandes villes du monde adoptent ce phénomène ?	28
7. La barre	29
7.1. Historique de la barre	29
Chapitre III : Architecture et Thème	
1. Problématique Thématique	32
2. Définition de l'environnement	33
3. Le choix du thème	33
3.1. Définition d'un centre de sensibilisation	33
3.2. Objectifs du centre	34
4. Le thème générique	34

Table des matières

4.1.	La recherche	34
4.1.1.	Les Objectifs de la recherche environnementale	35
4.2.	La sensibilisation	35
4.2.1.	Les outils de la sensibilisation environnementale	36
4.2.2.	Les Objectifs de La sensibilisation environnementale	36
5.	Le thème spécifique	37
5.1.	Définition d'un établissement de recherche	37
5.2.	Définition de la recherche environnementale	37
5.3.	L'histoire de la recherche	37
5.4.	Les typologies de domaines de recherches	38
5.5.	Le produit de la recherche	38
5.6.	L'échange scientifique	39
5.7.	Le processus de recherche	39
6.	Etude des référents bibliographiques :	40
6.1.	Le centre d'activités écologique Slunakov	40
6.1.1.	Présentation du projet	40
6.1.2.	Situation	40
6.1.3.	Structure	40
6.1.4.	Programme Spatial	422
6.1.5.	Les matériaux de construction	42
6.2.	La cite de l'environnement de la porte des Alpes en France	42
6.2.1.	Présentation du projet	42
6.2.2.	Situation	43
6.2.3.	Objectifs de la cité	43
6.2.4.	Aspect formel du projet	43
6.3.	Leitat Technology Center	46
6.3.1.	Présentation du projet	46
6.3.2.	Situation	46
6.3.3.	Aspect formel	46
6.3.4.	Accessibilité	46
6.3.5.	Structure	46
6.3.6.	Implantation du Projet	47
6.3.7.	Programme Spatial	47
7.	Le programme quantitatif et qualitatif du Projet	50
7.1.	Le programme du Data Center	50

Deuxième partie : Aspect pratique

Chapitre I : Architecture et Conception

1.	Présentation de l'assiette d'intervention	57
----	---	----

Table des matières

1.1.	Situation :	57
1.2.	Délimitation	57
1.3.	Accessibilité	58
1.4.	Forme et Surface	59
1.5.	Topographie du site	59
1.6.	Les potentialités	60
1.7.	Les carences	60
2.	Philosophie du Projet	61
2.1.	Les concepts majeurs	62
2.1.1.	La réconciliation du paradoxe	62
2.1.2.	La biomorphose	62
2.1.3.	La biodiversité	62
2.2.	Les concepts	62
3.	La genèse du Projet	63
4.	Description du projet	68
4.1.	L'accessibilité	68
4.2.	Accès et ambiances	68
4.2.1.	L'accès de la rue Hassiba Ben Bouali	69
4.2.2.	L'accès de la rue Fernane Hanafi	69
4.2.3.	L'accès de la voie de desserte Sonelgaz	69
4.2.4.	L'accès du carrefour de la rue Fernane Hanafi	69
4.3.	Les parcours	70
4.4.	Description des espaces extérieurs	70
4.4.1.	Le jardin extérieur	70
4.4.2.	L'extension verte	70
4.5.	Organisation spatiale le du projet	70
4.5.1.	L'entité de recherche	71
4.5.2.	L'entité d'hébergement	73
4.5.3.	L'entité de sensibilisation	73
Chapitre II : Architecture et Cultures constructives		
1.	Le choix du système constructif	78
1.1.	La structure métallique	78
1.1.1.	La tour	78
1.1.2.	L'entité hébergement	78
1.2.	La structure en bois	79
2.	Les gros œuvres	79
2.1.	L'infrastructure	79
2.1.1.	Les fondations	79

Table des matières

2.1.2.	Les voiles	81
2.1.3.	Les joints	82
2.2.	La superstructure	83
2.2.1.	Les poteaux	84
2.2.2.	Les poutres	84
2.2.3.	Les poutrelles	85
2.2.4.	Les planchers	85
2.2.5.	L'assemblage	86
2.2.6.	Les contreventements	86
2.3.	La protection des matériaux	87
3.	Les seconds œuvres	88
3.1.	Les Cloisons	88
3.1.1.	Les cloisons extérieures	88
3.1.2.	Les parois intérieures	90
3.2.	La circulation verticale	91
3.2.1.	Les escaliers	91
3.2.2.	Les ascenseurs	91
3.2.3.	Les monte-charges	91
3.3	Les faux plafonds	91
3.4.	Les revêtements de sols	92
4.	Les corps d'état secondaires	92
4.1.	L'éclairage naturel	92
4.2.	L'éclairage artificiel	92
4.3.	Les gaines techniques	92
4.4.	Les VRD	93
4.4.1.	L'alimentation en eau	93
4.4.2.	L'alimentation en gaz	93
4.4.3.	Le système électrique	93
4.4.4.	La chaufferie et climatisation	93
4.5	. Le système de protection	93
5.	Les structures spéciales	94
5.1.	La sphère	94
5.2.	La canopée tridimensionnelle	94

Conclusion

Bibliographie

Annexes

Liste des Figures

Figure 1 : Illustration montrant la ville d'Alger	1
Figure 2 : Vue sur la baie d'Alger	2
Figure 3 : Situation de la ville d'Alger	2
Figure 4 : Les limites de la ville d'Alger	3
Figure 5 : Relief de la ville d'Alger	3
Figure 6 : Rapport d'orientation PDAU 2011	5
Figure 7 : Illustration montrant la vision du master plan	6
Figure 8 : Illustrations montrant le port d'Alger	6
Figure 9 : Ouverture de l'Algérie vers le monde	7
Figure 10 : Promenade de l'indépendance, Grande mosquée d'Alger	7
Figure 11 : Plan général des interventions au centre historique	7
Figure 12 : Parc métropolitain de Bainem -projet d'aménagement	8
Figure 13 : Modèle territorial	8
Figure 14 : Carte des 6 piliers du master plan	8
Figure 15 : Carte des limites administratives du quartier des Annassers	9
Figure 16 : Image montrant les limites naturelles du quartier des Annassers	10
Figure 17 : Image montrant la vocation du quartier des Annassers	10
Figure 18 : Carte du réseau de transport d'Alger	11
Figure 19 : Image du Tramway d'Alger (arrêt Ruisseaux)	11
Figure 20 : Image du téléphérique d'Alger	11
Figure 21 : Carte montrant la hiérarchisation des voies du quartier des Annassers	12
Figure 22 : Photo de la rue Hassiba Ben Bouali	12
Figure 23 : Photo de la rue Mohammed Belouizdad	12
Figure 24 : Photo de la rue Fernane Hanafi	13
Figure 25 : Photo de la rue Mohamed Belkacem	13
Figure 26 : Photo en 3D montrant la topographie du site	13
Figure 27: Jardin d'essai du Hamma	14
Figure 28 : Carte représentant l'état du bâti dans le quartier	14
Figure 29 : Photo de la friche industrielle	15
Figure 30 : Photo d'une usine abandonnée	15
Figure 31 : Photo d'une habitation abandonnée	15
Figure 32 : Immeuble administratif R+5	15
Figure 33 : Bureau / Habitation R+10 / R+15	15
Figure 34 : Habitation R+1	15
Figure 35 : Bureau administratif	16
Figure 36 : Construction industrielle	16
Figure 37 : Barre d'habitation	16
Figure 38 : Maison KIA Motors, style contemporain	16
Figure 39 : Schémas montrant la pratique interdisciplinaire	19
Figure 40 : L'opposition de l'urbain et le rural	19
Figure 41 : Les principes du développement durable	20
Figure 42 : Schémas montrant les objectifs du développement durable	20
Figure 43 : Schémas montrant les différents Labels du développement durable	21
Figure 44 : Caractéristiques du bois	23
Figure 45 : Avantages et inconvénients du bois	23
Figure 46 : Musée Bordeaux de JOURDA	24
Figure 47 : Krawina Haus, Friedensreich Hundertwasser	24
Figure 48 : L'historial de la grande guerre, Henri Ciriani	24
Figure 49 : La tour Cornichon de Londres	25
Figure 50 : Immeubles haussmanniennes de Paris	25
Figure 51 : Détail de l'immeuble Haussmannien	25

Liste des Figures

Figure 52 : Concept de l'ilot ouvert	26
Figure 53 : World Trade Center	27
Figure 54 : Le Burj al-Taqua à Dubaï	27
Figure 55 : La mise en œuvre des fermes verticales	28
Figure 56 : Hôtel Parkroyal, Singapour	28
Figure 57 : Barre Balmont à Lyon	29
Figure 58 : Schémas d'explication des alliés qui interviennent dans la sensibilisation	33
Figure 59 : Objectifs de la recherche environnementale	35
Figure 60 : Laboratoire de recherche en environnement	35
Figure 61 : Schémas représentant les moyens de la recherche	36
Figure 62 : Objectifs de la sensibilisation environnementale	36
Figure 63 : Schémas représentant les produits de la recherche	38
Figure 64 : Le centre d'activités écologiques Slunakov	40
Figure 65 : Plan de situation	40
Figure 66 : Structures utilisées dans le centre	40
Figure 67 : Cité de l'environnement de la porte des Alpes	42
Figure 68 : Situation de la cité de l'environnement	43
Figure 69 : Aspect volumique du projet	43
Figure 70 : Accessibilité vers la cité de l'environnement	43
Figure 71 : Organisation relationnelle au sein du projet	44
Figure 72 : Organigramme fonctionnel	44
Figure 73 : Plan du RDC	44
Figure 74 : Plan du 1er étage	45
Figure 75 : Coupe transversale sur la cité	45
Figure 76 : Concepts sur la façade principale de la cité	45
Figure 77 : Leitat Technology Center	46
Figure 78 : Quartier de saint Marie -Barcelone	46
Figure 79 : Aspect volumique du projet	46
Figure 80 : Structure 3D du projet	46
Figure 81 : Implantation du projet	47
Figure 82 : Plan du RDC	47
Figure 83 : Plan du 1er étage	48
Figure 84 : Plan du 2ème étage	48
Figure 85 : Plan du 3ème et 4ème étage	49
Figure 86 : Plan du 5ème étage	49
Figure 87 : Plan du 6ème étage	50
Figure 88 : Accessibilité et délimitation	58
Figure 89 : Accessibilité de l'assiette d'intervention.	58
Figure 90 : Forme et surface du terrain	59
Figure 91: Coupe du terrain	59
Figure 92 : Coupe schématique A-A montrant la morphologie de la zone d'intervention	59
Figure 93 : Coupe schématique B-B montrant la morphologie de la zone d'intervention	60
Figure 94 : Photo de l'allée des dragons du jardin d'essai	61
Figure 95: Rendu de la volumétrie du projet	68
Figure 96 : Plan du RDC aménagé - Accessibilité	68
Figure 97: Rendu de l'accès principal à partir de la rue Hassiba	69
Figure 98 : Rendu de l'accès secondaire de la rue Hassiba	69
Figure 99 : Rendu de l'accès à partir de la rue Fernane Hanafi	69
Figure 100 : Rendu de l'accès à partir de la rue de desserte SONELGAZ	69
Figure 101 : Rendu à partir du carrefour de la rue Fernane Hanafi	69
Figure 102 : Plan du RDC aménagé - Parcours	70

Liste des Figures

Figure 103 : Division des entités dans notre projet	70
Figure 104 : Rendu sur l'extension verte dans le projet	70
Figure 105 : Jardin extérieur du projet	70
Figure 106 : Fonctionnement au niveau du RDC	71
Figure 107 : Fonctionnement du 1er niveau	71
Figure 108 : Fonctionnement du 2ème niveau	71
Figure 109 : Fonctionnement du 3ème niveau	71
Figure 110 : Fonctionnement du 4ème au 7ème niveau	72
Figure 111 : Fonctionnement du 8ème au 10ème niveau	72
Figure 112 : Fonctionnement du 11ème niveau	72
Figure 113 : Fonctionnement du 12 et 13ème niveaux	72
Figure 114 : Fonctionnement du 14ème niveau	73
Figure 115 : Fonctionnement du 15ème niveau	73
Figure 116 : Fonctionnement de l'entité de sensibilisation	73
Figure 117 : Fonctionnement de l'entité d'hébergement	73
Figure 118 : Rendu de la façade de la tour	74
Figure 119 : Façade de la rue Hassiba Ben Bouali	74
Figure 120 : Façade de la rue de desserte SONELGAZ	75
Figure 121 : Façade de la rue Fernane Hanafi	75
Figure 122 : Façade de l'entité hébergement	75
Figure 123 : La 3d de la structure métallique	78
Figure 124 : La structure 3d en bois	79
Figure 125: 3d du radier général nervuré sur pieux	80
Figure 126 : Ferrailage du radier général	80
Figure 127 : Ferrailage des semelles isolées	80
Figure 128 : 3d des semelles isolées	80
Figure 129 : Schémas des éléments influents sur les fondations	81
Figure 130 : 3d des voiles sous la sphère	81
Figure 131 : Photo montrant le voile périphérique entourant le sous-sol	81
Figure 132 : Schéma montrant le joint de rupture	82
Figure 133 : Schéma montrant l'emplacement des joints sismiques	82
Figure 134 : Schéma montrant le joint de dilatation	82
Figure 135 : photos montrant des modèles de couvre-joints	83
Figure 136 : Rendu 3D du noyau centrale de la tour	83
Figure 137 : Illustrations montrant les types de poutrelles utilisées	85
Figure 138 : Photo montrant les différents composants du plancher collaborant.	85
Figure 139 : Photo montrant les composants du plancher mixte	85
Figure 140 : Liaison poteau/fondation	86
Figure 141 : Les différents types de connecteurs métalliques	86
Figure 142 : La connexion poutre/dalle	86
Figure 143 : 3D du noyau central	86
Figure 144 : Types de forme des diagonales de contreventement	87
Figure 145 : 3d de la toiture jardins et du système d'arrosage	87
Figure 146 : Détail du toit jardin	87
Figure 147: Schémas montrant le fonctionnement des façades double peau	89
Figure 148 : Illustration montrant les composantes d'un mur façade	90
Figure 149 : Illustration montrant les composants d'une paroi en placo plâtre	90
Figure 150 : cloisons en béton cellulaire	90
Figure 151 : Système de parois en béton cellulaire	90
Figure 152 : Plan du RDC et emplacement des circulations verticales	91
Figure 153 : Images montrant les différents types de faux plafonds (Plaques de plâtre - Bois - PVC)	91

Liste des Figures

Figure 154 : Echantillons de différentes couleurs et textures de linoléum	92
Figure 155 : Images montrant le principe et le passage des gaines techniques	92
Figure 156 : Image montrant la structure spéciale tridimensionnelle de la sphère	94
Figure 157 : Détails de d'assemblage de la structure légère tridimensionnelle	94

Liste des Tableaux :

Tableau 1 : Tableau montrant la chronologie historique de la ville d'Alger	4
Tableau 2 : Tableau montrant les potentialités et carences de la ville d'Alger.....	9
Tableau 3 : Tableau des actions à entreprendre pour atteindre les objectifs	21
Tableau 4 : Tableau montrant l'histoire de la recherche.....	37
Tableau 5 : Tableau des caractéristiques techniques des toitures jardins.....	87

Partie introductive :

« Construire, c'est collaborer avec la terre : c'est mettre une marque humaine sur un paysage qui en sera modifié à jamais »

Marguerite Yourcenar

Introduction générale :

Alger en tant que grande capitale méditerranéenne aspire à réaliser depuis de nombreuses années des projets qui la hisseront à l'échelle de « métropole », cette ambition est confirmée par les évolutions qu'a connues la ville au cours des dernières années.

Ainsi Alger n'est pas ce qu'elle a été et l'on établit déjà ce qu'elle sera. A travers l'histoire, elle a été assiégée, combien de fois détruite mais toujours reconstruite. Aujourd'hui tel un palimpseste, appuyée sur ses flancs qui descendent vers la mer, elle recèle des fragments d'histoire qui se superposent, s'entrecroisent où se juxtaposent.

Une Nouvelle vision politique appuyée par le prochain plan de développement stratégique 2030, vise à enregistrer la ville d'Alger dans une structure et une forme adaptée au site et à l'organisation, elle met l'accent sur les systèmes urbains, la mobilité et les transports, mais avant tout les systèmes environnementaux.

C'est dans cette nouvelle dynamique que nous voulons inscrire notre projet, qui s'agit d'un " Centre de sensibilisation à l'environnement " et qui sera projeté au niveau du quartier des Annassers.

Problématique générale :

Comment concilier le paradoxe nature/urbain à travers l'injection d'un projet urbain environnemental ?

Comment contribuer à renforcer et retrouver le caractère naturel d'origine et environnemental du site des Annassers aujourd'hui presque totalement urbanisé, à travers l'implantation d'un projet durable d'une part, et d'autre part vecteur d'initiatives et d'un programme de sensibilisation à l'environnement ?

Problématiques spécifiques :

- Comment tirer parti des éléments clés de l'environnement immédiat noyés dans des blocs de béton ?
- Comment intégrer une unité qui symbolise la contradiction mais crée l'harmonie et l'équilibre ?

Objectifs :

Nos objectifs sont alignés sur les objectifs du Plan stratégique de développement de la ville d'Alger à l'horizon 2030, comme suit :

- Faire d'Alger une ville qui maîtrise son étalement et restaure ses équilibres écologiques.
- Promouvoir une architecture de qualité à Alger tout en contribuant à la production d'une nouvelle image
- Faire d'Alger un foyer de développement et un pôle d'attraction.
- Inciter et sensibiliser à travers un équipement durable.
- Concilier le paradoxe urbain/nature.

Hypothèses :

- L'insertion des équipements et des espaces publics adéquats qui apporteront une meilleure image attractive et bénéfique à la collectivité.

- Pour qu'Alger devienne métropole, notre projet sera d'envergure internationale dans le cadre de la démarche du Plan Stratégique de Développement 2030.

- La problématique de l'écologie est complexe. Un projet d'équipement à l'échelle national peut contribuer à la résoudre.

Méthodologie de recherche :

Nous avons conçu un projet qui regroupe deux entités complémentaires qui sont le Green Nature Center et le Green Data Center, traités chacune par un binôme ainsi que deux fonctions dont la sensibilisation et l'hébergement traitées par l'ensemble du groupe. Dans notre cas, nous avons traité l'entité "Green Data Center"

Afin de pouvoir apporter des réponses à nos problématiques, nous avons structuré notre travail comme suit :

Une partie théorique : formée de trois étapes :

- Une étude contextuelle à l'échelle de la ville d'Alger et à l'échelle du quartier des Annassers dans le but d'une meilleure maîtrise du site.
- Une étude théorique qui consiste à définir tous éléments intervenant liés à l'architecture ou à l'urbain.
- Une étude thématique qui consiste à explorer la documentation disponible sur les connaissances relatives au thème.

La partie pratique : composée en deux étapes :

- Philosophie du projet : qui inclue le processus de conception (idéation, conceptualisation et matérialisation qui se base sur l'étude contextuelle et thématique.
- Approche constructive : consiste à identifier le système constructif et les matériaux utilisés dans la conception du projet.

Première partie : Aspect théorique

Chapitre I : Architecture et site

« L'œuvre de l'homme doit fusionner avec la nature. Les piles devaient avoir l'air quasi organiques, comme si elles avaient poussé du sol. De la même façon, le pont ne devait pas avoir l'air plaqué sur le décor, mais plutôt affleurer le paysage, avec la délicatesse d'un papillon. »

Norman Foster

« Une architecture doit valoriser ce qu'il y a autour d'elle »

Jean Nouvel

Introduction :

Étudier le développement urbain des villes en se basant sur l'évolution historique, permet de prendre connaissance des circonstances et des faits qui ont façonné son Image.

Ainsi il justifie le paysage actuel en mettant en valeur le noyau, Les axes structuraux, différents tissus et éléments permanents.

Le contexte donne vie à la démarche architecturale et inversement l'architecture participe à enrichir son environnement.

« L'architecture a pour le contexte la même attirance qu'un être vivant pour les éléments nutritifs qu'il tire de sa nourriture. De même que les nutriments forment le corps en de transformant, le contexte devient un élément de la composition architecturale »¹

Essayer de cerner son site n'est pas toujours chose aisée tant il mêle des notions diverses de natures radicalement différentes : entre paramètres physique et notions immatérielles. Comprendre son contexte d'intervention est le premier pas essentiel pour toute conception architecturale, nous ne voulons pas y insérer un projet mais que celui-ci découle de lui comme une réponse aux questions et besoins qu'il pose.

Ce chapitre vise à promouvoir une compréhension de l'image globale de la ville d'Alger et de la zone d'étude afin d'identifier les potentialités de cette dernière et définir ses lacunes afin de proposer ce qui est considéré comme suffisant pour optimiser l'espace urbain.

Prélude :

"Vue de haut, la beauté d'Alger paraît fragile et contradictoire. En face, le mur de la mer tout de suite dressé contre l'horizon...

A droite et à gauche, les collines des hauts de la ville poussent leurs pentes raides jusqu'au ras de l'eau.

Dans l'entre-deux, Alger écrase dès le quai l'amoncellement blanc des maisons basses que la giclée de deux ou trois gratte-ciel coupe sans déparer.

Les petits cubes accrochent sur les pentes la diversité multipliée de leurs nuances et de leurs formes... »²

Alger, l'amphithéâtre blanc...



*Figure 1 : Illustration montrant la ville d'Alger
Source : Olympe MADRIGALI (1887 - 1950) La baie d'Alger*

¹ Tadao Ando ² Mouloud Mammeri

1- Présentation de la ville d'Alger :

- Alger, capitale politique, économique et administrative de l'Algérie, occupant des emplacements stratégiques et exceptionnel, ce qui justifie pleinement son statut autant que capitale.
- C'est une ville très facile à saisir :



Figure 2 : Vue sur la baie d'Alger

Source : <https://www.aps.dz/>

La faucille, la ville suspendue au-dessus du petit port et les promontoires offrent une bonne protection.

1.2. Choix du contexte :

- Existence d'infrastructures liées aux transports, routes, services et autres grands équipements.
- Atouts naturels et patrimoines culturel et historique riches.

Le choix de la ville d'Alger se base sur plusieurs critères :

1.2.1. Sa position géostratégique enviable :

Alger est située au nord-centre du pays, occupe une position géostratégique intéressante du point de vue des flux et échanges économiques avec le reste du monde.



Figure 3 : Situation de la ville d'Alger

Source : <https://www.canalmonde.fr/>

1.2.2. Son patrimoine historique et des traditions culturelles :

Forte de son histoire, Alger a été maintes fois conquise, combien de fois démolie mais toujours reconstruite. La Casbah, ou la vieille ville est depuis 1991 classée patrimoine mondial. Alger comprend une dizaine de monuments classés.

1.2.3. Son carrefour économique à fort potentiel :

Alger est le pôle économique et administratif le plus attractif du territoire. Elle concentre 4 zones industrielles et 26 zones d'activités et le quart des investissements étrangers déclarés dans le pays. Elle constitue une plaque tournante de l'activité nationale et un carrefour d'échanges.

1.3. Situation, limites et accessibilité :

Alger, ville du nord de l'Algérie, capitale du pays.

Elle est établie dans la baie d'Algérie, sur la mer Méditerranée, son territoire s'étend sur une superficie de 300KM environ.

Alger est située au nord –centre du pays et occupe une position géostratégique intéressante, aussi bien, du point de vue des flux et échanges économiques avec le reste du monde, que du point de vue géopolitique.

1.3.1. La délimitation :

- La mer méditerranée au Nord ;
- La wilaya de Blida au Sud ;
- La wilaya de Tipaza à l'Ouest ;
- La wilaya de Boumerdes à l'Est.

1.3.2. Les accès à la ville d'Alger :

- Voies aériennes : à travers son aéroport international Houari Boumediene.
- Voies maritimes : via le port d'Alger.
- Les réseaux routiers :
 - La RN n°5 et la RN n°24 : en provenance du sud et du sud-ouest.
 - La RN n°8, RN n°38 et RN n°36 en provenance du sud -ouest et de l'ouest.
 - La RN n°51 et 41 en provenance du nord et nord –ouest.



Figure 4 : Les limites de la ville d'Alger
Source : <https://ruralm.hypotheses.org/972>

1.3.3. Le relief

Le relief de la wilaya d'Alger se caractérise par trois zones longitudinales : le sahel, le littoral et la Mitidja. La wilaya présente un relief varié :

- Très accidenté dans sa partie Nord (hyper centre et la 1ere couronne).
- Modéré (faible pente) dans la partie Ouest de la wilaya (2eme couronne).
- Très modéré avec quelque surélévation dans sa partie Est (1ere et 2eme couronne).

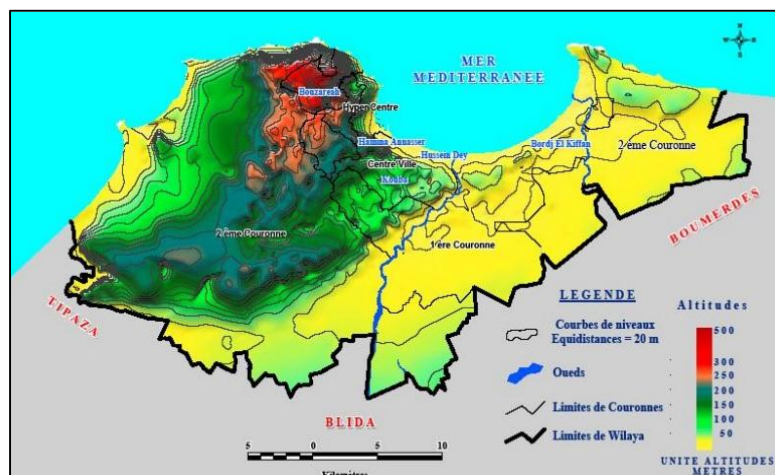


Figure 5 : Relief de la ville d'Alger

Source : http://mc3.lped.fr/IMG/pdf/mobilite_urbaine_alger_fr.pdf

2- Aperçu historique sur la ville d'Alger :

L'époque	L'époque précoloniale (Avant 1830)	L'époque coloniale (1830 – 1962)	L'époque postcoloniale
La phase	L'époque phénicienne (4e siècle av. J.C. : IKOSIM comptoir phénicien)	Phase 1 : 1830 – 1846	A partir de 1962
Les faits	Historiques : *Arrivée des puniques.	Historiques : Début de colonisation	Historiques : Indépendance de l'Algérie. Faits urbains
	Urbains : Les phéniciens ont créé des comptoirs et se sont installés sur la partie en saillie et sur les bords de la mer pour des raisons défensives et commerciales.	Urbains : *La démolition de la basse casbah et la création de la place d'arme, actuelle place des martyrs. *L'élargissement des rues Bâb El Oued /Bâb Azzoun et rue de la marine pour faire passer les chars.	Urbains : * De 1960 à 1970, il y'a eu l'édification de quelques immeubles qui sont devenus des repères au sein du centre historique d'Alger comme l'hôtel El Aurassi. * La période allant de 1980 jusqu'à nos jours est marquée par des opérations de conservation, de restauration et de réhabilitation.
La phase	L'époque romaine (146 ans av. J-C : ICOSIUM 1 ère structure de la ville).	Phase 2 : 1846 – 1880	
Les faits	Historiques : Avènement des romains et la conquête du territoire	Historiques : Avènement du second empire de Napoléon	
	Urbains : *Les romains ont occupé tous les comptoirs phéniciens, ils ont développé la ville à l'intérieure d'une enceinte (remparts). *Ils ont adopté l'axe territorial (le cardo maximus) et l'axe d'échange (le decumanus) comme axes structurants de la ville. *A l'intersection de ces deux axes on retrouve le Forum : un lieu de convergences qui représente le noyau de la ville (élément de permanence). *Les romains ont établi leur tracé en échiquier suivant les points cardinaux	Urbains : *Création de la rue de la Lyre * Extension vers l'Est par la création du quartier d'Isly (ville européenne extra muros). *Remplacement des anciens remparts par des boulevards. *Une progression de percées vers la mer et début d'aménagement du port.	
La phase	Époque berbéro-musulmane (10 ans avant J-C)	Phase 3 : 1880 – 1930	
Les faits	Historiques : Conquête musulmane.	Historiques : Changement du statut de la ville, du militaire au civil.	
	Urbains : *Prolongement de la ville vers la colline et édification de la ville intra-muros (Casbah) et les deux portes (Bâb Azzoun et Bâb El Oued). *La ville était organisée et divisée en deux parties : fonction administrative en bas et résidentielle en haut, les deux sont séparées par un axe commercial.	Urbains : *Les premières tentatives de transformation et de modernisation. *L'extension progressive du centre d'Alger. *La démolition des fortifications. *L'apparition d'une nouvelle forme architecturale.	

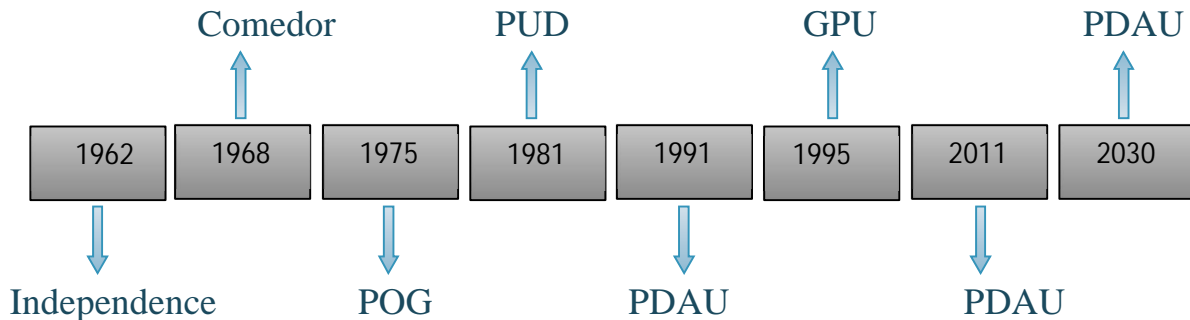
Tableau 1 : Tableau montrant la chronologie historique de la ville d'Alger

Source : https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/Alg%C3%A9rie_histoire/185573

3- La ville d'Alger et le système de développement :

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

3.1. Chronologie des plans d'aménagement de la ville d'Alger :



3.2. Le PDAU :

Organise Alger suivant les quatre points focaux de centralité :

- La Casbah : centre historique culturel et touristique.
- Le 1er Mai : centre administratif et économique.
- Le mémorial du Hamma : un symbole politique et un ensemble culturel.
- L'embouchure d'El Harrach : carrefour commercial et foncier.

3.3 Le COS et le C.E.S : on s'inscrit dans la zone de centralité (catégorie : existante ou créée par évolution progressive) où le Cos est de "3" et le c.e.s et de "0.5".

3.4. Le PDAU 2011 :

Son but est de faire d'Alger :

- Une ville emblématique.
- Une capitale internationale.
- Un moteur du développement tertiaire de l'Algérie.
- Une ville belle qui maîtrise son étalement.
- Un éco-métropole de la méditerranéen et ville jardin.
- Une ville des mobilités et des proximités. Une ville sûre, et une ville empreinte de bonne gouvernance.

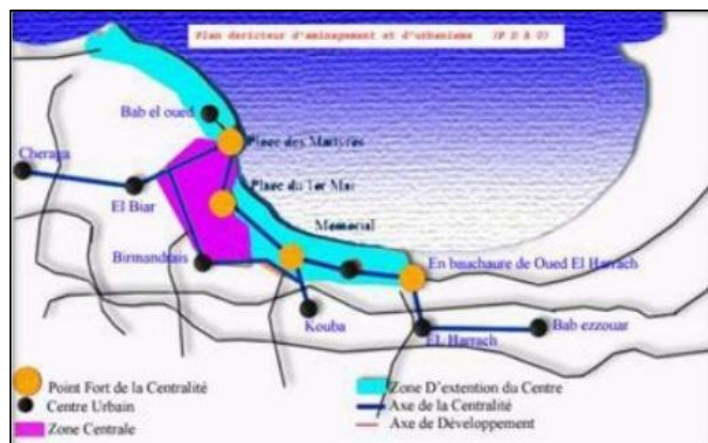


Figure 6 : Rapport d'orientation PDAU 2011

Source : aps.dz

Le PDAU 2011 est fait en quatre étapes séquentielles définies sur 20 ans :

- 2009-2014 : Le cinquantenaire de l'indépendance. L'étape de l'embellissement.
- 2015-2019 : Le grand événement international. L'étape de l'aménagement de la baie.
- 2020-2024 : L'éco-métropole de la Méditerranée. L'étape de la requalification de la périphérie.
- 2025-2030 : Alger, ville monde. L'étape de la consolidation.

3.5. Le Master plan :

Une vision stratégique à quatre échelles et en quatre étapes :

Les quatre échelles soulignent le rôle d'Alger dans les divers contextes territoriaux et encadrent les divers niveaux de réponse pour l'organisation et pour le développement du territoire :

- Ville monde.
- Ville capitale.
- Ville polycentrique.
- Ville de proximité.

3.5.1. Les six piliers du master plan :

L'Alger de demain repose sur six piliers du master plan du PDAU d'Alger. Ces piliers se matérialisent en 82 projets structurants (équipement culturels, sport, tourisme, transport, enseignement, culturel, échange et affaire) qui correspondent à des propositions concrètes d'intervention :

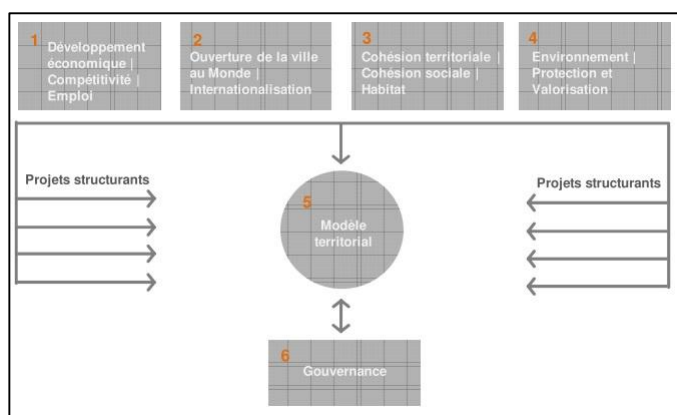


Figure 7 : Illustration montrant la vision du master plan
Source : PDAU 2011

1. Développement économique, Compétitivité et Emploi : On cite deux actions importantes : La reconversion du Port d'Alger et le Front de mer Hussein Dey/Mohammedia.



Figure 8 : Illustrations montrant le port d'Alger
Source : PDAU 2011

2. Ouverture de la ville au monde (Internationalisation) : La Ville nouvelle de Sidi Abdallah. -La grande mosquée d'Alger.



Figure 9 : Ouverture de l'Algérie vers le monde
Source : PDAU 2011



Figure 10 : Promenade de l'indépendance, Grande mosquée d'Alger
Source : PDAU 2011

3. Cohésion territoriale et sociale : La création d'une ville qui assure la qualité urbaine, qui valorise son cœur historique et qui, en même temps, maîtrise son étalement vers la périphérie (exemple : le Pôle de régénération urbaine El Harrach/Baraki).

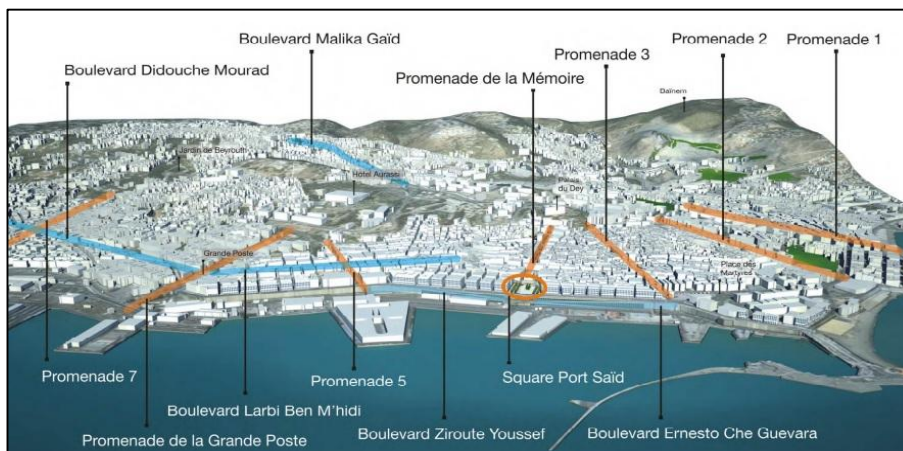


Figure 11 : Plan général des interventions au centre historique
Source : PDAU 2011

4. Environnement : Protection et valorisation : Une ville qui va à la rencontre des équilibres écologiques, qui protège le patrimoine naturel et qui offre des espaces de loisirs et de repos (exemple : la Délocalisation de la centrale de production d'énergie du port).



Figure 12 : Parc métropolitain de Bainem -projet d'aménagement
Source : PDAU 2011

5. Le modèle territorial :

Traduit la vision et les stratégies qui consolideront l'espace de la wilaya d'Alger dans une perspective de changement progressif et durable, capable de l'affirmer comme une métropole avec une structure et une forme bien adaptée au site, avec une distribution équilibrée et compétitive des fonctions et des ressources.

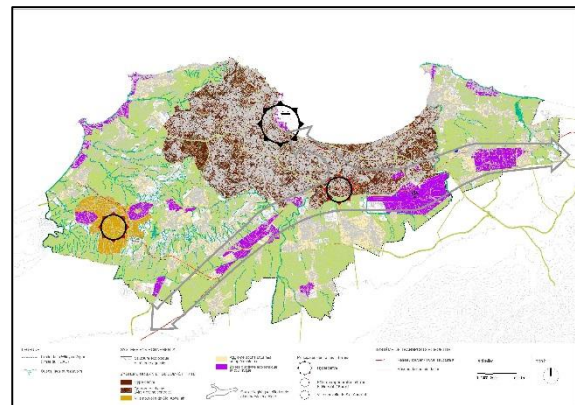


Figure 13 : Modèle territorial
Source : PDAU 2011

6. Gouvernance :

Traduit, en terme pratique, une nouvelle forme de penser la ville d'Alger et une nouvelle philosophie de requalification, de valorisation et de gestion du territoire de la wilaya d'Alger.

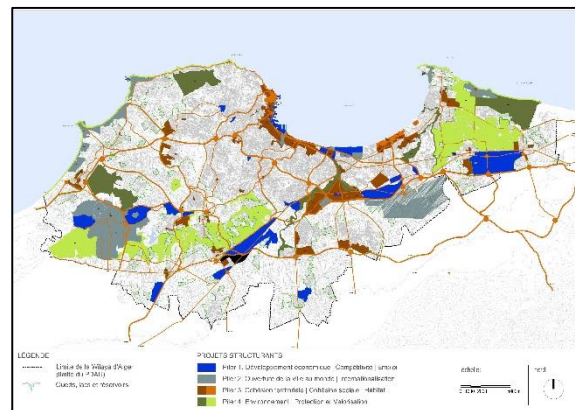


Figure 14 : Carte des 6 piliers du master plan
Source : PDAU 2011

Synthèse :

Notre projet va s'insérer dans le cadre des perspectives du master plan par :

- Apporter de l'aide à l'économie.
- Concevoir durablement et au respect de la nature.
- S'ouvrir au monde grâce à l'envergure du projet et aux activités proposées.
- Renforcer les liens sociaux en créant les espaces d'échanges.

Potentialités de la ville d'Alger	Carence de la ville d'Alger
<ul style="list-style-type: none"> - Une situation géographique stratégique. - Un point de transition entre l'Europe de sud et l'Afrique du nord. - Une position qui lui confère un statut de capitale - Sa richesse historique - Des ressources naturelles importantes. - Une forte croissance économique et financière 	<ul style="list-style-type: none"> - Les extensions de la ville sont anarchiques et mal maîtrisées. - Un déséquilibre entre les espaces urbains et les espaces verts. - La prolifération d'activités obsolètes et nuisibles. - La bande littorale mal exploitée.

Tableau 2 : Tableau montrant les potentialités et carences de la ville d'Alger

Source : Auteurs

4- Présentation du quartier des Annassers :

La cité des Annassers est un quartier d'Alger situé sur le plateau du même nom, composé de cinq cités. Il occupe une place de premier choix dans la demi-couronne de la baie d'Alger et constitue une grande partie de la plaine côtière entre le jardin d'essais et la péninsule des Annassers.

4.1. Limites du quartier :

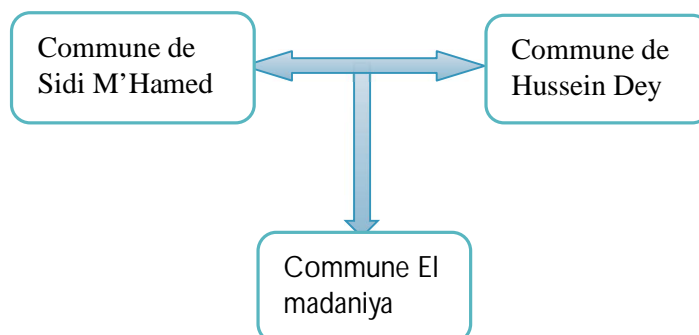
4.1.1 Limites administratives :

Ce qui marque le début et/ou la fin d'une région géographique sous la juridiction d'une entité gouvernementale ou de gestion.



Figure 15 : Carte des limites administratives du quartier des Annassers

Source : wikimapia - Auteurs



4.1.2 Les limites naturelles :

Tous les éléments naturels qui sont considérés comme délimitation ou de démarcation des frontières relativement immuables tels que les forêts, oueds, cours d'eau.

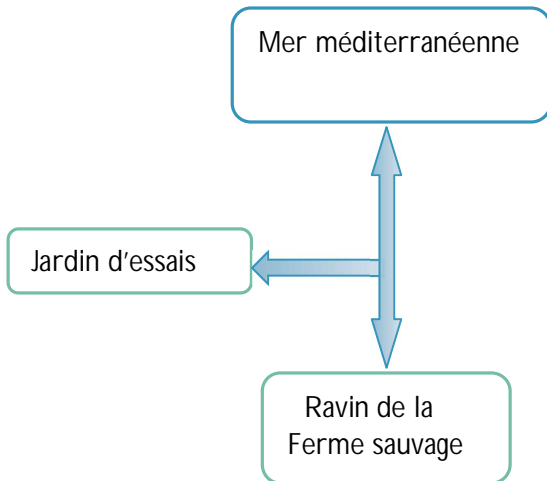


Figure 16 : Image montrant les limites naturelles du quartier des Annassers Source : Google Earth – Auteurs

4.2. Vocation :

Le quartier des Annassers est riche de par la diversification de ces équipements, avec une prédominance pour la vocation administrative et industrielle.

La partie nord du chemin F. Hanafi est caractérisée par l'abondance des activités de production et de dépôt occupant une grande surface. Ce qui lui confère une vocation industrielle.

Entre la rue Mohammed Belouizdad et le chemin F. Hanafi on trouve des résidences et des activités éducatives.

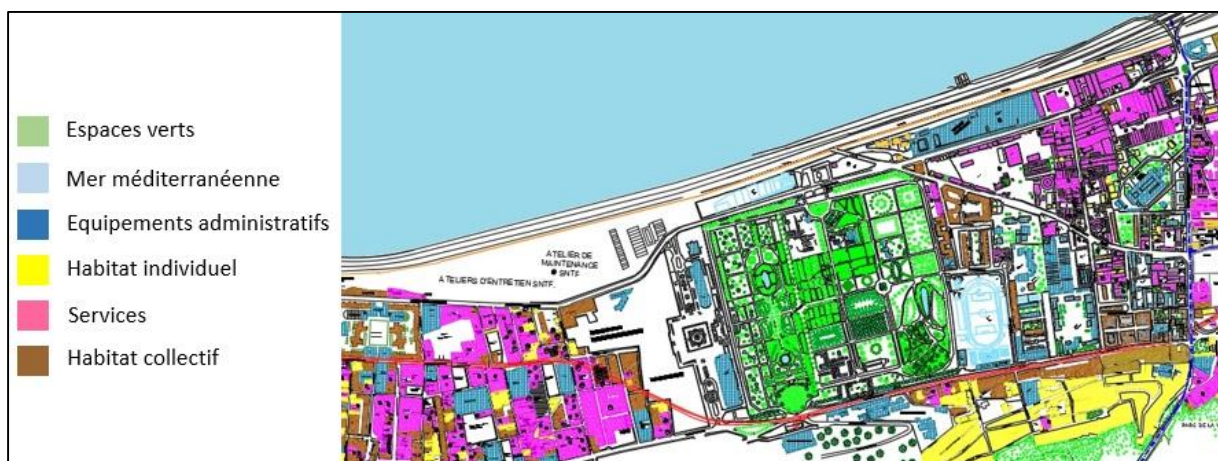


Figure 17 : Image montrant la vocation du quartier des Annassers

Source : POS Hamma

4.3. L'accessibilité :

La région d'Annassers a un gros avantage, un transport pratique grâce aux différents réseaux d'infrastructures de transport :

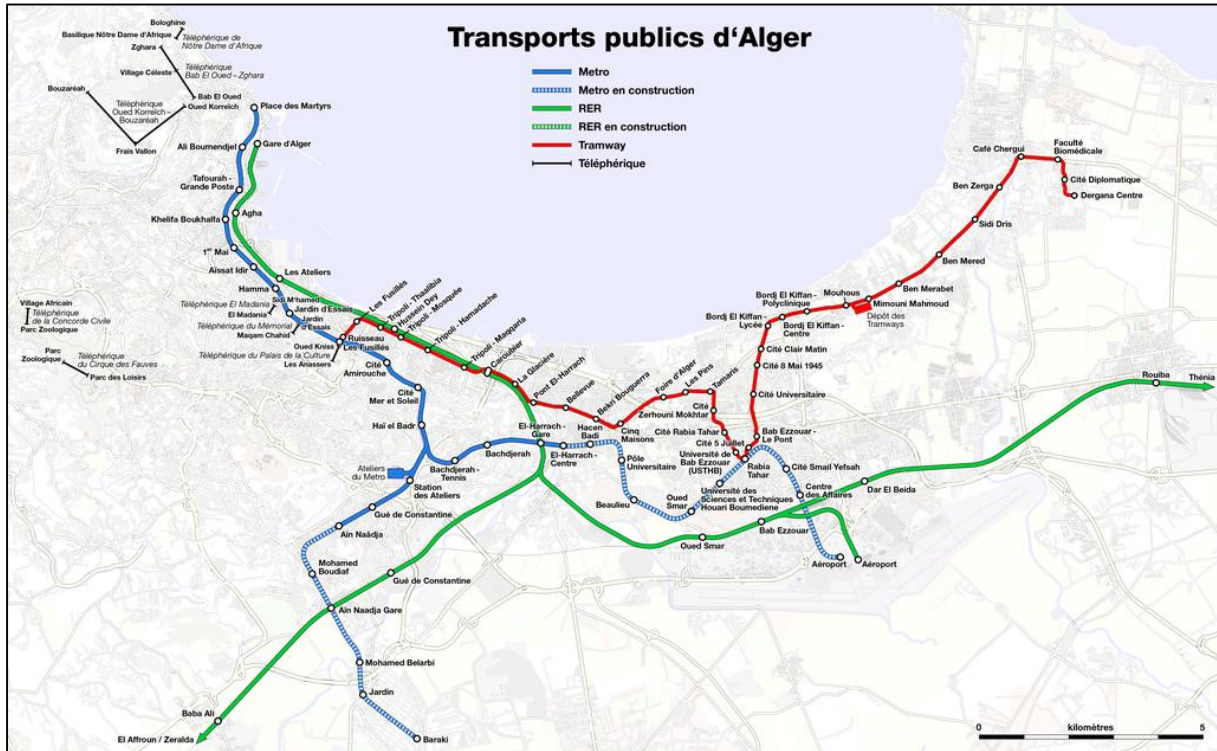


Figure 18 : Carte du réseau de transport d'Alger

Source : OpenStreetMap

- **Voies ferrées** : métro et tramway.
- **Téléphérique** : reliant notre zone d'étude avec le palais de la culture et le monument.
- **Voies mécaniques** : le quartier des Annassers est desservi par plusieurs voies sous différentes hiérarchies.



Figure 19 : Image du Tramway d'Alger (arrêt Ruisseau)

Source : Auteurs



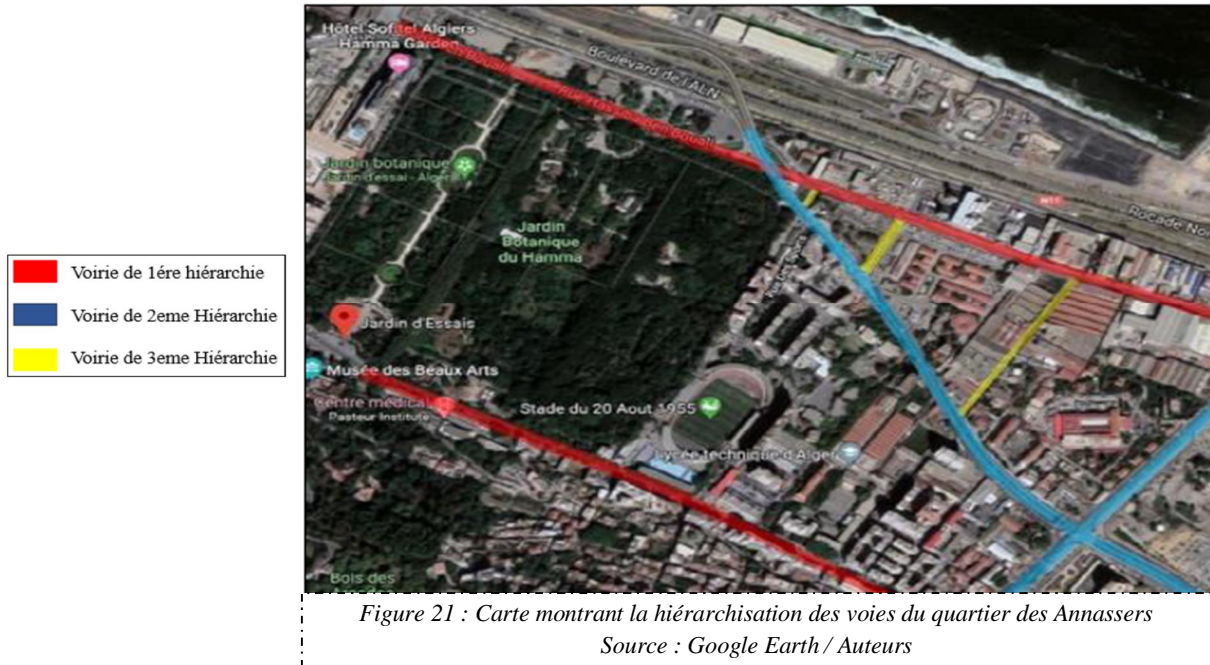
Figure 20 : Image du téléphérique d'Alger

Source : <https://www.remontees-mecaniques.net/>

Voirie de première hiérarchie : aux extrémités du quartier (la rue Hassiba Ben Bouali, la rue Mohammed Belouizdad).

Voirie de seconde hiérarchie : entre les ilots (le chemin Fernane El Hanafi ; le chemin des fusillés)

Voirie de 3eme hiérarchie : à l'intérieur des ilots.



Rue Hassiba Ben Bouali

La rue Hassiba Ben Bouali est un axe structurant du quartier au caractère industriel avec des façades aveugles et à sens unique.

Elle longe la baie d'Alger et relie le 1er Mai au jardin d'essais, elle assure l'articulation du centre d'Alger et l'est du pays d'où son ancienne appellation : « **Rue de Constantine** ».



Figure 22 : Photo de la rue Hassiba Ben Bouali
Source : Auteurs

Rue Mohammed Belouizdad

Ancien axe territorial (rue de Lyon), C'est une voie structurante de la ville d'Alger, elle articule la partie haute à la partie basse d'El Hamma et relie le Jardin d'Essais au reste du Quartier, avec façades d'immeubles résidentiels abritant des commerces au RDC, un flux mécanique et piéton important, des arbres et des équipements.



Figure 23 : Photo de la rue Mohammed Belouizdad
Source : Auteurs

Chemin Fernane Hanafi

Voie transversale à double sens reliant l'axe des fusillés à l'axe de Hassiba Ben Bouali avec 3 façades aux gabarits allant jusqu'à R+15, les édifices sont à caractère industriel, résidentiel et d'équipement.



Figure 24 : Photo de la rue Fernane Hanafi
Source : Auteurs

Rue Mohamed Belkacem (Les fusillés)

Les fusillés est un chemin très important et de grande envergure, il relie la rue Mohamed Belouizdad à la rue Hassiba Ben Bouali, on y trouve différents transports en communs avec un flux mécanique et piéton important qui nous offre une perspective vers la mer.



Figure 25 : Photo de la rue Mohamed Belkacem
Source : Auteurs

On constate que le quartier des Annassers est riche de par son réseau routier, ce qui lui confère une forte fluidité de circulation et une bonne accessibilité.

4.4. La topographie du terrain :

Notre site se caractérise par un terrain plat avec une déclivité légère de 2% ce qui nous offre ainsi une excellente assise et une multitude de choix d'implantation.



Figure 26 : Photo en 3D montrant la topographie du site
Source : Google Earth / Auteurs

4.5. Végétation :

La présence du jardin d'essais et des trésors végétaux dans la région Plus de 3000 espèces de plantes réparties sur 32 hectares, sa présence offre une véritable bouffée d'oxygène en plein centre d'Alger, plus précisément au milieu d'une zone à caractère industriel.



Figure 27: Jardin d'essai du Hamma

Source : Auteurs

4.6. Sismicité :

Alger est située dans la Zone III, qui correspond à une zone de forte activité sismique. C'est une zone marquée par des tremblements de terre de magnitude 6 ou plus Richter d'où L'infrastructure et la superstructure de notre projet doit répondre au règlement parasismique algérien RPA 2003.

4.7. Le cadre bâti :

4.7.1 Etat du bâti :

Le quartier des Annassers est composé de 75% de bâti en bon état, de 13% de bâti en moyen état. Les nouvelles bâtisses ou celle en mauvais état sont moins présentes comme suit :



Figure 28 : Carte représentant l'état du bâti dans le quartier

Source : Mémoire 558- Université de Tizi-Ouzou



Figure 30 : Photo d'une usine abandonnée
Source : Auteurs



Figure 29 : Photo de la friche industrielle
Source : Auteurs



Figure 31 : Photo d'une habitation abandonnée
Source : Auteurs

4.7.2. Gabarit du bâti :

- Bâti à faible gabarit (R, R+1) : Sur le coté des Abattoirs et la partie incluse entre la rue Hassiba Ben Bouali et le chemin Fernane Hanafi.
- Bâti à gabarit moyen (R+5) : Blocs haussmannien.
- Bâti de haut gabarit (R+10, R+15) : Il se situe sur la rue Belouizdad.

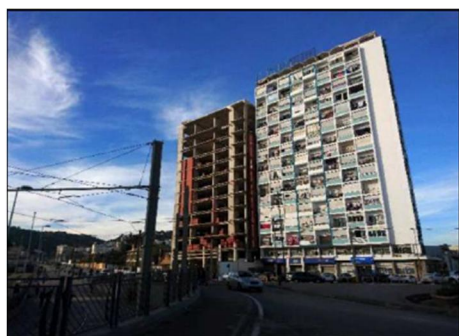


Figure 33 : Bureau / Habitation R+10 / R+15
Source : Auteurs

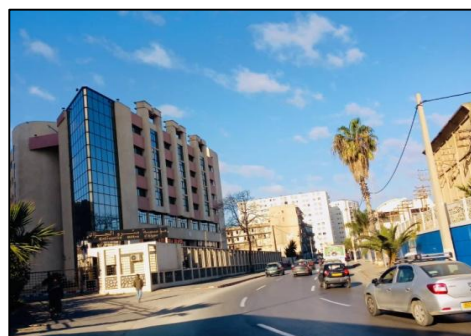


Figure 32 : Immeuble administratif R+5
Source : Auteurs



Figure 34 : Habitation R+1
Source : Auteurs

4.7.3 Typologie de construction



Figure 37 : Barre d'habitation
Source : Auteurs



Figure 36 : Construction industrielle
Source : Auteurs



Figure 35 : Bureau administratif
Source : Auteurs

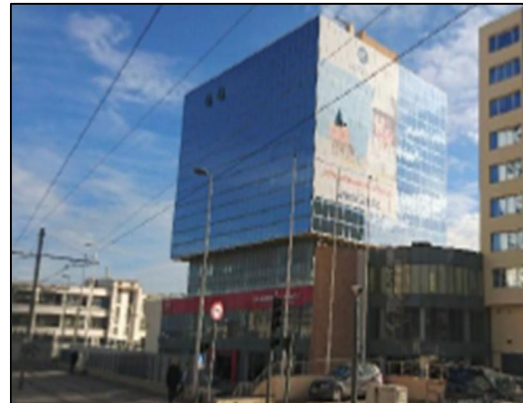


Figure 38 : Maison KIA Motors, style contemporain
Source : Auteurs

On constate que le quartier est riche de par son patrimoine matériel bâti, dans ce sens notre intervention doit être dans le cadre de la mise en valeur et du respect de ce dernier à savoir :

- Une architecture à l'échelle humaine.
- La richesse du style.

Problématique contextuelle :

Comment peut-on de par notre intervention sur le site de valoriser et matérialiser l'aspect écologique caractéristique de notre quartier vu la présence du jardin d'essais projetant ainsi un projet en relation avec cet aspect et réconcilier le paradoxe existant entre nature et urbain ?

Chapitre II : Architecture et théorie

« *Sans théorie, l'architecture n'est qu'un commerce.* »

Leon Battista Alberti

Nous devons impérativement traiter les aspects théoriques régissant toute conception architecturale, nous allons étudier et aborder les définitions des principes fondamentaux et des notions utilisés dans notre réflexion, afin de parfaire notre approche et nous guider vers une projection fondée.

Introduction :

La pratique interdisciplinaire en tant qu'introduction constitue l'action d'un seul intervenant à la frontière de deux disciplines, et dans notre cas c'est l'architecture et l'urbain par l'architecte urbaniste.

L'intervention sur l'urbain approche la ville, on parle du plan du projet inséré dans le plan de la ville, ainsi d'une relation forte entre ces composantes.

Quant à l'architecture, elle touche d'avantage les bâtiments et construction.

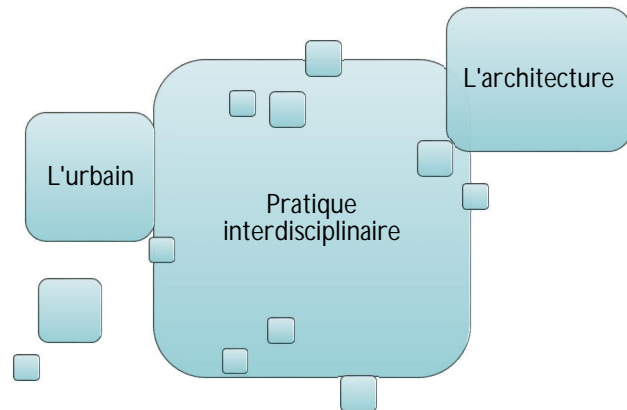


Figure 39 : Schémas montrant la pratique interdisciplinaire
Source : Auteurs

1. L'urbain :

En étymologie il peut s'écrire Urban, il est d'origine arabe et latine et vient de « *urbanus* » qui signifie « de la ville ».

C'est ce qui se rapporte à la ville, à l'agglomération humaine concentrée dans la cité, par opposition à ce qui est rural.



Figure 40 : L'opposition de l'urbain et le rural
Source : Auteurs

1.1. Le projet urbain :

C'est à la fois une opération particulière d'aménagement et un concept très spécifique, une alternative à la planification traditionnelle. Il est alors entendu comme étant une pratique planificatrice ouverte et souple, comme le produit de la rencontre d'acteurs autour d'un territoire. L'apparition de cette notion.

1.2.L'urbanité :

C'est la manière des anciens romains, c'est l'ensemble des caractères de ce qui fait la ville, ce caractère fonctionnel et convivial de structures conçues et adaptées.

1.3.Les concepts de l'urbain :

L'échelle : Dans l'approche urbaine on passe progressivement de l'échelle de la ville vers le quartier puis l'assiette d'intervention.

La continuité : Lorsque nous approchons l'urbain on doit assurer une continuité entre le projet et son environnement immédiat ainsi que la ville toute entière.

L'ouverture : Offrir à l'urbain une partie du projet ou s'ouvrir à l'urbain, ce concept assure l'intégration en faveur de l'environnement et favorise les connexions projet/publique.

2. L'architecture :

Le terme architecture, du latin *architectura*, peut se définir comme l'art de bâtir des édifices, et permet aussi de déterminer l'objet créé par l'acte de bâtir et l'ensemble des caractéristiques telles que la forme, la symbolique, ou les propriétés d'usage.

2.1.L'architecture durable :

La philosophie de l'architecture durable se concrétise à travers différentes pratiques qui ont pour objectifs de réduire l'impact négatif d'un bâtiment sur son environnement et de prendre soin la qualité de vie des utilisateurs et des communautés riveraines.

2.1.1. Le développement durable :

Le développement durable est un mode de développement qui répond aux besoins des générations présentes sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs.²

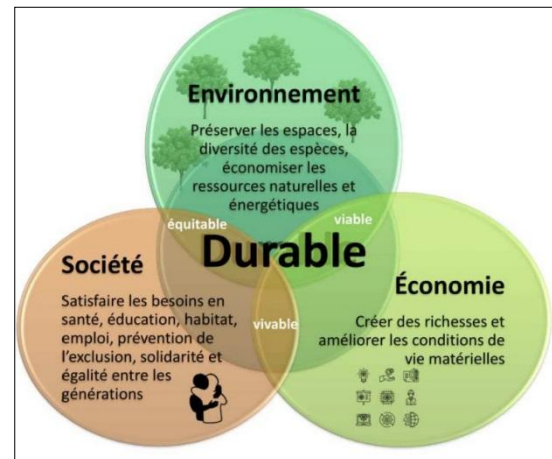


Figure 41 : Les principes du développement durable Source : <https://philpot.education/mod/page/view.php?id=571>

A travers la définition du rapport Brundtland, on retrouve la nécessité à long terme du développement économique sans toutefois y opposer l'environnement et le social. Les modes de production et de consommation doivent s'efforcer de respecter l'environnement et permettre à tous les habitants du globe de combler leurs besoins essentiels. Schématiquement, on peut illustrer le développement durable comme suit :

2.1.2. Les objectifs du développement durable :

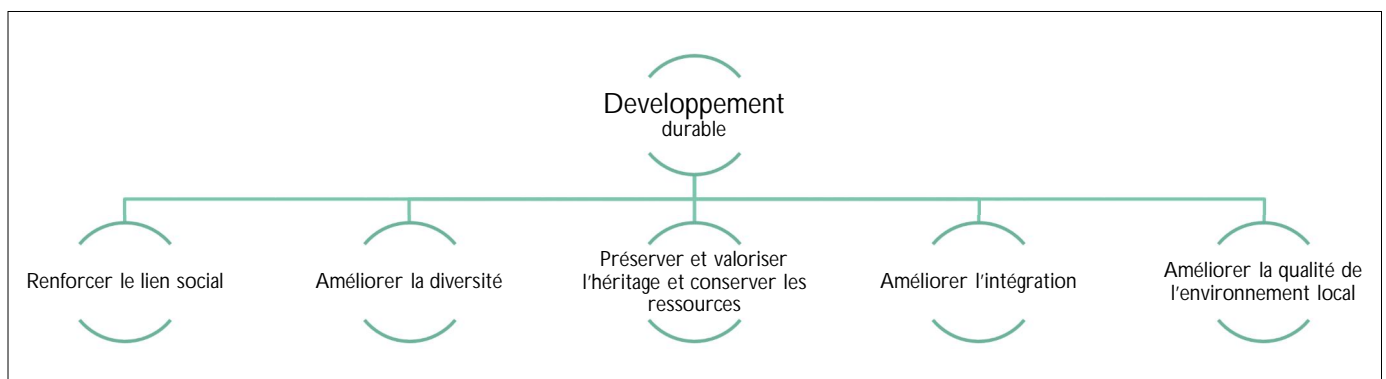


Figure 42 : Schémas montrant les objectifs du dveloppement durable
Source : Auteurs

² Rapport Brundtland, 1987

Chacun de ses objectifs est atteint par l'élaboration d'un plan d'action :

Les objectifs	Les actions à entreprendre
Renforcer le lien social	<ul style="list-style-type: none"> • Encourager la cohésion et la participation au sein de la population.
Améliorer la diversité	<ul style="list-style-type: none"> • La diversité de la population (sociale et intergénérationnelle) • La diversité fonctionnelle (commerce, administration...etc.).
Préserver et valoriser l'héritage et conserver les ressources	<ul style="list-style-type: none"> • Réduire la consommation de l'énergie et améliorer sa gestion (les énergies renouvelables). • Améliorer la gestion des ressources minérales (récolte des eaux pluviales, amélioration du système d'assainissement). • Mieux gérer le foncier et éviter l'étalement urbain (requalifier les friches urbaines). • Optimiser la consommation des matériaux (tirer profit des matériaux recyclables). • Préserver et valoriser le patrimoine bâti et naturel.
Améliorer l'intégration	<ul style="list-style-type: none"> • Créer des espaces de vie et de rencontre pour assurer l'attractivité dans les quartiers. • Favoriser les déplacements piétons et limiter les véhicules.
Améliorer la qualité de l'environnement local	<ul style="list-style-type: none"> • Minimiser les déchets et améliorer leur gestion. • Préserver et valoriser l'image urbaine et sa qualité. • Améliorer la qualité de l'air. • Développer la qualité des habitations et bâtiments. • Réduire les nuisances sonores.

Tableau 3 : Tableau des actions à entreprendre pour atteindre les objectifs

Source : Auteurs

2.1.3. Les labels du développement durable :

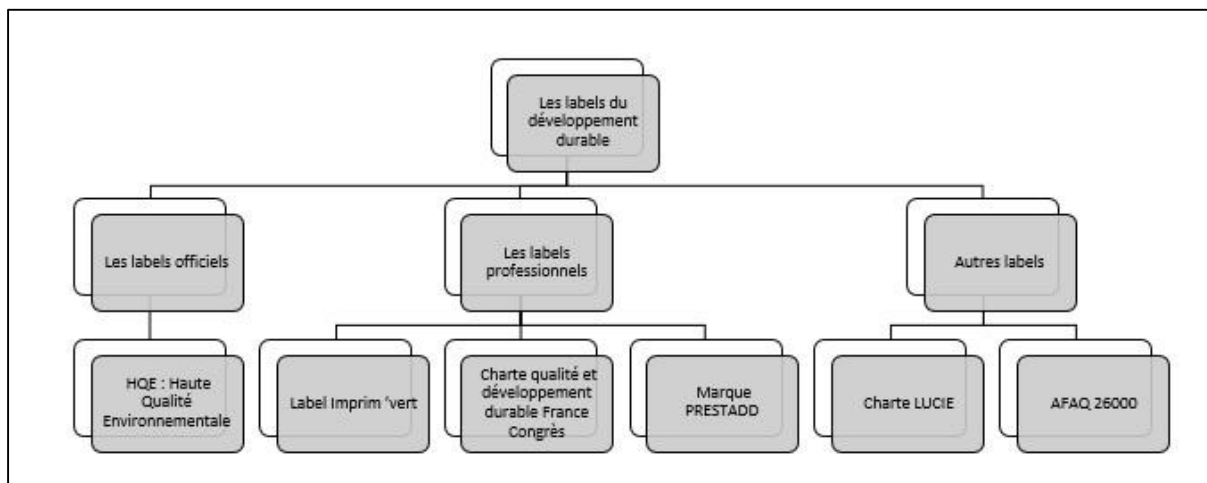


Figure 43 : Schémas montrant les différents Labels du développement durable

Source : <http://www.eco-evenement.org/fr/labels-28.html>

2.1.3.1. Le Label HQE : Haute Qualité Environnementale :

Le label Haute Qualité Environnementale s'inscrit dans une démarche qualité relative au développement durable et à l'architecture écologique.

L'objectif est donc d'être une référence en matière de construction et de rénovation durables.

L'écoconstruction doit ainsi offrir la meilleure qualité de vie possible à ses habitants notamment en ce qui concerne la qualité de l'air mais doit aussi garantir un excellent niveau en termes de performances énergétiques, d'où les choix des matériaux et des équipements locaux et sains.

Les principes de référence du label HQE sont regroupés sous quatorze cibles réparties en quatre catégories :

Les cibles d'écoconstruction :

- Relations harmonieuses du bâtiment avec son environnement immédiat
- Choix intégré des produits, systèmes et procédés de construction
- Chantier à faibles nuisances.

Cibles d'éco-gestion :

- La gestion de l'énergie
- La gestion de l'eau
- La gestion des déchets d'activités
- La gestion de l'entretien et de la maintenance

Cibles de confort :

- Le confort hygrothermique
- Le confort acoustique
- Le confort visuel
- Le confort olfactif

Cibles de santé :

- La qualité sanitaire des espaces
- La qualité sanitaire de l'air
- La qualité sanitaire de l'eau

« Il convient de faire preuve de prudence dans la gestion de toutes les espèces vivantes et de toutes les ressources naturelles, conformément aux préceptes du développement durable. C'est à cette condition que les richesses incommensurables que la nature nous offre pourront être préservées et léguées à nos descendants. »³

C'est à partir de cette déclaration que nous abordons le sujet des ressources durables :

2.1.4. Les matériaux durables :

Un matériau durable est un matériau qui :

- Possède un faible empreint environnementale.
- Permet la gestion raisonne de la ressource dont il provient ou dont il a besoin.
- Favoriser le développement local.
- Garantit un habitat sain pour les habitants.
- Ne rejette aucun produit toxique durant son cycle de vie.
- Peut-être recyclé en fin de vie.

³ Déclaration du millénaire des Nations Unies, 2000, (A/55/L.2).

Parmi ces matériaux on peut citer :

2.1.4.1. Le verre : Un verre autonettoyant est un verre qui, de par un revêtement microscopique spécial, a la capacité de dégrader les salissures organiques et donc de rester propre plus longtemps qu'un verre ordinaire.

2.1.4.2. Le bois : C'est un matériau naturel et renouvelable. Il se caractérise par :

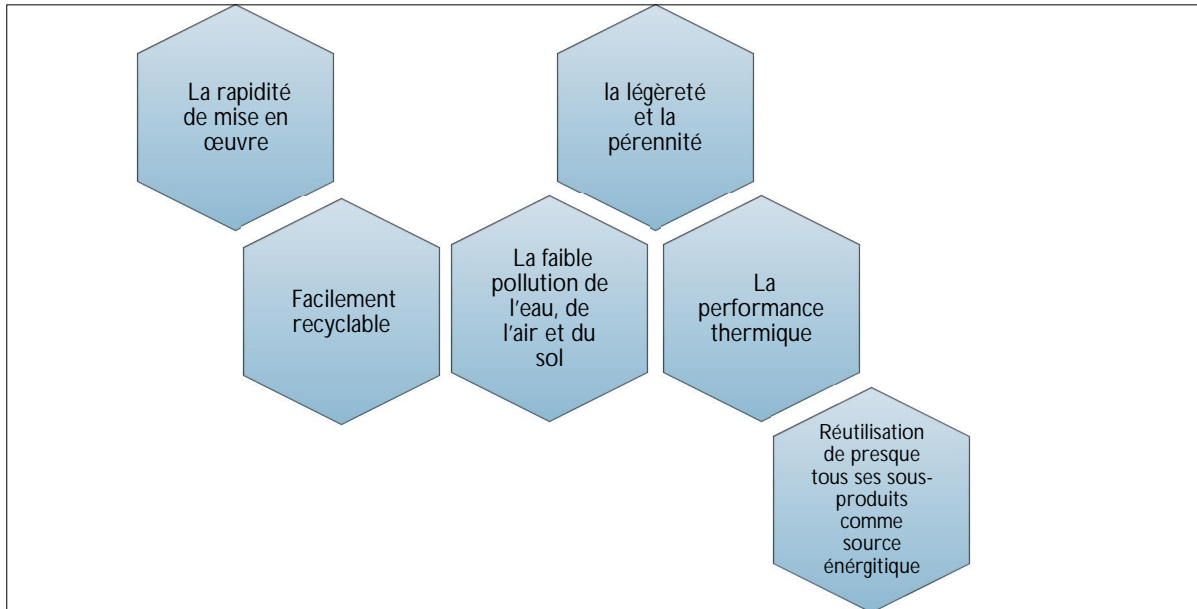


Figure 44 : Caractéristiques du bois

Source : Auteurs

2.1.4.3. Les avantages et inconvénients :

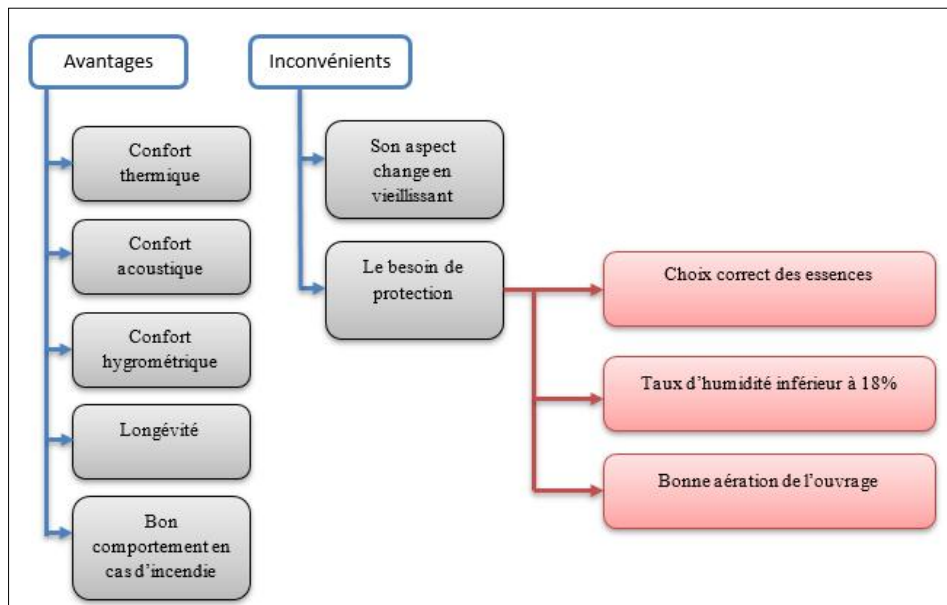


Figure 45 : Avantages et inconvénients du bois

Source : Auteurs

2.1.4.3. L'acier : C'est le choix le plus intelligent pour la conception de bâtiment vraiment durable. La force inhérente et la durabilité des produits en acier combinées avec leur capacité de pouvoir être recyclés signifient qu'ils répondent réellement à la définition du mot durable.

2.1.5. Exemples durables :

2.1.5.1 Musée Bordeaux de JOURDA :

- Récupération des eaux pluviales
- 650 m² de cellules photovoltaïques incrustées dans les panneaux de verre du toit (qui adaptent leur ouverture au climat)
- Transformant l'énergie solaire en électricité
- Ni chauffage, ni climatisation.



Figure 46 : Musée Bordeaux de JOURDA
Source : <https://www.jourda-architectes.com/projets/musee-botanique/>

2.1.5.2. Krawina Haus, Friedensreich Hundertwasser, Vienne:

Il s'agit d'une réponse qui exprime les aspirations d'une partie de la population à un mode de vie plus naturel, plus respectueux de l'environnement et plus sobre énergiquement.

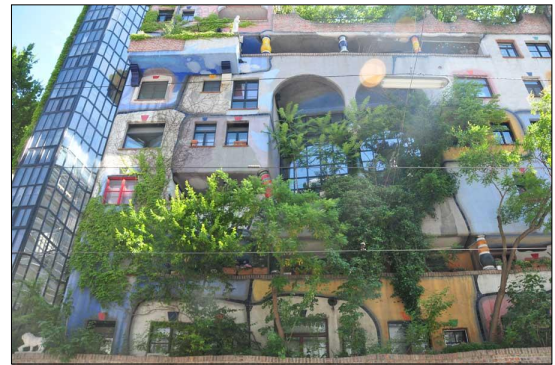


Figure 47 : Krawina Haus, Friedensreich Hundertwasser
Source: Flickr.com

Nous nous inscrivons dans un courant néo-moderniste ainsi que le High-tech dont la structure et les détails du processus de construction sont faits de matériaux technologiques, intégrant le verre, l'acier inoxydable...etc.

2.2. L'architecture contemporaine :

2.2.1. Le Néo-modernisme :

De nombreux architectes se réfèrent encore aux principes de Le Corbusier et à l'enseignement du Bauhaus.

L'architecte français d'origine italienne Henri Ciriani est sans doute le plus célèbre représentant, comme en témoigne son chef d'œuvre, l'Historial de la Grande Guerre à Péronne, aux formes simples et volumes épurés, élevé sur pilotis. Aux Etats-Unis, c'est Richard Meier qui représente ce mouvement. Ses villas blanches.



Figure 48 : L'Historial de la grande guerre, Henri Ciriani
Source : <https://www.historial.fr/musee-de-collection-peronne/presentation/architecture/>

2.2.2. High Tech :

Parfois intégré dans ce que certains appellent le modernisme tardif, le High-tech est un mouvement architectural qui émergea dans les années 1970, incorporant des éléments industriels hautement technologiques dans la conception de toute sorte de bâtiments, logements, bureaux, musées, usines. Ce style est apparu comme un prolongement du mouvement moderne, il repose sur une mise en valeur des structures porteuses et l'utilisation des matériaux tels que le métal et le verre.



Figure 49 : La tour Cornichon de Londres Source : luxe.net

Dans notre contexte s'insère un groupement d'immeubles haussmanniens que nous devons prendre en considération lors de la conception pour assurer l'intégration en faveur de l'environnement.

3. L'immeuble haussmannien :

La façade est l'élément primordial du style Haussmannien. Les immeubles privés doivent respecter une même hauteur ainsi que des mêmes lignes principales de façade pour ne former qu'un même ensemble architectural. La hauteur, variant de 12 à 20 mètres, doit quant à elle être proportionnelle à la largeur de la voirie, sans ne jamais dépasser 6 étages.



Figure 50 : Immeubles haussmanniennes de Paris; Source : unjourdeplusaparis.com

La façade du style Haussmannien est construite en pierre de taille (matériau noble). L'immeuble type se compose de la manière suivante :

Rez-de-chaussée haut de plafond pouvant abriter des commerces avec un **premier étage** – dénommé « entresol » – pour le logement des magasins ou le stockage des marchandises (pas de commerce dans les immeubles de grande bourgeoisie). Ces deux étages sont le plus souvent striés de manière horizontale.

Deuxième étage « noble », avec balcons et des encadrements de fenêtres plus riches. Pourquoi le deuxième étage est-il le « noble » ? Parce qu'à cette époque l'ascenseur civil n'existe pas encore. Cela évitait donc aux plus riches de s'épuiser à la lourde tâche de l'ascension d'escalier...



Figure 51 : Détail de l'immeuble Haussmannien; Source : <https://imgur.com/t/haussmann/4pbNRHc>

Troisième et quatrième étages plus classiques, avec des encadrements de fenêtre moins riches. Des balcons individuels ont pu apparaître à la fin de la période Haussmannienne à la suite de nouvelles réglementations.

Cinquième étage avec balcon filant. Un étage qui n'est pas « noble », mais dispose d'un balcon dans un souci d'équilibre dans l'esthétisme de la façade.

Dernier étage servant de combles ou d'appartements de service.

Ce même groupement d'immeubles haussmanniens est édifié en forme d'îlot ouvert, donc une occupation périmétrale, ce qui nécessite la compréhension de la conception en îlot ouvert.

4. L'îlot ouvert :

L'îlot ouvert est un rassemblement de bâtiments autonomes et non identiques, autour d'une rue traditionnelle.

Les hauteurs des bâtiments sont limitées, mais non généralisées. Il en est de même pour les façades, alignées, mais sans continuité d'une construction à une autre.

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



Figure 52 : Concept de l'îlot ouvert
Source : <https://www.christiandeportzamparc.com/>

4.1. Les principes d'un îlot ouvert :

- Un alignement des façades sur les rues.
- Des hauteurs de bâti aléatoire, mais définies par des lois sur les dimensions.
- Des retraits permettant des ouvertures directes sur le réseau viaire : « les fenêtres urbaines »
- Des cours intérieurs ouvertes, ou closes par un grillage ou un portail.
- Création de jardins à l'intérieures de l'îlot, ces jardins sont des lieux de détente.

La tour symbolisant l'émergence dans notre thème est passée par divers changements techniques et constructifs à travers les époques. De nouveaux types de tours sont apparus en relation avec l'environnement et les matériaux.

5. La Tour :

5.1. Les premières tours

Les hommes construisent des édifices de grande hauteur depuis l'Antiquité, comme en témoignent les pyramides égyptiennes, le phare d'Alexandrie ou les grandes cathédrales du Moyen Âge.

Pourtant, jusqu'à la fin du XIXe siècle, les immeubles d'habitation dépassaient rarement six étages. C'est l'apparition de nouveaux matériaux comme l'acier et le Béton armé et de nouvelles technologies comme l'ascenseur qui ont rendu possible la construction de bâtiments beaucoup plus hauts.

Les premiers gratte-ciels ont vu le jour à Chicago aux États-Unis vers la fin du XIXe siècle. Suite au gigantesque incendie qui avait dévasté la ville en 1881, l'ingénieur et

architecte William Le Baron Jenny a eu l'idée de construire un immeuble de 10 étages avec une ossature en acier. Cette nouvelle technique de construction en hauteur permettait de réduire les coûts liés à l'augmentation du prix des terrains.

5.2. Évolutions technologiques

L'apparition des gratte-ciels fut rendue possible par les progrès technologiques du milieu du XIXe siècle. L'une de ces évolutions fut la structure métallique. Dans les bâtiments traditionnels, les planchers sont soutenus par les murs mais plus le bâtiment est haut et plus les murs doivent être épais, La structure en acier a permis la réduction de l'épaisseur des murs.

Le développement de l'ascenseur fut également indispensable au développement des gratte-ciels car les immeubles de bureaux de plus de six étages étaient inutilisables sans eux. Les premiers furent installés au Royaume-Uni dans les années 1830 puis dans les usines et les hôtels américains dans les années 1840. De nouvelles technologies de chauffage, d'éclairage, de ventilation et d'assainissement furent également nécessaires pour créer des immeubles de grande taille où il serait possible de travailler dans de bonnes conditions.

5.3. Les tours écologiques

La démarche écologique et le développement durable constituent la grande tendance qui a marqué le secteur de la construction ces dernières années. Les gratte-ciels, désormais équipés avec des éoliennes, des panneaux solaires ou des systèmes de récupération d'eau n'échappent pas à cette vague écologique. Dans les nouveaux buildings verts, les énergies renouvelables sont privilégiées, ainsi que les systèmes de lumière et de ventilation naturelle.

Parmi les gratte-ciels écologiques construits ou en projet, on peut citer :

- Le Burj al-Taqua à Dubaï (Emirats arabes unis)
- La tour Oxygène à Lyon.
- La Tour Incita à Lyon.
- La Tour Bank of America à New York.
- La Hearst Tower à New York.
- World Trade Center

5.4. Historique du système structurel des tours

Le système structurel des tours s'est développé progressivement, et selon des étapes. Ces étapes vont de la trame rigide puis : le système à noyau central, le système de trame

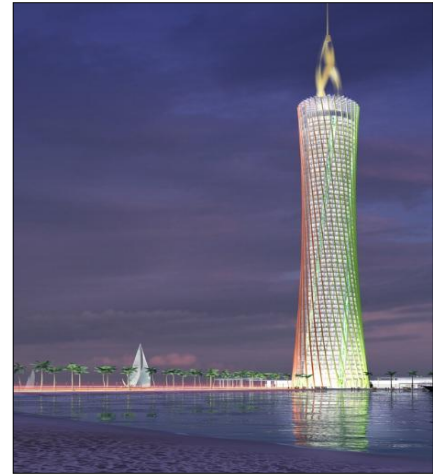


Figure 53 : World Trade Center
Source: Flickr.com



Figure 54 : Le Burj al-Taqua à Dubaï
Source : <https://architizer.com/idea/701313/>

contreventée, le système de méga colonne, le système à méga noyau central jusqu'aux systèmes tubulaires, le système de trame stabilisatrice, le système diagrède et l'exosquelette.

Nous avons opté pour l'édification d'une tour environnementale en relation avec la nature et la durabilité, cette tour ayant pour principale composante les fermes verticales pour apporter de la verdure au projet et rapprocher l'échelle divine à l'échelle humaine.

6. Les fermes verticales : un enjeu capital et salubre

Ces buildings tutoyant le ciel et habillés des murs végétaux, participent au développement Dèce que l'on appelle l'agriculture verticale.

6.1. Définition :

Impressionnantes par leur structure en hauteur et à la pointe de la technologie, les fermes verticales traduisent une ambition forte : développer des cultures maraîchères en plein cœur de la ville. C'est la superposition des cultures, sur plusieurs étages, au sein de tours géantes qui permet ainsi un gain d'espace considérable (emprise au sol réduite) et une production accrue. Toutefois, il a fallu attendre plusieurs années, après la théorisation du concept, pour apercevoir les toutes premières créations et architectures. Car les techniques et technologies nécessaires n'étaient pas tout à fait au point jusque-là.

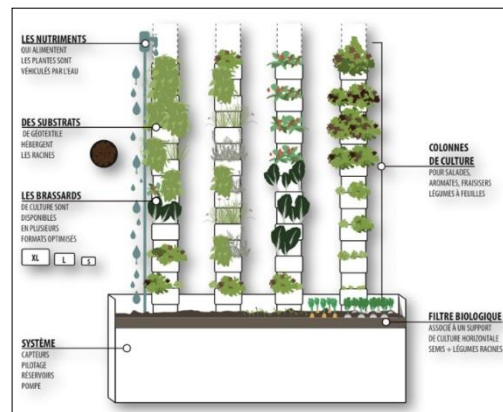


Figure 55 : La mise en œuvre des fermes verticales!
Source : <http://www.tinkuy.fr/conseil/>

6.2. Pourquoi les grandes villes du monde adoptent ce phénomène ?

- La culture hors-sol et l'hygiène : La culture hors-sol est largement ignorée et au milieu de ces jungles humaines, ces jardins en terre provoquent saletés, développement d'insectes, bactéries et autres maladies... La culture hors-sol, bien plus hygiénique, semble donc la solution à bien des égards.

- La surpopulation urbaine mènera inévitablement à une rareté des places au sol. La verticalité et les possibilités qu'offrent les cultures en altitude apparaissent donc comme une solution miraculeuse et logique. C'est ainsi que l'on verra dans les décennies à venir, cultures et élevages d'animaux se juxtaposer d'étages en étages.

- Dans un monde idéal, certains quartiers pourraient devenir à long terme, totalement autosuffisants en termes de ressources alimentaires. Limitant par



Figure 56 : : Hôtel Parkroyal, Singapour
Source : <https://www.agoda.com/parkroyal-on-pickering/hotel/singapore-sg.html?cid=1844104>

conséquent considérablement l'empreinte écologique de plusieurs centaines de personnes.

- Enfin, un aspect que l'on n'a pas encore évoqué : une amélioration certaine de la qualité de l'air, grâce aux plantes et à leur production d'oxygène, voire même la captation de dioxyde de carbone.

Nous avons opté pour un segment rigide en forme de barre allongée qui longe la rue Hassiba Ben Bouali, ce type d'immeuble avec des caractéristiques spécifiques

7. La barre :

La barre est un bloc constructif d'une forme plus longue que large, d'une hauteur dépassant les deux étages et qui lors de son apparition après la 2^{ème} guerre mondiale a eu pour fonction le recasement d'un nombre maximal de gens.

7.1. Historique de la barre :

La construction des grands ensembles avec leurs tours et leurs barres sont une volonté publique architecturale datant des années 1950 et 1960 afin de loger le plus possible de citoyens. Les barres sont des éléments constitutifs des ZUP⁴.



*Figure 57 : Barre Balmont à Lyon
Source : lemoniteur.com*

Synthèse :

La recherche des définitions en relation avec l'architecture, l'urbain, les mouvements et les innovations nous a permis d'enrichir nos ressources et de puiser dedans pour définir les choix et orientations à utiliser dans la conception architecturale

⁴ ZUP : Zones à urbaniser en priorité

Chapitre III :
Architecture et Thème

« Si en architecture l'analyse constitue la lecture et la projection, le thème en serait le langage, c'est-à-dire une forme d'expression codifiée mais suffisamment claire pour établir la communication »⁵

La création architecturale nécessite une base de connaissances et d'informations, elle ne commence pas par une page blanche, c'est une continuité d'idées raffinées à travers le temps. Cependant le thème devient important pour l'architecture.

C'est primordial de ne pas tomber dans l'abus ou même la banalité lors de la conception en privilégiant la forme au détriment de la fonction et de l'esthétique ou l'inverse même, donc il faut fixer les activités, le principe de fonctionnement, les espaces adéquats, le tout selon les besoins du thème.

⁵ Oswald Mathias Ungers

Introduction :

Je déclare que l'heure est venue pour l'architecture de reconnaître sa propre nature, de comprendre qu'elle dérive de la vie.

Frank Lloyd Wright

Les années passent, et l'humain cause de plus en plus de dommages au milieu où il vit, l'environnement se retrouve menacé, et risque de sombrer dans le chaos.

Les campagnes de sensibilisations à l'environnement, à la protection de ses ressources, à la préservation de ses espèces se multiplient d'année en année, la conscience de l'humain est sollicitée par les dégâts apparents dans la nature, ces approches sont devenues désormais essentielles dans tous les pays, développés où sous-développés.

L'Algérie par exemple consacre plus de ressources aux campagnes de sensibilisations, en réaction à des appels d'aide envoyés par des lanceurs d'alertes, des amis de la nature, des associations de protection de l'environnement. Les approches de préservation en Algérie se divisent en deux parties, celles actionnées par le gouvernement, et celles entreprises généralement par les collectivités locales dans les petites agglomérations, tous unis pour une seule cause : arrêter les massacres contre le milieu naturel.

C'est en majeure partie ce qui nous a poussé à choisir d'agir en continuité avec les actions de préservation de l'environnement, en injectant un projet à échelle internationale pour sauver la nature.

1. Problématique Thématique :

Dans l'historique de la ville d'Alger, le quartier des Annassers où s'insère notre assiette d'intervention occupait une position périphérique, mais désormais avec l'évolution et le développement, c'est un pôle de centralité dans la ville.

Malgré une multitude de pollutions de nuisances qui touchent notre site mais le quartier des Annassers est caractérisé par la présence du jardin d'essais aussi appelé le poumon vert d'El Hamma, qui apporte une ventilation et confort au quartier d'où la confirmation de la vocation environnementale.

Dans le but de renforcer la relation avec l'environnement en favorisant la formation et la recherche scientifique

- Quels sont les gestes durables à adopter à travers le programme, la conception, le choix des matériaux d'un équipement environnemental afin qu'il joue un double rôle face à l'environnement, celui de ne pas perturber ce dernier, et celui d'être un modèle et sensibiliser la population au respect de la nature ?

2. Définition de l'environnement :

- L'ensemble des éléments, naturels ou artificiels, qui entourent un système défini, que ce soit un individu, une espèce, une entité spatiale, un site de production...etc.
- L'ensemble des échanges (prélèvements, rejets...etc.) entre un anthroposystème et les écosystèmes du milieu considéré.
- L'ensemble des éléments objectifs et subjectifs qui constituent le cadre de vie d'un système défini (individu, espèce...).

3. Le choix du thème :

Nous nous sommes fixés pour but la projection d'un équipement afin de lutter contre les méfaits de l'homme sur le quartier d'El Hamma, pour la protection des ressources de ce dernier à savoir le jardin d'essai, la mer...etc. Ainsi que pour la nécessité d'entamer une démarche de sensibilisation de la population à l'environnement, aux risques qu'il court et à sa protection, pour permettre l'évolution des mentalités et changer le comportement envers l'environnement à travers l'émergence des pratiques environnementales.

C'est pour ces raisons que nous avons choisis de projet **un centre de sensibilisation à l'environnement**, ce qui nous a semblé pourvoir résoudre la problématique par sa richesse en termes de fonctions et de programme.

3.1. Définition d'un centre de sensibilisation :

C'est un centre qui allie la recherche à la formation, pour un seul but qui est la sensibilisation de la population à l'environnement, il propose des cycles de formations d'éducation, mais pousse aussi à la recherche et au développement des connaissances sur la nature, les risques qu'elle court et les solutions afin d'y remédier, et cela se fait à travers des expositions, des conférences ...etc.



Figure 58 : Schémas d'explication des alliés qui interviennent dans la sensibilisation
Source : Auteurs

3.2. Objectifs du centre :

- Assurer la continuité et l'harmonie en reliant le projet avec le quartier et l'environnement immédiat.
- L'équilibre entre les équipements existants et l'équipement projeté.
- La valorisation de la recherche et la diffusion de la culture de protection de l'environnement.
- Appuyer la vocation du quartier par la conception d'un projet de grande envergure.
- Mettre en valeur la relation forte entre le projet et le jardin d'essai.
- Agir à une échelle internationale dans les activités pédagogiques et expérimentales.
- L'éducation à l'environnement et la sensibilisation sur les risques qui le menace.
- La favorisation de la recherche et de la formation sur les thématiques reliées à la nature.
- L'accompagnement de la population dans sa démarche de protection de l'environnement.

4. Le thème générique :

L'action qui permet de réduire l'impact de l'homme sur l'environnement est le développement durable comme principale alternative, mais dans notre cas on va se concentrer sur trois principes qui sont la recherche environnementale suivi par l'éducation et la sensibilisation des gens afin de protéger et préserver l'environnement qui est en dégradation continue.

4.1. La recherche :

Les domaines d'intervention de la recherche

- Sciences de la terre et l'univers
- La vie et la santé
- Sciences économique, sociales et de gestion
- Sciences de la mer
- Agronomie, biologie, chimie et physique

4.1.1. Les Objectifs de la recherche environnementale :

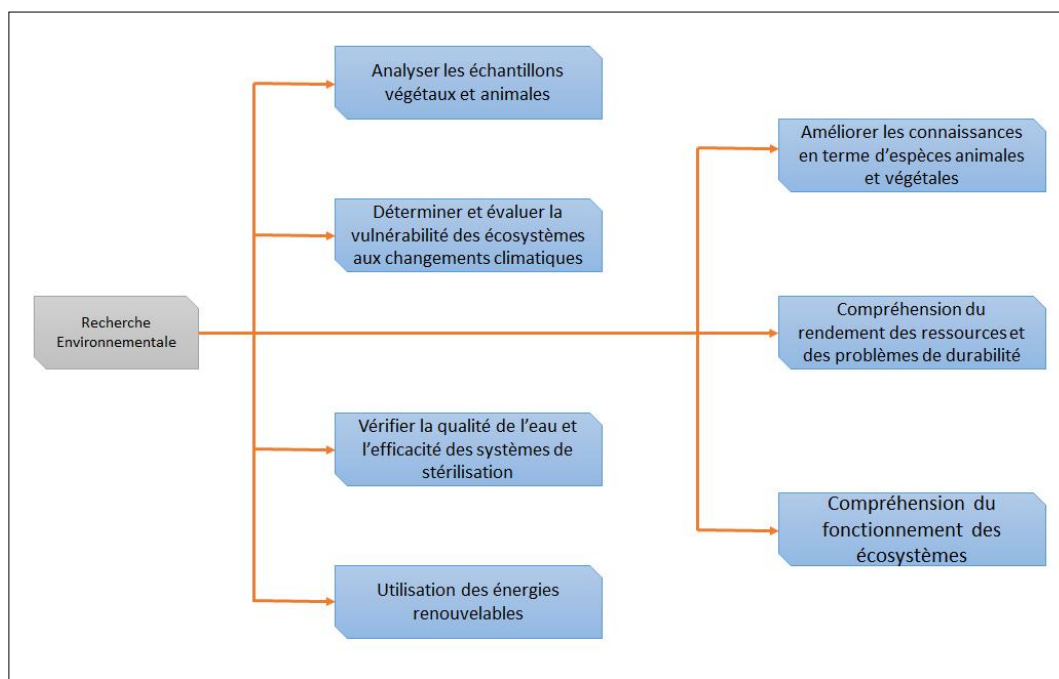


Figure 59 : Objectifs de la recherche environnementale

Source : Auteurs

4.2. La sensibilisation :

Elle vise à relever la conscience environnementale du grand public au regard des phénomènes environnementaux dus entre autres aux catastrophes naturelles, aux perturbations climatiques et des activités humaines sur l'environnement. Les conséquences, longtemps dénoncées n'ont jusque-là pas trouvés les solutions à la résolution partielle des problèmes. La sensibilisation demeure une des voies qui conduira certainement à mieux combattre ces problèmes.



Figure 60 : Laboratoire de recherche en environnement

Source : Onisep

4.2.1. Les outils de la sensibilisation environnementale :

La sensibilisation pour se faire par deux moyens majeurs dans un équipement :

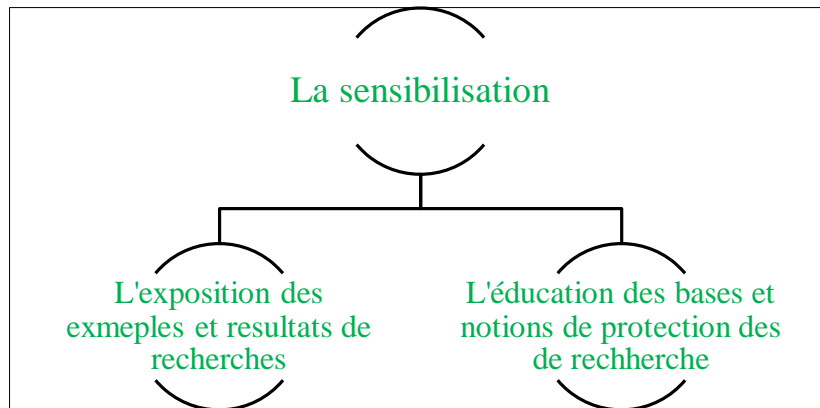


Figure 61 : Schémas représentant les moyens de la recherche
Source : Auteurs

4.2.2. Les Objectifs de La sensibilisation environnementale :

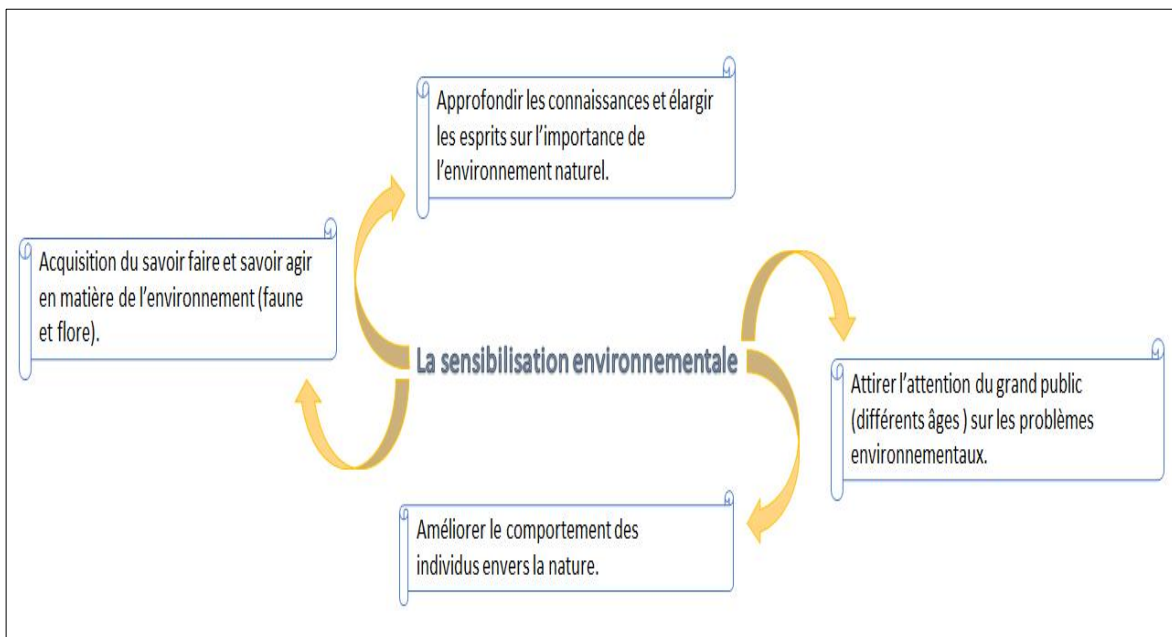


Figure 62 : Objectifs de la sensibilisation environnementale
Source : Auteurs

5. Le thème spécifique

Le Data Center : centre de recherche à l'environnement

5.1. Définition d'un établissement de recherche :

Un établissement de recherche est une entité, similaire à un établissement d'enseignement supérieur et de recherche, un organisme de recherche, une fondation de coopération scientifique ou un institut de recherche, quel que soit son statut légal (organisme de droit public ou privé) ou son mode de financement, elle a pour mission d'exercer les activités de recherches fondamentales ou de recherches industrielle ou de développement expérimental et de diffuser leurs résultats par l'enseignement, la publication ou le transfert de technologies. Les profits sont intégralement réinvestis dans ces mêmes activités (la diffusion ou l'enseignement).

5.2. Définition de la recherche environnementale :

La recherche environnementale peut être définie comme une activité intellectuelle qui tend à la découverte de nouvelles connaissances concernant l'environnement et ses piliers. Elle doit être détaillée, exacte, référenciée, afin d'aider les gens à comprendre et à participer aux activités concernant l'environnement et le développement

5.3. L'histoire de la recherche :

La période	La nomination	L'évolution
Avant le 16 ^{ème} siècle	Premières formes d'organisation de la science	Les recherches se limitent à des initiatives isolées souvent faites par des savants et des passionnés. Il n'y a pas encore d'encadrement institutionnel de la recherche.
Première tentative	Collège de France	C'est à Paris, à travers les tentatives d'émancipation des arts libéraux que sont prises les premières initiatives. La création du collège royal, qui encourage toute personne dédiée à l'étude et le recherche sur les arts libéraux.
Le 16 ^{ème} siècle	Programme Baconien	Francis Bacon affirme que la science doit s'organiser en vue de la maîtrise de la nature et du développement des nations et pose les bases d'une recherche scientifique institutionnalisée, encadrée par une politique scientifique. La création de « la maison de Salomon », première institution de recherche.
17 ^{ème} et 18 ^{ème} siècles	Ere des académies	Le développement des Académies, qui sont la première véritable manifestation de l'institutionnalisation de la recherche.
Le 19 ^{ème} siècle	Professionnalisation de la recherche	Il faut attendre l'arrivée du 19 ^{ème} siècle pour que la recherche se professionnalise avec l'apparition des premiers chercheurs.
Le 20 ^{ème} siècle	État moderne et recherche scientifique	La s a été le déclencheur de la conception de nombre des systèmes d'intégration de la recherche dans la stratégie de développement économique et de défense des états modernes.

Tableau 4 : Tableau montrant l'histoire de la recherche
Source : Auteurs

5.4. Les typologies de domaines de recherches :

Recherche fondamentale :

- La recherche fondamentale consiste en des travaux expérimentaux ou théoriques entrepris principalement en vue d'acquérir de nouvelles connaissances sur les fondements des phénomènes et des faits observables, sans envisager une application ou une utilisation particulière.

Recherche appliquée :

- Les activités de recherche appliquée visent à discerner les applications possibles des résultats d'une recherche fondamentale ou à trouver des solutions nouvelles permettant à l'entreprise d'atteindre un objectif déterminé choisi à l'avance.

Recherche opérationnelle :

- La recherche opérationnelle est une démarche qui implique habituellement le traitement mathématique d'un procédé, d'un problème ou d'une opération pour en déterminer le but et l'efficacité et pour atteindre l'efficacité maximale.

Recherche systématique :

- L'investigation ou la recherche systématique consiste à appliquer une méthode qui comprend normalement la définition d'un problème scientifique ou technologique, la formulation d'hypothèses, des essais expérimentaux et un processus déductif visant à créer ou améliorer des procédés ou produits ou à développer les connaissances.

Source : DGRSDT⁶, 2013

5.5. Le produit de la recherche :

Chaque recherche aboutit à un résultat qui est présenté et sauvegardé comme :

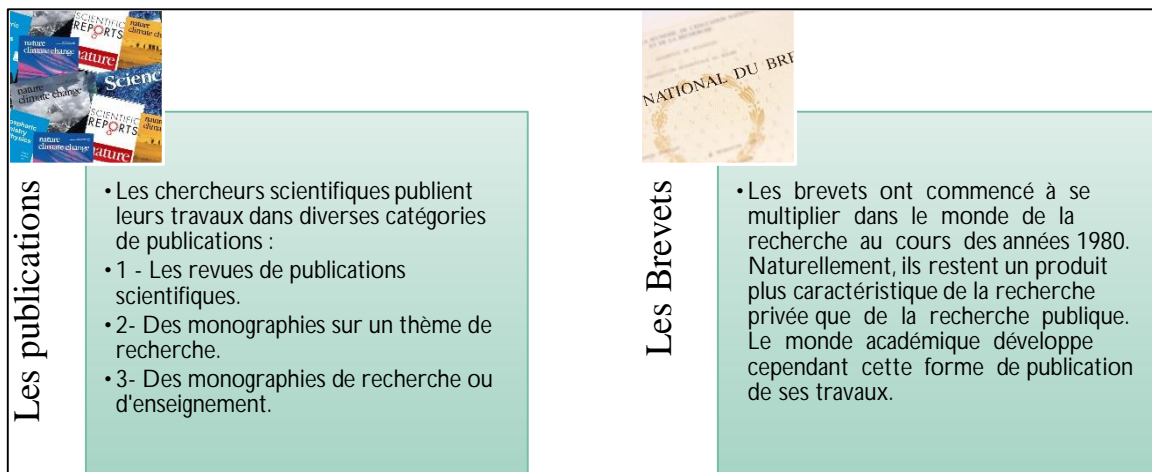


Figure 63 : Schémas représentant les produits de la recherche

Source : Auteurs

⁶ DGRSDT : direction générale de la recherche scientifique et le développement technologique, Algérie.

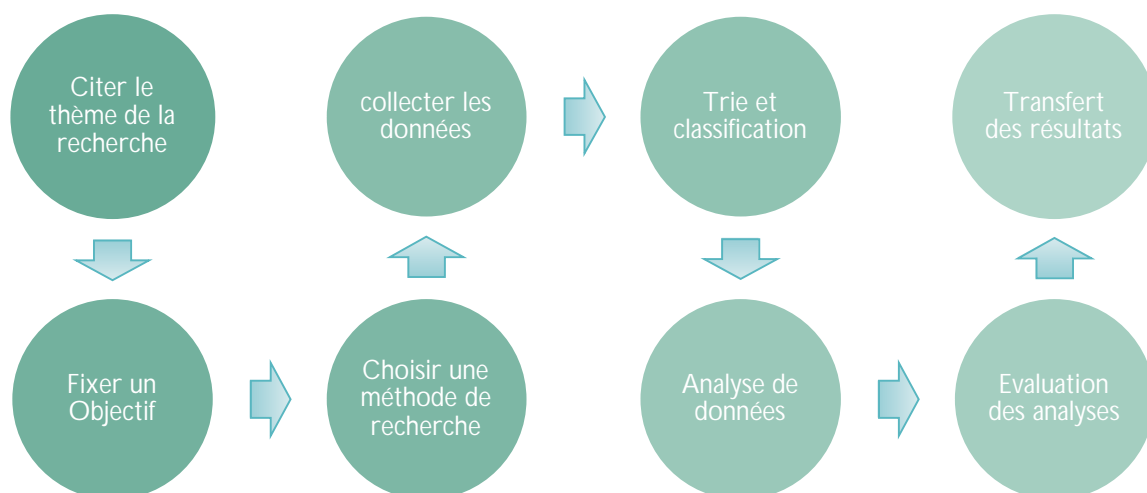
5.6. L'échange scientifique :

La recherche et l'éducation seules ne sont pas une garantie suffisante de développement, des liens étroits doivent être forgés entre étudiants, chercheurs et système de production afin d'ouvrir la voix aux innovations, il est nécessaire d'améliorer la communication entre les multiples intervenants des pays.

La science au service de développement favorise la promotion, le transfert et le partage des connaissances à l'aide des moyens qui permettront à la communauté scientifique et technique qui rassemble notamment des ingénieurs, des architectes, des chercheurs, des artistes, des scientifiques afin de contribuer de façon plus ouverte et efficace aux décisions concernant le développement et le progrès dans tous les domaines.

Les résultats qu'obtiennent les intervenants sur l'environnement sur des échelles différentes sont utiles à l'édification et la modification des lois sur la nature et sa préservation.

5.7. Le processus de recherche :



6. Etude des référents bibliographiques :

L'analyse des exemples est nécessaire pour comprendre les principes de conceptions ainsi que la mise en œuvre des techniques et matériaux, elle nous renseigne sur les activités intégrées dans un centre de recherche, afin de réussir la programmation et la bonne organisation spatiale intérieure.

6.1. Le centre d'activités écologiques Slunakov :

6.1.1. Présentation du projet :

Centre d'activités écologiques de la ville d'Olomouc a été conçu dans le cadre du projet intitulé Slunakov à long terme, dont les installations ont commencé à construire dans une zone de 15 hectares appartenant à la ville d'Olomouc, il vise à éduquer et sensibiliser le public sur l'environnement ainsi qu'à éveiller la conscience de la population en expliquant les questions d'intérêt publique liées à l'environnement, le tout dans le but d'enrichir les connaissances collectives.



Figure 64 : Le centre d'activités écologiques Slunakov
Source : Site internet (tourism.olomouc.eu)

Le principal objectif du parc est de protéger un ensemble précieux de complexes d'écosystèmes fluviaux composés de forêts riveraines, de prairies humides et de marais.

Le bâtiment a été conçu comme une courbe d'onde inspirée de l'éclipse solaire, qui se marie parfaitement avec le terrain avoisinant et suit de façon symétrique l'axe nord-sud.

6.1.2. Situation :

Le projet est situé dans le Nord-Ouest de Olomouc, dans la vallée de la Morava, sert de centre d'information et de porte d'entrée de la réserve naturelle Litovelské Pomoraví

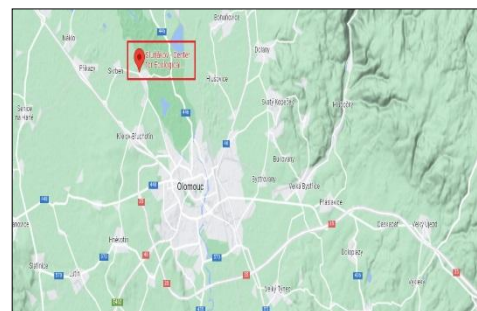


Figure 65 : Plan de situation
Source : Google Maps, Auteurs

6.1.3. Structure :

Le bâtiment est divisé, du point de vue constructif, dans deux types différents. La partie nord a été construite avec une structure en béton armé, tandis que la partie sud, est réalisée avec une structure de support en charpente en bois.



Figure 66 : Structures utilisées dans le centre Source : Auteurs

6.1.4. Programme spatial :

Le centre d'activités écologiques abrite 3 fonctions majeures :

6.1.4.1. La sensibilisation :

L'entité de sensibilisation sera principalement constituée d'espaces d'exposition qui permettront la mise en situation réelle de la faune et de la flore.

Elle contiendra aussi des salles de jeux ludiques et éducatives pour enfants, ainsi que des salles high tech pour leurs inculquer l'importance de l'environnement d'une façon amusante.

Fonction	Espace	Surface
La sensibilisation	Accueil + Exposition projet	65m ²
	Exposition (état actuel)	85m ²
	Exposition (écosystème marine)	330m ²
	Exposition (écosystème terrestre)	300m ²
	Salle de conférence	200m ²
	Bibliothèque spécialisée	315m ²
	Aquarium	340m ²
	Salle High Tech	90m ²
	Partie enfants	105m ²
	Sanitaires	35m ²
	Local technique	20m ²
TOTAL :		1885m² + 15% circulation

6.1.4.2. L'initiation :

L'entité initiation est fondamentale pour transmettre l'interaction qu'ont les plantes avec les animaux ainsi que de connaître leurs noms, leurs propriétés médicinales, tinctoriale ou gustatives et les matières premières dont elles sont de base.

Fonction	Espace	Surface
L' initiation	Atelier de produits de soin de beauté	60m ²
	Atelier cuisine	170m ²
	Atelier	65m ²
	Club écolo	100m ²
	Laboratoire 01	90m ²
	Laboratoire 02	80m ²
	Salle de repos	30m ²
	Sanitaires	25m ²
TOTAL :		620m² + 15% circulation

6.1.4.3. L'administration :

L'entité administrative est obligatoire pour le bon fonctionnement ainsi que la gestion de l'équipement.

Fonction	Espace	Surface
L' administration	Salle de réunion	16m ²
	Salle de repos	45m ²
	Bureau du directeur	48m ²
	Secrétariat	25m ²
	Bureau	25m ²
	Archives	30m ²
	Sanitaires	15m ²
TOTAL :		204m² + 15% circulation

6.1.5. Les matériaux de construction :

Tous les matériaux utilisés sont traditionnels et ont été choisis pour leur compatibilité avec l'environnement.

- Les finitions intérieures sont principalement constituées de bois et de verre.
- Les murs sont construits en briques non cuites et enduits de plâtre.
- Les structures des locaux techniques et des zones humides sont en briques cuites et en béton armé.
- Les sols sont recouverts de planches de bois et les zones humides et salles des machines avec de l'époxy transparente.

6.2. La cité de l'environnement de la porte des Alpes en France :

6.2.1. Présentation du projet :

La cité de l'environnement, inaugurée officiellement en juillet 2010 est un véritable hub de compétences environnementales, par sa multifonctionnalité, elle contribue à la protection de l'environnement ainsi qu'au développement durable. Elle a pour but de sensibiliser et éduquer le public à respecter et préserver la nature.

La cité de l'environnement est l'exemple réel d'une architecture écologique respectueuse de l'environnement, elle est l'échelle réduite d'un monde sain et propre, d'un monde meilleur.



Figure 67 : Cité de l'environnement de la porte des Alpes Source : Les fiches d'exemples de l'agglomération lyonnaise

6.2.2. Situation :

La cité est localisée au cœur du très moderne parc technologique Porte des Alpes à Saint-Priest en périphérie lyonnaise, elle prône une architecture en profond respect du naturel.



Figure 68 : Situation de la cité de l'environnement
Source : Amopa 69, Auteurs

6.2.3. Objectifs de la cité :

La cité est un carrefour des hommes et elle propose pour ses occupants un nouveau projet novateur et inédit de « vivre ensemble » qui a pour but :

- La sensibilisation du public sur les grands problèmes environnementaux et les éduquer afin d'avoir une auto responsabilité envers la nature.
- L'intégration et l'exploitation des systèmes et techniques écologiques.
- La création d'un lieu de rencontre, d'échange, de savoir et de savoir-faire.
- La promotion et le développement immobilier technologique.
- La création des milieux de vie alignés sur les talents stratégiques et le développement durable.
- Le développement des services partagés à valeur ajoutée pour la communauté des entreprises et organismes dans le réseau de l'innovation

6.2.4. Aspect formel du projet :

La cité est composée de 2 bâtiments en forme parallélépipédiques orientés Sud/Nord, et elle abrite 3 pôles d'actions majeurs :

- **Le pôle ingénierie** : il comprend les urbanistes, architectes, paysagistes, bureaux d'études thermiques, assistants à maîtres d'ouvrages HQE, chercheurs.
- **Le pôle services** : il concerne la sensibilisation, l'information, la prescription, l'animation, l'étude et analyse des solutions énergétiques renouvelables intermédiaire entre les industriels et les acteurs de la construction.
- **Le pôle diffusion** : c'est l'aménagement, la recherche et développement, l'expérimentation, la promotion et réalisation d'écoquartiers et de projets expérimentaux référents.

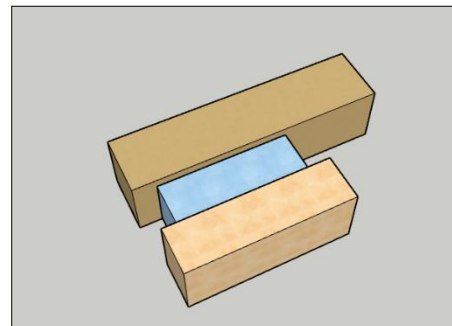


Figure 69 : Aspect volumique du projet
Source : Auteurs

6.2.5. Accessibilité :

Le projet à un accès principale piéton ainsi qu'un accès mécanique vers le sous-sol, les deux disposés sur la même rue :



Figure 70 : Accessibilité vers la cité de l'environnement
Source : Earth - Auteurs

6.2.6. Programme Spatial :

Les deux bâtiments abritent dans leurs 3 étages :

- Entité de recherche
- Atrium
- Entité de conception

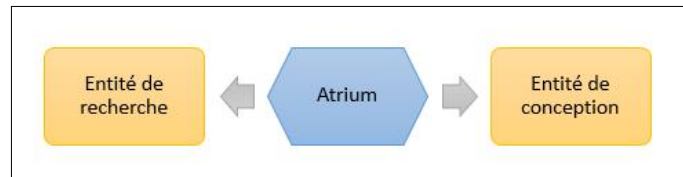


Figure 71 : Organisation relationnelle au sein du projet
Source : Auteurs

6.2.6.1. L'organigramme fonctionnel du 1^{er} et 2^{ème} étage :

La cité abrite des espaces et des entités qui répondent à des thématiques spécifiques riches.

Dans le RDC on trouve : 6 laboratoires de recherche, 10 ateliers, 1 bibliothèque et un aquarium.

Dans les niveaux supérieurs : des salles de conférence, auditoriums, bureaux du personnel.

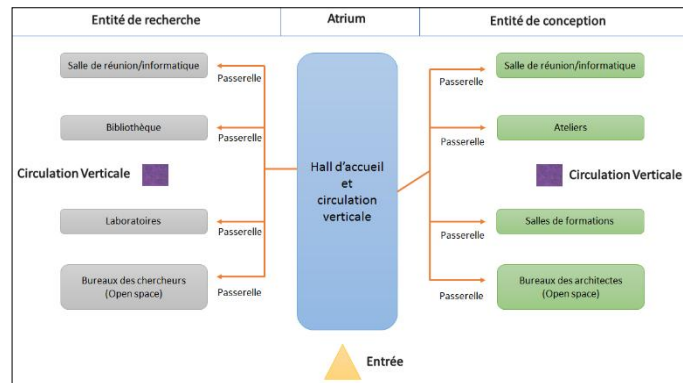


Figure 72 : Organigramme fonctionnel
Source : Auteurs

6.2.6.2. Les plans :



Figure 73 : Plan du RDC

Source : <http://www.atelierthierryroche.fr/fr/atelier> - Auteurs

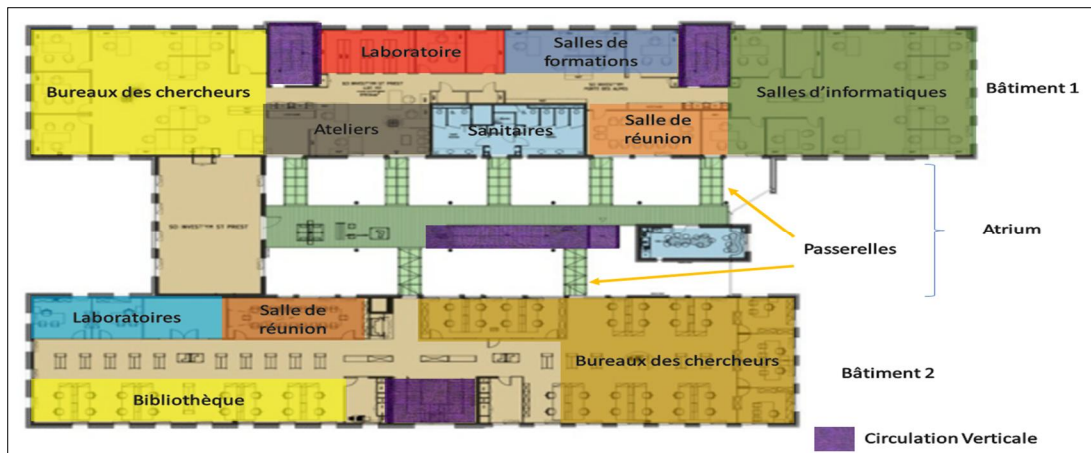


Figure 74 : Plan du 1^{er} étage
 Source : <http://www.atelierthierryroche.fr/fr/atelier> - Auteurs

6.2.6.3. L'atrium :

L'atrium est un espace à triple hauteur qui abrite les espaces de circulation :

- Verticale : escalier en bois et aluminium.
- Horizontale : passerelles intermédiaires entre les deux bâtiments.

La cité est dotée de deux sous-sols (parking), la circulation intérieure entre les étages d'un même bâtiment se fait par un escalier et ascenseur.

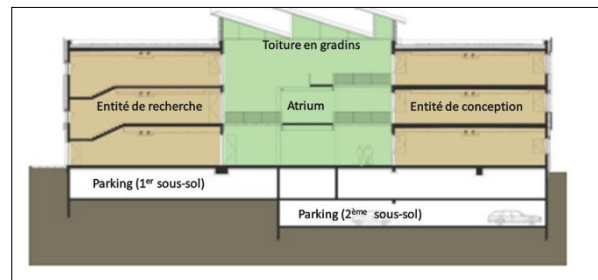


Figure 75 : Coupe transversale sur la cité
 Source : <http://www.atelierthierryroche.fr/fr/atelier> - Auteurs

6.2.6.4. Les façades :

Les concepts de la façade sont :

- Le rythme d'ouvertures similaires plus longues que courtes.
- Le contraste entre les couleurs et les matériaux.
- La symétrie selon un axe vertical.



Figure 76 : Concepts sur la façade principale de la cité
 Source Google Maps - Auteurs

6.3. Leitat Technology Center :

6.3.1. Présentation du projet :

Le projet de la Fondation Leitat est destiné à la recherche appliquée dans les domaines de la biotechnologie, des nanotechnologies et des nouvelles technologies. Le bâtiment a été conçu avec l'intérêt de minimiser son impact sur l'environnement à travers ses matériaux et ses systèmes.



Figure 77 : Leitat Technology Center
Source : Archdaily.com/776056/

6.3.2. Situation :

Le projet s'insère dans le centre-ville de Barcelone, un contexte en pleine mutation technologique à travers le projet 22@ qui permet la reconversion de l'espace industriel du centre Poblenou en un centre de connaissance.



Figure 78 : Quartier de saint Marie -Barcelone
Source : <http://www.morethangreen.es/en/22barcelona-the-innovation-district-el-districto-de-la-innovacion/>.

6.3.3. Aspect formel :

Le projet est un monobloc, d'une forme parallélépipédique (22m de hauteur) qui constitue lui-même un porche qui sert à abriter la moitié du RDC évidée et dédiée à l'urbain.



Figure 79 : Aspect volumique du projet
Source : Auteurs

6.3.4. Accessibilité :

Les accès mécanique et piéton au projet se font par le même axe routier (Carrer de Pallars) :

6.3.5. Structure :

La structure du projet est composée de poteaux métalliques avec des poutres bi-dimensionnelles, les planchers sont des dalles alvéolées en béton précontraint dans une travée unique, soutenue par les portiques métalliques.

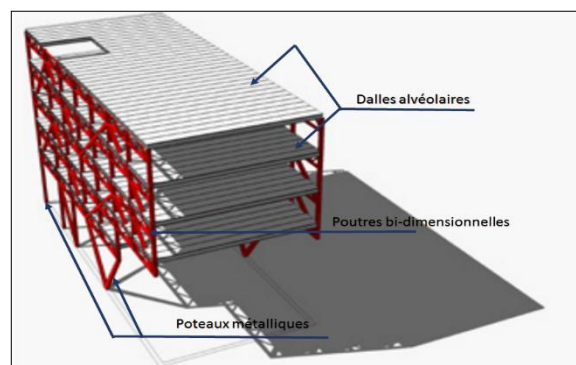


Figure 80 : Structure 3D du projet
Source : <https://www.beta-architecture.com/centro-tecnologico-leitat-pich-aguilera/> - Auteurs

6.3.6. Implantation du Projet :

Vu la nature du sol sableux sur l'assiette d'implantation du projet et en prenant compte de la profondeur du bon sol qui se situe à 16m de la surface et son niveau phréatique à 3m, le projet est muni de 3 sous-sols.

La solution architecturale utilisée afin d'éclairer les niveaux en sous-sol est la non-construction des 3 premiers niveaux sur toute la longueur du terrain.

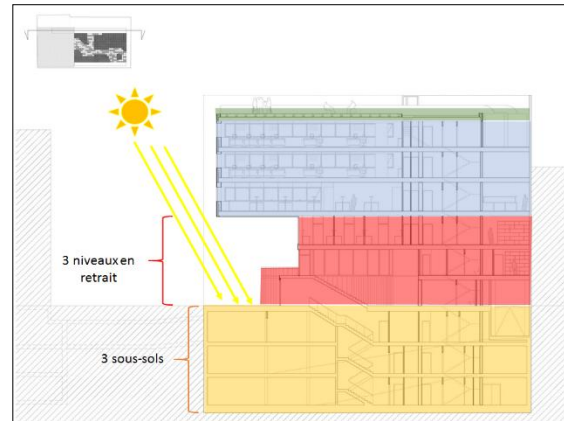


Figure 81 : Implantation du projet
 Source : <https://www.beta-architecture.com/centro-tecnologico-leitat-pich-aguilera/> - Auteurs

6.3.7. Programme Spatial :

Pour analyser le programme spatial du projet, nous avons procédé par l'analyse des plans des étages :

6.3.7.1. Plan du RDC :

Le plan du Rez-de-chaussée réunit plusieurs espaces qui assurent l'accueil et la détente ainsi que le rassemblement qui est un prolongement de la rue intérieure. L'accès vers les autres niveaux se fait par un escalier et un ascenseur central, l'accès au sous-sol se trouve du côté ouest.

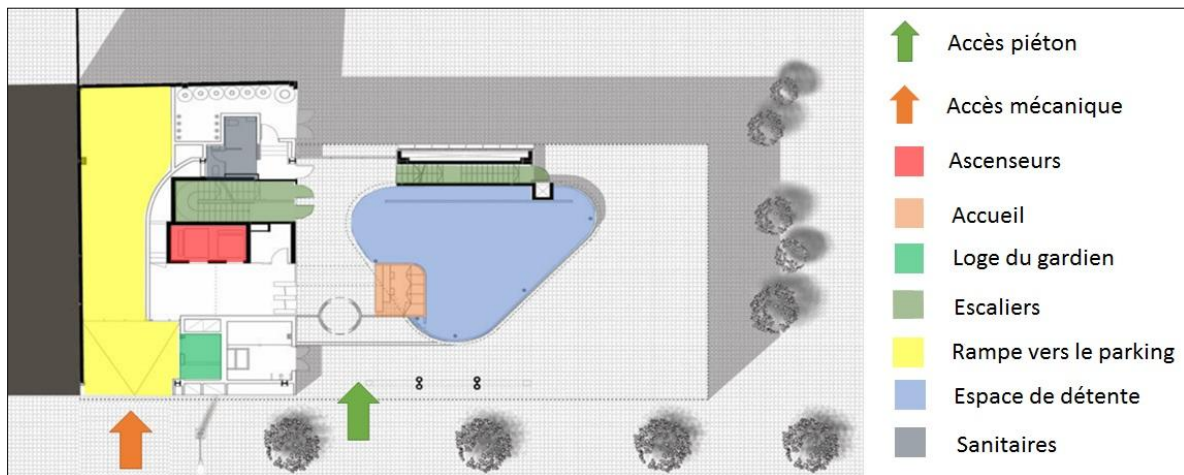


Figure 82 : Plan du RDC
 Source : Archidaily - Auteurs

6.3.7.2. Plan du 1^{er} et 2^{ème} étage :

Le premier étage ainsi que le deuxième abritent les espaces administratifs, ils sont constitués de bureaux type « open space » ce qui permet une meilleure flexibilité de circulation et de fonctionnement de l'espace, ils comprennent aussi des salles de réunions ainsi qu'une salle d'archives et une terrasse au premier étage qui surplombe la rue intérieure.

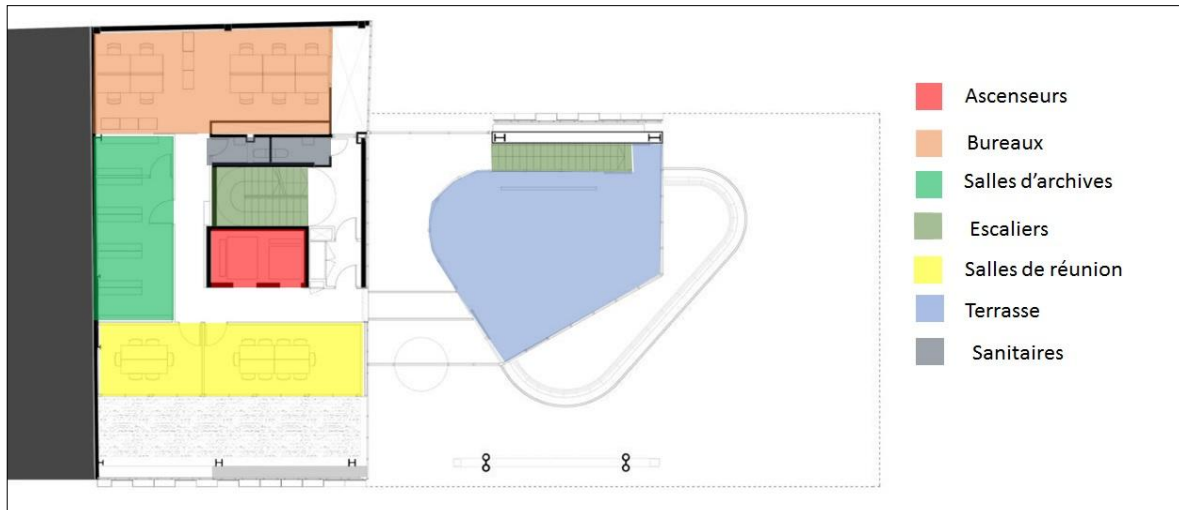


Figure 83 : Plan du 1^{er} étage
Source : Archi daily - Auteurs



Figure 84 : Plan du 2^{ème} étage
Source : Archidaily – Auteurs

6.3.7.3. Plan du 3^{ème} et 4^{ème} étage :

Le troisième et quatrième étage sont destinés aux laboratoires de recherches, et pour des raisons sanitaires et sécuritaires l'accès aux laboratoires et les espaces annexes se fait par un sas.

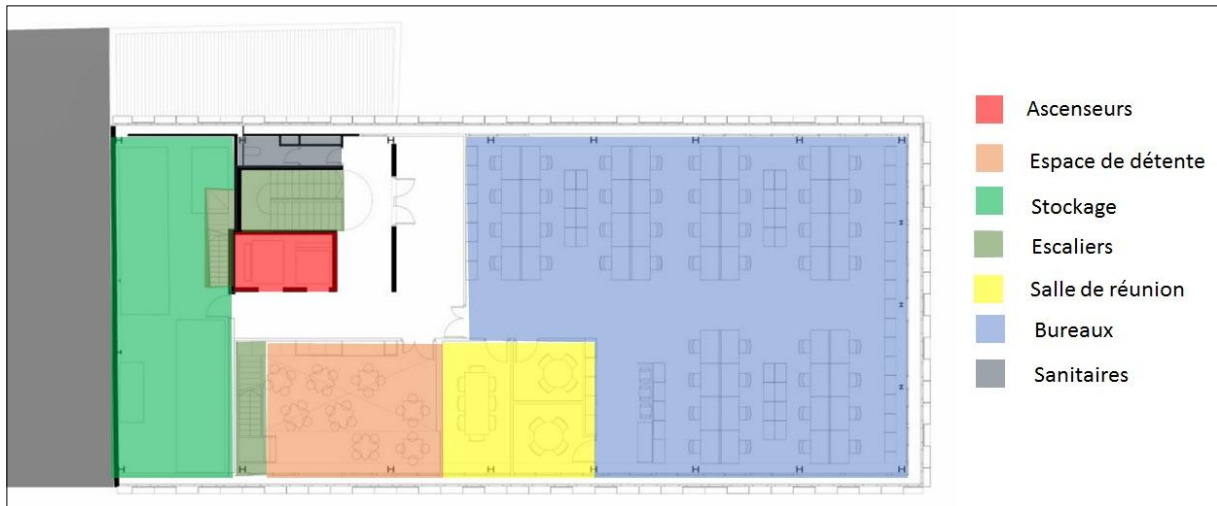


Figure 85 : Plan du 3^{ème} et 4^{ème} étage
Source : Archi daily - Auteurs

6.3.7.4. Plan du 5^{ème} étage :

Le cinquième étage concerne les bureaux destinés aux chercheurs, ainsi qu'un espace de détente et un espace de stockage.



Figure 86 : Plan du 5^{ème} étage
Source : Archi daily - Auteurs

6.3.7.5. Plan du 6^{ème} étage :

Le sixième étage est la continuité de l'espace de stockage ainsi que l'espace de détente qui permet l'accès à la terrasse accessible.

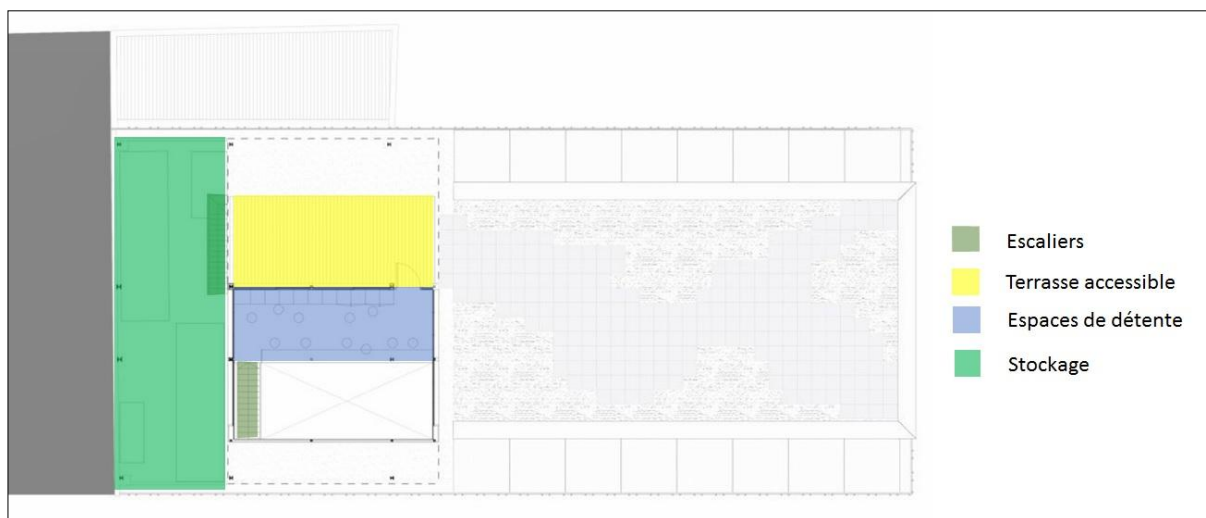


Figure 87 : Plan du 6^{ème} étage
Source : Archi daily – Auteurs

7. Le programme quantitatif et qualitatif du Projet :

Avant chaque projet, l'étape programmatique est obligatoire, c'est l'étape à partir de laquelle l'architecture va naître, c'est le point de départ et la phase préparatoire du projet

7.1. Le programme du Data Center :

Le programme est fixé afin de tirer profit de l'espace de la tour et d'offrir aux usagers un confort dans l'utilisation de l'équipement

Pour cela, les espaces de la tour accueillant le data center sont répartis selon des fonctions :

Entité	Espace	Surface
L' accueil	Hall d'accueil	79m ²
	Exposition	60 m ²
	Boutique 01	15 m ²
	Boutique 02	15 m ²
	Boutique 03	15 m ²
	Boutique 04	25m ²
	Boutique 05	25m ²
	Restaurant/caféteria	75 m ²
	Sanitaires	8.5 m ²
L'administration	Bureau du directeur	34 m ²
	Secrétariat	14 m ²
	Bureau du personnel	23 m ²

		Bureau du comptable	18 m ²		
		Service d'événements	8 m ²		
		Bureau des ressources humaines	23 m ²		
		Bureau de presse	23 m ²		
		Salle d'archives	16 m ²		
		Espace de tirage	9 m ²		
		Salle de réunion	70 m ²		
		Vestiaires	9.5 m ²		
		Sanitaires	8.5 m ²		
		La Recherche	Architecture écologique	Accueil	55 m ²
Laboratoire d'éco construction	58 m ²				
Laboratoire d'études des sols	25 m ²				
Salle d'innovations techniques	31 m ²				
Espaces d'entreposage de maquettes	25.51 m ²				
Laboratoire des énergies renouvelables	68 m ²				
Laboratoire des tests matériaux	18.5 m ²				
Salle d'étude d'aménagements urbains	32 m ²				
Aire de stockage	10 m ²				
Loge technique x2	11x2=22 m ²				
Vestiaire	12.2 m ²				
Salle de désinfection	15.8 m ²				
Fumoir	10 m ²				
Bureaux des chercheurs x2	15.43x2 =30.86 m ²				
Sanitaires	8.5 m ²				
La Recherche	Botanique			Détection des pathologies végétales	77.8 m ²
				Laboratoire de recherche de remèdes	16.65 m ²
				Salle de conservation des cellules	41.7 m ²
		Zone d'isolement	25.3 m ²		
		Introduction de nouvelles espèces	77.8 m ²		
		Salle de traitements	41.7 m ²		
		Culture des espèces hybrides	16.65 m ²		
		Laboratoire des espèces rares	25.3 m ²		
		Laboratoire des végétaux maritimes Et ressources minérales	77.8 m ²		
		Laboratoire forestier	16.65 m ²		
		Laboratoire en micro biologie	25.3 m ²		
		Salle de recherches médicinales	25.6 m ²		
		Salle d'étude en bois et sous-bois	77.8 m ²		
		Laboratoire des écosystèmes	16.65 m ²		
		Classification des richesses Nationales	41.7 m ²		
		Salle de conférence	25.3 m ²		
		Bureaux de chercheurs x8	13.45x8=107.6 m ²		
		Vestiaires x4	5x4=20 m ²		
		Salles de désinfection x4	25.6x4=102.4 m ²		
		Loges techniques x4	5x4=20 m ²		
		Fumoir	22 m ²		

	Animalière	Sanitaires x4	8.5x4=34 m ²
		Laboratoire de recherche de remèdes	66 m ²
		Salle de nécropsie	43.4 m ²
		Salle de conditionnement de cellules	10 m ²
		Laboratoire des transplantations	24.4 m ²
		Muséification d'animaux	66 m ²
		Laboratoire de reproduction animale	43.4 m ²
		Aire de réception des animaux	18 m ²
		Laboratoire des espèces rares	24.4 m ²
		Laboratoire d'évaluation des toxicités épidémiques	18 m ²
		Laboratoire d'étude d'alimentation animalière	43.4 m ²
		Espace de quarantaine	24.4 m ²
		Salle de conférences	66 m ²
		Fumoir	10.8 m ²
		Vestiaires x3	22x3=66 m ²
		Loge techniques x2	7.8x2=15.6 m ²
		Bureaux des chercheurs x6	18x6=108 m ²
		Salles de désinfection x3	17.5x3=52.5 m ²
		Sanitaires x3	8.5x3=25.5 m ²
Le DATA	Documentation	Salle de documentation et archivage	91.5 m ²
		Espace de prêt	32 m ²
		Espace de consultation des documents	37 m ²
		Salle de trie de documentation	40.5 m ²
		Fumoir	17.2 m ²
		Sanitaires	8.5 m ²
Le DATA	Les serveurs et données	Salles des machines x2	38.8x2=77.6 m ²
		Salles de collecte de données x2	43x2=86 m ²
		Salles des serveurs x4	26.5x2=53 m ²
		Locaux de sécurité x2	25.6x2=51.2 m ²
		Générateurs de Backup x2	24x2=48 m ²
		Armoires techniques x4	9.2x4=36.8 m ²
		Unités de distribution d'énergie x2	49x2=98 m ²
		Sanitaires x2	8.5x2=17 m ²
L'hébergement		Chambres x8	15x8=120 m ²
		Suite	27 m ²
		Réception et accueil	16 m ²
		Salle polyvalente	22 m ²
		Local technique	9.5 m ²
		Sanitaires	8.5 m ²
La consommation		Cafétéria / Restaurant	50 m ²
		Sanitaires	8.5 m ²
		Espace de consommation	134 m ²

La sensibilisation est une fonction phare qui est le cœur du projet, placée dans la demi-sphère comme suit :

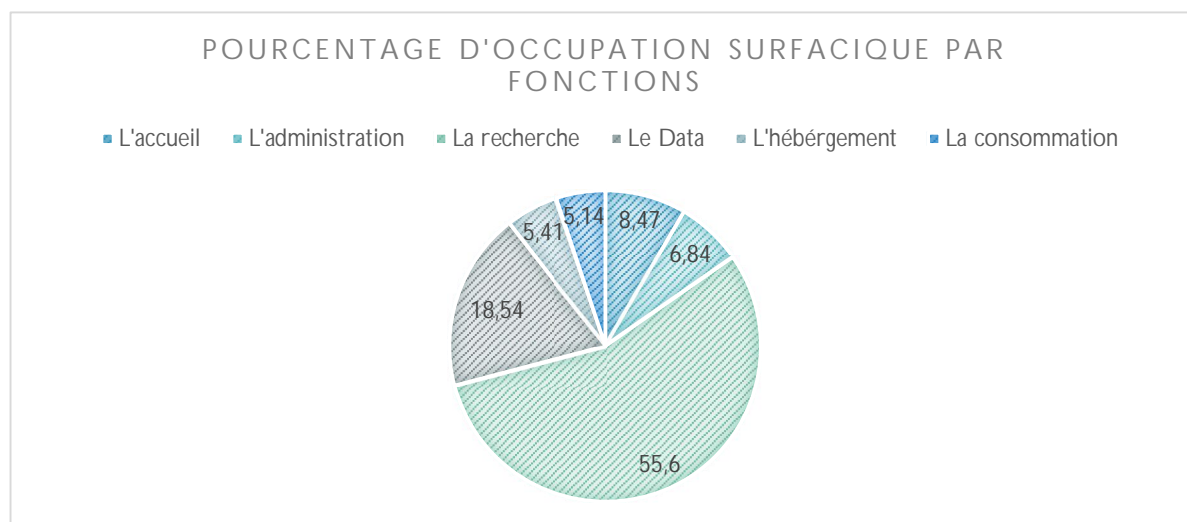
Fonction	Espaces	Surface
La sensibilisation	Boxe de réalité virtuelle x4	9x4=36 m ²
	Exposition	155 m ²

L'hébergement comme fonction complémentaire des deux projets, elle a un programme spécifique :

Fonction	Espaces	Surface
L'hébergement	L'accueil	145m ²
	Restaurant cafétéria	65m ²
	Suites x 80	80x30=2400m ²
	Vestiaires x 2	27x2=54m ²
	Loges techniquesx3	12.4x3=37.2m ²
	Sanitaires x2	17x2=34m ²

Synthèse :

Le Data Center s'étend sur 17 étages de 4308.9m² de surface dont 15% d'aires de circulations verticales et horizontales (soit 562.04), le reste est dédié aux fonctionnements de l'équipement et qui est partagé comme suit :



Les deux fonctions majeures de notre projet constituent la recherche et le Data et elles sont partagés en sous fonctions :

La fonction	La sous fonction		
La recherche	En architecture écologique	En botanique	Animalière
	20.26%	45%	34.74%
Le Data	La documentation		Les serveurs
	32.65%		67.35%

Nous avons favorisé la fonction de recherche, et principalement celle reliée à la faune et la flore en relation avec l'environnement par rapport aux autres fonctions.

DEUXIÈME PARTIE :
Aspect pratique

Chapitre I :
Architecture et conception

Introduction :

« En effet l'acte architectural n'est pas un geste vide ou gratuit, il doit être pleins d'idées, fondé et réfléchi, fruit d'un long processus d'élaboration et de mise en Forme de l'idée »⁷

C'est à partir de cette réflexion que notre idée est née, basée sur la réconciliation du paradoxe (urbain /nature) avant l'extinction douce de notre milieu de vie.

Dans cette approche, on s'est basé en premier lieu sur les principes et les concepts tirés du contexte et du thème et en second lieu, les différentes étapes de la formalisation du projet, avec une description générale de celui-ci, qui apparaît en tant que synthèse dans la conception des différentes parties.

⁷ BOUDON Manuel, de conception architecturale

1. Présentation de l'assiette d'intervention :

1.1. Situation :

Notre assiette d'intervention occupe une position Nord-Ouest dans le quartier des Annassers. Le site se caractérise par

- La possession d'une façade maritime avantageuse.
- Sa situation qui joue le rôle d'un seuil pour le quartier des Annassers.
- La position sur l'axe centrale "Hassiba Ben Bouali".
- Proximité aux équipements de grande envergure.
- Le point de liaison entre la partie haute de la ville et la mer.



Figure 88 : Situation de l'assiette dans le quartier
source : Google Earth /auteurs

Mais aussi par des carences :

- La nuisance sonore causée par le chemin de fer et les industries avoisinantes.
- La présence d'usines incompatible avec l'image future du quartier
- La rupture franche qu'illustrent le chemin de fer et l'autoroute entre la ville et la mer

1.2. Délimitation

Notre assiette d'intervention est limitée par :

- Une centrale électrique côté NORD.
- Le siège administratif de "SONELGAZ" de l'EST
- Un îlot d'immeubles haussmanniens du SUD
- Le jardin d'essai de l'OUEST



Constat : Notre site est entouré par des éléments naturel tel que la mer au nord et le jardin d'essai à l'est ce qui permet d'avoir des vues panoramique et des éléments artificiels tel que : l'ALN, la rue Hassiba ben Bouali, SONALGAZ...

Enjeux : composer avec la trame bleu et verte (les éléments naturel et artificiel).

1.3. Accessibilité :

Le site est accessible par un réseau de voiries d'ordre hiérarchique nous offrant des possibilités d'accès sur toute la périphérie du terrain.

Enjeux : implantation du projet de sorte à ce qu'il soit en relation forte avec son environnement et qu'il participe dans la dynamique urbaine et ce à travers la structuration de différents accès (piéton et mécanique).

- Rue HASSIBA BEN BOUALI
- Chemin FERNANE el HANNAFI
- Rue SONELGAZ



Figure 89 : Accessibilité de l'assiette d'intervention.
Source : Google Earth / auteurs

1.4. Forme et Surface :

Le terrain est en forme d'un triangle rectangle, qui s'étend sur une surface de 10374m² de dimensions suivantes :



Figure 90 : Forme et surface du terrain

Source : Auteurs

1.5. Topographie du site :

La zone où s'insère notre assiette d'intervention est dotée d'une pente douce de 1,8 %, et notre parcelle est relativement plate.

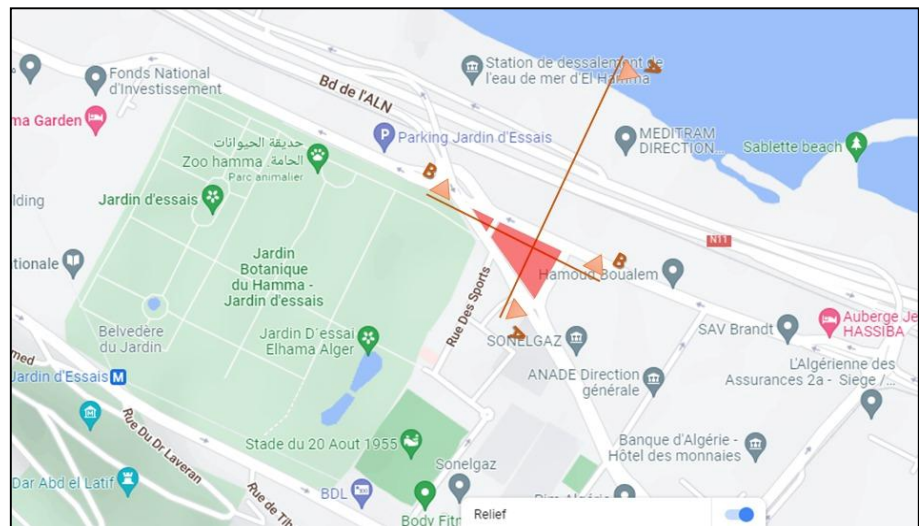


Figure 91: Coupe du terrain

Source : Auteurs

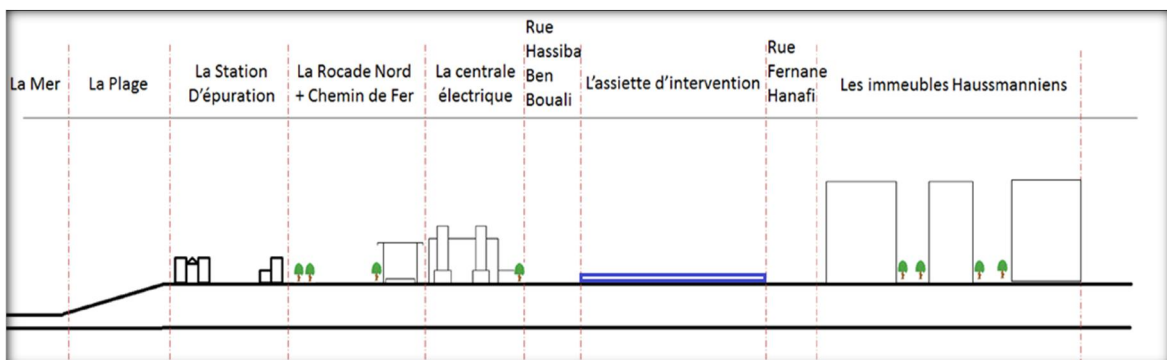


Figure 92 : Coupe schématique A-A montrant la morphologie de la zone d'intervention

Source : Auteurs



Figure 93 : Coupe schématique B-B montrant la morphologie de la zone d'intervention
Source : Auteurs

1.6. Les potentialités :

- Le quartier des Annassers dans sa configuration actuelle occupe une place de premier choix et constitue une grande partie de la plaine côtière entre le jardin d'essais et la pénétrante des Annassers.
- La présence de qualité paysagère (la mer, jardin d'essai).
- Bonne accessibilité vue la proximité des infrastructures principales de transports et du réseau routier qui est la pénétrante des Annassers et l'autoroute de l'ALN et la rue Hassiba Ben Bouali.
- Un quartier a plusieurs vocations comprenant de divers types d'équipements : administratif, éducatif, industriels, habitation avec une richesse de style ...etc.

1.7. Les carences :

- Comme aspect, celui-ci donne l'impression d'emprisonnement, et d'absence de percées visuelles franches sauf dans les rues qui sont devenues comme des couloirs carénés.
- La présence forte de nuisances sonores ayant comme sources les usines avoisinantes ainsi que les voies mécaniques.
Rupture entre la partie ville et la mer par l'autoroute nord, le chemin de fer.
- Le manque de confort visuel pour la situation en cuvette du site d'intervention.

2. Philosophie du Projet :

Dans un avenir proche et avec le maintien des mêmes attitudes dans nos conceptions architecturales, l'urbain prendra le dessus sur la nature et l'environnement sera anéanti par les actions entreprises par l'homme.

- En rapport avec le jardin d'essai conçu comme un laboratoire botanique par les français et qui représente une référence incontournable dans l'environnement immédiat de notre assiette. L'idée serait de proposer un projet qui redonne le souffle à la nature après avoir été colonisée par l'industrie, un projet visant à sensibiliser les gens sur les risques que court l'environnement et aux éventuelles solutions.



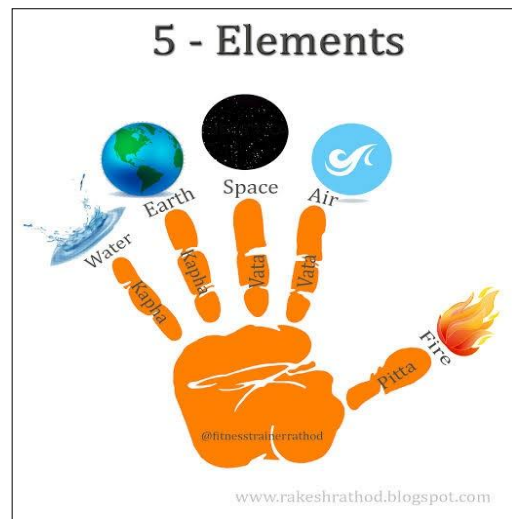
Figure 94 : Photo de l'allée des dragons du jardin d'essai Source : Routard.com

« Le centre de sensibilisation à l'environnement »

La conception dans le quartier des Annassers, un site paradoxale opposant la nature à l'industrialisation a dirigé notre réflexion à la façon d'assurer l'équilibre entre ces échelles :

L'industrialisation guidant à la mort et l'enterrement, et l'ascension (émergence) vers l'échelle divine significative de vie, nous dessine un axe, l'axe de la vie.

Notre idée basée sur la réconciliation du paradoxe, par l'édification d'un projet en faveur de la nature : l'idée d'utiliser les 5 éléments de la nature qui sont la base de l'équilibre de la vie sur terre.



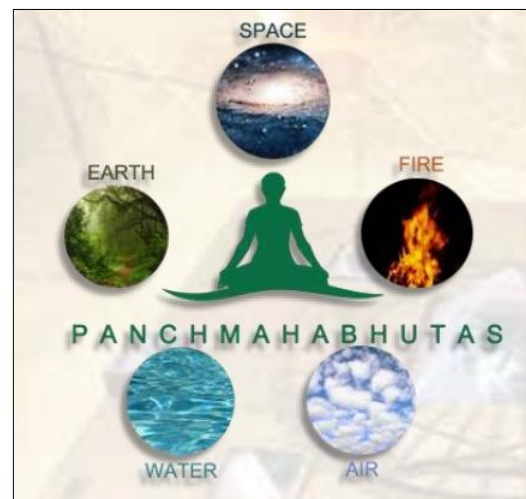
Le centre étant l'espace et la planète à protéger et les 5 éléments constituent les 5 principales composantes de la nature, ayants pour chacun une référence dans les abords de notre assiette d'intervention : (L'espace)

L'eau représentée par la mer méditerranée

La terre par le poumon vert (jardin d'essai)

Le feu par l'industrie électrique

L'air par la montagne



2.1. Les concepts majeurs :

2.1.1. La réconciliation du paradoxe :

Prenant compte du contexte où s'insère le projet ainsi que le thème choisis, notre idée nait, elle a pour objectif de chercher un compromis pour exprimer la solution du paradoxe existant entre l'urbain et la nature, et ça afin d'obtenir un projet cohérent avec l'ensemble. Où la solution est de répondre à l'enterrement qui est l'échelle humaine par une émergence qui est l'échelle divine.

2.1.2. La biomorphose :

L'architecture biomorphique est une expression constructive architecturale dont la composition et les lignes de force empruntent aux formes naturelles, c'est-à-dire biologiques. En réaction à l'industrialisation, ils privilégierent la recherche formelle à la fonctionnalité.

On s'est inspiré de la manière dont l'être humain protège ses biens précieux.

2.1.3. La biodiversité :

Elle est importante pour la survie de toutes les espèces car elle définit l'ensemble des formes variables cohabitant sur la planète terre et la nécessité d'existence de plusieurs types pour assurer l'équilibre. De ce fait, notre choix s'est porté sur des formes élastiques et plastiques, et sur l'inspiration de la nature pour les différents traitements.

2.2. Les concepts :

2.2.1. La centralité : le centre issu du thème et de l'assiette, matérialisé par un volume sphérique signifiant la planète terre qui forme le cœur du projet et assure une relation, stabilité et flexibilité dans ce dernier.

2.2.2. La géométrie : Une notion utilisée qui nous permet l'intégration harmonieuse et équilibrée du projet dans l'assiette d'intervention.

2.2.3. L'enterrement : Contrairement à l'émergence, celui-ci part en profondeur dans le terrain par la matérialisation du cœur du projet d'une sphère semi-enterrée.

2.2.4. L'alignement : Garantir la structuration des limites du projet et l'intégration au réseau de voiries existant.

2.2.5. La continuité : Afin d'assurer la communication entre l'assiette d'intervention et son environnement, la parcelle triangulaire sera aménagée comme jardin en continuité avec le jardin d'essai.

2.2.6. L'échelle : La conception en tri-échelles :

***nationale**, pour l'envergure du projet.

***du quartier**, pour l'intégration au contexte.

***humaine**, pour les utilisateurs et usagers.

2.2.7. La hiérarchie : la hiérarchie est présente dans la séparation des accès mécaniques par piétons, par la division des activités dans les volumes.

2.2.8. L'émergence : Le geste de concevoir en hauteur de sortir de la terre et d'atteindre une dimension divine par le travail de la tour.

2.2.9. Le mouvement : Par l'utilisation des formes organiques et des couvertures tridimensionnelles inspirant le mouvement qui est relatif à la nature.

- 2.2.10. **Le seuil** : C'est un moment marquant du passage de l'extérieur vers l'intérieur, par la matérialisation des entrées avec des toitures légères et éléments marquants.
- 2.2.11. **Le contraste** : Deux opposés, l'horizontalité étalée confrontée à la tour de forme verticale afin d'obtenir une composition cohérente.
- 2.2.12. **Les failles et percées** : Les vides sont notamment pensés comme pour les volumes, ceux –ci permettent l'aération du projet et l'orientation visuelle vers les éléments importants.
- 2.2.13. **Proportion** : Pour assurer un équilibre et une harmonie au sein du projet, nous avons alterné entre l'horizontalité et verticalité ainsi qu'entre le plein et le vide.
- 2.2.14. **Écologie urbaine** : se concrétise dans une représentation où la ville doit devenir le lieu par excellence d'une mise à distance de la nature et doit être orientée vers l'amélioration de la vie des hommes.

3. La genèse du Projet :

Nous adoptons une démarche en étapes de matérialisation formelle et spatiale des différents concepts utilisés.

Étape 01 : Géométrie et continuité urbaine

L'extension des axes structurants du jardin d'essai dans notre assiette par l'utilisation du concept de la géométrie ainsi que la création d'un espace vert en continuité, afin d'appuyer le côté durable et naturel de notre projet et de rapprocher l'homme à son environnement.



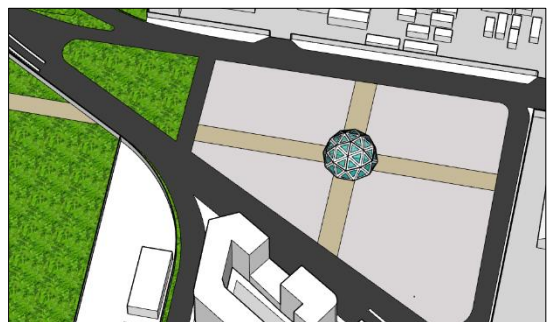
L'axe horizontale : par projection

L'axe vertical : par superposition tramée et le choix d'un axe structurant suivant la distance entre axes dans le jardin.

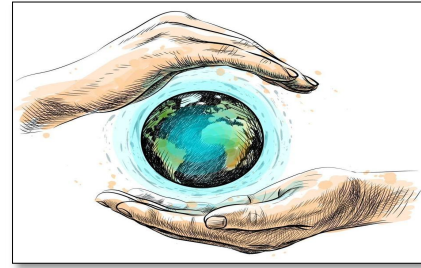


Étape 02 : La centralité

L'intersection des axes structurants du projet est matérialisée par une sphère enterrée renvoyant à la planète terre enfouie sous les menaces des pratiques de l'homme.

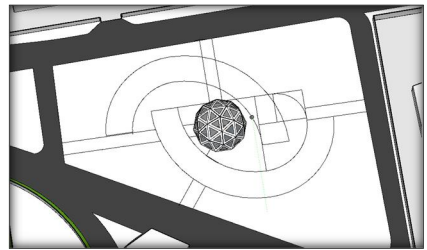
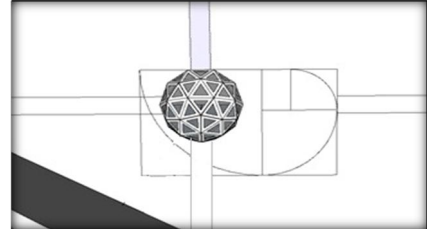


Notre réflexion se porte sur la sauvegarde et la protection de l'environnement plein de richesses vivantes inspirant à la création architecturale, nous avons pris comme modèle l'humain protégeant ses biens précieux avec ses mains, l'objet en question est la planète terre.



Etape 03 : La biomorphose

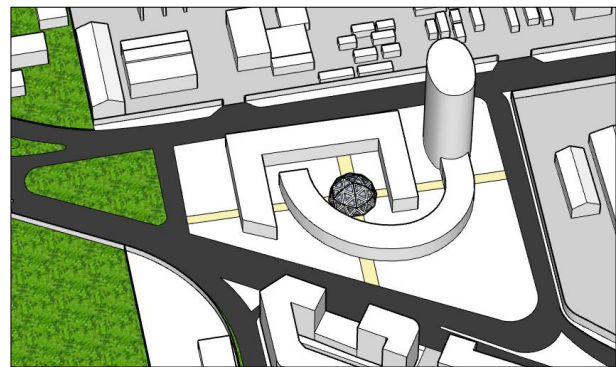
Matérialisation des deux mains par la méthode de spirale d'or nous a créé deux segments courbés entourant la sphère.



Etape 04 : L'alignement et l'émergence

Aligner un des segments en formes géométriques rigides à la rue Hassiba Ben Bouali pour :

- Sa position comme porte de la ville.
- Créer une façade urbaine
- Redorer l'image de l'axe industrialisé
- Intégrer un élément de rappel à échelle de l'axe principale et rapide.



Garder la partie élastique donnant vers la rue Fernane Hanafi pour :

- L'intégration par rapport aux immeubles haussmanniens afin de ne pas créer un effet de dominance et d'écrasement.
- Articuler visuellement les immeubles haussmanniens avec le projet.
- Offrir une aération pour les immeubles résidentiels.

Emergence d'un élément vertical pour :

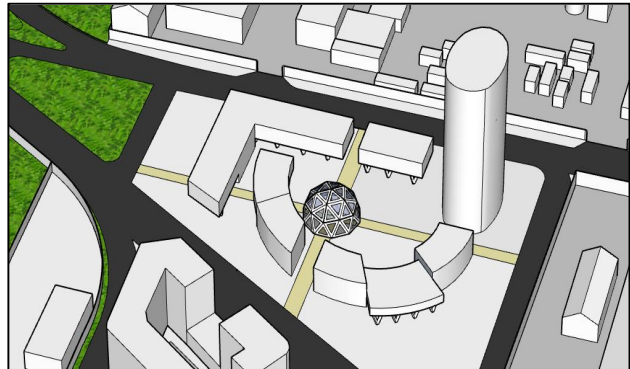
- Dominer les deux tours de la centrale électrique et les écraser dans l'image du paysage urbain.
- Offrir des percées visuelles vers la mer et le jardin d'essai.
- Apporter une notion de dominance et de visibilité à la ville d'Alger.
- Attirer l'œil des usagers et passants.
- Capter 360° du paysage urbain de la ville.

Etape 05 : La fragmentation

La fragmentation du volume par la création de failles et percées en superposition avec les axes et les préférences de confort visuel.

-La surélévation du RDC de certains volumes pour :

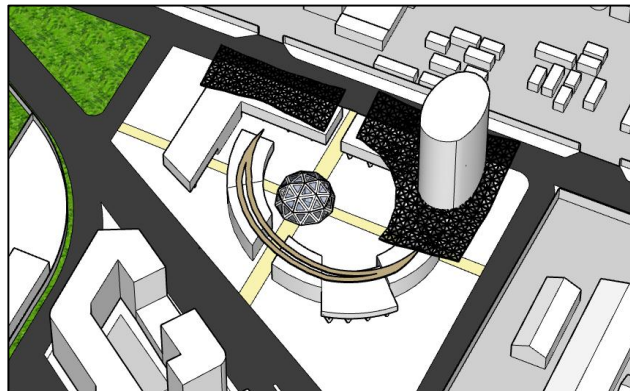
- Répondre au paradoxe lié au site (l'enterrement)
- Aérer le sol et le dédier à l'urbain.
- Offrir une continuité d'espace pour les usagers de l'environnement immédiat.



Etape 06 : L'articulation

Les volumes sont divisés en blocs et un système d'articulation est utilisé afin d'unir les volumes :

- Créer une grande structure tridimensionnelle tirant ses principes de la canopée de la forêt en relation avec le thème d'environnement.
- Créer un élément d'appel à échelle de la ville.
- Assurer l'ombre au projet et aux immeubles avoisinants.
- Créer un micro climat ainsi qu'une ventilation optimale.
- S'aligner avec les pratiques du bassin méditerranéen par la conception en forme de casquette.
- Créer un seuil d'entrée au projet du côté de la rue de desserte SONELGAZ.



Une deuxième toiture unie les volumes arrondis sert de

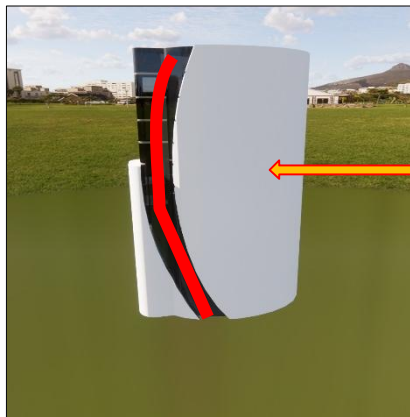
- Élément technique d'arrosage des toitures végétalisées.
- Élément unificateur du segment plastique
- Créer un seuil d'entrée à partir de la rue Fernane Hanafi.

Etape 07 : La formalisation de la tour

La tour est un cylindre elliptique de dimensions (33mx17.5m) d'un gabarit de 16 niveaux qui va abriter le DATA CENTER (centre de recherche à l'environnement).



Par le concept majeur utilisé qui est le biomorphose tout en restant dans notre thème (l'environnement), nous nous sommes inspirés par la forme de la tige d'une fleur rare (Lys Calla) se trouvant dans le jardin d'essai.



Fragmentation de la tour par niveaux en créant des terrasses.



Suivant le principe de composition des immeubles haussmanniens (soubassement, corps et couronnement).

Création d'un couronnement à la tour pour créer un élément d'appel à échelle de la ville et de capter une vision de 360° du paysage urbain.



Pour la finalisation nous avons pris la deuxième partie de la fleur qui sont les pétales pour la donner une forme aux terrasses servant de fermes verticales et pour la façade donnant vers la rue Hassiba Ben bouali.

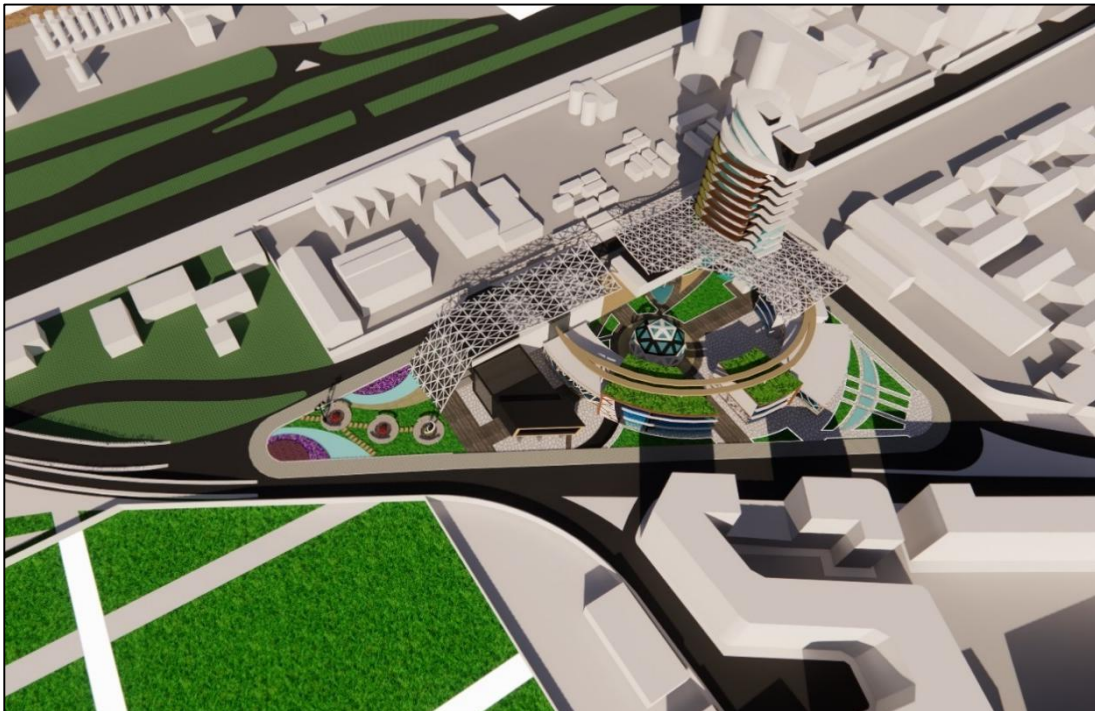
Ajouter des éléments inclinés en bois sur les deux façades restantes pour récupérer les eaux pluviales et alimenter les fermes verticales.

Intégrer un traitement en bois sous forme d'arbre pour la façade.



Etape 08 : L'unification de l'ensemble

L'obtention du résultat final avec l'unification de la tour travaillée avec l'ensemble des volumes.



4. Description du projet :

Notre projet est inséré dans une assiette d'une forme triangulaire, qui s'étend sur une surface de 1.2ha, il occupe la parcelle d'une organisation périmétrale.

L'assiette est entourée de 3 voies hiérarchisées :

La rue Hassiba Ben Bouali

La rue Fernane Hanafi

Route de desserte
(Mohammed Belkacemi)

Le projet en se référant au programme ainsi qu'à l'étape conceptuelle se compose de 4 entités résultantes de la fragmentation axiale :

- L'entité éducative.
- L'entité de recherche.
- L'entité d'hébergement.
- L'entité de sensibilisation.



Figure 95: Rendu de la volumétrie du projet
Source : Auteurs

4.1. L'accessibilité :

Pour faciliter l'accès à notre projet nous avons mis en disposition des usagers **3 grands accès piétons**, chacun est matérialisé par un seuil

On distingue **2 accès piétons secondaires** :

Les accès mécaniques sont hiérarchisés :

L'entrée : se fait du côté de la rue Fernane Hanafi

La sortie : de la rue Mohammed Belkacemi

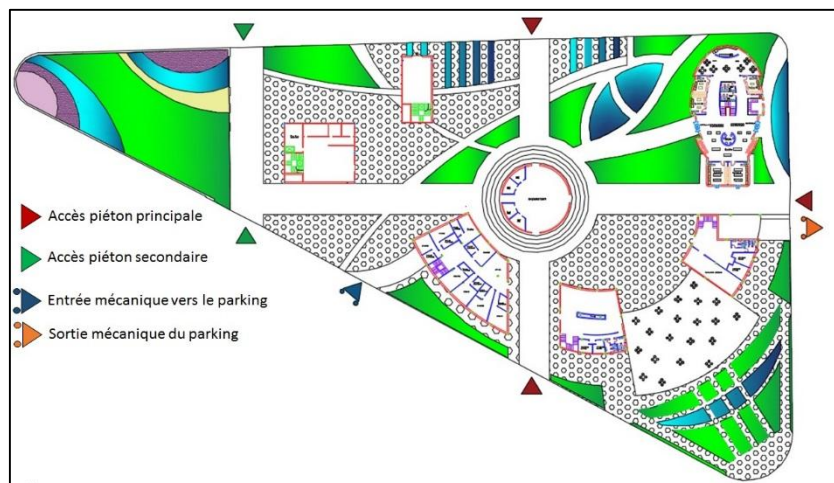


Figure 96: Plan du RDC aménagé - Accessibilité
Source : Auteurs

4.2. Accès et ambiances :

Chaque accès piéton est matérialisé par un seuil qui s'intègre à la façade où il s'insère.

4.2.1. L'accès de la rue Hassiba Ben Bouali

Un accès marqué par une terrasse reliant entre les deux volumes de la barre qui longe la rue Hassiba Ben Bouali et offrant une vue vers la sphère semi enterrée au centre du projet.

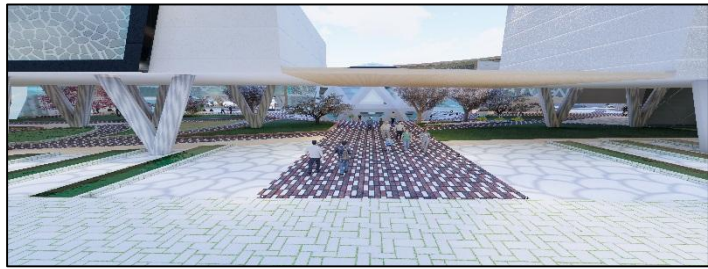


Figure 97 : Rendu de l'accès principal à partir de la rue Hassiba
Source : Auteurs

Un deuxième accès piéton moins important que le premier est matérialisé par un passage couvert sous la toiture tridimensionnelle inclinée.

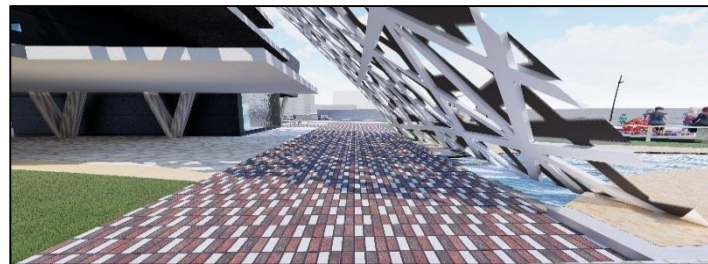


Figure 98 : Rendu de l'accès secondaire de la rue Hassiba
Source : Auteurs

4.2.2. L'accès de la rue Fernane Hanafi

L'accès est marqué par un passage entre les deux volumes formant l'entité hébergement surplombés par une toiture légère en bois.



Figure 99 : Rendu de l'accès à partir de la rue Fernane Hanafi
Source : Auteurs

4.2.3. L'accès de la voie de desserte Sonelgaz

L'accès est matérialisé par une passerelle vitrée qui relie entre la tour et l'entité hébergement, ainsi qu'une structure tridimensionnelle offrant un jeu d'ombres dans le passage.



Figure 100 : Rendu de l'accès à partir de la rue de desserte SONELGAZ
Source : Auteurs

4.2.4. L'accès du carrefour de la rue Fernane Hanafi

L'accès est sous forme d'allées végétalisées avec des plans d'eau et fontaines, l'accès butte vers une placette couverte sous le volume, qui est aménagée pour le restaurant.



Figure 101 : Rendu à partir du carrefour de la rue Fernane Hanafi
Source : Auteurs

L'accès mène vers le centre où se trouve le cœur du projet dont la boule de sensibilisation.

4.3. Les parcours :

Les parcours sont pensés à relier les entités entre elles ainsi qu'à converger vers le milieu qui est dédié à la sensibilisation par l'exposition des résultats de recherches, ainsi que pour le passage par des séquences aménagées en espaces verts et placettes.

Les parcours sont hiérarchisés : Les axes principaux du projet forment les parcours de hiérarchie première et les parcours reliant entre les entités et axes sont moins dimensionnés.

Nous avons réservé l'intérieur aux parcours piétons et organiser les accès mécaniques aux extrémités, ceci dans le but de limiter les émissions de gaz brûlés en contradiction avec notre thème de la nature.

4.4. Description des espaces extérieurs :

4.4.1. Le jardin extérieur :

C'est un jardin à échelle du projet formé par les intersections des parcours piétons. Il est composé par des séquences qui servent d'espaces de détente de placettes et de plans d'eau organisées de façon à ce que les piétons y passent avant de pénétrer dans le projet.

4.4.2. L'extension verte :

C'est un jardin qui est une continuité au jardin d'essai à échelle du quartier, il est conçu afin de rappeler la mer et la planète terre par la disposition des aires de repos et des placettes ainsi que des espaces verts et des plantations de fleurs.

4.5. Organisation spatiale le du projet :

En relation avec la programmation et l'approche conceptuelle, notre projet est divisé en entités. Chacune des entités est dédié à une fonction spécifique.

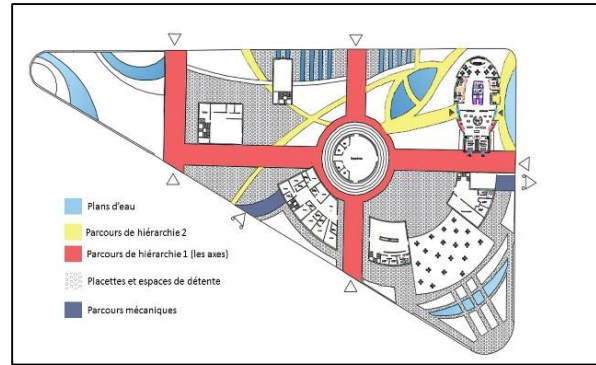


Figure 102 : Plan du RDC aménagé - Parcours
Source : Auteurs



Figure 105 : Jardin extérieur du projet
Source : Auteurs



Figure 104 : Rendu sur l'extension verte dans le projet
Source : Auteurs

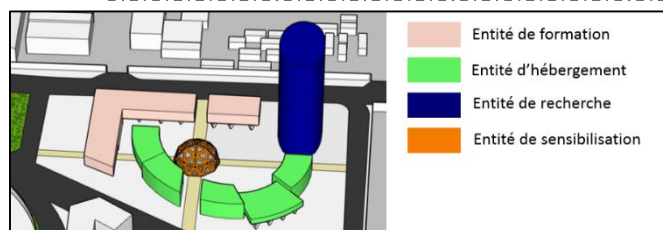


Figure 103 : Division des entités dans notre projet
Source : Auteurs

4.5.1. L'entité de recherche :

L'entité de recherche est organisée verticalement sous forme de tour et est divisée fonctionnellement comme suit :

Niveau du RDC :

Le RDC est dédié à l'accueil et l'information

Nous avons intégré des boutiques ainsi qu'une exposition et un coin de consommation

La circulation au sein de l'étage se fait d'une manière centrale au tour du noyau.

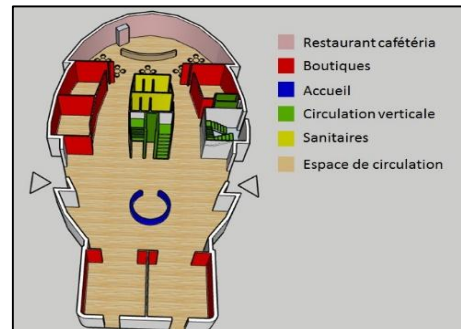


Figure 106 : Fonctionnement au niveau du RDC

Source : Auteurs

1^{er} niveau :

Le 1^{er} étage est un étage administratif qui se compose des bureaux de différents organismes assurant la gestion de l'équipement.

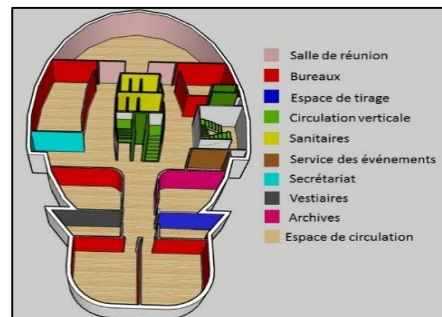


Figure 107 : Fonctionnement du 1^{er} niveau

Source : Auteurs

2^{ème} niveau :

La recherche commence à partir de ce niveau avec des laboratoires en relations avec l'architecture et les innovations techniques. Nous avons aménagé le niveau autour de l'escalier central et disposé l'espace d'accueil et des SAS pour la séparation entre l'entité d'hébergement et le Data Center.

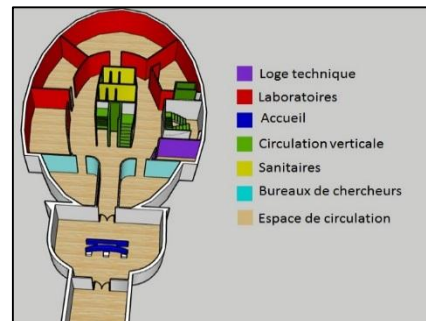


Figure 108 : Fonctionnement du 2^{ème} niveau

Source : Auteurs

3^{ème} niveau :

Le 3^{ème} étage est une continuité au deuxième étage, les espaces sont disposés d'une manière périphérique autour du noyau central pour assurer la fluidité de circulation

Nous avons intégré un fumoir sur la façade pour une aération de l'étage et les besoins des usagers

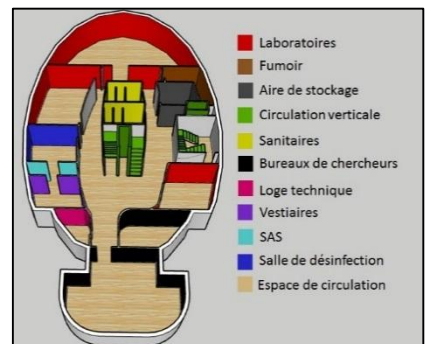


Figure 109 : Fonctionnement du 3^{ème} niveau

Source : Auteurs

4^{ème} au 7^{ème} niveau :

La recherche environnementale en botanique occupe les étages d'une organisation courante verticale et d'une circulation autour du noyau central avec l'intégration d'un fumoir chaque trois étages

Nous avons intégré des laboratoires de recherches et des bureaux pour les chercheurs avec des services complémentaires

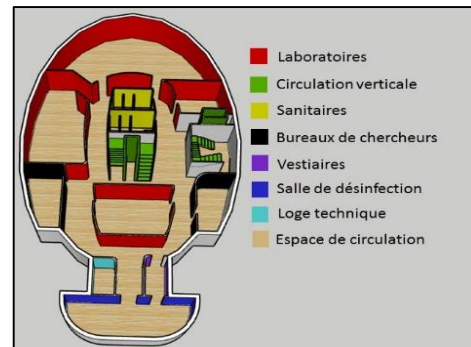


Figure 110 : Fonctionnement du 4^{ème} au 7^{ème} niveau
Source : Auteurs

8^{ème} au 10^{ème} niveau :

La recherche continue dans ces 3 étages, en relation avec la faune.

Nous avons intégré des laboratoires et des bureaux ainsi que des espaces de stockage et des locaux complémentaires.

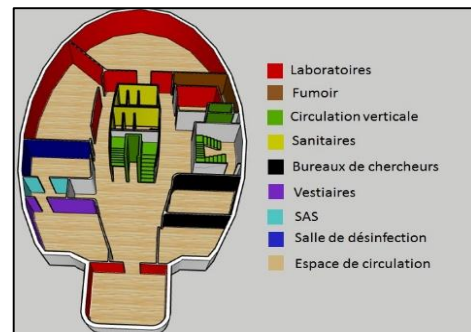


Figure 111 : Fonctionnement du 8^{ème} au 10^{ème} niveau
Source : Auteurs

11^{ème} niveau :

Le Data center commence dans cet étage avec un grand espace de stockage de documentation et d'archivage ainsi qu'un espace de pré et de consultation.

Nous avons créé un espace de trie de documentation afin de faciliter l'entreposage.

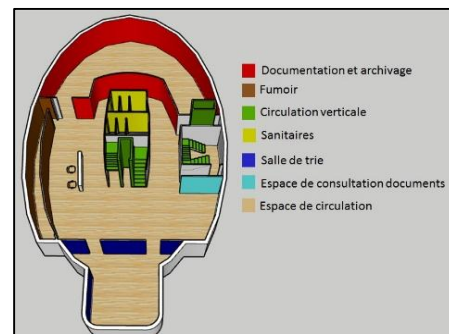


Figure 112 : Fonctionnement du 11^{ème} niveau
Source : Auteurs

12^{ème} et 13^{ème} niveau :

L'étage est sécurisé par des SAS à l'entrée de l'étage

L'accès est interdit au public et peut être autorisé qu'avec une accréditation.

Nous avons des salles machines et des générateurs de backup.

Les étages sont autonomes en source d'énergie et en fonctionnement et relais.

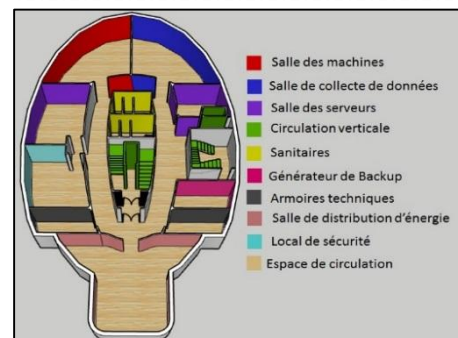


Figure 113 : Fonctionnement du 12 et 13^{ème} niveaux
Source : Auteurs

14^{ème} niveau :

L'étage est dédié à l'hébergement des personnes importantes qui visitent le centre, il est composé d'un service de réception et de chambres et suite.

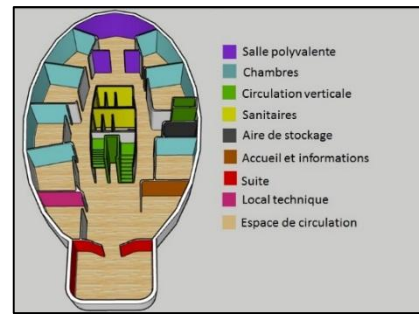


Figure 114 : Fonctionnement du 14^{ème} niveau Source : Auteurs

Plan du 15^{ème} étage :

Le dernier niveau sert de restaurant et cafétéria ouvert à 360° ce qui lui permet d'admirer la vue sur la ville d'Alger et sur le paysage urbain de la ville ainsi que l'ensemble du jardin d'essai.

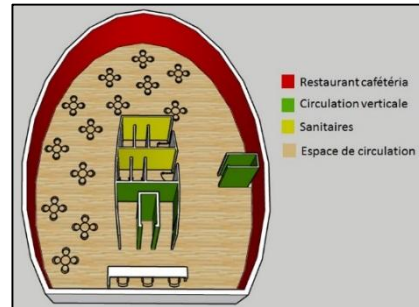


Figure 115 : Fonctionnement du 15^{ème} niveau Source : Auteurs

4.5.2. L'entité d'hébergement :

L'entité d'hébergement est sous forme d'un demi-cercle, afin de capter plusieurs vues, les plans sont courants et la circulation est linéaire.

4.5.3. L'entité de sensibilisation :

L'organisation fonctionnelle au sein de l'entité de sensibilisation est en open-space, représentant une exposition ainsi que des boxes de réalité virtuelle, le tout dans un plan circulaire à 4 accès.

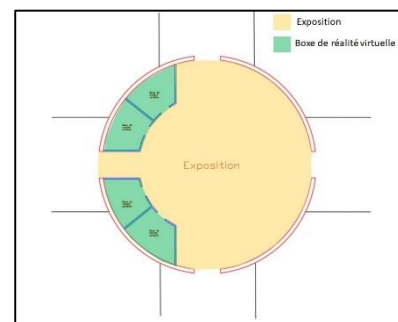


Figure 116 : Fonctionnement de l'entité de sensibilisation Source : Auteurs

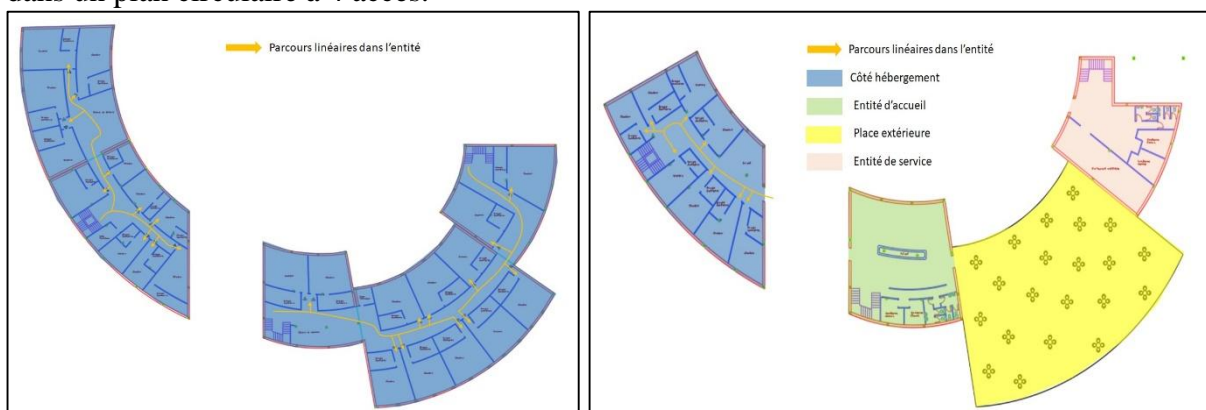


Figure 117 : Fonctionnement de l'entité d'hébergement Source : Auteurs

4.6. Description des façades :

Nous avons adopté les principes de l'architecture contemporaine, les façades seront conçues de façon à ce qu'un dialogue sera créé entre le projet et le contexte.

4.6.1. La tour :

Les façades de la tour sont conçues pour assurer la continuité avec l'arrière-plan qui est les immeubles haussmanniens, nous avons repris les principes de compositions de leurs façades.

Un contraste clair entre la transparence et l'opacité, la massivité et la légèreté afin d'assurer les deux caractères fort du site.



Figure 118 : Rendu de la façade de la tour

Source : Auteurs

Au Nord, l'axe Hassiba Ben Bouali :

- Le soubassement est traité de manière à s'intégrer avec le contexte urbain, par l'utilisation du béton pour les terrasses et du verres autonettoyant tout au long de la façade.
- Le corps commence à partir de la toiture tridimensionnelle, cette partie est dédiée à l'échelle divine et ce par l'utilisation de matériaux naturels dont le bois, des fermes verticales avec la présence de végétation.
- La tour se termine par un couronnement en double vitrage à verre autonettoyant, qui offre une vision de 360° du paysage urbain.



Figure 119 : Façade de la rue Hassiba Ben Bouali

Source : Auteurs

A l'EST, l'axe SONELGAZ :

- L'utilisation d'un traitement double peau en bois rappelant la forme des arbres dans la partie corps de la tour.
- L'intégration des éléments courbés en bois afin de casser la verticalité de la tour et assurer la récolte des eaux pluviales pour alimenter les fermes verticales
- Une courbe qui longe le long de la tour inspirée de la tige d'une fleur est en vitrage autonettoyant sobre.

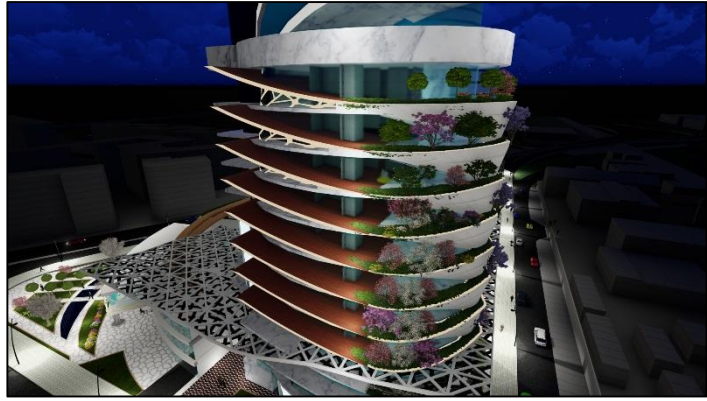


Figure 120 : Façade de la rue de desserte SONELGAZ

Source : Auteurs

Au Sud, 'axe Fernane Hanafi :

- Un changement de couleur du clair au sobre forme un contraste.
- Le mouvement de dynamique créé par la disposition des éléments courbés en bois



Figure 121 : Façade de la rue Fernane Hanafi

Source : Auteurs

L'entité d'hébergement :

- Conçue comme un socle pour la tour, la façade de l'entité est entièrement vitrée avec l'intégration des éléments de rappels à la tour et à l'environnement dont la courbe de couleur sobre ainsi que de traitement en bois renvoyant à la forme de l'arbre.



Figure 122 : Façade de l'entité hébergement

Source : Auteurs

Chapitre II :
Architecture et cultures constructives

« L'architecture n'est pas uniquement une œuvre d'art mais c'est le fruit du fusionnement entre le côté artistique et le côté technique. »⁸

Dessiner un projet est la première étape qu'entreprend un architecte lors de la conception, mais afin qu'un projet soit réalisable, il est impératif de passer par le choix des caractéristiques techniques, et pour se faire, les innovations technologiques ne cessent de se développer et d'améliorer les choix de l'architecte.

Dans ce chapitre on va passer de l'aspect architectural à l'aspect réel, on va détailler les choix constructifs pour lesquels nous avons opté afin de garantir la stabilité et la solidité de l'ouvrage.

⁸ Renzo Piano

1. Le choix du système constructif :

Nous avons opté pour une structure qui répond aux exigences formelles, fonctionnelles et spatiales, tout en assurant l'aspect léger et durable du projet ainsi que sa solidité et stabilité, le tout à un coût économique.

Dans notre cas nous avons choisis d'utiliser deux types de structures à savoir :

1.1. La structure métallique :

Notre choix s'est porté sur la structure métallique pour sa :

- **Légèreté et robustesse :** Les pièces de métal sont légères mais peuvent supporter plus de charges que les autres matériaux.
- **Flexibilité :** on peut concevoir des formes architecturales originales qui s'adaptent à tous les projets, et peuvent être modifiés à tout moment.
- **Grande portée :** certaines pièces de métal peuvent atteindre des portées jusqu'à 40m.
- **Rapidité d'assemblage :** l'assemblage des éléments métallique reste rapide, par boulonnage.
- **Ecologique :** les structures en acier sont renouvelables à 92%, leur dégagement de matière grise est très faible.
- **Economique :** Selon la complexité, le prix d'une charpente métallique peut se révéler environ 10 % moins cher que celui d'une charpente traditionnelle.
- **Insensibilité :** l'acier qui compose l'ossature métallique n'est pas vulnérable aux insectes, comme les termites, ou aux champignons, ce qui permet de vous passer de traitement à cet égard.

Nous avons utilisé la structure métallique dans :

1.1.1. La tour :

La structure métallique de la tour nous permet d'aller en hauteur et d'obtenir une forme de cylindre elliptique ainsi que d'éléments inclinés.

1.1.2. L'entité hébergement :

2 des volumes de l'entité hébergement sont en structure métallique, surélevés du sol et posés sur des poteaux métalliques en forme de "V".

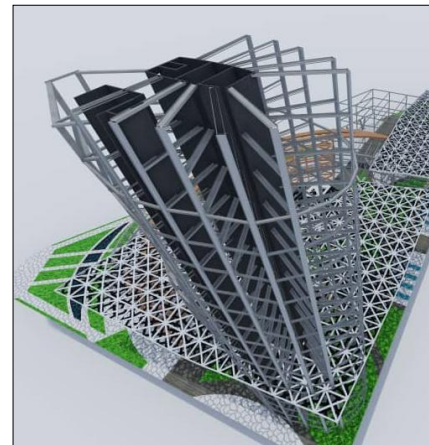


Figure 123 : La 3d de la structure métallique

Source : Auteurs

Nous avons choisi d'utiliser le bois comme structure pour l'entité hébergement pour ses caractéristiques favorables à la nature et dans le but d'assurer la durabilité ainsi que la relation avec le thème de l'environnement.

1.2. La structure en bois :

La structure en bois est bénéfique à la nature et au thème choisis, ainsi que ses avantages qui sont :

- **Ecologie :** Avec peu d'émission de CO₂, les gaz à effet de serre sont réduits, le bois est un matériau écologique par excellence.
- **Isolation :** Le bois ne provoque pas de condensation et permet d'optimiser la performance thermique de la construction et donc de réduire la consommation de chauffage.
- **Rapidité de construction :** L'assemblage des éléments en bois est rapide, par clouage ou vissage.
- **Optimisation de surface :** La surface habitable est optimisée de 8% de plus, grâce à la faible épaisseur des murs.
- **Robustesse et flexibilité :** Le bois est un matériau solide et permet d'adapter aisément le style de la maison à l'architecture de la région, ainsi que de produire des formes flexibles.

La structure est utilisée dans 3 volumes de l'entité hébergement comme suit :

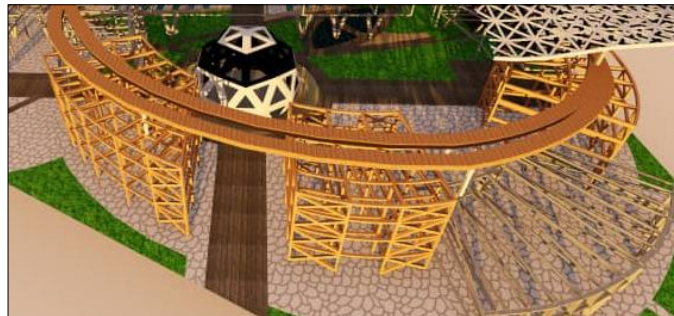


Figure 124 : La structure 3d en bois
Source : Auteurs

2. Les gros œuvres :

2.1. L'infrastructure :

2.1.1. Les fondations :

Les fondations se définissent comme la partie d'un bâtiment ou d'un ouvrage qui assure la transmission des charges dans le sol (poids propre, force climatiques et sismiques, et charges d'exploitation). Pour le choix du type des fondations, On est amenée à prendre en considération :

- Le poids de la structure.
- La portance du sol.
- L'économie dans la réalisation
- La facilité et la rapidité d'exécution.
- La nature de la structure.
- La zone sismique.
- La proximité du terrain à construire à la mer.
- Les charges permanentes et d'exploitation de notre projet.

Vu la nature du sol dans le quartier des Annassers, son classement dans la zone sismique III ainsi que les charges permanentes et les surcharges d'exploitation de notre projet et afin d'assurer la stabilité et rigidité de notre projet nous avons opté pour :

2.1.1.1. Le radier général :

Nous avons choisi d'utiliser le radier général comme système de fondation de la tour, qui est une fondation superficielle de type plateforme maçonnée, et qui permet la répartition des charges sur un terrain peu stable. La réalisation d'un radier nécessite une étude béton armé préalable, avec vérification du tassement général de la construction.

Lorsque les charges sont importantes et pour que l'épaisseur du radier ne devienne pas excessive, on dispose des travures de poutres (nervures) pour rigidifier la dalle.

Le radier général est posé sur des pieux de 9m pour atteindre les 12m de profondeurs où se trouve le bon sol au niveau des Annassers. (Étude géotechnique d'un immeuble avoisinant nommé UP TOWER).

2.1.1.2. Les semelles isolées :

Pour l'entité hébergement, les poteaux métalliques ou même en bois reposent sur des poteaux en béton armés qui débutent du sous-sol, les fondations sont superficielles isolées transmettant une charge ponctuelle. Sa forme peut être carrée ou rectangulaire, mais sa surface doit être supérieure à celle de la base de l'élément de structure à supporter.

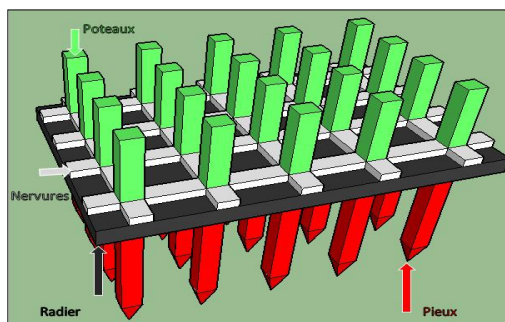


Figure 125: 3d du radier général nervuré sur pieux
Source : Auteurs



Figure 126 : Ferrailage du radier général
Source : www.imobboussaba.fr

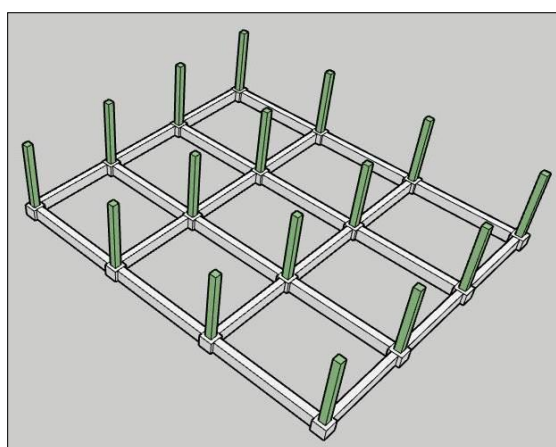


Figure 128 : 3d des semelles isolées
Source : Auteurs

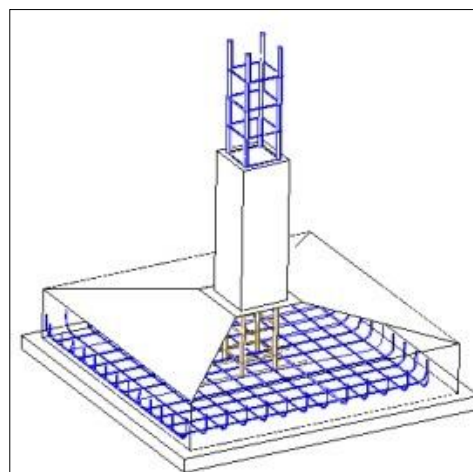


Figure 127 : Ferrailage des semelles isolées
Source : <http://constructionepau.wifeo.com/documents/Le-s-fondations-partiel.pdf>

2.1.1.3. Les éléments influents sur les fondations :

Les fondations étant des ouvrages enterrés, sont influencées par plusieurs paramètres de nature mécanique, chimique ou biologique comme suit :

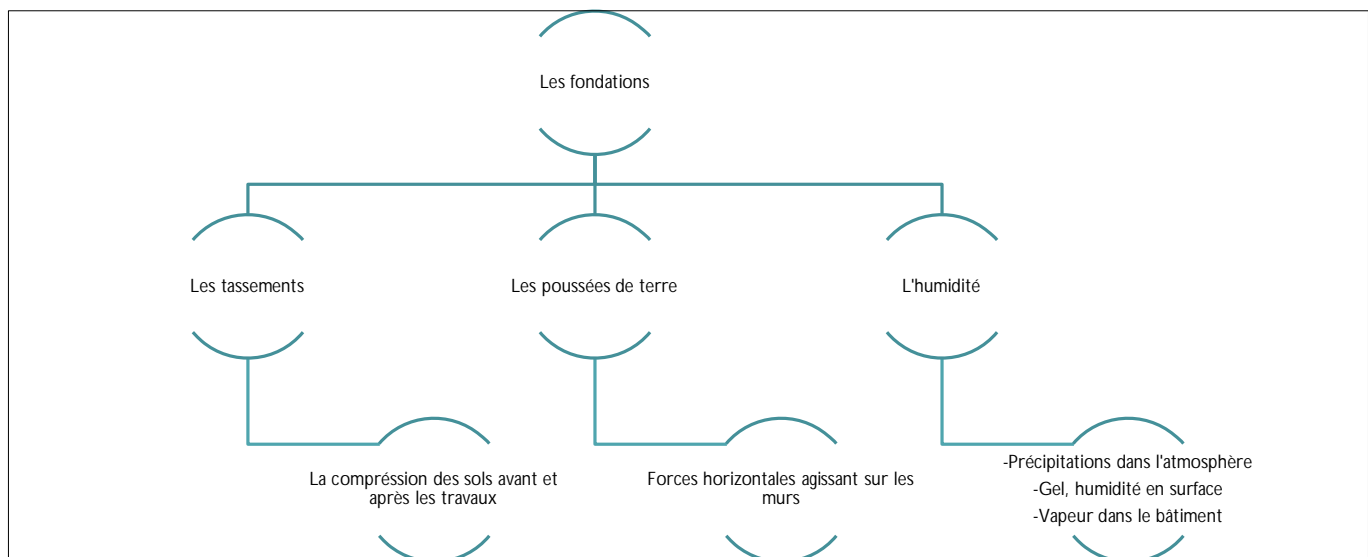


Figure 129 : Schémas des éléments influents sur les fondations

Source : Auteurs

2.1.2. Les voiles :

Les voiles sont utilisés comme soutient pour l'entité de sensibilisation en forme de sphère, ils s'étendent vers le parking puis en fondations filantes.

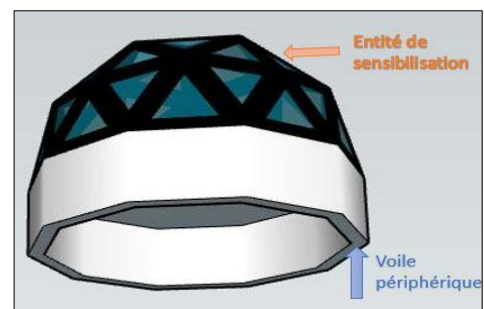


Figure 130 : 3d des voiles sous la sphère

Source : Auteurs

2.1.2.1. Les voiles périphériques :

Le parking étant au sous-sol, les voiles périphériques doivent obligatoirement être édifiés, ils ont pour rôle de :

- Résister à la poussée des terres.
- Eviter les déplacements horizontaux.
- Avoir un drainage périphérique efficace pour que l'eau n'atteigne pas les fondations.
- La semelle reprend une partie des poussées verticales et à 45° (Basculement).
- Avoir des armatures à sa base, qui est le nœud le plus sollicité et le plus fragile du mur.
- Avoir des armatures verticales sur la face opposée aux poussées.

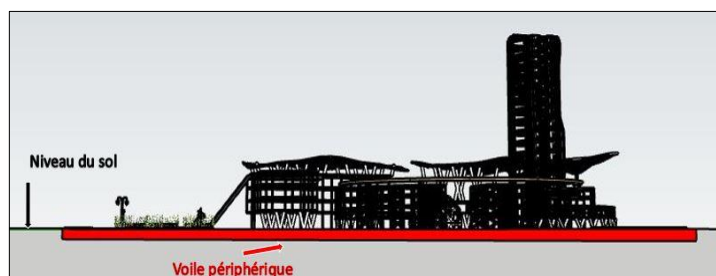


Figure 131 : Photo montrant le voile périphérique entourant le sous-sol

Source : Auteurs

2.1.3. Les joints :

Les joints marquent la scission entre deux espaces et contribuent, entre autres à absorber les mouvements de l'ouvrage et sa pérennité, offrant à chaque entité de part et d'autre du joint l'autonomie de se déplacer.

Dans notre projet nous avons utilisé un seul type de joint :

2.1.3.1. Le joint de rupture :

Les joints de ruptures commencent à partir des fondations et partent jusqu'à l'achèvement de l'édifice, ils servent à éviter les tassements, à contrôler les fissurations et à assurer la stabilité de l'ouvrage. Ils sont prévus lors des changements de structure, de direction, de forme, ou même lorsqu'il y'a une différence de gabarit.

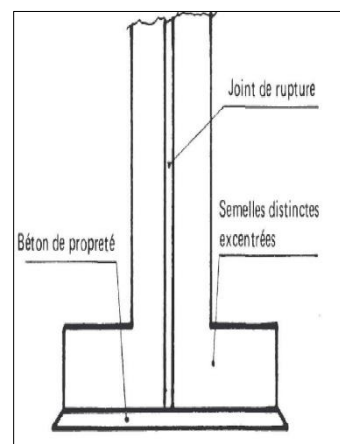


Figure 132 : Schéma montrant le joint de rupture

Source :

<https://fr.calameo.com/read/000899869154e131b5efc>

Nous avons utilisé les joints de ruptures :

- Entre la tour et l'unité d'hébergement (différence de gabarits).
- Entre les volumes formant l'entité hébergement (différence de structure et de gabarit).

2.1.3.2. Le joint sismique :

Les joints sismiques doivent être disposés de façon à découper en plan, les constructions en blocs de forme sensiblement rectangulaires, ils ont pour but d'éviter que deux constructions ou blocs de construction voisins ne se heurtent au cours du mouvement. Leur largeur doit être au moins égale à 4 cm.

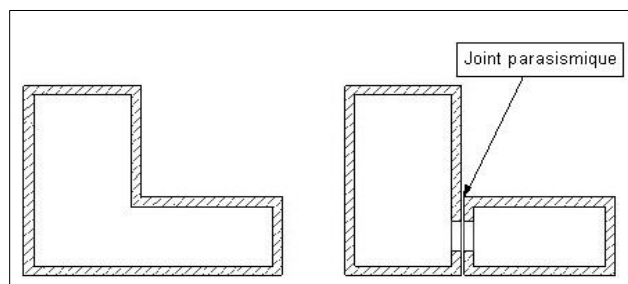


Figure 133 : Schéma montrant l'emplacement des joints sismiques

Source : <https://edifices.over-blog.com/2017/04/elements-d-une-structure.html>

2.1.3.3. Le joint de dilatation :

Les joints de dilatations sont volontairement exécutés dans la structure pour les bâtiments à grande dimensions afin de limiter les longueurs trop importantes.

La disposition des joints sismiques peut coïncider avec les joints de dilatation ou de rupture. Ils doivent assurer l'indépendance complète des blocs qu'ils délimitent et empêcher leur entrechoquement. Il est préférable de limiter les décrochements en plan pour une meilleure stabilité de l'ouvrage.

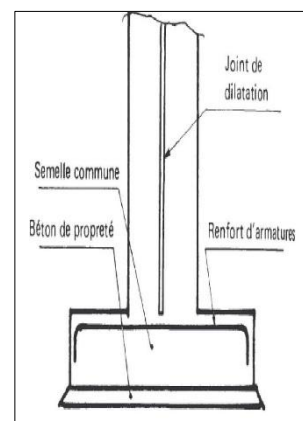


Figure 134 : Schéma montrant le joint de dilatation

Source :

<https://fr.calameo.com/read/000899869154e131b5efc>

2.1.4. Les couvre-joints :

Les couvre-joints fournissent une transition couverte au-dessus de l'ouverture des joints apparents en façades, leurs permettant ainsi de résister au mouvement relatif des deux surfaces de chaque côté du joint. Il y'a plusieurs types de couvre-joints (plat ou d'angle finition PVC ou aluminium). Pour notre projet, nous avons opté pour un couvre-joint en PVC pour ses caractéristiques en faveur de la nature.

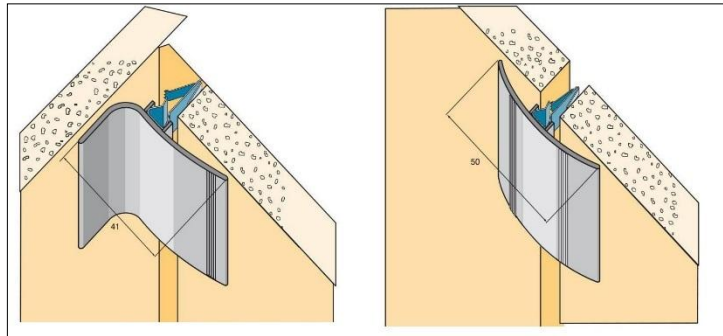


Figure 135 : photos montrant des modèles de couvre-joints

Source : <https://www.pointp.fr/>

2.1.5. Le noyau central :

La tour est édifée en structure métallique, contreventée par un noyau central en béton armé, munis de chaînage de poutres avec les poteaux périphériques.

Dans notre cas le noyau central est ouvert dans chaque étage et abrite les fonctions suivantes :

- Circulation verticale (Escalier et ascenseurs).
- Sanitaires et gaines techniques.
- Cheminée d'aération de la tour (continuité du volume sur le couronnement de la tour).

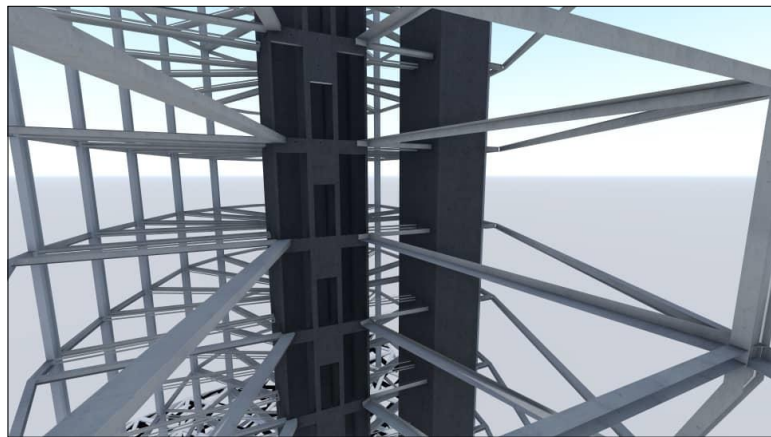


Figure 136 : Rendu 3D du noyau centrale de la tour

Source : Auteurs

2.2. La superstructure :

La superstructure comprend l'ensemble des éléments de construction situés au-dessus du sol. Son rôle est d'assurer la solidité de l'ouvrage en transmettant les charges permanentes et d'exploitation vers les fondations et le sol.

Pour une meilleure résistance aux séismes, les ouvrages doivent de préférence avoir des formes simples et une distribution aussi régulière que possible des masses et des rigidités tant en plan qu'en élévation.

2.2.1. Les poteaux :

Les poteaux sont les éléments verticaux porteurs chargés de reprendre les charges et surcharges issues des différents niveaux pour les transmettre au sol par l'intermédiaire des fondations.

Deux types de poteaux sont utilisés dans notre projet :

- Les poteaux métalliques traités par une couche de peinture Alu zinc enrobé par un revêtement BA13, ils sont utilisés dans la tour et les volumes surélevés de l'entité hébergement
- Les poteaux en bois traités contre les insectes et incendies dans les volumes au sol de l'entité hébergement.
- Les poteaux en béton armé dans les sous-sols.



2.2.2. Les poutres :

C'est les éléments porteurs horizontaux qui ont pour mission de véhiculer les charges auxquelles est soumis le bâtiment notamment vers les poteaux puis les fondations et enfin le sol.

Notre choix s'est posé sur 3 types de poutres :

- Les poutres alvéolaires en H laminées à chaud pour la tour et les volumes de l'entité hébergement facilitant le passage des canalisations et assurant la stabilité de l'édifice.
- Les poutres en bois pour l'entité hébergement.
- Les poutres en béton armé dans le sous-sol du projet.
- Les poutres tridimensionnelles supportant la canopée tridimensionnelle.



2.2.3. Les poutrelles :

Les poutrelles sont les éléments horizontaux reliant les poutres, elles ont pour rôle de porter les planchers, dans notre projet, nous avons utilisé :

- Les poutrelles en bois.
- Les poutrelles en acier passif HA.
- Les poutrelles en béton armé.



Figure 137 : Illustrations montrant les types de poutrelles utilisées
Source : batirama.com

2.2.4. Les planchers :

Dans notre projet Nous avons opté pour 2 types de planchers :

a. Le plancher collaborant :

Le plancher collaborant est un plancher mixte béton-acier. Il est constitué de bacs d'acier en tôle mince nervurés utilisés en guise de coffrage, d'armatures et d'une dalle en béton coulée sur place.

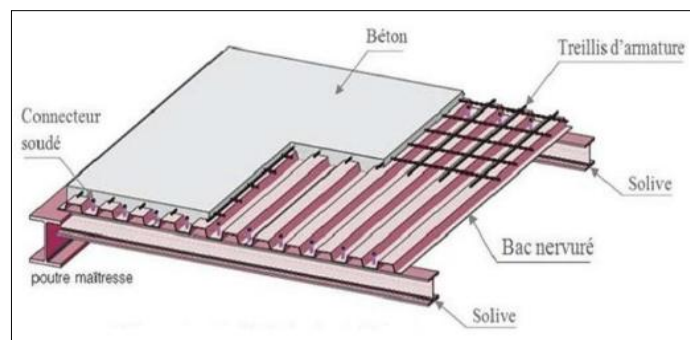


Figure 138 : Photo montrant les différents composants du plancher collaborant.

Source : <https://docplayer.fr/155548130-Wzr@-lt%60lym-l%60ly-w-lbth-l%60lmy.html>.

b. Le plancher mixte bois-béton :

Le plancher mixte bois-béton est utilisé pour les structures en bois, il est composé de solives, de fonds de coffrages, de connecteurs, de treillis soudé et d'une dalle en béton coulée sur place.

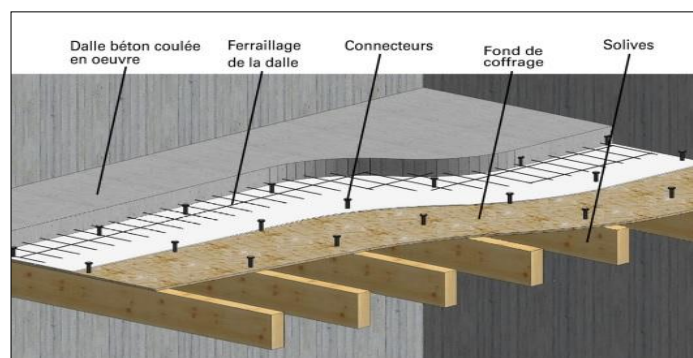


Figure 139 : Photo montrant les composants du plancher mixte Source : https://www.programmepacte.fr/sites/default/files/pdf/recommandation-pro-rage-moe-isolation-planchers-mixtes-bois-beton-reno-2015-03_0.pdf

2.2.5. L'assemblage :

L'assemblage entre les éléments de la structure que ce soit en béton armé ou en bois se fait à l'aide des platines disponibles en différentes tailles, formes et peuvent être fabriquées sur mesure selon l'emplacement :

Dans notre projet, nous avons 3 types d'assemblages :

a. **Fondation/Poteau :**

Les poteaux sont fixés à la fondation en béton grâce aux platines d'ancrage formées de plaques d'assises et de tiges d'ancrages.

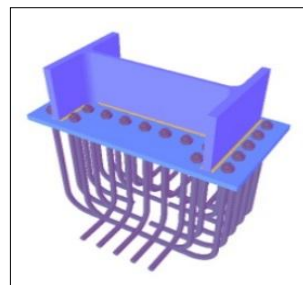


Figure 140 : Liaison poteau/fondation
Source : <https://www.buildsoft.eu/>

b. **Poteau/Poutre :**

Nous avons choisi les liaisons poteau/poutres à boulons, elles sont multiples selon le nombre d'éléments fixés, à l'angle de ces derniers et à sa dimension.

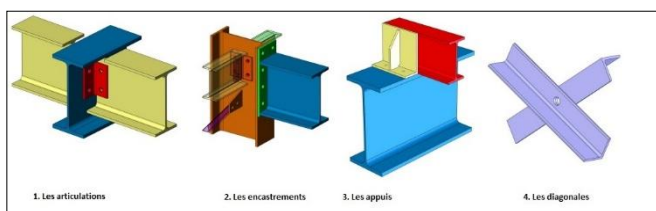


Figure 141 : Les différents types de connecteurs métalliques
Source : <http://www.mysti2d.net>

c. **Poutre/plancher :**

Le plancher transmet les charges aux solives qui à leur tour, transmettent les charges aux poutres porteuses. La fixation du bac en acier ou du fond de coffrage se fait en utilisant des clous à percussion ou encore une connexion par soudure (cas du plancher collaborant).

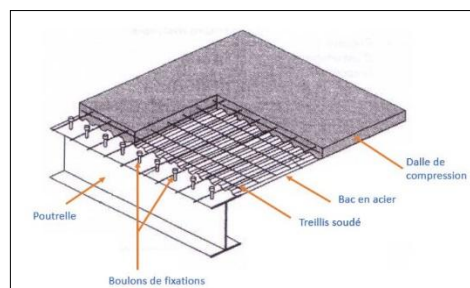


Figure 142 : La connexion poutre/dalle
Source : <https://notech.franceserv.com/planchers.html>

2.2.6. Les contreventements :

C'est un système statique destiné à assurer la stabilité globale d'un ouvrage vis-à-vis des efforts horizontaux et le protéger contre le renversement et les déformations.

Les contreventements diffèrent, d'une part le contreventement par noyau centrale en béton avec chaînage de poutres aux poteaux périphériques utilisé dans la tour, et d'autre part les contreventements en X dans les structures métalliques et bois de l'entité hébergement, ainsi que les planchers contreventés.

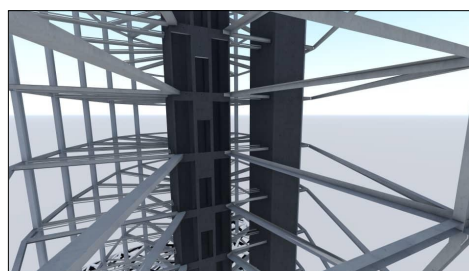


Figure 143 : 3D du noyau central
Source : Auteurs

Raison d'utilisation de la forme X :

Vu la hauteur de notre tour qui atteint 62mètre et la zone sismique dans laquelle notre projet s'implante (zone III) nous avons opté pour la forme en X.

2.2.7. Les toitures jardins :

Nous avons aménagé des toits de l'entité hébergement comme des terrasses jardin pour des raisons d'aération de l'îlot d'immeubles haussmanniens, de durabilité mais surtout pour renforcer le contact de la nature avec l'homme.

Une toiture unifie l'ensemble des volumes formant l'entité hébergement sert aussi de support de canalisations d'arrosage automatique des toitures jardin.

Il existe différentes sortes de verdure pour toitures qui sont réparties en trois catégories

- Les espèces extensives (toitures de sédum)
- Les espèces semi-intensives et intensives.
- Les arbres.

Il arrive parfois qu'une combinaison de verdure extensive et intensive soit également possible. Ainsi, à l'endroit où se situe une colonne sous la toiture, on peut souvent planter un arbre, tandis que le reste de la toiture convient uniquement pour des tapis de sédum.

	Extensif	Semi-intensif	Intensif
Epaisseur	3-12cm	12-30cm	>30cm
Portance	30-150kg/m ³	150-350kg/m ³	>350kg/m ³
Végétation	Sédums	Sédums, graminées, vivaces	Herbacées, arbustes, arbres
Entretien	2 fois par an	4 fois par an	Type de jardin classique
Accès	Non	Oui	Oui

Tableau 5 : Tableau des caractéristiques techniques des toitures jardins
Source : <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03044067/document>

2.3. La protection des matériaux :

2.3.1. La protection de l'acier :

Protection par peinture intumescente contre les incendies

À partir d'une température d'environ 200°, par des transformations physico-chimiques, les peintures intumescentes forment une meringue thermiquement isolante ce qui ralentit l'échauffement de l'acier.

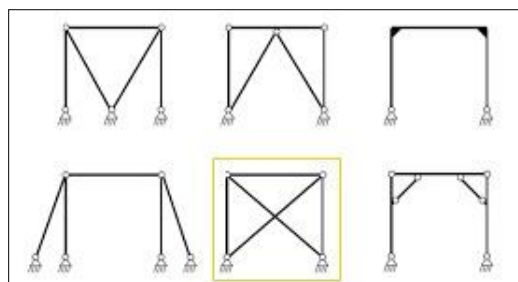


Figure 144 : Types de forme des diagonales de contreventement

Source : http://gc.univ-batna2.dz/sites/default/files/dept-gc/files/chapitre_1_les_contreventements.pdf

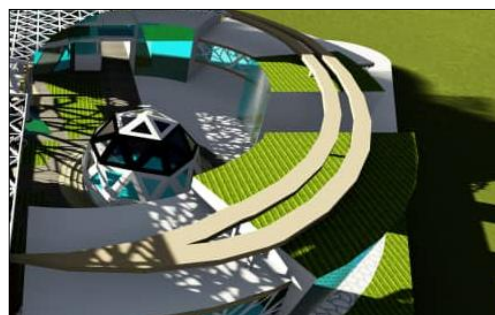


Figure 145 : 3d de la toiture jardins et du système d'arrosage

Source : Auteurs

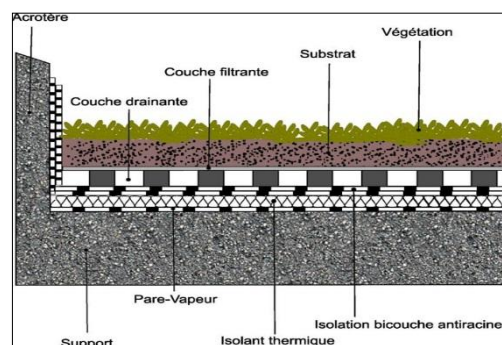


Figure 146 : Détail du toit jardin

Source : <https://freshidees.com/toiture/toiture-vegetalisee-infos-et-conseils/>

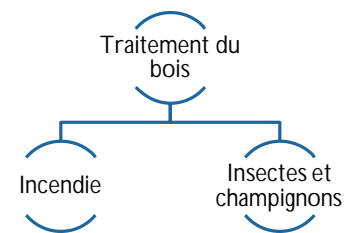
Protection contre la corrosion

Etant situé à proximité de la mer, l'humidité au niveau de notre site est assez élevée, ce qui engendre un risque de corrosion pour notre structure. Pour remédier à ce problème

- Nous optons pour des peintures à base de bitume ou de goudron
- Peindre les métaux avec des primaires antirouille et anticorrosion qui contribuent à un meilleur lissage de la finition après séchage pour offrir le bel aspect mat, satiné ou brillant.

2.3.2. Le traitement du bois :

Les produits de traitement de la surface du bois sont les vernis, les huiles, les cires, les laques et les lasures...etc. Ils sont utilisés pour protéger le bois de l'humidité, des intempéries, des rayons UV, de l'usure mécanique, de la saleté, ou pour l'embellir par un effet décoratif.



3. Les seconds œuvres :

3.1. Les Cloisons :

Les cloisons sont des éléments verticaux non porteurs dont la fonction principale est de cloisonner et séparer. Ces cloisons offrent des qualités esthétiques et des possibilités de modification et d'aménagement multiples, elles ont pour rôle de :

- Séparer les différentes fonctions d'une construction.
- Isoler phoniquement.
- Protéger l'intimité.
- Éviter les courants d'air froid ou pollués.
- Empêcher la pénétration de la lumière.

3.1.1. Les cloisons extérieures :

La construction doit s'adapter aux évolutions technologiques, c'est pour cela que de nouvelles techniques sont recherchées afin de répondre à l'impératif planétaire du développement durable. C'est dans cette optique que de nouveaux matériaux voient le jour, dans le but d'améliorer considérablement la durée de construction ou même la qualité des immeubles bâtis.

Nous avons opté pour l'utilisation de :

3.1.1.1. La façade en double peau :

Nous avons utilisé la façade en double peau pour l'entité d'hébergement, elle est constituée de deux parois (un écran en verre ou autre matériau et une façade intérieure complètement vitrée). Séparées par une lame d'air ventilée et équipée de protections solaires.

Les objectifs de cette technique :

- Diminution des déperditions thermiques
- Protection des contraintes météorologiques accrues
- Isolation phonique
- Stockage de la chaleur par effet de serre à l'intérieur de la double peau
- Limitation de l'utilisation de la climatisation en l'été.

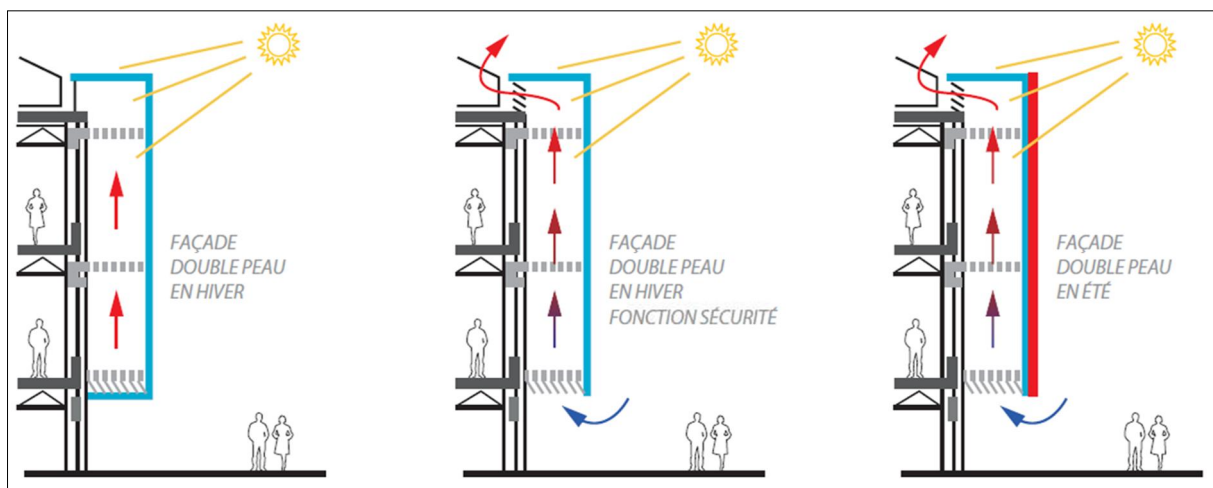


Figure 147: Schémas montrant le fonctionnement des façades double peau

Source : <https://www.souchier-boullet.com/prescription/prescription-gestion-energetique/facade-bioclimatique-intelligente-fci/>

3.1.1.2. Le mur rideau à verre autonettoyant :

Le mur rideau désigne un mur extérieur, non porteur, destiné à protéger un espace de tout ce qui est à l'extérieur. Il est léger avec une armature en aluminium. C'est une enveloppe intelligente, nécessitant peu d'entretien et permettant plusieurs choix architecturaux, jumelée avec l'utilisation d'un verre autonettoyant pour ses hautes performances acoustiques et thermique. Et sa capacité de se nettoyer automatiquement.

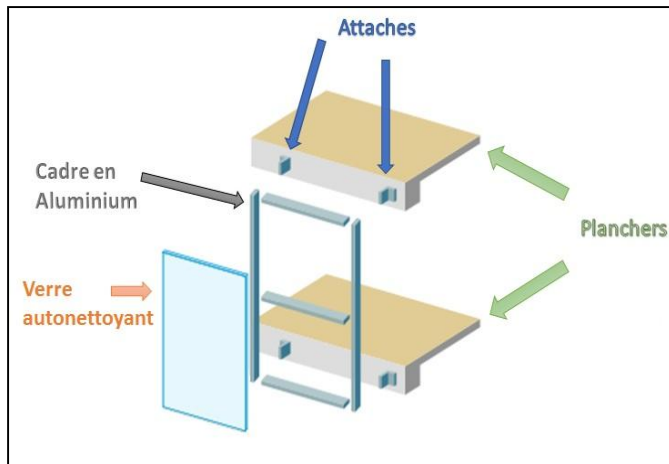
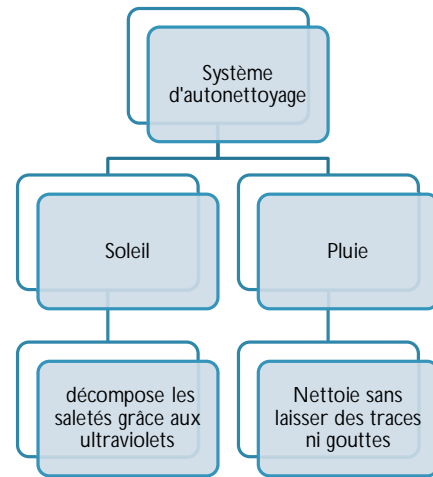


Figure 148 : Illustration montrant les composantes d'un mur façade
Source : <https://energieplus-lesite.be/>



3.1.2. Les parois intérieures :

L'emplacement	La tour	L'entité hébergement	Espaces humides
La cloison	Placoplâtre : double peau en Placoplâtre de 1.3cm d'épaisseur chacune avec un isolant intermédiaire (laine de roche ou polystyrène) de 5cm, elles sont fixées sur des rails (profilés en U) ancrés au sol.	Brique creuse : caractéristiques favorables : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Isolation thermique. ➤ Matériau durable. ➤ Résistance au feu. ➤ Peu de dilatation en contact de l'humidité. 	Béton cellulaire : cloisons revêtues d'un fil étanche et d'un revêtement de faïence pour la partie intérieure des locaux.



Figure 149 : Illustration montrant les composants d'une paroi en placo plâtre
Source : <https://www.lemoniteur.fr/>

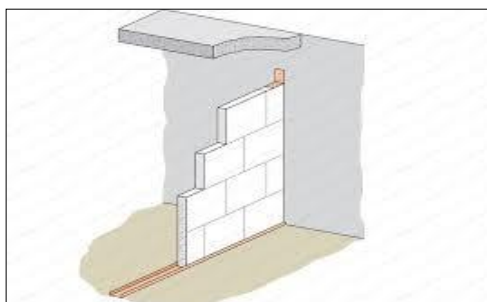


Figure 151 : Système de parois en béton cellulaire
Source : <https://www.archiexpo.fr/>



Figure 150 : cloisons en béton cellulaire
Source : <https://constructeurtravaux.fr/>

3.2. La circulation verticale :

Nous avons utilisé 3 types de circulations verticales :

3.2.1. Les escaliers :

- Un escalier central inclus dans le noyau en béton armé de la tour.
- Un escalier de secours en béton.
- Des escaliers en béton dans l'entité d'hébergement.

3.2.2. Les ascenseurs :

L'ascenseur hydraulique est au centre de l'escalier central de la tour, le tout inclus dans le noyau en béton armé.

3.2.3. Les monte-charges :

Le monte charge est isolé à l'espace de circulation et est juxtaposé à l'escalier de secours de la tour

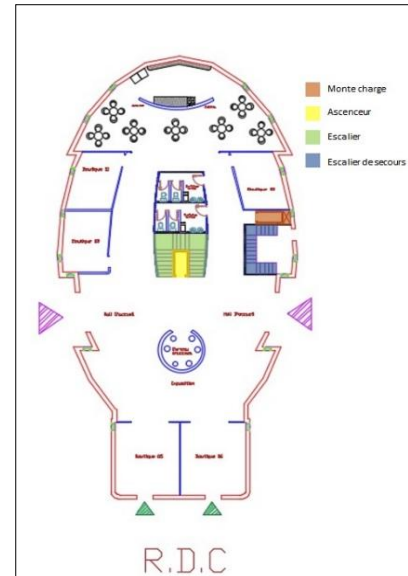


Figure 152 : Plan du RDC et emplacement des circulations verticales
Source : Auteurs.

3.3 Les faux plafonds :

Le faux plafond est utilisé pour un maximum d'esthétique et pour cacher tout genre de défauts apparents à l'intérieur de l'équipement, nous avons opté pour des faux plafonds qui peuvent garantir :

- La dissimulation des conduites techniques et des câbles qui passent au plafond.
- Un confort acoustique dans les laboratoires, les bureaux et les chambres.
- L'animation visuelle des plafonds par des jeux de formes dans les espaces importants de circulation, d'accueil et de restauration.
- La facilité d'intégration de système de chauffage et climatisation ainsi que le système anti-incendie.

L'emplacement	La tour	L'hébergement	Les espaces humides
Le type	Plaques de plâtre	Bois	PVC

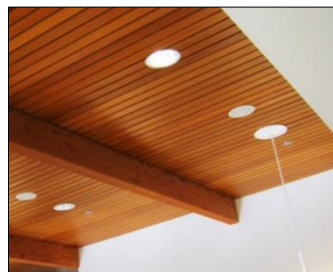
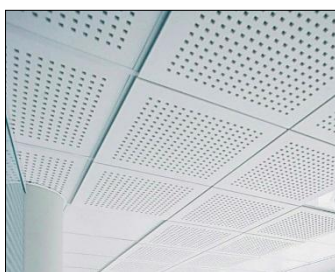


Figure 153 : Images montrant les différents types de faux plafonds (Plaques de plâtre - Bois - PVC)
Source : <https://www.batiproduits.com/>

3.4. Les revêtements de sols :

Pour les revêtements des sols de l'équipement, Nous avons opté pour l'utilisation du Linoléum qui est un revêtement 100% naturel et recyclable, il se compose de craie, de résine, de pigments naturels, de jute, de poudre de bois, d'écorce de liège et d'huile de lin. C'est un revêtement respectueux de l'environnement, et il se révèle aussi hygiénique grâce à ses qualités antibactériennes, antiseptiques et anti-allergènes.

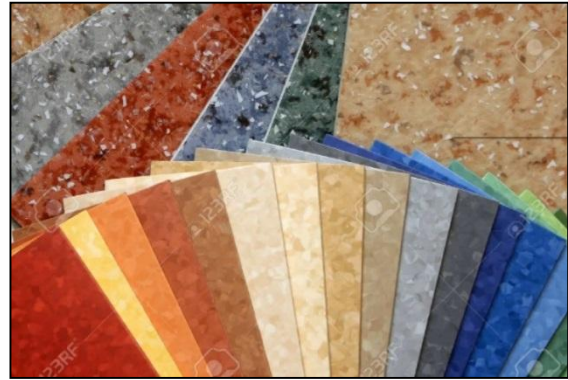


Figure 154 : Echantillons de différentes couleurs et textures de linoléum

Source : <https://fr.123rf.com/>

4. Les corps d'état secondaires :

4.1. L'éclairage naturel :

Avec une organisation radiale au sein de la tour, les espaces bénéficient d'un éclairage naturel grâce à leurs emplacements en façade, le même cas pour l'entité hébergement, où les chambres sont toutes positionnées en façade (intérieurs vers le projet ou extérieurs vers la rue).

Une technique de puits de lumières dans les jardins permet l'éclairage naturel du parking et de la même occasion son aération.

4.2. L'éclairage artificiel :

L'éclairage artificiel n'est donc pas utilisé dans la plus grande partie des espaces, il se résume aux éclairages spécifiques pour les laboratoires, aux salles de tries, et aux aires de stockages.

4.3. Les gaines techniques :

Sur le plan horizontal, Les gaines de climatisation, d'alimentation (eau, gaz, électricité, télécommunication), les tuyauteries de chaufferie et d'assainissement ainsi que les installations anti-incendie passent au-dessus du faux plafond intégré dans les vides des poutres alvéolaires.

Sur le plan Vertical, toutes les gaines passent par des réservations en béton armé.

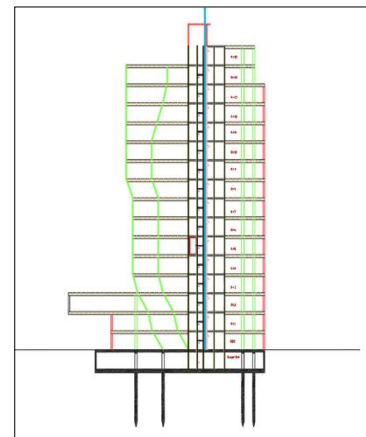
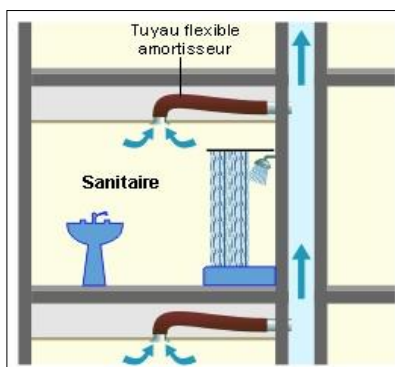


Figure 155 : Images montrant le principe et le passage des gaines techniques
Source : <https://energieplus-lesite.be/> - Auteurs

4.4. Les VRD :

4.4.1. L'alimentation en eau :

Nous avons utilisé un système de colonnes montantes alimenté depuis le réseau public.

L'édification d'une bache à eau de réserve dans les locaux techniques du sous-sol propulsé par des suppresseurs.

4.4.2. L'alimentation en gaz :

Les appareils des laboratoires, les espaces de travaux des restaurants et cafétérias ainsi que les installations de chaufferies sont alimentées par des tuyaux provenant du réseau public et passant par des systèmes de sécurité et de coupure en cas de fuites ou d'entrée d'air.

4.4.3. Le système électrique :

Le système électrique est divisé en parties, chaque entité avec un groupe électrogène de secours, et la tour possède un générateur et un distributeur d'électricité autonome spécial à l'espace des serveurs qui tire l'énergie de panneaux photovoltaïques orientés plein sud

4.4.4. La chaufferie et climatisation :

Les espaces sont chauffés et alimentés en air-conditionné par le biais des canalisations sous plafond ainsi que des bouches d'aérations dans les faux plafonds, un système double flux est mis en place raccordé au même temps à la chaudière ainsi qu'au générateur d'air conditionné, ils transmettent l'air selon un système de calcul de températures et de besoin de chauffer ou de rafraîchir.

4.5. Le système de protection :

- Placer des détecteurs de fumée dans tous les niveaux, ces derniers commandent le déclenchement automatique de la ventilation permettant ainsi l'extraction des gaz brûlés dans les espaces, ainsi que l'ouverture de la cheminée dans la circulation verticale pour évacuation de fumée et de gaz brûlés.
- Les éléments de structure sont traités par de la peinture intumescente et enrobés par des plaques de plâtre. Les planchers collaborant sont protégés par la projection, un flochage de laine minérale et par l'intermédiaire de faux plafonds.
- La disposition des extincteurs pour chaque 200m² de surface, ainsi que les armoires anti-incendie, tous placés à 1.20m du sol.
- Le système de caméra surveillances, qui couvre tous les espaces et contrôlé depuis les salles de sécurité.
- La prévention d'un escalier de secours, repérable grâce à un système de marquage de sécurité lumineux qui se déclenche en cas d'incendie.

5. Les structures spéciales :

5.1. La sphère :

La sphère comme structure spéciale est édifée avec des poutres tridimensionnelles offrant le choix d'avoir les parois extérieures courbées et permettent aussi une légèreté et une facilité de placer les éléments vitrés pour garantir un éclairage zénithal pour l'exposition.

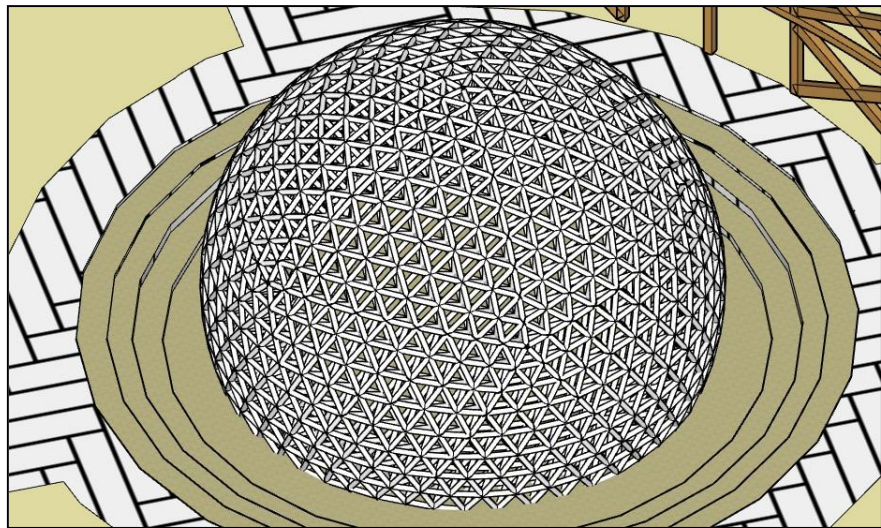


Figure 156 : Image montrant la structure spéciale tridimensionnelle de la sphère
Source : Auteurs

L'utilisation de matériaux composites dont le ductal le plexi glass qui sont plus légers et offrent une solidité et une stabilité similaire à l'acier, se rajoute l'aspect écologique et économique relative avec notre thème en faveur de l'environnement.

5.2. La canopée tridimensionnelle :

Pour le cas de la canopée, c'est une structure légère autoportante par des poutres tridimensionnelles périphériques et un treillis tridimensionnel, le tout fait en ductal qui est un matériau composite ami de la nature.

Elle est posée sur des supports métalliques au-dessus des volumes formant le projet.

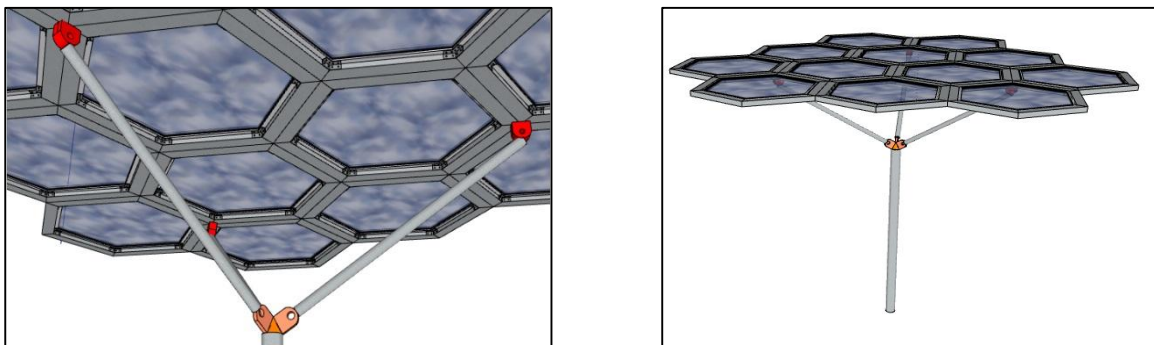


Figure 157 : Détails de l'assemblage de la structure légère tridimensionnelle
Source : Auteurs

Synthèse :

Dans ce chapitre, nous avons détaillé les choix structurels et techniques utilisés dans notre projet en se basant sur une démarche en faveur de la nature et sur l'emploi de nouvelles technologies, le tout pour un seul but qui est d'assurer la stabilité, la solidité et la durabilité du projet.

Conclusion

Au cours de l'élaboration de ce travail, nous avons essayé de concevoir un projet contemporain à cachet environnemental et de l'intégrer dans un contexte conflictuel qui contient un paradoxe entre la nature et l'industrie.

Nous espérons nous être approchés des objectifs tracés et répondu aux problématiques citées.

Nous avons essayé de tirer profit des potentialités de notre assiette d'intervention et tenter d'apporter des éléments de réponses à différentes contraintes.

Ce projet nous a permis d'approfondir nos connaissances en architecture qui est un domaine si vaste que lors de la finalisation de notre conception, nous sommes conscients que notre intervention n'est pas l'unique solution ni la plus appropriée. C'est une réponse parmi plusieurs aux problématiques posées.

Bibliographie :

Ouvrages :

Christian DE PORTZAMPARC : « *L'îlot ouvert de Portzamparc (the open block)* », Paris rive gauche, 2010.

Pierre VAN MIES, Kenneth FRAMPTON, Franz OSWALD : « *de la forme au lieu, une introduction à l'étude de l'architecture* », édition PUR, 1986.

Alain CHATELET, Pierre LAVIGNE, Pierre FERNANDEZ, « *Une contribution au développement durable, tome 2 : concepts et dispositifs* », édition Edisud, 1998.

Christophe GOBIN, « *Réussir une construction en éco-conception* », édition Presses de mine, 2010.

Marc LANDOWSKI, Bertrand LEMOINE, « *Concevoir et construire en acier* », édition Eyrolles, 2005.

Mémoires de fin d'études :

MADANI Youcef, YAKOUB Zakaria, « *Pôle environnemental au Hamma, Alger* », mémoire de master en architecture, Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou, session 2016.

DIAF Azzedine, ACHOUR Yacine, « *Centre pour environnement et développement au quartier des Annassers, Alger* », mémoire de master en architecture, Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou, session 2016.

AIT SAADI Chafik, SI HADJ MOHAND Ouafida « *Clinique de l'environnement au quartier des Annassers, Alger* », mémoire de master en architecture, Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou, session 2017.

BABACI Farida, ZZENNATI Tiziri, « *Ecole d'environnement pour la recherche et l'éducation au Hamma, Alger* », mémoire de master en architecture, Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou, session 2018.

DJABRI Dehbia, HAMOUMA Lamia, « *Maison de l'environnement à Azeffoun, Tizi-Ouzou* », mémoire de master en architecture, Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou, session 2018.

AIT HAMOU ALI Massinissa, « *Algerian Investment Bank (A.I.B) au quartier des Annassers, Alger* », mémoire de master en architecture, Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou, session 2019.

HADDOUCHE Hichem, ZEKKOUTI Toufik, « *Business Meeting Hôtel (B.M.H) au quartier des Annassers, Alger* », mémoire de master en architecture, Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou, session 2019.

BOUFASSA Yazid, ISSOLAH Kenza, « *Home of startups (La ruche) au quartier des Annassers, Alger* », mémoire de master en architecture, Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou, session 2019.

BOURAHLA Asma, BOUTATA Dihia, « *Forum de recherche et d'échange en green it à Alger* », mémoire de master en architecture, Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou, session 2019.

ZAIDI Ayoub, RABIAI Hamza, « *Incubateur de startup au Hamma, Alger* », mémoire de master en architecture, Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou, session 2019.

BOUDJELLAL Amine, « *Club touristique (Le vintech club) au quartier des Annassers, Alger* », mémoire de master en architecture, Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou, session 2020.

BERRABAH Kahina, BOUZIDI Lynda, « *Centre de formation et de remise en forme au quartier des Annassers, Alger* », mémoire de master en architecture, Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou, session 2021.

BERRABAH Kahina, BOUZIDI Lynda, « *Centre de formation et de remise en forme au quartier des Annassers, Alger* », mémoire de master en architecture, Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou, session 2021.

Sites internet :

[https://www.sarl-architectes.eu/ARCHITECTE\(S\)_Laboratoire_Citations.html#T](https://www.sarl-architectes.eu/ARCHITECTE(S)_Laboratoire_Citations.html#T) consulté le : 04/03/2022

<https://www.franceenvironnement.com/realisation/deux-techniques-d-analyse-pour-un-centre-de-recherche-environnementale-coreen> consulté le : 12/04/2022

https://www.eduki.ch/fr/doc/dossier_2_dd.pdf consulté le : 02/05/2022

<https://www.jourda-architectes.com/projets/musee-botanique/> consulté le : 13/05/2022

<http://www.tinkuy.fr/conseil/avec-l-agriculture-verticale-on-peut-faire-pousser-400-salades-par-an-sur-un-balcon> consulté le : 13/05/2022

<https://philpot.education/mod/page/view.php?id=571> consulté le : 13/05/2022

<https://www.historial.fr/musee-de-collection-peronne/presentation/architecture/#> consulté le : 13/05/2022

<https://fr.wikiarquitectura.com/b%C3%A2timent/centre-dactivites-ecologiques-slunakov/> consulté le : 17/05/2022

<https://www.archdaily.com/29349/slunakov-center-for-ecological-activities-projektil-architekti> consulté le : 17/05/2022

<http://www.atelierthierryroche.fr/fr/atelier/cite-environnement.html> consulté le : 22/05/2022

https://www.bastide-bondoux.fr/presse/Cite_de_l_Environnement_ALE_0409.pdf consulté le : 22/05/2022

<https://www.tribu-concevoirdurable.fr/references/bureau/immeuble-solere-a-energie-positive-a-lyon-69.html> consulté le : 22/05/2022

<https://www.metalocus.es/en/news/technology-center-leitat-picharchitects> consulté le : 24/05/2022

<https://archello.com/project/technology-center-leitat> consulté le : 24/05/2022

<https://www.leitat.org/wp-content/uploads/2021/02/HF58-24-33-Leitat.pdf> consulté le :24/05/2022

Instruments d'urbanisme :

Plan Directeur d'aménagement et d'urbanisme d'Alger version 2011.

Rapport d'orientation du PDAU 2016.

Pos Alger Hamma Hussein dey.

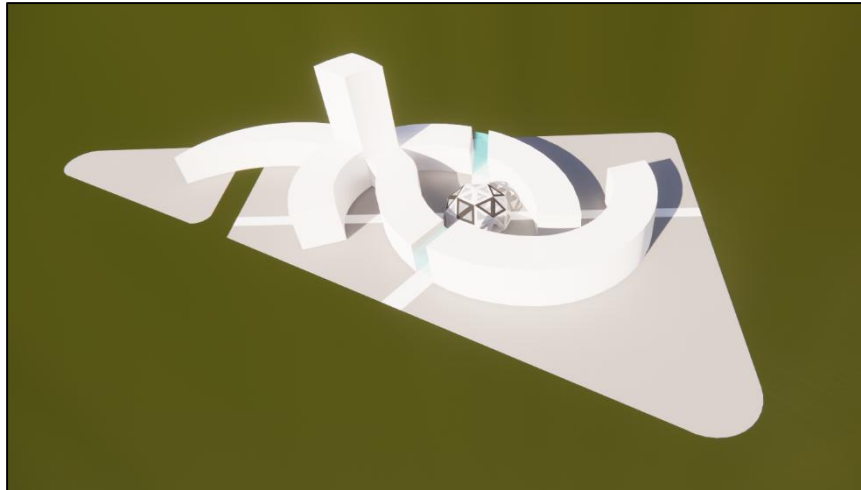
Annexes :

Les annexes graphiques :

Les tentatives :

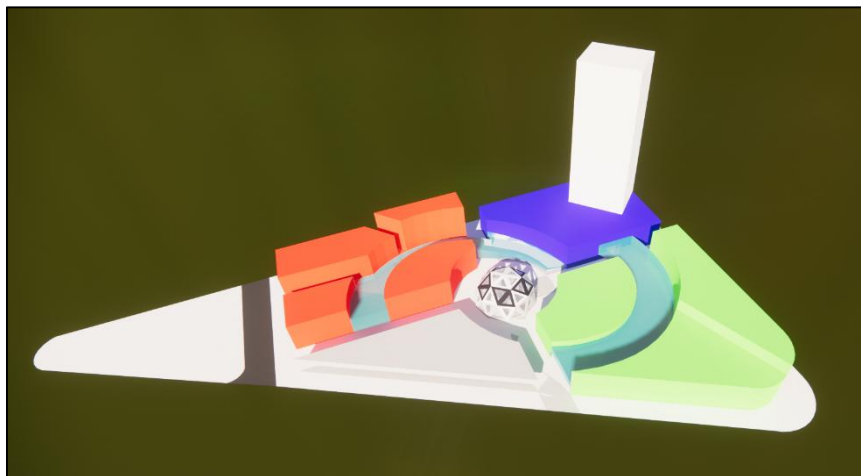
La 1^{ère} tentative : 06-03-2022

- L'utilisation de formes organique excessives.
- L'emprise au sol est adéquate.
- L'emplacement de la tour doit marquer la façade de la rue Hassiba.



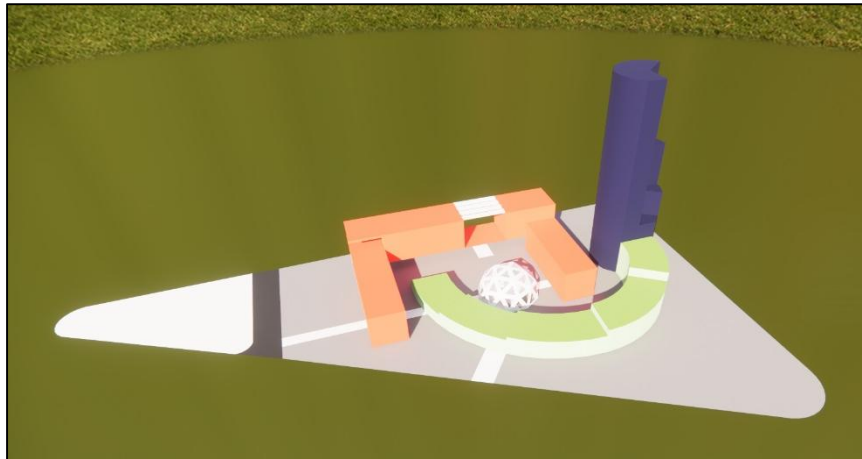
La 2^{ème} tentative : 13-03-2022

- La tour est un élément d'appel vertical dans la facade de la rue Hassiba.
- Emprise au sol importante.
- Absence de recul .
- Articulation parfaite entre les entités.



La 3^{ème} tentative : 20-03-2022

- Volume équilibré entre l'organique et le rigide.
- Recul et aération dès la rue Fernane Hanafi assuré
- Les parties du projet sont massives
- 3 entités formant le projet.



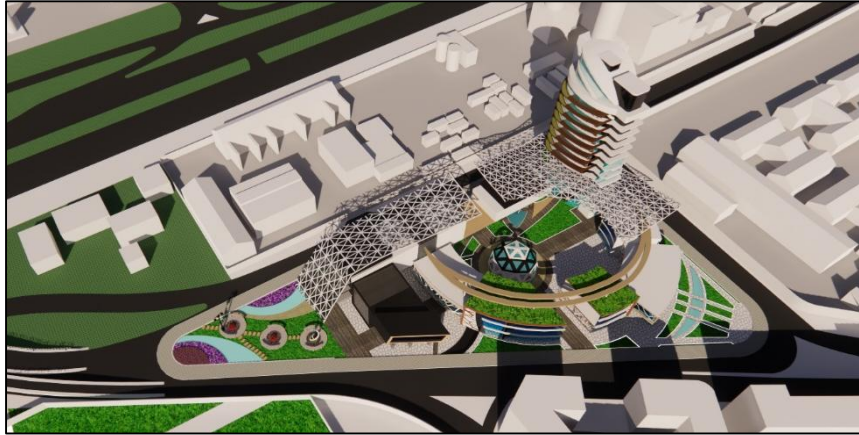
La 4^{ème} tentative : 13-04-2022

- La fragmentation des deux volumes pour assurer la légèreté mais elles sont dispersées sans aucune relation.
- Nous avons marqué les seuils du projet.
- Le traitement de la tour n'est pas relié à la genèse.



La 5^{ème} tentative : 08-05-2022

- Le traitement de la tour est fondé sur la base d'inspiration sur une fleur.
- Articulation entre les entités du projet avec des toitures.
- La création de façades urbaines
- Assurer l'aération du contexte par la surélévation du RDC et du recul de la partie courbée.



Les annexes écrites :

Le jardin d'essai :

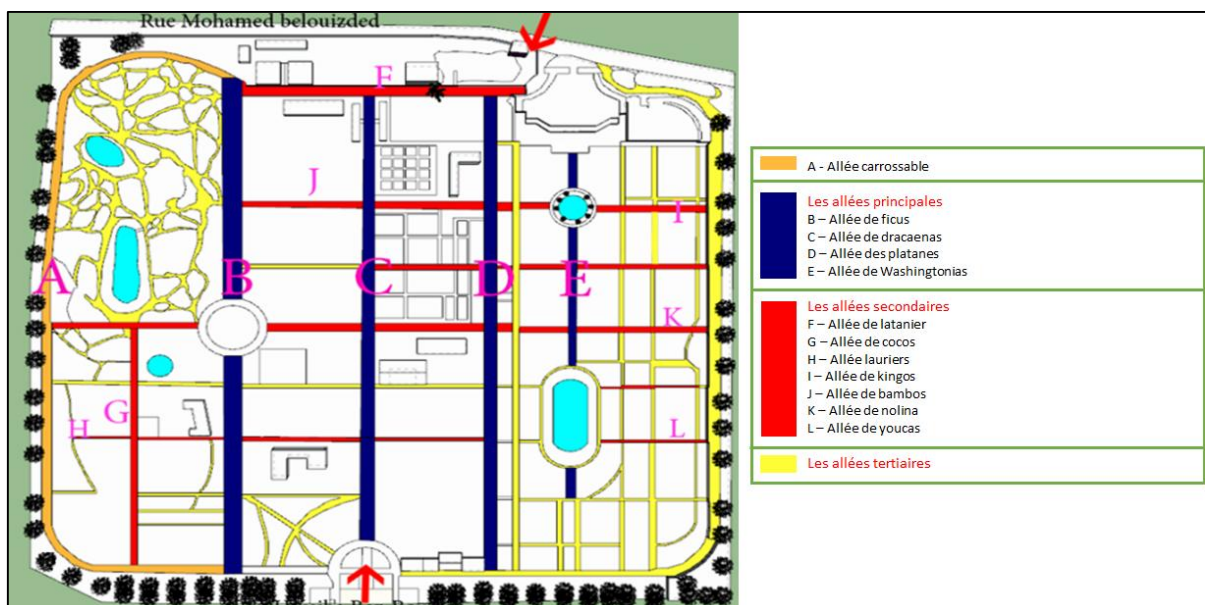
Le jardin d'essai constitue le poumon vert de la ville d'Alger, il possède une collection végétale et un microclimat exceptionnel. C'est un point d'attraction d'un grand nombre de visiteurs.



Historique sur le jardin d'essai :

- La création du Jardin d'Essai fût décidée en 1832 par le général français Avisard. Lors de sa création le parc disposait d'une superficie de 5 hectares. Depuis le Jardin ne cessa de s'agrandir et s'étend désormais sur une superficie de 32 hectares.
- A l'origine le jardin fût créé surtout dans l'espoir d'améliorer le rendement des cultures dans l'agriculture.
- Le côté ouest du jardin est occupé par le jardin français. Au centre se trouve la grande allée des platanes. A l'est se trouve l'ancien jardin.
- La visite du Maire de Paris à Alger en avril 2005 a définie des projets de coopération dont figure le jardin d'essai.

Le jardin d'essai est structuré par des allées d'ordre hiérarchique comme suit :



Les principes fondamentaux du littoral :

Article 03 : Dans le littoral, l'ensemble des actions de développement s'inscrit dans une dimension nationale d'aménagement du territoire et de l'environnement. Il implique la coordination des actions entre l'état, les collectivités territoriales, les organisations et les associations qui œuvrent dans ce domaine et se fonde sur les principes du développement durable, de prévention et de précaution.

Article 04 : Dans le cadre de l'élaboration des instruments d'aménagement et d'urbanisme concernés, l'état et les collectivités territoriales doivent :

- Veiller à orienter l'extension des centres urbains existants vers des zones éloignées du littoral et de la côte maritime.
- Classer dans les documents d'aménagement du littoral comme aires classées et frappées des servitudes de non-aedificandi, les sites présentant un caractère écologique, paysager, culturel et touristique,
- Encourager et œuvrer pour le transfert, vers des sites appropriés, des installations industrielles existantes dont l'activité est considérée comme préjudiciable à l'environnement côtier.

Article 05 : L'état naturel du littoral doit être protégé. Toute mise en valeur du littoral doit être effectuée dans le respect des vocations des zones concernées.

Article 06 : Le développement et la promotion

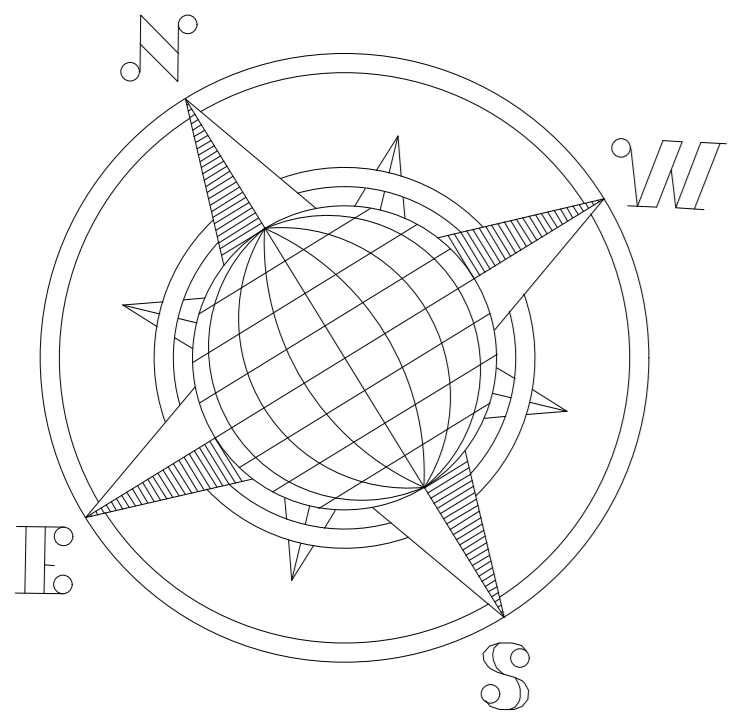
Des activités sur le littoral doivent se conformer à une occupation économe de l'espace et à la non-détérioration du milieu environnemental. L'état décide des mesures réglementaires en vue de l'exploitation durable des ressources littorales.

http://www.mediafire.com/file/cv0fn1mehky495h/Carte_Alger_archiquelma.rar/file Pos Alger DWG.

https://www.mediafire.com/file/an8gy7lv2vwnkgt/jardin_hamma_jt2006.pdf/file Analyse du jardin d'essai.

https://www.mediafire.com/file/fpagtgsf4pltcq2/M%25C3%25A9moire_sur_le_jardin_d%2527essai.pdf/file Mémoire sur le jardin d'essai.

https://www.mediafire.com/file/4oxbhfkoad57wfx/lois_de_l%2527environnement.pdf/file Lois du littoral.



R+1 R+1 R+1 R+1

Usine de traitement d'eau

Accès piéton secondaire 01

Accès piéton principale 01

Rue Hassiba Ben Bouali

Rue Fernane Hanafi

Accès piéton secondaire 02

Entrée mécanique

Accès piéton principale 03

Accès piéton principale 02

Sortie mécanique

Rue de desserte SONELGAZ

R+2

Siège de la direction de SONELGAZ



R+1

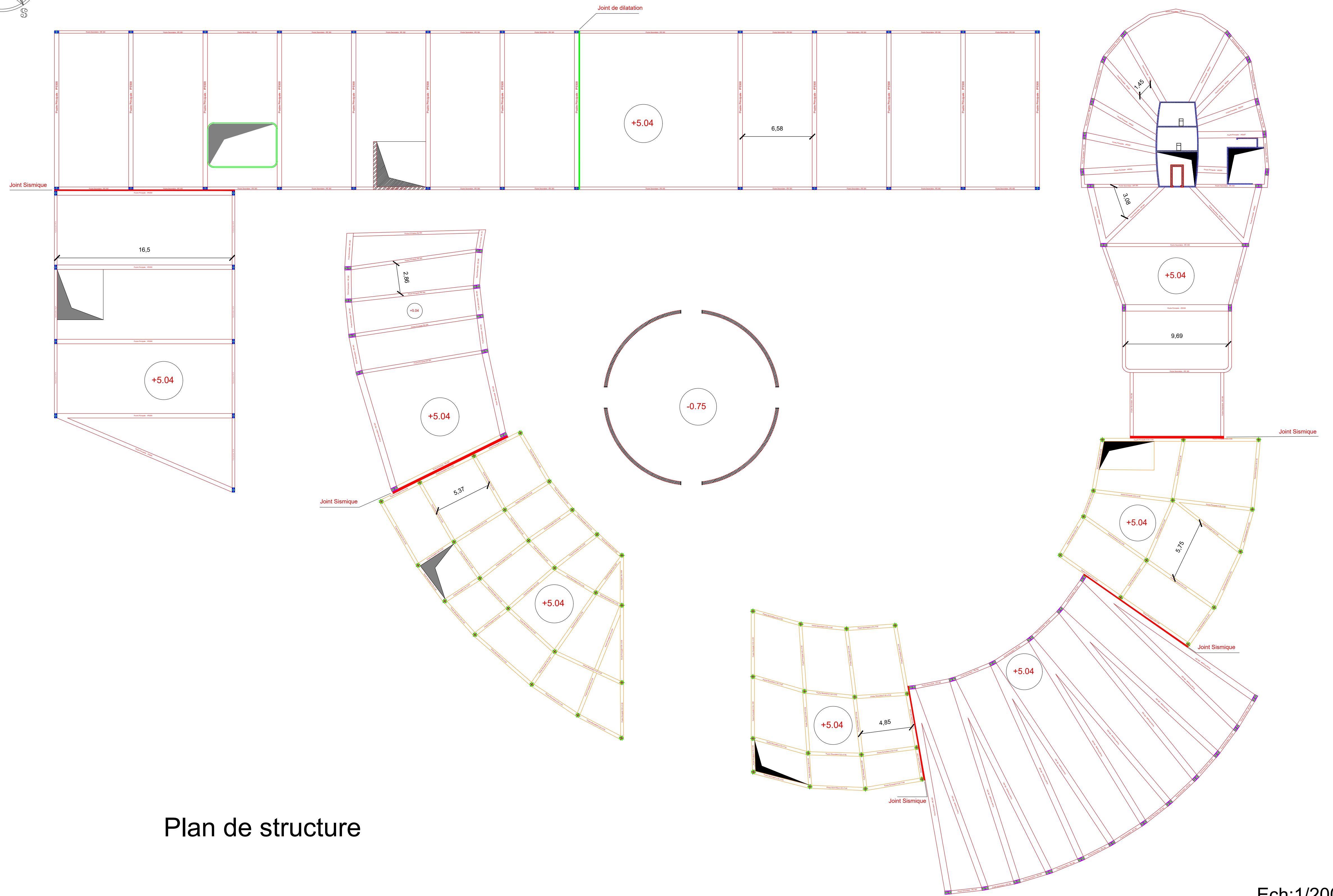
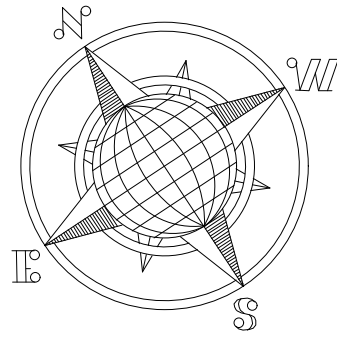
R+1

R+5

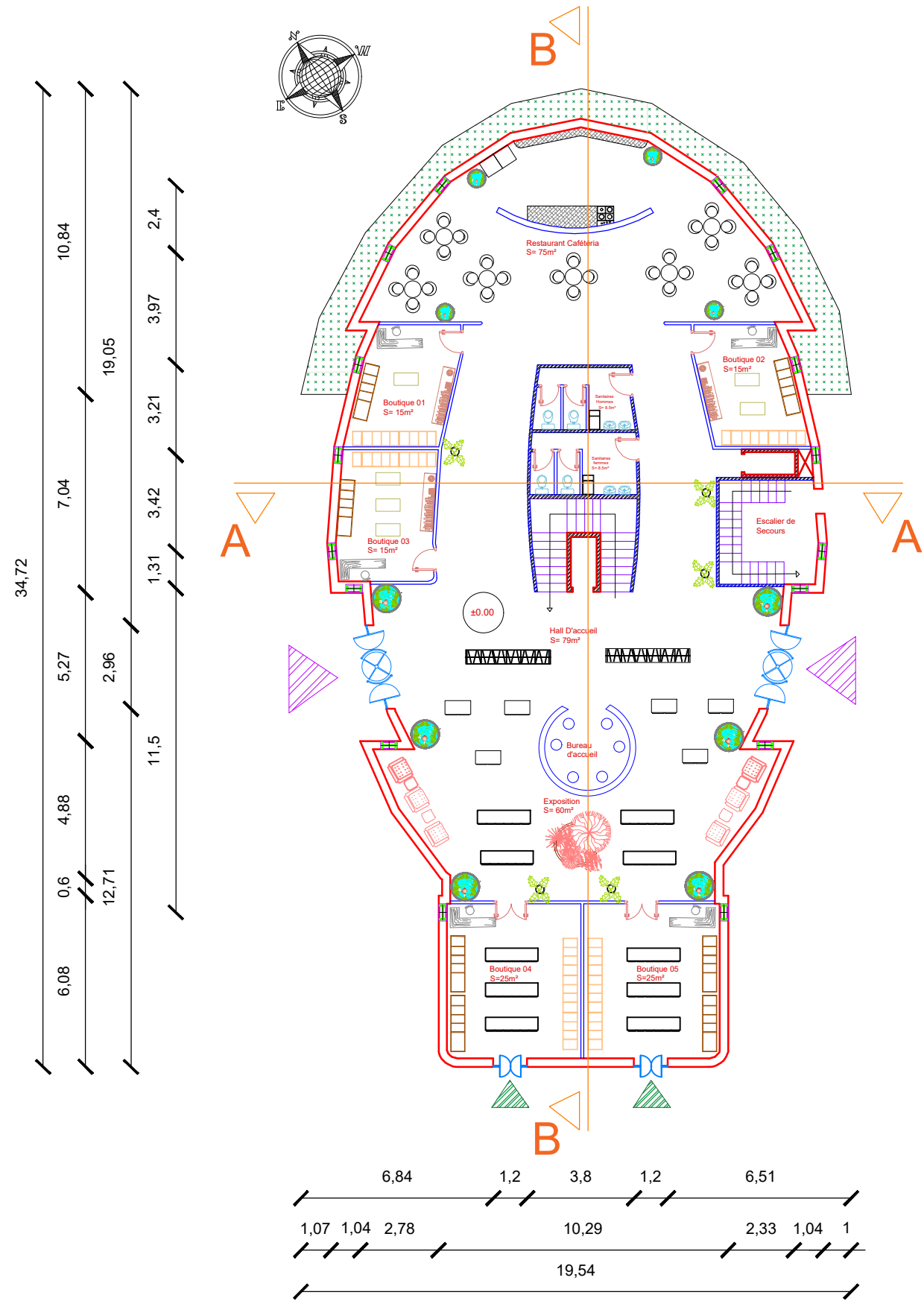
Immeubles Haussmaniens

R+5

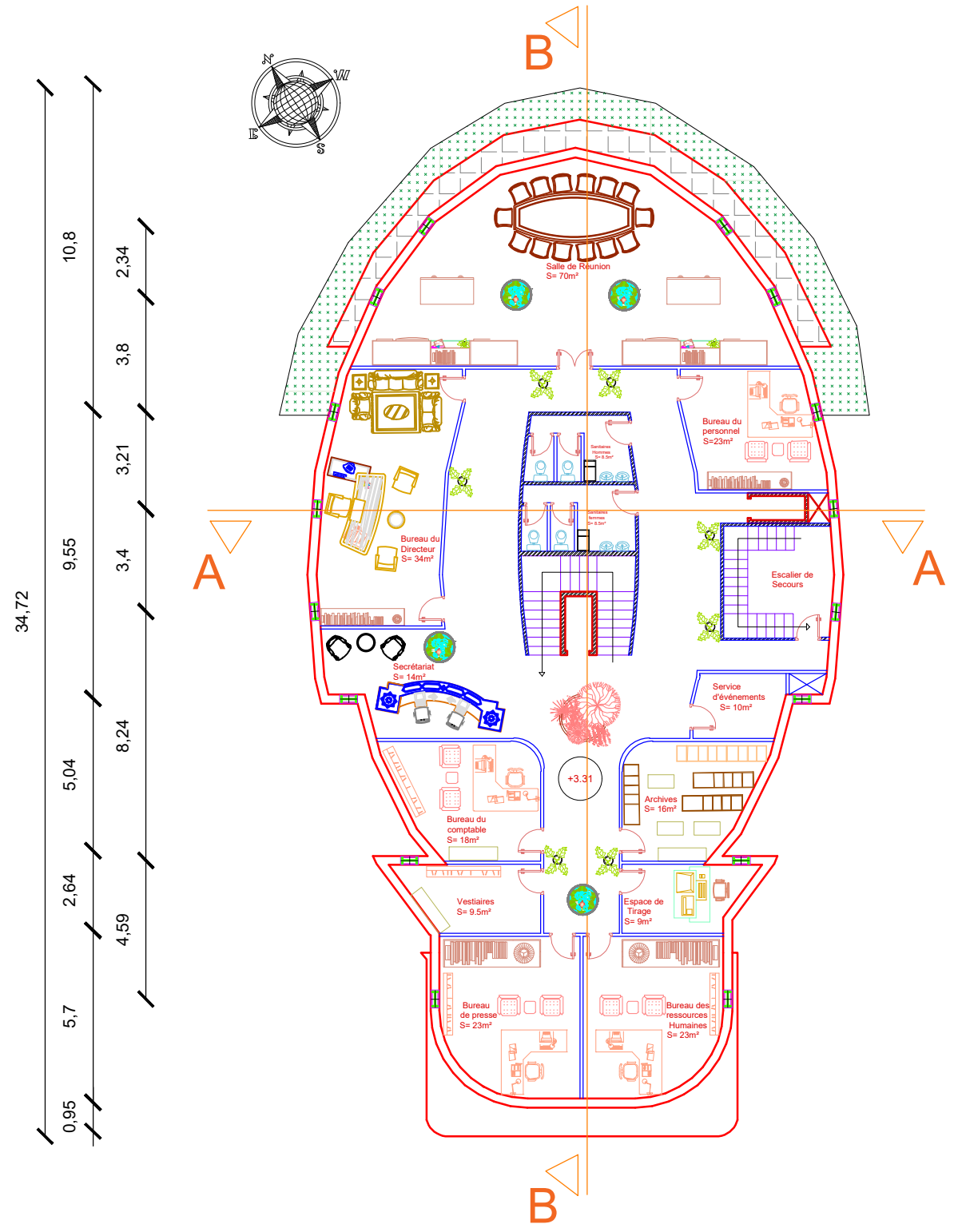
Plan du RDC aménagé



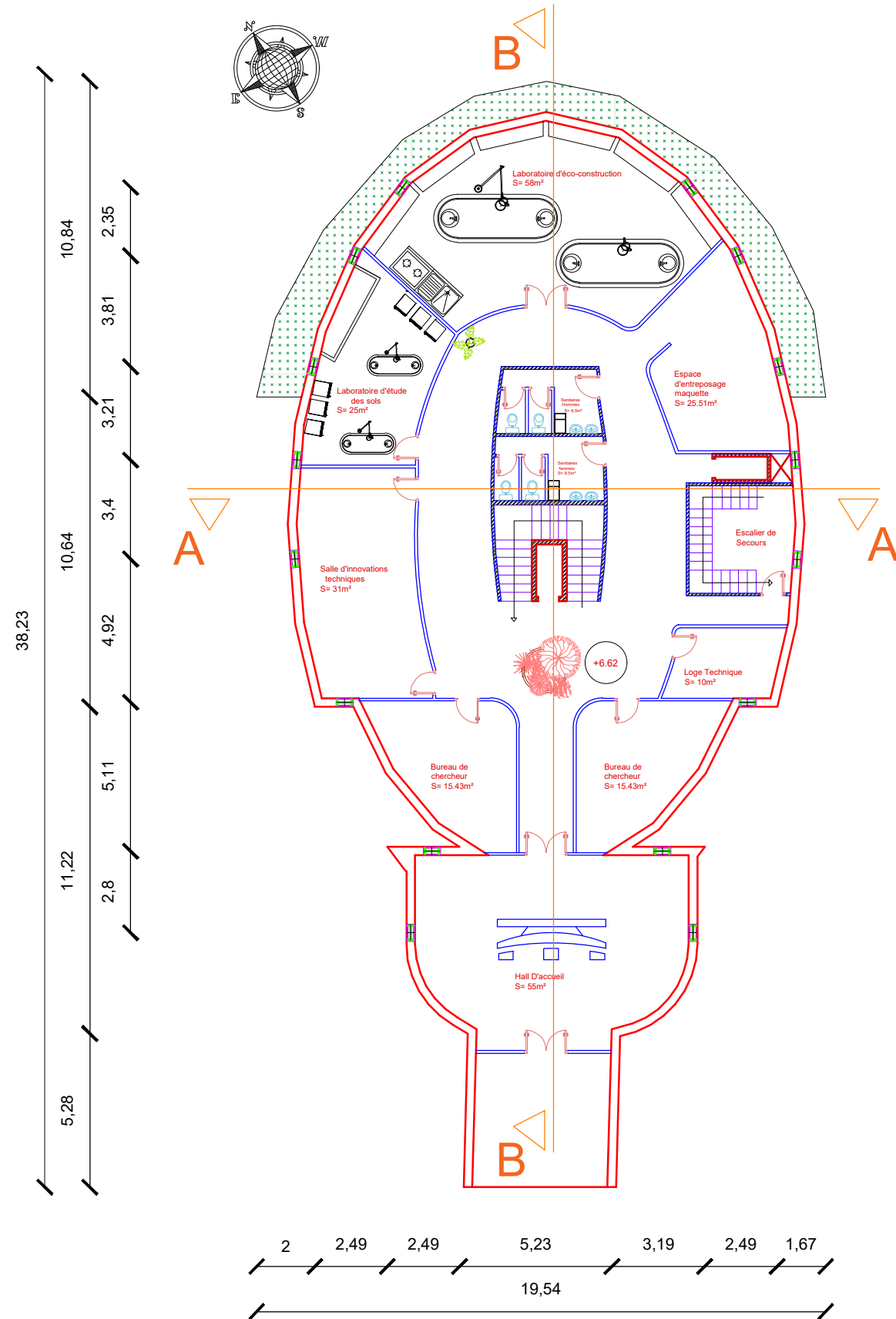
Plan de structure



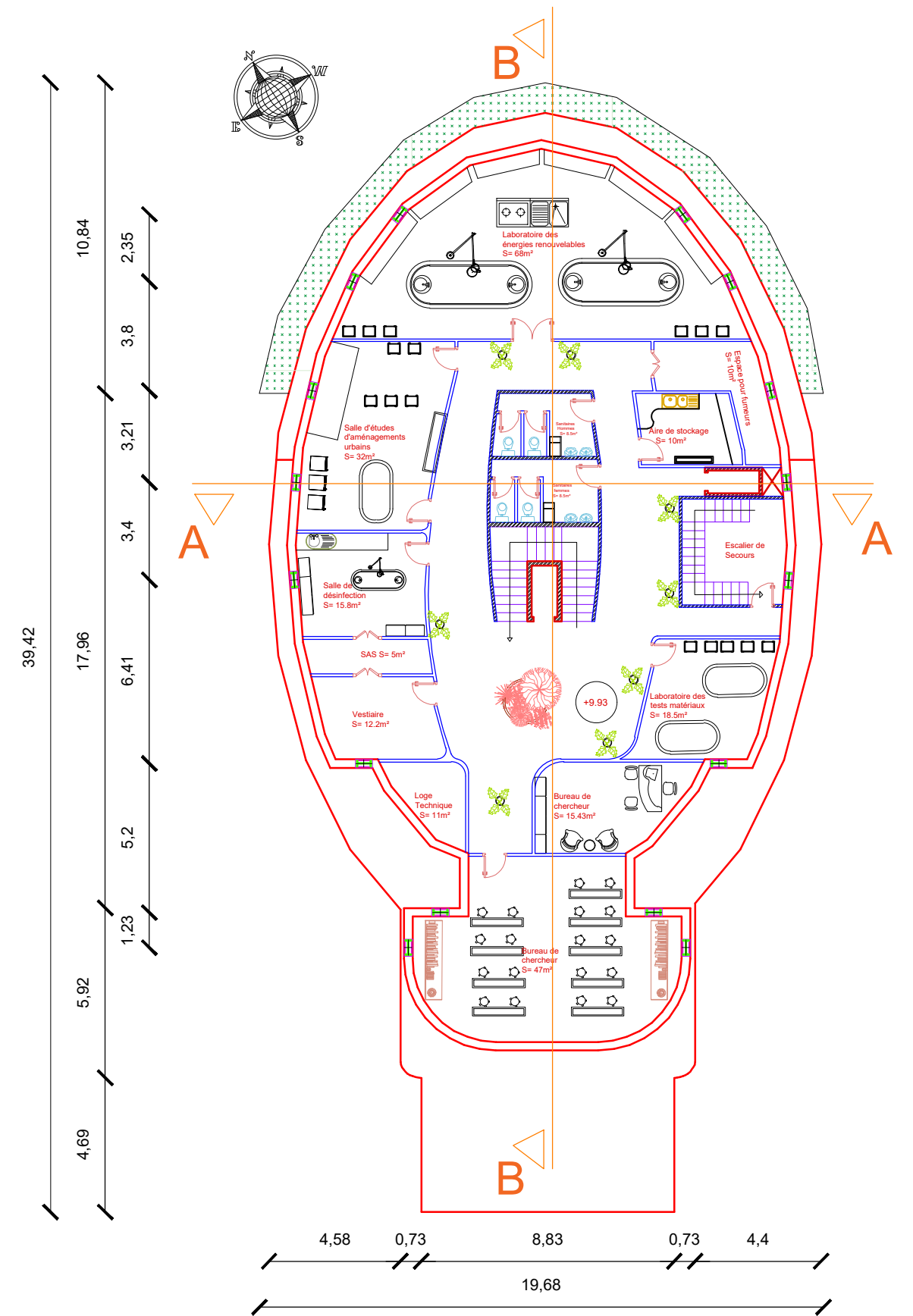
Plan du R.D.C Echelle $\frac{1}{200}$
 Fonction : Accueil
 Niveau ±0.00



Plan du R+1 Echelle $\frac{1}{200}$
 Fonction : Administration
 Niveau +3.31
 Ech: 1/200



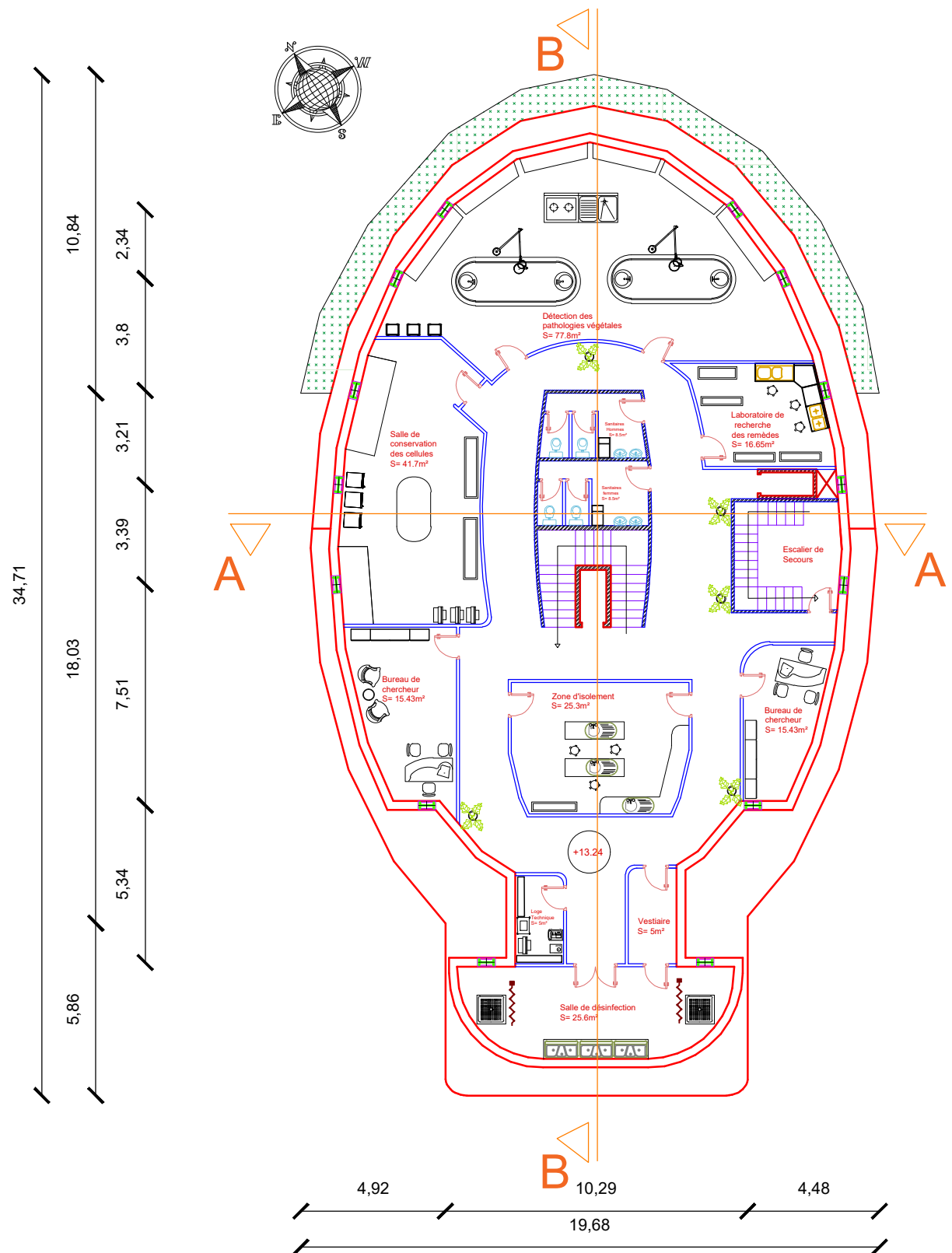
Plan du R+2
Niveau +6.62



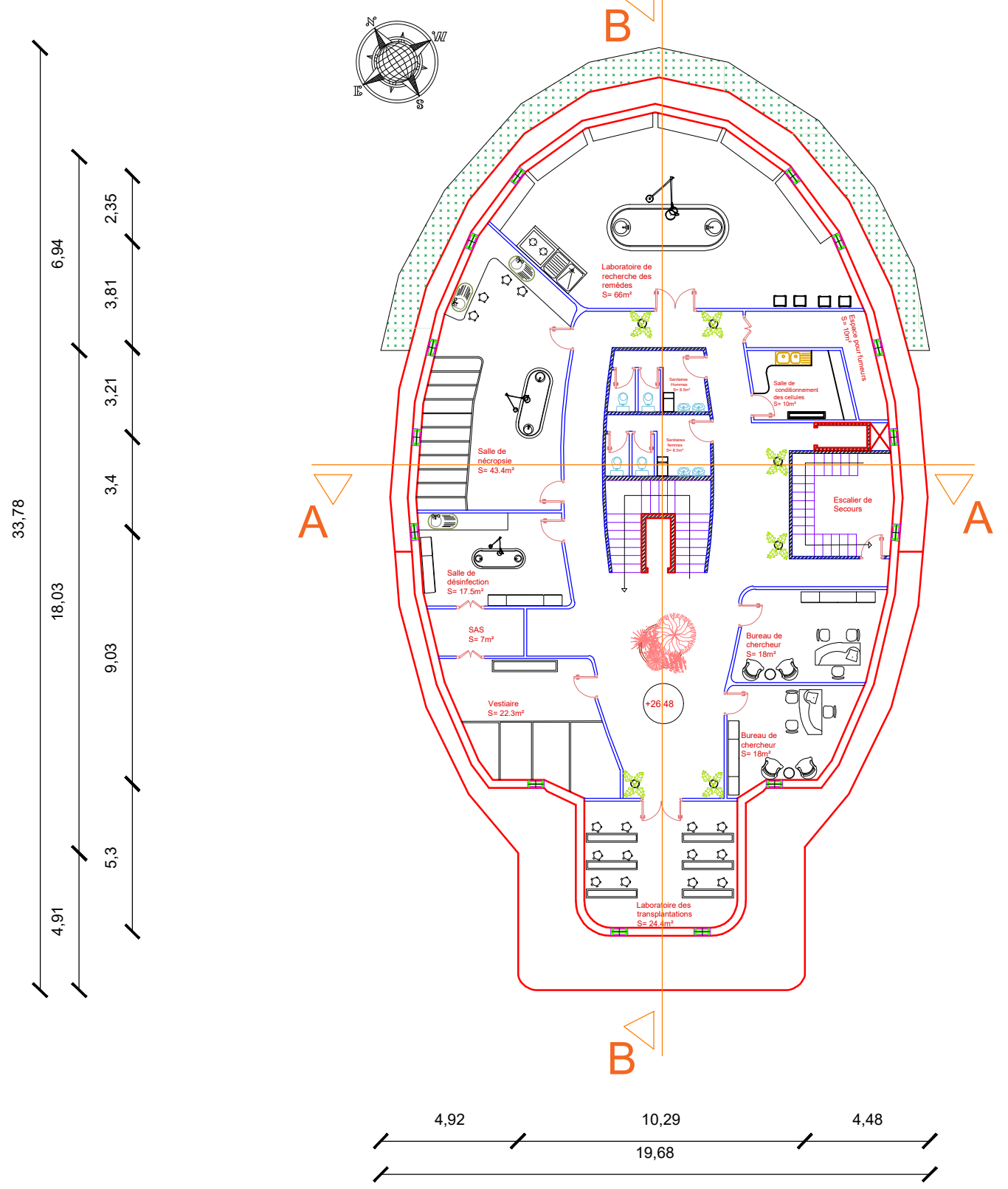
Plan du R+3
Niveau +9.93

Fonction : Recherche Architecturale

Ech:1/200

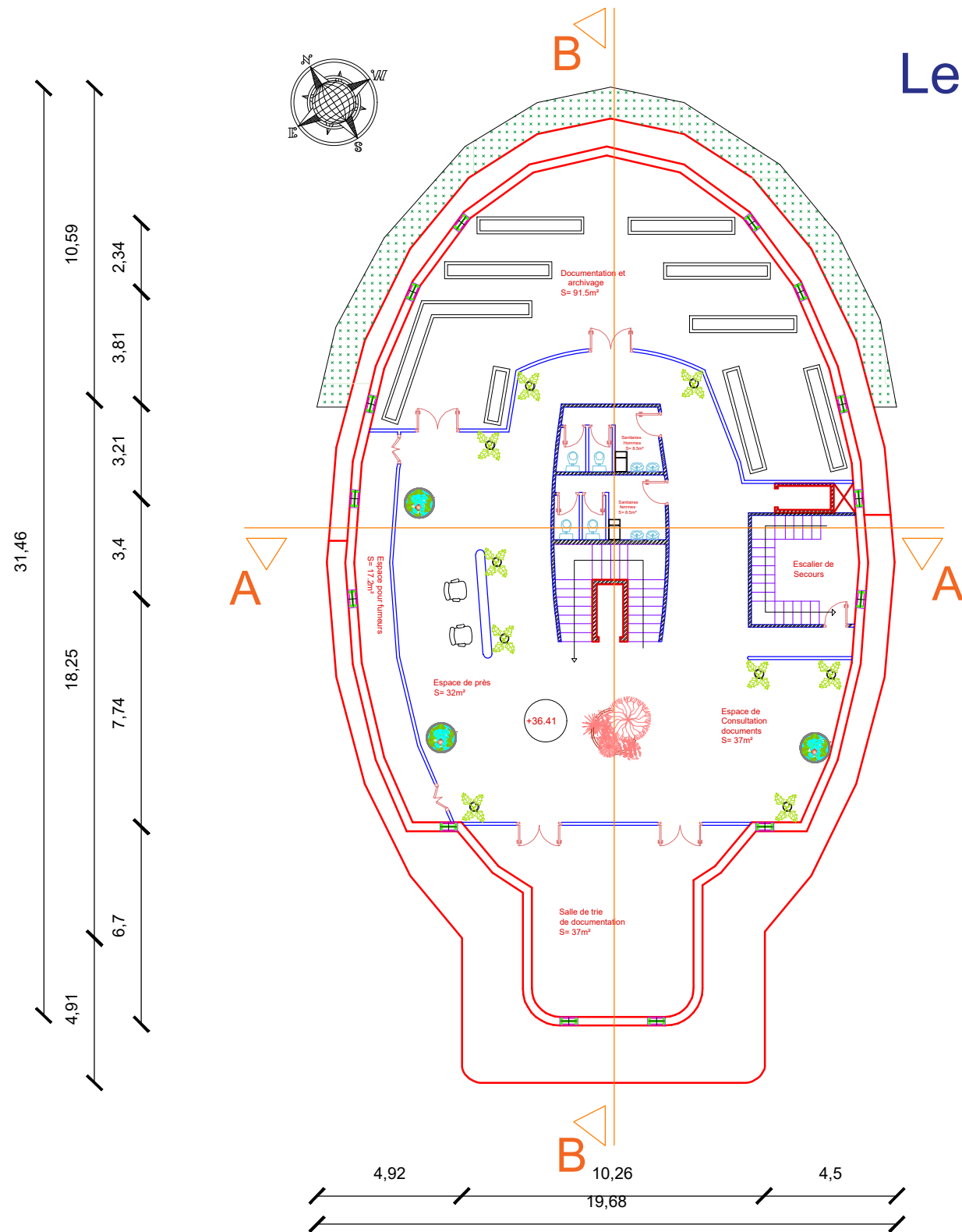


Niveau courant R+4 - R+7
 Fonction : Recherche botanique
 Niveau +13.24 - +23.17

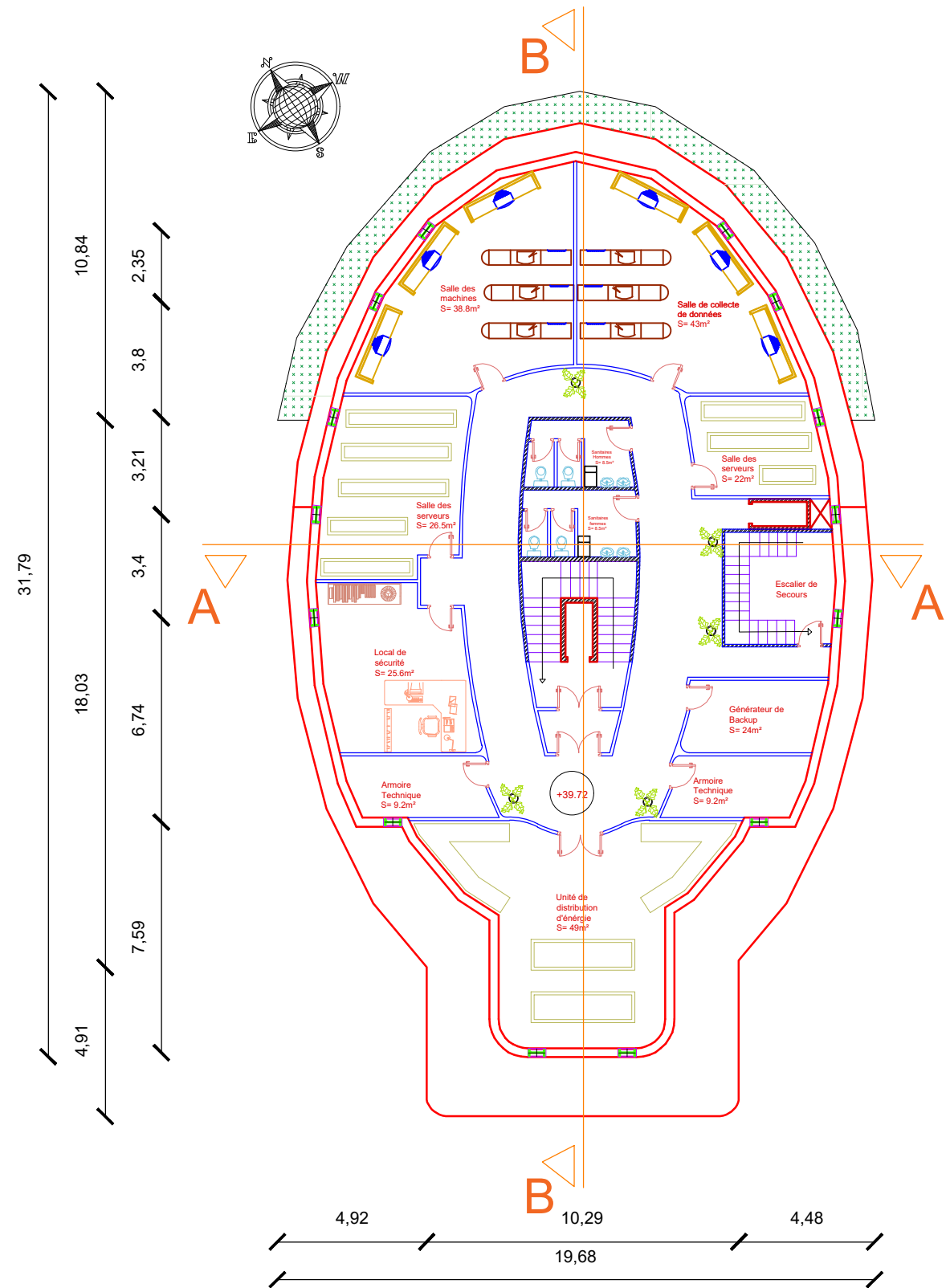


Niveau courant R+8 - R+10
 Fonction : Recherche animale
 Niveau +26.48 - 33.1

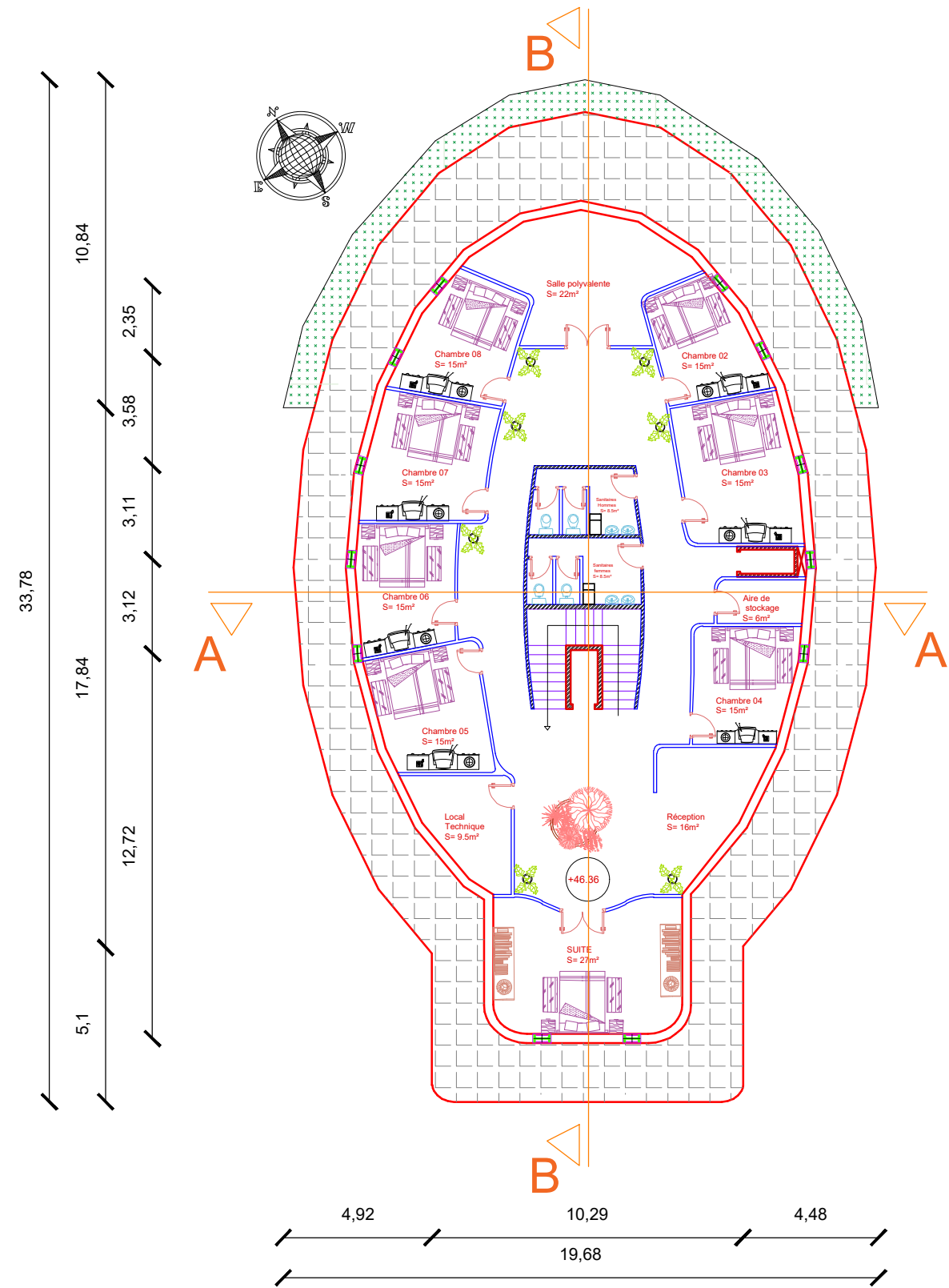
Le DATA



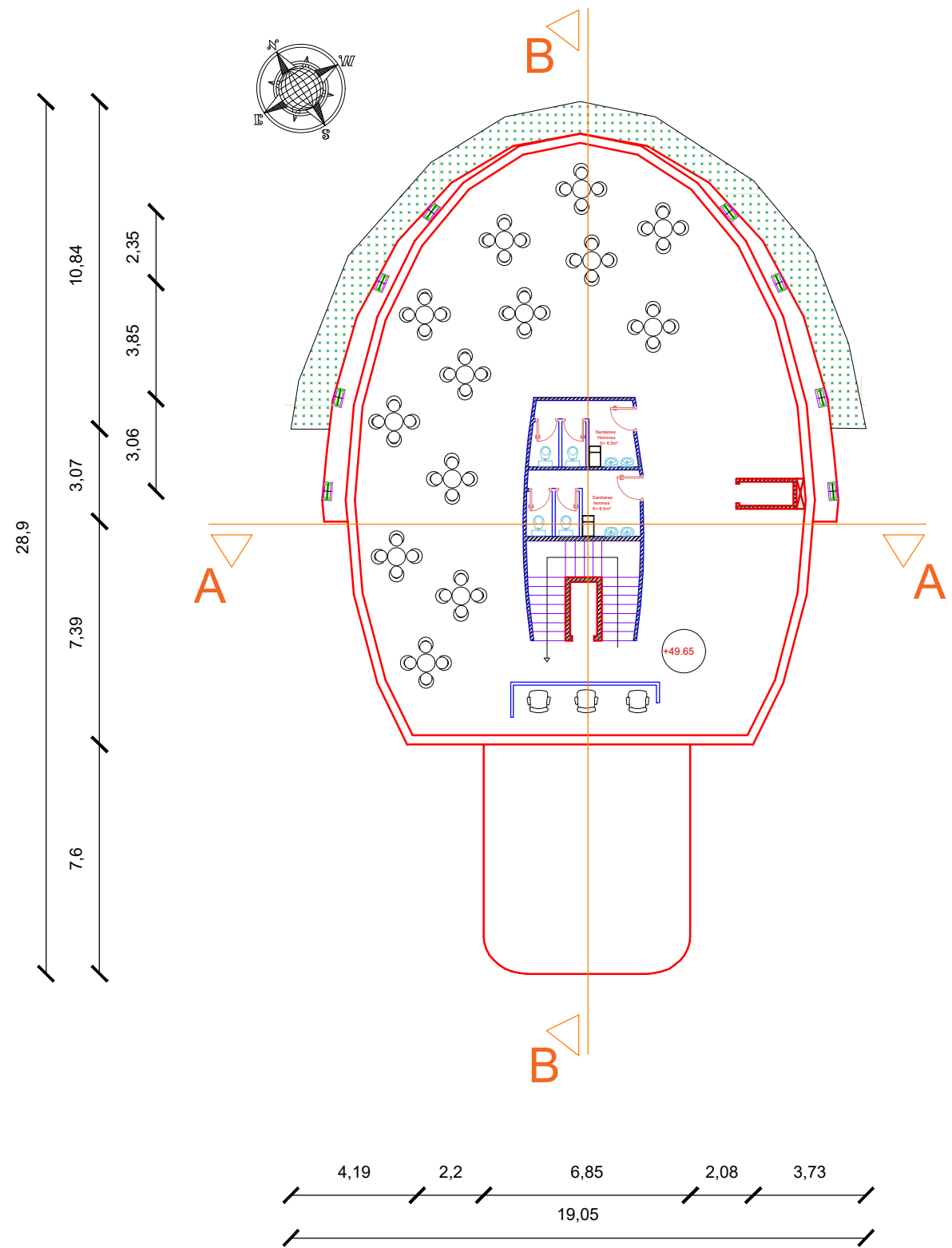
Plan du R+11 Echelle $\frac{1}{200}$
 Fonction : Documentation
 Niveau +36.41



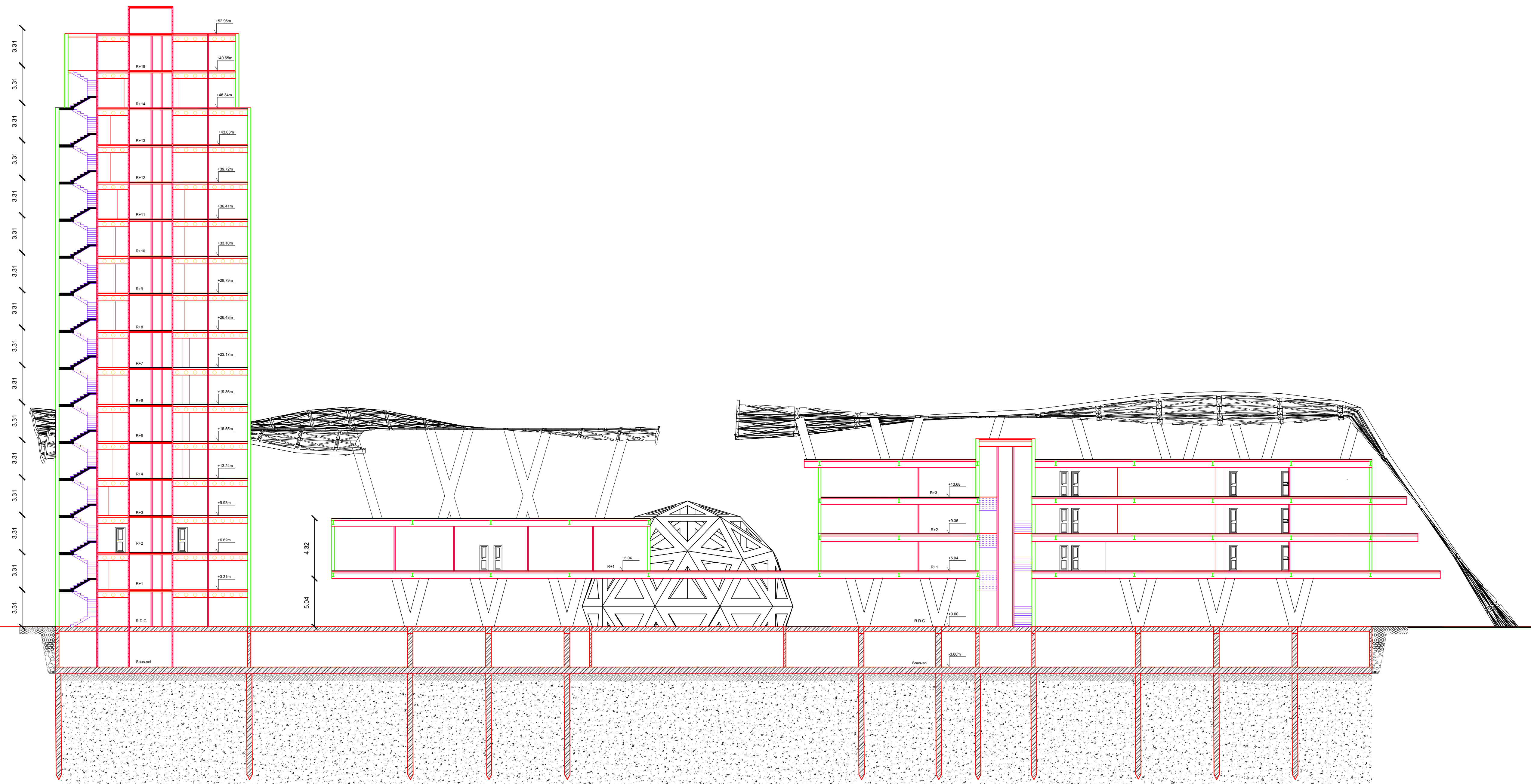
Plan du R+12 et R+13 Echelle $\frac{1}{200}$
 Fonction : Serveurs
 Niveau +39.71 - +43.03
 Ech:1/200



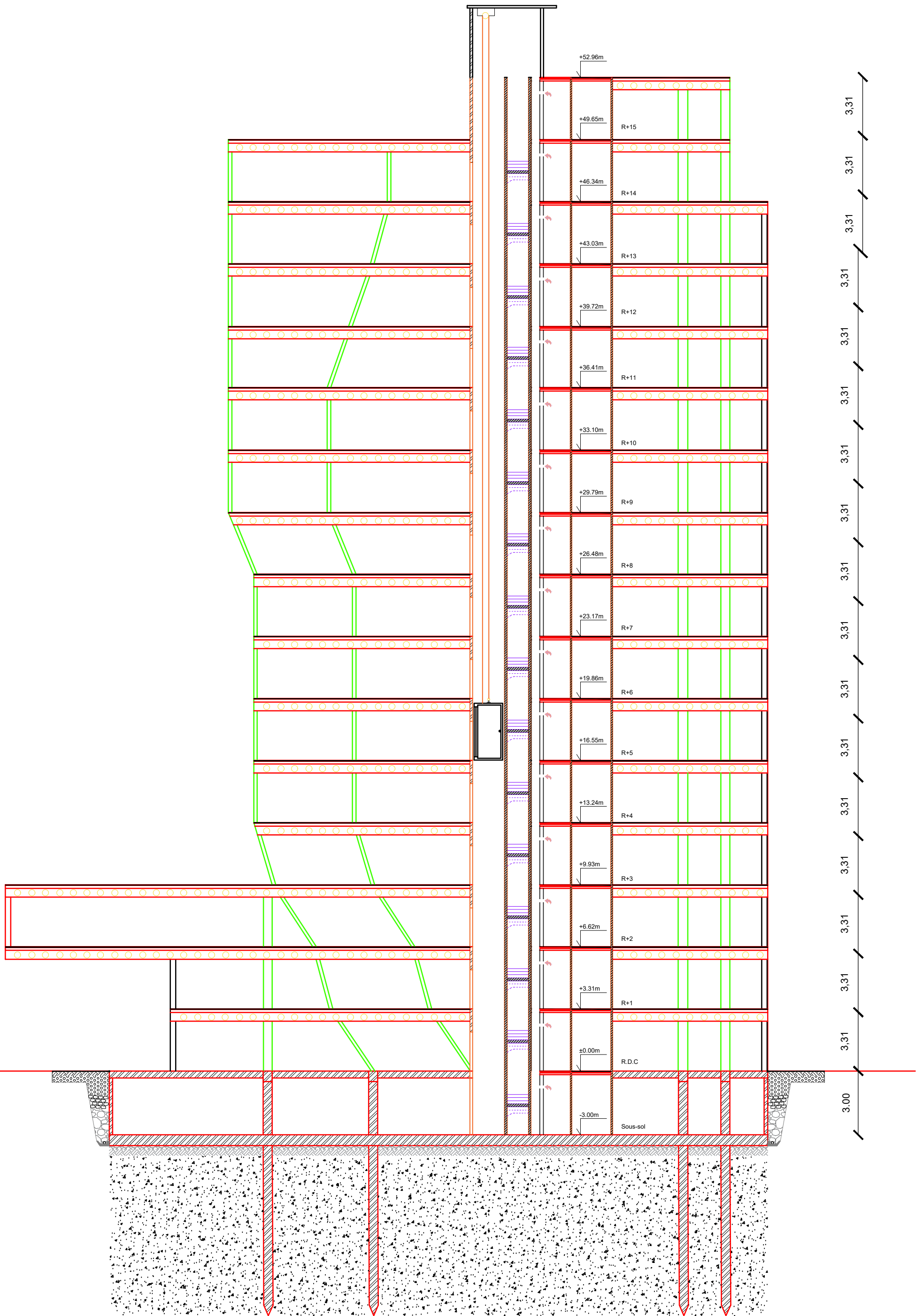
Plan du R+14 Echelle $\frac{1}{200}$
 Fonction : Hébergement
 Niveau +46.36



Plan du R+15 Echelle $\frac{1}{200}$
 Fonction : Consommation
 Niveau +49.65

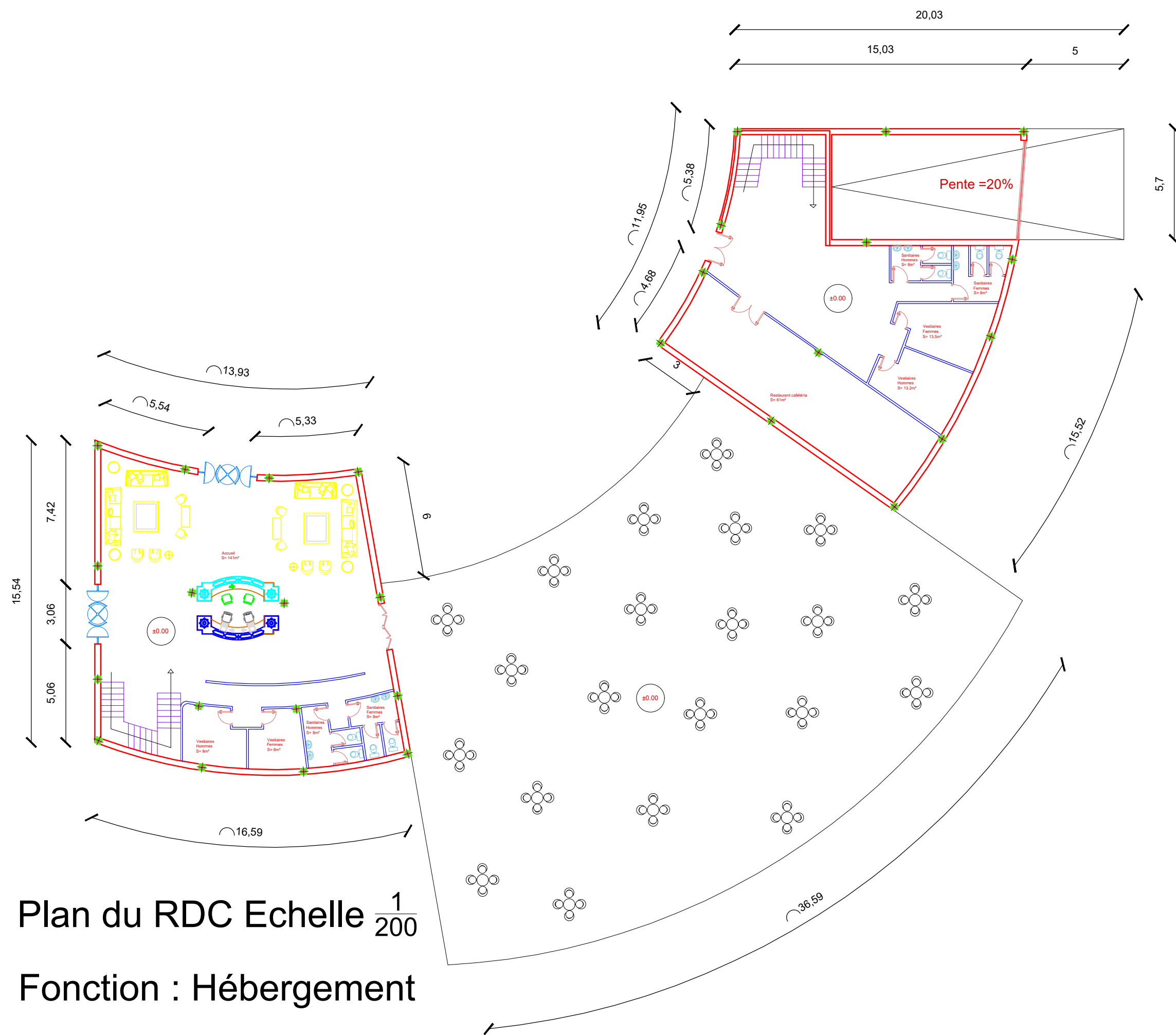


Coupe A-A



Coupe B-B

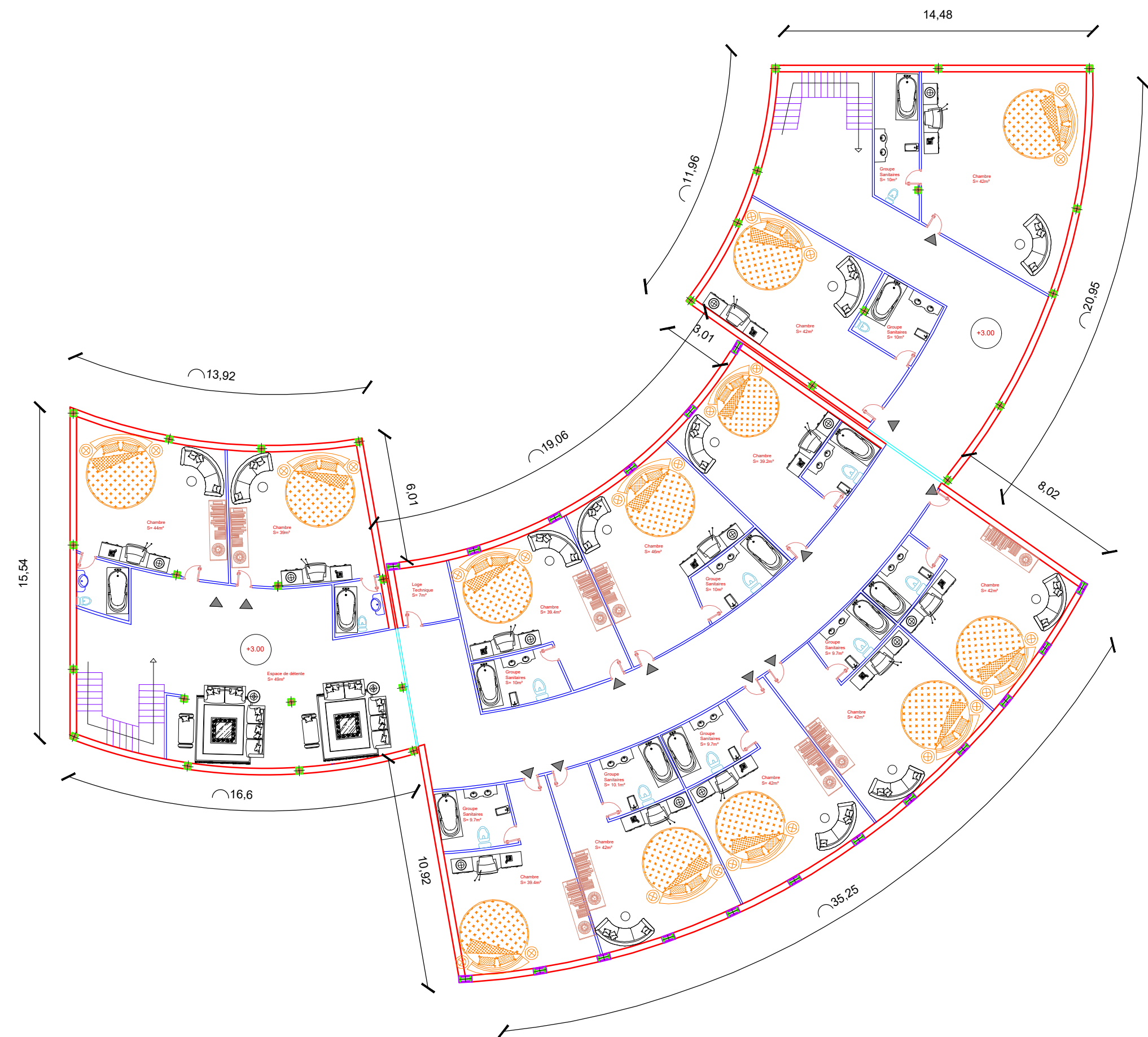
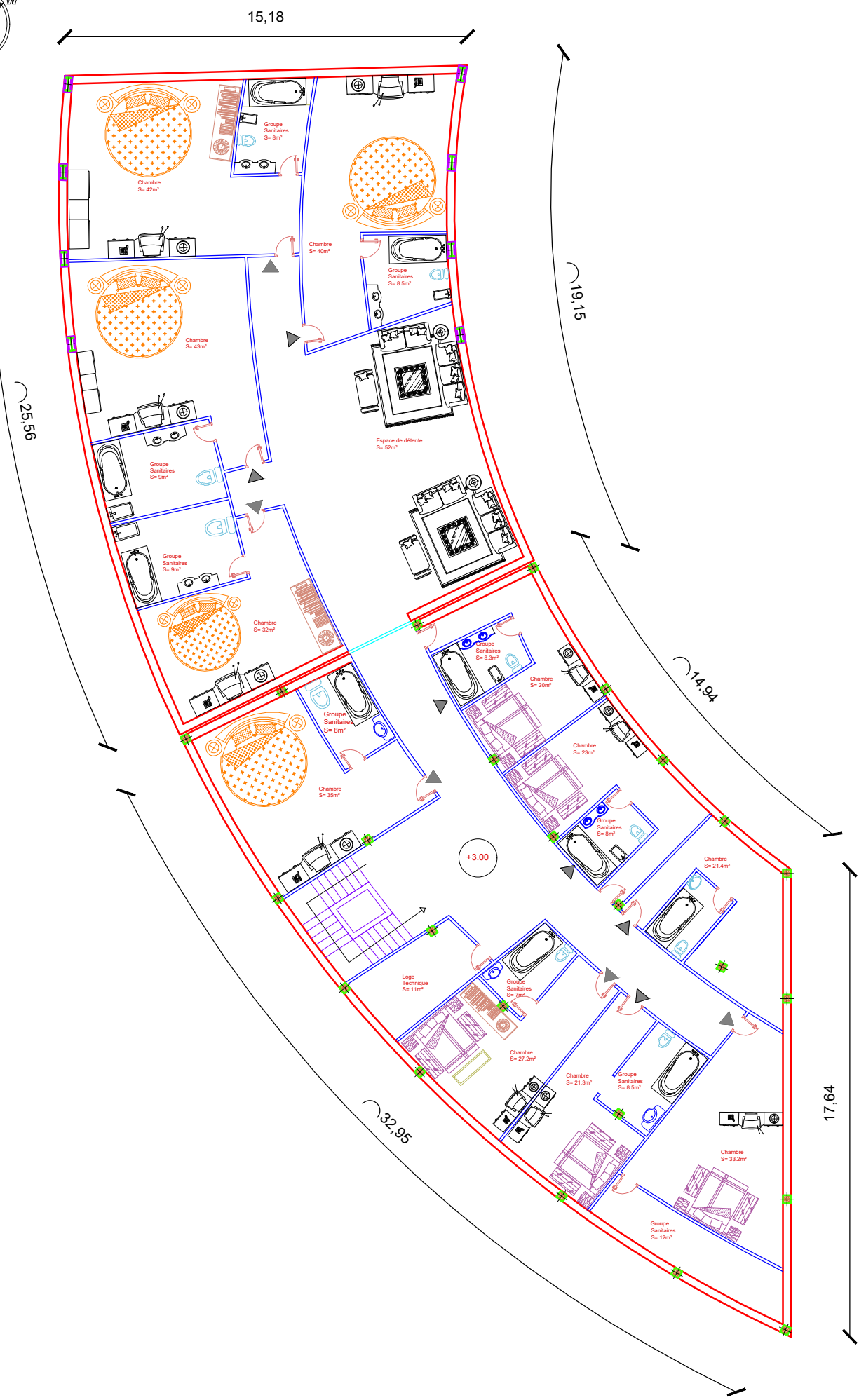
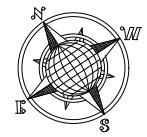
Ech:1/200



Plan du RDC Echelle $\frac{1}{200}$

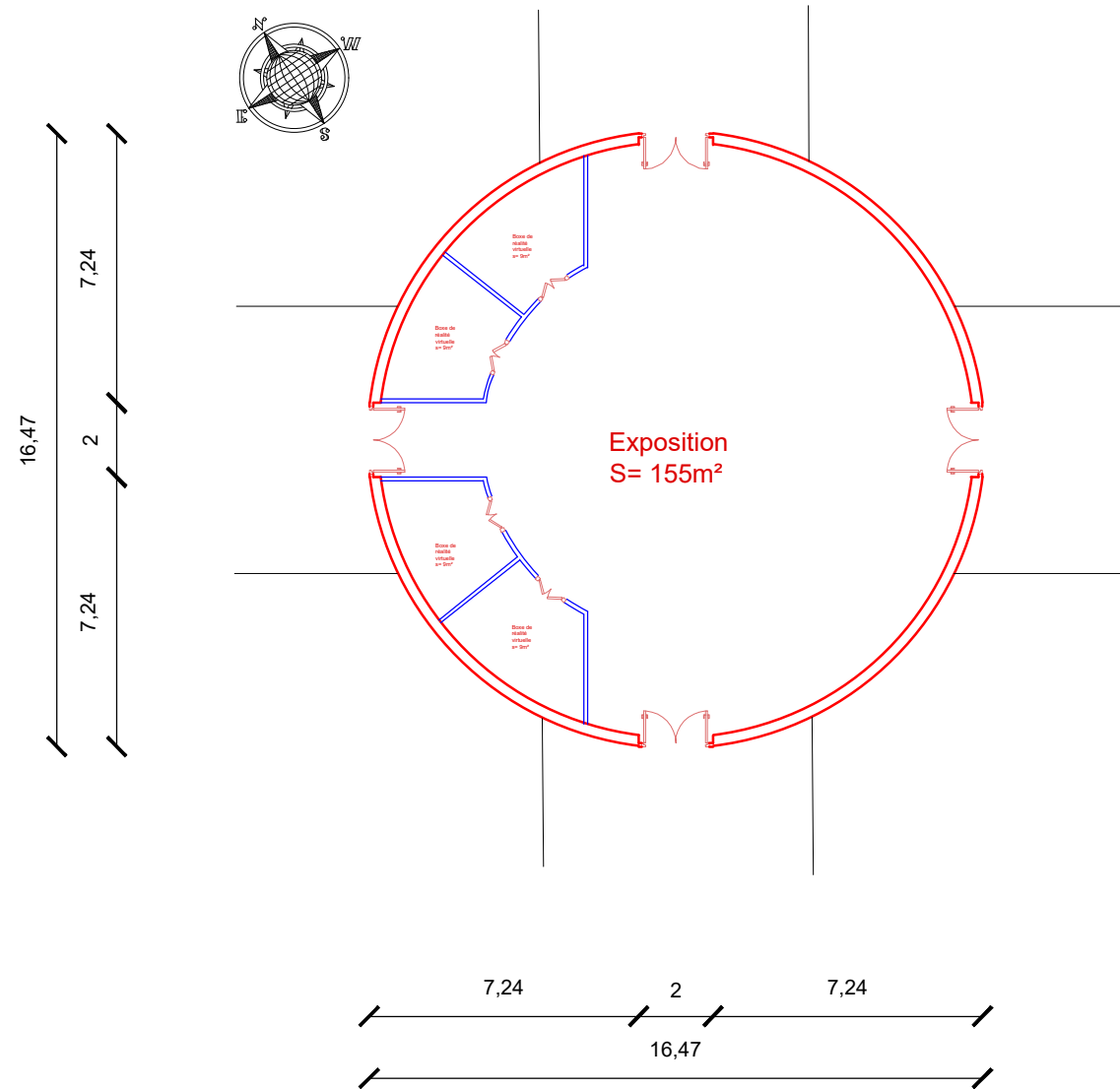
Fonction : Hébergement

Ech:1/200

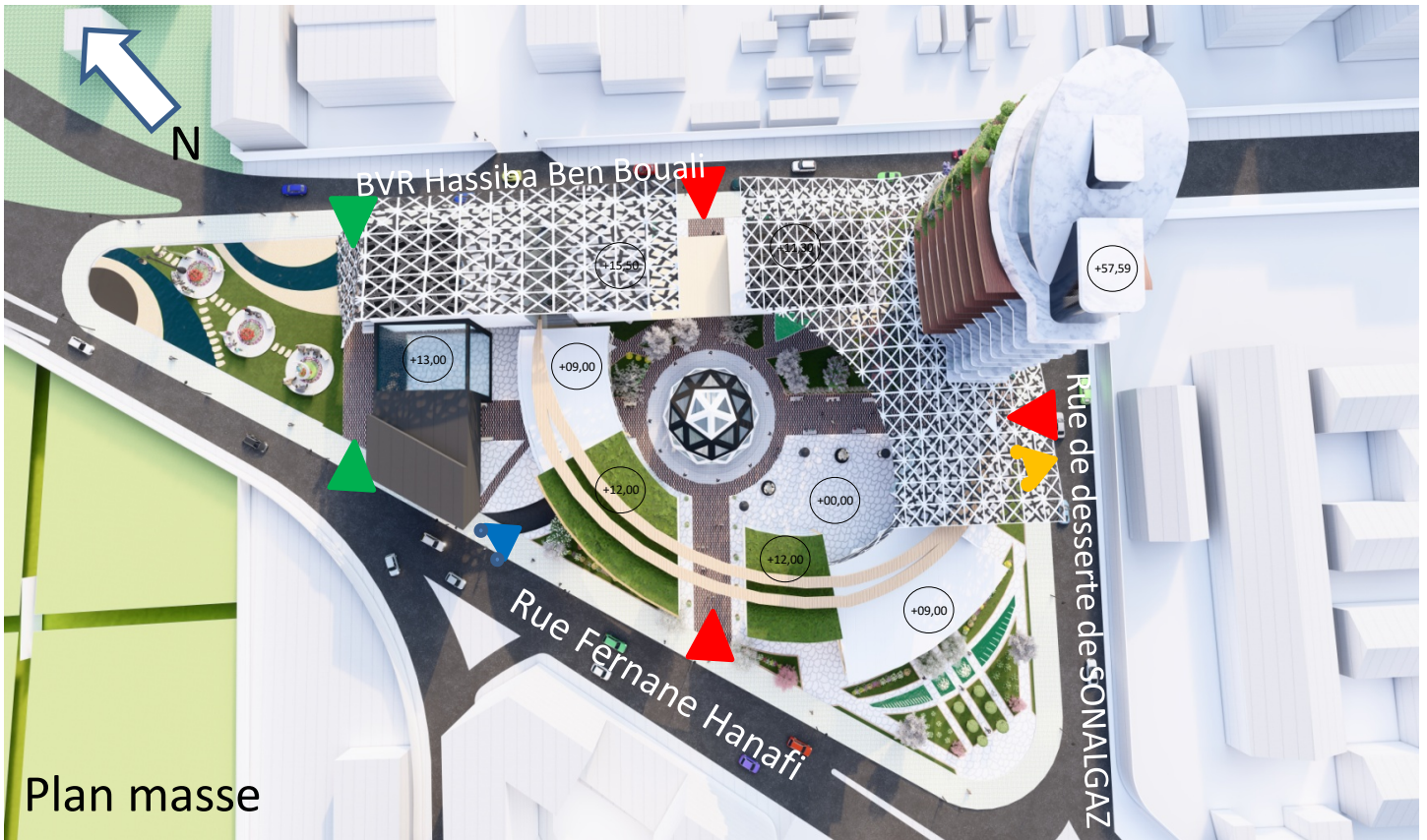


Niveau courant R+1 - R+3
Fonction : Hébergement

Ech:1/200



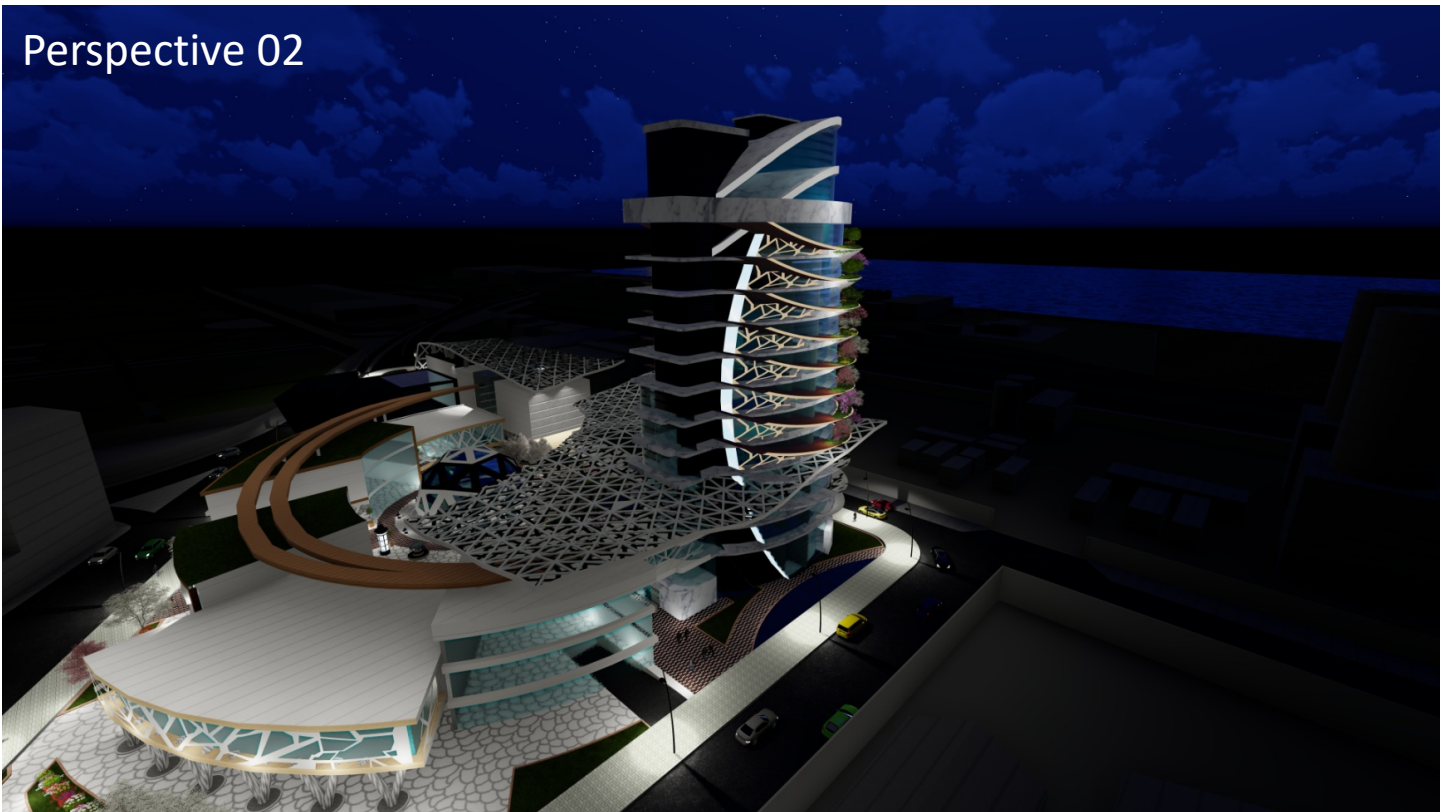
Plan du RDC
Fonction : Sensibilisation



Perspective 01



Perspective 02



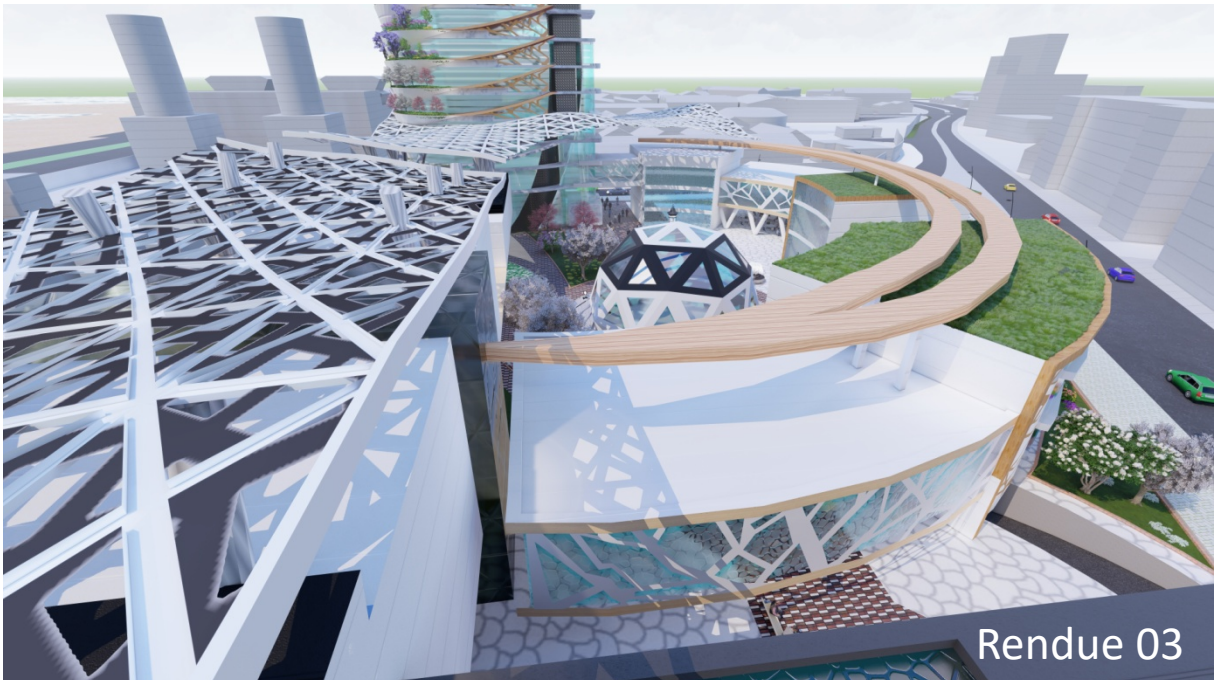
Rendue 01



Rendue 02

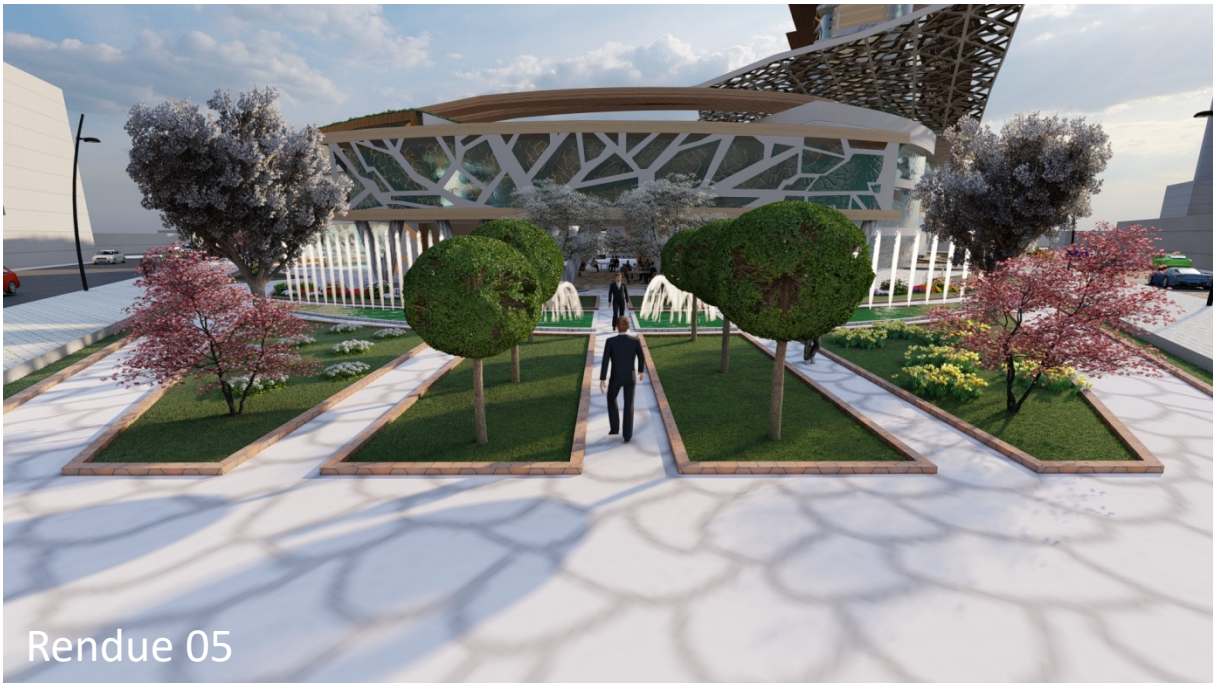


Rendue 03

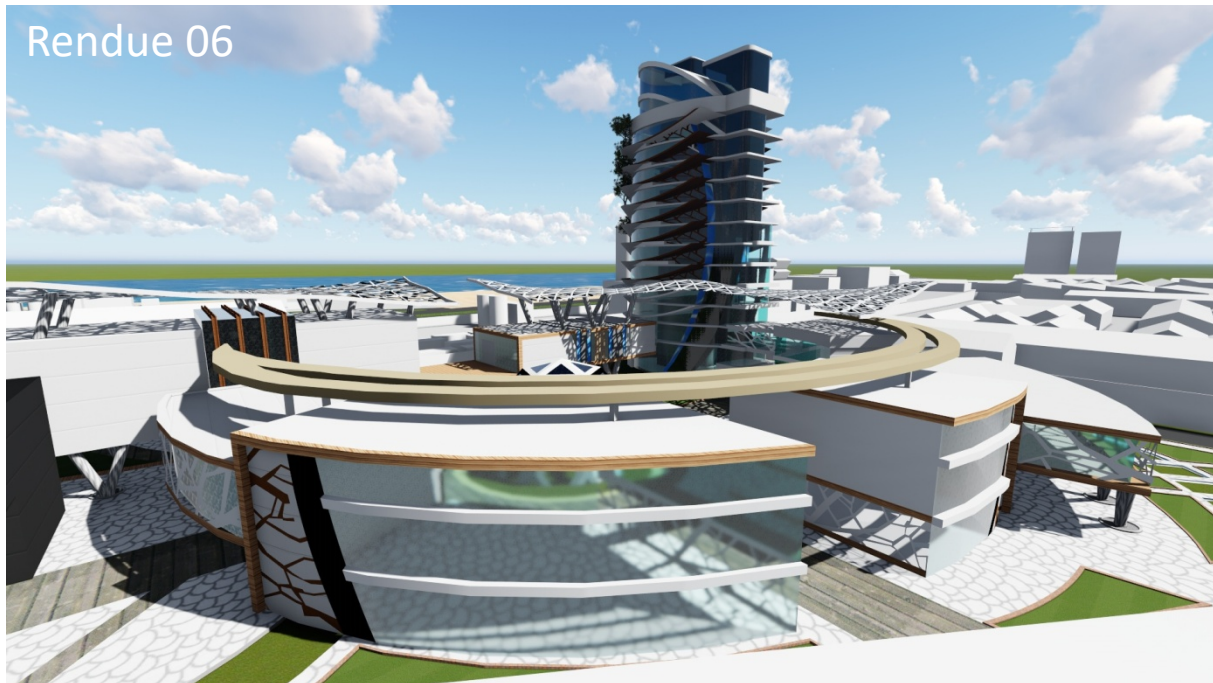




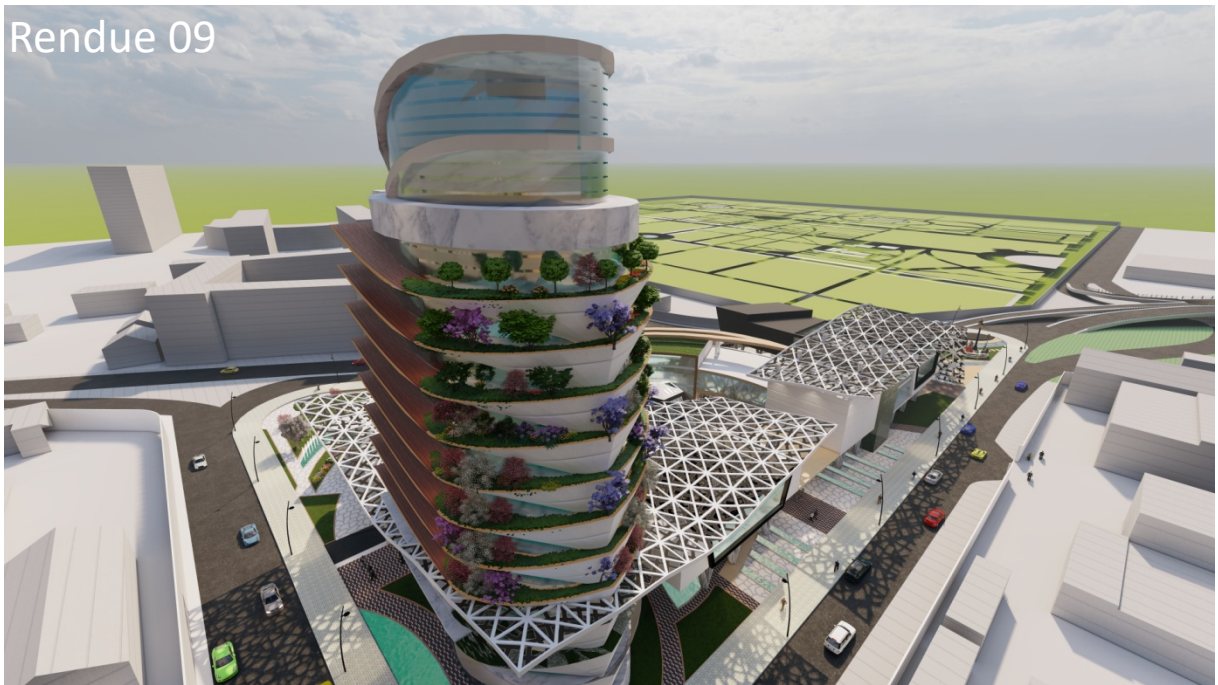
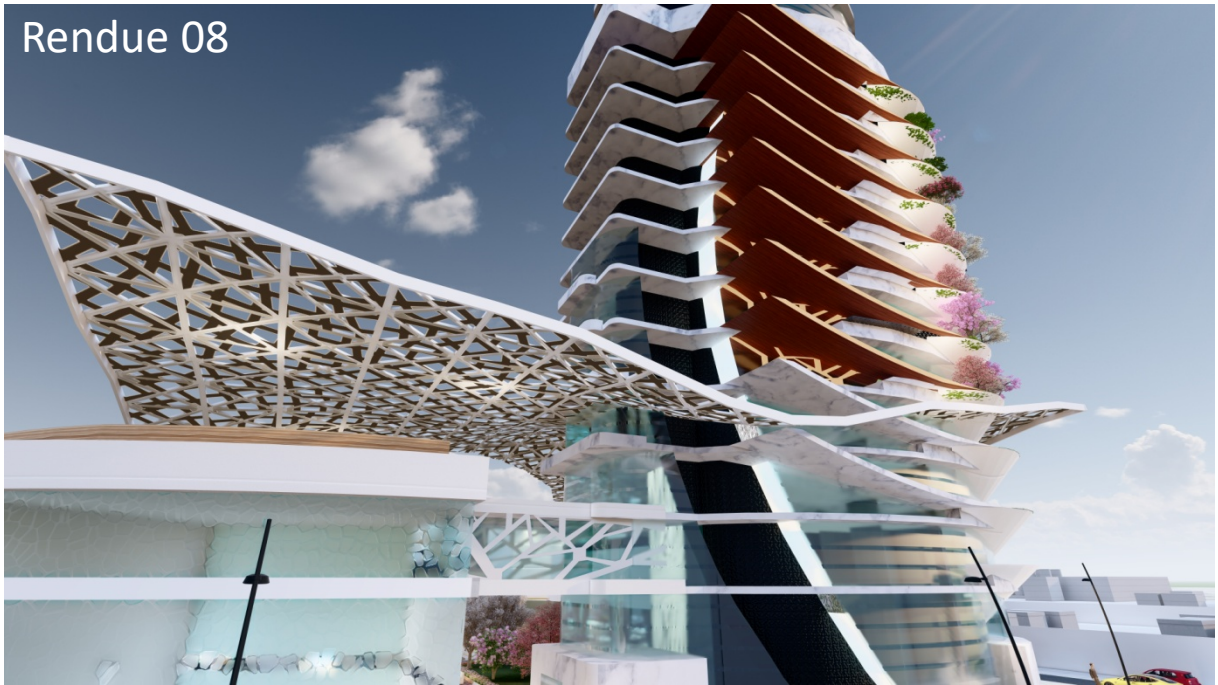
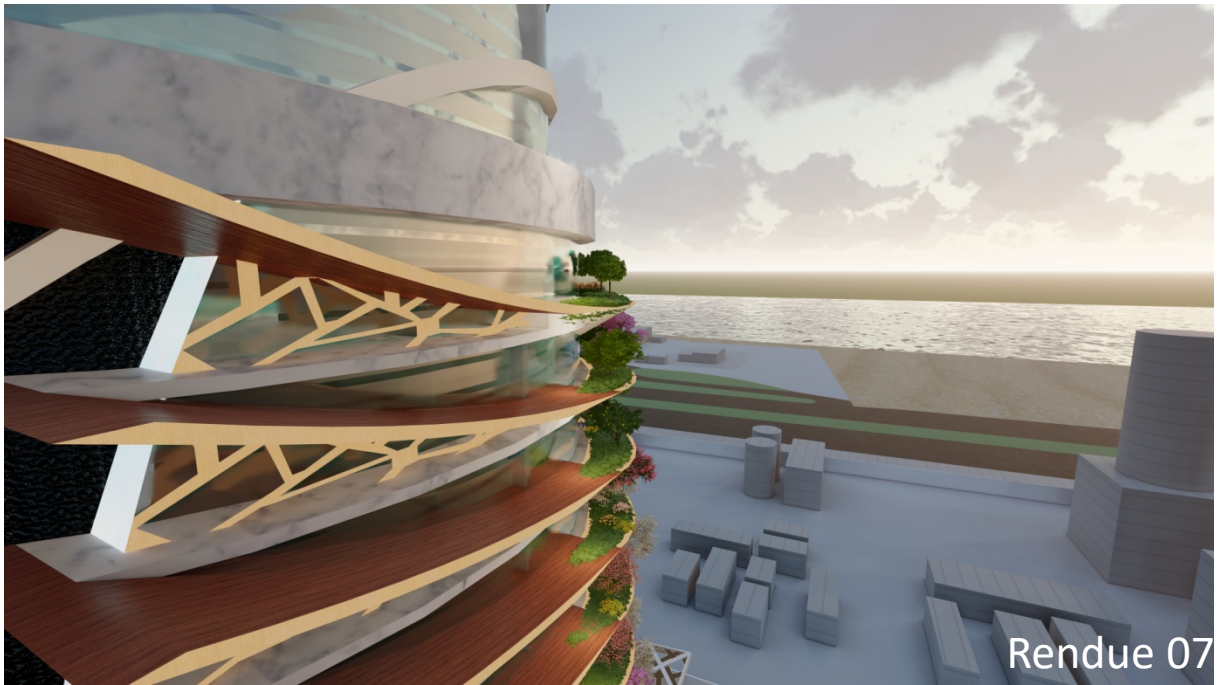
Rendue 04

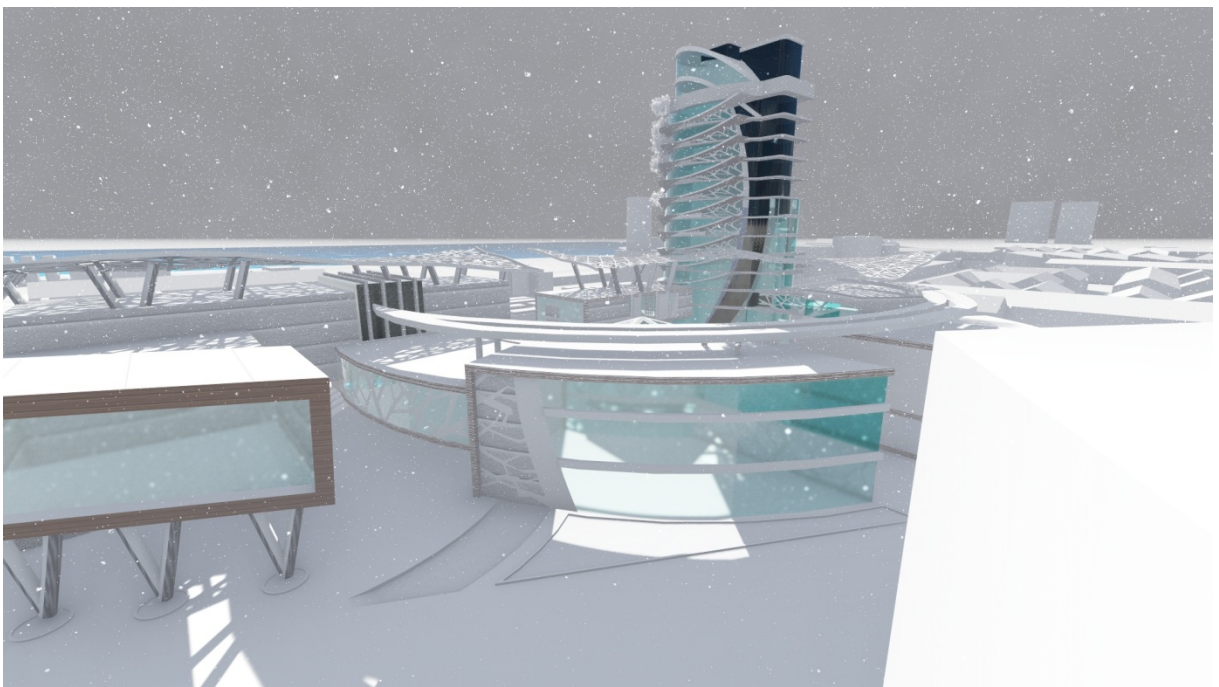
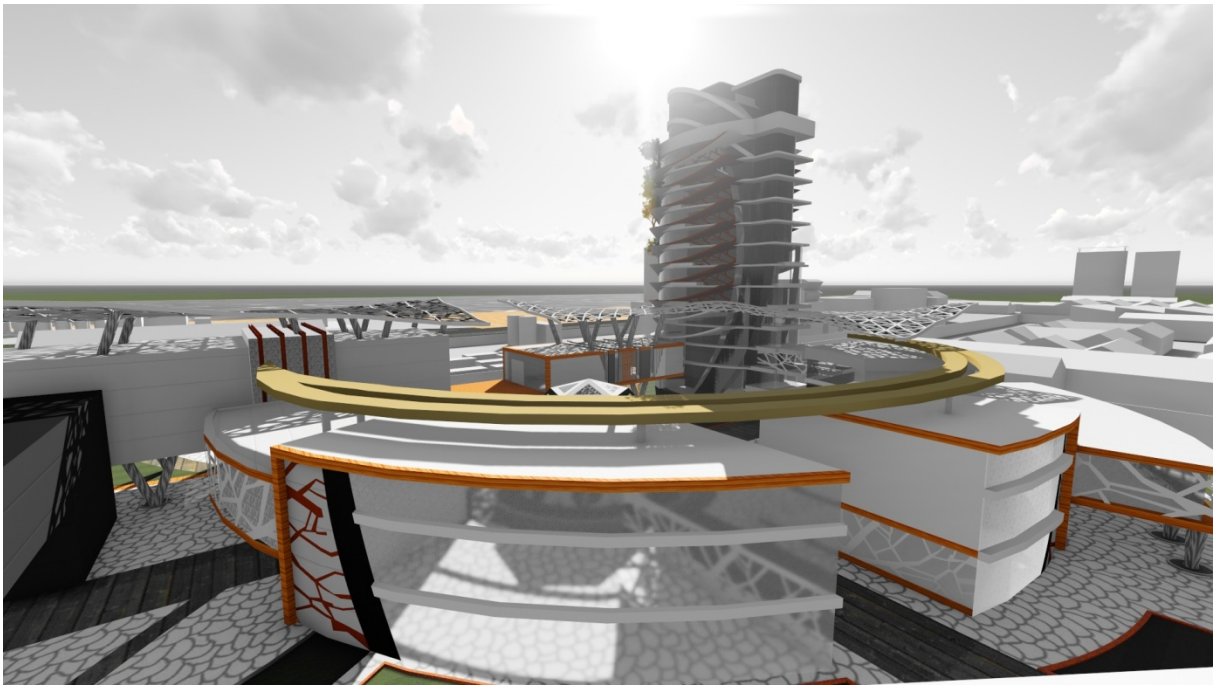


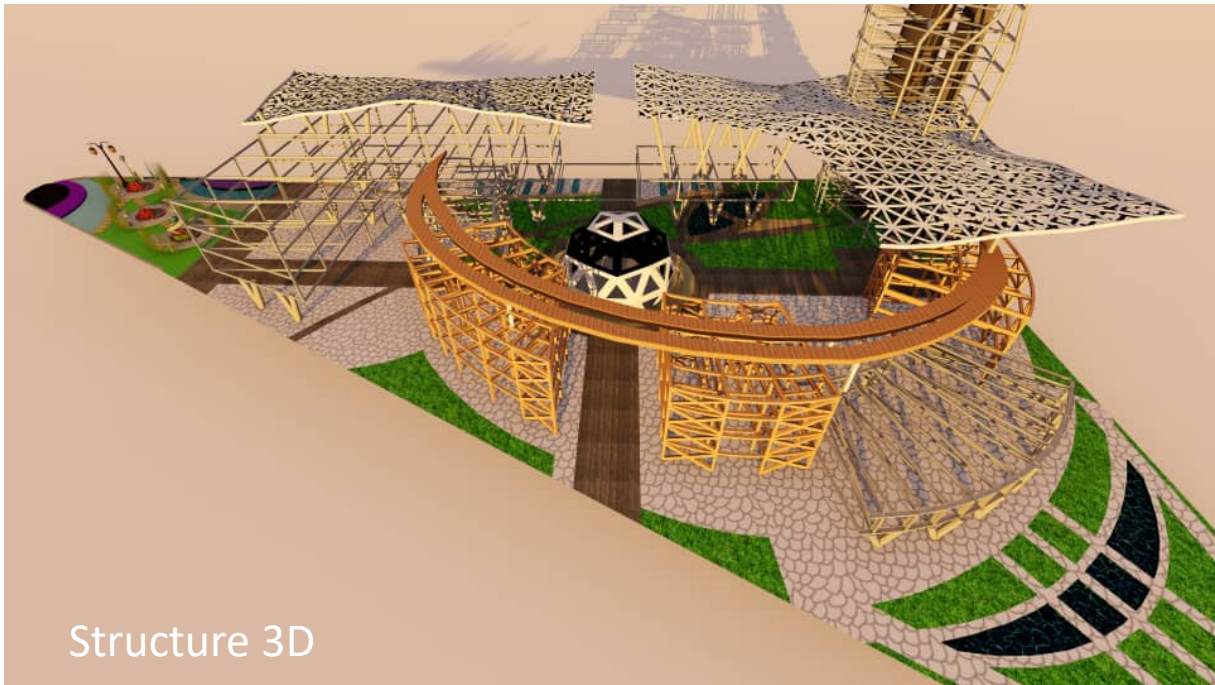
Rendue 05



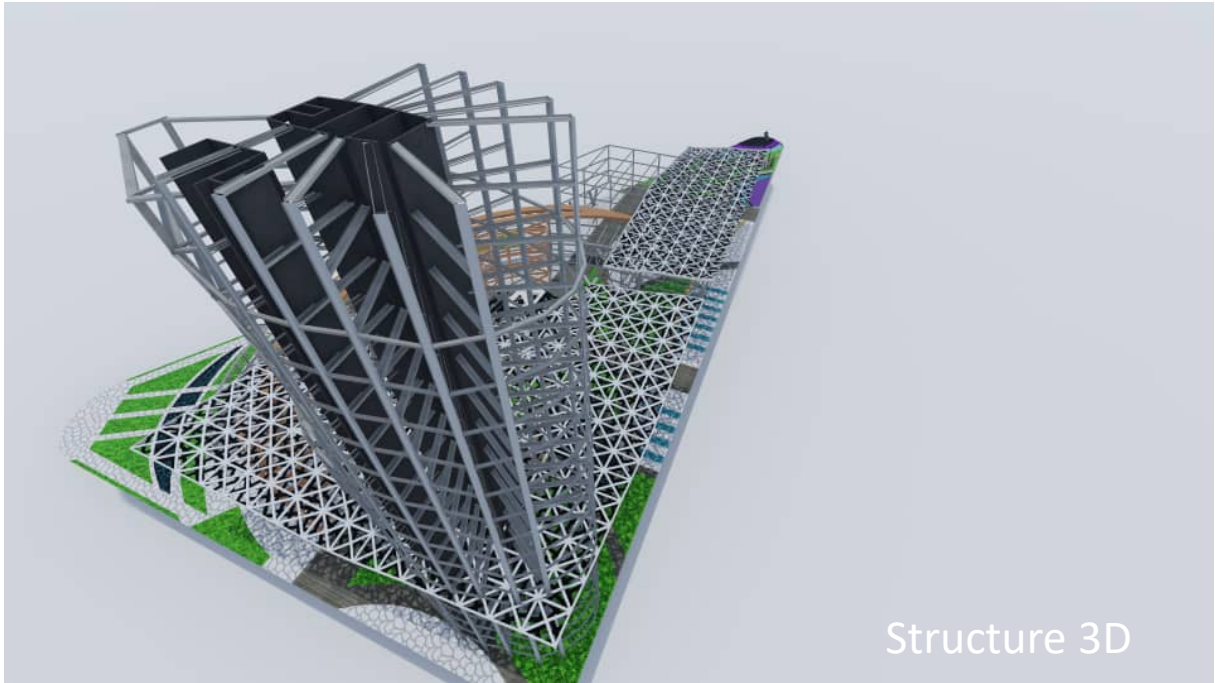
Rendue 06



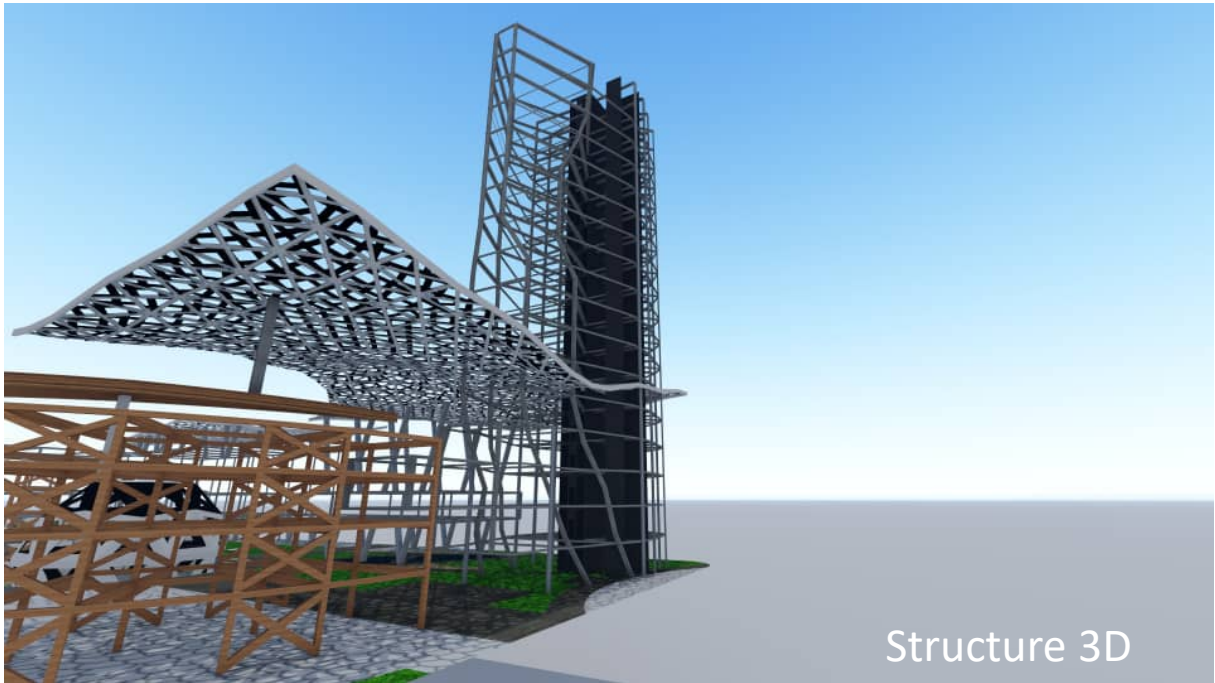




Structure 3D



Structure 3D



Structure 3D