

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, environnement et technologies**

**Atelier : Le BEC (Bâtiment Eco-conçu)**

**Intitulé :**

L'écoconception d'un centre commercial et de loisirs

**Présenté par :**

AZZI Lilia

BELMILOUD Kenza

**Devant le jury composé de :**

Mr SELMI Hacene	MAB. UMMTO	Président
Mr CHABI Mohammed	MAA. UMMTO	Examineur
Mr SAFIR Mohand Ou Said	MAA. UMMTO	Examineur
Mme ABASSENE GUERRAH Naima	MAA. UMMTO	Encadrante
Mme ISSAADI Nouara	MAA. UMMTO	Encadrante

*Soutenu le 27/06/2024*

## **Enoncé de la thématique de l'atelier :**

Nous vivons une réelle évolution de **la pensée environnementale** et un intérêt particulier pour la gestion énergétique centré sur **la durabilité**.

Les enjeux sont d'autant plus importants lorsqu'ils concernent la production architecturale. Les bâtiments construits deviennent trop souvent et très vite énergivores pour répondre au confort des usagers, car les solutions techniques adoptés en aval alourdissent les factures, ne laisse pas une grande marge de manipulation et impactent l'environnement

Cependant, **l'éco conception** représente la phase amont de la conception architecturale et permet un ajustement progressif des choix et solutions à entreprendre avant la mise en œuvre du projet grâce à l'élaboration de scénarios, le recours aux nouvelles technologie et outils numériques.

L'atelier BEC le bâtiment éco-conçu, s'inscrit dans une démarche de sensibilisation de l'étudiant à la dimension environnementale du projet architectural. Aussi, Le choix de la stratégie conceptuelle devrait conjuguer les exigences de confort, aux conditions environnementales pour une préservation des ressources.

### Démarche

La démarche s'étale sur les deux semestres du M2 et repose sur une réflexion autour du projet architectural PFE. Elle se traduit par

- Une approche thématique
- Une approche analytique
- Une approche contextuelle
- Une approche architecturale
- Une approche technique et simulation

L'équipe pédagogique

## **REMERCIEMENTS & DÉDICACE**

Tout d'abord, je tiens à dire « El Hamdoulillah » et exprimer ma profonde gratitude envers Dieu, de m'avoir donné le courage, la force et la patience pour mener cette année et ce projet à bien et arriver aujourd'hui à présenter ce travail de fin d'étude.

Ensuite, même si un merci n'est pas assez, je remercie profondément et infiniment ma petite famille ; mes chers parents ainsi que mon cher et unique frère Kamel, ma chère et unique sœur Kamelia et ma petite nièce adorée Meriem. Pour votre soutien inconditionnel, vos encouragements sans cesse, votre amour et votre présence chaleureuse à mes côtés, pour le fait d'être mes appuis depuis toute petite.

Je remercie ma chère binôme Kenza, ma binôme depuis 3 ans avec laquelle j'ai passé des moments pleins de morales et d'émotions durant mon cursus et durant l'élaboration de ce travail.

Je remercie chaleureusement toutes les personnes qui m'ont soutenu dans ma vie et tout au long de mon parcours académique de près ou de loin. Notamment ma grande famille ; mama Nouara, Papa Arezki, mes tantes, mes oncles, mes cousins et cousines, mon beau frère et mes grands-parents paix à leurs âmes (jida Hamama et jida Dahbia).

Notamment mes amis et mes camarades et l'ensemble des enseignants qui ont contribué à ma réussite depuis l'école primaire jusqu'à mon cursus universitaire. Et l'ensemble du personnel académique qui m'ont apporté leur aide.

Je remercie nos promoteurs Mme GUERRAH ABBASSENE.N, Mme ISAADI.N et Mr AIT KACI.Z pour leur encadrement.

Et enfin je souhaite remercier les membres du jury qui nous ont fait l'honneur d'évaluer notre travail.

**LILIA**

Avant toute chose, je tiens à exprimer ma profonde gratitude envers Dieu Tout-Puissant, qui m'a donné la force, la santé et la persévérance nécessaires pour mener à bien ce mémoire. Sans Sa guidance et Sa miséricorde, ce travail n'aurait pas été possible.

Je voudrais également adresser mes plus sincères remerciements à ma famille bien-aimée. À mes parents et à mon cher et unique frère Rayane, qui ont toujours été là pour moi, m'offrant leur amour inconditionnel, leur soutien moral et financier. Leur sagesse et leurs encouragements m'ont continuellement inspirée et motivée.

À mon cher mari Fares, dont la patience, l'amour et l'encouragement inébranlables ont été essentiels tout au long de ce parcours académique. Ton soutien constant et ta présence m'ont permis de surmonter les défis et de rester concentrée sur mes objectifs.

Je tiens également à remercier chaleureusement ma binôme Lilia, ton esprit de collaboration, ta diligence et ton engagement ont été d'une aide précieuse dans ce projet. Ensemble, nous avons surmonté les difficultés et célébré les succès, et je suis profondément reconnaissante pour ton partenariat.

Je souhaite également adresser mes remerciements à mes encadreurs, Mme GUERRAH et Mme ISSADI, pour leur encadrement tout au long de ce projet.

Un remerciement particulier à M. AIT KACI pour son aide précieuse et ses conseils avisés lors des corrections. Votre expertise et votre disponibilité ont été grandement appréciées.

Enfin, je tiens à remercier les membres du jury pour le temps et l'attention qu'ils consacreront à l'évaluation de ce mémoire. Vos remarques et suggestions seront accueillies avec la plus grande considération.

À tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce mémoire, je vous adresse mes remerciements les plus sincères. Que Dieu vous bénisse tous.

**KENZA**

## RÉSUMÉ ET MOTS CLÉS

### **Résumé :**

L'étalement urbain est l'une des causes primaires de la pollution et du réchauffement climatique, il est donc primordial de réfléchir à la ville et à son développement futur. Tizi-Ouzou capitale régionale de la Kabylie présente un cas d'étude intéressant, en particulier son seuil Ouest. Notre travail a pour objet primaire de construire la ville sur elle-même et de densifier le tissu existant au lieu de participer à son extension. En second lieu il est question de répondre aux carences de cette partie de la ville, où nous devons mettre en place des lieux d'échanges et de rencontre et dont nous devons valoriser l'image. Ce en occupant un vide urbain déjà existant et en y créant un projet multiscalair. Ce dernier doit s'inscrire dans une démarche de durabilité et d'éco-conception.

**Mots-clés :** Tizi-Ouzou, étalement urbain, centre commercial, écoconception, durabilité, lieux d'échanges, image du seuil.

## ABSTRACT AND KEYWORDS

### **Abstract:**

Urban sprawl is one of the primary causes of pollution and global warming, so it is essential to ponder on the city and its future development. Tizi-Ouzou, the regional capital of Kabylie, presents an interesting case-study, especially its West entrance. Our primary goal is to build the city within the city and densify the existing fabric instead of contributing to its expansion. Secondly, it is a matter of fixing the deficiencies of this part of the city. We have to set up places for exchanges and meetings and enhance the entrance's image. This involves occupying an existing urban void and creating a multiscale project. This project must be part of a sustainability and eco-design approach.

**Keywords:** Tizi-Ouzou, Urban sprawl, shopping centre, eco-design, sustainability, places of exchange, image.

## Table des matières :

<b>REMERCIEMENT ET DEDICACES .....</b>	
<b>RESUME ET MOTS CLES .....</b>	
<b>ABSTRACT AND KEYWORDS .....</b>	
<b>TABLE DES MATIERES .....</b>	
<b>Introduction générale.....</b>	<b>1</b>
<b>La Problématique.....</b>	<b>2</b>
<b>Les problématiques spécifiques.....</b>	<b>2</b>
<b>Les hypothèses.....</b>	<b>3</b>
<b>Les objectifs.....</b>	<b>3</b>
<b>La méthodologie.....</b>	<b>3</b>
<b>La structure du mémoire.....</b>	<b>4</b>
<b>I. Chapitre théorique : L'éco-conception solution durable aux problèmes environnementaux du milieu urbaine.....</b>	<b>6</b>
<b>Introduction.....</b>	<b>7</b>
<b>Le milieu urbain un milieu spécifique.....</b>	<b>7</b>
<b>Les enjeux environnementaux du milieu urbain.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 Ces problèmes environnementaux à l'échelle mondiale.....</b>	<b>13</b>
<b>2.2 Ces problèmes environnementaux à l'échelle de l'Algérie.....</b>	<b>14</b>
<b>2.3 Ces problèmes environnementaux à l'échelle de Tizi Ouzou.....</b>	<b>16</b>
<b>L'éco-conception.....</b>	<b>18</b>
<b>2.1 Développement durable et éco-conception.....</b>	<b>18</b>

a.	Définition du développement durable.....	18
b.	Qui pour agir ?.....	19
c.	Les enjeux du développement durable.....	20
d.	Le domaine le plus concernés, le secteur du bâtiment.....	20
e.	Pourquoi lors de la conception ?.....	21
<b>2.2</b>	<b>L'éco-conception .....</b>	<b>21</b>
a.	Les piliers de l'éco-conception.....	22
<b>2.3</b>	<b>L'intégration de la végétation comme stratégie d'éco-conception .....</b>	<b>23</b>
	<b>Conclusion.....</b>	
...	.....	<b>27</b>
<b>II.</b>	<b>Chapitre contextuel : Tizi Ouzou un milieu urbain et une ville en extension.....</b>	<b>28</b>
	<b>Introduction.....</b>	<b>29</b>
	<b>1. La ville de Tizi Ouzou.....</b>	<b>30</b>
<b>1.1</b>	<b>Situation et limites.....</b>	<b>30</b>
<b>1.2</b>	<b>Accessibilité.....</b>	<b>31</b>
<b>1.3</b>	<b>Les caractéristiques climatiques de la ville de Tizi Ouzou.....</b>	<b>32</b>
a.	Température.....	32
b.	Humidité .....	32
c.	Pluviométrie.....	33
d.	Vents.....	33
e.	Diagramme de GIVONI.....	33
<b>1.4</b>	<b>Croissance et étalement urbain de la ville de Tizi Ouzou.....</b>	<b>39</b>
<b>1.4.1</b>	<b>Présentation diachronique de l'évolution de la ville de Tizi Ouzou .....</b>	<b>39</b>
a.	L'époque romaine.....	39
b.	L'époque ottomane.....	40
c.	L'époque coloniale .....	40
d.	L'époque post-coloniale .....	41
<b>1.4.2</b>	<b>Caractéristiques urbaines résultantes.....</b>	<b>41</b>
<b>2.</b>	<b>L'entrée Ouest de la ville de Tizi Ouzou comme périmètre d'étude.....</b>	<b>41</b>
<b>2.1</b>	<b>Bati et non bâti .....</b>	<b>42</b>
<b>2.2</b>	<b>Périmètre d'étude bien desservi par un réseau viaire hiérarchisé... </b>	<b>43</b>
a.	La voirie.....	43
b.	Les nœuds.....	44

2.3 Les éléments qui marquent le paysage urbain.....	45
3. L'assiette d'intervention : un vide urbain au niveau du seuil Ouest de la ville de Tizi Ouzou.....	46
3.1 Les caractéristiques de l'assiette d'intervention.....	46
Conclusion : Stratégie d'intervention.....	50
<b>III. Chapitre thématique : l'architecture commerciale, spécificités et exigences.....</b>	<b>52</b>
<b>Introduction.....</b>	<b>53</b>
<b>1. La notion du commerce.....</b>	<b>53</b>
<b>2. L'architecture commerciale quoi, quand et comment ? .....</b>	<b>53</b>
a. Définition.....	53
b. Evolution historique de l'espace commercial.....	54
<b>3. Les fonctions principales d'un centre commercial.....</b>	<b>58</b>
<b>4. Typologies des centres commerciaux.....</b>	<b>59</b>
<b>5. Normes et exigences.....</b>	<b>60</b>
<b>6. Analyse d'exemples.....</b>	<b>63</b>
<b>Exemple 01 : le Park Mall de Sétif.....</b>	<b>63</b>
a. Justification du choix de l'exemple.....	63
b. Présentation du projet.....	63
c. Fiche technique du projet.....	64
d. Situation.....	65
e. Accessibilité.....	65
f. Démarche conceptuelle.....	66
g. Analyse fonctionnelle.....	66
h. Les façades.....	69
<b>Conclusion.....</b>	<b>69</b>

<b>Exemple 02 : le centre commercial Bab EZZOUAR.....</b>	<b>69</b>
a. Justification du choix de l'exemple .....	69
b. Présentation du projet.....	70
c. Fiche technique du projet.....	70
d. Situation.....	70
e. Accessibilité.....	71
f. La démarche conceptuelle du projet.....	72
g. Les façades.....	73
h. Analyse fonctionnelle.....	73
<b>Conclusion.....</b>	<b>78</b>
 <b>Exemple 03 : le centre commercial BEAUGRENELLE à paris.....</b>	<b>78</b>
a. Justification du choix de l'exemple.....	78
b. Beaugrenelle un centre commercial doublement certifié.....	79
c. Toiture végétalisée .....	79
d. Façade vitrée à double peau .....	80
<b>Conclusion .....</b>	<b>80</b>
 <b>7. Programme quantitatif.....</b>	<b>81</b>
 <b>Conclusion .....</b>	<b>82</b>
<b>IV. Chapitre conceptuel.....</b>	<b>83</b>
<b>Introduction.....</b>	<b>84</b>
 <b>1. Idéation .....</b>	<b>84</b>
 <b>2. Conceptualisation : les concepts du projet.....</b>	<b>85</b>
 <b>3. Matérialisation : genèse de la forme.....</b>	<b>88</b>
 <b>4. Description du projet.....</b>	<b>93</b>
<b>4.1 Approche architecturale.....</b>	<b>93</b>
a. La présentation du projet.....	93

b. Le programme.....	93
c. L'accessibilité.....	95
d. L'organisation spatiale .....	97
e. Traitement de façades et vues sur le projet.....	104
<b>4.2 Approche constructive.....</b>	<b>107</b>
a. Le choix du système constructif.....	107
b. Terrassement .....	108
c. Infrastructure.....	108
d. Superstructure .....	110
e. Corps d'état secondaire .....	111
<b>Solutions et dispositifs environnementaux.....</b>	<b>112</b>
<b>Conclusion générale .....</b>	<b>120</b>
<b>TABLE DES ILLUSTRATIONS.....</b>	
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	
<b>ANNEXES .....</b>	

## **INTRODUCTION GENERALE :**

## **Introduction générale :**

L'environnement désigne le cadre de vie des individus. Il comprend d'une part, les milieux naturels qui englobent les éléments non modifiés par l'homme, tel que les forêts, montagne et désert. D'autre part, les milieux artificiels résultat de l'activité humaine tel les zones urbanisées.<sup>1</sup>

Ces derniers subissent des contraintes naturelles et anthropiques à savoir ; les changements climatiques, la pollution atmosphérique, la pollution sonore, la destruction de la couche d'ozone, les déchets dangereux et plastiques, la déforestation, la désertification ...etc. Ces problèmes environnementaux entraînent des conséquences graves sur la planète, la santé publique et la qualité de vie.

Ils touchent en majeure partie le milieu urbain<sup>2</sup>. Cela est dû d'une part, à l'étalement urbain et à la mobilité. D'autre part à la densification et la concentration de la population dans ce dernier.

En effet, cette densification se traduit par des bâtiments énergivores. Afin d'assurer le confort des usagers, ils adoptent des solutions techniques tel que la climatisation, l'éclairage, le chauffage et tous les équipements utilisant de l'électricité et par conséquent impactent l'environnement.<sup>3</sup>

Pour remédier à cette situation, certaines villes à travers le monde adoptent des démarches durables et des solutions en amont, tel l'écoconception, qui représente la phase primaire de la conception architecturale et permet l'obtention d'une vue globale sur les

---

<sup>1</sup> Qu'est-ce que l'environnement ? source : [https://www.assistancescolaire.com/eleve/terminale/specialite-histoire-geo-geopolitique-sciences-politiques/reviser-le-cours/t\\_spehgsp\\_09](https://www.assistancescolaire.com/eleve/terminale/specialite-histoire-geo-geopolitique-sciences-politiques/reviser-le-cours/t_spehgsp_09)

<sup>2</sup> A indiqué le service des populations du Département des affaires économiques et sociales de l'ONU dans l'édition 2014 du rapport sur les perspectives de l'urbanisation.

<sup>3</sup> S. SEMAHI et B. DJEBRI, « La conception des logements à haute performance énergétique (HPE) en Algérie - Proposition d'un outil d'aide à la conception dans les zones arides et semi-arides », Revue des Energies Renouvelables Vol. 16 N°3, 2013

différentes étapes du cycle de vie d'un projet. En ayant recours aux nouvelles technologies et outils numériques.

La ville de Tizi Ouzou capitale de la Kabylie présente un cas d'étude intéressant. Sa croissance a entraîné un étalement urbain et un zoning avec le recours à une mobilité intense. Ainsi qu'une densification et un parc logement important avec des conceptions qui omettent la prise en charge de l'environnement et présentent une consommation accrue d'énergie. Ce qui engendre une pollution d'air et une pollution sonore.

## **1. La problématique :**

Quelles sont les actions qui peuvent être prises dans ce contexte urbain pour ne pas pousser la ville au-delà de ses limites et ne pas accentuer les déplacements et les problèmes environnementaux engendrés par l'étalement urbain ?

## **2. Les problématiques spécifiques :**

L'entrée Ouest de la ville de Tizi Ouzou qui se développe le long de l'avenue LARBI BEN MHIDI constitue un périmètre intéressant à étudier.

D'une part, elle a connu par le passé une dynamique marquée par la présence d'un souk et de l'ancienne gare routière. Cette dynamique perdure encore grâce à la situation stratégique de cette partie qui représente le seuil Ouest de la ville et grâce au flux de circulation important. Par ailleurs, cette circulation qui l'anime, cause des problèmes sur le plan environnemental et confort ; à savoir des nuisances sonores et une pollution de l'air.

D'autre part, l'image de ce seuil n'est pas mise en valeur cela est dû à plusieurs facteurs à savoir ; l'état défectueux de l'ancienne gare, du parc de loisir et de la placette des oliviers, l'absence de lieu d'échange et de rencontre compte tenu du caractère administratif dominant des activités qui le composent. Et enfin la présence d'un vide urbain potentiellement intéressant qui ne présente aucune activité. Ainsi on s'interroge sur ; **comment profiter de cette animation existante pour répondre aux besoins de la ville et de ses citoyens tout en solutionnant les problèmes de pollution sonore et atmosphérique ?**

**Et comment combler ce vide urbain afin de mettre en valeur l'image de la ville et matérialiser son seuil Ouest ?**

### **3. Les hypothèses :**

- Nous supposons que créer un projet qui inclue des lieux de rassemblement et d'échange permettrait de profiter, d'absorber et de s'intégrer à la dynamique du site.
- Nous supposons que l'occupation de ce vide urbain permettrait de travailler le seuil de la ville en harmonie avec la place des oliviers et du parc de loisirs.
- Nous estimons que l'intégration de la végétation et de dispositifs d'isolation permettrait d'atténuer les nuisances sonores et la pollution de l'air tout en travaillant l'image du seuil.
- Nous supposons que baser notre réflexion sur les procédés de l'éco-conception permettrait d'intégrer les éléments de l'environnement dès les premiers stades de la conception.

### **4. Objectifs :**

- La sensibilisation à la question environnementale.
- Réfléchir à intégrer des procédés passifs dès les premiers stades de la conception.
- Intégrer les éléments du contexte pour une architecture contextualisée.
- Donner une nouvelle image au seuil de la ville de Tizi Ouzou.

### **5. Méthodologie :**

Afin de bien mener ce travail, nous avons choisi une démarche méthodologique en nous appuyant sur les outils suivants :

- Recherches bibliographiques et documentaires pour constituer le corpus théorique et comprendre la thématique environnementale et commerciale.
- Visites sur le site d'intervention.
- Visite de la DUAC de Tizi Ouzou pour la collecte de document d'urbanisme (POS et PDAU).

- Entretien avec Mr BELKHEMSA (enseignant à l'UMMTO).
- Recours à l'outil de simulation numérique « le logiciel ECOTECH ANALYSIS 2011 ».
- Prise de photos.
- Analyse de la cartographie.

## 6. Structure du mémoire :

Notre travail s'organise comme suit :

- **Une Introduction générale :**

Nous avons développé une introduction générale qui soulève le sujet abordé sur le plan environnemental et contextuel, les problématiques qui structureront notre recherche, les hypothèses que nous allons confirmer ou infirmer à la fin de ce travail, les objectifs que nous souhaitons atteindre et enfin la méthodologie suivie.

- **Chapitre I : chapitre théorique : L'éco-conception solution durable aux problèmes environnementaux du milieu urbain.**

Qui comportera toutes les généralités qui concernent l'environnement et ses problèmes dans le milieu urbain à travers différentes échelles ; le monde, en Algérie et à Tizi Ouzou.

- **Chapitre II : chapitre analytique : Tizi Ouzou un milieu urbain et une ville en extension.**

Ce dernier traitera tout ce qui est du contexte à savoir une lecture diachronique et l'état des lieux pour parvenir à cerner les potentialités et les carences du site d'intervention.

- **Chapitre III : chapitre thématique : L'architecture commerciale spécificités et exigences.**

Comporte l'approche thématique appuyée sur des référents ainsi que la présentation du thème du projet architectural et son programme.

- **Chapitre IV : chapitre conceptuel**

L'approche architecturale qui est l'aboutissement des recherches précédentes et qui contient la synthèse du processus conceptuel du projet architectural, son programme et son fonctionnement globale, tout en incluant les aspects de l'écoconception et les solutions apportées.

## **I. CHAPITRE THEORIQUE :**

L'éco-conception solution durable aux problèmes  
environnementaux du milieu urbain

## **Introduction :**

Le milieu urbain est devenu le foyer de nombreuses problématiques environnementales, telles que la pollution de l'air, l'épuisement des ressources naturelles et l'îlot de chaleur. Ces problèmes ont des répercussions directes sur la qualité de vie des citoyens et sur l'environnement. Pour lutter contre ces défis, il est de plus en plus urgent pour les villes de mettre en place des politiques de développement durable et d'adopter des procédés de construction écologique tel l'écoconception, qui se présente comme une solution efficace et durable. En adoptant ses principes, il est possible de concevoir des bâtiments et des infrastructures qui minimisent leur empreinte écologique tout en offrant des espaces de vie respectueux de l'environnement.

### **1. Le milieu urbain un milieu spécifique :**

Notre choix s'est porté sur un contexte urbain car il présente des spécificités par rapport aux autres milieux existants.



*Figure 1: Photo d'une ville cas de la ville de Tizi Ouzou /Source : <http://www.algerie-monde.com/>*

En plus de sa mixité fonctionnelle<sup>4</sup>, sa diversification d'activités et son dynamisme économique ; les statistiques environnementales et démographiques dans les zones urbaines montrant que c'est le plus énergivore et le plus concentré en population.

---

<sup>4</sup> Caractéristique d'un ensemble urbain qui allie des fonctions diversifiées (résidentielles, commerciales, culturelles, administratives, industrielles). Source : <https://www.lalanguefrancaise.com>

« Les villes contribuent significativement aux changements climatiques. Selon ONU-Habitat<sup>5</sup>, les villes comptent pour 78 % de la consommation énergétique mondiale et produisent plus de 60 % des émissions de gaz à effet de serre. Pourtant, elles représentent moins de 2 % de la surface de la Terre. Un autre problème vient s'y ajouter, puisqu'un rapport de l'ONU prévoit que 2,5 milliards de personnes supplémentaires résideront dans des zones urbaines d'ici à 2050 »<sup>6</sup>

Cette consommation énergétique importante peut se manifester dans plusieurs secteurs mais surtout dans le secteur résidentiel, tertiaire et de transport. Elle se traduit d'une part, par le recours aux équipements utilisant de l'électricité à savoir l'éclairage, la climatisation, le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire...etc., pour pallier aux conditions d'inconfort dans les constructions. D'autre part cette population dense doit se déplacer afin de travailler ou subvenir à ses besoins, ce qui engendre un trafic routier intense.

Ces facteurs font que les villes suffoquent et entraînent souvent des problèmes d'ordre environnemental qui portent atteinte à l'environnement et perturbent la qualité de vie des individus.

## **2. Les enjeux environnementaux du milieu urbain :**

La pollution de l'air, l'îlot de chaleur urbain, les nuisances sonores et le changement climatique sont autant de défis auxquels les villes sont confrontées. L'ensemble forme une boucle de cause à effet.

- **La pollution de l'air :**

La pollution est un changement brusque ou à long terme des taux de composantes de l'air, de l'eau ou du sol. A travers des substances naturelles, chimiques ou radioactives, des déchets

---

<sup>5</sup> ONU-Habitat : le programme des Nations Unies œuvrant à un meilleur avenir urbain. Sa mission est de promouvoir le développement durable des établissements humains sur le plan social et environnemental ainsi que l'accès à un logement décent pour tous.

<sup>6</sup> A indiqué le service des populations du Département des affaires économiques et sociales de l'ONU dans l'édition 2014 du rapport sur les perspectives de l'urbanisation.

ménagers ou industriels ou des nuisances diverses (sonores, lumineuses, thermiques, biologiques... etc.).<sup>7</sup>

La pollution de l'air est la contamination de l'environnement intérieur ou extérieur par tout agent chimique, physique ou biologique qui modifie les caractéristiques naturelles de l'atmosphère. Elle peut se manifester par la présence de gaz, de **particules en suspension** et parfois de substances liquides dans l'air, ayant des conséquences préjudiciables pour la santé humaine, les êtres vivants et le climat. Cette pollution est principalement provoquée par des

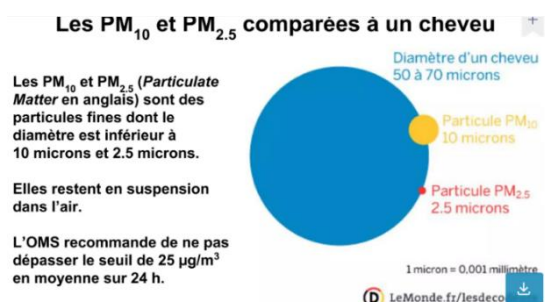


Figure 2: description des particules fines /Source : site internet <https://www.lemonde.fr/climat/>

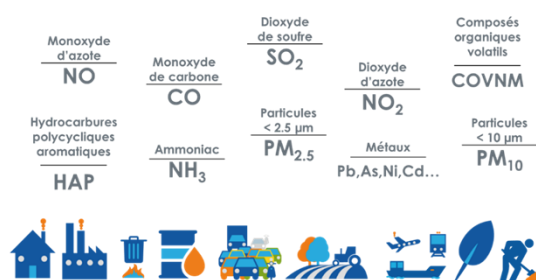


Figure 3 : image illustrant les polluants de l'air /Source : site internet <https://www.airparif.asso.fr/>

activités humaines telles que le trafic routier, les industries, le chauffage et l'agriculture, ainsi que par des phénomènes naturels comme les feux de forêt. Les principaux polluants préoccupants pour la santé publique comprennent les particules en suspension, le monoxyde de carbone CO<sub>2</sub> et l'ozone. Selon l'Organisation mondiale de la santé, environ 2,6 milliards de personnes sont exposées à des niveaux dangereux de pollution de l'air à l'intérieur des habitations, ce qui en fait la première cause environnementale de décès dans le monde.<sup>8</sup>

Ces **polluants de l'air** sont des substances qui altèrent

la **qualité de l'air** et peuvent avoir des conséquences préjudiciables pour la santé humaine, les êtres vivants, le climat et les biens matériels. Les polluants peuvent être d'origine naturelle ou

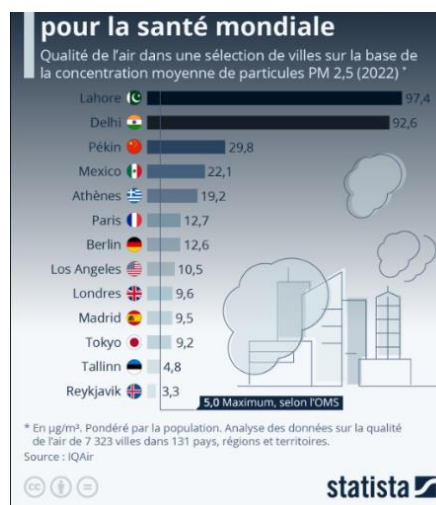


Figure 4: Qualité de l'air dans certaines villes dans le monde 2022/Source : site internet <https://fr.statista.com/>

<sup>7</sup> Source : <https://books.openedition.org/>

<sup>8</sup> Source : l'organisation mondiale de la santé (OMS) <https://www.who.int/fr/health-topics>

anthropique et concerner l'air atmosphérique ou l'air intérieur des maisons, usines, bureaux. Ils peuvent être classés en deux catégories : les polluants primaires, qui sont émis directement dans l'atmosphère, tels que les particules en suspension, le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote, les composés organiques volatils et le monoxyde de carbone, et les polluants secondaires, qui se forment par la réaction des polluants entre eux dans l'atmosphère, tels que l'ozone et les particules fines<sup>9</sup>.

Une analyse a révélé qu'en 2022, sur les 131 pays, régions et territoires étudiés, seuls 13 respectaient les directives de l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Celle-ci préconise une exposition annuelle à des concentrations de particules fines (PM<sub>2,5</sub>) inférieures ou égales à 5 µg/m<sup>3</sup>. Le graphique ci-dessous montre à quel point la qualité de l'air <sup>10</sup>varie dans le monde : dans des villes comme Delhi en Inde (92,6 µg de particules PM<sub>2,5</sub> par m<sup>3</sup>), les recommandations maximales de l'OMS sont dépassées de plus de dix fois. Ce qui a des répercussions dangereuses sur la santé publique.

- **Le changement climatique :**

Le changement climatique désigne l'ensemble des variations des caractéristiques climatiques en un endroit donné au cours du temps : réchauffement ou refroidissement. Qu'elle soit due à la variabilité naturelle ou aux activités humaines notamment l'effet de serre. Il entraîne une hausse de la température mondiale moyenne et conduit à des températures extrêmes plus fréquentes, comme les vagues de chaleur. Un réchauffement climatique avec des

---

<sup>9</sup> Les particules fines, également appelées PM<sub>2,5</sub>, sont des particules en suspension dans l'air dont le diamètre est inférieur à 2,5 micromètres. Elles sont considérées comme les plus dangereuses pour la santé humaine car elles peuvent pénétrer profondément dans les voies respiratoires et même atteindre les alvéoles pulmonaires, ce qui peut avoir des effets néfastes sur la santé, tels que des irritations, des problèmes respiratoires, voire des maladies cardiovasculaires et des cancers. Ces particules peuvent être d'origine naturelle, comme l'érosion des sols, les pollens, les feux de biomasse, ou d'origine anthropique, provenant par exemple des gaz d'échappement des véhicules, de la combustion de combustibles, de l'agriculture et de diverses activités industrielles. Source : Fiche thématique Atmo Hauts-de-France « Les particules atmosphériques ».

<sup>10</sup> La qualité de l'air se réfère à la mesure de la pureté de l'air ambiant. Elle est déterminée par la présence de divers polluants atmosphériques tels que les particules fines. Les agences de surveillance de la qualité de l'air la mesurent régulièrement dans différentes régions et villes, et publient des indices pour informer le public sur les niveaux de pollution de l'air. Elle est généralement classée en plusieurs catégories, allant de "bon" à "très mauvais", en fonction des concentrations de polluants dans l'air. Elle présente un enjeu majeur de santé publique.

températures plus élevées peuvent entraîner une augmentation de la mortalité, une diminution de la productivité et endommager les infrastructures.<sup>11</sup>

- **L'effet de serre :**

L'effet de serre est un phénomène naturel par lequel les gaz naturellement présents dans l'atmosphère, tels que la vapeur d'eau, le dioxyde de carbone, le méthane et d'autres gaz, retiennent une partie de la chaleur émise par la surface de la Terre.

Ce phénomène est essentiel à la vie sur Terre car il permet de maintenir une température moyenne propice à

la vie. Cependant, l'activité humaine, telle que la combustion de combustibles fossiles, a entraîné une augmentation des gaz à effet de serre dans l'atmosphère, ce qui renforce l'effet de serre et contribue au réchauffement climatique et crée des îlots de chaleur<sup>12</sup> dans les zones urbaines.

- **Les gaz à effet de serre :**

Les gaz à effet de serre (GES) sont des composants gazeux présents naturellement dans l'atmosphère qui absorbent le rayonnement infrarouge émis par la surface terrestre, contribuant ainsi à l'effet de serre. Les principaux gaz à effet de serre naturellement présents dans l'atmosphère sont la vapeur d'eau, le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>), le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), l'ozone (O<sub>3</sub>) et Les hydrofluorocarbures (HFC).

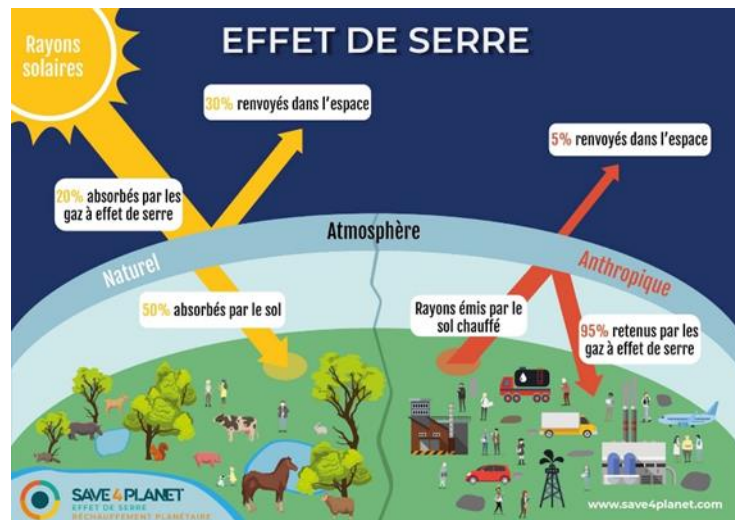


Figure 5: image illustrant l'effet de serre/Source : site internet <https://www.save4planet.com/>

<sup>11</sup> Source : <https://www.actu-environnement.com/>

<sup>12</sup> L'îlot de chaleur urbain est un effet de dôme thermique, créant une sorte de microclimat urbain où les températures sont significativement plus élevées : plus on s'approche du centre de la ville, plus il est dense et haut, et plus le thermomètre grimpe. Source : <https://www.notre-planete.info/>

L'augmentation de la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère terrestre est l'un des facteurs à l'origine du réchauffement climatique. Les principales sources de ces gaz sont :

- Les sources humaines de pollution atmosphérique comprennent les activités qui reposent sur l'utilisation de combustibles à base de carbone (par exemple, le transport, les véhicules, ainsi que la production d'électricité), les procédés industriels comme ceux liés à la production de pétrole et de gaz ainsi que certains produits, comme la peinture et les solvants.
- Les sources naturelles comme les déchets biologiques, les feux de forêts, la poussière extraterrestre et le pollen ne sont que quelques exemples de sources de pollution naturelle. En quantité excessive, les polluants d'origine naturelle peuvent aussi perturber les écosystèmes.

• **La relation entre la pollution et les changements climatiques :**

Le changement climatique et la pollution de l'air sont intimement liés. Certains des polluants de l'air sont également des gaz à effets de serre et contribuent au changement climatique, comme l'ozone et le CO<sub>2</sub>. Les gaz à effet de serre et les polluants de l'air sont donc deux entités différentes dans l'air. Les polluants de l'air ont un impact local, notamment sur la santé, et ont une durée de vie courte, tandis que les gaz à effet de serre ont des impacts mondiaux et de longs termes sur le climat.



Figure 6: la relation entre le changement climatique et la pollution de l'air /Source : site internet <https://www.airparif.asso.fr/>

**2.1 Ces problèmes environnementaux à l'échelle mondiale :**

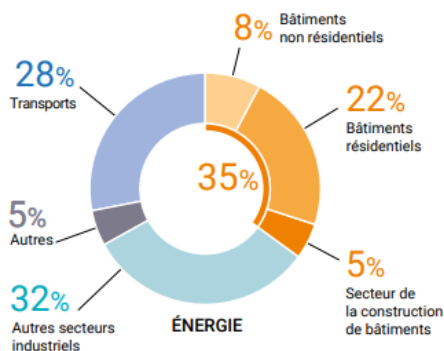


Figure 7: Répartition sectorielle de consommation d'énergie dans le monde en 2020 /Source : site internet <https://gdr-mbs.univ-gustave-eiffel.fr/>

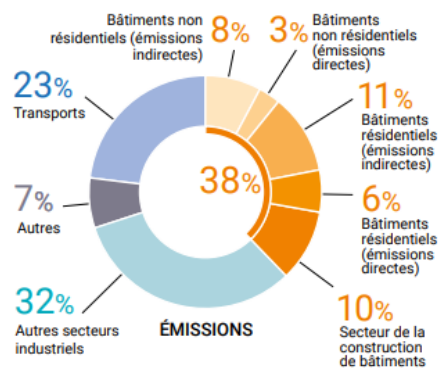


Figure 8: Répartition sectorielle d'émission de CO2 dans le monde en 2020/Source : site internet <https://gdr-mbs.univ-gustave-eiffel.fr/>

Les émissions de CO2 du secteur du bâtiment sont principalement liées à la consommation d'énergie (chauffage, la climatisation et l'éclairage) pendant la phase d'usage des bâtiments, à la production d'énergie pour ces bâtiments, ainsi qu'aux émissions indirectes liées à la fabrication des matériaux et équipements utilisés dans le secteur. Cette émission a pour cause le réchauffement climatique, qui peut être illustré à travers ce diagramme de l'évolution de la température moyenne annuelle mondiale ;

### ÉVOLUTION DE LA TEMPÉRATURE MOYENNE ANNUELLE MONDIALE DE 1850 À 2020

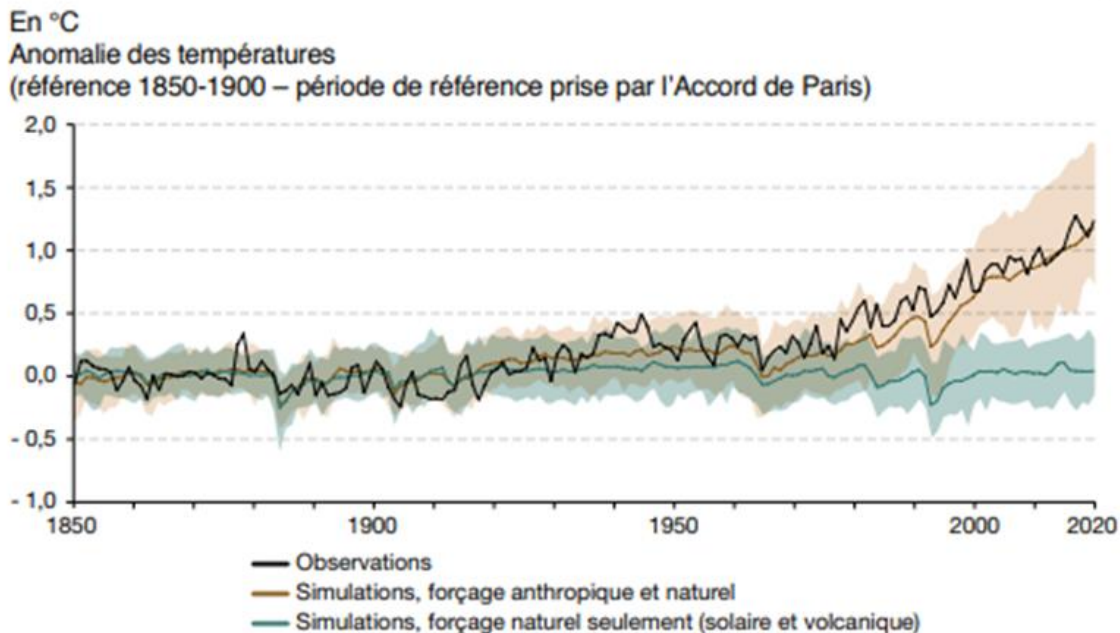


Figure 9: Evolution de la température moyenne annuelle mondiale de 1850 à 2020 source : chiffres clés du climat France, Europe et monde 2022 GALLICA

La température moyenne mondiale de la période de référence préindustrielle 1850-1900 est faiblement marqué jusqu'au milieu des années 1930 puis devient légèrement positif jusque

vers 1980. Depuis le début des années 1980, le réchauffement s'accroît nettement, et chacune des quatre dernières décennies ont successivement été les plus chaudes depuis 1850. Le réchauffement de la dernière décennie (2011-2020) est de 1,1 °C par rapport à l'ère préindustrielle.

De plus la pollution de l'air non seulement elle a des répercussions sur l'Homme et son environnement mais aussi sur l'économie d'un pays. Il ressort dès lors qu'elle présente d'une part des coûts sanitaires et d'autre part des coûts non sanitaires qui peuvent être tangibles ou intangibles. En effet, la pollution de l'air peut entraîner des coûts de santé élevés en raison de l'augmentation des maladies

respiratoires et cardiovasculaires, ce qui se traduit par des dépenses accrues pour les soins de santé et une baisse de la productivité au travail. À long terme, la pollution de l'air constitue un véritable frein à la croissance économique, et engendre des pertes financières importantes pour les entreprises et les gouvernements.

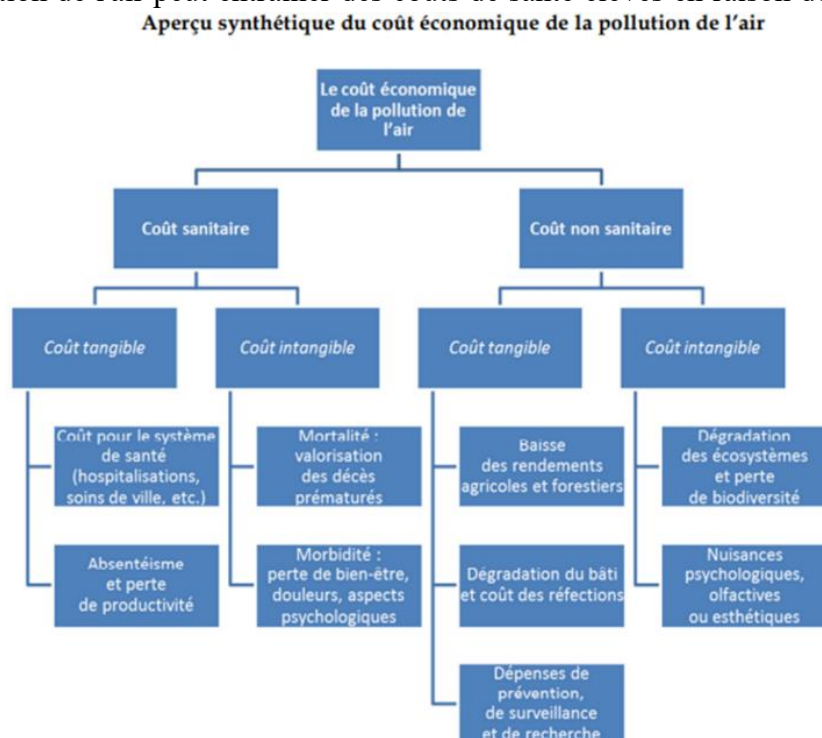


Figure 10: cout économique de la pollution de l'air/Source : site internet <https://www.senat.fr/>

## **2.2 Ces problèmes environnementaux à l'échelle de l'Algérie :**

La consommation interne de l'énergie en Algérie représente 42%, a fait savoir le professeur Nordine Yassa, Commissaire aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique.

« La consommation interne en Algérie représente 42%. Donc, on consomme pratiquement 42% et 58% est exporté à l'étranger », a-t-il indiqué sur les ondes de la radio chaîne 3. La structure de cette consommation d'énergie, a-t-il détaillé, est dominée par les ménages et les secteurs

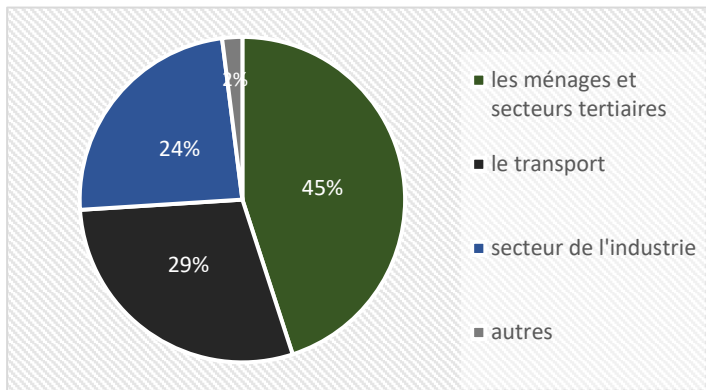


Figure 11: répartition sectorielle de la consommation d'énergie en Algérie 2018 /Source : site internet <https://www.algerie-eco.com/> traité par les auteurs



Figure 12: évolution de l'intensité énergétique par secteurs (2000-2017) /Source : site internet [https://meetmed.org/\\_FICHE-PAYS\\_ALGERIE.pdf](https://meetmed.org/_FICHE-PAYS_ALGERIE.pdf)

tertiaires avec 45%, 29% c'est le transport et 24% c'est le secteur de l'industrie.

En termes d'intensité énergétique par secteur, des différences importantes entre secteurs ont été observées. Si la plupart des secteurs voient leur intensité énergétique diminuer (-18% pour l'agriculture et le transport, -16% pour le transport, entre 2000 et 2017), celle du secteur tertiaire est relativement stable sur la période (-2%) et celle du secteur résidentiel augmente très fortement (+80%, soit +3.6%/ an). Cette hausse de l'intensité énergétique du secteur résidentiel s'explique principalement par la hausse du confort thermique (chauffage et climatisation) ainsi que par la multiplication des usages électriques (produits électroniques...).

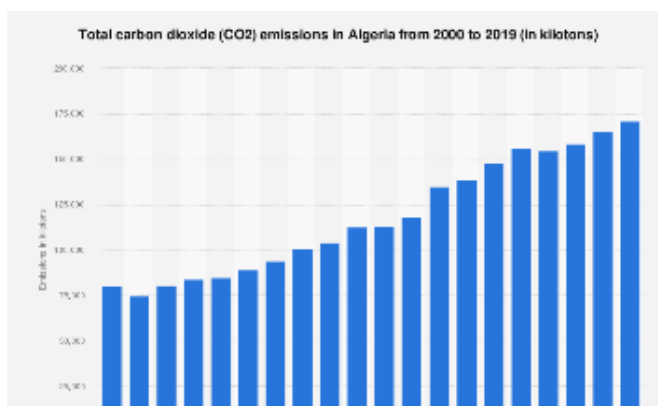


Figure 13: Émissions totales de dioxyde de carbone (CO2) en Algérie de 2000 à 2019(en kilotonnes) /Source :site internet <https://www.statista.com/>

Ainsi Les émissions totales de dioxyde de carbone (CO2) en Algérie se sont élevées à 171 250 kilotonnes en 2019. Les émissions de CO2 dans le pays ont généralement augmenté au cours des années sous revue. En comparaison, l'Algérie a produit 80 050 kilotonnes de CO2 en 2000.

Par conséquent, les projections climatiques de l'avenir indiquent que « l'Algérie ressentira davantage les effets des changements climatiques <sup>13</sup> ». Le pays va éventuellement subir encore plus de variations importantes des hausses des températures et des baisses conséquentes des précipitations

De nombreuses études sur les variations possibles dans la région projettent une hausse des températures de l'ordre de 1°C avec des baisses de précipitations de 5 à 10 % à l'horizon 2020 et plus du double de ces valeurs à l'horizon 2050, soit une augmentation des températures de 2° à 3°C et une chute des précipitations de 10 à 30 %.

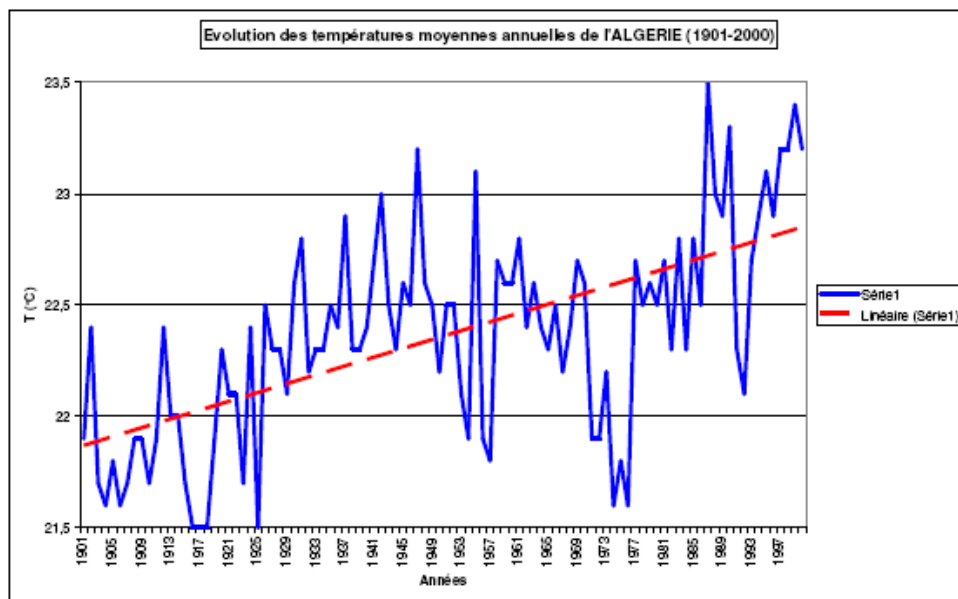


Figure 14: Evolution des températures moyennes annuelles de l'Algérie (1901-2000) Source : site internet <https://www.researchgate.net/>

### **2.3 Ces problèmes environnementaux à l'échelle de Tizi Ouzou :**

Par rapport au contexte, notre choix s'est porté sur la ville de Tizi Ouzou, qui présente des caractères du milieu urbain touché par ces problèmes environnementaux.

Le graphique ci-dessous montre une estimation de la température annuelle moyenne pour la région de Tizi-Ouzou. La ligne bleue en pointillés représente la tendance linéaire du changement climatique. La partie inférieure du graphique figurent les "bandes de

---

<sup>13</sup> Bilans des Expertises sur « Les Risques Menaçant la Biodiversité en Algérie » MATE-GEF/PNUD : Projet ALG/97/G31, p. 12.

réchauffement". Chaque bande de couleur représente la température moyenne d'une année - bleu pour les années plus froides et rouge pour les années plus chaudes.

Avec la hausse des températures et les vagues de chaleurs de plus en plus fréquentes, la climatisation est devenue indispensable et excessivement utilisée, ce qui accroît la consommation d'énergie et l'émission de CO2. Celle-ci est dû aussi à l'utilisation accru du chauffage pendant tout l'hivers à cause des bâtiments non isolés. C'est ainsi que ce système en boucle d'émission de CO2 et de réchauffement climatique se reproduit et s'accroît au fil des ans.

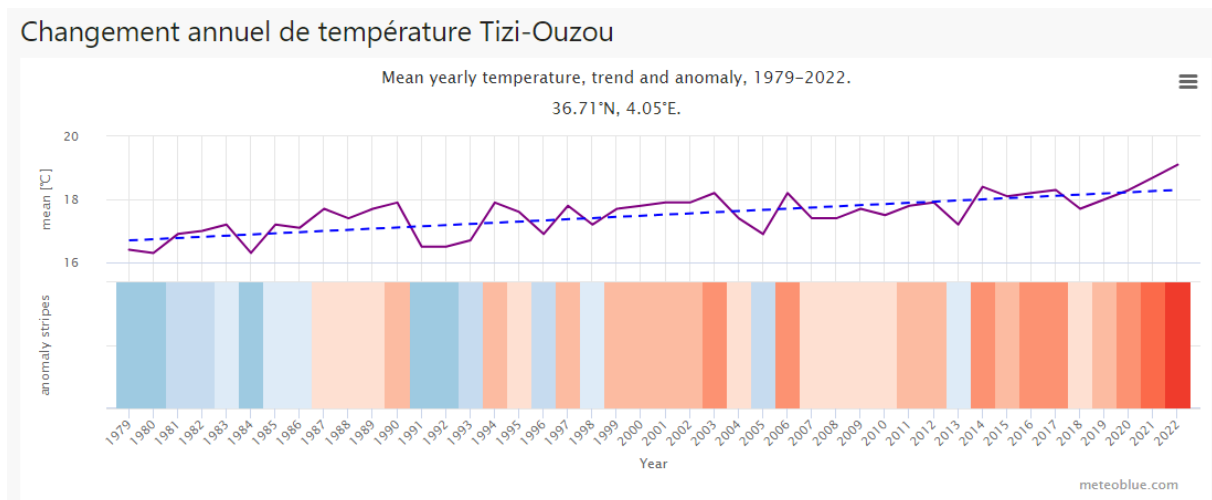


Figure 15 graphique montrant l'évolution de la température moyenne de la wilaya de Tizi Ouzou 1979 -2022/ Source : site internet <https://www.meteoblue.com/> de l'université de Bale en suisse.

De plus, on constate que durant les périodes de chaleur tel le mois de juillet et août, la qualité de l'air est plutôt dégradée jusqu'à mauvaise, ce qui indique que l'air a atteint un degré élevé de pollution et n'est pas sain pour les personnes sensibles (risques de difficultés respiratoires ou irritations de la gorge). Vers le mois de septembre on enregistre un pique allant jusqu'à

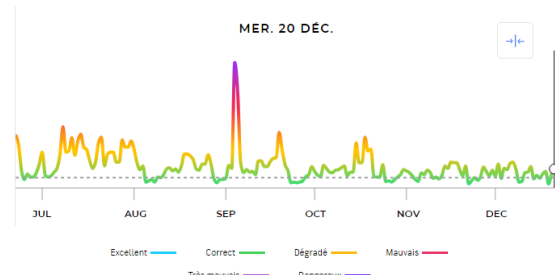


Figure 16: qualité de l'air Tizi Ouzou (juillet-décembre 2023) /Source : site internet <https://www.accuweather.com/>

dangereux ce qui indique que le niveau de pollution a atteint un niveau critique. Durant les périodes froides la qualité de l'air est correcte (L'air est moyennement pollué) rien n'empêche que l'air reste pollué et qu'une qualité excellente voir non polluée ne put être atteinte.

Tizi Ouzou dense et polluée, aujourd'hui étouffe, elle laisse place à des îlots de chaleurs qui représente des microclimats urbains chauds voir très chauds et humides. Par conséquent il est nécessaire de solutionner cette situation sans l'aggraver et agir d'une façon durable et respectueuse de l'environnement.

### **3. L'éco-conception, une solution ?**

Face aux enjeux énergétiques, climatiques et environnementaux, auxquels le milieu urbain est confronté la société tout entière doit se mettre en mouvement pour répondre le plus efficacement possible à ces contraintes. Évidemment, les domaines les plus concernés sont ceux qui dépendent le plus de l'énergie ou qui génèrent le plus d'impacts environnementaux, ce qui est notamment le cas du secteur du bâtiment. La qualité environnementale d'un bâtiment est à la fois une préoccupation majeure et une contrainte qu'il faut intégrer dans le processus de conception.

#### **3.1 Développement durable et éco-conception :**

La citation attribuée à Antoine de Saint Exupéry<sup>14</sup>, « on n'hérite pas de la terre de nos parents, on l'emprunte à nos enfants », est une énonciation simple, et avant l'heure, du concept de développement durable.

##### **a. Définition du développement durable :**

Le développement durable est une notion qui est apparue pour la première fois dans un document officiel en 1987 : le rapport Brundtland<sup>15</sup>. Ce rapport précise plusieurs objectifs relatifs aux politiques de développement tel : la satisfaction des besoins essentiels (emploi, alimentation, énergie, eau, salubrité), la préservation et la mise en valeur des ressources,

---

<sup>14</sup> Ecrivain français

<sup>15</sup> Le rapport Brundtland, publié en 1987, est un document de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement (CMED) de l'Organisation des Nations unies (ONU). Ce rapport est présidé par Gro Harlem Brundtland, premier ministre de la Norvège. Il pose les bases d'une nouvelle ère de croissance économique, socialement et environnementalement durable. Il explore les voies de développement durable pour assurer un avenir viable pour les générations à venir.

l'intégration des considérations relatives à l'économie et à l'environnement dans la prise de décision...etc.

Ce rapport donne par ailleurs une définition aujourd'hui universellement adoptée du développement durable : Le développement durable est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire leurs propres besoins. Le concept de développement durable intègre donc trois aspects fondamentaux : l'économie en lien avec la notion de développement ; la société, en particulier à travers la notion de besoins ; l'environnement, notamment du fait de préserver les ressources et résoudre les impacts environnementaux. Ces notions sont usuellement qualifiées de trois sphères ou piliers.

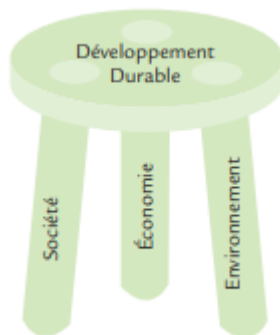


Figure 17: les trois piliers du développement durable / Source : ouvrage l'éco-conception dans le bâtiment Jean-Luc Menet et Ion Cosmin Gruescu

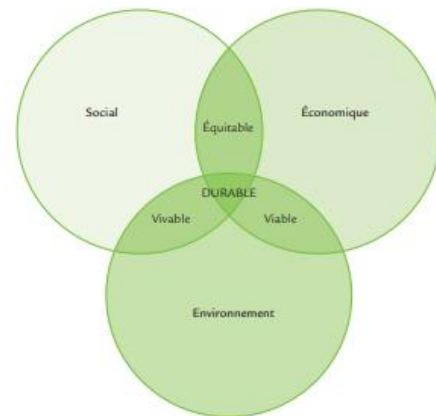


Figure 18: les trois sphères du développement durable/Source : ouvrage l'éco-conception dans le bâtiment Jean-Luc Menet et Ion Cosmin Gruescu

## b. Qui pour agir ?

« Le développement durable implique la coopération d'acteurs :

- De différentes disciplines (économie, sociologie, écologie, sciences pour l'ingénieur, etc.).
- De différents secteurs (transports, énergie, eau, déchets, milieux naturels, développement social, etc.).
- De différents milieux (entreprises, associations, administrations, syndicats, etc.).
- Agissant à différents échelons territoriaux (international, national, régional, et local).

Le développement durable repose donc sur une nouvelle forme de gestion, où tous les acteurs (parties prenantes) doivent se mobiliser. En d'autres termes, il s'agit de traiter le même problème à tous les niveaux, dans tous les secteurs, et par tous les acteurs.<sup>16</sup> »

### c. Les enjeux du développement durable :

La prise en compte de l'environnement est justifiée par des enjeux ;

- **Environnementaux** : liés à l'épuisement des ressources naturelles, à la pollution, à la préservation des écosystèmes, mais aussi à la santé et à la qualité de vie.
- **Énergétiques** : concernent l'épuisement des ressources naturelles d'origine fossile dont l'homme a besoin, notamment pour se chauffer et se déplacer.
- **Climatiques** : découlent de l'utilisation abusive des énergies fossiles et sont donc une conséquence de l'enjeu précédent.

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)<sup>17</sup> a montré que l'action de l'homme conduira à une élévation des températures qui, si elle n'est pas contenue sous les deux degrés Celsius d'ici à la fin du siècle, provoquera un changement climatique majeur dont les effets seront planétaires.

### d. Le domaine le plus concernés, le secteur du bâtiment :

Dès lors qu'un bâtiment est utilisé pendant plusieurs dizaines d'années, il convient de s'intéresser à son impact sur l'environnement, à travers sa construction. Cela ne peut se faire qu'en utilisant une approche « cycle de vie ». « La plupart des études montrent en effet que les phases d'utilisation et de fin de vie d'un bâtiment et de ses éléments de construction, sont prépondérantes en termes d'impacts environnementaux engendrés. »<sup>18</sup>

---

<sup>16</sup> Source : ouvrage l'éco-conception dans le bâtiment Jean-Luc Menet et Ion Cosmin Gruescu édition DUNOD p16.

<sup>17</sup> Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) est un organisme intergouvernemental créé en 1988 par deux institutions émanant des Nations unies : le Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE) et l'Organisation météorologique mondiale (OMM). Il est mandaté pour évaluer de manière objective les informations scientifiques, socio-économiques et techniques relatives au changement climatique, et à identifier les limites d'interprétation des résultats.

<sup>18</sup> Source : ouvrage l'éco-conception dans le bâtiment Jean-Luc Menet et Ion Cosmin Gruescu édition DUNOD p23.

Au cœur de la démarche développement durable, l'éco-conception a pour objectif principal de réduire ces impacts environnementaux.

### e. Pourquoi lors de la conception ?

Selon l'ADEME<sup>19</sup> Jusqu'à 70% des coûts et 80% des impacts environnementaux et sociétaux d'un produit sont ressentis au moment de sa conception. Pour optimiser les résultats, c'est donc durant le processus de conception et de développement du produit qu'il faut intervenir.

Plus généralement, toute conception de produit touche l'environnement lors de :

- l'extraction de matières premières.
- l'utilisation d'énergie : lors du processus de fabrication, lors de l'utilisation du produit s'il nécessite une source d'alimentation, et en logistique (transport amont / aval du site de fabrication...).
- l'utilisation de consommables pour l'entretien.
- un traitement ajusté en fin de vie du produit

### 3.2 L'éco-conception :

La conception de produits dans le cadre du développement durable est nommée écoconception. On ne peut définir celle-ci sans passer par la conception en elle-même qui désigne la méthodologie qui conduit à créer un bien qui répondent à plusieurs critères dont les besoins des occupants, les contraintes techniques et réglementaires, plus les aspects esthétiques et économiques. Ainsi, l'éco-conception<sup>20</sup> consiste

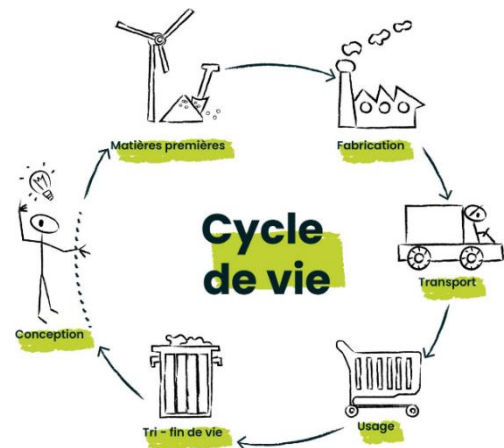


Figure 19: le cycle de vie d'un produit /Source : <https://www.eco-conception.fr/>

<sup>19</sup> L'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie) est un établissement public qui a pour missions premières de favoriser la protection de l'environnement et les économies d'énergie.

<sup>20</sup> La norme internationale ISO 14006 établie en 2011 et révisée en 2020 définit l'éco-conception comme « une approche méthodique qui prend en considération les aspects environnementaux du processus de conception et développement dans le but de réduire les impacts environnementaux négatifs tout au long du cycle de vie d'un produit. »

simplement à intégrer un autre critère fondamental : le critère environnemental. La maîtrise de la dimension environnementale d'un projet consiste à mesurer les interactions d'un bâtiment avec son environnement, lors de sa construction et de son exploitation. Autrement dit « l'écoconception du cadre bâti s'entend comme l'ensemble des outils et méthodologies minimisant l'impact environnemental inhérent à toute construction. »<sup>21</sup>

L'éco-conception, (en anglais écodesign), se caractérise par une vision globale, c'est une approche multicritère qui implique de prendre en compte tous les impacts environnementaux les plus pertinents (eau, air, sol, bruit, déchets, matières premières, énergie...) et une approche multi-étape qui repose sur l'ensemble du cycle de vie (extraction des matières premières, production, distribution, utilisation, fin de vie).

**a. Les piliers de l'éco-conception :**

• La pensée cycle de vie :

Le principe, comme cité précédemment, qui est la base de la démarche d'éco-conception, nécessite la prise en compte toutes les étapes du cycle de vie et tous les impacts environnementaux (approche multicritères). Pour cela, on travaille une analyse du cycle de vie (ACV), qui nous permet d'analyser l'ensemble des impacts d'un produit pour toutes les étapes du cycle de vie. En architecture il est tout à fait possible de matérialiser cela et d'étudier la phase primaire d'un projet et simuler son impact environnemental à travers des outils d'aide à la conception et des outils de simulation numérique tel le logiciel ECOTECH ANALYSIS qui permet de réaliser une maquette numérique du projet en question et de générer les données climatiques et géographiques du site afin d'étudier divers paramètres tel l'ensoleillement, les masques solaires, les vents...

• La Démarche :

Selon la Définition de la norme [ISO 2002] il s'agit d'intégrer l'environnement à toutes les phases (et le plus en amont possible) du développement d'un produit.

---

<sup>21</sup> Gobin C. Éco-conception marqueur d'un reengineering de la construction. L'ingénierie de la construction, base doc. TIB236DUO (réf. C 3020), (2011).

- Procédés et outils :

Plusieurs outils sont à la portée. En architecture il est tout à fait possible d'étudier la phase primaire d'un projet et simuler son impact environnemental à travers des outils d'aide à la conception et des outils de simulation numérique tel le logiciel ECOTECT ANALYSIS qui permet de réaliser une maquette numérique du projet en question et de générer les données climatiques et géographiques du site afin d'étudier divers paramètres tel l'ensoleillement, les masques solaires, les vents...

### La Stratégie

Plus généralement, toute conception de produit touche l'environnement lors de :

- l'extraction de matières premières.
- l'utilisation d'énergie : lors du processus de fabrication, lors de l'utilisation du produit s'il nécessite une source d'alimentation, et en logistique (transport amont / aval du site de fabrication...).
- l'utilisation de consommables pour l'entretien.
- un traitement ajusté en fin de vie du produit

### Collaboration et partenariat

L'éco-conception combine plusieurs disciplines : technique, organisationnelle, commerciale, etc. Divers acteurs sont engagés tout au long du cycle de vie, de ce fait les communications internes et externes et les partenariats sont cruciaux.

### **3.3 L'intégration de la végétation comme stratégie d'éco-conception :**

L'utilisation de la végétation peut être une stratégie envisageable dans le cadre de l'éco-conception, car elle offre de nombreux avantages environnementaux tels que la réduction des émissions de gaz à effet de serre, la purification de l'air, favoriser la biodiversité en milieu urbain, la régulation du climat, l'isolation thermique et acoustique qui permettent de réduire la consommation énergétique au lieu du chauffage ou de la climatisation.

La végétation est non seulement un élément d'ornementation mais aussi un élément constitutif majeur du projet. Elle présente des aspects architecturaux, urbains, paysagers et sanitaires et participe totalement à l'approche du développement durable. Elle permet de maîtriser les impacts environnementaux du bâti.

Le végétal en complément de divers systèmes passifs favorise un bon confort climatique, en limitant le recours aux systèmes énergétiques classiques de chauffage et de climatisation. Les arbres à feuilles caduques préservent les bâtiments du soleil d'été, sans compromettre les apports solaires en hiver ; les arbres à feuilles persistantes protègent des vents dominants et froids. Les plantes grimpantes, apportent une protection thermique et un ombrage appréciable. Les feuilles augmentent l'humidité de l'air par évapotranspiration. Elles améliorent également la qualité de l'air en fixant le CO<sub>2</sub>, en rejetant de l'oxygène et en capturant les particules en suspension dans l'air. Par-là, elles limitent les gaz à effet de serre. Les ions négatifs produits par les plantes assurent un bon équilibre physiologique.

- **La toiture végétale :**

Les avantages des toitures végétalisées sont nombreux. En retenant une grande partie des eaux de pluies, elles luttent contre l'imperméabilisation des sols notamment en milieu urbain, et limitent l'encombrement des réseaux d'eau lors de fortes précipitations. Elles renforcent l'isolation thermique et acoustique des bâtiments sur lesquels elles sont installées. Elles aident à abaisser les températures de l'air urbain et à atténuer l'effet d'îlot de chaleur. Elles permettent une intégration paysagère discrète et offrent des aspects diversifiés, suivant le type de substrat, de végétaux et de pente de toiture.

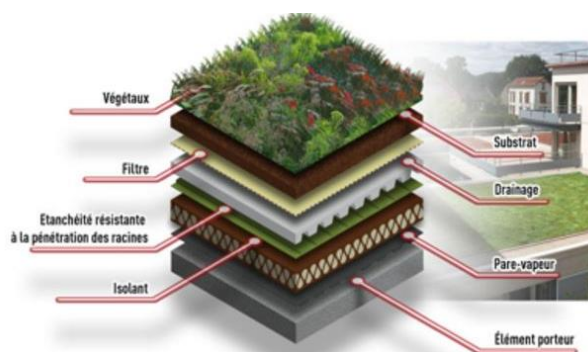


Figure 20: composantes du toit végétalisé /Source : <https://www.build-green.fr>

Il existe deux types de toits verts :

- Les toits semi-intensifs et intensifs, plus épais, d'une profondeur minimale de 12 cm, peuvent supporter une plus grande variété de plantes, mais sont plus lourds et nécessitent plus d'entretien.

- Les toits extensifs, peu profonds, d'une profondeur allant de 3cm à 12 cm, plus légers que les toits verts intensifs, et nécessitant un entretien minimal.

Le terme toit vert peut également être utilisé pour désigner les toits qui utilisent une certaine forme de technologie verte, comme un toit frais, un toit avec des capteurs solaires thermiques ou des panneaux photovoltaïques. Les toits verts sont également appelés toits écologiques, toits végétalisés, toits vivants, toits verts.

- **Toit jardin :**

Au-delà des performances techniques de la toiture terrasse végétalisée, un projet de jardin sur le toit ouvre un nouveau lieu de vie attractif. D'un simple toit en béton, vous pouvez obtenir un espace vert planté d'arbres, avec sa pelouse, ses allées, son banc. Il est recommandé

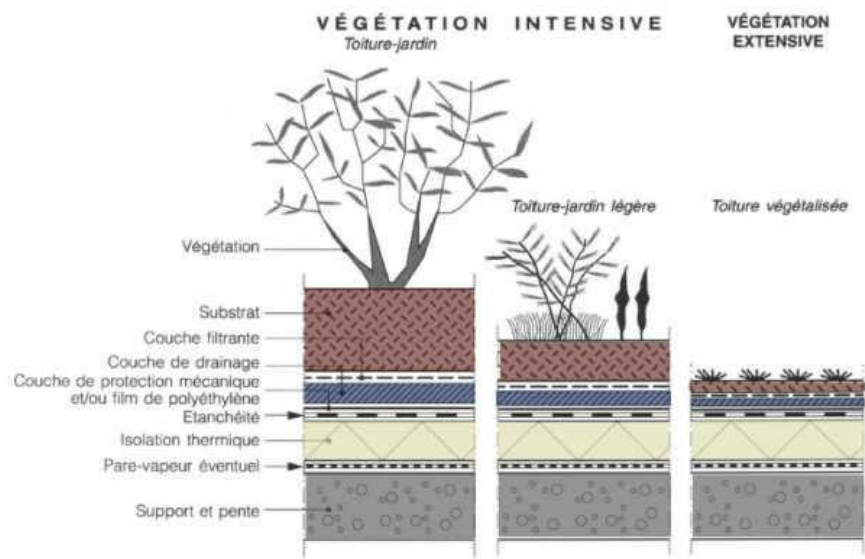


Figure 21: détails des toitures jardin et végétalisés/ Source : <https://www.sprinar-compotech.fr/>

d'opter pour des végétaux endémiques qui sont des espèces naturellement présentes dans l'environnement local, hors intervention humaine. Ce sont donc des plantes qui s'accommodent des conditions de pluviométrie et d'ensoleillement. Elles gèrent leurs besoins en eau sans exiger d'effort technologique supplémentaire lorsqu'elles sont maintenues dans ce milieu d'existence.

- **Le mur végétal**

Également connue sous le nom de verdure verticale, elle introduit en fait des plantes sur la façade du bâtiment. Les murs végétaux peuvent être divisés en trois types fondamentaux selon les espèces des plantes ; types de substrat de culture et méthode de construction.

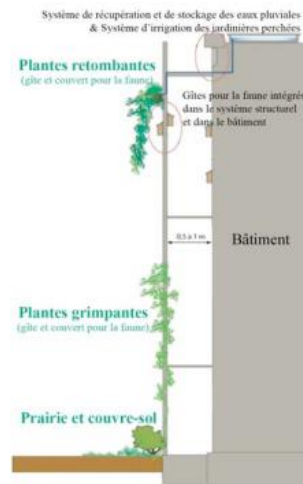


Figure 22: Coupe de principe d'une façade végétale



Figure 23: façade mur végétal du One central Park building à Sydney en Australie/Source : <https://blog.solutionlevage.com/>

- Escalade de mur : la méthode très courante et traditionnelle des murs verts. Bien que ce soit un processus qui prend du temps, les plantes grimpantes peuvent recouvrir naturellement les murs des bâtiments. Parfois, ils sont poussés vers le haut à l'aide d'un treillis ou d'autres systèmes de soutien.
- Le mur végétal suspendu : est également une autre approche populaire pour les murs végétaux. Il peut facilement former une ceinture verte verticale complète sur un bâtiment à plusieurs étages en plantant à chaque étage par rapport au type d'escalade.
- Le mur végétal modulaire : est le dernier concept par rapport aux deux types précédents. Il nécessite des considérations de conception et de planification plus compliquées avant qu'un système vertical puisse être mis en place. C'est aussi probablement la méthode de murs verts la plus coûteuse.

## **Conclusion :**

Dans le milieu urbain l'objectif est de créer une architecture durable qui peut aider à réduire l'empreinte carbone et palier aux problèmes environnementaux et aux émissions de gaz à effet de serre issus du secteur résidentiel et tertiaire avec des bâtiments économes, ainsi que du transport avec la mobilité intense.

L'éco-conception représente une solution aux défis et enjeux de l'environnement. En ayant un regard avant-gardiste et en agissant dès les premières phases d'une conception à travers l'intégration du volet environnement dans tout le cycle de vie d'un projet.

De plus, la présence de la végétation sous tous ses aspects (façade, toiture, jardins...) peut aider à améliorer la qualité de l'air et à réduire les niveaux de bruit, ce qui peut être bénéfique pour la santé physique des citoyens.

Enfin, à travers les outils d'aide à la conception et les simulations numériques nous pourrions déterminer l'impact d'un projet avant même sa construction, ainsi que déterminer en plus de la végétation les éventuelles recommandations et autres dispositifs à intégrer.

## II. CHAPITRE CONTEXTUEL :

Tizi Ouzou un milieu urbain et une ville en extension

## **Introduction :**

Dans le cadre de l'analyse de la ville de Tizi-Ouzou, ce chapitre sera divisé en quatre parties distinctes. Tout d'abord, nous allons présenter la ville à travers une lecture diachronique qui nous permettra de comprendre comment Tizi-Ouzou a évolué au fil du temps et les facteurs qui ont contribué à sa croissance afin de cerner l'étalement urbain et les composantes de la ville.

Par la suite, nous aborderons l'analyse du périmètre d'étude en décortiquant ses composantes.

Puis, il s'agira de l'assiette d'intervention et ses caractéristiques.

Enfin, nous procéderons à une synthèse générale de cette analyse, afin de mettre en évidence les principaux avantages et problèmes qui se dégagent de cette étude ainsi que la stratégie d'intervention.

Cette approche analytique nous permettra de mieux appréhender la ville de Tizi-Ouzou et d'identifier les éventuelles pistes d'amélioration pour son développement futur.



## 1.2 Accessibilité :

La ville de Tizi Ouzou est desservie principalement par la RN12 qui la relie à Alger et Béjaïa (l'axe territorial) et la RN72 vers la commune de Tizirt, par des chemins de wilayas à savoir les CW100, CW147, CW2, CW37, CW174, CW128, par un réseau ferroviaire et un téléphérique. Le réseau routier intense permet de bien desservir la ville, cependant il représente l'une des causes primaires du changement climatique ainsi que de la pollution qu'elle soit atmosphérique avec l'augmentation des gaz à effet de serre<sup>22</sup>, ou sonore avec les nuisances des véhicules.

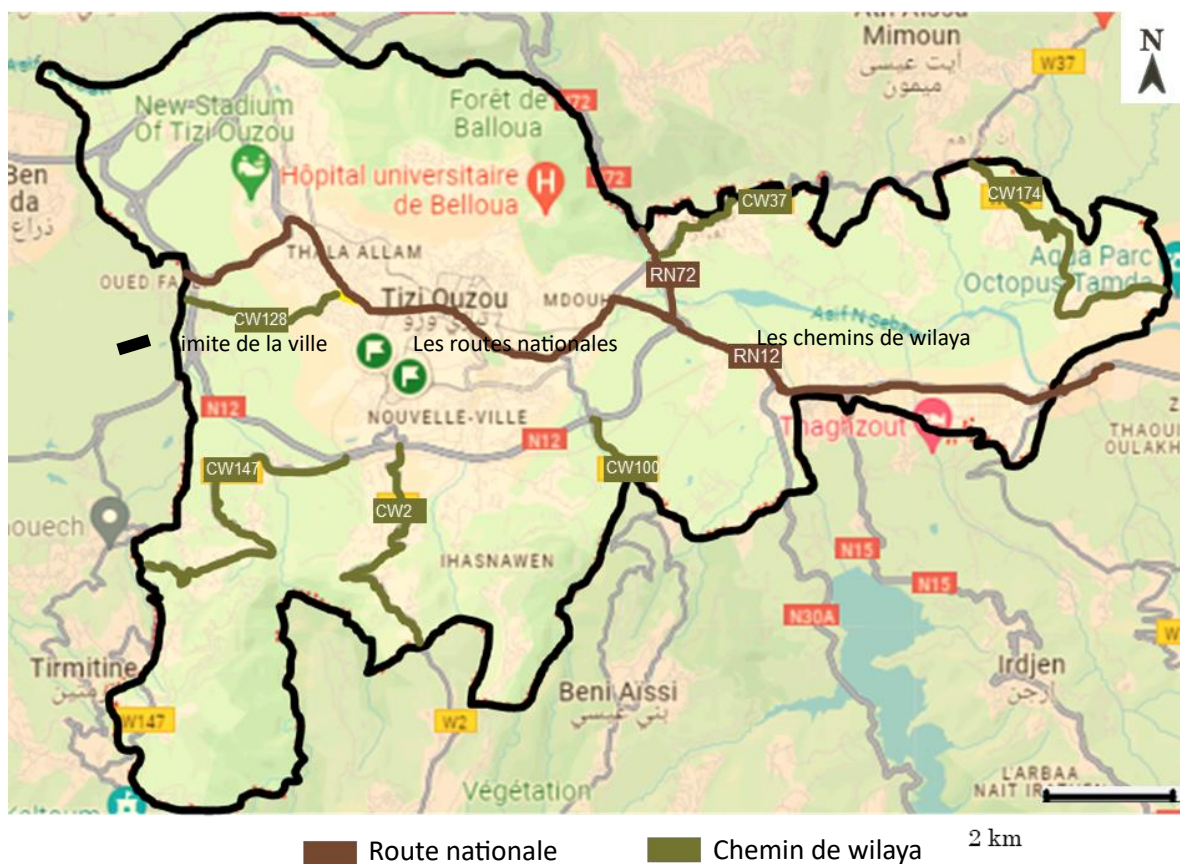


Figure 28: carte montrant les différentes routes qui donnent accès à la wilaya de Tizi Ouzou. Source : carte Google maps traitée par les auteurs

<sup>22</sup>Par gaz à effet de serre, on entend un gaz présent dans l'atmosphère qui retient une partie de la chaleur reçue par le solaire dans l'atmosphère. L'augmentation de la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère se traduit par une hausse de sa température. /Source : <https://www.notre-environnement.gouv.fr>

### 1.3 Les caractéristiques climatiques de la ville de Tizi Ouzou :

Le climat de la ville de Tizi Ouzou est méditerranéen, avec des étés chauds et des hivers froids et humides. A lui seul, il ne représente pas de contraintes climatiques conséquentes, cependant avec les problèmes environnementaux à causes anthropiques, les îlots de chaleur et la densité urbaine, Tizi Ouzou devient vite très chaude en été et humide.

#### a. Températures :

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
Tmoy (°C)	11.09	10.98	13.06	16.20	19.34	23.89	27.79	28.07	24.27	20.55	14.93	12.01
Tmin (°C)	7.21	6.93	8.57	11.24	13.84	16.93	21.21	21.66	20	15.62	12.66	7.65
Tmax (°C)	16.16	15.97	18.89	22.35	25.92	31.16	35.87	35.15	28.38	27.38	19.71	16.87

Tableau 1: Moyennes Mensuelles des Température à Tizi-Ouzou de la période de 2008-2018. Source : ONM de Boukhalfa, Tizi-Ouzou

Les températures moyennes minimales sont atteintes en hivers durant la période qui s'étend du mois de décembre, janvier, février jusqu'au début printemps. Par contre les températures moyennes maximales sont atteintes en été durant la période qui s'étend du mois de juin, juillet, aout au début d'automne.

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
HR min (%)	55.5	53.2	50.2	49.6	46.1	37.9	32.6	39.3	39.3	43.8	54.9	56.9
HR moy (%)	81	79	79	76	72	65	59	60	67	72	78	82
HR max (%)	95.2	95.4	95.3	95.1	93.2	89.8	85.2	85.5	89.5	92.1	93.4	94.5

#### b. Humidité :

Tableau 2: Moyennes Mensuelles D'Humidité Relative de Tizi Ouzou de la période de 2008-2018. Source : ONM de Boukhalfa

La moyenne annuelle de L'humidité relative moyenne de la ville de Tizi Ouzou est de 72,5 %, elle est maximale en hivers et minimale en été.

### c. Pluviométrie :

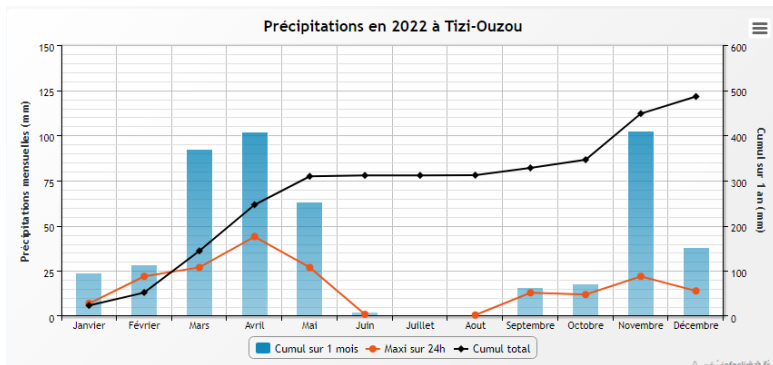


Figure 29: précipitations en 2022 à Tizi Ouzou . Source : <https://www.infoclimat.fr/>

Les variations des quantités pluviométriques indiquent une période plus ou moins humide qui s'étend du mois de Septembre au mois de Mai et une période sèche du mois de juin au mois d'aout.

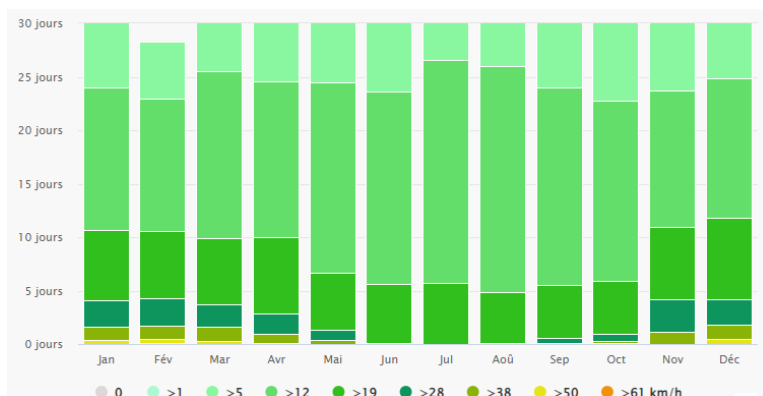


Figure 30: Diagramme de la vitesse du vent selon les mois à Tizi Ouzou/Source : [meteoblue.com](http://meteoblue.com)

### d. Vents :

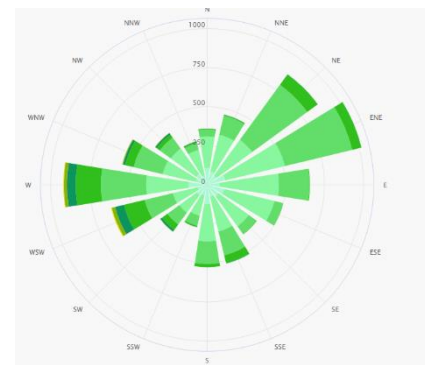


Figure 31: rose des vents de Tizi Ouzou /Source : [meteoblue.com](http://meteoblue.com)

Les vents dominant de la région sont de direction Ouest, et Nord-Est. Avec une intensité plus importante durant l'hiver.

### e. Diagramme bioclimatique de GIVONI : Outils d'aide à la conception bioclimatique.

Elaboré par GIVONI et MILNE sur la base des travaux de GIVONI présentés dans son ouvrage "l'homme l'architecture et le climat". Le diagramme bioclimatique est un outil d'aide à la conception qui permet aux architectes, dès les premiers stades de conception, de déterminer quelles sont les meilleures solutions architecturales à choisir pour maintenir les conditions de confort à l'intérieur d'un bâtiment, et cela en fonction des données climatiques du site.

Construit sur un digramme psychrométrique sur lequel sont reportées les données climatiques du site, il exprime, sur des zones thermo-hygro-métriques (définies par des couples

température/humidité relative), les différentes interventions en matière de dispositifs architecturaux et techniques (passifs et/ou actifs) nécessaires pour maintenir les ambiances intérieures dans une zone de confort en forme de polygone. Cependant, il faut préciser que le diagramme de Givoni ne constitue pas un outil de dimensionnement précis à l'image des logiciels de simulation numérique, il est surtout un outil indicatif des types de solutions à adopter (inertie des parois, ventilation renforcée, chauffage passif...), sans préciser leurs aspects quantitatifs (dimensions des ouvertures, types et épaisseurs des parois, débits et vitesses de l'air...).<sup>23</sup>

• **Élaboration du diagramme :**

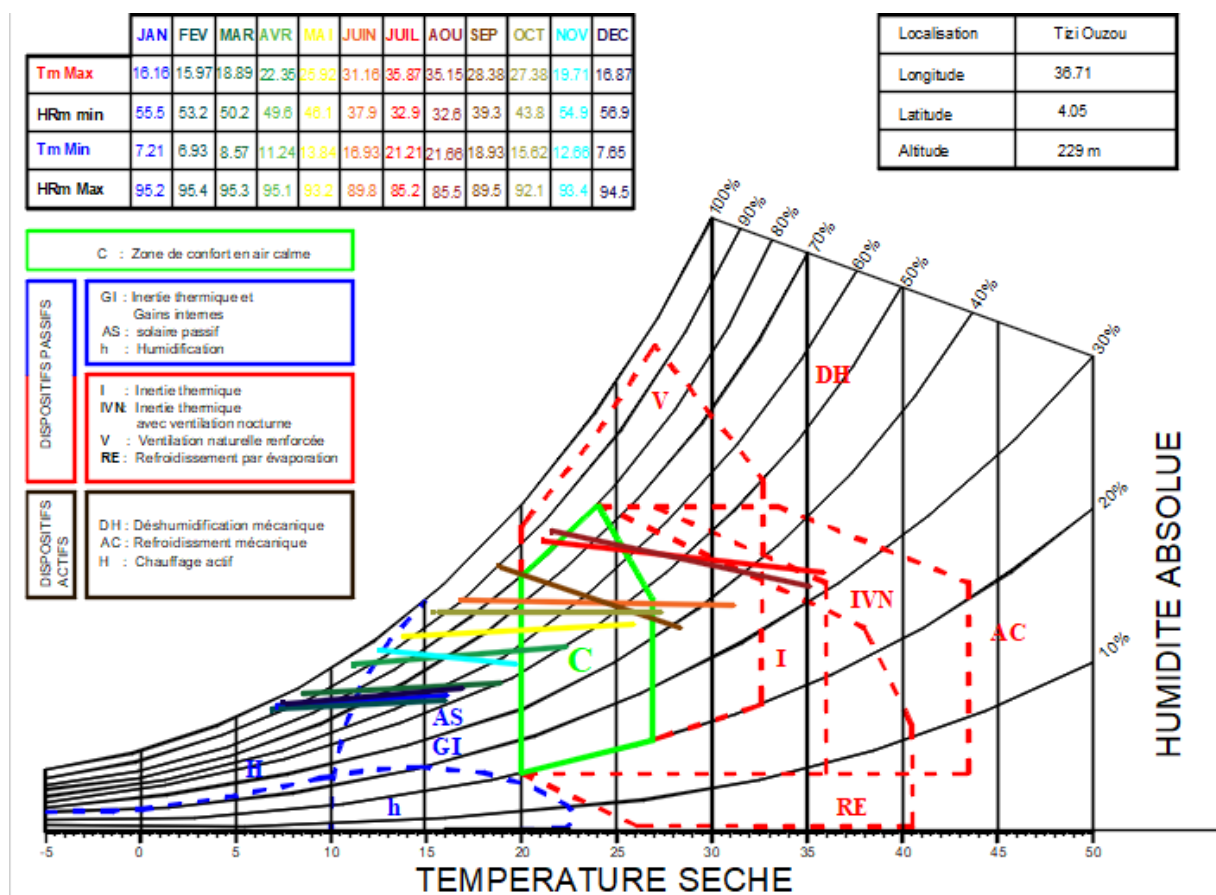


Figure 32: diagramme de Givoni source : auteur

• **Interprétation du diagramme :**

<sup>23</sup> Présentation du diagramme bioclimatique de GIVONI Cours Module d'appui : Performance environnementale et innovations technologiques dans le bâtiment / Evaluation du confort dans le bâtiment et diagnostic énergétique présenté par l'enseignant : M. AIT KACI Zouhir.

<i>Mois</i>	<i>Interprétation</i>	<i>Recommandation</i>
<i>Janvier, février, mars et décembre</i>	La totalité de ces mois présente une situation de sous-chauffe.	<p>-une partie se localise dans la zone GI/AS correspondant à la journée et nécessite une</p> <p>Stratégie de chauffage passif basée sur le captage solaire passif AS et/ou sur l'optimisation des gains internes avec une forte inertie thermique des parois pour réduire les oscillations des températures à l'intérieur du bâtiment.</p> <p>-L'autre partie qui correspond à la nuit déborde sur la zone du chauffage actif ; l'obtention du confort implique le recours à un système de chauffage actif (chauffage à gaz, chauffage central...).</p>
<i>Avril</i>	Ce mois se positionne sur trois zones distinctes : Une grande partie se situe dans la zone GI/AS ; deux petites parties de longueurs différentes débordent de part et d'autre sur la zone du chauffage actif	Ce qui signifie qu'il est nécessaire de mettre au point une stratégie de chauffage passif basée sur le captage solaire passif AS et/ou sur l'optimisation des gains internes avec une forte inertie thermique des parois et un chauffage actif durant certaines heures de la nuit contrairement à certaines heures de la journée ou le confort est assuré naturellement et qu'aucun dispositif n'est nécessaire.

	H et la zone du confort C.	
<i>Mai</i>	<p>Une moitié du segment de ce mois se situe dans la zone de confort C.</p> <p>L'autre moitié déborde du côté de la zone GI/AS et correspond à la nuit.</p>	<p>-Qui correspond à la journée ce qui n'implique aucune intervention vue que le confort est assuré naturellement.</p> <p>-Durant laquelle une forte inertie des parois et une optimisation des gains internes sont indispensables pour obtenir le confort d'une manière passive.</p>
<i>Juin, septembre et octobre</i>	<p>Ces mois se positionnent sur trois zones distinctes : Une grande partie se situe dans la zone de confort C ; deux petites parties de longueurs différentes débordent de part et d'autre sur la zone I et la zone AS/GI.</p>	<p>-Cependant, l'inertie thermique des parois I et l'optimisation des gains internes GI+AS permettra d'éviter des situations de surchauffe durant la journée et de sous-chauffe durant certaines heures de la nuit.</p>

	<p>Ce qui signifie que sur une majeure partie de la journée le confort est assuré naturellement sans aucun dispositif.</p>	
<p><i>Juillet et aout</i></p>	<p>Ces deux mois présentent une situation de surchauffe et se situent dans 3 zones distinctes à savoir la zone de confort C, la zone de ventilation naturelle et celle de l'inertie thermique et particulièrement le mois de juillet dont une petite partie dans la zone IVN (Inertie thermique associée à une ventilation nocturne).</p>	<p>-Pour la partie qui se situe dans la zone du confort, celui-ci est assuré naturellement cependant dans les autres zones pour obtenir le confort, il faut prévoir une forte inertie thermique des parois, renforcer la ventilation naturelle nocturne (en juillet).</p>
<p><i>Novembre</i></p>	<p>Ce mois se situe totalement dans la zone GI/AS se trouvant ainsi dans</p>	<p>-Durant laquelle une forte inertie des parois et une optimisation des gains internes sont indispensables pour obtenir le confort d'une manière passive</p>

	une situation de sous-chauffe.	et un captage solaire passif durant la journée.
--	--------------------------------	---

*Tableau 3 : interprétation et recommandation du diagramme bioclimatique de GIVONI / Source : auteur*

- Les principales contraintes climatiques et les stratégies passives recommandées par le diagramme :

-Pour l'hiver, une optimisation des gains internes en stockant la chaleur intérieure dans des parois à fortes inerties thermiques permet d'assurer le confort pendant une période considérable, cependant le recours à des moyens de chauffage actifs est indispensable pour certaines périodes froides d'hivers.

-Pour l'été cette zone correspond aux climats tempérés où les températures ne sont pas extrêmes (climat du type méditerranéen). Ainsi les principales stratégies passives indiquées pour cette période sont : l'inertie thermique des parois et la ventilation naturelle renforcée et celle nocturne.

- Les principaux dispositifs passifs à adopter dans cette région en fonction de ces recommandations sont :

#### Dispositifs de chauffage passif :

-l'orientation sud et l'utilisation de façades vitrées pour favoriser le captage des rayons solaires.

-serre bioclimatique.

-matériaux à forte inertie thermique et isolants.

-le double ou triple vitrage.

### Dispositifs passifs de ventilation :

-façades ventilées et toits végétalisés.

-patio ou atrium.

-une ventilation hybride.

-une ventilation par effet cheminée.

### Dispositifs de protection :

-les protections solaires et techniques d'ombrage (brise-soleil, forme de la conception, débords de toit...).

## **1.4 Croissance et étalement urbain de la ville de Tizi Ouzou :**

La ville de Tizi Ouzou naît sur un axe de croissance dit la RN12<sup>24</sup> et a vu différentes périodes historiques participer à la formation de son tissu. Chacune a apporté sa pierre à l'édifice, a donné naissance à de nouvelles composantes et a participé à son **étalement urbain**.

### **1.4.1 Présentation diachronique de l'évolution la ville de Tizi Ouzou :**

#### **a. L'époque romaine 146AV-J -1640 :**

La création d'un axe territorial Alger –Bejaia, et du village traditionnel des « Amraoua ».



*Figure 33: carte de la délimitation du village Amraoua et situation de l'axe territorial / Source : traitée par les auteurs*

---

<sup>24</sup> Route nationale numéro 12 : elle relie la wilaya d'Alger à la wilaya de Bejaia.

## b. L'époque ottomane (1640-1844) :

La création d'un poste de surveillance  
« le bordj Turc » en 1720. Et du  
« Souk Sebt ».



Figure 34: carte de la situation du souk Sebt et du bordj turc / Source : traitée par les auteurs

## c. L'époque coloniale 1855-1962 :



Figure 35: carte de la situation du noyau colonial / Source : traitée par les auteurs



Figure 36: carte de l'emprise des projets initiés par le plan de Constantine / Source : traitée par les auteurs

Le

village colonial a commencé à être érigé en 1855 à la limite Sud du village des Amraoua, le bordj turc a été transformé en caserne militaire et le souk a été déplacé à la périphérie ouest.

L'éclatement et l'étalement de la ville dans toute la direction en 1958 suite au plan de Constantine. On assiste à la réalisation des premières HLM : les Genêts, les Fonctionnaires et le Cadi.

L'application du système fonctionnaliste « zoning ».

#### d. L'époque post-coloniale :

-le processus d'urbanisation a été accéléré, à partir de 1968, par le programme spécial et le deuxième plan quadriennal (1974-1977) qui ont donné lieu à des réalisations significatives, telles que : les hôtels Lalla Khedidja et Belloua, le stade de 1er Novembre, universités...

-Etablissement d'un vaste programme d'habitat urbain (ZHUN SUD) selon son PUD suite à la crise de logement.



Figure 37: carte de l'emprise du plan spécial et quadriennal / Source : traitée par les auteurs

-2ème éclatement de la ville et urbanisation anarchique suite à l'apparition des lotissements publics et privés.

-Déplacement du souk au sud-ouest.



#### 1.4.2 Caractéristiques urbaines résultantes :

Cet étalement urbain se caractérise par des ilots de grandes dimensions ainsi que des zones d'habitats et des zones d'activités indépendantes : ainsi on peut définir trois entités distinctes ; l'entité « **centre-ville** » qui regroupe toutes les fonctions et activités du chef-lieu de wilaya a dominance administrative puis le tissu traditionnel ou « **haute ville** » plutôt résidentiel et la « **nouvelle ville** », qui est constituée aussi de composantes résidentielles dont les ZHUN et cités qui sont sous équipées le tout articulé par un réseau viaire intense.

#### 2. L'entrée Ouest de la ville de Tizi Ouzou comme périmètre d'étude :

Notre choix s'est porté sur ce périmètre d'étude car il représente l'entrée Ouest de la ville de Tizi Ouzou. Desservie et traversé par la RN12 un axe routier important, l'axe de croissance de la ville. Les limites de l'ère d'étude ont été réparties suivant le PU 5 jusqu'au chemin de fer à l'Ouest, en prolongeant ses limites Sud et Sud-Est vers le PU 6 et le PU 7.

Ainsi le périmètre d'étude s'étend sur trois POS ; le PU 5, le PU 6 et le PU 7.

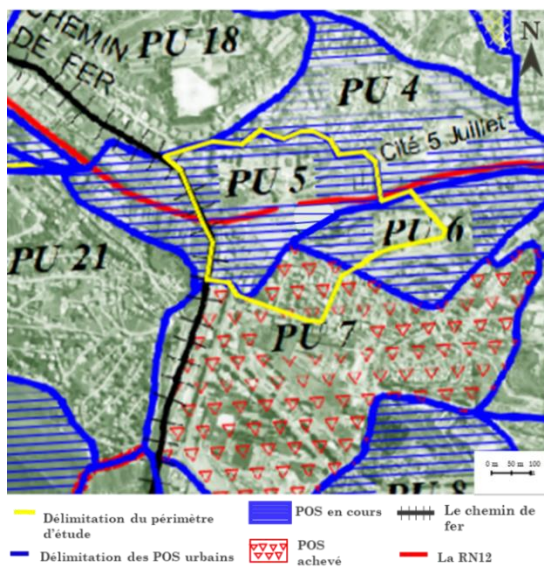


Figure 38: carte des délimitations des POS qui entourent notre périmètre d'intervention Source : POS de Tizi Ouzou 2008 (traité par les auteurs).



Figure 39: vue aérienne du périmètre d'étude et ses limites / Source : Google earth (traité par les auteurs).

**Ouest** : chemin de fer.

**Nord** : Les tours villa.

**Sud-Est** : la cité 11 décembre.

**Sud** : la limite de la cité Bouaziz.

**Sud-Ouest** : la cité 5 juillet.

## 2.1 Bâti et non bâti : l'équation de la densité urbaine :

Le bâti désigne toute zone urbanisée et aménagée contrairement au non bâti qui désigne le contraire. Dans ce périmètre d'étude nous constatons que la proportion du bâti est plus élevée que celle du non-bâti. Cette situation témoigne en plus de l'historique de l'évolution de la ville, d'une forte densité urbaine, caractérisée par une concentration importante de constructions et d'infrastructures. Cette densité peut notamment entraîner des enjeux liés à l'urbanisation excessive, à savoir la pollution engendrée par ces bâtiments qui peuvent être énergivores.

Nous constatons également la présence d'une poche vide sur l'axe de croissance, qui est potentiellement intéressante vu son emplacement stratégique.



Figure 40: maquette urbaine du périmètre d'étude illustrant la proportion du bâti par rapport au non bâti dans le périmètre d'étude /Source maquette réalisée par les auteurs à l'échelle 1/500

## 2.2 Périmètre d'étude largement desservi par un réseau viaire hiérarchisé :

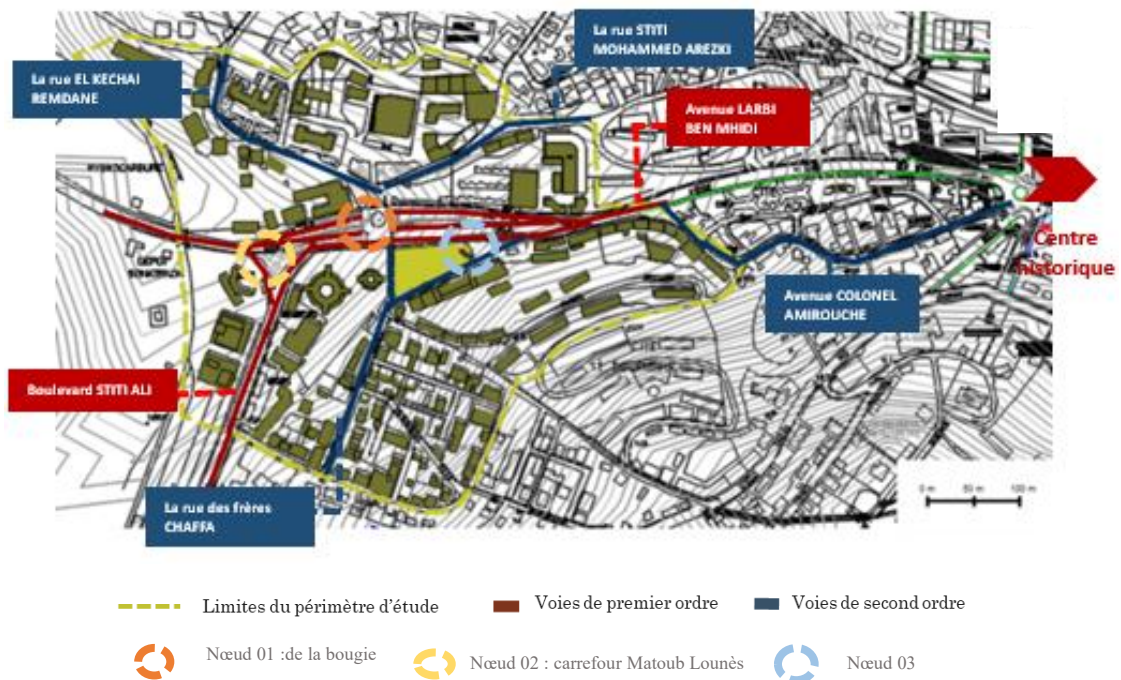


Figure 41: carte du réseau viaire dans le périmètre d'étude / Source : traité par les auteurs

### a. La voirie :

- Les voies du premier ordre sont ; l'avenue LARBI BEN MHIDI et le boulevard STITI ALI. Des voies à double sens qui se caractérisent par une largeur de plus de 12 mètres, avec des trottoirs larges implantée d'arbres. Elles sont délimitées par des

équipements majoritairement à caractère administratif de gabarit variant de R+1 à R+5, parfois alignés parfois non à la voie. Avec des façades modernes de couleur blanche ou beige et des murs rideaux. Ces rues accueillent un flux de circulation mécanique et piéton importants, ce qui rend la zone dynamique. (Voir annexe N°01).

- **Les voies du deuxième ordre** sont ; la rue des frères CHAFFA, la rue STITI MOHAMED AREZKI, la rue EL KECHAI REMDANE et l'avenue COLONEL AMIROUCHE. Des voies à double sens (certaines à un seul sens) qui se caractérisent par une largeur de plus de 6 mètres, avec des trottoirs étroits. Elles sont délimitées par de l'habitat collectif et individuel ainsi que des équipements majoritairement à caractère administratif de gabarit variant de R+1 à R+10. Avec des façades modernes de couleur blanche ou beige et des murs rideaux. Ces rues accueillent un flux de circulation mécanique et plus ou moins moyen. (Voir annexe N°01).

## b. Les nœuds :

Ces voies se croisent au niveau de trois nœuds d'inégale importance

- **Le nœud 01 de la bougie :**

Se situe à l'intersection de plusieurs voies à savoir le boulevard LARBI BEN MHIDI, la rue EL KECHAI REMDANE, la rue STITI MOHAMED AREZKI et la rue DES FRÈRES CHAFFA. Il est matérialisé par un monument appelé « la bougie » par rapport à sa forme. Il représente un point de repère et est considéré comme le nœud le plus important du périmètre d'étude.



Figure 42: nœud de la bougie / Source : photo prise par les auteurs

- **Le nœud 02 Carrefour Matoub Lounès :**

Le nœud se situe à quelques mètres du premier nœud de la bougie, à l'intersection du boulevard LARBI BEN MHIDI et du boulevard STITI ALI. Il est matérialisé par un monument appelé « carrefour MATOUB LOUNES ».



Figure 43: le carrefour MATOUB LOUNES / Source : photo prise par les auteurs

- **Le nœud 03 :**

Le nœud se situe à l'intersection du boulevard LARBI BEN MHIDI et la rue des FRERES CHAFFA. A l'angle d'un terrain vierge. Ce nœud n'est pas matérialisé.



Figure 44: intersection de la rue CHaffa et le boulevard LARBI BEN MHIDI / Source : photo prise par les auteures

## 2.4 Les éléments qui marquent le paysage urbain :



Les éléments qui marquent le paysage urbain représentent des repères pour le citoyen et permettent de se situer aisément. Dans ce périmètre d'étude il en existe plusieurs, les principaux sont :

Figure 45: image montrant les points de repère dans le périmètre d'étude /Source : carte traitée par les auteures

1	2	3	4
			
L'ENIEM une ancienne entreprise connue.	La bougie par sa forme monumentale et sa verticalité et son emplacement dans un nœud.	L'ancienne gare qui est maintenant un parc de loisir, est un point de repère de par son ancienne vocation.	Le tribunal par rapport à sa fonction et son importance.

### 3. L'assiette d'intervention : Un vide urbain au niveau du seuil Ouest de la ville de Tizi Ouzou :

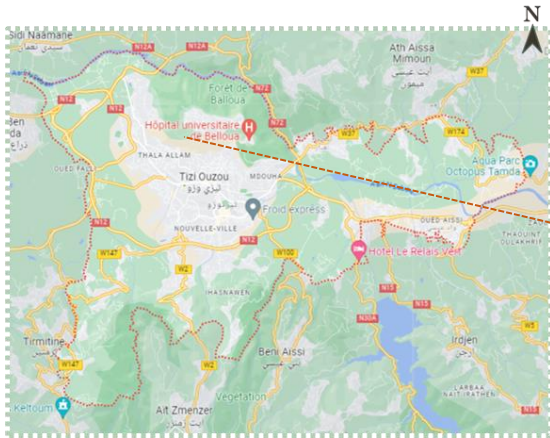


Figure 46: carte de la ville de Tizi Ouzou montrant l'emplacement de l'assiette d'intervention /Source : google maps



Figure 47: maquette urbaine montrant le site d'intervention ECH : 1/500 /Source : les auteurs

Nous avons choisi d'intervenir sur cette poche vide, d'une part pour son emplacement stratégique au seuil de la ville et sur l'une des principales artères de circulation ; son axe de croissance (la RN12), d'autre part, il bénéficie d'une multitude d'accès ce qui favorise son attractivité. Enfin nous estimons que ce terrain d'intervention pourra solutionner les problèmes du site, répondre aux besoins de la ville et de ses citoyens et peut également contribuer à la préservation de l'environnement en limitant l'extension urbaine et les déplacements.

#### 3.1 Les caractéristiques de l'assiette d'intervention :

Le terrain d'intervention se **situe** à l'entrée Ouest de la ville de Tizi Ouzou, sur le boulevard LARBI BEN MHIDI. **Limité** par des rues des quatre cotés et donnant au Nord sur la placette des oliviers. Au Sud sur des habitations individuelles et commerce. A l'Est sur un nœud. Et à l'Ouest sur la maison de l'environnement. Ce dernier est ouvert sur tous ses cotés ce qui favorise son **accessibilité**.

Il est de **forme** presque triangulaire avec le côté Est arrondi. Il s'étend sur une **surface** de près de 4000 m<sup>2</sup>, avec une pente d'environ 2%.

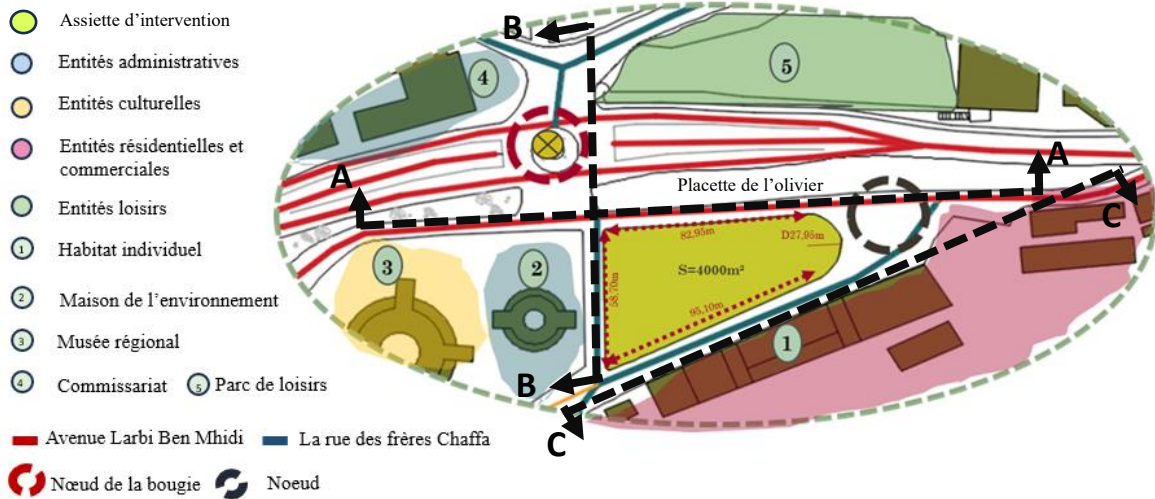


Figure 48: carte montrant l'environnement immédiat du terrain d'intervention / Source : carte traitée par les auteurs

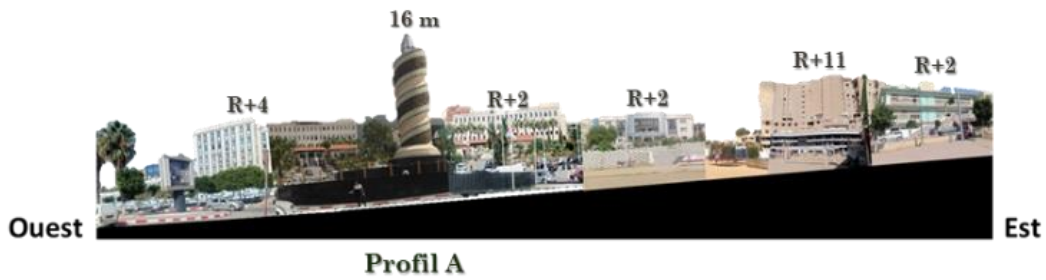


Figure 49: Profil A sur l'avenue LARBI BEN MHIDI / Source : auteurs



Figure 50: Profil B sur la rue des frères CHAFFA / Source : auteurs



Figure 51: Profil C sur la rue des frères CHAFFA / Source : auteurs



Figure 52: Perspective Est à partir du terrain d'intervention / Source : auteurs

Ce terrain est à proximité de l'un des points de repère à savoir le nœud de la bougie ce qui lui confère encore un potentiel marquant. De plus, il donne du côté Nord sur une placette non aménagée appelée

placette de l'olivier qui pourra faire notamment l'objet d'un aménagement en continuité.

Grace a son orientation et aux bâtiments avoisinants qui ne l'ombragent pas, (voir le tableau qui comprend les prises réalisées au site d'intervention durant différentes périodes de l'année afin de montrer les masques solaires et l'ensoleillement, avec le logiciel et outil d'aide à la conception « ECOTECT ANALYSIS »), l'assiette d'intervention bénéficie du maximum d'ensoleillement durant la journée.



Figure 53: course du soleil en hiver/Source : Sunearthtools.com



Figure 54: course du soleil en été/Source : Sunearthtools.com



Figure 55: course du soleil en équinoxe/Source : Sunearthtools.com

<p>Équinoxe 21 mars</p>				<p><b>Conclusions</b></p> <p>Ensoleillement durant toute la journée, compte tenu du gabarit des bâtiments avoisinants qui ne présentent pas d'ombre sur le terrain d'intervention.</p>
<p>Solstice d'été 21 juin</p>				<p>Même en été nous constatons l'absence de masques solaires. Ce qui nous mène à réfléchir sur d'éventuels dispositifs à prévoir pour capter l'énergie solaire et se protéger contre ses rayons.</p>
<p>Solstice d'hivers 21 décembre</p>				<p>Cependant en Hiver le soleil est plus bas, nous notons ainsi la présence de masques solaires du côté Sud et Ouest. Par ailleurs, il faut réfléchir à l'orientation des espaces du projet.</p>
<p>Tableau : Captures réalisées pour le site d'intervention durant différentes périodes de l'année afin de montrer les masques solaires et l'ensoleillement, /Source : Logiciel Ecotect Analysis par les auteurs</p>				

## **Conclusion :**

- **Stratégie d'intervention :**

Suite à cette analyse contextuelle à l'échelle de la ville, du périmètre d'étude et de l'assiette d'intervention, nous avons dégagé les problèmes du site auxquels nous allons apporter des solutions, ainsi que ses potentialités que nous allons exploiter. (Voir la carte synthèse ci-jointe)

Nous avons constaté qu'à travers son évolution historique et réseau viaire intense, la ville de Tizi Ouzou est sujette à une densification et à un étalement urbain. Qui ont engendré une consommation d'énergie accrue ainsi qu'un trafic routier considérable. Par conséquent ce milieu urbain est exposé à certains problèmes surtout sur le plan environnemental, à savoir la pollution atmosphérique et sonore.

Le seuil Ouest de la ville, représente un périmètre d'étude intéressant, dont l'image n'est pourtant pas mise en valeur. Sa situation sur l'axe territorial lui confère une dynamique importante, cependant les équipements à caractère administratif dominant contrairement aux lieux d'échanges et de détente qui manquent.

Ce périmètre d'étude comprend un vide urbain pertinent. Perceptible de l'entrée Ouest il nous permettra de construire un projet attractif qui pourra répondre aux besoins des citoyens, participer au développement de la ville et améliorer l'image de son seuil.

La stratégie d'intervention consiste à projeter un centre commercial et de loisir écoconçu qui aura des retombées positives tant sur le plan social, économique ou environnemental. En offrant aux habitants un lieu de rassemblement convivial qui s'intégrera à la dynamique du site tout en participant à l'essor économique de la ville. En construisant un point de repère et un signal urbain qui donnera une image attractive à Tizi Ouzou et à son seuil Ouest. Enfin en termes d'impact environnemental, cette initiative contribuera à la diminution de l'empreinte carbone, l'amélioration de la qualité de vie des habitants et permettra de créer un exemple de centre commercial durable.

# LES DIFFERENTS PROBLEMES DU SITE D'INTERVENTION ET LES ACTIONS PROPOSEES

## FONCTIONALITE:

-Absence de lieux d'échange et de détente, du caractère administratif des équipements existants.

-Projeter un équipement à caractère commercial et de loisirs pour créer un lieu de rassemblement et d'échange afin de profiter, absorber et s'intégrer à la dynamique du site.

## STRUCTURE ET IMAGE DU SEUIL DE LA VILLE :

-Entrée de la ville non attractive.  
 -Vide urbain : terrain vierge potentiellement intéressant (son emplacement, sa surface et son ouverture sur tous les côtés) qui ne présente aucune activité.  
 -Etat défectueux de la placette des oliviers.

-Occuper ce vide urbain pour travailler le seuil de la ville en harmonie avec la placette des oliviers.

## ASPECT AMBIENTAL:

-Nuisances sonores et pollution de l'air (CO<sub>2</sub>) du à une dynamique et un flux de circulation important sur l'avenue LARBI BEN MHIDI  
 - Double orientation du terrain sur deux (2) zones sonores différentes (Nord:Bryant /Sud:plume). Z<sub>2</sub><sup>2</sup>  
 -Manque d'espaces verts.  
 -Un ensoleillement couvrant le terrain pendant toute la journée, sauf en période d'hivers (présence de masques solaires).

-Adopter un procédé bioclimatique basé sur l'intégration de la végétation pour atténuer les nuisances sonores et la pollution de l'air.  
 -Intégration de dispositifs d'isolation dans le projet.  
 -Création d'espaces verts.  
 -Travailler l'organisation des espaces du projet selon l'orientation solaire et la double orientation sonore.

## SECURITE ET ACCESSIBILITE :

-Danger automobile pour le piéton en traversant.  
 -Stationnement anarchique par manque de place de parking.  
 -Circulation difficile pour les PMR.

51

-Création d'un projet résilient en terme de fonctionnalité et de stationnement.  
 -Mise au point de panneaux et feux de signalisation.



### III. CHAPITRE THEMATIQUE

#### L'architecture commerciale spécificités et exigences

« La fonction commerciale a toujours ponctué d'un moment particulier la vie quotidienne des hommes. Elle correspond à un besoin d'échanges matériels, à une nécessité économique mais aussi à une demande sociale, celle de la communication avec autrui. »

(Patrick Mauger l'architecte français dans son ouvrage : centres commerciaux)

## **Introduction :**

L'activité commerciale est l'un des secteurs de développement de l'économie d'un pays. Avec son évolution, l'espace commercial se développe aussi et laisse place à une architecture commerciale bien spécifique.

Les centres commerciaux voient le jour et devinrent une nouvelle destination qui comprend commerce parfois même loisir et autres activités distinctes. Aujourd'hui ils se préoccupent aussi des enjeux environnementaux et tendent à créer une vie intérieure pour offrir la meilleure des expériences aux usagers.

Dans ce présent chapitre nous allons décortiquer cet espace commercial, retracer son évolution historique et déterminer ses normes, exigences et ses spécificités tant sur le plan fonctionnel que formel.

### **1. La notion du commerce :**

-Activité consistant dans l'achat, la vente, l'échange de marchandises, de denrées, de valeurs, dans la vente de services ; métier de celui qui achète des objets pour les revendre.<sup>25</sup>

-Le commerce est une activité économique qui consiste en l'échange de biens et de services entre individus, entreprises ou pays. Il implique la vente, l'achat et la distribution de produits et services, dans le but de satisfaire les besoins et les envies des consommateurs. Le commerce peut se faire de différentes manières, que ce soit en magasin, en ligne, sur les marchés, etc. <sup>26</sup>

### **2. L'architecture commerciale quoi, quand et comment ?**

a. **Définition :** L'architecture commerciale regroupe une grande diversité d'usages liés à l'accueil du public et à l'organisation fonctionnelles des locaux commerciaux. L'enveloppe du bâti, la peau de l'édifice et la qualité de l'espace accessible aux usagers est alors l'enjeu

---

<sup>25</sup> La source : LAROUSSE.fr

<sup>26</sup> La source : "Économie générale : le commerce, source de richesse" disponibles sur le site [www.economie.gouv.fr](http://www.economie.gouv.fr).

du projet d'architecture commerciale. Pour cela, l'architecte cherche à travailler les ambiances des espaces via l'apport de lumière (naturelle et artificielle), l'acoustique, l'intégration du végétal, et le traitement des matériaux et des couleurs. En termes d'urbanisme commercial, le projet est pensé à une échelle plus large pour analyser et proposer une gestion fluide des flux de personnes et de marchandises en considérant la place des usagers, habitants-riverains et commerçants. Les espaces commerciaux, à la fois espace accueillant du public soumis à des normes de sécurité particulières et espaces professionnels, composent alors une palette d'usages variés.<sup>27</sup>

### b. Evolution historique de l'espace commercial :

L'espace commercial est passé par plusieurs périodes. Son type d'organisation fonctionnelle, sa forme ou son implantation différent d'une région à une autre, mais majoritairement occupe une place importante et anime la vie quotidienne.

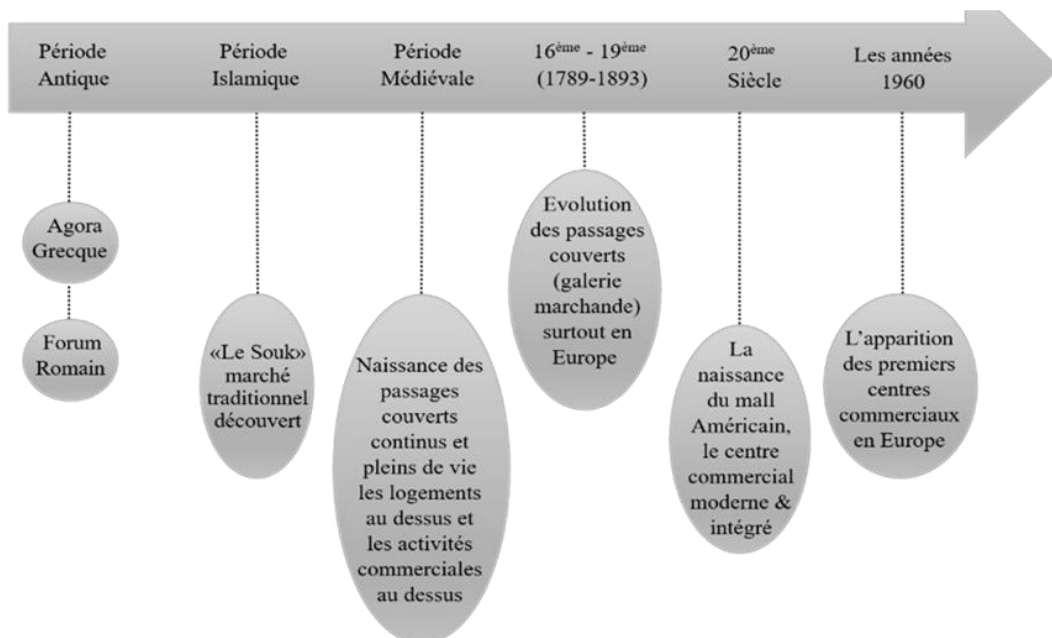


Figure 56: Développement du commerce à travers l'histoire (traité par l'auteur)

- **L 'agora grecque :**

L'agora était la principale place publique des villes grecques antiques, siège de l'assemblée du peuple et du marché.<sup>28</sup>



Figure 57: l'agora grec

<sup>27</sup> L'architecture commerciale / source : <https://www.arte-charpentier.com/>

<sup>28</sup> La source : dictionnaire le Larousse.

- **Le forum Romain et le Marché de Trajan:**



Figure 58: le marché de Trajan

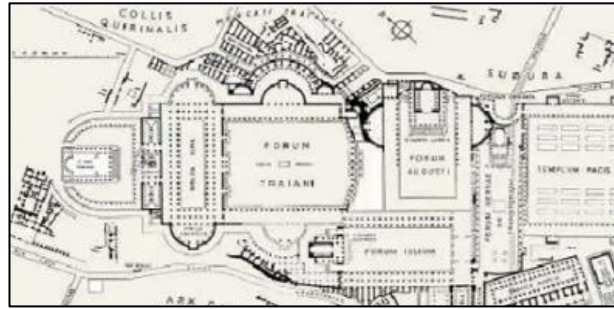


Figure 59: le forum romain

Une cour rectangulaire entourée de boutiques. Place du marché, où le peuple s'assemblait. <sup>29</sup>C'était le premier exemple de magasins largement couverts et disposant de plusieurs niveaux.

- **Hôtel de Ville et Halle médiévale:**

Le marché et les mairies constituaient le cœur de l'activité commerciale de la ville. Par la suite le RDC était regroupé en un groupe de petites boutiques. Ce format de magasins tournés vers l'extérieur deviendra plus tard la base des rues bordées de magasins dans toute l'Europe.



Figure 60: hôtel de ville médiéval



Figure 61: halle médiévale

Vers le 16ème siècle, les bâtiments des marchés n'étaient plus combinés avec les mairies. Les halles du marché ont été construites comme structures couvrant de longs espaces en forme de nef, avec des bas-côtés.

<sup>29</sup> La source : dictionnaire le Larousse.

- **Le Bazar oriental :**



Figure 62: grand bazar d'Istanbul



Figure 63: le bazar oriental

Les bazars orientaux représentaient des espaces de commerce, des centres sociaux et religieux. Ils étaient généralement tournés vers l'intérieur avec les magasins donnant sur une rue couverte. Ces derniers sont divisés en plusieurs parties, chacune est spécialisée dans un seul commerce ou artisanat.

- **La foire :**

Grand marché public qui se tient à des dates régulières dans un même lieu.<sup>30</sup>



Figure 64: La foire Saint Germain de Paris

- **Le grand magasin :**

Entreprise de vente au détail, proposant sur une grande surface, généralement en étages et dans le centre-ville, avec un large assortiment de marchandises.<sup>31</sup>

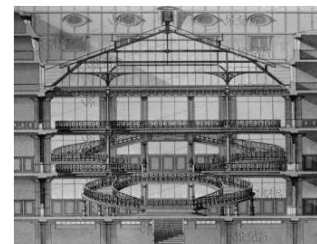


Figure 65: Coupe transversale de l'escalier de l'ancien magasin du Bon Marché, à Paris

- **Chaîne de magasins :** Les chaînes de magasins sont des groupes de deux points de vente ou plus, qui ont les mêmes caractéristiques et qui appartiennent à la même personne ou à la même société.

<sup>30</sup> La source : <https://www.cnrtl.fr/definition/foire>

<sup>31</sup> La source : dictionnaire le Larousse.

- **Les centres commerciaux :**

L'évolution historique du centre commercial peut être divisée en plusieurs étapes clés. Le premier centre commercial unifié, le Country Club Plaza, a été fondé en 1922 aux États-Unis. Inspiré du modèle des grands magasins, il se distinguait par ses objets d'art et sa fontaine, ainsi que par la diversité de ses activités telles que des clubs de bridge et des expositions canines.



*Figure 66: Country Club Plaza*

Les urbanistes américains ont rapidement perçu les centres commerciaux comme des équipements capables de générer de la vie sociale. En les situant à proximité de lieux animés tels que des aires de jeux, ils ont contribué à renforcer leur attractivité et leur convivialité.

Au milieu du 20<sup>ème</sup> siècle, avec l'augmentation de la population urbaine et la recherche d'échappatoires aux conditions de vie citadines de plus en plus contraignantes, les citoyens américains ont commencé à se tourner vers la banlieue. Fort heureusement, l'accès à des terrains disponibles et facilement accessibles, combiné à la généralisation de la voiture individuelle, a facilité cette migration périurbaine. Les centres commerciaux de banlieue ont ainsi émergé comme une réponse à cette nouvelle organisation territoriale, marquant le début des centres commerciaux modernes <sup>32</sup>.

« Un centre commercial est à l'origine un ensemble de points de vente et de points de services regroupés autour d'une ou plusieurs locomotives (Grande surfaces alimentaires et spécialisées) assurant un flux de clientèle potentielle. Dans sa forme la plus simple et la plus

---

<sup>32</sup> Source : CENTRES COMMERCIAUX, Patrick Mauger. 1991. Paris édition du Moniteur.

courante, un centre commercial est constitué d'une locomotive et d'un ensemble d'enseignes de galeries regroupées au sein d'une galerie marchande »<sup>33</sup>.

Pour le CNCC (Centre National des Centres Commerciaux Français) un centre commercial comprend au moins 20 magasins ou services pour une surface de vente d'au moins 5000 m<sup>2</sup>.

Le centre commercial peut joindre à sa fonction du commerce d'autres types d'activités tel des activités à caractère administratif et d'affaire, services ou à caractère ludique avec les loisirs.<sup>34</sup>

### 3. Les fonctions principales d'un centre commercial et de loisir :

Un centre commercial comporte cinq entités importantes :

- **Accueil** : Cette fonction sert à accueillir les visiteurs du centre commercial et de loisir, à les orienter et à leur fournir des informations. C'est la première impression que les clients ont du lieu et elle influence leur expérience globale.
- **Gestion et logistique** : Cette fonction concerne la gestion opérationnelle du centre commercial et de loisir, y compris la maintenance, la sécurité, les approvisionnements et la gestion des espaces communs. Il s'agit de garantir le bon fonctionnement du lieu au quotidien.

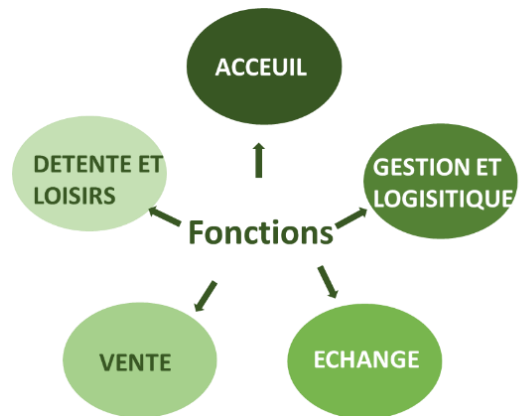


Figure 67: schéma des fonctions primaires d'un centre commercial et de loisirs/Source : réalisé par les auteurs

---

<sup>33</sup> La source : Centre commercial - Définitions Marketing » L'encyclopédie illustrée du marketing (definitions-marketing.com)

<sup>34</sup> Le loisir : "Distractions, amusements auxquels on se livre pendant ses moments de liberté ». Et selon le grand dictionnaire terminologique de la langue française le loisir se définit comme une activité individuelle ou collective de nature variée (culturelle, sportive, touristique, de plein air, etc.) à laquelle une personne se consacre volontairement pendant son temps libre.

- **L'échange** : Cette fonction représente les interactions sociales qui ont lieu au sein du centre commercial et de loisir. Cela inclut les rencontres entre clients, les discussions avec le personnel et les échanges commerciaux.
- **La vente** : Il s'agit de la fonction principale du centre commercial, qui consiste à proposer des produits et des services aux clients et à les vendre. Cette fonction doit être bien organisée pour faciliter les achats et assurer la rentabilité du centre.
- **La détente et les loisirs** : Cette fonction vise à offrir aux visiteurs des espaces de loisirs et de relaxation, tels que des aires de repos, des restaurants, des cinémas ou des espaces verts. Elle contribue à créer une atmosphère agréable et conviviale.

#### 4. Typologie des centres commerciaux :

Les centres commerciaux sont classés en plusieurs catégories en fonction de leur taille et du nombre de magasins et services qu'ils proposent. La classification se fait en fonction de la Surface GLA<sup>35</sup>, qui correspond à la surface totale louée aux commerçants, sans déduction de trémie ou poteau, et calculée entre les axes des murs mitoyens avec les parties privatives, et les nus extérieurs des murs mitoyens avec les parties communes.

- **Les Centres Commerciaux Super Régionaux** : Ce sont des centres commerciaux de grande envergure, avec une surface GLA supérieure à 80 000 m<sup>2</sup> et/ou totalisant au moins 150 magasins et services. Ils sont souvent situés en périphérie des grandes agglomérations et attirent une clientèle régionale.



Figure 68: Centre commercial de Belle Epine



Figure 69 : Centre commercial de Westfield San Francisco

- **Les Centres Commerciaux Régionaux** : Un peu moins grands que les centres super régionaux, ils ont une surface GLA supérieure à 40 000 m<sup>2</sup> et/ou totalisant au

<sup>35</sup> La surface GLA : Gross Leasing Area, ou littéralement surface locative brute C'est la surface hors œuvre nette du local, qui tient compte de différents éléments (palières extérieurs, gaines...), sans comptabiliser les allées de circulations communes à plusieurs lots ou cellules commerciales. /Source : <https://www.legimetrie.fr/>

moins 80 magasins et services. Ils sont souvent implantés dans les villes moyennes et attirent une clientèle régionale.

- **Les Grands Centres Commerciaux** : Avec une surface GLA supérieure à 20 000 m<sup>2</sup> et/ou totalisant au moins 40 magasins et services, ces centres attirent une clientèle locale. Ils peuvent être situés en centre-ville ou en périphérie.
- **Les Petits Centres Commerciaux** : Moins étendus, ils ont une surface GLA supérieure à 5 000 m<sup>2</sup> et/ou totalisant au moins 20 magasins et services. Ils sont souvent implantés en centre-ville et attirent une clientèle locale.
- **Les Centres à Thèmes** : Ces centres commerciaux sont spécialisés dans un domaine spécifique, tel que l'équipement de la maison ou les boutiques de fabricants. Ils proposent une offre ciblée et attirent une clientèle intéressée par ce thème particulier.



Figure 70: Centre commercial de Croix Dampierre ; France



Figure 71: Centre commercial : Fleur d'Eau, Angers France.



Figure 72: Quai des marques

## 5. Normes et exigences :

- L'entrée :

Les entrées des espaces de vente dont la surface dépasse 2000m<sup>2</sup> doivent être dépourvues d'obstacles et comportent des SAS équipés de portes automatiques. On préconise un passage libre de plus ou égale à 2m et une hauteur libre de plus ou égale à 2,20m.

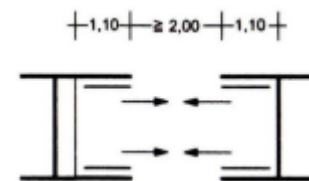


Figure 73 : dimensions et normes d'une entrée pour grand espace de vente /Source : NEUFERT

- Cheminement :

Plus une surface de vente est grande, plus le concept de cheminement est essentiel.

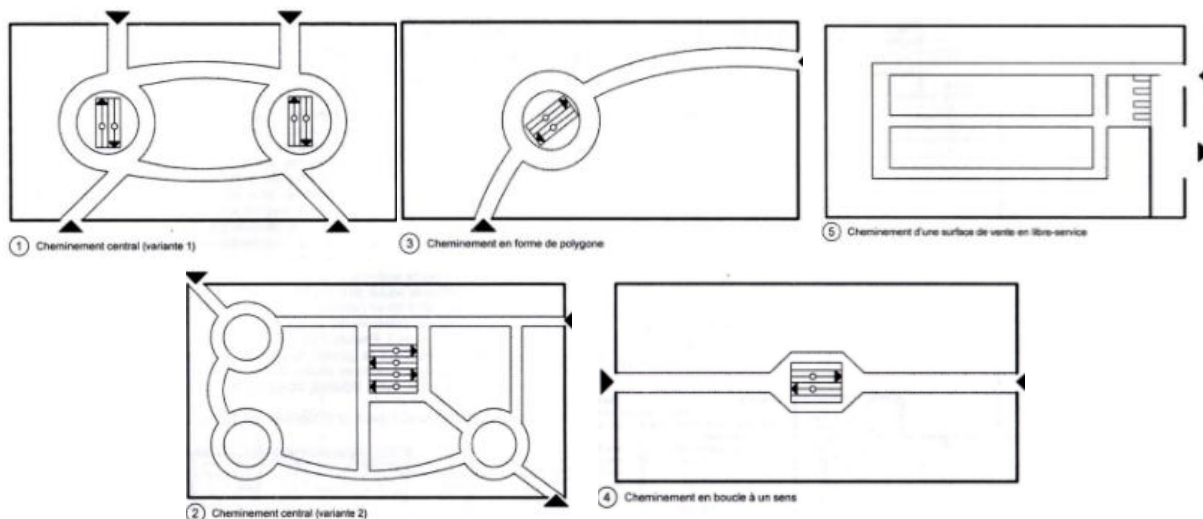


Figure 74: types de cheminement dans un centre commercial / Source : NEUFERT

• Circulation et mise en place des rayonnages :

La mise en place des présentoirs est déterminée par la stratégie qui consiste à diriger le client vers la totalité des groupes de produits en jouant sur le cheminement entre rayonnages et la disposition des produits.

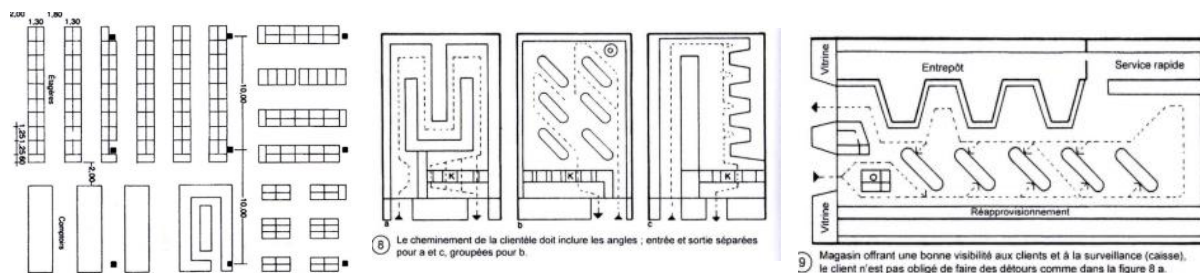


Figure 75: organisation des rayonnage / Source : NEUFERT

• Rayonnage :

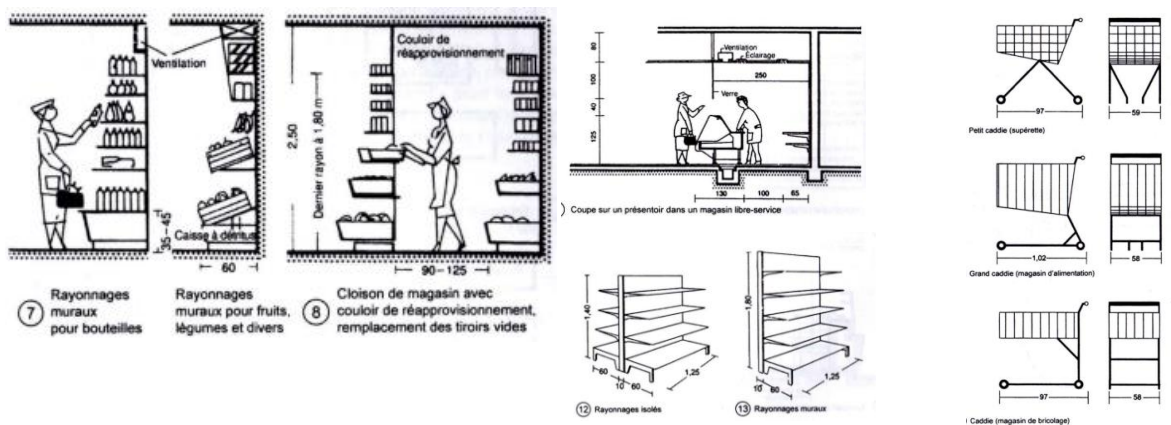


Figure 76: normes concernant les dimensions de rayonnages et caddies

- Escalators :

Les allées et les escaliers roulants servent- avant tout à la découverte des produits commercialisés et des promotions. Les escaliers mécaniques sont utilisés pour faire circuler de façon continue un grand nombre de personnes. Les modes les plus courants de desserte verticale des surfaces de vente au moyen d'escalier roulants sont les suivants :

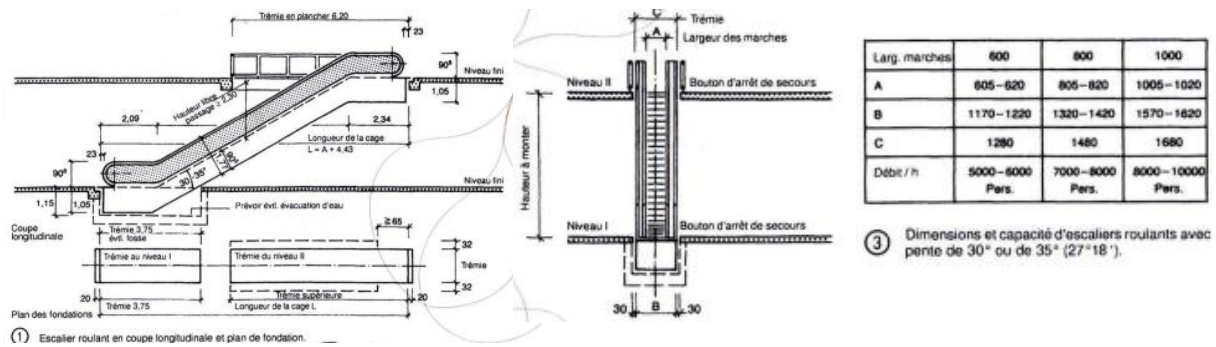


Figure 77: normes de conception d'escalator/ Source : NEUFERT

-double circulation croisée : les escaliers roulants sont toujours disposés pour former entre eux

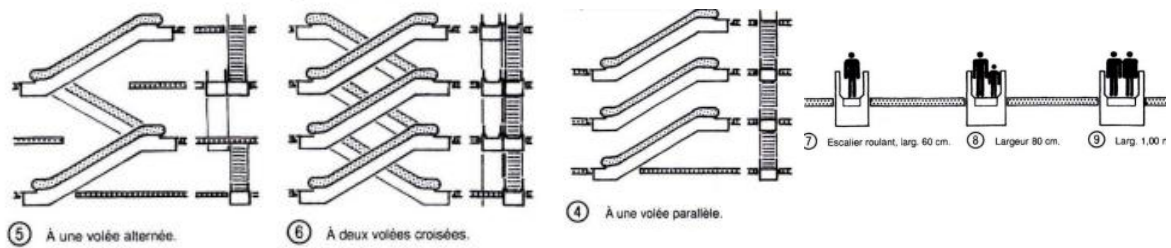


Figure 78: normes de conception d'escalator/ Source : NEUFERT

un angle de 180°.

-disposition en parallèle : les escaliers roulants de même direction sont toujours superposés. Le ratio suivant s'applique : un escalier roulant pour environ 1000m<sup>2</sup> de surface de vente.

Pour une pente de 30° = 1,732 x hauteur entre étages. Pour une pente de 35° = 1.428 x hauteur entre étages. Exemple : hauteur entre étages 4,50 m et pente de 30° (pente de 35° souvent pas admise à l'étranger) Longueur en plan : 1,732 x 4,5 = 7,794 Avec les parties horizontales à l'entrée et à la sortie, on obtient une longueur d'environ 9 m. L'escalier peut contenir environ 20 personnes simultanées les unes derrière les autres.

- Trottoir roulant :

L'avantage d'un trottoir roulant tient à la possibilité de transporter avec peu de risques landaus, fauteuils roulants, chariots, vélos et bagages encombrants. La planification doit prendre en compte la circulation escomptée pour que l'installation ait un rendement optimal.

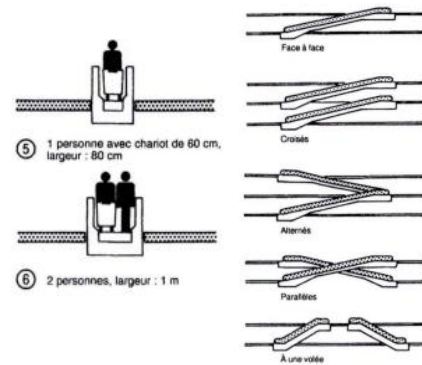


Figure 79: normes de conception d'un trottoir roulant /Source : NEUFERT

Valeurs de la pente d'un trottoir roulant : Formule =  $\cot x$

L x hauteur à monter. Pente en %  $10^\circ=5,6713$

$11^\circ=5,1446$   $12^\circ=4,7046$  par exemple, hauteur à monter 5 m, pente 12 % : Longueur moyenne= $4,7046 \times 5 \text{ m} = \text{arrondi à } 23,52 \text{ m}$ .

## 6. Analyse d'exemples :

### 7.1 . Exemple 01 : le Park Mall de Sétif :

#### a. Justification du choix de l'exemple :

Le choix du Park Mall de Sétif comme référent pour le projet de centre commercial et de loisir à Tizi-Ouzou se justifie par sa polyvalence et sa richesse architecturale. Il offre une multitude de fonctions, alliant espaces commerciaux, lieux de loisirs et de détente. Cette capacité à accueillir différents types d'activités et son design innovant et attractif en font un modèle inspirant pour la conception, et nous permettra de créer un espace dynamique et attractif qui répondra aux besoins et aux attentes des habitants de Tizi-Ouzou, tout en contribuant au développement de la région.

#### b. Présentation du projet :

Situé au cœur du centre-ville de Sétif, le projet du Park Mall s'impose avec ses 85m comme le premier grand complexe commercial du pays, et le deuxième en Afrique

rivalisant avec les plus grandes réalisations du Maghreb, tel que celui de Casablanca « Morocco Mall ». Il résulte de la métamorphose d'une ancienne construction, autrefois dédiée à la CNEP grâce à l'initiative du groupe industriel privé de Sétif, PROMBATI. Le Park Mall, composé de plusieurs entités, offre une diversité fonctionnelle celle dédiée au centre commercial offre : un niveau à l'hypermarché UNO du groupe CEVITAL, un deuxième abrite une galerie marchande avec 95 enseignes, dont 40 franchisées, le troisième est dédié aux loisirs avec 7000 mètres carrés d'espaces de jeux et une patinoire de 400 mètres carrés, tandis que le quatrième promet une expérience gastronomique inégalée avec 13 restaurants offrant une vue panoramique sur la ville. Cette étude se propose d'analyser en profondeur les différentes dimensions de ce projet, mettant en avant ses implications architecturales et sociales, tout en offrant une réflexion sur son influence potentielle sur le paysage urbain de Sétif.

### c. Fiche technique du projet :

Nom : Park Mall.

Situation : Sétif Algérie.

Bureau d'étude : Arte charpentier.

Fonction : Bâtiment commercial et de loisirs.

Programme : mixte.

Maitre d'ouvrage (privé) : La société PROMBATI de l'industriel.

Le cout : 120'000'000 Euros.

Durée des travaux : 5 ans (2011-2016).

Date d'ouverture : 4 février 2016.

Entreprise de réalisation : Groupe Turc Kayi International.

Superficie : 90 000m<sup>2</sup>.

Hauteur : 85 m.

Nombre de niveaux : 3étage et 4 niveaux sous-sol.

Visiteurs par an : Environ 8 400 000.



Figure 80: image du Park Mall de Sétif /Source : Facebook

**d. Situation :**

Le complexe se situe à l'ouest de la wilaya de Sétif sur **l'axe** le plus important de la ville, au centre historique de la ville



Figure 81: Carte de La situation du Park Mall à la wilaya de Sétif/Source : Google Earth

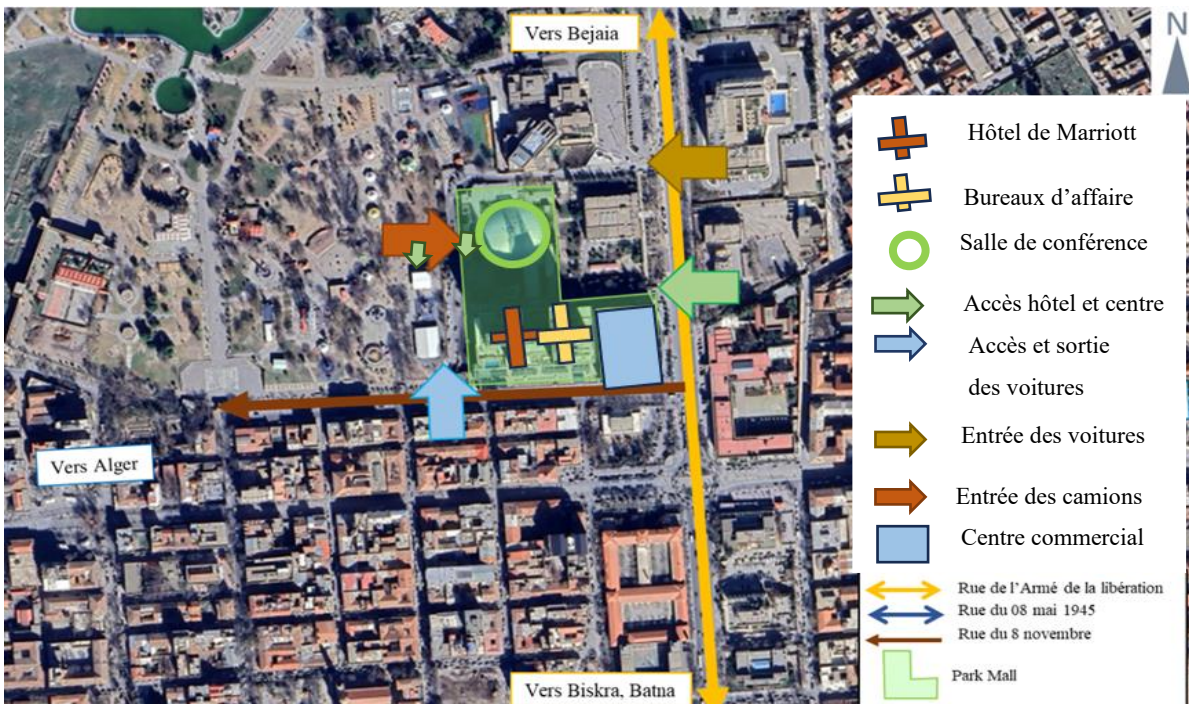


- Rue de l'ALN
- Park Mall
- Musée de Sétif
- Ain el fouara
- Hôtel El Hidhab
- Cour de justice
- NHU
- Parc d'attraction

Figure 82: carte qui montre Le contexte urbain du Park Mall de Sétif /Source : Google Earth, traitée par les auteurs

**e. Accessibilité :**

Le projet est accessible à partir de la rue du 8 Mai et la rue de l'ALN. Il comprend plusieurs accès puisqu'il dispose de différentes entités. L'accès de la marchandise et des camions est séparé de celui des voitures.



- Hôtel de Marriott
- Bureaux d'affaire
- Salle de conférence
- Accès hôtel et centre
- Accès et sortie des voitures
- Entrée des voitures
- Entrée des camions
- Centre commercial
- Rue de l'Armé de la libération
- Rue du 08 mai 1945
- Rue du 8 novembre
- Park Mall

Figure 83: Carte qui montre l'accessibilité au projet /Source : Google Earth traitée par les auteurs

## f. Démarche conceptuelle :

L'édifice se compose de volumes parallélépipédiques emboîtés à la verticale et à l'horizontale. Les entités verticales dominent et font office de repère. Le tout est lisible de l'extérieur.

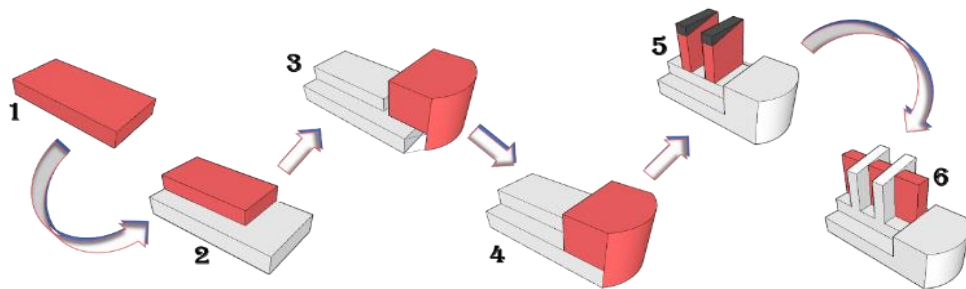


Figure 84: Genèse du projet /Source : réalisée par les auteurs avec le logiciel SketchUp

## g. Analyse fonctionnelle :

Dans cette analyse nous allons mettre l'accent sur les détails de la partie « centre commercial et parking ».

Le Park Mall comprend une partie 01 dont le parking en 4 sous-sols plus la salle de conférence au RDC. Ensuite, l'autre partie accueille le centre commercial en quatre niveaux (entresol, RDC, 1<sup>er</sup> étage et 2<sup>ème</sup> étage). Puis l'hôtel qui démarre du 3<sup>ème</sup> étage et les bureaux d'affaires jusqu'au 16<sup>ème</sup> étage.

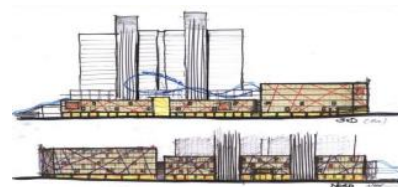


Figure 85: croquis du projet

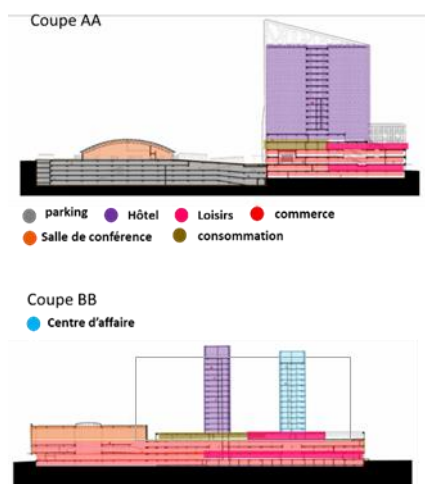


Figure 86: coupe AA et coupe BB du projet

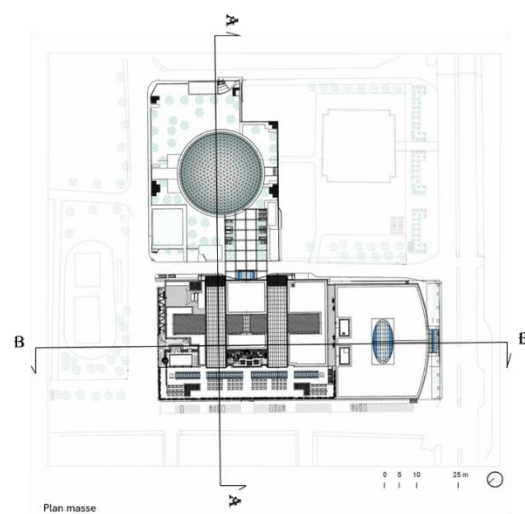


Figure 87: Plan de masse du Park Mall

- **Partie 01 :**

Le parking en sous-sol : 1400 places

Se développe en quatre niveaux, ils disposent de deux rampes de liaison entre niveaux, des places de parking perpendiculaires ainsi que plusieurs issues de secours. Au RDC se dresse la salle de conférence.

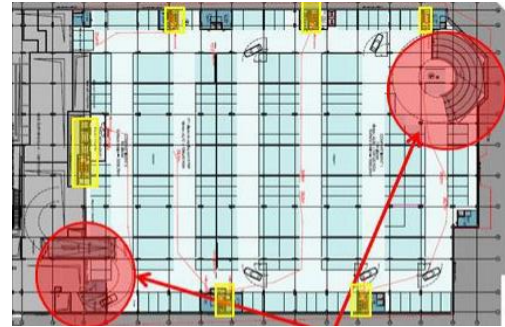


Figure 88: Plan du parking sous-sol 4 du Park Mall

- **Partie 02 :**

Le centre commercial comprend au sous-sol ; l'hypermarché, sa réserve, des boutiques et des locaux techniques. L'entresol comprend quant à lui : des espaces de loisirs, des boutiques et des réserves. Le RDC ainsi que le 1<sup>er</sup> étage sont dédiés aux boutiques et le 2<sup>ème</sup> étage aux



Figure 89: image du centre commercial en R+2 /Source : Iliade Ingénierie (iliade-ingenierie.com)



Figure 90: image entrée parking au sous-sol (4 niveaux).



Figure 91: image des entités bureaux et hôtel du Park Mall /Source : Easy Offices



Figure 92: image du dôme qui couvre la salle de conférence du Park Mall /Source : Facebook

loisirs et

consommation. Le tout s'articule autour d'un mail<sup>36</sup> qui est majoritairement en boucle afin de pouvoir faire le tour du centre commercial.

<sup>36</sup> Voie piétonnière à l'intérieur d'un centre commercial /source : dictionnaire le Larousse.

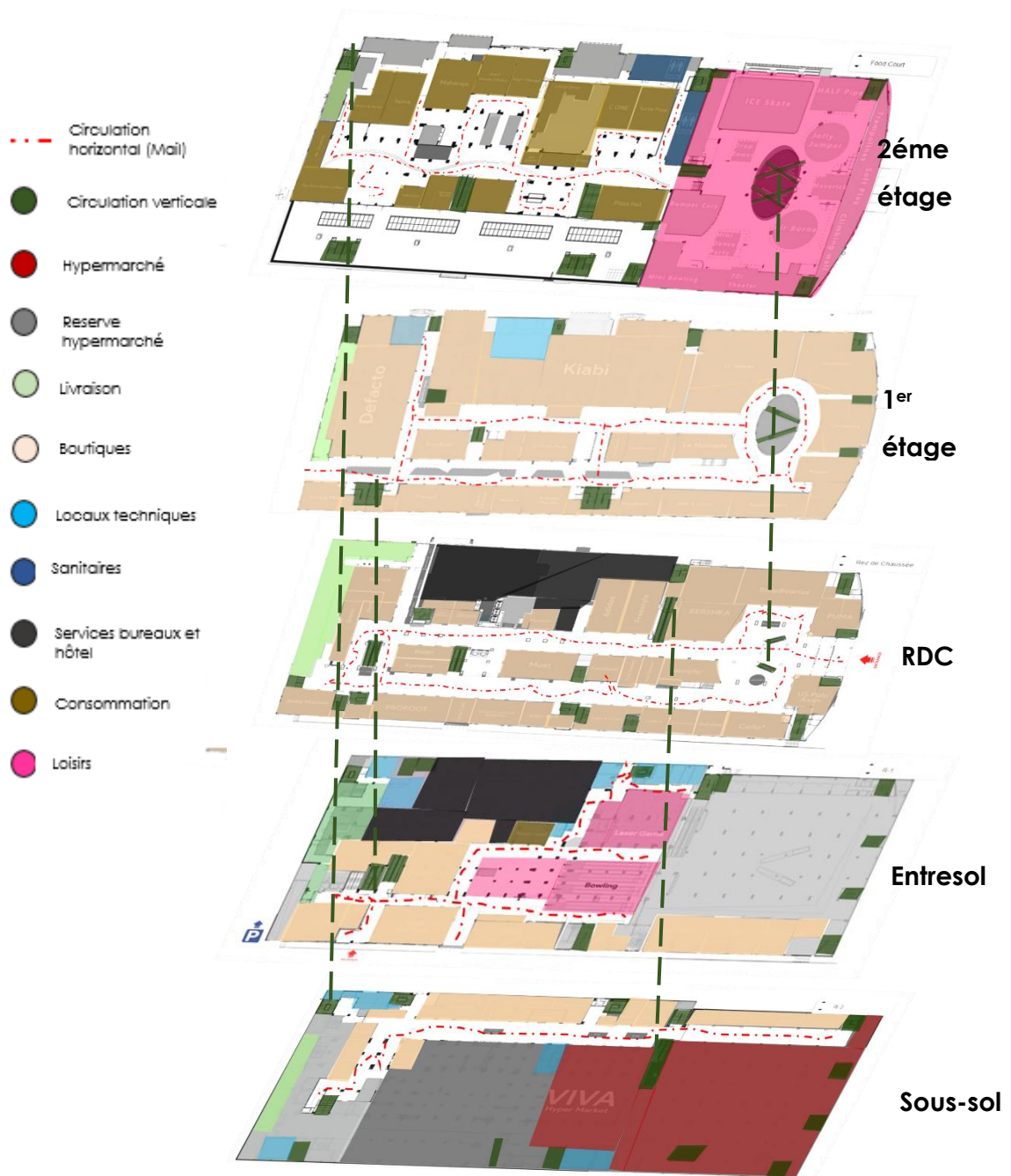


Figure 93: superposition des plans du centre commercial du Park Mall de Sétif /Source : traités par les auteurs

## h. Les façades :



Figure 94: image du côté Est du Park Mall de Sétif /Source : Iliade Ingénierie (iliade-ingenierie.com



Figure 95: image montrant l'entrée du Park Mall de Sétif /Source : jeuneafrique.com



Figure 96: image du côté Sud du Park Mall de Sétif /Source : Espace de bureau Easy Offices

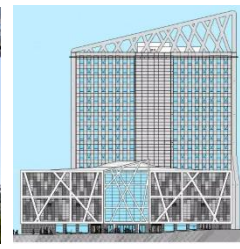


Figure 97: Façade Est du Park Mall de Sétif

Des traitements de façade rythmés, modernes et simples, avec des couleurs sobres (noir, gris et blanc) ainsi que des murs rideaux. L'ensemble est lisible, avec l'horizontalité qui caractérise le centre commercial et la verticalité plus une symétrie pour les tours de bureaux et hôtel qui représentent des points de repère. L'entrée est marquée par un élément en porte-à-faux dynamique de couleur rouge afin de la repérer.

### Conclusion :

Le Park Mall de Sétif joui d'une multifonctionnalité et une hiérarchisation des espaces (chaque niveau correspond à des entités distinctes) le tout relié par un mail de circulation horizontale qui comprend une circulation verticale de bout en bout cela permet d'assurer la perméabilité et la fluidité du projet. De plus il présente des façades modernes et transparente ce qui permet d'alléger l'ensemble qui est massif.

### 3.2 Exemple 02 : le centre commercial de Bab EZZOUAR Alger :

#### a. Justification du choix de l'exemple :

Le choix du centre commercial et de loisir Bab EZZOUAR comme référent se justifie par son organisation spatiale et sa fonctionnalité. La hiérarchisation de ses espaces et la richesse de son programme nous guidera afin de créer un projet fonctionnel qui obéit aux normes de l'architecture commerciale.

### a. Présentation du projet :

Le Centre commercial et de loisirs de Bab Ezzouar, situé au quartier d'affaires d'Alger, est un projet d'envergure en Algérie. Avec une superficie au sol d'environ 17 000 m<sup>2</sup>, l'ouvrage est principalement constitué de deux sous-sols, d'un rez-de-chaussée et de deux étages surélevés de deux tours en forme de segment d'arc et quatre étages chacune. Les dimensions en plan des deux sous-sols et des trois premiers niveaux sont de 120m.130m environ. Cette organisation permet une utilisation optimale de l'espace, tout en offrant une vue panoramique sur le parking en deux sous-sols. Il se positionne en tant que pionnier dans le développement du commerce et des loisirs en Algérie, avec une conception moderne et fonctionnelle, ce centre représente un véritable catalyseur pour l'évolution du secteur dans le pays.

### b. Fiche technique :

Projet : centre commercial et de loisir Bab Ezzouar

Situation : quartier d'affaire Bab Ezzouar, est d'Alger, Algérie.

Architecte : Philippe Weber

Surface : 100 000 m<sup>2</sup> (45000m<sup>2</sup> GLA).

Gabarit : R+7

Début des travaux : juillet 2007

Réceptionné : le 25 mai 2009

Capacité de parkings 1700 Places

Maitre d'ouvrage : le groupe du zurichois avec d'autres partenaire suisse

### c. Situation :

Le centre commercial est situé au cœur du quartier d'affaires de Bab-Ezzouar, à seulement 15 minutes de l'aéroport international Houari-Boumediene. Il est à proximité des hôtels Mercure et Ibis, ainsi que de l'Université des sciences et technologies et de trois cités universitaires.



Figure 98: centre commercial Bab EZZOUAR /Source : Ouverture à Alger du plus grand centre commercial du Maghreb (france24.com)

Cet emplacement stratégique permet aux voyageurs et aux étudiants de faire leurs achats en toute tranquillité et de profiter d'activités et de loisirs. De plus, les habitants des cités environnantes et des autres localités d'Alger peuvent facilement s'y rendre grâce à l'accessibilité du site.

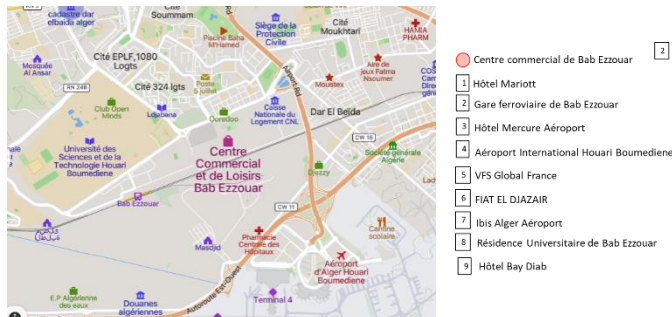


Figure 99: carte situant le centre commercial de Bab EZZOUAR /Source : google maps



Figure 100: carte montrant l'environnement immédiat du projet / Source : photo aérienne google earth traitée par les auteurs

Le projet est situé dans un quartier d'affaires, dynamique et stratégique. Cette localisation privilégiée offre un potentiel important de flux de visiteurs et de clientèle pour le centre commercial, en faisant un lieu de rencontre et de commerce incontournable dans la région.

#### d. Accès au projet :

Le centre commercial « BAB EZZOUAR » comporte deux entités qui sont : l'espace publique qui représente les magasins, hypermarché et espace de loisirs. Et l'espace privé qui représente les bureaux et l'administration.

Le projet est accessible à partir de 03 accès piétons publics, Chacun se situe sur une façade différente pour assurer une bonne accessibilité de tout côté du centre. Pour l'accès mécanique, il mène directement au parking de sous-sol et aux services. Ce nombre suffisant des accès et une organisation spatiale avec une séparation entre les accès piétons et mécaniques pour éviter

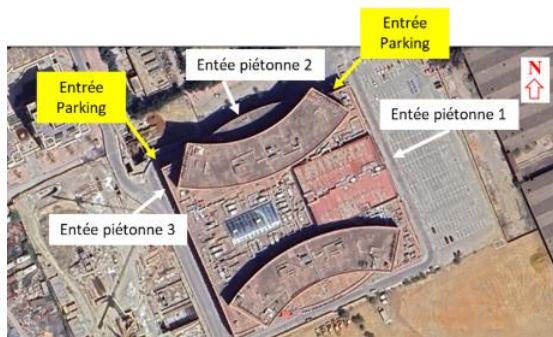


Figure 101: accès extérieur au centre commercial Bab EZZOUAR /Source : photo aérienne google earth traitée par les auteurs

- ➡ Entrée bureaux
- ➡ Entrée à l'air de stockage
- ➡ Sortie parking
- ➡ Entrée publics
- ➡ Entrée parking
- ➡ Sorties de secours

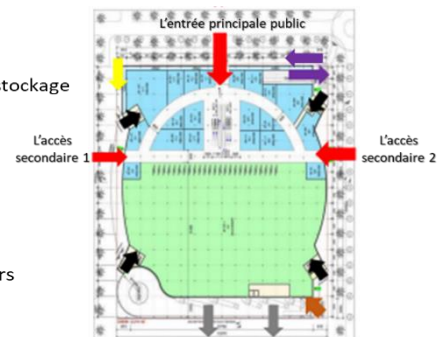


Figure 102 : accès intérieur au centre commercial Bab EZZOUAR /Source : Plan traitée par les auteurs

l'encombrement. Les accès à l'intérieur du centre commercial se font par trois entrées. L'accès de la marchandise, du personnel et de la clientèle sont séparés.

#### e. La démarche conceptuelle du projet :

Le centre commercial « BAB EZZOUAR » est d'une longueur de 130 m et une largeur de 123 m. Il comporte principalement trois entités distincts jumelées, qui comportent trois



Figure 103: genèse du projet / Source : les auteurs



Figure 104: image virtuelle de la 3d du projet

fonctions distinctes qui sont : commerce ; administrations et loisir, sur un plan de forme géométrique, symétrique caractérisé par un espace intérieur le plus motivé qui représente le cœur du projet, il est caractérisé par sa forme fluide couvert par une coupole vitrée. Le tout est installé vers un angle du terrain laissant ainsi le reste de l'espace pour des parkings extérieurs.

Les deux entités restantes sont de forme arquée en R+6. Ces 02 volumes sont des demis cylindres marqués par leur verticalité qui constitue un repère pour le projet. Les deux volumes sont insérés dans le parallélépipède et positionnés symétriquement ils ont été inclinés et inversés par rapport au volume inférieur.

La forme des bras ouverts est fonctionnelle et symbolique. Souligne la fonction d'accueil. Le caractère de l'édifice est obtenu par l'emploi de la symétrie.

La première entité qui est le centre du projet est de forme rectangulaire épousant la forme du terrain et qui s'élève en 4 niveaux. Ce volume qui constitue d'un parallélépipède marque l'horizontalité avec sa base rectangulaire.

## f. Les façades :

Les façades se caractérisent par plusieurs éléments architecturaux contemporains, une symétrie avec des lignes horizontales prédominantes et une utilisation importante du béton et du verre. Les segments d'arcs offrent des vues panoramiques, ajoutant une dimension de profondeur et de perspective à l'ensemble. L'architecte a fait le choix de jouer avec le rythme en intégrant un module central au milieu de la façade, ainsi que des éléments décoratifs en

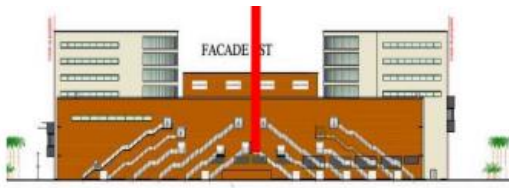


Figure 105: Façade EST du centre commercial de Bab Ezzouar.



Figure 106: Façade Nord du centre commercial de Bab Ezzouar.

maçonnerie délimitant l'entrée principale. Cette intrusion du rythme crée un effet visuel dynamique. L'utilisation du verre comme matériau principal permet d'exprimer la transparence et de démarquer le projet dans son environnement. Cette transparence offre une intégration harmonieuse avec l'environnement extérieur, favorisant la mise en perspective et la transversalité. La réflexion sur la lumière et les reflets créés par les vitrages contribuent à accentuer cette transparence, tout en assurant une grande luminosité à l'intérieur du centre commercial.

## g. Analyse fonctionnelle :

### Le parking :

Le centre commercial est doté de 2 parkings d'une capacité de 1700 places : Le premier parking est un parking extérieur d'une capacité de 700 places. Le deuxième parking est un parking intérieur d'une capacité de 1000 places, il occupe les deux niveaux de sous-sol.

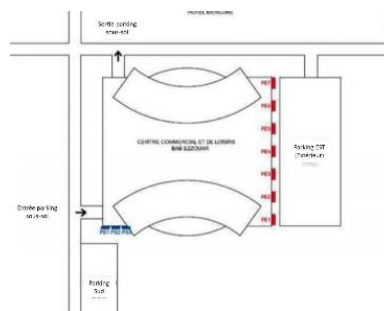
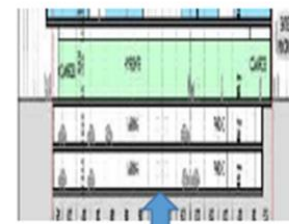


Figure 107: plan de masse du centre commercial



Assurer une bonne gestion de la circulation mécanique par l'utilisation des parkings dans le sous sol

Figure 108: coupe sur le parking du centre commercial

## Le RDC :

Est constitué d'un espace central qui permet la facilité d'accéder aux différentes activités, on constate la dominance du commerce dans ce niveau. On trouve un hypermarché de 7625m<sup>2</sup>. Qui vise toute la clientèle, de différentes classes sociales qui pourront faire leurs courses. On y trouve aussi d'autres services comme des pharmacies, des opérateurs téléphoniques et des banques, il existe aussi un service de net de sécurité électronique pour les habitants de Bab



Figure 110: plan du rdc du centre commercial Bab EZZOUAR

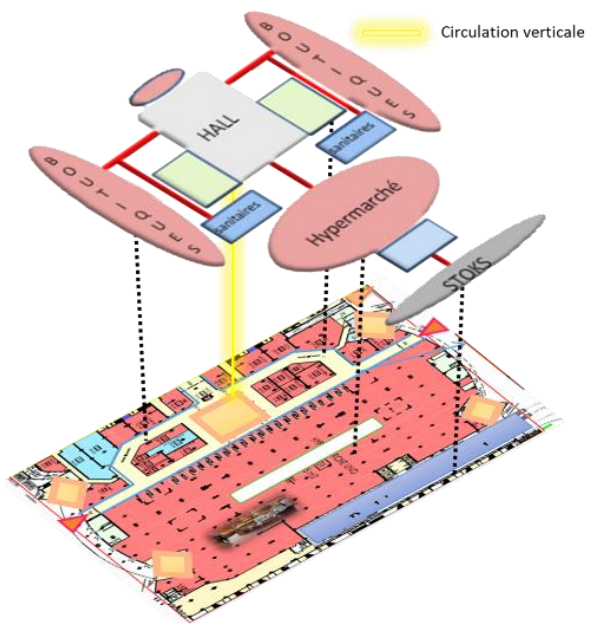


Figure 109: Organigramme spatial du RDC du projet

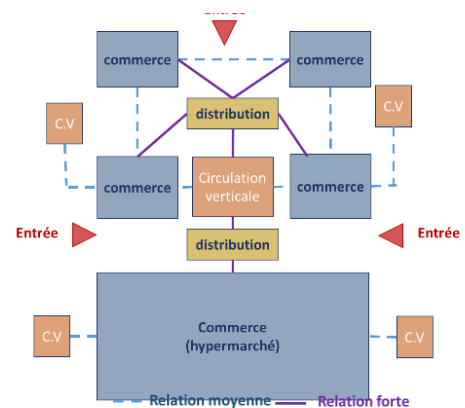


Figure 111: organigramme fonctionnel du RDC /Source : auteurs

Ezzouar. On constate que l'espace est divisé en deux parties, le tout articulé par un espace de circulation horizontale (6m) à partir des entrées principales du projet dont au milieu on retrouve les escaliers et ascenseurs qui assurent la circulation verticale. La partie ouest est destinée aux boutiques et la partie est à l'hypermarché + la partie de stockage.

## Le premier étage :

Le premier étage comporte des boutiques et un restaurant au centre, il est constitué d'une trentaine de boutiques des modes, des jouets et de décoration, et presque toutes les marques de luxe sont présentes.

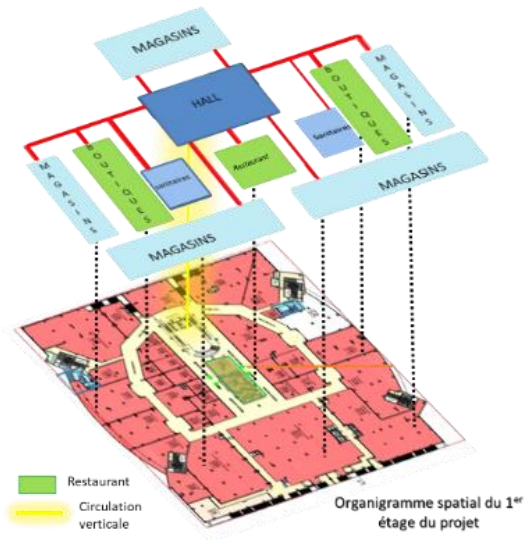


Figure 112: plan du 1er étage du centre commercial Bab EZZOUAR

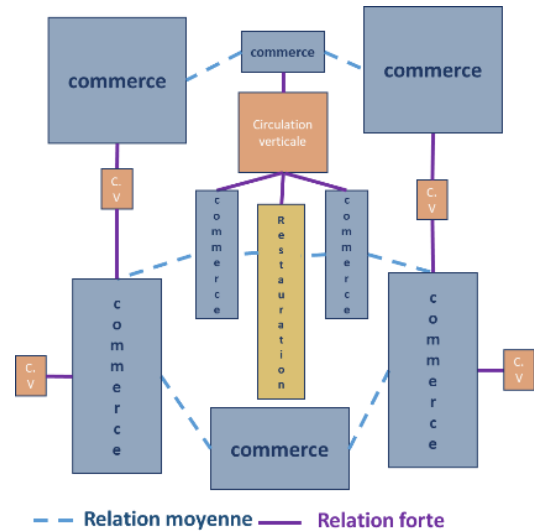


Figure 113: organigramme fonctionnel du 1er étage

### Le deuxième étage :

Est entièrement consacré aux loisirs et à la restauration. Un bowling de 18 pistes, un Food-court avec une cuisine multiethnique, un espace de jeux pour enfants, une galerie d'art gratuitement mise à

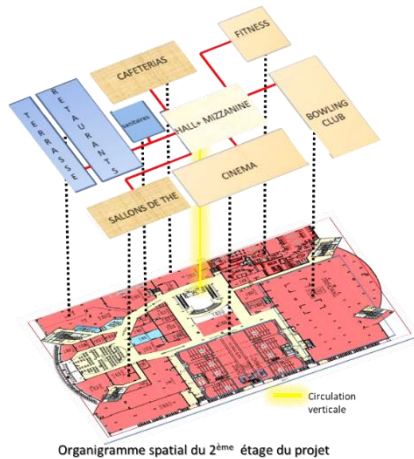


Figure 114: plan du 2eme étage du centre commercial Bab EZZOUAR

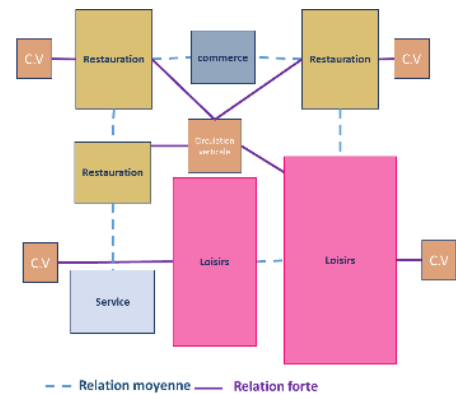


Figure 115: organigramme fonctionnel du 2eme étage /Source : les auteurs

disposition des artistes locaux ainsi qu'un podium d'animation permettent aux familles de se divertir. Un cinéma multiplex de huit salles, totalisant 1400 sièges, projettera à la fois des films en arabe et en français. Ces salles feront des projections à fréquence régulière (chaque deux heures).

**Le business centre** : est constitué de 02 tours de 4 niveaux. Le 1er niveau qui comporte des

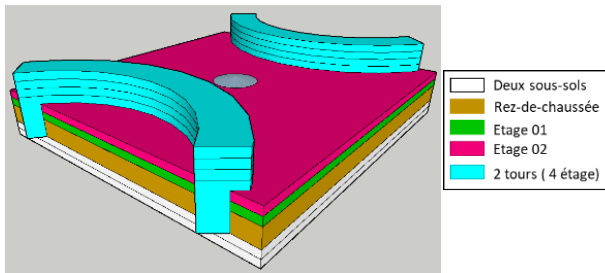


Figure 116: 3D du projet /Source : réalisée par les auteurs

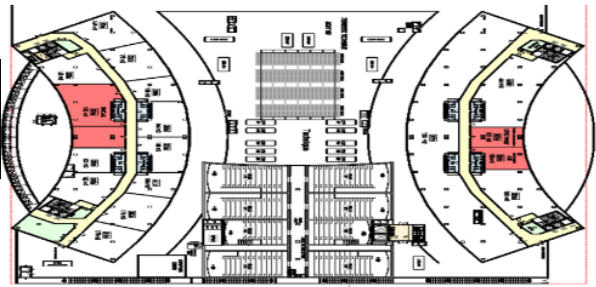


Figure 117: plan du 3 -ème étage

petits bureaux, a été réservé par des sociétés locales+ l'administration, tandis que les autres sont pris par des sociétés étrangères.

### h. La circulation :

Les parcours jouent un rôle majeur dans l'organisation d'un centre commercial, pour assurer un bon fonctionnement il faut maîtriser la circulation dans chaque niveau ; circulation horizontale avec les mails. Et entre chaque niveau ; circulation verticale avec les ascenseurs panoramiques, les escalators, les escaliers fixes et les trottoirs roulants.

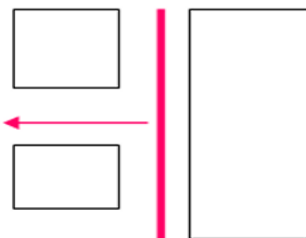


Figure 118: schéma de circulation au RDC / Source : les auteurs

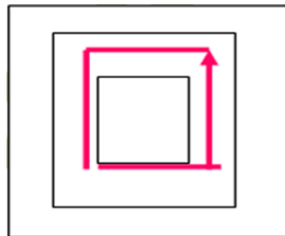


Figure 119: schéma de circulation au 1er étage / Source : les auteurs

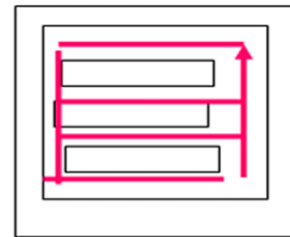


Figure 120: schéma de circulation au 2eme étage / Source : les auteurs

### i. L'éclairage :

Grace a son atrium et ses façades vitrées le centre commercial de Bab EZZOUAR bénéficie de la lumière durant la journée.



Figure 121: photo de l'atrium du centre commercial

j. L'ossature de l'ouvrage :

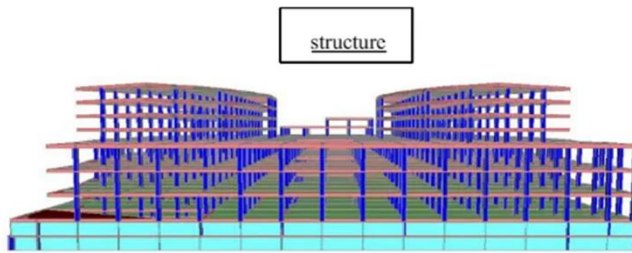


Figure 122: ossature du centre commercial



Est principalement en béton armé avec des sous-structures et verrières en charpente métallique. Une trame de 5\*5 est utilisée avec des poteaux de diamètre important et de forme carré ou ronde.

Programme quantitatif du centre commercial de Bab EZZOUAR :

SURFACES BRUTES			SURFACES BRUTES			Etape de Construction		
ETAPE	SURFACE BRUTE	TOTAL	Etape de Construction	Surfaces Brutes	Total	Etape de Construction	Surfaces Brutes	Total
	AIRE BRUTE	13673 m <sup>2</sup>		AIRE BRUTE	15498 m <sup>2</sup>		AIRE BRUTE	15628 m <sup>2</sup>
		13673 m <sup>2</sup>			15498 m <sup>2</sup>			15628 m <sup>2</sup>

SURFACES NETTES A LOUER			SURFACES NETTES A LOUER			SURFACES NETTES A LOUER		
Num.	Locataire	Surfaces	Num.	Locataire	Surfaces	Num.	Locataire	Surfaces
001	HYPERMARCHÉ UNO	7625 m <sup>2</sup>	101	LUFIAN	606 m <sup>2</sup>	200	STRIKE BOWLING	3175 m <sup>2</sup>
002	SEGENT MAJOR	95 m <sup>2</sup>	102	MORERA	322 m <sup>2</sup>	201	CINEMAS	2006 m <sup>2</sup>
003	SAN MARINA	106 m <sup>2</sup>	103	DEPOT IT	201 m <sup>2</sup>	202	SMCCA	529 m <sup>2</sup>
004a	NIKE	219 m <sup>2</sup>	104	BENETTON	321 m <sup>2</sup>	203	PIZZERIA	668 m <sup>2</sup>
004b	GEOX	105 m <sup>2</sup>	105	SUPER SPORT	178 m <sup>2</sup>	204	ENTRECOTE ALGER	342 m <sup>2</sup>
005	LACOSTE	123 m <sup>2</sup>	106	A VIE CHAUSSURES	811 m <sup>2</sup>	205	MOD'S HAIR	100 m <sup>2</sup>
006	DJEZZY	115 m <sup>2</sup>	107		500 m <sup>2</sup>	207	WWW.BAZ	29 m <sup>2</sup>
007	CAFE BLANCO	50 m <sup>2</sup>	108	THURAYA	399 m <sup>2</sup>	208	FITNESS	1101 m <sup>2</sup>
008	SMCCA	8 m <sup>2</sup>	109	PUNT ROMA	257 m <sup>2</sup>	209a	SUSHI LOUNGE	139 m <sup>2</sup>
009		163 m <sup>2</sup>	110	LA GRANDE RECRE	793 m <sup>2</sup>	209b	YA LEL YA EIN	92 m <sup>2</sup>
010	KLAIRES	47 m <sup>2</sup>	111	FASHION PLANET	1498 m <sup>2</sup>	210	METRO EXPRESS	88 m <sup>2</sup>
011	BB CONFORT	227 m <sup>2</sup>	112	BO'S ART	906 m <sup>2</sup>	211	VIVAREA FOOD	171 m <sup>2</sup>
012	DIXIT	93 m <sup>2</sup>	113	IT SHOP	604 m <sup>2</sup>	212	ROSTOMIA	54 m <sup>2</sup>
013	LOUATI	18 m <sup>2</sup>	114	SMCCA	209 m <sup>2</sup>	213	SAMSUNG	77 m <sup>2</sup>
014	TAPIS ROUGE	49 m <sup>2</sup>	116	ACTUA_JULES	511 m <sup>2</sup>	214B	CROSSROADS DINER	215 m <sup>2</sup>
015	BNP Paribas	136 m <sup>2</sup>	117	ANTRI BOUZAR	144 m <sup>2</sup>	215	NATURAL LOUNGE	277 m <sup>2</sup>
016	O'DELICES EXPRESS	38 m <sup>2</sup>	118	OLLY GAN	127 m <sup>2</sup>	216	CASA MA	182 m <sup>2</sup>
017	PHARMACIE	71 m <sup>2</sup>	119B	CROSSROADS CAFE	202 m <sup>2</sup>	217	NOMADE	216 m <sup>2</sup>
018		166 m <sup>2</sup>	120	SAMSONITE	60 m <sup>2</sup>	218	Ô COCKTAIL	77 m <sup>2</sup>
019	HUGO BOSS	92 m <sup>2</sup>	121	GOTTFRIED	45 m <sup>2</sup>	219	ABRACADABRA	58 m <sup>2</sup>
020	RELAI D'ALGER	74 m <sup>2</sup>	123A	LE TANNEUR	81 m <sup>2</sup>	220	TEX MEX	39 m <sup>2</sup>
021	SMCCA	55 m <sup>2</sup>	123B	OOXOO	49 m <sup>2</sup>	221	ORCHESTRA LAND	747 m <sup>2</sup>
022	SWATCH	32 m <sup>2</sup>	124	BLEU NUIT	145 m <sup>2</sup>	222	DJEZZY	16 m <sup>2</sup>
023	AFFLELOU	88 m <sup>2</sup>	125	BALLA BOOSTE	37 m <sup>2</sup>	224	AROMA CAFE	103 m <sup>2</sup>
024	MEGA OR	35 m <sup>2</sup>	126A	CARRE BLANC	95 m <sup>2</sup>	225	ALGALFRA	38 m <sup>2</sup>
025	JEUNE & JOLIE	60 m <sup>2</sup>	126B	GLETHU	89 m <sup>2</sup>	226	O'Deboss	33 m <sup>2</sup>
026	PABLOSKY	57 m <sup>2</sup>	127	GUY DEGRENNE	117 m <sup>2</sup>	227	ARLECHINO	59 m <sup>2</sup>
		9947 m <sup>2</sup>	128	LOLLIPOPS	53 m <sup>2</sup>	228	LEONARD CAFE	80 m <sup>2</sup>
			129	SEB	191 m <sup>2</sup>			
			129A	ORCHESTRA	139 m <sup>2</sup>			
			129B	SMCCA	97 m <sup>2</sup>			
			130	ECOSSIM	151 m <sup>2</sup>			
			131	SONY	361 m <sup>2</sup>			
			132	Espresso	83 m <sup>2</sup>			
			133	RAYMOND WEIL	33 m <sup>2</sup>			
					10428 m <sup>2</sup>			

RDC

2<sup>eme</sup> étage

1<sup>er</sup> étage

Tableau 4: programme quantitatif du centre commercial de Bab EZZOUAR partie 01

## Conclusion :

Le centre commercial de Bab EZZOUAR est un projet fonctionnel qui s'organise autour d'un noyau central. Ce dernier comprend la circulation verticale et dessert par la suite les différents bras de circulation horizontale qui permettent de faire le tour des espaces et de pouvoir revenir au point de départ, ceci permet de fluidifier l'expérience de l'utilisateur et de lui offrir une expérience adéquate. La forme du projet est une projection des plans, avec une forme simple et des traitements une fois de plus dans la transparence.

### 3.3 Exemple 03 : le centre commercial Beaugrenelle à Paris :

#### a. Justification du choix de l'exemple

Ce référent s'inscrit dans le même contexte du cas d'étude à savoir un contexte urbain. De plus il représente un exemple intéressant quant aux dispositifs bioclimatiques qu'il utilise, et le fait qu'il soit doublement certifié BREEM<sup>37</sup> et HQE<sup>38</sup>.



Figure 123: Concepts clés du centre commercial Beaugrenelle

<sup>37</sup> Building Research Establishment Environmental Assessment Method La certification BREEAM développée par un organisme britannique (BRE), il est délivré après une analyse complète et indépendante, reposant sur l'étude et l'évaluation des performances environnementales des bâtiments et de différentes thématiques selon 8 cibles distincts.

<sup>38</sup> Elle correspond à une démarche qui vise à minimiser les impacts d'un bâtiment sur l'environnement. Sa construction, son usage et sa rénovation sont tout particulièrement concernés. La démarche HQE se compose de 14 cibles.

## b. Beaugrenelle un centre commercial doublement certifié :

Situé en France en plein cœur de Paris, Beaugrenelle est érigé au niveau de trois parcelles de trois îlots distincts et dispose de plusieurs accès depuis deux rues. Il s'articule sur trois îlots spécialisés : Magnetic : la plus grande partie : d'une forme presque triangulaire qui s'élève en



Figure 124: schéma 3D de l'implantation du projet et ses entités



Figure 125: le centre commercial Beaugrenelle

R+4, pour l'équipement de la personne et la culture (mode et maison). Panoramic au niveau du 2ème îlot en face du premier pour la restauration et loisir. City, au niveau du 3ème îlot en continuité avec le 1er pour les services. Le Magnetic et le panoramique sont liés par une passerelle à partir de leurs atriums. (Pour voir les plans voir annexe N°)

La démarche environnementale de Beaugrenelle doit être soulignée car il est le seul à bénéficier de la double certification HQE et BREEAM. Dans son élaboration comme dans son fonctionnement à venir, Beaugrenelle répond d'ores et déjà positivement aux principaux critères de Qualité Environnementale du Bâtiment portant sur l'écoconstruction, l'éco-gestion, le confort et la santé.

## c. Toiture végétalisée :

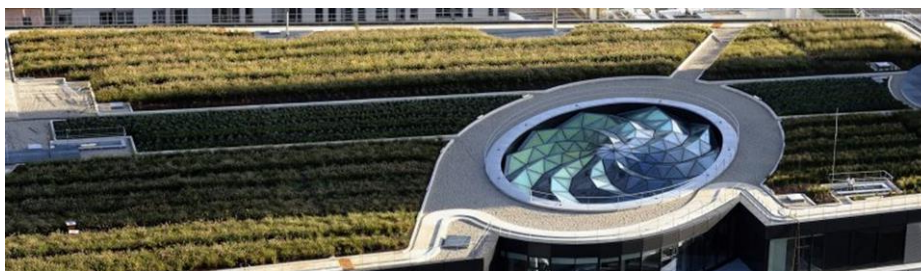


Figure 126: photo de la toiture du centre commercial Beaugrenelle

Pour réaliser les 7000m<sup>2</sup> de toitures et façades végétalisées, les espèces les plus adaptées ont été

soigneusement sélectionnées et plantées dans 40 cm d'épaisseur de terre naturelle végétale (une cinquantaine d'aromates rares et des fleurs mellifères).

Un système d'arrosage utilisant les eaux de pluie a également été imaginé et une fauche annuelle est prévue. Il est important de préciser qu'aucun engrais chimique ni produit phytosanitaire ne sera utilisé sur ce jardin suspendu à 30 mètres au-dessus du sol ;

L'espace devrait servir de corridor écologique. Des nichoirs ainsi que la variété de plantes sélectionnées pour leur pollen devraient attirer de nombreuses espèces d'oiseaux et d'insectes. Un lieu également propice aux abeilles. Une dizaine de ruches bientôt installées vont permettre de produire une demi-tonne de miel par an.

#### d. Façade vitrée a double peau :

Les façades double-peau se composent d'une paroi extérieure et d'une paroi intérieure, généralement vitrées et séparées par une cavité de quelques centimètres à plusieurs mètres. Avec cette méthodes

les architectes améliorent le confort thermique et acoustique des bâtiments. Composée d'une résille en forme de losanges et triangles vitrés en profilés d'aluminium. Les panneaux sont reliés et maintenus les uns aux autres à chacun de leurs angles par des attaches en forme de X.

#### Conclusion :

En conclusion, le centre commercial de Beaugrenelle illustre brillamment la convergence entre l'architecture moderne, la technologie avancée et la durabilité environnementale. Son succès repose sur une conception innovante et une intégration harmonieuse dans son contexte urbain, offrant ainsi une expérience unique pour ses utilisateurs. Cette analyse servira de guide pour notre propre projet de fin d'études.

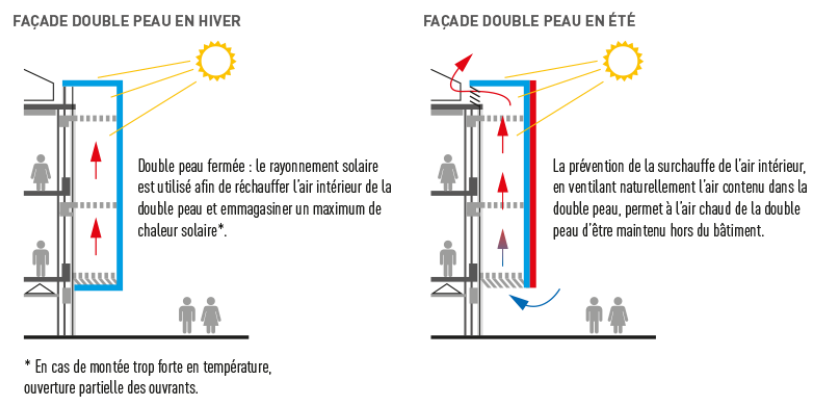


Figure 127: schématisation du fonctionnement de la façade double peau

## 8. Programme quantitatif :

Espace		Surface	Espace		Surface	Espace		Surface
<b>Accueil</b>	Hall d'accueil	40-60m <sup>2</sup>	<b>Consommation</b>	Restaurant	100m <sup>2</sup>	<b>Locaux techniques</b>	Local pour déchets	10m <sup>2</sup>
	Accueil	12-15m <sup>2</sup>		Cuisine	+ de 25m <sup>2</sup>		Dépôt	+25m <sup>2</sup>
	Control	15m <sup>2</sup>		Cafétéria	40-60m <sup>2</sup>		Local pour maintenance	30m <sup>2</sup>
	sanitaires	25m <sup>2</sup>		Pizzeria	36-40m <sup>2</sup>		Entretien et nettoyage	10-25m <sup>2</sup>
<b>Administration</b>	Réception	12m <sup>2</sup>		Food-court	100m <sup>2</sup>		Bâche à eau	25m <sup>2</sup>
	Salle d'attente	12m <sup>2</sup>		Crémerie	50m <sup>2</sup>		Local pour groupe électrogène	10-25m <sup>2</sup>
	Bureau directeur	18-25m <sup>2</sup>		Foyer	60-100m <sup>2</sup>		Climatisation	12-15m <sup>2</sup>
	Secrétariat	10-20m <sup>2</sup>		Salon de thé	60m <sup>2</sup>		Chaufferie	15-30m <sup>2</sup>
	Salle de réunion	30-40m <sup>2</sup>						
	Bureau comptabilité	10-20m <sup>2</sup>		<b>Loisirs et échange</b>	Salle de jeux vidéo		100-150m <sup>2</sup>	<b>Commerce et réserve</b>
	Bureau du gestionnaire	10-20m <sup>2</sup>	Aire de jeux pour enfants		+100m <sup>2</sup>	Stock	250m <sup>2</sup>	
	Archive	15m <sup>2</sup>	Cinéma		150m <sup>2</sup>	Chambre froide		
	Sanitaires	10m <sup>2</sup>	Coworking		+60m <sup>2</sup>	Boutiques	15 m <sup>2</sup> - à+150m <sup>2</sup> ...	
	Vestiaires pour le personnel	1m <sup>2</sup> par personne	Salle polyvalente		200m <sup>2</sup>	Services	//	

Tableau 5 : programme quantitatif /Source : réalisé par les auteurs

## **Conclusion :**

Suite à l'analyse des référents, nous avons tiré les concepts clés des centres commerciaux à savoir ; la perméabilité, l'horizontalité, la fluidité, l'unicité, la simplicité et l'organisation centralisée. Ainsi que le programme surfacique approximatif et les exigences liées à la qualité de chaque espace. Les matériaux à utiliser et les traitements de façade à envisager. Enfin l'analyse d'un centre commercial certifié nous a permis de retirer des dispositifs bioclimatiques qui pourront nous aider à concevoir un centre commercial et de loisirs qui sera écologique et durable.

## **i. CHAPITRE CONCEPTUEL**

## **Introduction :**

La réussite d'un projet architectural dépend de l'enchaînement logique de ses différentes étapes ; l'analyse contextuelle afin de cibler les problématiques du site et connaître les opportunités qu'il peut offrir. La recherche thématique qui permet de lire une forme, de comprendre la fonction et d'aboutir à un programme. Ou encore le corpus théorique qui nous permet de comprendre mieux les enjeux environnementaux du site mais aussi d'avoir un bagage et connaître toute notion bioclimatique liée à notre étude. Ainsi nous arrivons au stade de la conception qui est la synthèse de toutes ces précédentes étapes et la réponse aux problématiques à travers ; l'idéation, la conceptualisation et la matérialisation du projet. Ce présent chapitre nous permettra d'expliquer au mieux notre réflexion, notre démarche et la manière dont nous avons procédé pour atteindre les objectifs fixés.

### **1. Idéation :**

- Par rapport au Contexte :

L'assiette d'intervention jouie d'un potentiel important, de par sa position au niveau du seuil Ouest de Tizi Ouzou et l'axe de croissance de la ville, de par son emplacement entre habitat et équipements à dominance administrative, de par la dynamique qui l'anime, mais aussi par la mémoire du lieu ; cette partie de la ville fut un souk et aujourd'hui cette assiette même si elle reste un vide urbain, parfois elle est louée pour organiser certains événements notamment des foires et marchés.

Ce qui nous a inspirer à créer un projet qui pourra répondre aux attentes des citoyens ainsi que celles de la ville, en développant ce dernier à l'échelle de la rue et à l'échelle urbaine, en mettant en valeur l'image de ce seuil et en réfléchissant à une conception accueillante.

- Par rapport au Thème :

La recherche thématique et l'analyse des référents de centre commerciaux, nous ont permis de tirer des concepts liés au thème qui seront appliquer à notre projet

- Par rapport à l'environnement :

Les données climatiques et enjeux environnementaux du site nous ont mené à réfléchir à un projet éco-conçu dans lequel nous allons intégrer des procédés bioclimatiques afin d'assurer le confort des usagers, de ne pas aggraver la situation environnementale actuelle de la ville et de concevoir un modèle de centre commercial durable.

## 2. Conceptualisation : les concepts du projet :

- Concepts liés au contexte :
- **Le concept de base :**

### Le projet multiscale :

Le concept multiscale en architecture fait référence à la manière dont un bâtiment ou un espace est conçu pour avoir un impact sur différentes échelles, d'une part l'échelle de la ville et d'autre part à l'échelle de la rue et du piéton qui la traverse.



Figure 128: La CNEP de Sétif par Mohamed Larbi MARHOUM

Dans l'exemple de la CNEP de Sétif réalisée par l'architecte algérien Mohamed Larbi MARHOUM, le projet s'offre à la rue avec une rampe et un cube faisant office d'entrée, ces éléments participent à la balade piétonne. Par ailleurs, la tour monumentale s'affiche dans le panorama urbain comme un signal à l'échelle de la ville.

- **Les concepts secondaires :**

### L'émergence et l'attractivité :

Le projet doit être un signal dans la ville et un repère qui invitera les gens à le visiter, et dont ils se souviendront et ce à travers le volume qui puisse visuellement se détacher du reste et être plus imposant. Cette verticalité dans la CNEP de Sétif a permis de créer un signal urbain, le volume se distingue du reste.

### La lisibilité et la hiérarchisation :

C'est pouvoir comprendre un projet selon sa forme et son utilisation. Dans notre cas l'enjeu est de comprendre que c'est un centre commercial, mais aussi pouvoir lire ses différentes entités tel le commerce, loisirs, consommation...etc.

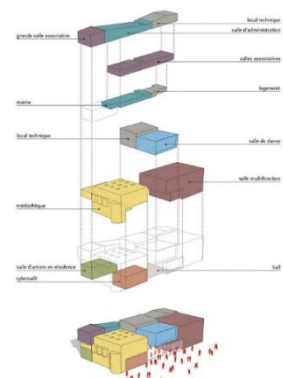


Figure 129: lecture d'un projet architectural

## La cohésion sociale :

La cohésion sociale en architecture fait référence à la capacité des espaces à favoriser la connectivité et l'interaction entre les individus au sein d'une communauté. Cela implique la création d'espaces publics accessibles et accueillants, qui encouragent la participation des habitants et renforcent les liens sociaux.



Figure 130: lieu d'échange et de cohésion sociale.

## La pluri-axialité :

fin d'implanter le projet et créer ses parcours nous nous somme basé sur des axes bien définis.

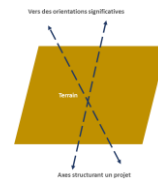


Figure 131: schématisation du concept de pluri-axialité

## L'alignement :



Figure 132: Alignement du centre commercial de Beaugrenelle à la rue

Il s'agit d'aligner les façades aux rues périphériques du terrain afin d'assurer une continuité urbaine.



Figure 133: alignement du Park Mall de Sétif à la rue

- Concepts liés au thème :

**La perméabilité :** la circulation et le parcours : un concept selon lequel un espace doit être ouvert aux passages pour passer d'un point à un autre à travers plusieurs accès définis et visibles. En effet le traitement et marquage des entrées sont très importants. L'utilisateur doit comprendre que l'espace est accueillant pénétrable et perméable. Cependant elle doit être faite parcimonie au risque de créer une confusion entre ce qui est intérieur et ce qui est extérieur.

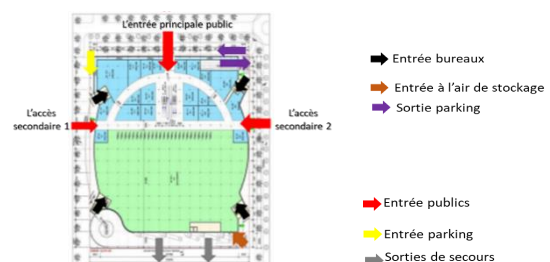


Figure 134: perméabilité du centre commercial Bab EZZOUAR

**L'unité :** Le projet doit être cohérent et avoir une image d'ensemble à travers la liaison entre ces différentes entités. Le centre commercial Beaugrenelle, même s'il est construit sur plusieurs îlots il reste connecté et lié à travers la passerelle mais aussi les traitements de façades et forme de la conception.



Figure 135: le centre commercial Beaugrenelle et sa passerelle de liaison

**La fluidité :** La fluidité en architecture se réfère à la capacité d'un bâtiment ou d'un espace à créer une sensation de mouvement fluide et harmonieux à travers ses formes, ses espaces et sa circulations multidirectionnelle. L'utilisateur doit pouvoir emprunter des chemins différents tout au long de son parcours.



Figure 136 : Plan du RDC du Park Mall de Sétif montrant la circulation fluide

**La simplicité :** Elle s'exprime avec des volumes sobres et épurés, avec des couleurs aussi sobres. Cette approche met l'accent sur la clarté, la pureté et la cohérence des formes, des matériaux et des espaces, permettant ainsi une expérience visuelle et spatiale harmonieuse.



Figure 137: sobriété et horizontalité de la partie centre commercial Beaugrenelle



Figure 138: sobriété horizontalité du centre commercial du Park Mall de Setif



Figure 139: sobriété et horizontalité du centre commercial Coop el Caro

**L'horizontalité :** ce concept est souvent privilégié dans les centres commerciaux pour offrir une meilleure accessibilité aux visiteurs, faciliter la circulation et permet également une meilleure visibilité des différents commerces et services, favorisant ainsi une expérience de shopping fluide et agréable pour les clients.

**La centralité :** les centres commerciaux majoritairement s'articulent autour d'un espace central soit un atrium ou un patio, qui abrite les éléments de circulation verticale à savoir les escalators, des ascenseurs et parfois des escaliers fixes.



Figure 140: 3D du centre commercial Beaugrenelle montrant la centralité des atriums.

- Concepts liés à l'environnement :

### **Propagation de la végétation :**

l'introduction de la végétation au fur et à mesure dans le projet non seulement dans son aménagement extérieur mais aussi l'inviter à l'intérieur et sur les façades, permettra d'isoler, d'ombrer, de rafraîchir et d'apporter une esthétique particulière.



Figure 141: le centre commercial Beaugrenelle et sa toiture végétalisée



Figure 142: les murs végétalisés du Tree house à Singapour

**Le patio, puit de lumière :** Concept qui assure la notion de l'éclairage et de la ventilation naturelle en permettant à la lumière du soleil de pénétrer à l'intérieur du bâtiment et à l'air de se renouveler.

### **3. Matérialisation : Genèse de la forme :**

Dans cette matérialisation on retrouve certains concepts qui se complètent et qui se concordent, autrement dit un concept peut travailler ou assurer un autre.

#### **Ouverture à la ville :**

Définition de deux axes principaux qui vont structurer le projet et constituer ses espaces de circulation horizontale. L'un devise le terrain presque au milieu (sa position a été définie par rapport à l'emplacement des fonctions du centre commercial) et permet de franchir l'îlot du Nord vers le Sud. L'autre est dirigé vers la ville et permet de créer une connexion vers celle-ci. Ainsi ces derniers permettront au projet de jouir d'une perméabilité et d'une fluidité puisque l'utilisateur pourra circuler dans toutes les directions.



Figure 143 : Patio avec végétation

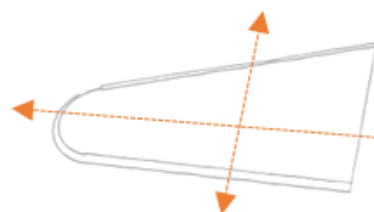


Figure 144: terrain d'intervention / Source : auteurs

### Continuité urbaine :

Reprise de la forme du terrain, occupation et recul périmétral de 4m du côté de la façade principale au Nord, et côté Ouest, 2m au Sud et environ 17m du côté Est pour but d'aménagement. Cela permet un alignement à la voirie et assure la continuité urbaine.

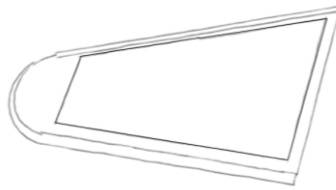


Figure 145: occupation du projet / Source : auteurs

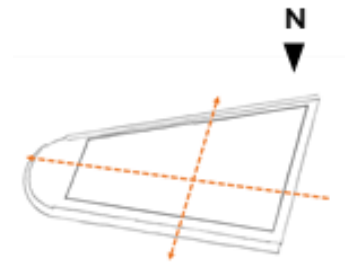


Figure 146: pluri-axialité / Source : auteurs.

### Volume initial horizontal :

Le volume initial s'étend ainsi sur toute la parcelle horizontalement, ce qui permet de rappeler l'une des caractéristiques d'un centre commercial lambda. Et qui nous permettra de travailler à l'échelle de la rue. Ce volume sera le module de base pour tout le projet, et permettra d'avoir un ensemble clair et simple que même un enfant pourra redessiner sur sa feuille.

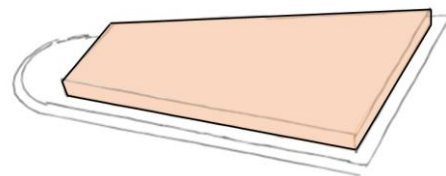


Figure 147: volume initial / Source : auteurs

### L'entrée, entre centralité et échelle humaine :

Suivant le premier axe structurant le projet nous avons creusé une entrée de 10m de largeur presque centralisée au milieu du projet, sur sa façade Nord donnant sur l'avenue LARBI BEN MHIDI. Nous avons choisi de positionner l'entrée principale ainsi, afin de faciliter l'accès aux citoyens et qu'elle puisse être perceptible venant de la ville mais aussi venant du seuil Ouest de Tizi Ouzou.

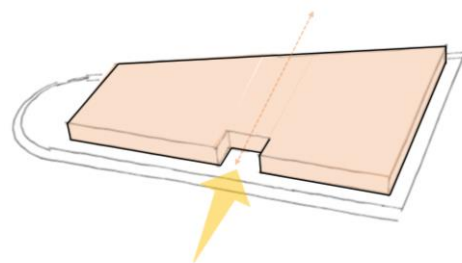


Figure 148: action selon le premier axe : marquage de l'entrée / Source : auteurs

### Socle horizontal :

Surélévation du volume initial en deux niveaux, gardant la même forme afin d'accentuer cette horizontalité, créer une façade à l'échelle de la rue. Et travailler un socle qui sera par la suite identifiable par sa fonction.

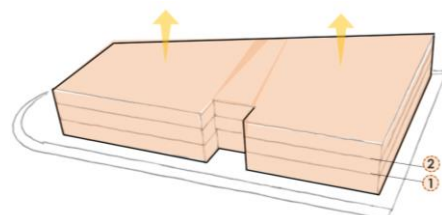


Figure 149: le socle horizontal/ Source : auteurs

## Les patios, luminosité et aération :

Suivant le deuxième axe qui structure le projet de l'Ouest vers l'est, nous avons percé deux **patios** puisque le projet se développe en longueur. Ces derniers démarrent du 2ème niveau pour un besoin de surface au RDC. Ils permettent d'articuler les deux côtés du centre commercial et d'apporter de l'air et de la lumière naturellement.

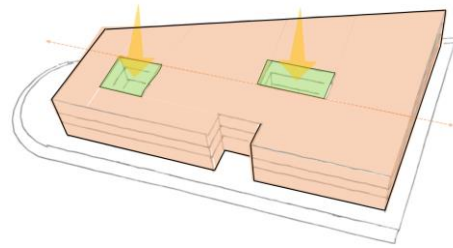


Figure 150: les patios

## Créer un étage semi-vidé :

En plus des espaces intérieurs dédiés à l'échange, au divertissement et à la détente, nous en avons créé d'autres à l'extérieur au niveau du 4ème niveau évidé à environ 50%. Ces espaces donnent sur la ville et permettront d'assurer la cohésion sociale. Ensuite, afin d'équilibrer la masse, d'avoir un volume de liaison, et d'avoir une proportionnalité, nous avons développé une entité au niveau de ce troisième étage au-dessus du socle.

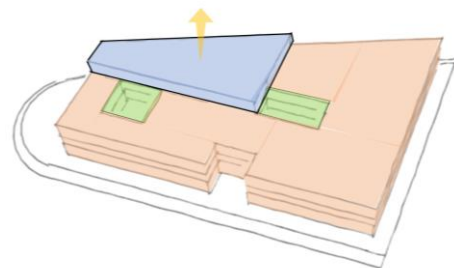


Figure 151: étage semi-vidé et entité en plus  
/Source : auteurs

## Un signal urbain :

Création d'une entité verticale qui émerge du reste du volume situé à l'arrière afin de distinguer le socle horizontal. Ce dernier représentera un repère dominant et attractif, perceptible de loin et qui sera à l'échelle urbaine. Ainsi à travers la liaison de ces entités avec le socle horizontal nous obtenant une image d'ensemble et volume cohérent et uni.

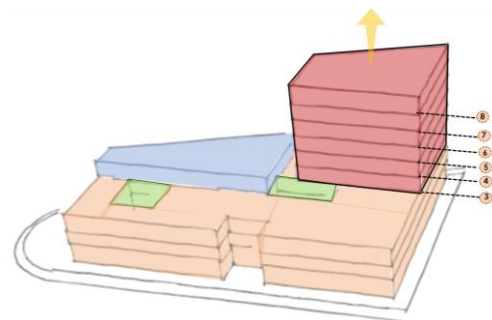


Figure 152: entité verticale /Source : auteurs

## Hiérarchisation :

Lire la façade et le volume c'est comprendre et se familiariser avec le projet. En effet nous avons affecter

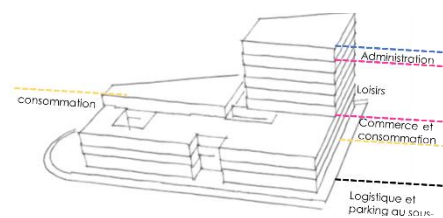
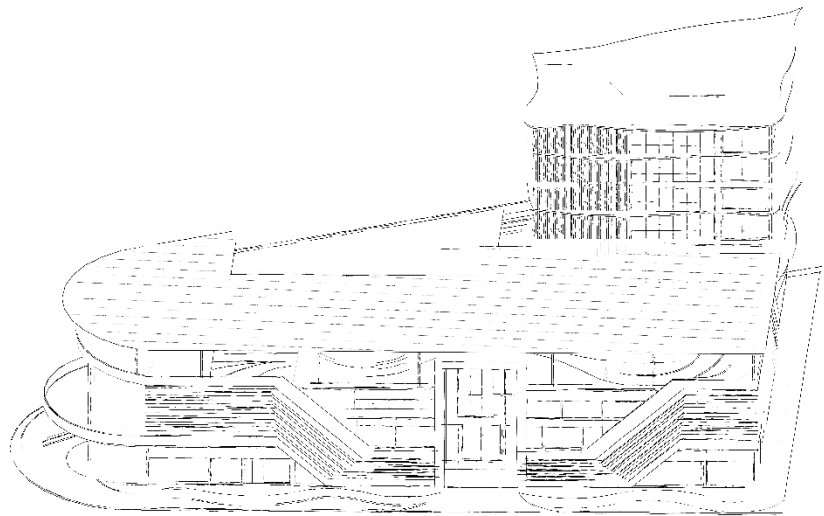


Figure 153: hiérarchisation du projet /  
Source : auteurs

chaque entité du projet à une activité distincte afin de faciliter la lecture à l'utilisateur. Le socle horizontal présentera du commerce et de la consommation, cette consommation se poursuit dans l'entité représentée en bleu sur le schéma et enfin la tour verticale accueillera les loisirs et une administration au dernier étage. (Pour le parking et logistique ils se situeront au niveau de deux sous-sol).

### **De l'échelle de la rue à l'échelle de la ville : le multiscalaire :**

Le concept de base a été ainsi concrétisé simplement à travers les concepts secondaires, notamment le socle horizontal qui est à l'échelle de la rue et le signal urbain qui consiste en un volume émergent vertical qui donne un effet de grandeur et qui par conséquent travaille l'échelle de la ville.



*Figure 154: croquis du projet*

Lire la façade et le volume c'est comprendre et se familiariser avec le projet. En effet nous avons affecter chaque entité du projet à une activité distinct afin de faciliter la lecture à l'utilisateur. Le socle horizontal présentera du commerce et de la consommation, cette consommation se poursuit dans l'entité représentée en bleu sur le schéma et enfin la tour verticale accueillera les loisirs et une administration au dernier étage. (Pour le parking et logistique ils se situeront au niveau de deux sous-sol).

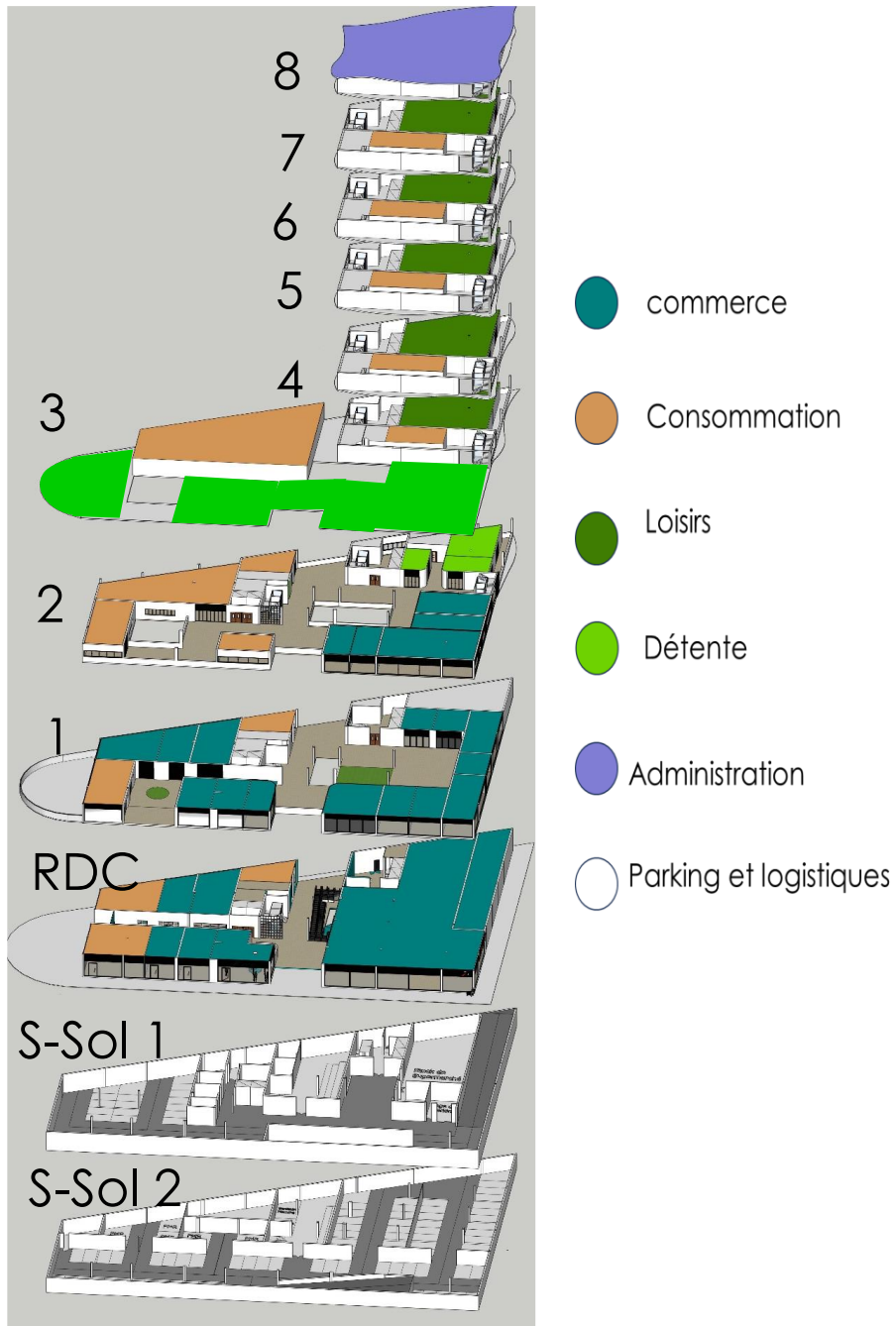


Figure 155: Répartition des espaces dans le projet/ Source : auteurs

## 4. Description du projet :

### 4.1 Approche architecturale :

#### a. La présentation du projet :

Notre projet s'agit d'un centre commercial et de loisirs éco-conçu qui se développe en deux entités clairement définies en contraste entre horizontalité (échelle de la rue) et verticalité (échelle de la ville). Il propose de donner une nouvelle image attractive au seuil Ouest de Tizi Ouzou et d'y créer des

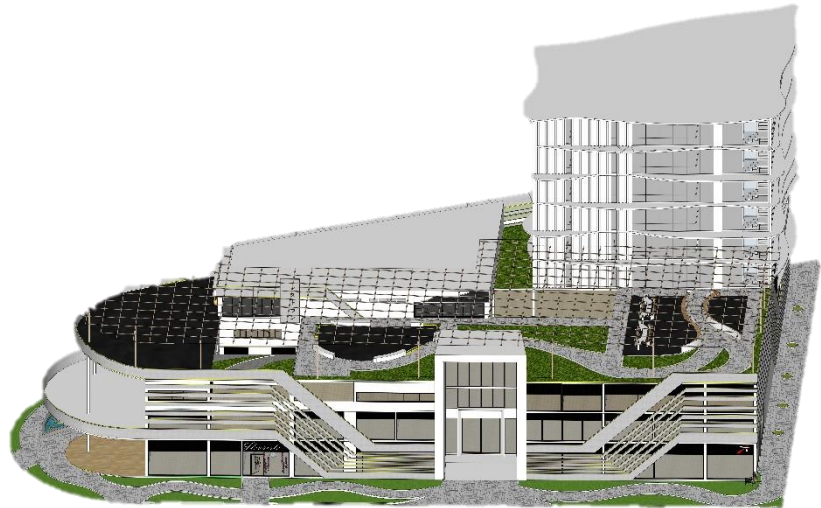


Figure 156: 3D du centre commercial et de loisirs/Source auteurs

lieux d'échanges et de détente tout en s'inscrivant dans une démarche de durabilité. De plus, il occupe un vide urbain, ce qui permet de renforcer le principe de construire la ville sur elle-même, et ainsi éviter son étalement.

Ce bâtiment commercial et de loisirs est d'une surface de 15 527.902m<sup>2</sup> Sur un terrain de 4000m<sup>2</sup> entouré de trois voies, ce qui permet une continuité urbaine et une excellente accessibilité. Il se développe sur une hauteur de 39.1m En neuf niveaux + deux sous-sols. Ces niveaux se présentent sous deux entités ; l'une horizontale qui démarre du sous-sol en parking puis représente un socle commercial et de consommation à partir du RDC. ; et l'autre entité verticale qui comprend les loisirs et l'administration. A ce dernier s'ajoute la placette de l'olivier situé en face de l'assiette du côté Nord, celle-ci qui présentait aucune activité est maintenant aménagée en continuité avec le projet.

#### b. Le Programme :

Entité	Espace	Surface	Entité	Espace	Surface

Accueil	Hall d'accueil		Sanitaires	22-29m <sup>2</sup>	
	Accueil	18.52m <sup>2</sup>		Restaurant	217.7-234.9m <sup>2</sup>
	Control	35.7m <sup>2</sup>			Cuisine
Commerce	Supermarché	786.2m <sup>2</sup>	Cafétéria		91m <sup>2</sup>
	Boutiques	35-115m <sup>2</sup>	Fast-food	64.6m <sup>2</sup>	
	Services	35-79m <sup>2</sup>	Pizzeria	74.5m <sup>2</sup>	
Logistique	Stock du supermarché		Crémérie	66.4m <sup>2</sup>	
	Préparation et chambre froide	136.5m <sup>2</sup>		Foyer	187.6m <sup>2</sup>
	Espace pour le personnel			Coworking	114.4m <sup>2</sup>
Vestiaire	156.5m <sup>2</sup>	Cinéma	205m <sup>2</sup>		
Sanitaires		Salle de jeux vidéo	242m <sup>2</sup>		
Administration	Bureau du directeur	29.7m <sup>2</sup>	Loisirs et détente	Salle de jeux pour enfants	242m <sup>2</sup>
	Secrétariat	27m <sup>2</sup>		Salle de réalité virtuelle	242m <sup>2</sup>
	Bureau du comptable	18.7m <sup>2</sup>		Locaux techniques	Bâche à eau
	Bureau du Gestionnaire	24.5m <sup>2</sup>	Climatisation		37.9m <sup>2</sup>
	Salle de réunion	37.3m <sup>2</sup>	Chaufferie		24.7m <sup>2</sup>
	Salle d'archives	22.9m <sup>2</sup>	Local pour groupe électrogène		20.7m <sup>2</sup>
				Local maintenance	35.6m <sup>2</sup>

<b>Pharmacie</b>	78.4m <sup>2</sup>		<b>Local pour déchets</b>	17.4m <sup>2</sup>
<b>Agence bancaire</b>	59.5m <sup>2</sup>		<b>Dépôt</b>	56.3m <sup>2</sup>
<b>Salons de coiffure</b>	104.9m <sup>2</sup>		<b>Local entretien et nettoyage</b>	12-18m <sup>2</sup>
<b>Photographe</b>	30.41m <sup>2</sup>			

### c. L'accessibilité :

Le projet dispose de plusieurs entrées et sorties déterminées selon les différents axes, pour renforcer le principe de perméabilité et d'ouverture, gérer les flux, créer plusieurs issues de secours, mais aussi permettre l'accès à différentes catégories à savoir le personnel du centre

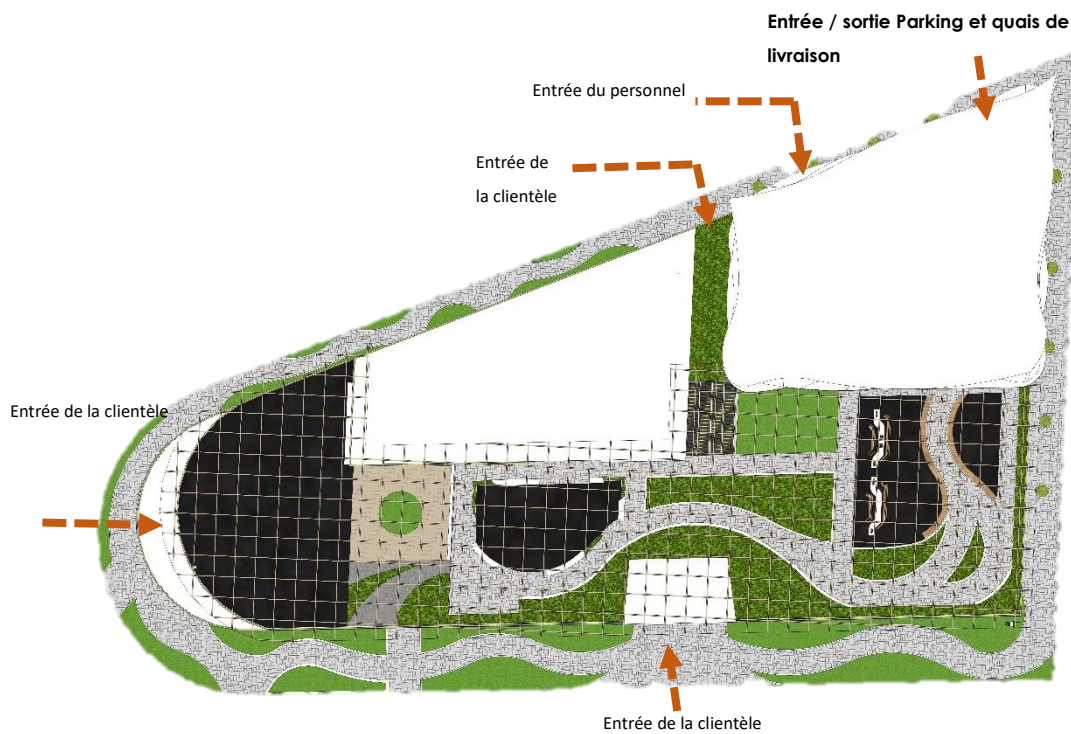


Figure 157: accès au projet / Source : auteurs

commercial et la clientèle. Il est doté de quatre accès piétons et d'un accès mécanique.

- Les accès piétons destinés à la clientèle :

-L'accès principal centralisé à partir de l'avenue LARBI BEN MHIDI.

-Un accès secondaire du côté Est venant de la ville.

-Un accès du côté Sud à partir de la rue des frères CHAFFA et sur le même axe que l'entrée principale.



Figure 158: entrée principale par l'avenue Larbi Ben Mhidi / Source : auteurs

- L'accès piéton destiné aux personnels :

-Un accès du côté Sud à partir de la rue des frères CHAFFA.



Figure 159: entrée secondaire côté Est / Source auteurs

- Les accès mécaniques pour le personnel et pour la clientèle :

-Une entrée et une sortie mécanique du côté sud à partir de la rue des frères CHAFFA qui mène vers les deux parkings au sous-sol.



Figure 160 : entrées secondaires du côté Sud / Source auteurs



## Le deuxième sous-sol :

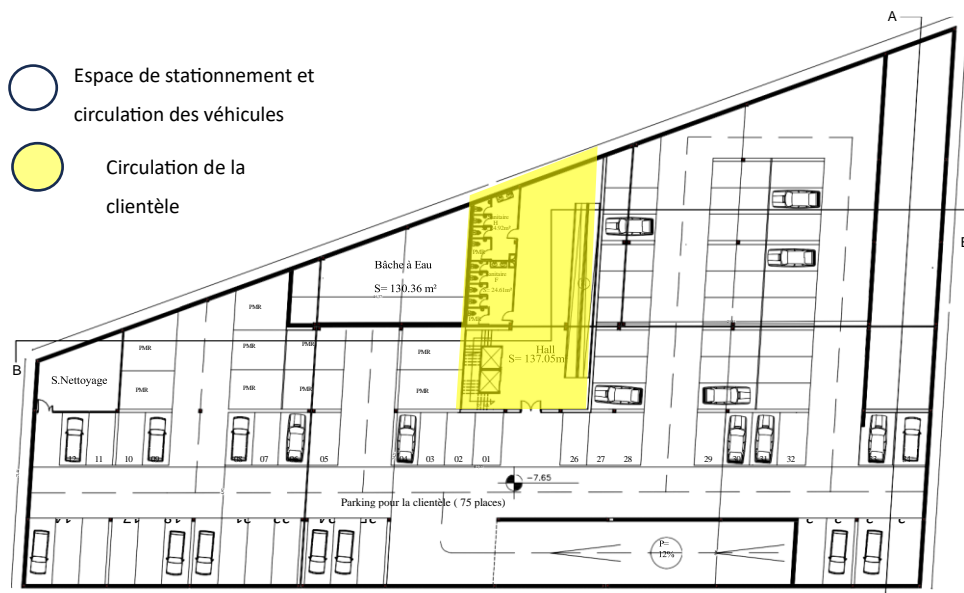


Figure 163: Plan du Sous-sol 02/ Source : les auteurs

Le deuxième sous-sol est en -7,65m, il est aussi accessible par une rampe de 12% à partir

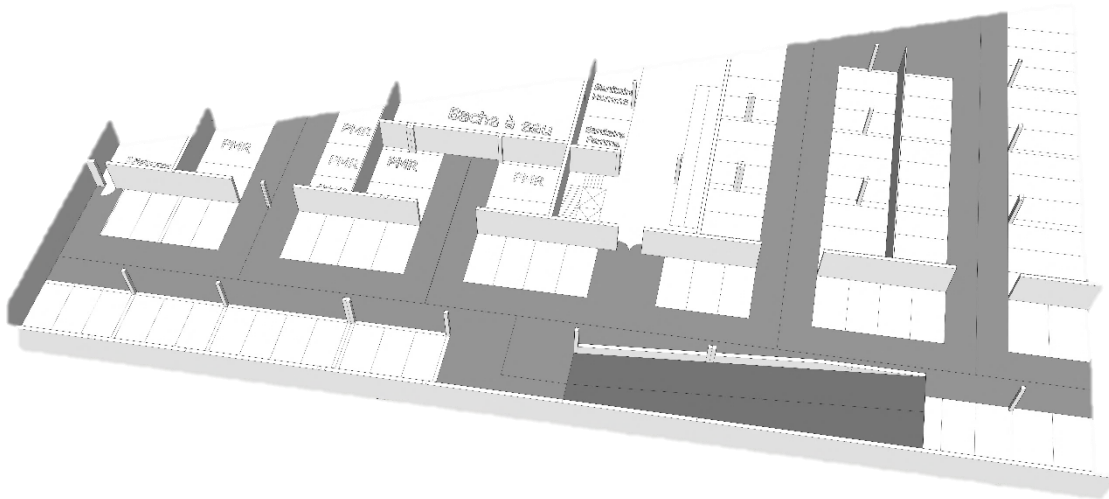


Figure 164: 3D du 2eme Sous-sol / Source : auteurs

du premier sous-sol. Il dispose de ... places destinées à la clientèle, notamment des places spéciales pour les personnes à mobilité réduite.

**Le Rez-De-Chaussée :** avec une hauteur de 5,10m est accessible comme évoqué précédemment par trois accès pour la clientèle et un pour le personnel. Il comprend l'entité commerciale à savoir ; un supermarché de ...m<sup>2</sup> d'un côté et une galerie de l'autre coté sur

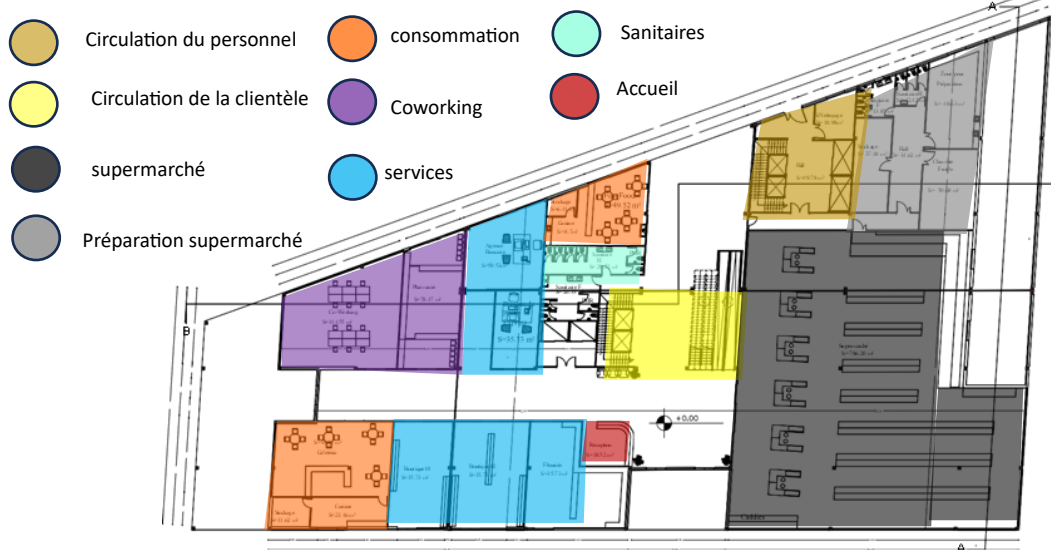


Figure 165: Plan du RDC / Source : auteurs

laquelle se dresse des magasins et des services. Nous avons aussi intégré une cafétéria et un fast-food pour répondre aux besoins des citoyens limitrophes en leur facilitant l'accès, plus un coworking pour renforcer l'échange et la communication non seulement lors de la détente mais aussi lors du travail.

### Du 1<sup>er</sup> étage au 7<sup>ème</sup> étage :

Tous les étages restants se développe sur une hauteur de 4.08m. Le commerce (les magasins) se poursuit au 1<sup>er</sup> étage et s'arrête au 2<sup>ème</sup>. Contrairement à l'entité consommation superposée et qu'on retrouve dans plusieurs étages pour permettre aux clients de profiter d'une expérience complète et fonctionnelle, avec un large éventail d'espaces ; un foyer et un fast-food au 1<sup>er</sup> étage, un restaurant, une pizzeria, une crèmerie et un autre fast-food au deuxième étage, un grand restaurant panoramique asiatique au 3<sup>ème</sup> étage. Et c'est à partir du deuxième étage que débute l'entité loisir et se développe tout au long de la tour jusqu'au avant dernier étage avec des espaces de divertissement et de détente qui prennent en considération toute catégorie

d'âges ; une salle de jeux pour enfants, une salle de jeux vidéo, une salle de réalité virtuelle, un cinéma doté d'une isolation acoustique et enfin une bibliothèque avec une salle de lecture.

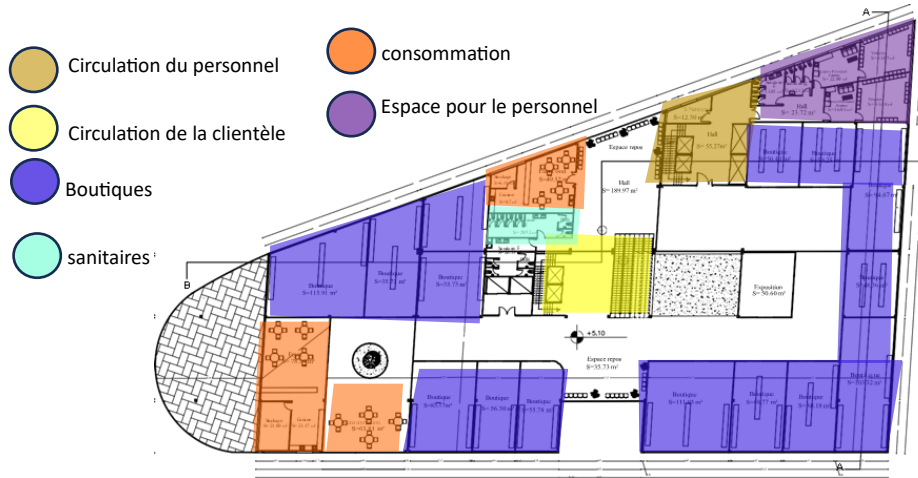


Figure 166: Plan du 1er étage/ Source : auteurs



Figure 167: Plan du 2ème étage /Source : auteurs

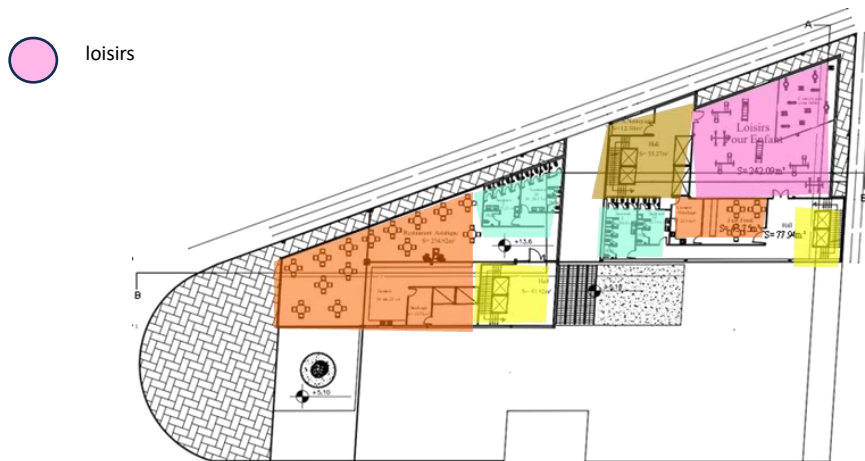


Figure 168: Plan du 3eme etage /source : auteurs

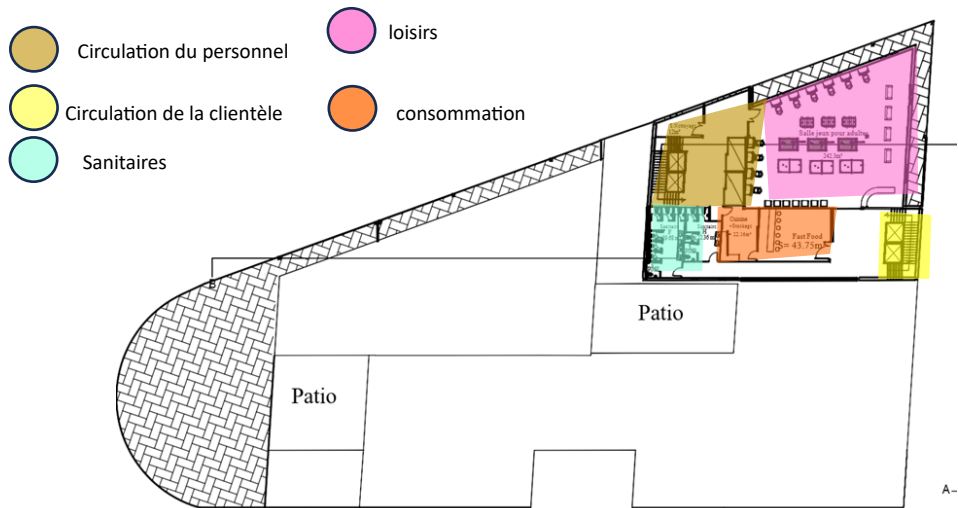


Figure 169: Plan du 4eme étage /Source : auteurs

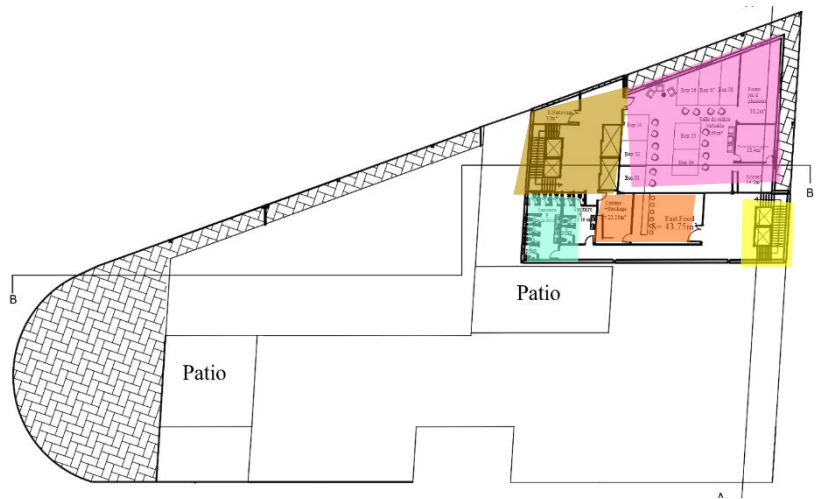


Figure 170: Plan du 5eme étage /Source : auteurs

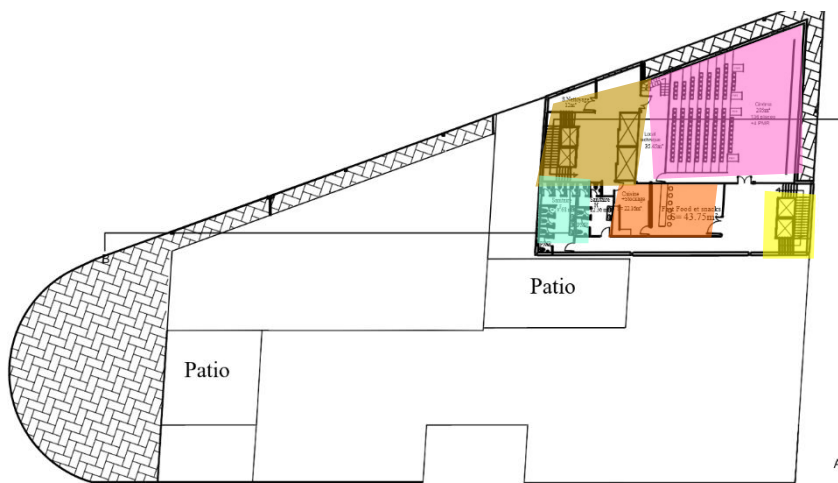


Figure 171: Plan du 6eme étage /Source : auteurs

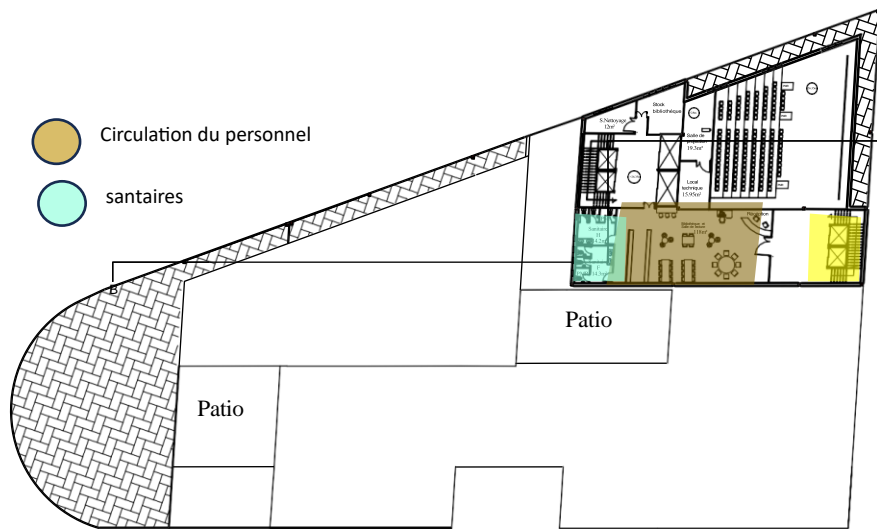


Figure 172: Plan du 7eme étage /Source : auteurs

### L'étage 08 :

Au 6ème étage qui est le dernier nous retrouvons l'administration orienté au sud qui est le côté le moins bruyant, puisque celle-ci est une entité qui nécessite du calme.

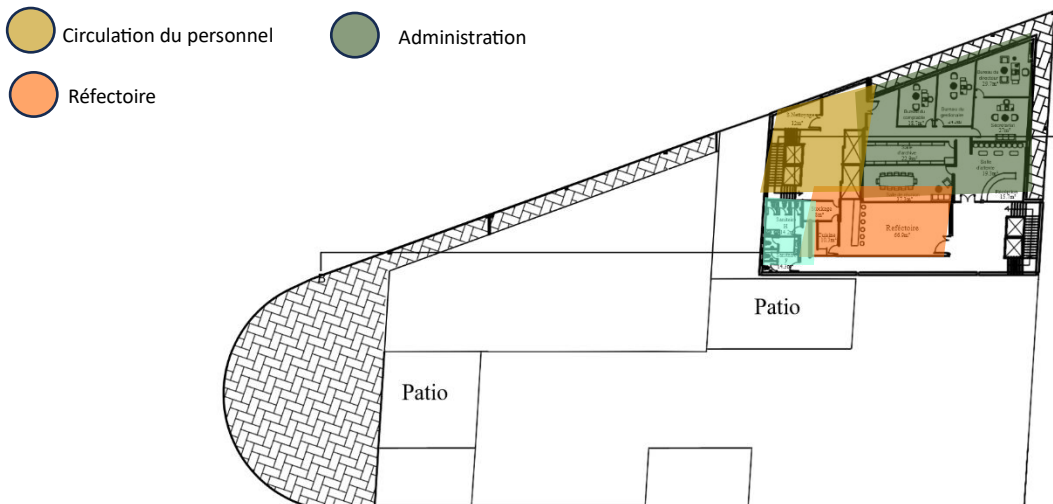


Figure 173: Plan du 8eme étage / Source : les auteurs

## La circulation :

- **Pour la circulation horizontale** qui permet de lier les espaces entre eux : les sous-sols disposent de circuits mécaniques à double sens et des passages piétons. Pour le reste des niveaux les entités du centre commercial s'organisent sur des mails, sas et autour de deux patios qui démarrent du 1<sup>er</sup> étage. Ces derniers permettent de desservir les différents espaces, d'y accéder et de profiter de leurs vitrines.
- **Pour la circulation verticale** qui permet de lier les niveaux entre eux :

Nous avons trois typologies ; une circulation verticale propre à la clientèle, une autre pour le personnel du centre commercial, et enfin une pour l'approvisionnement en marchandises et l'acheminement des déchets.

La circulation verticale pour la clientèle : la première démarre du deuxième sous-sol sous forme d'une cage d'escalier avec ascenseurs et aboutit à l'avant dernier étage. Plus des tapis mécaniques qui démarre du RDC et qui permettent de descendre avec des caddies à ces niveaux enterrés. La deuxième démarre du RDC et aboutit au 2<sup>ème</sup> étage à travers des escalators situé au patio pour permettre d'avoir une vue globale des niveaux en montant. La troisième s'agit d'une seconde cage d'escalier avec ascenseurs qui dessert la tour des loisirs. Et enfin pour assurer la sécurité des usagers nous avons agrémenté le centre commercial d'escalier de secours en cas de danger et d'incendie. La circulation verticale pour le personnel : elle démarre du premier sous-sol sous forme d'une cage d'escalier avec ascenseurs et aboutit au dernier étage.

La circulation verticale pour la marchandise et déchets : elle démarre des sous-sols et aboutit au derniers étage à travers plusieurs monte-charges.



Figure 174: les espaces de circulation horizontale dans le projet

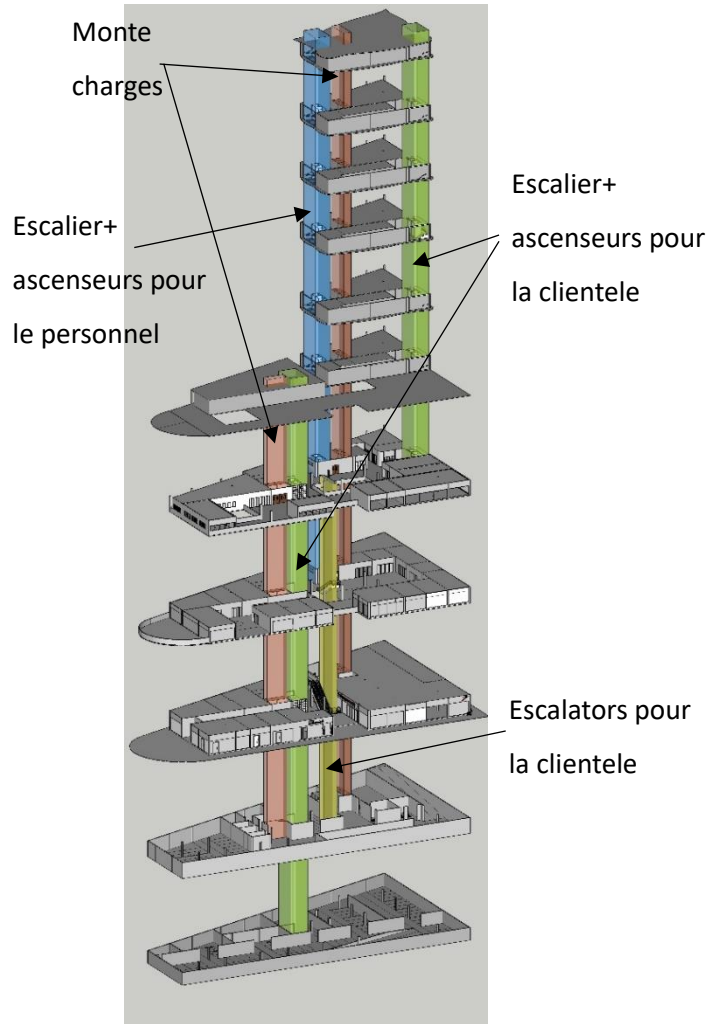


Figure 175: les espaces de circulation verticale dans le projet

**d. Traitements de façades et vues sur le projet :**



Figure 176: vue Nord sur le projet



*Figure 177: vue Est sur le projet*



*Figure 178: vue Sud sur le projet.*



Nous avons opté pour des traitements de façade simples avec des matériaux écologiques ; le bois, de la végétation, du verre triple vitrage ...etc. Ces traitements ont été inspirés de la forme du terrain qui est carré d'un côté et organique de l'autre. Nous avons essayé ainsi de trouver la combinaison entre les deux. L'entrée est marquée par un élément parallélépipédique à l'échelle de la rue, le toit jardin par une pergola en bois, les patios couverts par du verre en polycarbonate, afin de les protéger en périodes d'hivers.

*Figure 179: vue sur la tour*



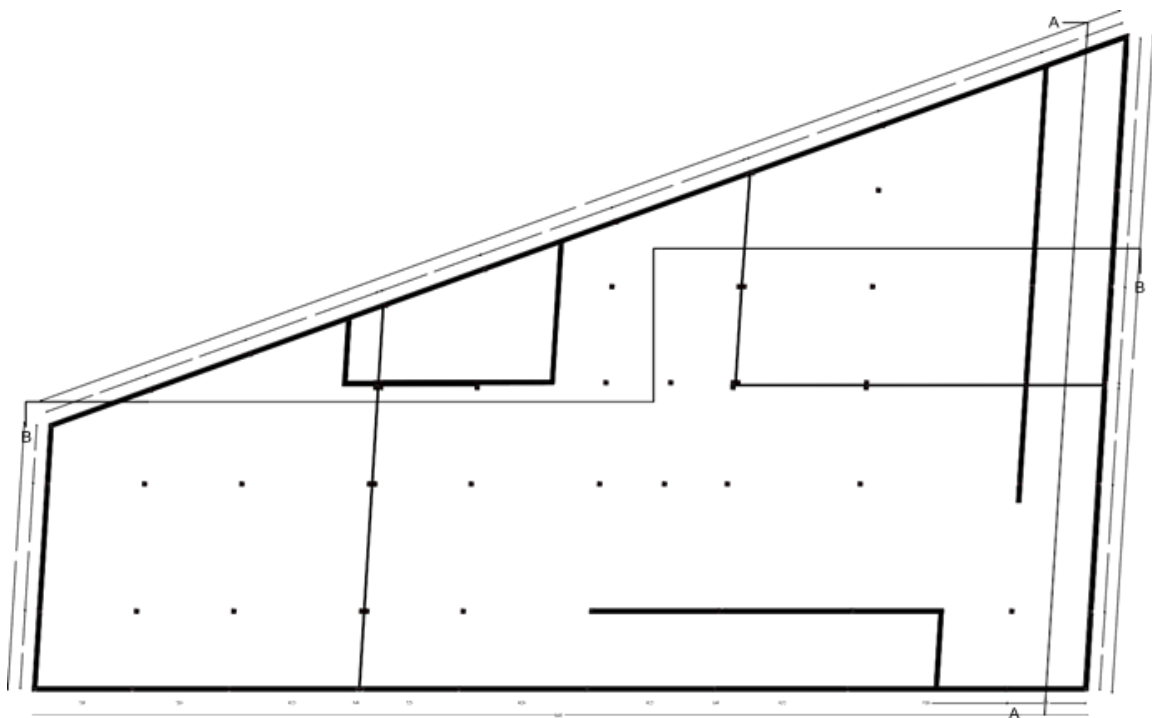
*Figure 180: vue sur la tour*

## **4.2 Approche constructive :**

### **a. Le choix du système constructif :**

Le choix de la structure a été établi dans le but d'assurer le bon fonctionnement du projet, d'avoir de longues portées afin d'éviter la pluralité des poteaux et enfin pour des raisons de durabilité et d'écologie. Dans ce centre commercial et de loisir, nous avons opté pour une structure métallique celle-ci offre beaucoup d'**avantages** :

- Ses qualités physiques et mécaniques permettent de franchir de grandes portées, de créer des grandes surfaces avec des retombées réduites et un minimum de poteaux.



*Figure 181: Plan de structure / Source : les auteurs*

- La légèreté et la souplesse de l'ossature lui confèrent un bon comportement au séisme.

- Raccourcissement des délais (rapidité d'exécution et de montage).

- La légèreté et la flexibilité de l'ossature, sont nettement inférieure à celle d'un ouvrage en béton armé.

- La durabilité de l'œuvre architecturale.

- Le respect de l'environnement par le fait que l'acier est un matériau recyclable à 100% et par la facilité de la gestion des déchets et le montage sur chantier.

Néanmoins elle présente un **inconvenient** qui est :

La mauvaise résistance au feu, pour remédier à cela une multitude de précautions peuvent être prises, à savoir :

-L'utilisation de la peinture intumescente<sup>39</sup>et ignifuge<sup>40</sup>au niveau des éléments porteurs, l'utilisation des plafonds coupe-feu et l'usage des détecteurs de fumée.

## **b. Terrassement :**

**Déblais** : Un déblai de plus de -7.65m de profondeur sera effectué pour la réalisation des sous-sols et des fondations.

**Remblais** : Après exécution des fondations, les remblais des vides de fouilles et les remblais pour exhausser le niveau naturel du terrain avec les terres provenant des fouilles ou d'emprunt, doivent se faire par couches successives de 20 cm d'épaisseur, arrosées et compactées. La terre végétale ne doit en aucun cas servir de remblai. La roche extraite sans qu'il y ait besoin de l'utilisation du brise roche, du marteau piqueur ou de l'explosif sera considérée remblai normal.

**Décapage des terres végétales** : de 20 cm d'épaisseur pour le non bâti qui va recevoir un revêtement extérieur.

**Evacuation des terres excédentaires** : Les terres excédentaires provenant des fouilles ou des terrassements seront soit : Soigneusement stockées, hors de l'emprise du chantier, en vue de leur éventuelle réutilisation (tel pour les toits jardin).

## **c. Infrastructure :**

**Les fondations** : ce sont des éléments destinés à assurer la stabilité d'une construction. Le choix de types de fondation est relié au type d'ouvrage et à la résistance du sol et à la zone

---

<sup>39</sup> Peinture intumescente : une peinture assurant une protection des structures vis-à-vis du feu, par gonflement sous l'effet de la température. Source : éditions-eyrolles.com

<sup>40</sup> Peinture ignifuge : qui ne contribue pas au développement du feu. /Source : site internet metaltop.fr

sismique (zone II pour Tizi Ouzou). Le choix final sera déterminé par l'ingénieur en génie civile suite à des calculs. Néanmoins nous avons opté pour deux types à savoir :

-Des semelles isolées pour le socle horizontal en R+3.

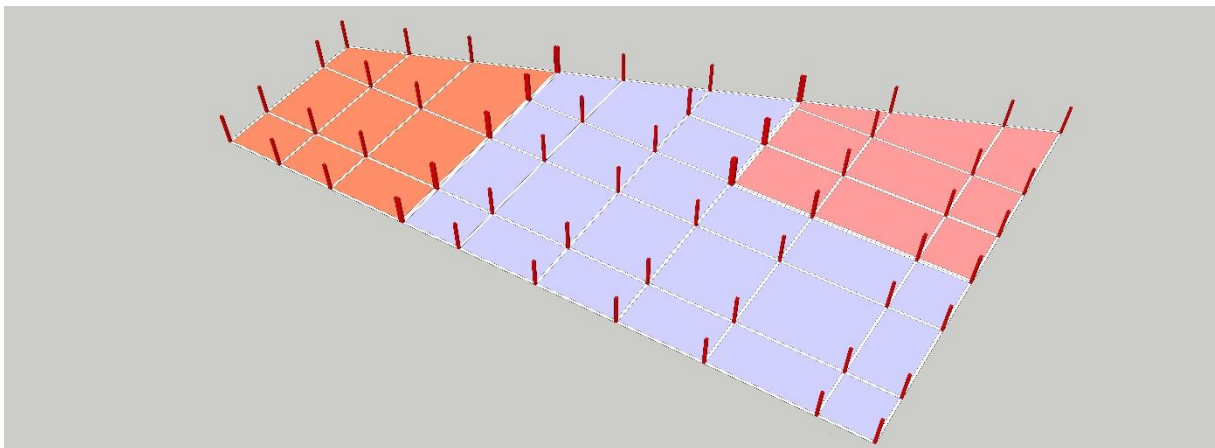
-Des semelles filantes pour la tour. (Un radier peut être envisagé tout dépendra des calculs).

### **Les voiles :**

Nous avons prévu des voiles périphériques en béton armé d'une épaisseur de 20cm afin de retenir les poussées des terres et de l'eau dans les parties enterrées notamment les deux sous-sols comprenant les parkings, locaux techniques, de surveillance, entretien et maintenance.

### **Les joints :**

Des joints de dilatation : dont le but est de permettre d'absorber les modifications dimensionnelles de l'ouvrage provoquées par les effets de la température sur les matériaux, dans les blocs de grande longueur, la structure métallique requière un joint de dilatation tous les 70 mètres car le métal est déjà traité dans les fours. Ils assurent l'indépendance complète des blocs qu'ils délimitent et empêchent leur entrechoquement. Il sera réalisé par un joint de polystyrène de 10cm.



*Figure 182: entités séparées par les joints.*

Des joints de rupture : Qui ont pour but de surveiller la transmission d'un mouvement d'une partie de la construction à une autre partie distincte (cas de différence entre les hauteurs de 02 bâtiments afin d'éviter les tassements différentiels), à savoir la tour en huit niveaux et le reste du centre commercial en 4 niveaux.

#### **d. Superstructure du projet :**

**Poteau-poutre** : La trame structurelle varie d'une entité à l'autre suivant les différentes fonctions, dont la portée varie entre 7.5 m et 12m.

**Les poteaux** : Nous avons utilisé des poteaux en acier en profile H, ils sont destinés à transmettre les charges verticales d'un plancher à l'autre vers l'infrastructure. Ils seront traités contre la corrosion par l'application d'une peinture antirouille.

**Les poutres** : nous avons choisi des poutres alvéolaires : l'utilisation des poutres alvéolaires comme éléments porteur nous permet de franchir des grandes portées grâce à leurs performances à la flexion. Elles permettent aussi le passage à travers les alvéoles des réseaux techniques (chauffage, ventilation, gaines de climatisation etc....) tout en allégeant la structure.



*Figure 183: poutre alvéolaire en acier*

#### **Le contreventement :**

En génie civil, un contreventement est un système statique destiné à assurer la stabilité globale d'un ouvrage vis-à-vis des effets horizontaux issus des éventuelles actions sur celui-ci (par exemple : vent, séisme, choc, freinage, etc.). Il sert également à stabiliser localement certaines parties de l'ouvrage (poutres, poteaux) relativement aux phénomènes d'instabilité (flambage ou déversement). Nous l'avons disposé au niveau de la tour à partir du 3ème étage (vu qu'il est conseillé de le mettre au-delà de 14m).

#### **Le plancher :**

**Plancher collaborant** : c'est un plancher en béton coulé sur un profilé métallique large collaborant. Nous avons opté dans notre projet pour ce dernier en raison de sa rigidité et grande résistance aux charges, son rôle de contreventement horizontal, sa parfaite adaptation avec les éléments structuraux proposés, sa résistance à la flexion et sa légèreté.

**Faux plafond** : Des faux plafonds isolants, conçus en plaques de plâtre de 10mm d'épaisseur accrochés aux planchers de notre projet avec un système de fixation sur rails métalliques. Les faux plafonds sont prévus pour permettre :



*Figure 184: fixation d'un faux plafond sur rails métalliques.*

- De cacher le plafond et ainsi donner un aspect esthétique et protéger la structure contre le feu.

- La fixation des lampes d'éclairage, des détecteurs d'incendie, de fumée et des caméras de surveillance

- Assurer un confort acoustique.

**Les murs intérieurs et extérieurs** : Notre projet est doté de parois extérieures d'une épaisseur de 30 cm, ainsi que des parois intérieures d'une épaisseur de 10 cm, ces dernières sont mises en œuvre avec un matériau durable qui est la brique en terre cuite, et cela pour sa capacité en matière d'inertie et isolation thermique, sa protection contre l'humidité et sa résistance au feu.

**Les escaliers et ascenseurs** : Dans notre projet la circulation verticale est assurée par des escaliers fixes, des escalators, des ascenseurs, des montes charges et des tapis mécaniques. Les escaliers sont soutenus par des éléments qui font partie de la structure, par des poteaux et poutres métalliques. Pour ce qui est des ascenseurs ils seront soutenus par des voiles de 20cm en béton armé.

#### **e. Corps d'état secondaire :**

**Chauffage** : Le projet est équipé d'une chaudière centrale, sa capacité est calculée selon les besoins de l'équipement. Le chauffage dans ce centre commercial est assuré par un système de chauffage centralisé. Il est composé d'une chaudière qui produit de la chaleur, de radiateurs ou de ventilo-convecteurs qui diffusent la chaleur dans les différents espaces du projet, et d'un système de distribution de la chaleur à travers des conduits.

**Climatisation** : pour assurer la climatisation dans ce projet nous avons eu recours à un système centralisé de climatisation. Ce système comprend des unités de traitement d'air situées dans les

locaux techniques, celles-ci distribuent de l'air frais refroidi à travers des conduits vers les différents espaces du centre commercial grâce à des ventilateurs.

**Electricité** : L'alimentation en électricité de l'équipement sera effectuée à partir du réseau public, par le biais d'une colonne montante. Les câbles seront acheminés dans des coffres de distribution dans les faux plafonds. Notre équipement sera doté aussi d'un groupe électrogène prévu au niveau du local technique au sous-sol, pour assurer l'autonomie du centre en cas de coupure de courant. Une alimentation en électricité se fera également à travers l'énergie reçu par les panneaux photovoltaïques du projet et les ombrières photovoltaïques situées sur la placette de l'olivier. Ceci permettra au centre commercial de diminuer sa consommation énergétique dépendant d'une énergie non durable.

**Protection contre incendie** : La protection contre les incendies dans un centre commercial est essentielle pour assurer la sécurité des clients et du personnel. La mise en place d'un ensemble de dispositifs actifs et passifs de prévention contre incendies sont essentiels pour limiter et maîtriser les éventuels risques et dangers. Ainsi des portes, plafonds et murs coupe-feu, des détecteurs de fumée, des extincteur et sprinkler, ainsi qu'une alarme incendie ont été prévu dans tout le centre commercial. Des issues de secours ont été également prévu dans le projet, plus une signalisation et pancartes menant vers celles-ci.

## 5. Solutions et dispositifs environnementaux :

- **Le toit végétalisé /le toit jardin :**

Nous avons opté pour différents types de toit végétalisés différents selon leur épaisseur et quantité de substrat<sup>41</sup> à savoir : les toits extensifs, semi-intensifs et intensifs.

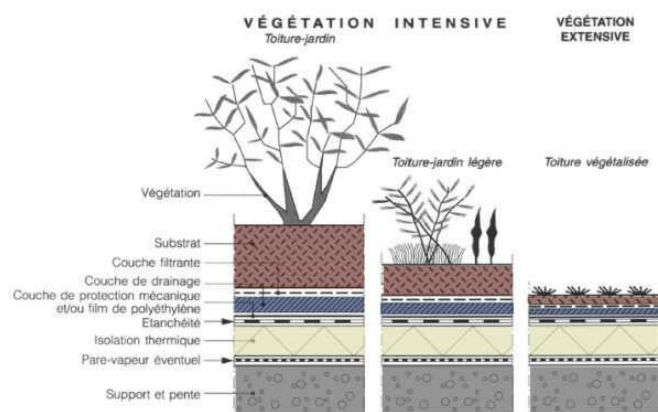


Figure 185 : typologies et composants du toit végétalisé  
/Source : <https://www.build-green.fr>

---

<sup>41</sup> Un substrat est un support de culture dans lequel on plante ou on sème des végétaux.



Figure 186: photo du toit jardin / source : auteurs

- Les toits extensifs, peu profonds, d'une profondeur allant de 3 cm à 12cm, plus légers que les toits verts intensifs, et nécessitant un entretien minimal nous l'avons utilisé pour les terrasses inaccessibles.
- Les toits semi-intensifs, un peu plus épais, d'une profondeur minimale de 12cm et maximale de 30cm que nous avons utilisé pour les terrasses accessibles. Ils accueillent une variété de plantes.
- Les toits intensifs, plus épais, d'une profondeur minimale de 30 cm, peuvent supporter une plus grande variété de plantes, mais sont plus lourds et nécessitent plus d'entretien. Nous l'avons utilisé pour les terrasses accessibles et les patios.

				Avantage environnemental	Gradient d'amélioration suivant les caractéristiques du toit végétalisé
				Protection du toit	 Croissant avec l'épaisseur
				Isolation thermique	 Croissant avec l'épaisseur et la densité de végétation
				Rétention des eaux pluviales	 Croissant avec l'épaisseur et la densité de végétation
				Diminution de l'îlot de chaleur urbain	 Croissant avec l'épaisseur et la densité de végétation
				Adaptation au changement climatique	 Croissant avec l'épaisseur et la densité de végétation
				Amélioration du cadre de vie	 Croissant avec l'épaisseur et la densité de végétation
				Amélioration de la biodiversité	 Croissant avec l'épaisseur et la densité de végétation
					
Épaisseur	3-12 cm	12-30 cm	> 30 cm		
Portance	30-150 kg/m <sup>2</sup>	150-350 kg/m <sup>2</sup>	> 350 kg/m <sup>2</sup>		
Végétation	Sédums 	Sédums, graminées, vivaces 	Herbacées, arbustes, arbres 		
Entretien	2 fois/an pas d'arrosage	4 fois/an arrosage conseillé	type jardin classique		

Figure 187: caractéristiques et avantages des toits végétalisés / Source : guide toiture végétalisée par l'observatoire départementale de la biodiversité urbaine de Saine Saint Denis et Naturparif. Site : <https://fr.slideshare.net/slideshow/guide-toitures-vgtalise>

Le centre commercial jouie de plusieurs avantages grâce à ces toitures végétales notamment :

-Isolation thermique : La présence du substrat et des végétaux améliorerait l'isolation thermique des bâtiments, engendrant une baisse de la consommation d'énergie. Ce qui participe à la lutte contre le réchauffement climatique en essayant de ne pas aggraver la situation actuelle.

-Rétention des eaux pluviales : La rétention des eaux pluviales des toitures végétalisées permet, d'une part, de réduire le volume d'eau ruisselée et, d'autre part, d'étaler l'évacuation de cette eau dans le temps.

-Qualité de l'air : Une toiture végétale participe théoriquement au rafraîchissement de l'air en ville, et tentera de solutionner le phénomène d'îlot de chaleur. L'évapotranspiration de l'eau des végétaux qui y poussent et l'évaporation de l'eau du substrat piègent en effet de la chaleur. Les végétaux ont également la capacité de piéger des particules fines et le carbone par la photosynthèse et pourraient participer à la filtration de l'air urbain.

-Qualité du cadre de vie : La végétalisation des toitures peut apporter aux citoyens des espaces de verdure supplémentaires améliorant leur cadre de vie et propices à la détente et à certains loisirs.

- **La végétalisation :**



Figure 188: végétalisation du côté Nord

La présence d'arbres matures offre beaucoup de services écologiques, sociaux et même économiques à un site. Pour des considérations de maintien de la biodiversité, il est important de prioriser le choix d'espèces indigènes, surtout à proximité de milieux naturels. Nous avons placé des arbres caducs le long des façades sud et ouest du projet, afin de fournir de l'ombre pendant les mois les plus chauds et de permettre à la lumière naturelle de pénétrer à l'intérieur pendant l'hiver. Pour les arbres persistants nous les avons planté du

La présence d'arbres matures offre beaucoup de services écologiques, sociaux et même économiques à un site. Pour des considérations de maintien de la biodiversité, il est important de prioriser le choix



Figure 189: végétalisation du côté Ouest et Sud du projet

côté nord pour offrir une protection contre les vents froids et pour conserver leur feuillage toute l'année, créant ainsi un écran visuel agréable.

- **Les patios :**

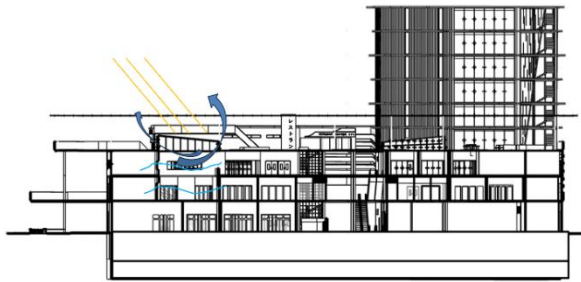


Figure 190: coupe schématique 1er patio

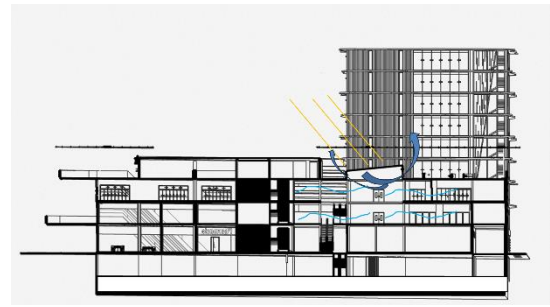


Figure 191: coupe schématique 2eme patio

Nous avons conçu deux patios pour le centre commercial, deux puits de lumière qui vont permettre de bénéficier du maximum de lumière naturelle mais aussi de ventiler l'ensemble en renouvelant l'air et en l'acheminant à l'intérieur du projet par effet cheminée. Pour une protection optimale contre les pluies et intempéries en hiver nous avons prévu une couverture en verre polycarbonate ouvrable.

- **La pergola bioclimatique :**

a pergola bioclimatique est une structure d'aménagement extérieur qui permet de profiter pleinement de son espace extérieur tout au long de l'année. Grâce à ses lames orientables, elle offre la possibilité de réguler l'ensoleillement et la circulation de l'air, créant ainsi un espace de vie confortable et agréable en toutes

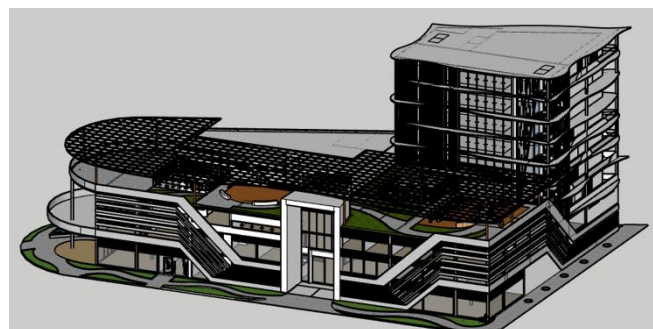


Figure 192: Pergola bioclimatique du projet

saisons. En été, la pergola bioclimatique permet de créer de l'ombre et de rafraîchir l'atmosphère, tandis qu'en hiver, elle permet de laisser entrer la chaleur du soleil. De plus, elle protège efficacement des intempéries, offrant ainsi un espace extérieur parfaitement abrité.

- **Les panneaux photovoltaïques :**

Le centre commercial consomme beaucoup d'énergie notamment pour l'éclairage, les enseignes publicitaires, ...etc. Ce qui nous a mené à nous préoccuper de son alimentation en électricité et de réfléchir à un dispositif qui puissent atténuer ses répercussions néfastes sur l'environnement. Ainsi nous avons décidé de poser des panneaux photovoltaïques sur la toiture de la tour d'où ils seront exposés au soleil tout au long de la journée. Ils permettront de transformer l'énergie solaire en électricité, qui sera par la suite injectée dans le réseau d'alimentation du projet.

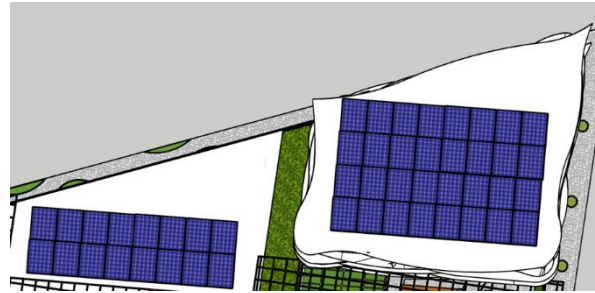


Figure 193: les panneaux solaires sur le toit de la tour et du restaurant asiatique

- **Les arbres artificiels ombrières photovoltaïques :**

Même procédé pour ces ombrières photovoltaïques sous forme d'arbres artificiels qui seront implantés sur la placette de l'oliver.

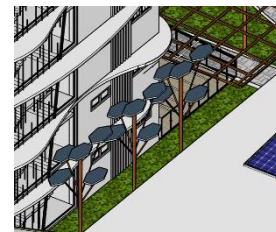


Figure 194: arbres artificiels dans le projet

- **Gestion des eaux pluviales :**

Les eaux de pluie sont une source à exploiter afin de s'inscrire encore une fois dans une démarche de durabilité et de concevoir un projet qui peut s'auto-satisfaire ou du moins qu'il puisse minimiser sa consommation par rapport à l'habitude. En effet nous avons mis au point un système de récupération et de gestion des eaux de pluie à partir d'une collecte d'eau au niveau des toitures à l'aide de descentes pluviales, cette eau est ensuite filtrée pour éliminer les impuretés et les particules solides présentes. (Cela peut se faire à l'aide de filtres spécifiques ou de processus de filtration naturelle comme la filtration par les plantes). Ensuite elle est stockée dans la bache à eau au sous-sol. Les eaux de pluie stockées peuvent être utilisées par la suite pour différents usages au niveau du centre commercial. Il faut noter que dans certains cas, les eaux de pluie peuvent nécessiter un traitement supplémentaire avant d'être utilisées, notamment si elles sont destinées à la consommation humaine. Ce traitement peut impliquer la désinfection ou la filtration supplémentaire pour garantir la qualité de l'eau.

- **Les matériaux durables :**

**-La brique en terre cuite :**

La brique en terre cuite présente de nombreux avantages. Elle est résistante et durable, ce qui lui permet de supporter des charges importantes et de résister aux intempéries. De plus, elle possède d'excellentes capacités d'isolation thermique c'est un matériau à forte inertie thermique. Cela signifie qu'elle a la capacité de stocker la chaleur et de la restituer lentement, ce qui permet de maintenir une température plus constante à l'intérieur des bâtiments été comme hiver. Cela peut contribuer à réduire les besoins en chauffage et en refroidissement. En outre, la brique en terre cuite est naturelle, écologique et non toxique, ce qui en fait un matériau respectueux de l'environnement.

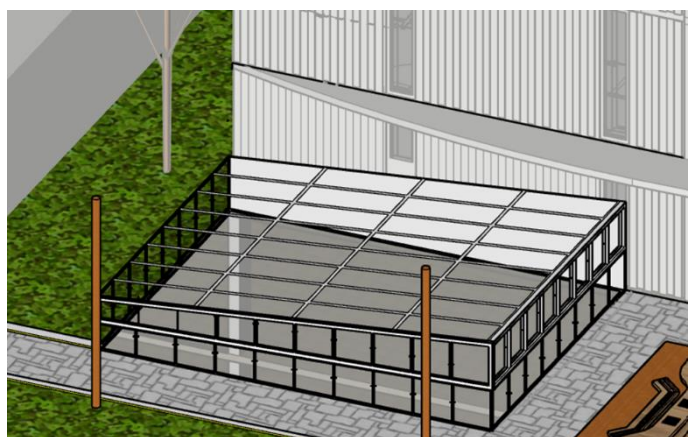
**-Le bois :**

Le bois est un matériau naturellement durable et renouvelable, ce qui en fait une option écologique pour la construction de bâtiments. Il contribue à la réduction de l'empreinte carbone en captant le dioxyde de carbone de l'atmosphère tout au long de sa croissance. De plus, il nécessite moins d'énergie pour son traitement et sa fabrication que d'autres matériaux de construction, ce qui en fait une option plus respectueuse de l'environnement. Son isolation thermique et acoustique élevée en fait un excellent choix pour améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments.

**-Le verre polycarbonate :**

Nous avons opté pour le verre polycarbonate au niveau des couvertures de patios et les garde-corps car il représente plusieurs avantages notamment :

-La résistance aux chocs : le polycarbonate est pratiquement incassable puisqu'il résiste très bien aux



*Figure 195: couverture du patio en verre polycarbonate*

chocs et aux impacts. C'est pourquoi il est souvent utilisé dans les applications de sécurité, comme les vitrines de magasins ou les fenêtres anti-effraction.

-La légèreté : le polycarbonate est beaucoup plus léger que le verre traditionnel, ce qui facilite sa manipulation et son installation, tout en allégeant le poids porté par la structure du bâtiment.

-L'isolation thermique : le polycarbonate présente de bonnes propriétés d'isolation thermique, ce qui le rend utile pour les bâtiments où l'on cherche à obtenir une meilleure régulation de la température. Ainsi, il aide à réduire les pertes de chaleur en hiver et à maintenir la fraîcheur en été.

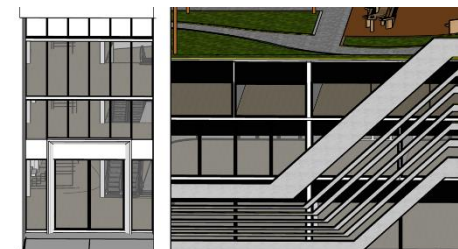
-La transparence : le vitrage en polycarbonate offre une grande clarté en permettant à la lumière naturelle de pénétrer facilement. Différentes finitions sont également disponibles : on peut le choisir transparent, translucide ou opalescent, ce qui offre des options de design variées.

-La durabilité : ce type de vitrage est particulièrement résistant aux intempéries, aux rayons UV et à l'usure. Il conserve donc sa transparence et ses propriétés techniques pendant de nombreuses années.

### **-Le triple vitrage :**

Le triple vitrage pour les vitrines extérieurs ainsi que les fenêtres et baies vitrées. Il offre une très bonne isolation thermique la déperdition de chaleur est très faible ce qui entraîne des réductions importantes de chauffage. Et cela, pour affirmer la transparence du projet. Une mince couche d'un revêtement invisible semi-conducteur évite les pertes de la chaleur solaire naturelle.

Ses fenêtres à triple vitrage permettent de minimiser l'efficacité des apports solaires à l'intérieur des espaces, participer à la composition de confort thermique en été, et laisser pénétrer la lumière facilement.



*Figure 196: le triple vitrage pour les vitrines et verrières du projet*

## **Conclusion générale :**

Ce travail a été l'occasion de nous questionner sur le devenir de la ville et le rôle de l'architecture dans la préservation de celle-ci et de l'environnement.

L'enjeu primaire était de ne pas participer encore à l'extension de Tizi Ouzou. Ce en construisant dans l'une de ses poches vides, un projet éco-conçu qui n'aggraverait pas la situation actuelle de la ville, quant aux répercussions de son étalement urbain.

L'enjeu secondaire était d'améliorer l'image de son entrée Ouest et de créer des lieux de cohésion sociale et de subventions aux besoins primaires.

Le centre commercial et de loisirs, à travers sa simplicité, sa lisibilité, sa multifonctionnalité et ses dispositifs bioclimatiques, représente un projet repère au seuil Ouest de Tizi Ouzou. Sa situation et son contexte ont permis de développer un bâtiment qui peut répondre aux besoins de la ville, de ses citoyens et de l'environnement, et ce à travers sa fonction et ses différentes activités qui permettent l'échange et la rencontre. A travers sa forme et concept multiscalaire et l'image qu'il procure et enfin à travers son impact environnemental.

## Table des illustrations :

Figure 1: Photo d'une ville cas de la ville de Tizi Ouzou /Source : <a href="http://www.algerie-monde.com/">http://www.algerie-monde.com/</a> ..... 7	7
Figure 2: description des particules fines /Source : site internet <a href="https://www.lemonde.fr/climat/">https://www.lemonde.fr/climat/</a> ..... 9	9
Figure 3 : image illustrant les polluant de l'air /Source : site internet <a href="https://www.airparif.asso.fr/">https://www.airparif.asso.fr/</a> ..... 9	9
Figure 4: Qualité de l'air dans certaines villes dans le monde 2022/Source : site internet <a href="https://fr.statista.com/">https://fr.statista.com/</a> ..... 9	9
Figure 5: image illustrant l'effet de serre/Source : site internet <a href="https://www.save4planet.com/">https://www.save4planet.com/</a> ..... 11	11
Figure 6: la relation entre le changement climatique et la pollution de l'air /Source : site internet <a href="https://www.airparif.asso.fr/">https://www.airparif.asso.fr/</a> ..... 12	12
Figure 7: Répartition sectorielle de consommation d'énergie dans le monde en 2020 /Source : site internet <a href="https://gdr-mbs.univ-gustave-eiffel.fr/">https://gdr-mbs.univ-gustave-eiffel.fr/</a> ..... 13	13
Figure 8: Répartition sectorielle d'émission de CO2 dans le monde en 2020/Source : site internet <a href="https://gdr-mbs.univ-gustave-eiffel.fr/">https://gdr-mbs.univ-gustave-eiffel.fr/</a> ..... 13	13
Figure 9: Evolution de la température moyenne annuelle mondiale de 1850 à 2020 source : chiffres clés du climat France, Europe et monde 2022 GALLICA ..... 13	13
Figure 10: cout économique de la pollution de l'air/Source : site internet <a href="https://www.senat.fr/">https://www.senat.fr/</a> ..... 14	14
Figure 11: répartition sectorielle de la consommation d'énergie en Algérie 2018 /Source : site internet <a href="https://www.algerie-eco.com/">https://www.algerie-eco.com/</a> traité par les auteurs..... 15	15
Figure 12: évolution de l'intensité énergétique par secteurs (2000-2017) /Source : site internet <a href="https://meetmed.org/_FICHE-PAYS_ALGERIE.pdf">https://meetmed.org/_FICHE-PAYS_ALGERIE.pdf</a> ..... 15	15
Figure 13: Émissions totales de dioxyde de carbone (CO2) en Algérie de 2000 à 2019(en kilotonnes) /Source :site internet <a href="https://www.statista.com/">https://www.statista.com/</a> ..... 15	15
Figure 14: Evolution des températures moyennes annuelles de l'Algérie (1901-2000) Source : site internet <a href="https://www.researchgate.net/">https://www.researchgate.net/</a> ..... 16	16

Figure 15 graphique montrant l'évolution de la température moyenne de la wilaya de Tizi Ouzou 1979-2022/ Source : site internet <a href="https://www.meteoblue.com/">https://www.meteoblue.com/</a> de l'université de Bale en suisse. ....	17
Figure 16: qualité de l'air Tizi Ouzou (juillet-décembre 2023) /Source : site internet <a href="https://www.accuweather.com/">https://www.accuweather.com/</a> .....	17
Figure 17: les trois piliers du développement durable / Source : ouvrage l'éco-conception dans le bâtiment Jean-Luc Menet et Ion Cosmin Gruescu .....	19
Figure 18: les trois sphères du développement durable/Source : ouvrage l'éco-conception dans le bâtiment Jean-Luc Menet et Ion Cosmin Gruescu .....	19
Figure 19: le cycle de vie d'un produit /Source : <a href="https://www.eco-conception.fr/">https://www.eco-conception.fr/</a> .....	21
Figure 20: composantes du toit végétalisé /Source : <a href="https://www.build-green.fr">https://www.build-green.fr</a> .....	24
Figure 21:détails des toitures jardin et végétalisés/ Source : <a href="https://www.sprinar-compotech.fr/">https://www.sprinar-compotech.fr/</a> .....	25
Figure 22: Coupe de principe d'une façade végétale .....	26
Figure 23:façade mur végétal du One central Park building à Sydney en Australie/Source : <a href="https://blog.solutionlevage.com/">https://blog.solutionlevage.com/</a> .....	26
Figure 24: situation de la wilaya de Tizi Ouzou à l'échelle nationale, source : Google (traitée par les auteurs).....	30
Figure 25: limites de la wilaya de Tizi Ouzou à l'échelle nationale, source : Google (traitée par les auteurs).....	30
Figure 26: Communes limitrophes de la ville de Tizi Ouzou / Source : Google.....	30
Figure 27: Coupe schématique de la ville de Tizi-Ouzou / Source : mémoire de mastère « REQUALIFICATION DU VIEUX-CENTRE DE TIZI-OUZOU » par DJABLA Walid et OUARAS Khaled .....	30
Figure 28: carte montrant les différentes routes qui donnent accès à la wilaya de Tizi Ouzou. Source : carte Google maps traitée par les auteurs .....	31

Figure 29: précipitations en 2022 à Tizi Ouzou . Source : <a href="https://www.infoclimat.fr/">https://www.infoclimat.fr/</a> .....	33
Figure 30: Diagramme de la vitesse du vent selon les mois à Tizi Ouzou/Source : meteoblue.com ....	33
Figure 31: rose des vents de Tizi Ouzou /Source : meteoblue.com.....	33
Figure 32: diagramme de Givoni source : auteur .....	34
Figure 33: carte de la délimitation du village Amraoua et situation de l'axe territorial / Source : traitée par les auteurs.....	39
Figure 34: carte de la situation du souk Sebt et du bordj turc / Source : traitée par les auteurs .....	40
Figure 35: carte de la situation du noyau colonial / Source : traitée par les auteurs .....	40
Figure 36: carte de l'emprise des projets initiés par le plan de Constantine / Source : traitée par les auteurs .....	40
Figure 37: carte de l'emprise du plan spécial et quadriennal / Source : traitée par les auteurs.....	41
Figure 38: carte des délimitations des POS qui entourent notre périmètre d'intervention Source : POS de Tizi Ouzou 2008 (traité par les auteurs). .....	42
Figure 39: vue aérienne du périmètre d'étude et ses limites / Source : Google earth (traité par les auteurs).....	42
Figure 40: maquette urbaine du périmètre d'étude illustrant la proportion du bâti par rapport au non bâti dans le périmètre d'étude /Source maquette réalisée par les auteurs à l'échelle 1/500.....	43
Figure 41: carte du réseau viaire dans le périmètre d'étude / Source : traité par les auteurs .....	43
Figure 42: nœud de la bougie / Source : photo prise par les auteures .....	44
Figure 43: le carrefour MATOUB LOUNES / Source : photo prise par les auteurs .....	44
Figure 44: intersection de la rue CHaffa et le boulevard LARBI BEN MHIDI / Source : photo prise par les auteures .....	45

Figure 45: image montrant les points de repère dans le périmètre d'étude /Source : carte traitée par les auteurs .....	45
Figure 46: carte de la ville de Tizi Ouzou montrant l'emplacement de l'assiette d'intervention /Source : google maps.....	46
Figure 47: maquette urbaine montrant le site s'intervention ECH : 1/500 /Source : les auteurs .....	46
Figure 48: carte montrant l'environnement immédiat du terrain d'intervention/Source : carte traitée par les auteurs .....	47
Figure 49: Profil A sur l'avenue LARBI BEN MHIDI / Source : auteurs.....	47
Figure 50: Profil B sur la rue des frères CHAFFA / Source : auteurs .....	47
Figure 51: Profil C sur la rue des frères CHAFFA /Source : auteurs .....	47
Figure 52: Perspective Est à partir du terrain d'intervention / Source : auteurs .....	47
Figure 53: course du soleil en hiver/Source : Sunearthtools.com .....	48
Figure 54: course du soleil en été/Source : Sunearthtools.com.....	48
Figure 55: course du soleil en équinoxe/Source : Sunearthtools.com.....	48
Figure 56: Développement du commerce à travers l'histoire (traité par l'auteur.....	54
Figure 57: l'agora grec.....	54
Figure 58: le marché de Tarajan .....	55
Figure 59: le forum romain .....	55
Figure 60: hôtel de ville médiéval.....	55
Figure 61: halle médiévale .....	55
Figure 62: grand bazar d'Istanbul .....	56

Figure 63: le bazar oriental.....	56
Figure 64: La foire Saint Germain de Paris.....	56
Figure 65: Coupe transversale de l'escalier de l'ancien magasin du Bon Marché, à Paris .....	56
Figure 66:Country Club Plaza.....	57
Figure 67: schéma des fonctions primaires d'un centre commercial et de loisirs/Source : réalisé par les auteurs .....	58
Figure 68: Centre commercial de Belle Epine .....	59
Figure 69 :Centre commercial de Westfield San Francisco.....	59
Figure 70: Centre commercial de Croix Dampierre ; France .....	60
Figure 71: Centre commercial : Fleur d'Eau, Angers France. ....	60
Figure 72: Quai des marques.....	60
Figure 73 : dimensions et normes d'une entrée pour grand espace de vente /Source : NEUFERT .....	60
Figure 74: types de cheminement dans un centre commercial / Source : NEUFERT .....	61
Figure 75: organisation des rayonnage / Source : NEUFERT .....	61
Figure 76: normes concernant les dimensions de rayonnages et caddies.....	61
Figure 77: normes de conception d'escalator/ Source : NEUFERT.....	62
Figure 78: normes de conception d'escalator/ Source : NEUFERT.....	62
Figure 79: normes de conception d'un trottoir roulant /Source : NEUFERT .....	63
Figure 80:image du Park Mall de Sétif /Source : Facebook.....	64
Figure 81: Carte de La situation du Park Mall à la wilaya de Sétif/Source : Google Earth .....	65

Figure 82: carte qui montre Le contexte urbain du Park Mall de Sétif /Source : Google Earth, traitée par les auteurs.....	65
Figure 83: Carte qui montre l'accessibilité au projet /Source : Google Earth traitée par les auteurs ....	65
Figure 84: Genèse du projet /Source : réalisée par les auteurs avec le logiciel SketchUp .....	66
Figure 85: croquis du projet .....	66
Figure 86: coupe AA et coupe BB du projet.....	66
Figure 87: Plan de masse du Park Mall .....	66
Figure 88: Plan du parking sous-sol 4 du Park Mall .....	67
Figure 89: image du centre commercial en R+2 /Source : Iliade Ingénierie (iliade-ingenierie.com.....	67
Figure 90:image entrée parking au sous-sol (4 niveaux).....	67
Figure 91: image des entités bureaux et hôtel du Park Mall /Source : Easy Offices.....	67
Figure 92:image du dôme qui couvre la salle de conférence du Park Mall /Source : Source : Facebook .....	67
Figure 93: superposition des plans du centre commercial du Park Mall de Sétif /Source : traités par les auteurs .....	68
Figure 94:image du côté Est du Park Mall de Sétif /Source : Iliade Ingénierie (iliade-ingenierie.com	69
Figure 95:image montrant l'entrée du Park Mall de Sétif /Source : jeuneafrique.com.....	69
Figure 96: image du côté Sud du Park Mall de Sétif /Source : Espace de bureau Easy Offices .....	69
Figure 97: Façade Est du Park Mall de Sétif.....	69
Figure 98: centre commercial Bab EZZOUAR /Source : Ouverture à Alger du plus grand centre commercial du Maghreb (france24.com) .....	70
Figure 99: carte situant le centre commercial de Bab EZZOUAR /Source : google maps .....	71

Figure 100: carte montrant l'environnement immédiat du projet / Source : photo aérienne google earth traitée par les auteurs .....	71
Figure 101: accès extérieur au centre commercial Bab EZZOUAR /Source : photo aérienne google earth traitée par les auteurs .....	71
Figure 102 : accès intérieur au centre commercial Bab EZZOUAR /Source : Plan traitée par les auteurs .....	71
Figure 103: genèse du projet / Source : les auteurs .....	72
Figure 104: image virtuelle de la 3d du projet .....	72
Figure 105: Façade EST du centre commercial de Bab Ezzouar.....	73
Figure 106: Façade Nord du centre commercial de Bab Ezzouar. ....	73
Figure 107: plan de masse du centre commercial .....	73
Figure 108: coupe sur le parking du centre commercial .....	73
Figure 109: Organigramme spatial du RDC du projet .....	74
Figure 110: plan du rdc du centre commercial Bab EZZOUAR .....	74
Figure 111: organigramme fonctionnel du RDC /Source : auteurs .....	74
Figure 112: plan du 1er étage du centre commercial Bab EZZOUAR.....	75
Figure 113: organigramme fonctionnel du 1er étage.....	75
Figure 114: plan du 2eme étage du centre commercial Bab EZZOUAR .....	75
Figure 115: organigramme fonctionnel du 2eme étage /Source : les auteurs.....	75
Figure 116: 3D du projet /Source : réalisée par les auteurs.....	76
Figure 117: plan du 3 -ème étage .....	76

Figure 118: schéma de circulation au RDC / Source : les auteurs.....	76
Figure 119: schéma de circulation au 1er étage / Source : les auteurs .....	76
Figure 120: schéma de circulation au 2eme étage / Source : les auteurs.....	76
Figure 121: photo de l'atrium du centre commercial.....	76
Figure 122: ossature du centre commercial.....	77
Figure 123: Concepts clés du centre commercial Beaugrenelle.....	78
Figure 124: schéma 3D de l'implantation du projet et ses entités .....	79
Figure 125: le centre commercial Beaugrenelle .....	79
Figure 126: photo de la toiture du centre commercial Beaugrenelle.....	79
Figure 127: schématisation du fonctionnement de la façade double peau .....	80
Figure 128: La CNEP de Sétif par Mohamed Larbi MARHOUM.....	85
Figure 129: lecture d'un projet architectural.....	85
Figure 130: lieu d'échange et de cohésion sociale.....	86
Figure 131: schématisation du concept de pluri-axialité .....	86
Figure 132: Alignement du centre commercial de Beaugrenelle à la rue.....	86
Figure 133: alignement du Park Mall de Sétif à la rue.....	86
Figure 134: perméabilité du centre commercial Bab EZZOUAR.....	86
Figure 135: le centre commercial Beaugrenelle et sa passerelle de liaison.....	87
Figure 136 : Plan du RDC du Park Mall de Sétif montrant la circulation fluide .....	87
Figure 137: sobriété et horizontalité de la partie centre commercial Beaugrenelle .....	87

Figure 138: sobriété horizontalité du centre commercial du Park Mall de Setif.....	87
Figure 139: sobriété et horizontalité du centre commercial Coop el Caro.....	87
Figure 140: 3D du centre commercial Beaugrenelle montrant la centralité des atriums.....	87
Figure 141: le centre commercial Beaugrenelle et sa toiture végétalisée .....	88
Figure 142: les murs végétalisés du Tree house à Singapour.....	88
Figure 143 : Patio avec végétation .....	88
Figure 144: terrain d'intervention / Source : auteurs.....	88
Figure 145: occupation du projet / Source : auteurs.....	89
Figure 146: pluri-axialité / Source : auteurs.....	89
Figure 147: volume initial / Source : auteurs.....	89
Figure 148: action selon le premier axe : marquage de l'entrée / Source : auteurs .....	89
Figure 149: le socle horizontal/ Source : auteurs .....	89
Figure 150: les patios .....	90
Figure 151: étage semi-vidé et entité en plus /Source : auteurs .....	90
Figure 152: entité verticale /Source : auteurs.....	90
Figure 153: hiérarchisation du projet / Source : auteurs.....	90
Figure 154: croquis du projet .....	91
Figure 155: Répartition des espaces dans le projet/ Source : auteurs.....	92
Figure 156: 3D du centre commercial et de loisirs/Source auteurs.....	93
Figure 157: accès au projet / Source : auteurs.....	95

Figure 158: entrée principale par l'avenue Larbi Ben Mhidi / Source : auteurs .....	96
Figure 159: entrée secondaire côté Est / Source auteurs .....	96
Figure 160 : entrées secondaires du côté Sud / Source auteurs .....	96
Figure 161: Plan du Sous-sol 01/ Source : les auteurs .....	97
Figure 162: 3D du deuxième sous-sol auteurs .....	97
Figure 163: Plan du Sous-sol 02/ Source : les auteurs .....	98
Figure 164: 3D du 2eme Sous-sol / Source : auteurs .....	98
Figure 165: Plan du RDC / Source : auteurs .....	99
Figure 166: Plan du 1er étage/ Source : auteurs .....	100
Figure 167: Plan du 2ème étage /Source : auteurs .....	100
Figure 168: Plan du 3eme etage /source : auteurs .....	100
Figure 169: Plan du 4eme étage /Source : auteurs .....	101
Figure 170: Plan du 5eme étage /Source : auteurs .....	101
Figure 171: Plan du 6eme étage /Source : auteurs .....	101
Figure 172: Plan du 7eme étage /Source : auteurs .....	102
Figure 173: Plan du 8eme étage / Source : les auteurs .....	102
Figure 174: les espaces de circulation horizontale dans le projet.....	104
Figure 175: les espaces de circulation verticale dans le projet.....	104
Figure 176: vue Nord sur le projet .....	104
Figure 177: vue Est sur le projet .....	105

Figure 178: vue Sud sur le projet. ....	105
Figure 179: vue sur la tour .....	106
Figure 180: vue sur la tour .....	106
Figure 181: Plan de structure / Source : les auteurs .....	107
Figure 182: entités séparées par les joints. ....	109
Figure 183: poutre alvéolaire en acier .....	110
Figure 184: fixation d'un faux plafond sur rails métalliques. ....	111
Figure 185 : typologies et composantes du toit végétalisé /Source : <a href="https://www.build-green.fr">https://www.build-green.fr</a> .....	112
Figure 186: photo du toit jardin / source : auteurs.....	113
Figure 187: caractéristiques et avantages des toits végétalisés / Source : guide toiture végétalisée par l'observatoire départementale de la biodiversité urbaine de Saine Saint Denis et Naturparif. Site : <a href="https://fr.slideshare.net/slideshow/guide-toitures-vgtalise">https://fr.slideshare.net/slideshow/guide-toitures-vgtalise</a> .....	113
Figure 188: végétalisation du coté Nord .....	114
Figure 189: végétalisation du coté Ouest et Sud du projet.....	114
Figure 190: coupe schématique 1er patio.....	115
Figure 191: coupe schématique 2eme patio .....	115
Figure 192: Pergola bioclimatique du projet .....	115
Figure 193: les panneaux solaires sur le toit de la tour et du restaurant asiatique.....	116
Figure 194: arbres artificiels dans le projet .....	116
Figure 195: couverture du patio en verre polycarbonate.....	117
Figure 196: le triple vitrage pour les vitrines et verrières du projet .....	118

# **BIBLIOGRAPHIE :**

## **Ouvrages :**

1. B. GIVONI « L'homme l'architecture et le climat », Editions du Moniteur, Paris.
2. Dictionnaire LELAROUSSE.
3. Jean-Charles DU BELLAY, Dominique GAUZIN-MÜLLER, Raphaël HOYET et Milan ZACEK « ERNST Neufert », les éléments des projets de construction 10<sup>ème</sup> et 11<sup>ème</sup> éditions », Edition Dunod, Paris 2010.
4. Jean HETZEL « Bâtiment HQE et développement durable », Editions Afnor.
5. Jean-Luc MENET0, Ion Cosmin GRUESCU « L'éco-conception dans le bâtiment », Editions Dunod, 2014.
6. Kevin LYNCH, L'image de la Cité, trad. par Marie-Françoise VENARD et Jean-Louis VENARD de The Image of the City (1960), Dunod, Paris, 1969.
7. Patrick MAUGER « Centres commerciaux », Editions du Moniteur, Paris, 1991.

## **Articles et mémoires :**

1. BENHALILOU Karima, « L'enveloppe végétale : une alternative au rafraichissement passif cas de la façade végétale » mémoire en architecture, université de CONSTANTINE 3, 2021.
2. Bilans des Expertises sur « Les Risques Menaçant la Biodiversité en Algérie » MATE-GEF/PNUD : Projet ALG/97/G31, p. 12.
3. Buket Ergun Kocaili « Évolution Des Centres Commerciaux : Tendances Récentes Et Question De La Régénération » Academia.
4. Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et d'Environnement & Espace INFO ENERGIE de Tarn-et-Garonne « Le végétal, un élément du projet ».

5. Diagramme bioclimatique de GIVONI Cours Module d'appui : Performance environnementale et innovations technologiques dans le bâtiment / Evaluation du confort dans le bâtiment et diagnostic énergétique présenté par l'enseignant : M. AIT KACI.
6. Edwin ZACCAÏ, « Développement durable : caractéristiques et interprétations », université libre de Bruxelles, 1999.
7. Gobin C. Éco-conception marqueur d'un reengineering de la construction. L'ingénierie de la construction, base doc. TIB236DUO (réf. C 3020), (2011).
8. Le service des données et études statistiques (SDES) Manuel BAUDE, Aurore COLIN, Jérôme DUVERNOY, Alexis FOUSSARD « Chiffres clés du climat France, Europe et Monde » Édition 2021, Gallica.
9. Mabrouk Houcem GUELLATI « VILLE ET COMMERCE : Réconciliation entre le commerce formel et informel pour une meilleure compétitivité économique du centre-ville de Guelma », mémoire en architecture, université de Guelma, 2019.
10. MILED, Nadia. L'éco-conception : une opportunité d'innovation dans le respect de la nature, p. 04
11. Programme des Nations Unies pour l'environnement (2020) « Rapport sur l'état mondial des bâtiments et de la construction en 2020 : Vers un secteur des bâtiments et de la construction à émission zéro, efficace et résilient ». Nairobi.
12. Pr. Mohamed DAHMANI « Tizi-Ouzou : De la ségrégation raciale à « L'émancipation urbaine » (1844-1962) » Revue Campus N°3.
13. Rayenne GHOUL, « Ecoconception et optimisation énergétique des équipements commerciaux à Guelma », mémoire en architecture, université de Guelma, 2021.
14. René-Paul DESSE, « Les centres commerciaux français, futurs pôles de loisirs ? », Flux n°50 Octobre - Décembre 2002.
15. S. SEMAHI et B. DJEBRI, « La conception des logements à haute performance énergétique (HPE) en Algérie - Proposition d'un outil d'aide à la conception dans les zones arides et semi-arides », Revue des Energies Renouvelables Vol. 16 N°3, 2013.
16. Vincent Beal, Université de Strasbourg « Développement durable ».

17. Xavier MARSAULT, Hervé LEQUAY, Éco-conception pré-architecturale générative : jusqu'où peut-on aller ? Enjeux, possibilités, méthodes, Laboratoire MAP-ARIA, UMR 3495, France.

### **Sites internet :**

1. AIRPARIF « Les sources de pollution de l'air » <https://www.airparif.fr/comprendre-la-pollution/comprendre-les-polluants-de-lair>

2. Algérie ECO « Algérie : la consommation interne d'énergie représente 42% » <https://www.algerie-eco.com/2023/01/24/algerie-la-consommation-interne-denergie-represente-42/>

3. B. Bathelot « centre commercial » <https://www.definitions-marketing.com/definition/centre-commercial/#:~:text=Un%20centre%20commercial%20est%20%C3%A0,un%20flux%20de%20client%C3%A8le%20potentielle.>

4. Build Green « la végétalisation » <https://www.build-green.fr>

5. « Certification BREEAM & Energy Management : comment l'obtenir » <https://www.advizeo.io/smart-buildings/certification-breem/> .

6. « Changement climatique Tizi Ouzou » [https://www.meteoblue.com/fr/climate-change/tizi-ouzou\\_alg%C3%A9rie\\_2475744](https://www.meteoblue.com/fr/climate-change/tizi-ouzou_alg%C3%A9rie_2475744)

7. Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) Auvergne-Rhône-Alpes « La pollution de l'air c'est quoi » <https://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/la-pollution-de-l-air-c-est-quoi-a11001.html?lang=fr>

8. Le blog de Valérie Demirdjian « Centre Commercial Beaugrenelle, Paris » <https://valeriedemirdjian.wordpress.com/2013/11/06/centre-commercial-beaugrenelle-paris/>

9. Le Glossaire <https://www.lesacteursducommerce.com/qui-sommes-nous/le-glossaire/#:~:text=Centres%20commerciaux%20super%20r%C3%A9gionaux%20%3ACentres,moins%2080%20magasins%20et%20services.>

10.« Le Pôle Eco-conception Performance du cycle de vie » <https://www.eco-conception.fr/>

11.Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs Québec « les gaz à effet de serre »

<https://www.environnement.gouv.qc.ca/air/questce-ges.htm>

12. Observatoire Départemental de la Biodiversité Urbaine Seine-Saint-Denis : « Guide toitures végétalisées » <https://fr.slideshare.net/slideshow/guide-toitures-vgtalises>

13.Organisation mondiale de la santé OMS « pollution atmosphérique »

[https://www.who.int/fr/health-topics/air-pollution#tab=tab\\_1](https://www.who.int/fr/health-topics/air-pollution#tab=tab_1)

14.Perspective Monde, école de politique appliquée, Faculté des lettres et sciences humaines, université de Sherbrooke, Québec, Canada « émission de CO2 Algérie »

<https://perspective.usherbrooke.ca/bilan/servlet/BMTendanceStatPays?codeTheme=10&codeStat=EN.ATM.CO2E.KT&codePays=DZA&optionsPeriodes=Aucune&codeTheme2=1&codeStat2=x&codePays2=DZA&optionsDetPeriodes=avecNomP>

15.SunEarthTools.com Outils pour les consommateurs et les concepteurs de l'énergie solaire

<https://www.sunearthtools.com/>

# **ANNEXES**

## Annexe 01 : les voiries :

- Voies du premier ordre : L'avenue LARBI BEN MHIDI :



Figure : photo du Boulevard LARBI BEN MHIDI /Source : prise par les auteurs

**Continuité :** rompu par la trémie et un nœud.

**Direction :** une route à double sens + deux routes chacune à sens unique de part et d'autre de la trémie.

**Les activités qui le bordent :** commerce, administration, loisir, culture et habitat.

**Végétation :** des arbres implantés de part et d'autre sur les trottoirs sans continuité.

**Les trottoirs :** allant jusqu'à 3m vu l'importance de la voie.

**Flux de circulation :** un flux de circulation mécanique important +++ et une circulation piétonne +++

**Les façades :** avec alignement discontinu et un style architectural moderne et coloniale de couleur majoritairement blanche ou beige, avec murs rideaux pour les équipements.

**Gabarit :** variant de R+1 à R+10.

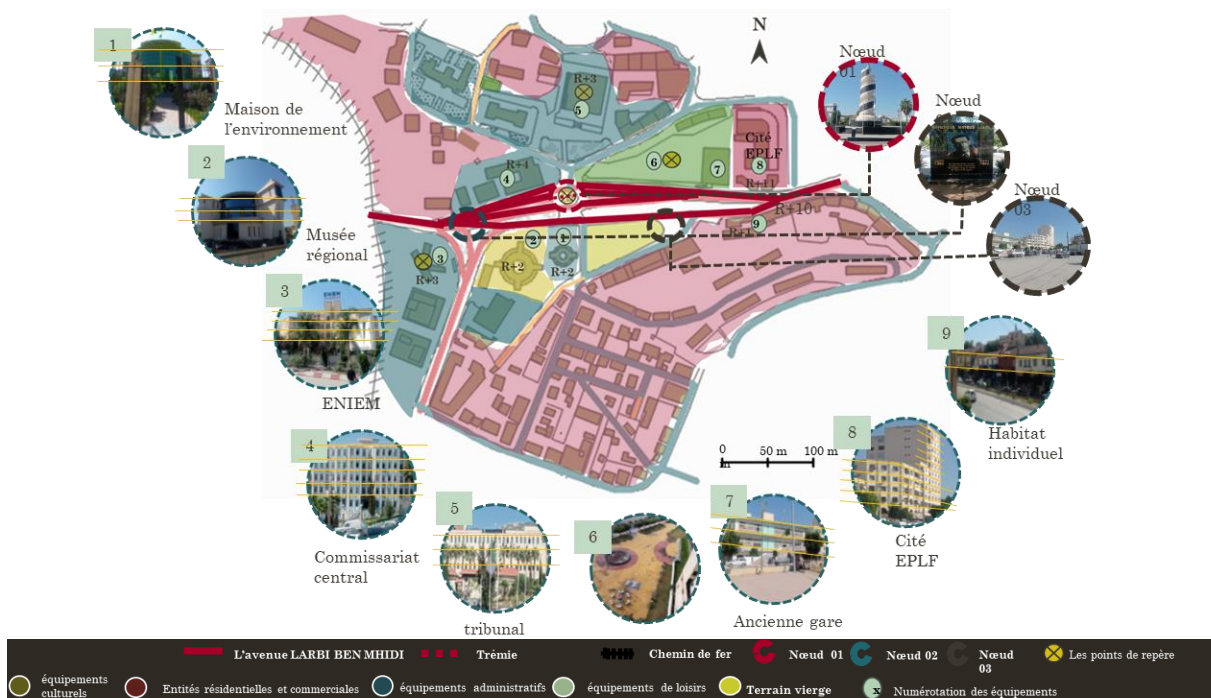


Figure : carte des caractéristiques de l'avenue LARBI BEN MHIDI /Source : traitée par les auteurs

- **Le boulevard STITI ALI :**

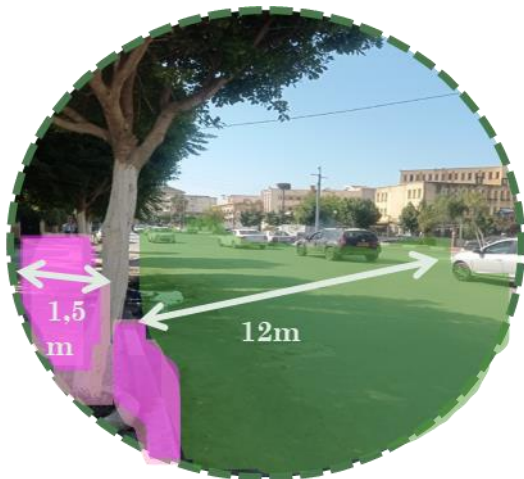


Figure : photo du boulevard STITI ALI /Source : prise par les auteurs

**Continuité** : une route linéaire d'une largeur continue.

**Direction** : une route à double sens.

Les activités qui le bordent : commerce, administration, culture et habitat.

**Végétation** : des arbres implantés de part et d'autre sur les trottoirs.

**Les trottoirs** : 1,5m.

**Les façades** : non alignée avec un style architectural moderne de couleur majoritairement blanche.

**Gabarit** : variant de R+1 à R+5.

Ce boulevard se converge avec l'avenue LARBI BEN MHID dans le nœud 02 « carrefour Matoub Lounes »

**Flux de circulation** : un flux de circulation mécanique important +++ et une

circulation piétonne ++.



Figure : carte des caractéristiques du Boulevard STITI ALI/Source : traitée par les auteurs

- **Les voies de deuxième ordre : La rue des frères CHAFFA :**



Figure : photo de la rue CHAFFA/Source : prise par les auteurs

**Continuité** : continuité assurée par l’alignement des façades.

**Direction** : une route à double sens (tronçon ouest) et a un seul sens (tronçon sud).

**Les activités qui le bordent** : commerce, administration et habitat.

**Végétation** : presque inexistante que quelques arbres sur le trottoir qui borde le terrain vierge.

**Les trottoirs** : 1m.

**Flux de circulation** : un flux de circulation mécanique

et piétonne faible.

Les façades : avec un style architectural moderne et colonial de couleur majoritairement blanche.

**Gabarit** : variant de R+1 à R+3.



Figure : carte des caractéristiques de la rue des frères CHAFFA/Source : traitée par les auteurs

## Le boulevard STITI MOHAMED AREZKI :

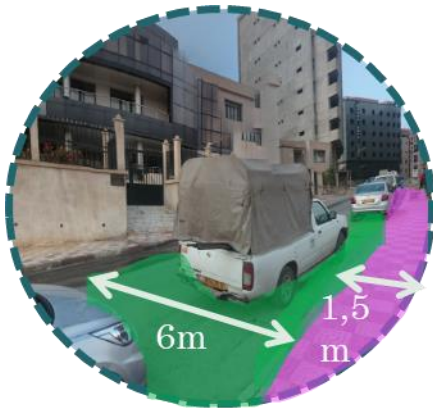


Figure : photo du Boulevard STITI MOHAMED AREZKI/ Source : prise par les

**Continuité** : le retrait des constructions n'est pas continu.

**Direction** : une route à double sens.

**Les activités qui le bordent** : commerce, administration, loisir et habitat.

**Végétation** : arbres en discontinue.

**Les trottoirs** : 1m discontinues ou sur un seul côté.

**Les façades** : avec un style architectural moderne de couleur blanche ou noir avec un gabarit variant de R+1 à R+11.

**Flux de circulation** : un flux de circulation mécanique et piétonne moyen.



Figure : carte des caractéristiques du Boulevard STITI MOHAMED AREZKI/Source : traitée par les auteurs

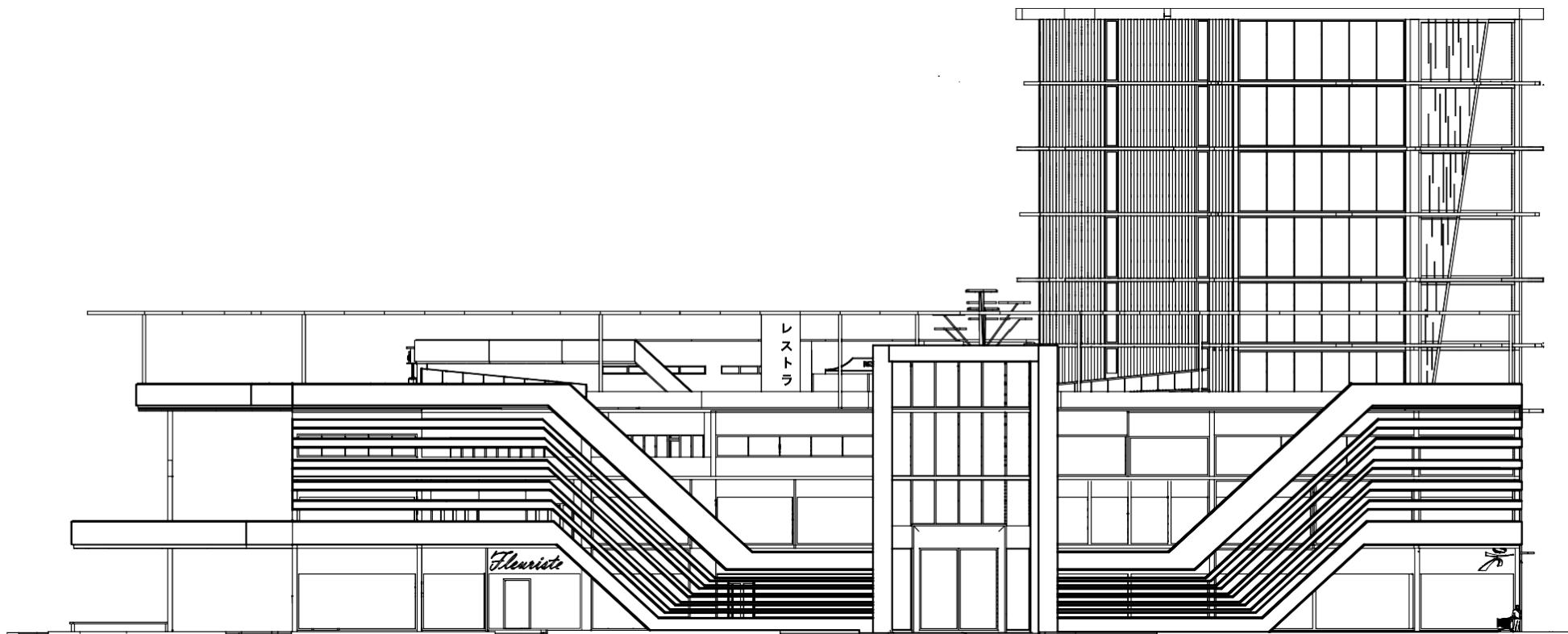
## Annexe 02 : Le dossier graphique :

### FACADE NORD

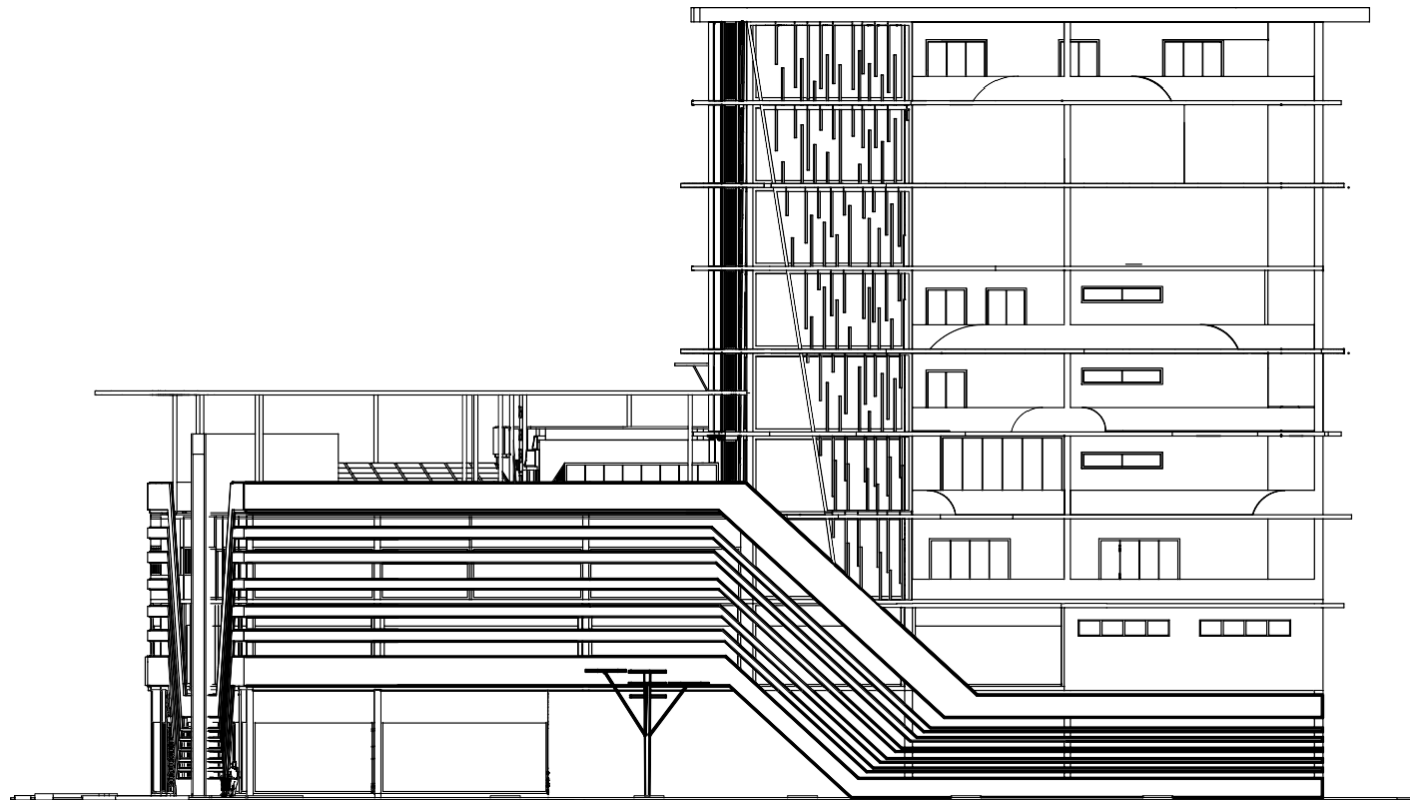


### FACADE OUEST

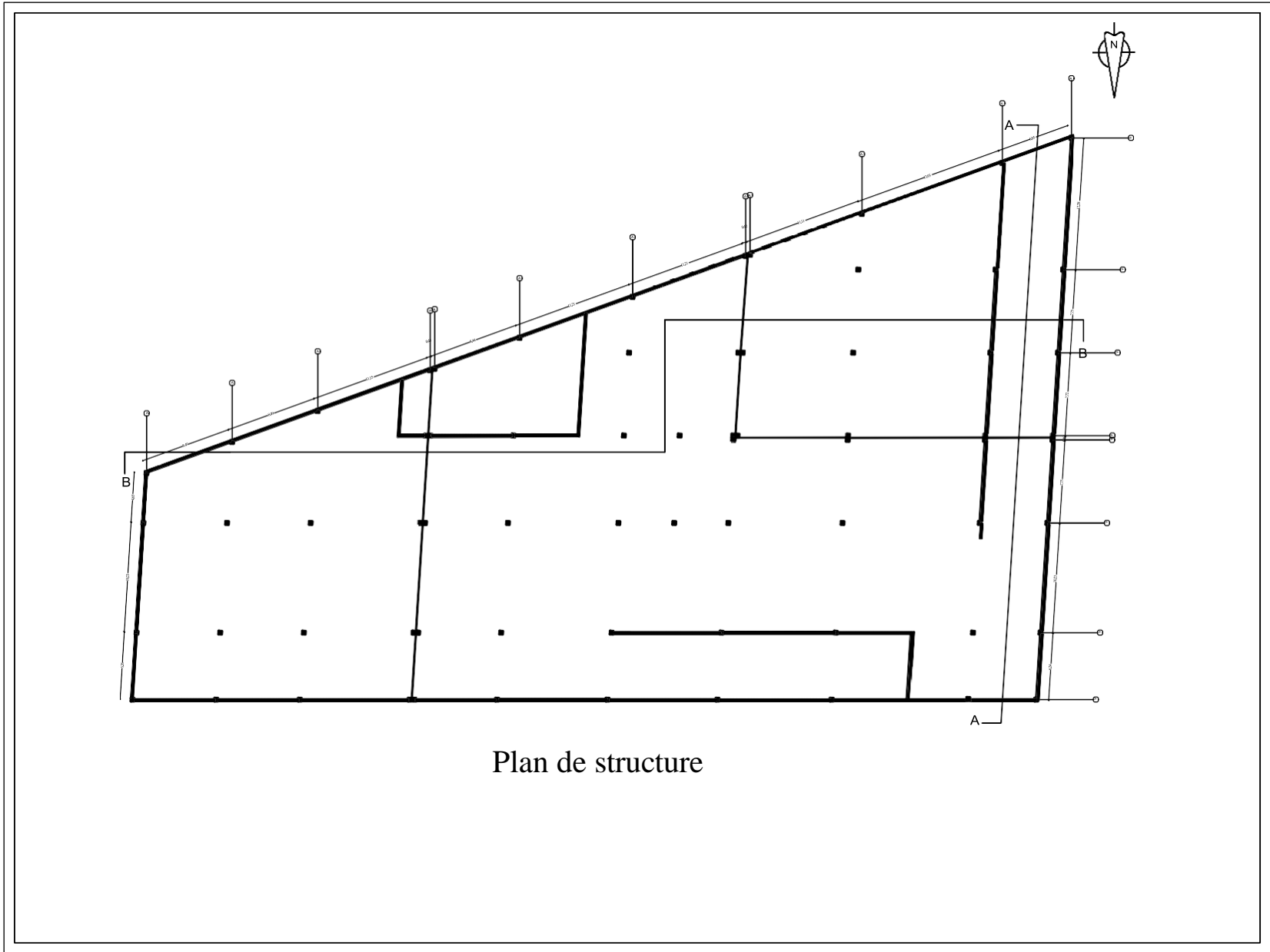




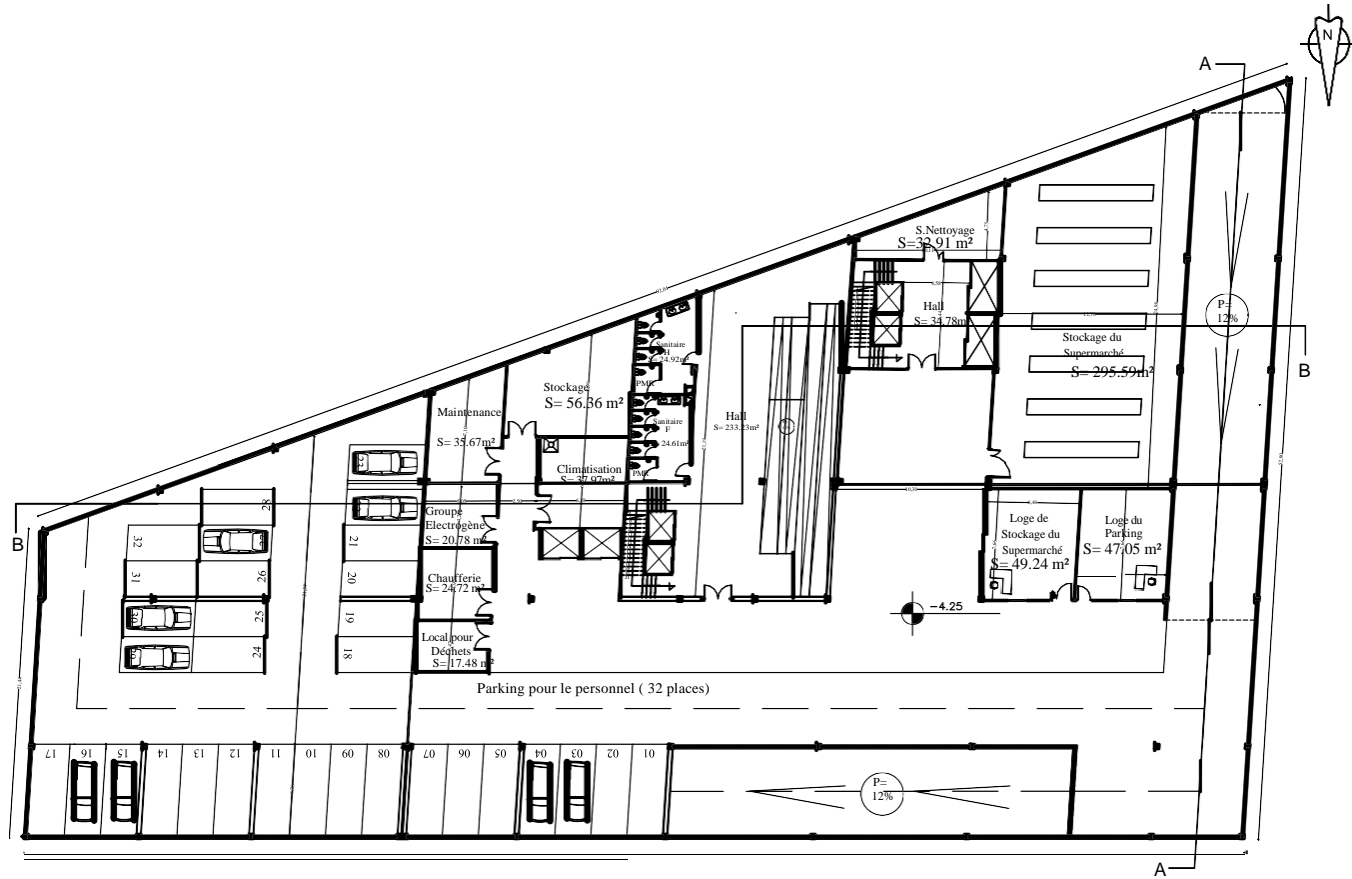
Façade Nord



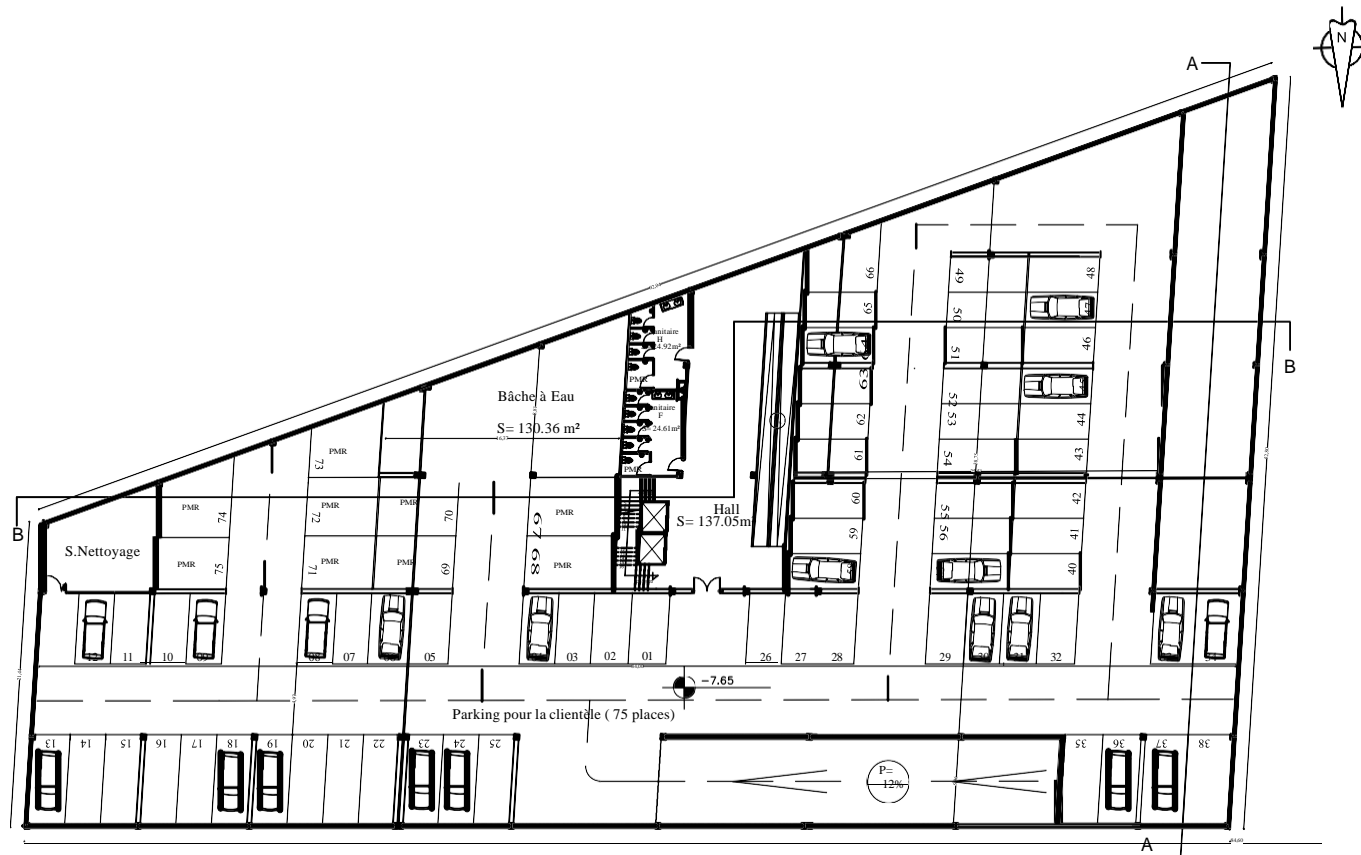
Façade Ouest



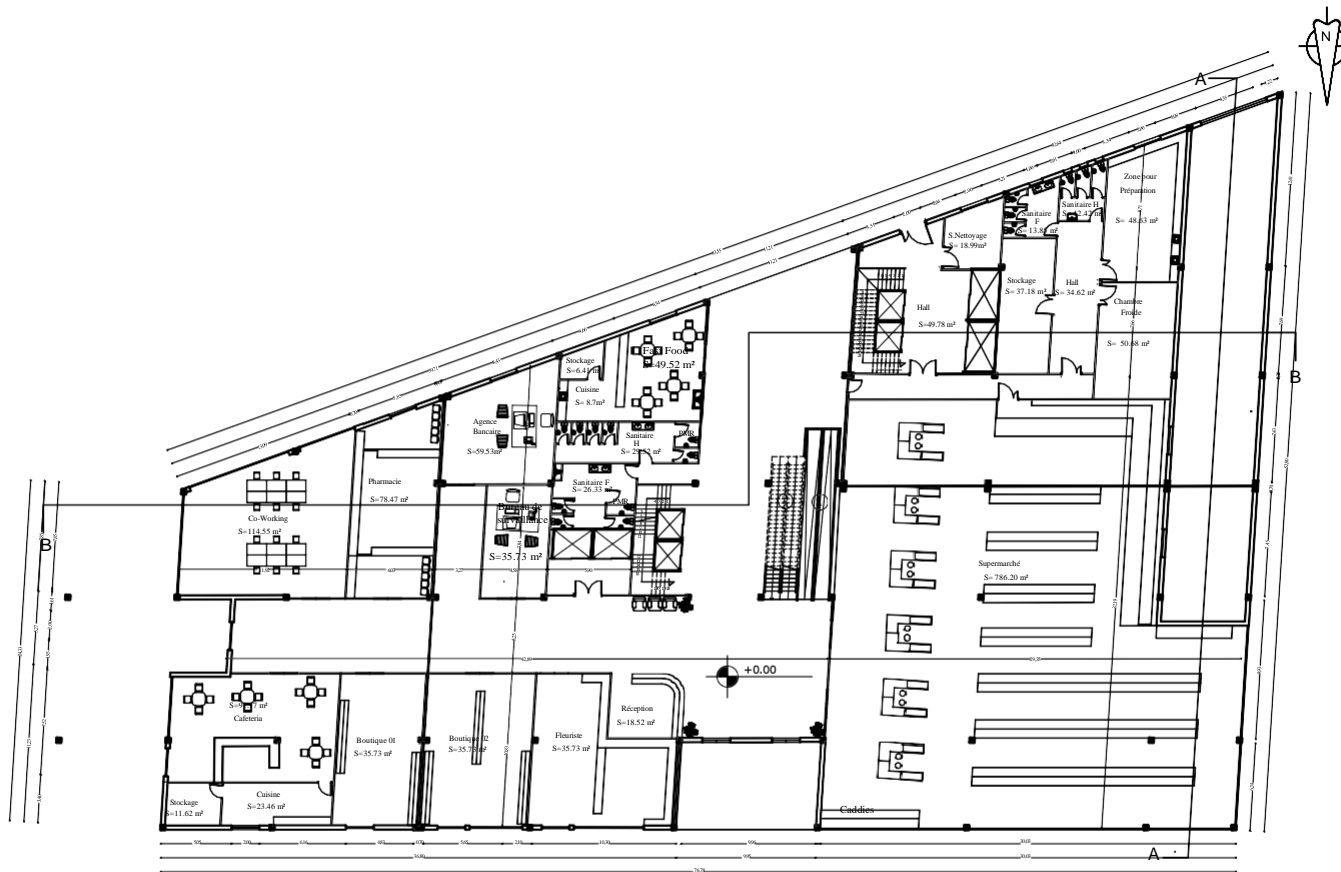
Plan de structure



Plan du sous-sol 01 (-04.25)

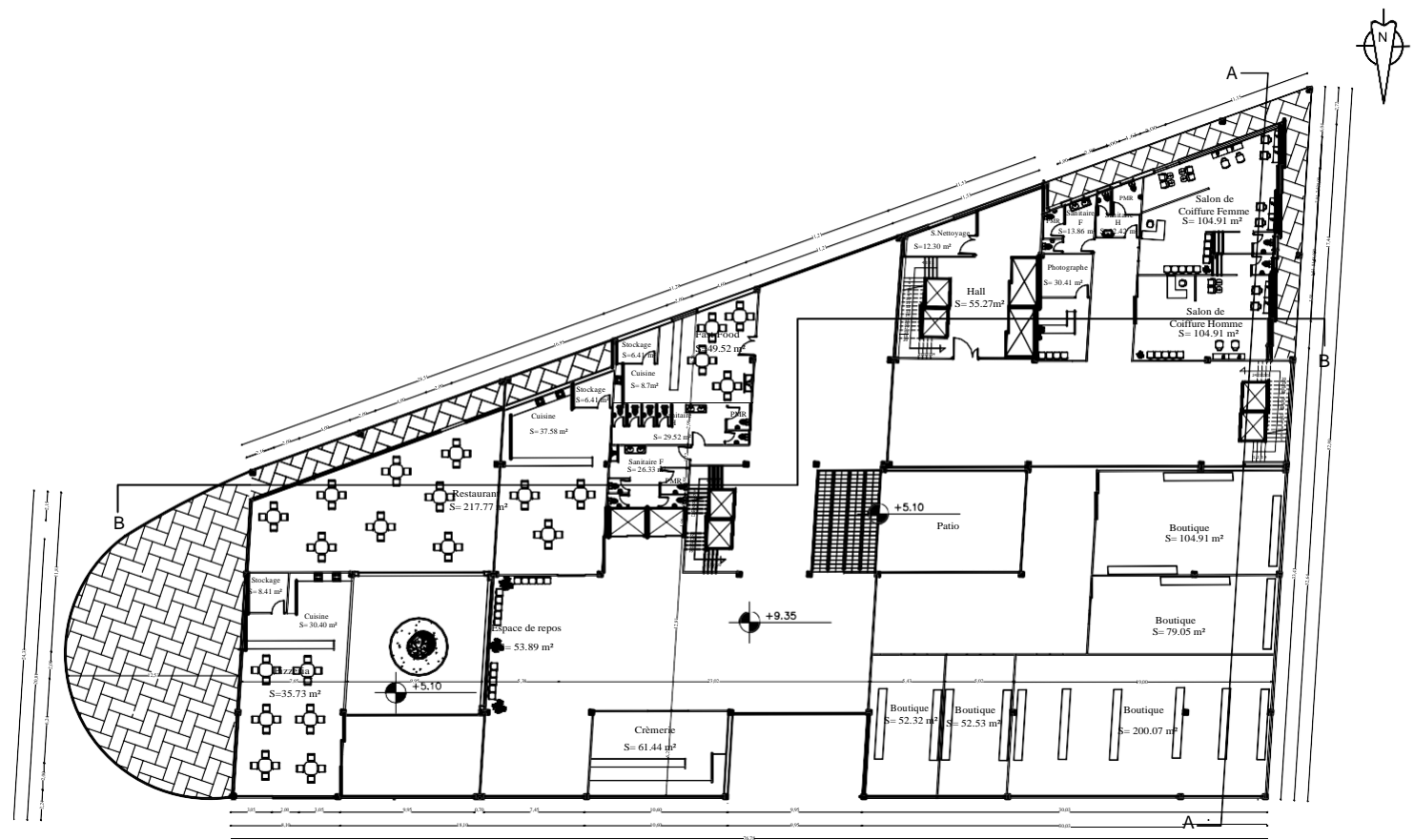


Plan du sous-sol 02 (-07.65)



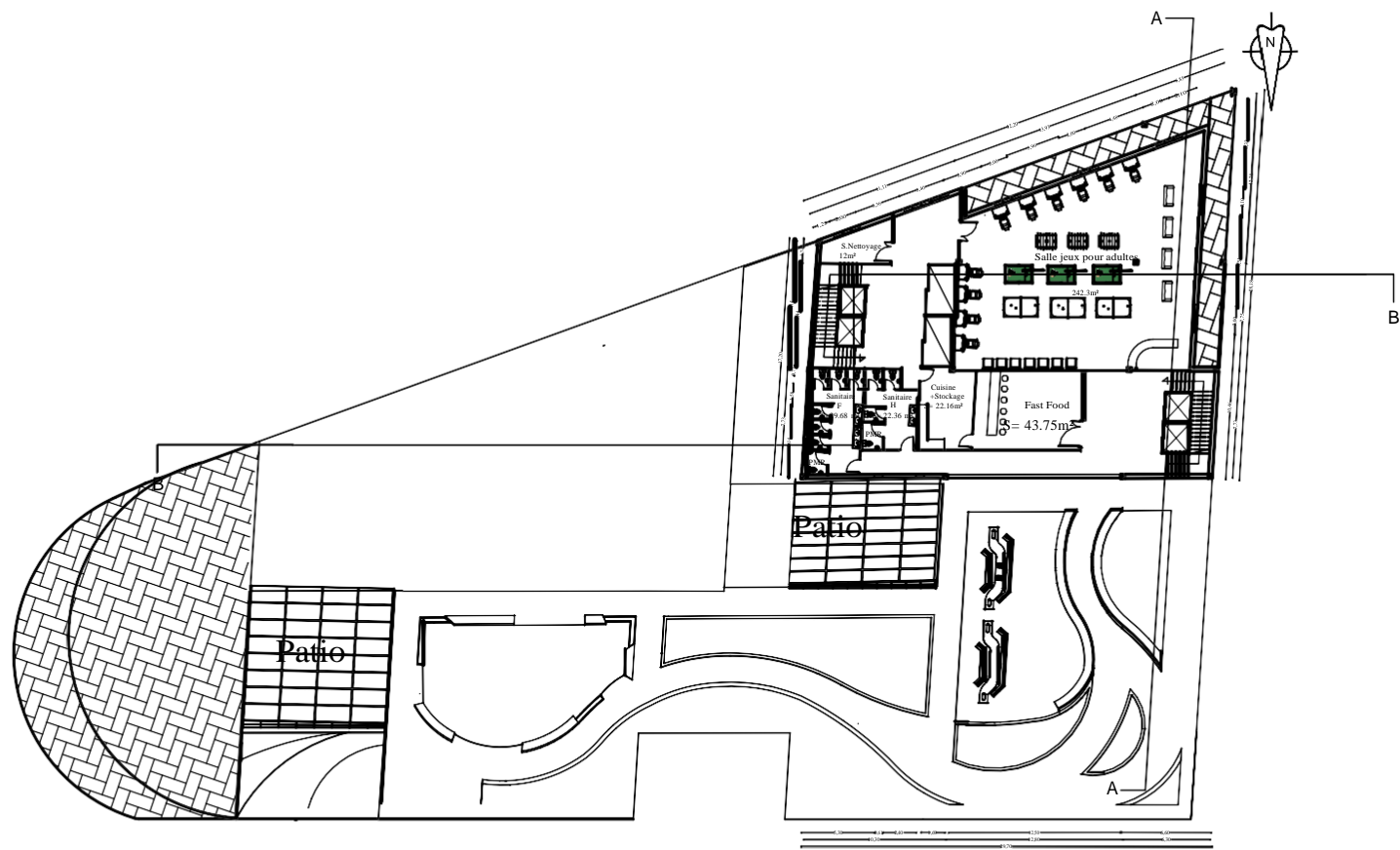
Plan du RDC



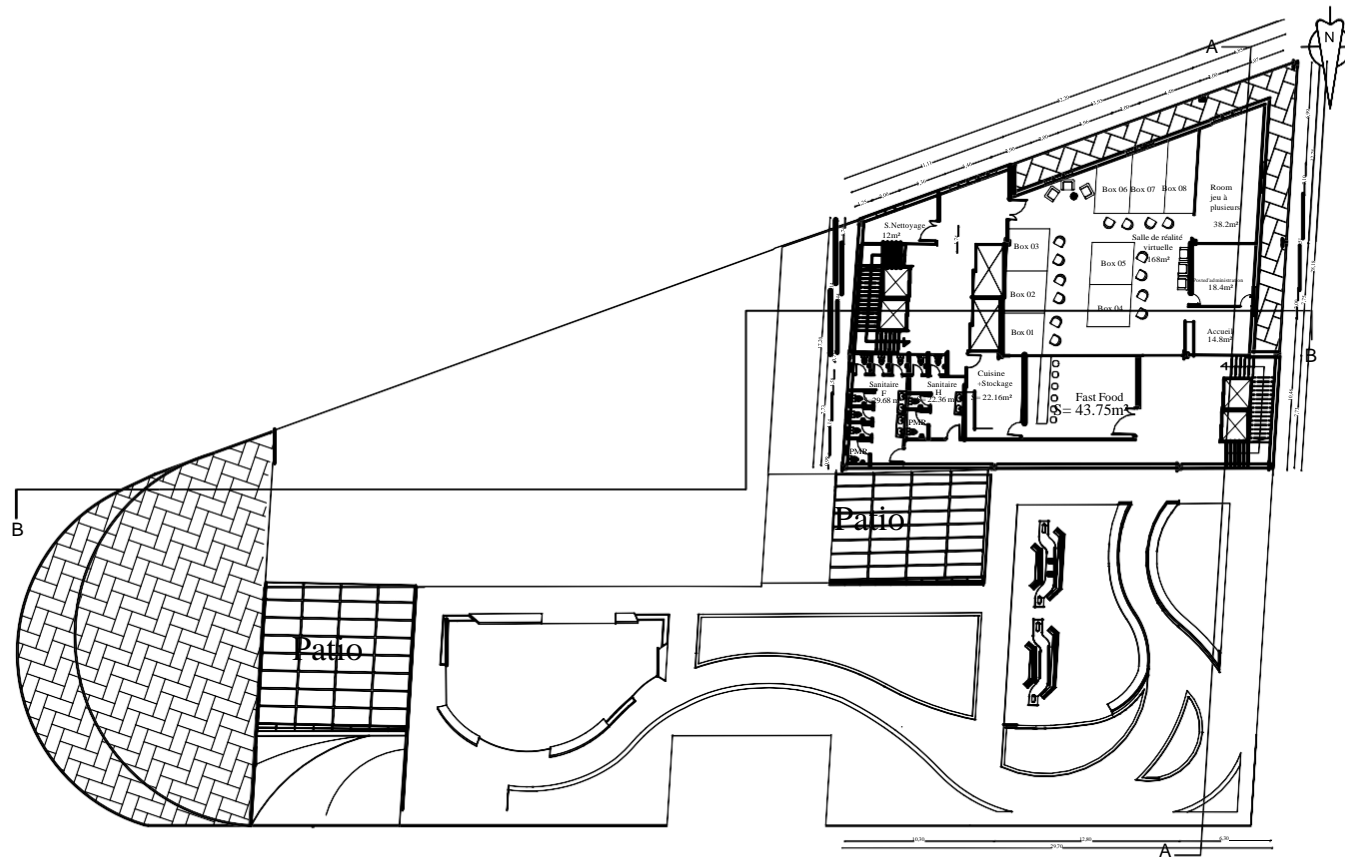


Plan de l'étage 02

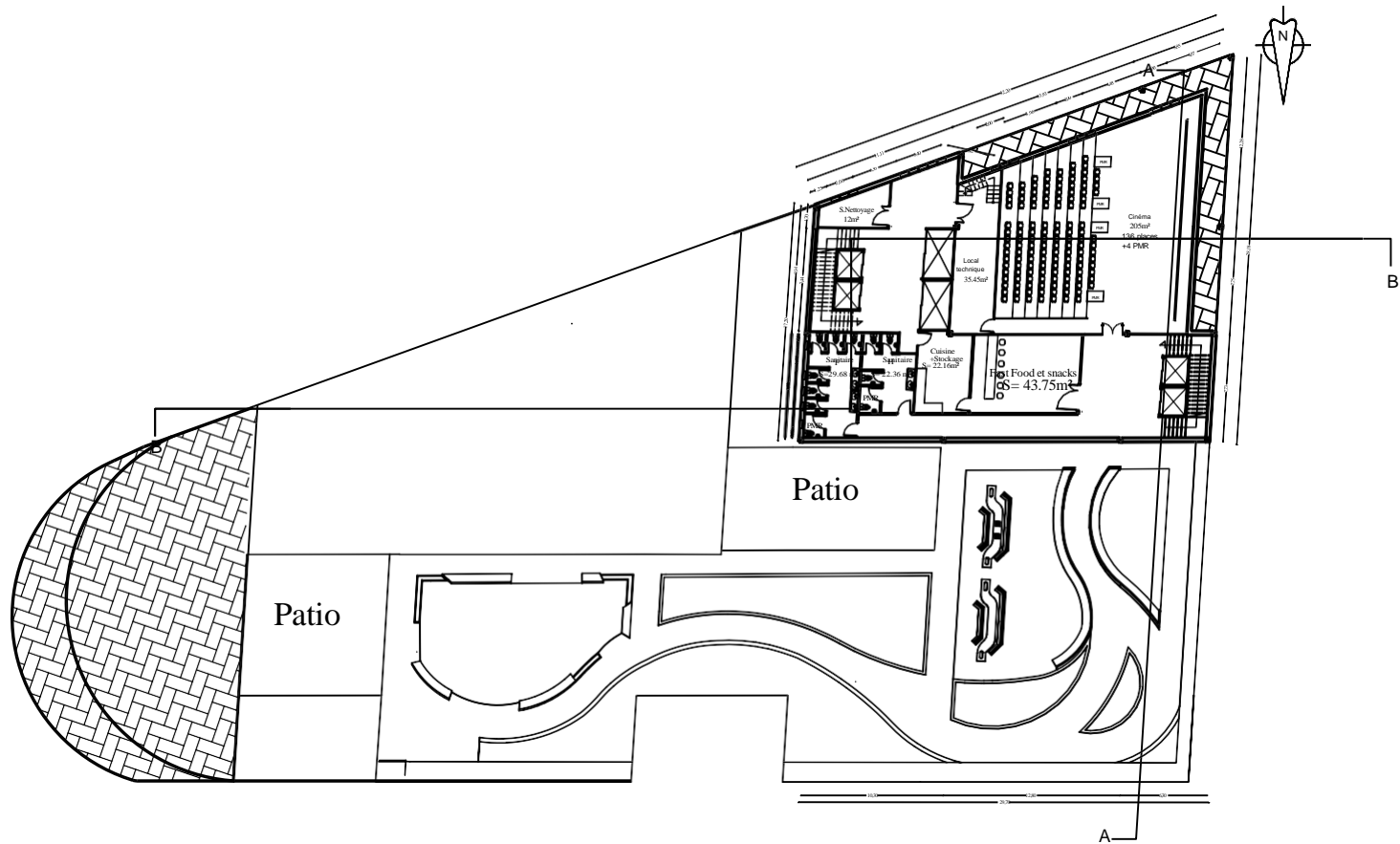




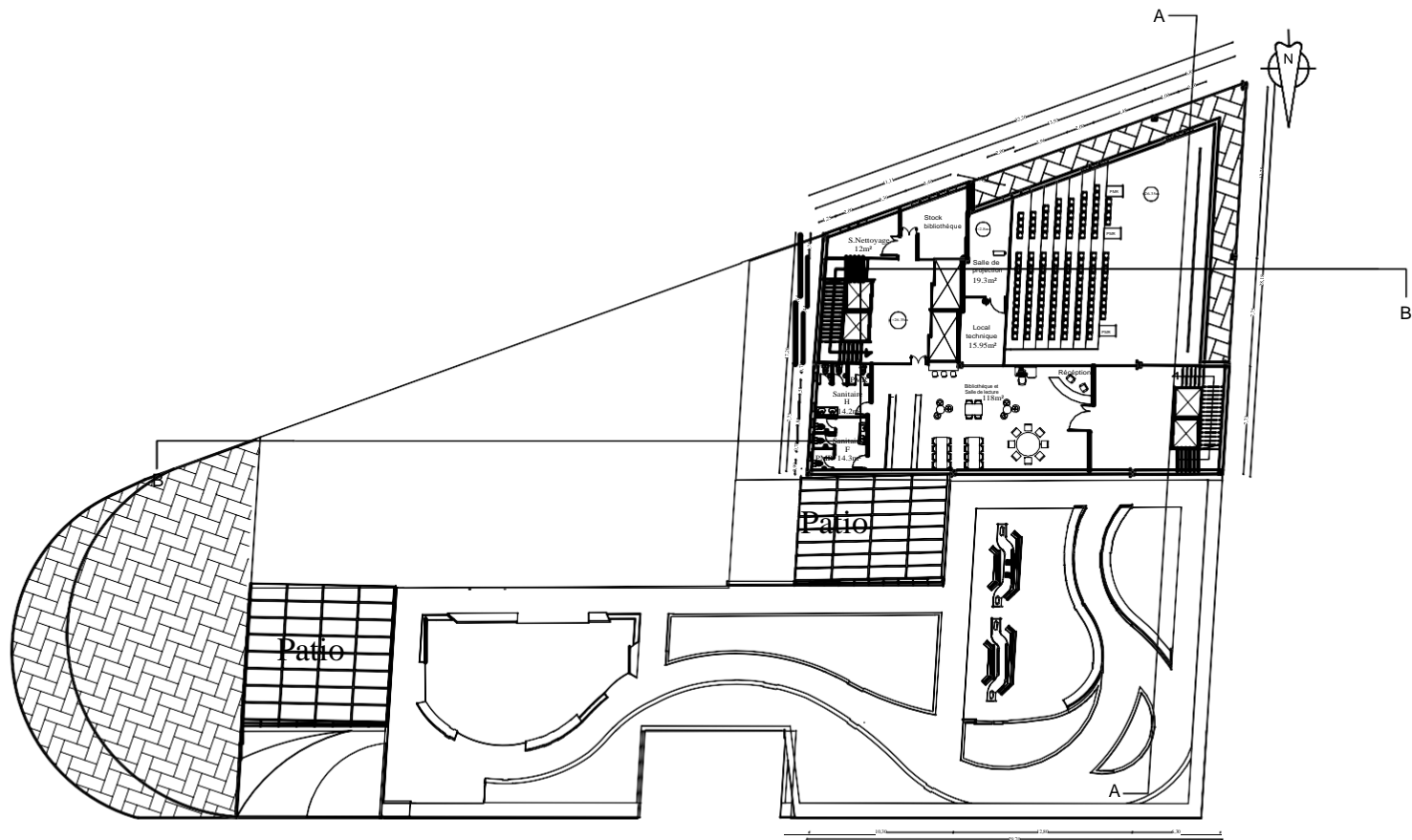
Plan de l'étage 04



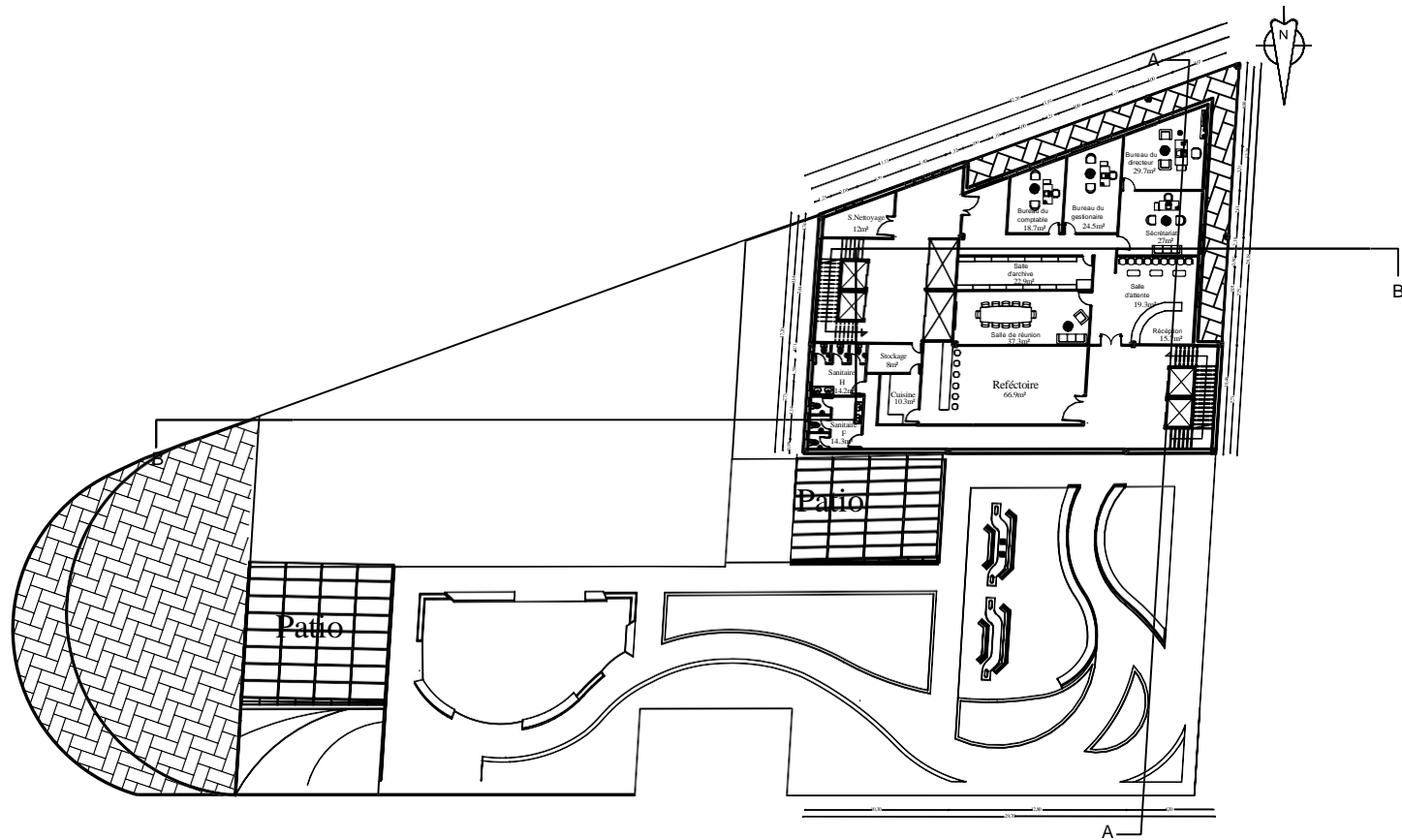
Plan de l'étage 05



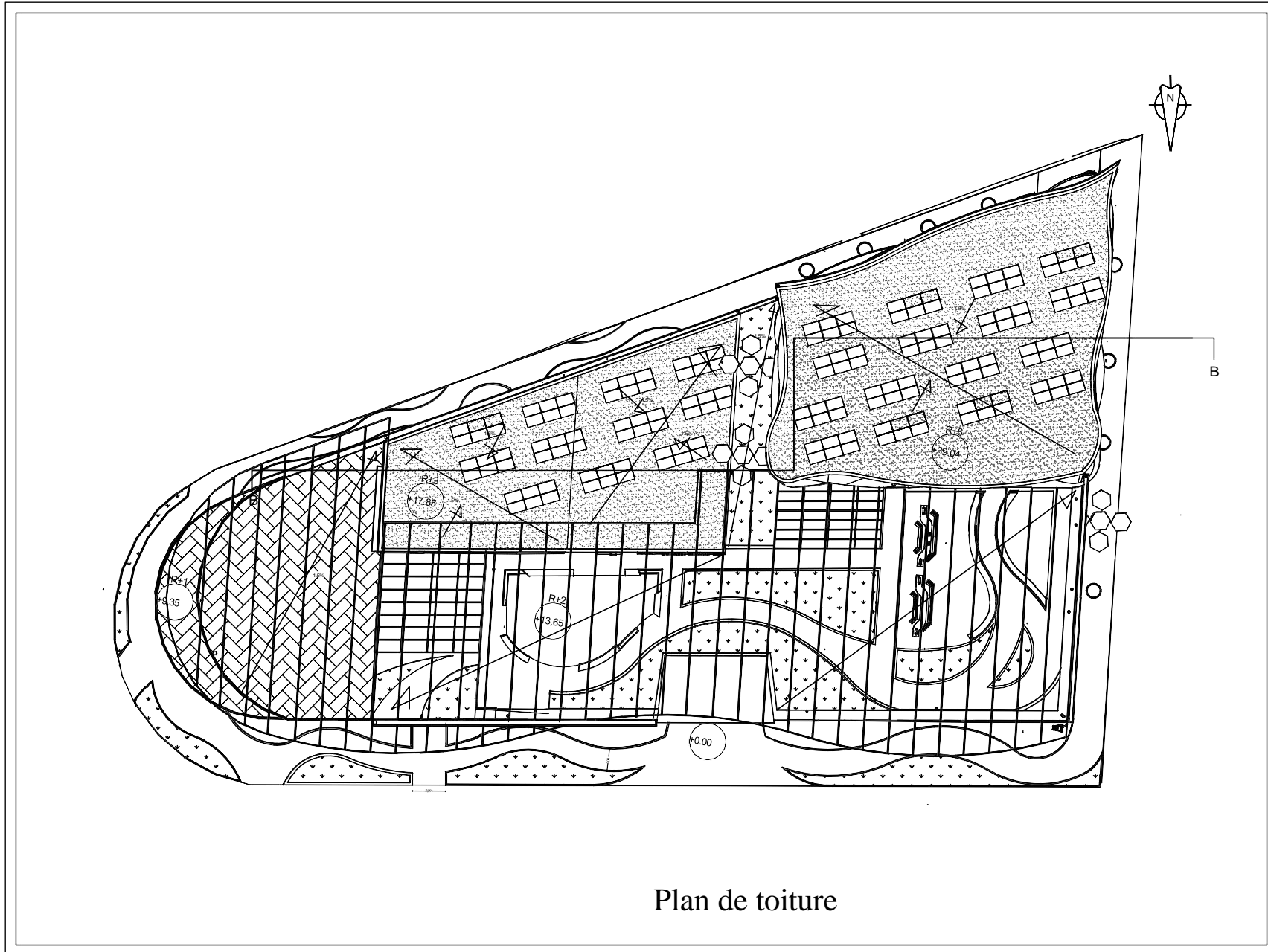
Plan de l'étage 06



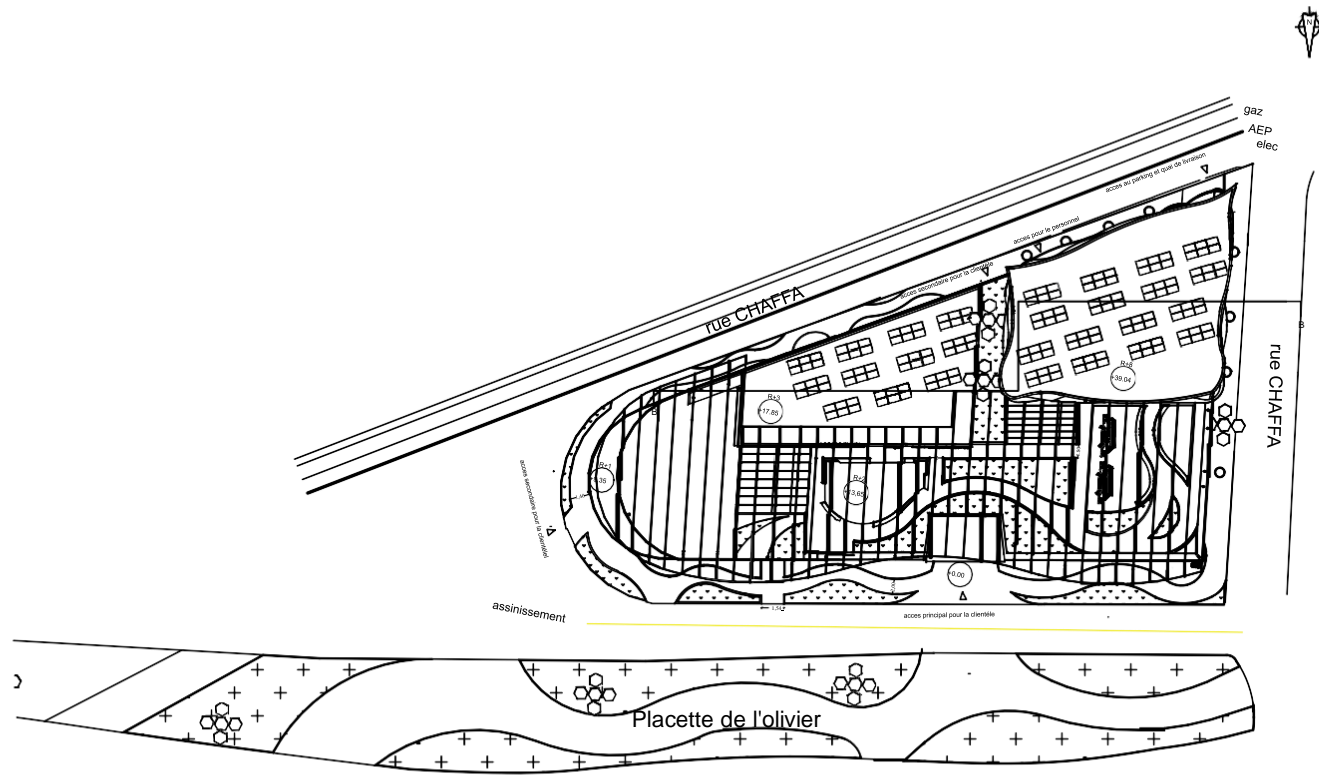
Plan de l'étage 07



Plan de l'étage 08

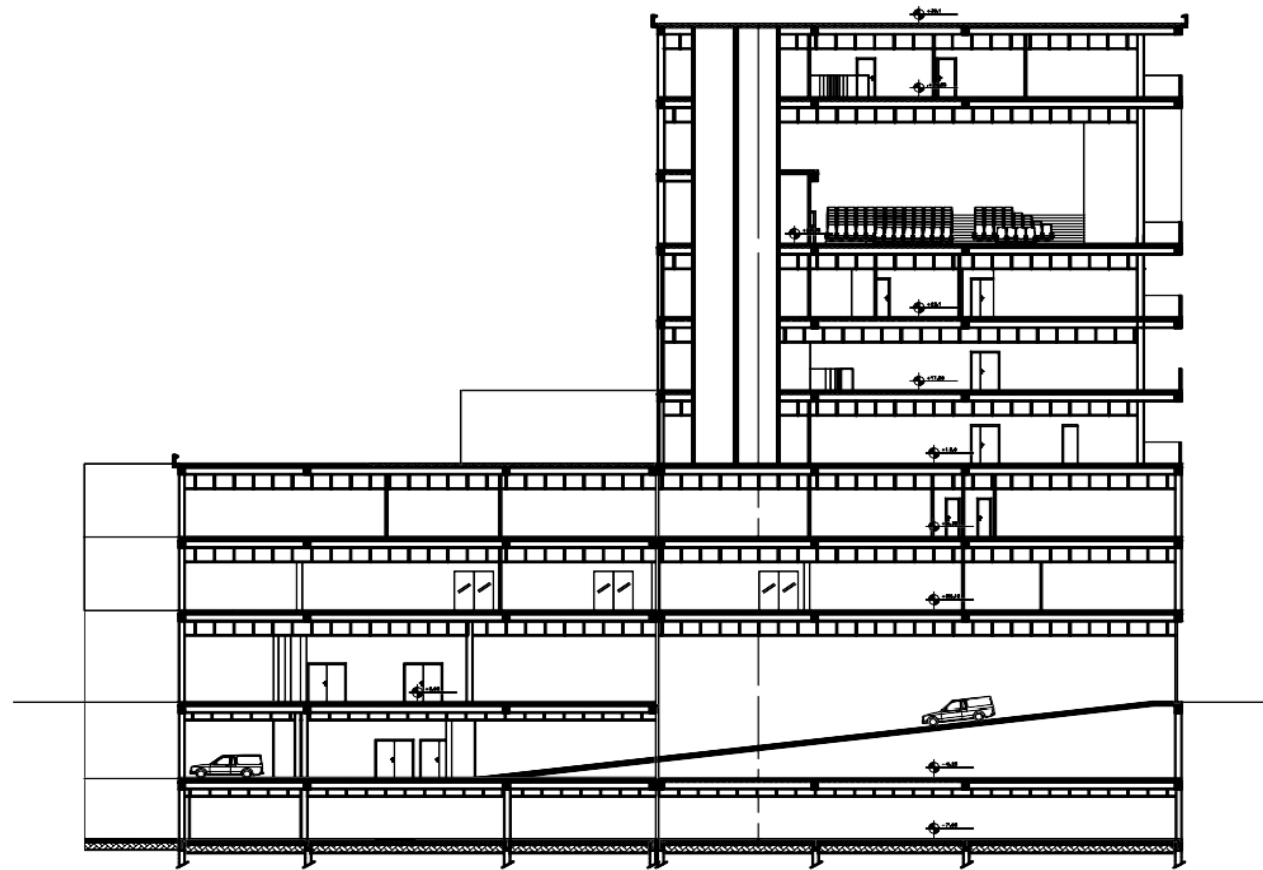


Plan de toiture

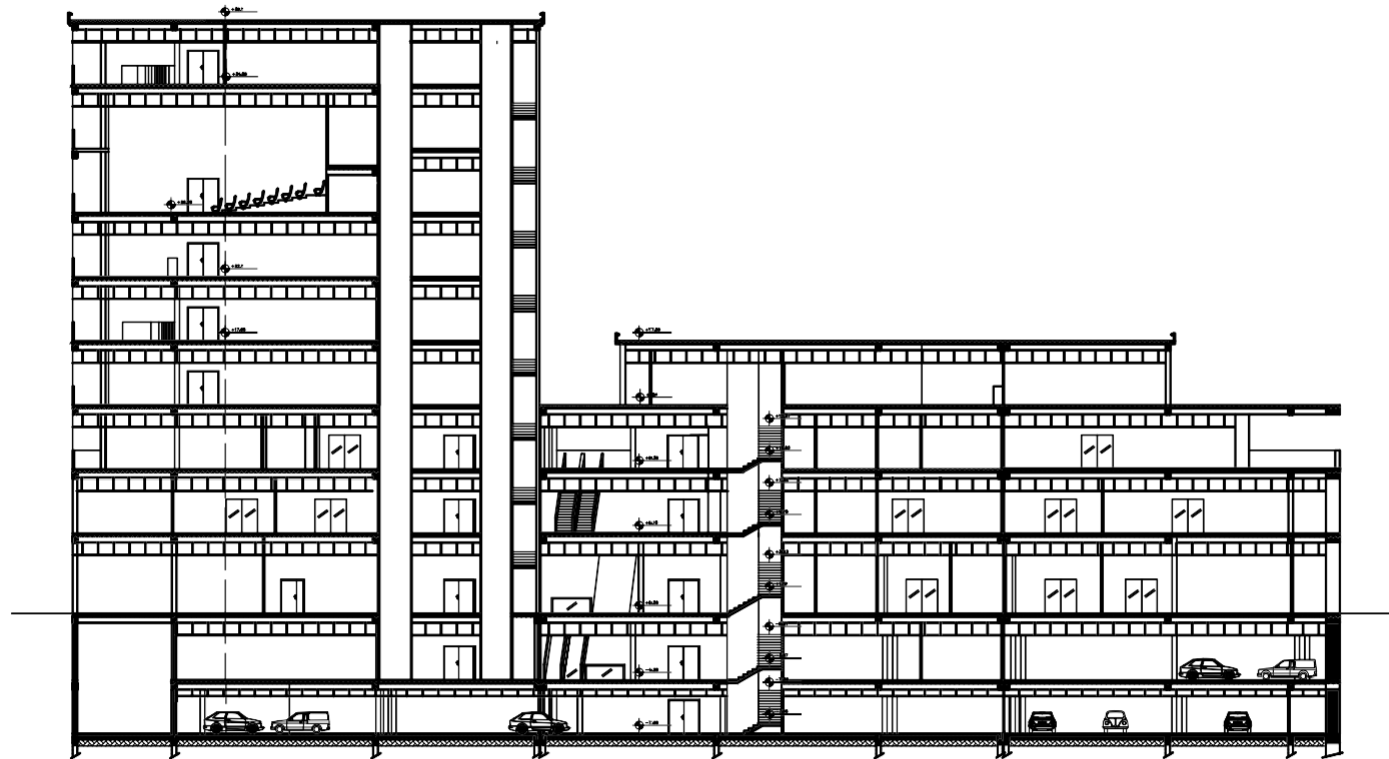


Avenue Larbi Ben M'Hidi

Plan de masse



Coupe -AA-



Coupe -BB-



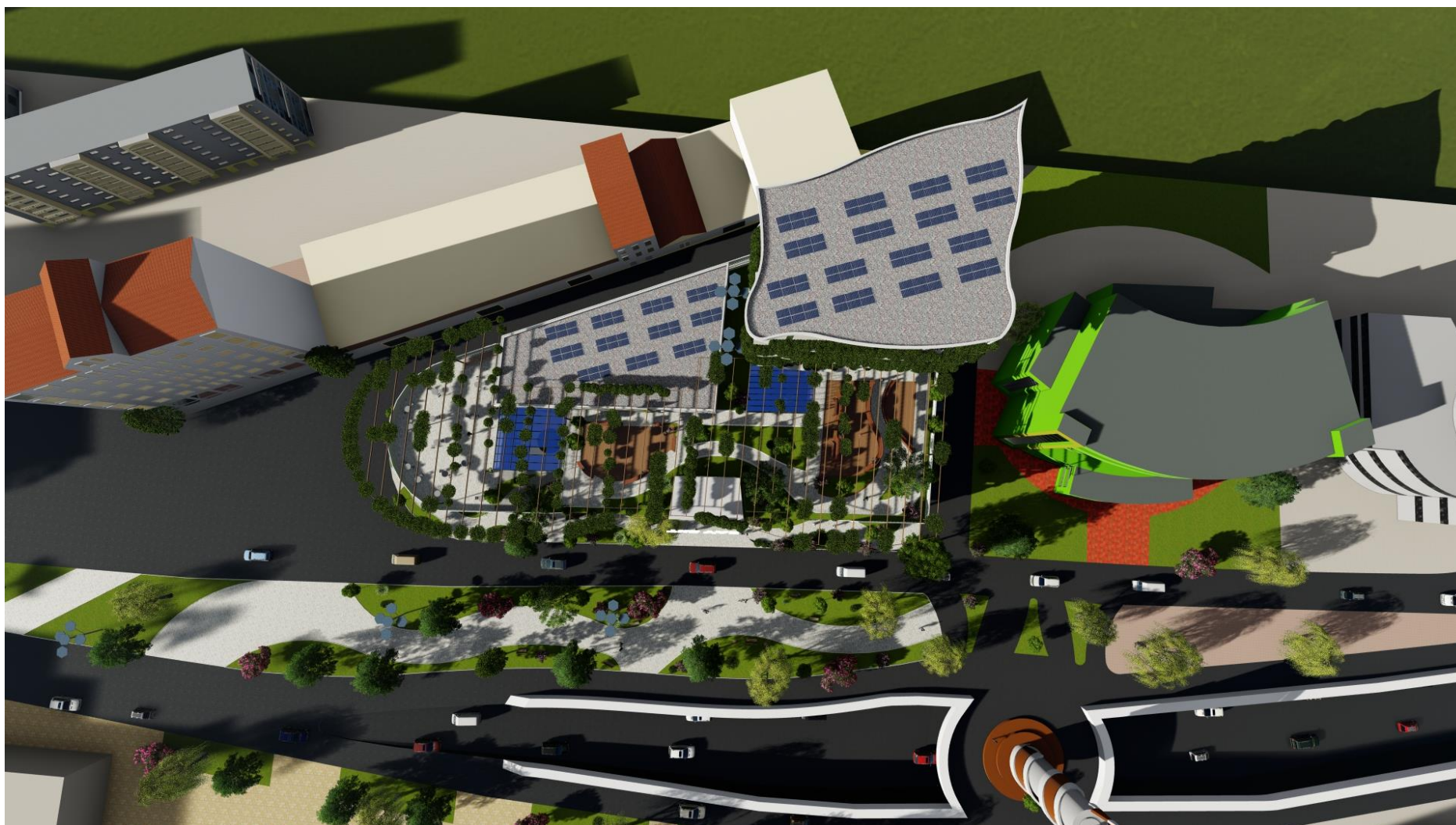
**Perspective Nord du projet**



**Entrée principale du projet**



**Perspective Est du projet**



**Le projet et son contexte**



**Perspective Nord du projet et vue sur le toit jardin**



**Vue sur l'intérieur du patio**

**La couverture du patio**

