



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE SAAD DAHLAB BLIDA -01- INSTITUT
D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME
Département d'Architecture

Mémoire de Master en Architecture.

Atelier : Architecture, Environnement et Technologies

**Mémoire : Exploration du rôle de la galerie dans l'amélioration
du confort hygrothermique.**

**P.F.E : Valorisation de l'identité culturelle maritime d'Ain
Benian par la conception d'une Eco-Galerie commerciale et de
loisir.**

Présenté par :

BERREKIA, Hind, 202032035159.

REDOUANE, Rania, Nihad, 202032016075.

Groupe : 05.

Encadré(e)s par :

DR, BOUKARTA, Soufiane.

DR, ATIK, Tarek.

Membres du jury :

Président : M. DJEBELLAH.

Examineur : M. MESKINE

Année universitaire : 2024/2025

Dédicace

À ma mère, Celle qui a toujours été présente depuis le début de ce parcours, Celle qui m'a portée, appuyée, encouragée. Maman, tu as été à mes côtés à chaque étape de ces cinq ans d'études chaque nuit blanche, chaque moment de doute, chaque instance de fatigue, ainsi que chaque petite victoire. Je garde en mémoire ton sourire lorsque je te présentais mes projets, tu étais mon premier soutien. Mais le cruel cours de la vie a choisi de te prendre deux mois avant que tu ne voies ce rêve se concrétiser.

Je te consacre ce mémoire, avec toute la sincérité de mon cœur. Je te remercie pour tout, maman. Ce diplôme t'appartient autant qu'à moi. Je t'aime maman *allah yerhamek*.

À mon père, tu étais présent dans le silence, la pudeur et la force discrète. J'ai découvert du courage dans ton regard. Et dans ton accompagnement, j'ai découvert la force de progresser, même lorsque la tristesse me figeait. Tu as persisté à croire en moi, à me propulser jusqu'au bout du parcours. Ce mémoire est également le résultat de ton appui, de tes renoncements et de ta confiance en moi.

À moi-même, Pour la jeune femme que j'ai évolué être, pour celle qui a persisté en dépit des tempêtes, des incertitudes et des nuits sans sommeil passées entre projets, larmes et silence. Aujourd'hui, je me rends hommage. À ma persévérance. À ma résilience. À ma passion. Je me suis prouvée que je peux, que je vaudrai, que je mérite. Ce mémoire porte mon nom, mais il porte aussi mon histoire. Mon courage.

À ma sœur, Hiba et À mon frère, Mohamed

Je vous remercie d'avoir été cette présence apaisante et consolante, toujours prêts à m'écouter et à me soutenir sans jamais porter de jugement. Vous êtes présent en chaque succès que je réalise.

À ma binôme Rania

Je te suis reconnaissant pour ta persévérance, ton soutien indéfectible et ta détermination tout au long de ce cheminement. Ensemble, nous avons partagé bien plus que des projets : nous avons traversé des épreuves, célébré des succès et tissé une belle complicité.

À l'intention de ma famille et mes amies

Ma grand-mère et mon grand-père, Mes tantes : Rym, Sarah et Salma et Amel, à mes oncles : Redhouane et Mustapha, à mes cousins et mes amies Lamia, Vlad, Wided, Oumaima, Houda et Cerine.

BERREKIA Hind

A ma mère

Ton amour a été mon point d'ancrage dans la tourmente. Il n'a jamais failli, même au moment où je perdais mon équilibre. Ta tendresse, ta patience infinie, ta force douce qui me porte encore aujourd'hui. Ce mémoire t'appartient tout autant qu'à moi. Je vous remercie pour tout. Je t'aime infiniment.

A mon père,

Au cœur de tes silences, j'ai découvert la force. Dans tes gestes discrets, j'ai reconnu l'amour le plus sincère. Tu ne parlais pas beaucoup, mais tout en toi s'exprimait : ton regard, ta présence, ton courage de chaque jour. Tu m'as inculqué la valeur du travail, le respect et l'humilité.

A Rami et Youcef,

Mes frères, mes soutiens. Merci d'avoir été présent, chacun à votre façon. Dans vos sourires, vos blagues, vos attentions simples, j'ai puisé une force immense. Je suis fière d'être votre sœur.

A mon grand-père,

Tu es parti cette année... Et ton absence se fait sentir plus que je ne saurais l'exprimer. J'aurais vraiment souhaité que tu sois présent lors de ma soutenance, que ton regard admiratif rencontre le mien, que tu observes ce que je suis devenue. Je consacre ce mémoire à toi, de tout mon cœur.

A ma grande mère et ma tante,

Deux femmes au grand cœur. Je vous remercie pour votre tendresse, vos prières et vos paroles modestes mais si apaisantes. Vous avez toujours été présent, de manière discrète mais entière.

A ma binôme, Hind,

Tu n'as pas seulement été une partenaire dans ce projet, tu as été un soutien, une présence indispensable. Dans les nuits sans sommeil, les doutes et les rires partagés, tu étais là... avec ton courage tranquille, ta loyauté sans faille.

À mes amies : Amel, Riham, Cerine, Houda, Oumaima,

Chacune de vous, à sa manière, a laissé une empreinte douce et lumineuse dans ce parcours. Grâce à vos paroles, votre soutien et votre présence à mes côtés, j'ai pu progresser avec un cœur quelque peu allégé.

REDOUANE Rania Nihad

Remerciements

Au terme de ce mémoire, nous souhaitons exprimer notre gratitude envers « Allah Tout-puissant » qui nous a conféré la force nécessaire pour réaliser avec succès cette recherche scientifique. En ce qui concerne l'avenir, ce mémoire actuel ne peut être qu'un résumé d'un long parcours universitaire Licence/Master (LM), agrémenté par la bénédiction de Sa Majesté. Par ailleurs, ce travail témoigne de l'importante aide et soutien de plusieurs personnes :

À nos parents, les personnes sur qui nous comptons le plus et qui ont la plus grande valeur pour nous...

Je vous remercie pour votre amour inconditionnel, vos sacrifices discrets, vos prières incessantes et votre présence qui rassure.

Pour nous, vous êtes un précieux atout, et ce travail vous revient tout autant qu'à nous.

Nous tenons à exprimer notre sincère gratitude envers Monsieur BOUKARTA Soufiane et Monsieur ATIK Tarik, nos superviseurs. Leur disponibilité, leur écoute attentive et la valeur de leurs conseils ont été déterminants tout au long de l'exécution de ce projet.

Nous tenons à vous remercier sincèrement pour votre patience, vos observations toujours constructives et votre soutien bienveillant, qui ont véritablement orienté et donné une signification profonde à nos efforts.

Votre appui nous a donné la confiance et la rigueur nécessaires pour avancer, et votre engagement a grandement participé à l'aboutissement de cette tâche.

Nous souhaitons exprimer notre profonde gratitude à nos anciens professeurs, Monsieur Belmeziti Ali et Monsieur Bouzina Adlan, dont l'enseignement a laissé une empreinte significative sur notre trajectoire éducative.

Grâce à leur rigueur, leurs exigences stimulantes et la passion qu'ils ont su partager, ils ont aidé à façonner notre sens critique et notre dévouement dans ce champ d'étude.

On tient à remercier sincèrement les membres du jury qui ont consenti à évaluer et examiner ce travail, en nous consacrant leur temps, leur attention et leur expertise. Leur présence et leurs observations représentent pour nous un privilège et une occasion inestimable d'apprentissage.

REDOUANE Rania Nihad et BERREKIA Hind

Résumé

Afin de répondre aux besoins des habitants d'Aïn Benian, une commune méditerranéenne avec une localisation stratégique et un riche patrimoine historique, notre étude a mis en évidence une nécessité de restructuration du centre-ville, qui est actuellement saturé, congestionné et caractérisé par un manque de clarté de clarté urbaine. C'est dans ce cadre que nous avons décidé d'agir, en suggérant un projet de réaménagement durable qui tient compte des exigences sociales, environnementales et culturelles des habitants.

Notre étude s'est basée sur une démarche typo-morphologique et sensorielle, complétée par des enquêtes et des entretiens, ainsi qu'une analyse SWOT. Qui ont abouti à déterminer le thème de notre projet : Une Eco-Galerie, espace commercial hybride, fusionnant les aspects spatiales et sociales des anciens souks algériens avec les fonctionnalités contemporaines d'un centre commercial. C'est un lieu qui conserve l'identité maritime et culturelle de la commune tout en incorporant des solutions d'architecture passive. Ce projet s'aligne sur une approche de conception durable qui cherche à améliorer le confort hygrothermique.

L'analyse climatique, effectuée grâce aux logiciels Meteonorm, DesignBuilder et Climate Consultant, a mis en évidence des soucis d'humidité et un inconfort hygrothermique que le projet vise à rectifier par des stratégies passives, tout en diminuant la dépendance vis-à-vis des systèmes de ventilation mécaniques. Le projet favorise une ventilation naturelle des espaces, grâce à des stratégies d'aération adaptées au climat méditerranéen humide. Les espaces intermédiaires, comme les passages et les ruelles couvertes, sont cruciaux dans ce processus car ils favorisent la ventilation tout en préservant l'architecture traditionnelle. Les *zenikettes* (ruelles étroites) sont aussi incluses afin d'améliorer l'expérience sensorielle des utilisateurs dans la galerie. Ce projet vise à concilier durabilité, tradition et innovation dans le but de promouvoir une valorisation urbaine respectueuse de l'environnement et des habitants.

Mots clés : l'identité culturelle maritime, Eco-galerie, Ain Benian, Ventilation naturelle, zenikettes.

Abstract

In order to meet the needs of the inhabitants of Aïn Benian, a Mediterranean commune with a strategic location and a rich historical heritage, our study highlighted the need to restructure the town center, which is currently saturated, congested and characterized by urban disorder. It is within this framework that we decided to act, by suggesting a sustainable redevelopment project that takes into account the social, environmental and cultural requirements of the inhabitants.

Our study was based on a typo-morphological and sensory approach, supplemented by surveys and interviews, as well as a SWOT analysis. These led us to determine the theme of our project: An eco-souk, a hybrid commercial space, merging the spatial and social aspects of ancient Algerian souks with the contemporary functionalities of a shopping mall. It's a place that preserves the maritime and cultural identity of the commune while incorporating passive architectural solutions. The project is aligned with a sustainable design approach that seeks to improve hygrothermal comfort.

The climatic analysis, carried out using Meteonorm, DesignBuilder and Climate Consultant software tools, highlighted concerns about humidity and hygrothermal discomfort, which the project aims to rectify through passive strategies, while reducing dependence on mechanical ventilation systems. The project favors natural ventilation of spaces, thanks to aeration strategies adapted to the humid Mediterranean climate. Intermediate spaces, such as passages and covered lanes, are crucial in this process, as they promote ventilation while preserving the traditional architecture. Zenikettes (narrow alleyways) are also included to enhance users' sensory experience of the souk. This project aims to reconcile sustainability, tradition and innovation, with a view to promoting urban development that respects the environment and its inhabitants.

Keywords: Maritime cultural identity, Eco-gallery, Ain Benian, Natural Ventilation, zenikettes.

ملخص

من أجل تلبية احتياجات سكان عين بنيان، وهي مدينة متوسطة ذات موقع استراتيجي وتراث تاريخي غني، كشف من أجل تلبية احتياجات سكان عين بنيان، وهي مدينة متوسطة ذات موقع استراتيجي وتراث تاريخي غني، أبرزت دراستنا الحاجة إلى إعادة هيكلة وسط المدينة الذي يعاني حالياً من التشعب والازدحام والفوضى الحضرية. وفي هذا السياق قررنا العمل من خلال اقتراح مشروع إعادة تطوير مستدام يأخذ بعين الاعتبار المتطلبات الاجتماعية والبيئية والثقافية للسكان.

استندت دراستنا على مقارنة طباعية حسية ومقاربة حسية مدعومة باستطلاعات ومقابلات، بالإضافة إلى تحليل ، مما قادنا إلى تحديد موضوع مشروعنا: سوق بيئي، وهو فضاء تجاري هجين يدمج بين الجوانب المكانية SWOT والاجتماعية للأسواق الجزائرية القديمة والوظائف المعاصرة لمركز تسوق. إنه مكان يحافظ على الهوية البحرية والثقافية للبلدية مع دمج الحلول المعمارية السلبية. يتماشى المشروع مع نهج التصميم المستدام الذي يسعى إلى تحسين الراحة المناخية الحرارية.

Climate وDesignBuilder وMeteonorm وقد أبرز التحليل المناخي الذي تم إجراؤه باستخدام أدوات برمجيات ، المخاوف المتعلقة بالرطوبة وعدم الراحة الحرارية الرطبة التي يهدف المشروع إلى تصحيحها Consultant باستخدام استراتيجيات سلبية، مع تقليل الاعتماد على أنظمة التهوية الميكانيكية يسعى المشروع للتهوية الطبيعية للمساحات، وذلك بفضل استراتيجيات التهوية التي تتكيف مع مناخ البحر الأبيض المتوسط الرطب. تعتبر المساحات الوسيطة، مثل الممرات والممرات المغطاة، حاسمة في هذه العملية، حيث أنها تعزز التهوية مع الحفاظ على الهندسة المعمارية التقليدية. كما تم تضمين الزنيقات (الأزقة الضيقة) لتعزيز التجربة الحسية للمستخدمين في السوق. يهدف هذا المشروع إلى التوفيق بين الاستدامة والتقاليد والابتكار، بهدف تعزيز التنمية الحضرية التي تحترم البيئة وسكانها.

الكلمات المفتاحية: الهوية الثقافية البحرية، ممر بيئي، عين بنيان، التهوية الطبيعية، الزن

Table des figures

Figure 1: schémas de structure de mémoire, Source : auteur.	4
Figure 2: les caractéristiques principales de l'identité en architecture. Source : Torabi, Z., & Brahman, S. (2013).	10
Figure 3 : les Critères de l'achèvement de la durabilité culturelle. Source : Moscatelli, M. (2022).	16
Figure 4: Le confort en architecture. Source : adapté par auteur (KHELIFI.L., 2024).	18
Figure 5: Les Facteurs qui influencent le confort hygrothermique. Source : auteur, adapté à partir de steemers (2003).	19
Figure 6: Relation entre la température Et l'humidité relative. Source : (Labreche, 2009.)	20
Figure 7: La ventilation par cheminée. Source ; (Kleiven, 2003).	23
Figure 8 : La ventilation transversale, (Kleiven, 2003).	24
Figure 9 : La ventilation unilatérale. Source : (Kleiven, 2003).	24
Figure 10: Effet du tirage Thermique dans Les bâtiments. Source : KOFFI J. (2009)	24
Figure 11: Effet du vent sur Les bâtiments. Source : KOFFI J. (2009)	24
Figure 12 : Effets combinés Du vent et du Tirage thermique. Source : [Russel, 2005].	25
Figure 13 : Section de la tour éolienne. . Source : (Jomehzadeh et al, 2020).	26
Figure 14: typologie des atriums. Source : [TOURECHE. B. 2022].	26
Figure 15: géométrie de patio. Source : (Mohamed, s.d.)	26
Figure 16: Influence des dimensions des fenêtres. Source : (Bouakaz, 2015)	26
Figure 17 : section et plan d'une cour d'une maison mésopotamienne. Source : (Tse, M. Y. (2020).	28
Figure 18: section d'un maison persane montrant l'utilité de la cour comme puit d'air. Source : (Tse, M. Y. (2020).	28
Figure 19 : exemple des cours traditionnelles à Rome. Source : (Tse, M. Y. (2020).	28
Figure 20: exemples de développement d'atriums au début de 19ème siècle (Tse, M. Y. (2020).	28
Figure 21 : exemple du développement des atriums au début de 20ème siècle. Source : (Tse, M. Y. (2020).	29
Figure 22 : bâtiments exemplaires récents avec des espaces transitionnels au siècle présent. Source : (Tse, M. Y. (2020).	29
Figure 23: types des espaces de transition : type(a) central, type(b) périmétrique, type(c) hall, type(d) non attaché, type (e) passage. Source : (Avantaggiato, M. (2018).)	30
Figure 24 : exemples des espaces de transitions contemporains , hotel Oasis à Singapour. Source : (Kopter et Bingham, 2016).	31
Figure 25 : exemples des espaces de transitions école de Teresianas à Barcelonne . Source : (García, 2014).	31

Table des figures

Figure 26 : nombre d'articles dans le domaine du confort thermique publié par an. Source : (Rupp, Vasquez, Lamberts, 2015).	32
Figure 27: un emblème de la cité, de sa personnalité et de son passé. Source : (Arnaud, 2005).	35
Figure 28 : Les diverses configurations des principales voies du souq en lien avec la mosquée du vendredi. Source : Heba Osman, 2020.	36
Figure 29: Disposition typique des marchandises, source : Heba Osman, 2020.	36
Figure 30 : Disposition des souks, à gauche : réseau de souks en Syrie. A droite : Souk linéaire en Iran. Source : Heba Osman : Heba Osman, 2020.	36
Figure 31:évolution historique du centre commerciale. Source : auteur.	39
Figure 32 : marché d'Ain Benian. Source : auteur.	40
Figure 33 : marché d'Ain Benian. Source : auteur.	40
Figure 34 : marché en Algérie. Source : Google map.	41
Figure 35 : superette en Algérie. Source : Google map.	41
Figure 36 : centre commercial. Source : Google map.	42
Figure 37 : centre commercial Garden city. Source : Google map.	42
Figure 38 : Les fonctions principales. Source : (Sehili, S., & Dahamane, W. (2020)).	42
Figure 39:: la circulation dans l'espace commerciale. Source : auteur.	44
Figure 40 : Critères du choix de la ville. Source : auteur.	52
Figure 41 : situation géographique de la ville d'Ain Benian. Source : Wikipédia, édité par auteur.	53
Figure 42 : situation régionale. Source : Belkhadria, H. (2022), édité par auteur.	53
Figure 43 l'accessibilité de la ville d'Ain Benian. Source : Belkhadria, H. (2022), édité par auteur.	53
Figure 44 : la population et démographie de la ville. Source :(city-facts.com), édité par auteur.	54
Figure 45:diagramme psychrométrique d'Ain Benian. Source: Climate Consultant.	54
Figure 46: Durée d'ensoleillement. Source : Meteonome 7.	55
Figure 47: température journaliere. Source : Meteonome7.	55
Figure 48: diagramme psychrométrique. Source :climate consultant 6	55
Figure 49: rose des vents. Source : climate consultant 6	55
Figure 50:plage de rayonnement. Source : Meteonome 7	55
Figure 51:precipitations. source: Meteonome 7	55
Figure 52:aperçu historique de la ville de Ain Benian. Source: Calameo, édité par auteur.	56
Figure 53:période troglodyte. Source : CNERU, édité par auteur.	56
Figure 54:période romaine. Source : CNERU, édité par auteur.	56
Figure 55 période ottomane. Source : CNERU, édité par auteur.	57
<i>Figure 56 la place de la république. Source : Calméo</i>	57
<i>Figure 57carte période (1830-1853) source : CNERU, édité par auteur.</i>	57

Table des figures

<i>Figure 58 carte période (1853-1910). Source : CNERU, édité par auteur.</i>	57
<i>Figure 59 église de Saint Roche. Source : Calaméo.</i>	57
<i>Figure 60 carte période (1853-1910). source:CNERU,édité par auteur.</i>	57
<i>Figure 61 carte période (1869-1890). Source : CNERU, édité par auteur.</i>	57
<i>Figure 62 Ecole de Saint Joseph.source:Calaméo.</i>	57
<i>Figure 63 la ligne de tramway. Source : Calaméo.</i>	57
<i>Figure 64 le port de la pêche et plaisance. Source : Calaméo</i>	58
<i>Figure 65 carte période (1910-1932). Source : CNERU, édité par auteur.</i>	58
<i>Figure 66 une vue sur la RN11.source: Calaméo.</i>	58
<i>Figure 67 carte période (1932-1962). Source : CNERU, édité par auteur.</i>	58
<i>Figure 68 carte période (1962-1986). Source : CNERU, édité par auteur.</i>	58
<i>Figure 69 carte période (1986-1995)</i>	59
<i>Figure 70 carte synthèse histo-morphologique.source:CNERU,édité par auteur.</i>	59
<i>Figure 71 situation de l'aire d'étude. Source : PDAU, édité par auteur.</i>	60
<i>Figure 72:le site. Source : PDAU, édité par auteur.</i>	60
<i>Figure 73 la topographie de la ville.source:Belkhadria, H. (2022),édité par auteur.</i>	61
<i>Figure 74: les limites. Source : Belkhadria, H. (2022), édité par auteur</i>	61
<i>Figure 75 la topographie de la vile. Source : auteur</i>	61
<i>Figure 76: a.section RN11,b.section rue Haliouan Tahar,c.sectionrue moulazm Abdrehmane.source :auteur.</i>	62
<i>Figure 77 hiérarchie physique des voies. Source : PDAU, édité par auteur.</i>	62
<i>Figure78 : typologie de système viaire. Source : PDAU, édité par auteur.</i>	62
<i>Figure 79 : Voie Moulazeme Abderhman. Source : auteur.</i>	62
<i>Figure 80 carte de la sécurité. Source : PDAU, édité par auteur.</i>	63
<i>Figure 81: accessibilité, mobilité, transport. Source : PDAU, édité par auteur.</i>	63
<i>Figure 82 : a. Parking du marché/b.la gare routière. Source : auteur.</i>	63
<i>Figure83 : Synthèse du système parcellaire. Source : PDAU, édité par auteur</i>	64
<i>Figure 84 : Fourniture urbaine. Source : auteur.</i>	64
<i>Figure 85 : Carte de flux mécanique. Source : PDAU, édité par auteur.</i>	64
<i>Figure 86 carte du flux piétons. Source : PDAU, édité par auteur.</i>	64
<i>Figure 87: les références visuelles dans l'aire d'étude. Source : PDAU, édité par auteur..</i>	65
<i>Figure 88 : a. Marché, bibliothèque, c.la placette, d.la gare routière, e. stade, salle de sport, g.la mosquée, h. L'APC, i. Centre Arij, j.la poste.</i>	65
<i>Figure89 carte du plein et vide. Source : PDAU, édité par auteur.</i>	65
<i>Figure 90 carte de la typologie urbaine. Source : PDAU, édité par auteur.</i>	65
<i>Figure 91 carte de l'alignement.source:PDAU,édité par auteur.</i>	65
<i>Figure 92 :Carte du L'état de bati. Source : PDAU, edité par auteur.</i>	66
<i>Figure 93 : : A.Bâtiment en bon état, A.bâtiment en moyen état, C.bâtiment en mauvais état. Source : auteur.</i>	66

Table des figures

Figure 94 carte du gabarit de bâti. Source : PDAU, édité par auteur.	66
Figure 95 l'alignement des bâtiments. Source : auteur.	66
Figure 96 cartes des espaces non bâtis. Source : PDAU, édité par auteur.	67
Figure 97: a. Placette publique, b.parking, c.stade, d.stade, e.parkin, g.source: auteur.	67
Figure 98 styles des façades dans l'aire d'étude. Source : auteur.	67
Figure 99 carte d'analyse séquentielle. Source : google earth, édité par auteur.	68
Figure 100 carte des stratégies proposées. Source : F4mapper, édité par auteur.	68
Figure101 critères du choix du site. Source : F4mapper, édité par auteur.	71
Figure102 :1. salle de sport,2.la mosquée,3. résidence le patio. Source : auteur.	71
Figure 103 carte de l'environnement immédiat. Source : F4mapper, édité par auteur.	71
Figure 104dimensions du site.source:F4mapper,édité par auteur	71
Figure 105 les sections du site. Source : google earth.....	71
Figure 106 carte de l'ensoleillement et vents dominants. Source : shadow mapp, édité par auteur.	71
Figure 107 carte de l'accessibilité au site. Source : F4mapper, édité par auteur.	71
Figure 108 vision du projet.source:auteur.	72
Figure 109 les concepts urbains. Source : auteur.	72
Figure 110 les concepts urbains. Source : auteur.	73
Figure 111 les concepts programmatifs.source:auteur.	73
Figure 112 les concepts programmatifs. Source : auteur.....	74
Figure 113 les concepts architecturaux.source:auteur	74
<i>Figures 114 développement de la forme. Source : auteur.</i>	<i>75</i>
Figures 115 développement de la volumetrie. Source : auteur.	76
Figure 116:plan de masse. Source : auteur	77
Figure 117:les axes du programme. Source : auteur	78
Figure 118: organigramme d'organisation. Source: auteur	79
119 logique de la distribution horizontale. Source : auteur.	79
Figure 120:circulation verticale. Source : auteur.....	80
Figure 121réseau des passages. Source : auteur.	80
Figure 122: distribution des espaces. Source : auteur	81
Figure 123: analyse de la facade.....	82
Figure 124 choix des matériaux de construction. Source : auteur.....	83
Figure 125 système de construction. Source : auteur	83
Figure 126: Les stratégies environnementales utilisées dans le projet. source :auteur	84
Figure 127:repartition du besoin en consommation de climatisation. source: auteur	88
<i>Figure 128:repartition du besoin en consommation de chauffage. source: auteur</i>	<i>88</i>

Liste des tableaux

Tableau 1:: résumé de l'impact de l'organisation spatiale dans la formation des identités. Source : auteur.	11
Tableau 2:résumé du role de l'intégration de la temporalité dans la conception architecturale. Source: auteur.	12
Tableau 3:résumé de l'application de la sémantique formelle. Source: auteur.....	13
Tableau 4:résumé de l'influence de la forme sur l'identité d'un lieu. Source : auteur.	14
Tableau 5:résumé de l'importance des matériaux traditionnels dans l'identité culturelle. Source : auteur.	15
Tableau 6:résumé du l'examen du par Salam à Riyad. Source : auteur.....	17
Tableau 7:Paramètres clés de confort hygrothermique. Source: auteur, adapté à partir de steemers (2003).	19
Tableau 8:synthèse de confort hygrothermique. Source: composé par auteur.	21
Tableau 9:stratégies passives faisant appel à la ventilation naturelle. Source : auteur.	26
Tableau 10:étude de cas sur l'espace de transition. Source: auteur	33
Tableau 11:le souk entre hier et aujourd'hui. Source : auteur d'après (Nabira, 2024).	37
Tableau 12:les activités commerciales dans le centre commercial. Source: auteur.	43
Tableau 13:fonctions secondaires de centre Commerciale. Source: auteur	43
Tableau 14:Synthèses études de cas. Source: auteur.	45
Tableau 15:Synthèses études de cas. Source : auteur.	46
Tableau 16:Synthèses études de cas. Source : auteur.	47
Tableau 17:Synthèses études de cas. Source : auteur.	48
Tableau 18:recommandation d'analyse thématique. Source: auteur.....	49
Tableau 19:les fonctions principales dans le projet. Source : auteur.....	49
Tableau 20: les fonctions secondaires dans le projet. Source : auteur.	49
Tableau 21: synthèse des zones de sécurité. Source : auteur.....	63
Tableau 22:SWOT. Source: auteur.....	69
Tableau 23:recommandations. Source : auteur.....	70
Tableau 24:Protocole de simulation. Source : auteur.	85
Tableau 25:Résultats des simulations. Source : Auteur.	87

Abréviations

ECS : Eau chaude sanitaire.

EPW: Energy plus weather file.

DAO : Dessin assisté par ordinateur.

GRC: Glass fiber reinforced concrete.

GES : Gaz à effet de serre.

GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

ECO: Ecologie.

Sommaire

Dédicace	I
Remercîments.....	III
Résumé.....	IV
Table des figures	VI
Liste des tableaux.....	X
Abréviations	XI
Sommaire.....	XII
Chapitre1	1
1.1. Introduction générale	1
1.2. Problématique générale	2
1.3. Problématique spécifique	2
1.4. Hypothèses	3
1.5. Les objectifs	3
1.6. Méthode recherche	3
1.7. Structure de mémoire	5
Chapitre 02.....	1
2.1. Introduction	8
2.2.La préservation de l'identité culturelle maritime	8
2.2.1. <i>Définition de la culture</i>	<i>8</i>
2.2.2. <i>Les types de la culture</i>	<i>9</i>
2.2.3. <i>Les activités culturelles</i>	<i>9</i>
2.2.4. <i>Définition de l'identité</i>	<i>9</i>
2.2.5. <i>Le rôle de la culture dans la promotion de l'identité architecturale</i>	<i>10</i>
2.2.6. <i>Les principales caractéristiques de l'identité en architecture</i>	10
<i>A.L'organisation spatiale</i>	<i>10</i>
<i>B.Organisation temporelle</i>	<i>11</i>
<i>C.Organisation sémantique</i>	<i>12</i>
2.2.7. <i>Principes généraux de conception</i>	<i>13</i>
<i>A. Forme et configuration dans le bâtiment</i>	<i>14</i>
<i>B. Matériaux de construction</i>	<i>15</i>
<i>C.La relation avec le contexte</i>	<i>15</i>
2.2.8. <i>Entre l'identité culturelle et les critères de conception durable</i>	<i>16</i>
2.3. Le confort et le bien être	17
2.3.1. <i>Introduction</i>	<i>17</i>
2.3.2. <i>Définition du confort et de bien être</i>	<i>18</i>
2.3.3. <i>Le confort hygrothermique</i>	<i>18</i>

2.3.3.1. Les Facteurs qui influencent le confort hygrothermique	18
2.3.3.2. Principaux Procédés passifs du confort hygrothermique	20
2.4. Ventilation naturelle	23
2.4.1. Principe de la ventilation	23
A. La ventilation par cheminée	23
B. La ventilation transversale	23
C. La ventilation unilatérale	24
2.4.2. Moteurs de la ventilation naturelle	24
2.4.3. Stratégies passives faisant appel à la ventilation naturelle avec cas d'étude	26
2.5. Espaces de transitions	27
2.5.1. Introduction :	27
2.5.2. Origine et évolution de la notion d'espace de transition	27
A. L'évolution des espaces de transition	27
2.5.3. Type des espaces de transitions	30
2.5.4. Les espaces de transition comme régulateur thermique	31
2.5.5. Évaluation du confort thermique dans les espaces de transition	32
2.5.6. Application de la ventilation naturelle dans les espaces transitoires des bâtiments	32
2.5.7. Etude de cas:	33
2.6. Recherche thématique	34
2.6.1. Présentation du thème	34
2.6.2. Choix du thème:	34
2.6.3. Le Souk	34
2.6.3.1. La définition du souk	34
2.6.3.2. Évolution historique	35
2.6.3.3. Types de souk et la structure spatiale et fonctionnelle de souk	35
2.6.3.4. Le souk en Algérie	37
2.6.3.5. Le souk entre hier et aujourd'hui	37
2.6.4. Le centre commercial	38
2.6.4.1. Évolution historique	38
2.6.4.2. Types de centre commerciaux	39
2.6.4.3. le centre commerciale en Algerie	40
A- Petites Surfaces commerciales	40
B. Moyennes Surfaces commerciales	41
C. Grandes Surfaces commerciales	41
2.6.4.4. Principe de conception d'un centre commercial	42
2.6.5. Cas d'étude	45
2.6.5.1. Conclusions	48
2.6.6. Recommandation	49
2.6.7. Programme du projet	49

2.7.Conclusion d'état de l'art	50
Chapitre 03.....	1
3.1.Introduction	52
3.2.Présentation de la commune : Ain Benian عين البنيان	52
3.2.1. Critères de choix de la commune:	52
3.2.2. L'origine du nom	52
3.2.3. Situation géographique:	53
3.2.3.1. Échelle territoriale	53
3.2.4. Accessibilité	53
3.2.3.2. Échelle régionale	53
3.2.5. Population	54
3.2.6. Analyse climatique	54
3.2.6.1. Les recommandations de l'analyse climatique	55
3.3.Analyse diachronique	56
3.3.1. Aperçu historique	56
3.3.2. L'évolution de la ville	56
3.3.3. Synthèse histo-morphologique	59
3.3.4.Synthèse et réponses climatiques	60
3.4.Analyse urbaine	60
3.4.1 Introduction	60
3.4.2 Délimitation de l'aire d'étude	60
3.4.2.1 Situation	60
3.4.2.2 Critères du choix de l'aire d'étude	60
3.4.3 Les limites	61
3.5.3.1 Délimitation naturelle	61
3.4.3.2 Obstacles artificielles	61
3.4.3.3 la topographie de la ville	61
3.4.4. Système viaire	62
3.4.4.1. Hiérarchisation des voies	62
3.5.4.2. Typologie de système viaire	62
3.4.4.2. Accessibilité : mobilité et transport	62
3.4.4.3. La sécurité :	63
3.4.4.3.2.Territorialité	63
3.4.4.3.3 le flux mécanique	63
3.4.4.3.4 le flux piéton :	63
3.4.4.3.5 fourniture urbaine	64
3.4.5 système parcellaire	64
3.4.6 système bâti:	65
3.4.6.1 références visuelles:	65
3.4.6.2 la densité de bâti	65

3.4.6.2.1. <i>Le rapport plein et vide</i>	65
3.4.6.2.2. <i>Typologie urbaine</i>	65
3.4.6.3. <i>L'état de bâti</i>	66
3.4.6.4 <i>gabarits de bâti</i>	66
3.4.6.5 <i>l'alignement</i>	66
3.4.6.6. <i>Les façades, couleurs, textures</i>	67
3.4.7 <i>Système non bâti</i>	67
3.4.8 <i>analyse séquentielle</i>	68
3.4.9 <i>conclusions : stratégies</i>	68
3.4.10. <i>SWOT</i>	69
3.5. Conclusion et recommandations	70
3.6. Analyse du site	71
3.6.1. <i>Critères du choix du site</i>	71
3.6.2. <i>L'environnement immédiat</i>	71
3.6.3. <i>Accessibilité au site:</i>	71
3.6.4. <i>Caractéristiques physiques du site</i>	71
3.6.5. <i>Ensoleillement et vents dominants</i>	71
3.6.Les concepts fondamentaux du projet	72
3.6.1 <i>Les concepts urbains</i>	72
3.6.2. <i>Les concepts programmatifs</i>	73
3.6.3. <i>Les concepts architecturaux</i>	74
3.7.Développement de la forme	75
3.8.Développement de la forme	76
3.9.Plan de masse	77
3.10.L'organisation spatiale	78
3.10.1. <i>La logique d'organisation</i>	78
3.10.2. <i>La circulation horizontale</i>	79
3.10.3. <i>La circulation verticale</i>	79
3.10.4. <i>Le réseau des passages (zenikettes)</i>	80
3.10.5. <i>Distribution des espaces</i>	80
3.11.Analyse de l'enveloppe	82
3.11.1. <i>Façade</i>	82
3.11.2. <i>Structure</i>	83
3.11.2.1 <i>les matériaux</i>	83
3.11.2.2 <i>Système de construction</i>	83
3.12.Les stratégies environnementales utilisées dans le projet	84
3.13.Simulation	85
3.13.1. <i>Objectif de la simulation</i>	85
3.13.2. <i>Présentation du logiciel</i>	85

Sommaire

3.13.3. <i>Protocole de simulation</i>	85
3.13.4. <i>Discussion des résultats</i>	88
Chapitre 04.....	90
4.1. Conclusion Générale	99
Bibliographie et références	100
Annexes.....	99

L'approche pédagogique de l'atelier « Architecture et Environnement »

L'atelier « architecture et environnement » s'est donné comme objectif de sensibiliser les étudiants à une approche contextuelle et intégrée, alliant d'une manière harmonieuse l'échelle urbaine et architecturale tout en respectant les principes de la durabilité. Cette démarche vise à répondre aux défis majeurs du XXI^e siècle, notamment le changement climatique qui constitue la problématique écologique la plus urgente à laquelle l'humanité est confrontée. Aussi, et sous l'effet d'une mondialisation écrasante, l'identité architecturale s'est affaiblie. C'est bien dans ce cadre et contexte que l'atelier s'insère pour essayer de trouver des éléments de réponse à un équilibre entre exigences urbaines, architecturales, identitaires et environnementales.

Pour atteindre cet objectif, une analyse urbaine croisée a été mise en place, combinant à la fois l'analyse typo morphologique, sensorielle et SWOT. L'analyse typo morphologique s'intéresse à la lecture de la forme urbaine à travers deux temporalités, diachronique via laquelle, une lecture territoriale ainsi que la formation et transformation de la ville sont étudiées, et une analyse synchronique nous permettant d'identifier par la logique du tissu les types ainsi que les dysfonctionnements existants dans le secteur d'intervention. À travers cette approche, les étudiants seront appelés à trouver les réponses climatiques que chaque partie du tissu porte en elle. Puis l'analyse sensorielle vient enrichir la lecture spatiale par la perception et l'expérience des usagers dans l'espace urbain, ceci permettrait d'identifier l'image urbaine ou l'imagibilité de la ville en question. Enfin, l'analyse stratégique SWOT est considérée comme une approche de synthèse permettant aux étudiants de revenir sur l'analyse urbaine et d'en identifier les forces, faiblesses, risques et opportunités de leur aire d'étude et de proposer des solutions visant une stratégie urbaine que les étudiants auraient également identifiée. Cette approche nous a paru essentielle pour comprendre la dynamique urbaine, identifier les dysfonctionnements existants et proposer des solutions permettant d'améliorer la quotidienneté des habitants.

En réponse aux problématiques identifiées, les étudiants auront à proposer une programmation urbaine cohérente et adaptée et qui s'inscrit dans la stratégie urbaine préalablement définie. Cette approche vise à résoudre les dysfonctionnements et à renforcer les atouts du territoire en favorisant un développement urbain durable. Et c'est dans ce cadre contextuel précis que les étudiants auront à choisir et développer leurs projets de fin d'étude en lien direct avec les enjeux spécifiques à leur aire d'étude.

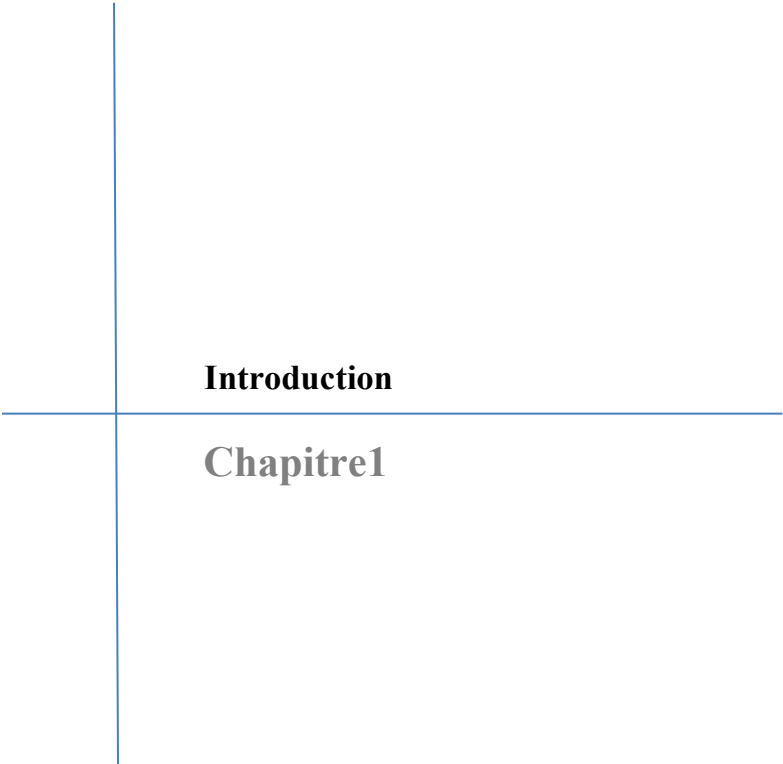
En s'appuyant sur les spécificités contextuelles de leurs projets ainsi que sur une revue de la littérature scientifique et technique, les étudiants pourront identifier le secteur de consommation le plus significatif de leurs projets. Cette étape leur permettra de cibler les stratégies passives pour améliorer la performance environnementale de leurs projets, en focalisant leur attention sur un seul aspect environnemental, tel que le confort hygrothermique, visuel et le confort thermique intérieur et extérieur en évaluant l'impact de l'aménagement extérieur. Par ailleurs, les étudiants auront à intégrer des stratégies passives

telles que l'orientation, l'isolation, la composition, la végétation, la ventilation naturelle, etc. pour améliorer le confort et l'efficacité énergétique de leurs projets.

En parallèle, une recherche et analyse thématique ont été menées pour concevoir un espace cohérent sur le plan fonctionnel et environnemental. L'analyse thématique a porté sur des aspects variés, environnementaux, formels, fonctionnels et structurels, ainsi que d'autres paramètres tels que la biodiversité, les matériaux, ainsi que l'intégration paysagère.

Enfin, les étudiants se sont consacrés à la conception architecturale proprement dite, en cherchant à concilier les exigences architecturales et la performance environnementale. Pour cela, plusieurs outils, méthodes et logiciels spécialisés ont été mis à la disposition des étudiants pour les aider à affiner leurs propositions et à évaluer l'impact environnemental de leurs projets. Cette approche pédagogique vise, nous le souhaitons, à former des architectes capables de concevoir des projets architecturaux respectueux de leur environnement, « parfois » innovants et adaptés aux défis climatiques actuels.

Chargé d'atelier : Dr. Boukarta Soufiane



Introduction

Chapitre1

1.1. Introduction générale :

Le 20^{ème} siècle a été marqué par l'apparition pressente du phénomène du changement climatique, et dès l'arrivée du 21^{ème} siècle et le recours effrénés aux ressources fossiles pour produire l'énergie et le développement des pays, principalement industriels, le monde s'est vu et se voit toujours confronté à une accélération remarquable du changement climatique. Ce dernier se manifeste principalement par un déséquilibre en termes de température et de précipitation. Le monde connaît ses derniers temps un réchauffement climatique sans précédent et une sécheresse de plus en plus prononcée. Selon le 6^{ème} rapport du GIEC (2021), la température mondiale a bel et bien dépassé 1.1°C et pourrait dépasser les 1.5°C horizon 2030 si aucune mesure drastique n'est prise par les pays industriels. Avec une projection future de la population urbaine qui risque de dépasser les 70% horizon 2050 selon l'ONU, le monde risque de connaître de véritable vague de chaleur car il va falloir urbaniser davantage de terre naturelle ce qui risque de réduire les ressources naturelles et menacer davantage la biodiversité.

Reconnaître le risque du changement climatique incite à pointer du doigt la ville avec ses bâtiments et activités qui s'y règnent. Aujourd'hui, environ 40% de la consommation énergétique finale et plus de 30% des GES sont expliqués par l'activité des villes (AIE : 2022). C'est dans ce cadre bien précis que l'architecture intervient comme un véritable levier pouvant réduire drastiquement l'accélération du phénomène du changement climatique. Dans cette lignée, l'architecture qualifiée de durable s'est posée comme une voie prometteuse permettant de répondre à cet objectif de lutte contre le changement climatique en s'appuyant sur un certain nombre de fondamentaux et principes. Le recours aux dispositifs passifs constitue un premier devoir que les architectes à l'œuvre de l'urbain sont appelés à introduire dans leurs conceptions. Ces dispositifs passifs en réalité ne sont que la continuité de ce qui précédemment se faisait avec le bon sens ancestral et qui s'est exprimé pleinement à travers l'architecture vernaculaire, souvent appelée architecture sans architecte. Ce regard rétrospectif de l'architecture vernaculaire s'est trouvé conceptualisé par Kenneth Frampton (1983) comme le régionalisme critique et à travers ce concept, l'auteur a proposé d'être plus attentif au contexte local et la réappropriation des principes de l'architecture vernaculaire dans la conception des projets contemporains.

Les villes algériennes sont riches en termes de patrimoine matériel et immatériel présentant une identité culturelle identifiable et adaptée au contexte climatique ainsi qu'aux usages sociaux. À Aïn Benian, le tissu urbain traditionnel est aujourd'hui menacé par la pression immobilière, la saturation des flux et la perte d'identité du centre-ville. Dans ce cadre, repenser une éco-galerie, inspirée à la fois de l'héritage maritime et des pratiques commerciales traditionnelles, est une manière forte de reconnecter la ville avec ses racines, tout en anticipant les défis du futur.

1.2. Problématique générale :

L'Algérie comme pour toute la zone méditerranéenne présente une vulnérabilité importante au changement climatique, depuis les années 70, on note une diminution d'environ 10% des précipitations dans le pays, selon le ministère de l'environnement (2024). L'urbanisation rapide aggrave ces problèmes en augmentant la consommation énergétique pour le refroidissement et en réduisant les espaces verts qui pourraient atténuer ces effets. Selon le programme de nations unies pour le développement (PNUD), il est impératif que l'Algérie adopte des stratégies d'adaptation pour rendre ses infrastructures plus résilientes aux impacts climatiques (des nations unies pour le développement ;10/01/20125).

La commune de AIN BENIAN, située sur la côte ouest d'Alger, illustre parfaitement ces enjeux. Dotée d'un climat méditerranéen caractérisé par des hivers doux et humides ainsi que des étés chauds et secs, cette commune était historiquement connue pour son activité de pêche artisanale et ses paysages côtiers attrayants. Cependant, au cours des dernières décennies, Ain Benian a connu une urbanisation rapide, le centre-ville illustre les défis d'une organisation défailante et mal structurée (un marché traditionnel anarchique, une station de bus mal placée, un parking désordonné et une forte congestion mécanique. Ces problèmes entraînent des nuisances visuelles, une pollution croissante et un manque flagrant d'aménagement paysagers ainsi que manque d'espaces publics de qualité. Ces dysfonctionnements observés ont entraîné une situation difficile à gérer au quotidien. Pour faire face à ces défis, il est urgent que des solutions durables soient mises en œuvre. Pour ce faire, le développement d'une architecture adaptée aux conditions climatiques locales pour réduire l'impact environnemental. Dans ce contexte spécifique, notre projet vise restructurer le centre-ville d'Ain Benian avec la façon la plus respectueuse du contexte et c'est ainsi, notre problématique urbaine se pose comme suit :

Quelle stratégie urbaine à suivre et quelles sont les transformations spatiales les plus importantes à apporter pour restructurer le centre-ville d'Ain Benian tout en respectant les principes de la durabilité et l'identité maritime de la ville ?

1.3. Problématique spécifique :

En retraçant l'histoire de la ville de Ain Benian, on s'est rendu compte d'une brèche qui s'est installée progressivement entre l'identité locale maritime et le développement même de la ville. En effet, le village colonial anciennement appelé Guyot avait clairement établie son développement sur l'identité maritime de la ville, cependant et après l'indépendance et avec les poussées à répétition de l'urbanisation, la ville de Ain Benian a progressivement perdu cette connexion entre son identité et son développement spatial ce qui a causé peu à peu des dysfonctionnements observables dans le quotidien des habitants de la ville. A ce

stade de développement et pour rendre opérationnelle notre problématique générale, nous posons le questionnement suivant :

- 1. Quelles stratégies peuvent être mobilisés pour la revitalisation de l'identité culturelle maritime d'Ain Benian, tout en assurant une efficacité fonctionnelle et une attractivité durable ?**

Et dans le sillage des impacts du changement climatique sur l'environnement, nous voudrions donner une orientation verte à notre projet architecturale en ayant comme visée la réduction de la demande énergétique de notre bâtiment tout en améliorant le confort hygrothermique. Pour ce faire, nous nous posons le questionnement spécifique suivant :

- 2. Quelle stratégie passive à suivre pour optimiser le confort hygrothermique ?**

1.4. Hypothèses :

Pour répondre aux problématiques présentées ci-dessus, nous proposons les hypothèses suivantes :

1. L'analyse urbaine croisant l'analyse typo-morphologique, sensorielle avec l'analyse SWOT nous permettra d'identifier la stratégie urbaine à suivre pour restructurer le centre urbain de la ville de Ain Benian.
2. La conception d'une Eco-galerie marchande permettrait de préserver l'identité culturelle tout en répondant aux exigences de durabilité en intégrant des matériaux durables.
3. L'intégration des espaces de transition tels que les patios, galerie et ruelles dans la conception de l'éco-galerie marchande favoriserait un meilleur contrôle du confort hygrothermique.

1.5. Les objectifs :

- Être en mesure d'identifier la stratégie urbaine à suivre pour la structuration du centre urbain de la ville de Ain Benian.
- Intégrer des éléments identitaires culturelle maritime locale pour renforcer le lien entre le projet et le contexte spécifique d'Aïn Benian.
- Étudier l'impact des espaces de transitions sur le confort hygrothermique dans des espaces commerciaux.
- Développer une méthodologie de conception selon les principes de l'architecture bioclimatique étayée par les simulations thermiques dynamiques.

1.6. Méthode recherche :

Il y a toujours deux phases principales lors de la réalisation d'une recherche :

(i) La revue de la littérature

- Cette étape vise principalement à saisir les concepts, techniques et résultats présentés par d'autres auteurs, ce qui nous permettra de discuter et de mettre en parallèle nos propres résultats avec les leurs.
- Cette étape permet aussi de déterminer la méthode de recherche la plus adéquate pour confirmer notre hypothèse. Elle comprend une étude thématique qui nous permet de définir les mesures indispensables pour la réalisation de notre projet.

Par conséquent, le chapitre deux de ce mémoire est entièrement dédié à ces buts.

(ii) l'étape expérimentale

- C'est la deuxième étape qui a pour but de guider la recherche en se basant sur les enseignements tirés de la première phase.
- Dans notre situation, nous avons fusionné une démarche typo-morphologique et sensorielle pour identifier les composantes fondamentales du lieu d'intervention.

Nous avons employé une analyse SWOT (force, faiblesses, opportunités, menaces) pour résumer l'analyse et identifier les orientations stratégiques qui structureront notre processus de conception. Pour peaufiner notre projet en termes de durabilité et d'efficacité environnementale, nous avons utilisé divers logiciels spécialisés, comme meteonom, climate consultant et Design Builder.

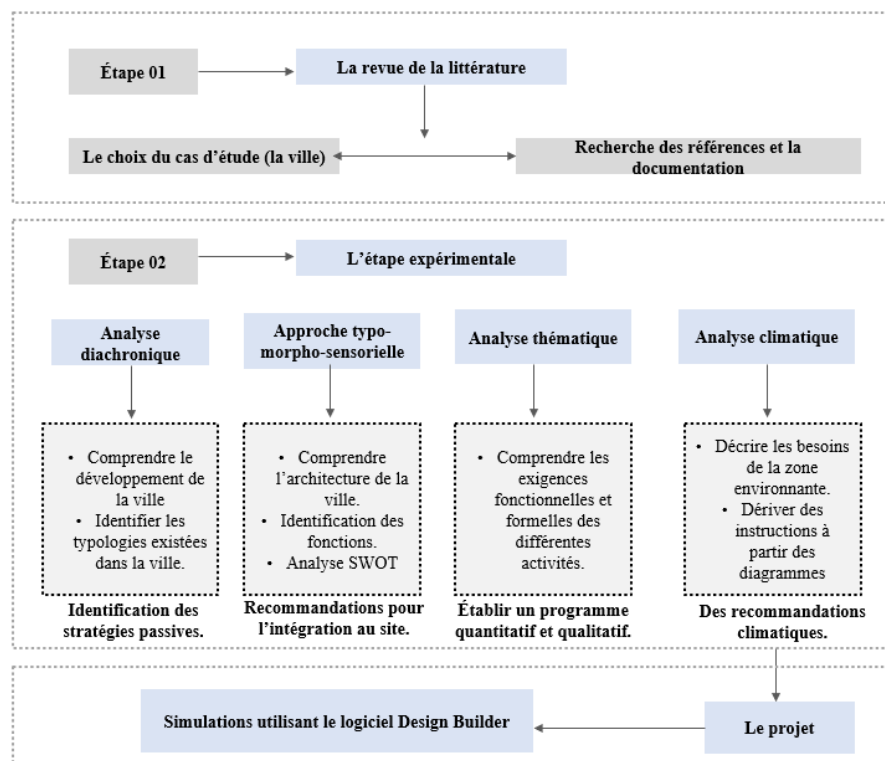


Figure 1: schémas de structure de mémoire, Source : auteur.

1.7. Structure de mémoire :

Le présent mémoire est composé de trois (03) grands chapitres dont nous récapitulons l'essentiel de chacun d'eux comme suit :

CHAPITTE 1 : Introduction générale : Il sert à introduire, tout d'abord le thème de l'atelier « Architecture, environnement et technologie » sous forme d'introduction générale. Dans ce même chapitre, la problématique générale et spécifique aux contextes de l'étude sont posées, ainsi que l'énoncé des hypothèses et les objectifs de la recherche.

CHAPITTE 2 : état de l'art : Dans le second chapitre, une revue de la littérature scientifique est présentée en vue de comprendre les concepts qui gravitent autour de notre problématique et dans le but d'identifier des éléments de réponses. Aussi, ce même chapitre comprend l'analyse des exemples selon une grille d'analyse orientée selon l'objectif de notre atelier et qui visent l'identification des exigences fonctionnelles et la programmation quantitative et qualitative relative à la conception du projet.

CHAPITRE 3 : Le cas d'étude : Ce chapitre est scindé en trois parties : (i) partie dédiée aux analyses de l'aire de référence, analyse urbaine chapeautée par une analyse SWOT, du site et climatique. Cette première partie nous permettra d'identifier les jalons de la conception architecturale permettant de mieux intégrer au site tout en réduisant l'impact du projet sur l'environnement ; (ii) la deuxième partie s'intéresse à la conception architecturale de notre projet et les principes de conception architecturale. (iii) Enfin, une troisième partie dédiée aux simulations visant le choix du meilleur type d'ouvrant pour notre projet et une vérification environnementale du comportement thermique des espaces de transitions.

Etat de l'art

Chapitre 02

2.1. Introduction :

Pour répondre adéquatement aux exigences spatiales et élaborer des solutions écologiques viables, répondant au contexte d'Aïn Benian. Cet état de l'art vise une revue de la littérature scientifique des éléments qui affectent le bien-être et le confort hygrothermique, avec une attention particulière portée sur l'importance des zones de transition pour améliorer le confort hygrothermique. Aussi, L'étude thématique se concentre sur trois aspects majeurs : le souk, le centre commercial et d'activités de loisirs, ainsi que la mise en valeur de la culture maritime. En examinant minutieusement leurs aspects urbains, architecturaux et programmatiques, notre objectif est de définir un programme qui soit à la fois quantitatif et qualitatif pour guider notre projet. De plus, cette recherche a pour but de déterminer les contributions clés de chaque élément à la cohésion globale du projet. Ce chapitre représente donc un moment crucial de clarification et d'explication des concepts, en se basant sur une variété de livres de référence et d'articles académiques en rapport avec nos questionnements et hypothèses. Ce chapitre vise également à construire une fondation méthodologique et conceptuelle qui soutient l'intégralité de notre démarche de projet. Ce chapitre est scindé en 3 sections complémentaire et qui sont organisées comme suit (i) La préservation de l'identité culturelle maritime ; (ii) Le confort et le bien-être et le rôle des espaces de transition ; (iii) et enfin l'Analyse thématique.

2.2. La préservation de l'identité culturelle maritime :

L'identité culturelle d'une communauté est essentielle au maintien de la diversité et à la préservation du patrimoine culturel de la région. L'architecture joue un rôle clé dans la sécurisation et la préservation de l'identité culturelle grâce à l'utilisation d'un design, de matériaux et d'un espace qui reflètent les valeurs culturelles d'une région. (Sumunar et al, 2017) La préservation de l'identité culturelle à travers l'architecture est une approche importante pour la sauvegarde du patrimoine culturel. Il s'agit d'une approche importante pour la protection du patrimoine culturel. La présente section nous permettra d'identifier les éléments clés à prendre en considération pour la préservation de l'identité locale.

2.2.1. Définition de la culture :

La culture résulte de l'alliance entre l'intellect et la capacité humaine, donnant naissance à des idées. Ces idées reflètent la culture elle-même, façonnée par un ensemble d'éléments variés tels que les concepts, les valeurs, les normes, les règles et autres repères collectifs présents dans une société. Ensemble, ces éléments forment un système culturel interconnecté — un concept développé par les anthropologues et sociologues que l'on peut traduire en indonésien par *adat*, c'est-à-dire les coutumes ou traditions. (Wardinarsih, 2015). La culture est un ensemble de croyances, de connaissances, d'éducation, de coutumes et de valeurs que la société développe à partir de ses propres convictions. Elle cherche à atteindre un développement spécifique, défini et expliqué par sa vision du monde

(Naghizadeh, 2000). L'influence de la culture dans divers domaines de la vie, tels que l'art, l'architecture, l'urbanisme, le développement et les modes de vie, est incontestable (Madadhizadeh, 2000).

2.2.2. Les types de la culture :

La culture pourrait être considérée à titre (i) individuel représentant alors la culture individuelle dont l'ensemble des connaissances acquises sont regroupé à l'échelle de l'individu (Wikipédia. (S.d.). *Culture individuelle et culture collective*. Consulté le 11 juin 2025) ; (ii) la culture savante qui désigne le développement de certaines facultés de l'esprit par des exercices intellectuels appropriés. (Le Petit Robert, édition 1998). (iii) et la culture collective correspond à une unité fixatrice d'identités, un repère de valeurs relié à une histoire, un art parfaitement inséré dans la collectivité (MAZRI-BENARIOUA ,2017); (vi) La Culture Populaire qui, selon L'Unesco émane du peuple, parce qu'elle se nourrit aux sources profondes de la conscience populaire.

On identifie également selon la nature de la culture : (i) A. La culture implicite celle incorporé sous forme de système latent des représentations, des sentiments et des valeurs. (ii) et la culture explicite qui comprend tous les éléments matériels et concrets de la vie d'un peuple. En d'autres termes, la culture implicite porte sur tout ce qui immatériel et l'explicite porte sur tout ce qui matériel, et il paraît que l'une n'exclut pas l'autre car l'entretien des éléments matériels permet de préserver les sens et valeurs qui émanent de ces éléments mêmes, c'est pourquoi Lévi-Strauss (1936) en a identifier cette corrélation importante qui consiste à dire que la culture a besoin d'une sorte de réceptacle spatiale pour qu'elle perdure. (CHERGUI, Soumia. (2020).

2.2.3. Les activités culturelles :

On en identifie principalement : (i) **La Diffusion** qui est l'activité qui vise à faire connaître au grand public des œuvres d'art ou de l'esprit, en utilisant des espaces ou des médias appropriés. (ii) **La Création** qui implique l'action de présenter aux publics divers objets ou œuvres d'art. Elle peut être directe, comme dans les ateliers d'artistes ou les salles de démonstration pour la danse, le théâtre ou la musique. Elle peut également être indirecte, par exemple lors d'expositions ou de spectacles enregistrés. (iii) **La Formation** qui consiste à éduquer, façonner et instruire intellectuellement ou moralement les individus. (iv) **La Communication** renforce le contact et les échanges entre différents groupes sociaux. Et enfin (v) **l'Animation** qui tend à créer ou à entretenir des relations entre des personnes ou au sein d'un groupe. Ces concepts sont interconnectés et contribuent à la diffusion des idées, à la création artistique, à l'éducation, à l'échange social et à la dynamisation des communautés. (CHERGUI, Soumia. (2020).

2.2.4. Définition de l'identité :

L'identité humaine se manifeste tant dans l'art que dans l'architecture. L'homme a toujours exprimé son attachement à ses racines à travers ses arts (Shayan, 2011). L'identité signifie

littéralement caractère, essence et existence attribués à l'humain. Dans le dictionnaire Moein, l'identité peut être définie comme suit : être suprême, essence, existence ; et ce qui permet à une personne d'être identifiée, c'est-à-dire ce qui différencie un individu des autres. L'identité est définie comme qui et ce qu'un individu est, selon le dictionnaire Oxford (Mahdavineja, Bemanian, Khaksar, 2010). Par analogie « L'identité culturelle est l'empreinte spécifique par laquelle un groupe humain ou une société affirme sa singularité, manifeste son originalité et se distingue d'un autre groupe humain ou d'une autre société » (Actes du 1er forum sur le développement culturel, Genève, Septembre 2000).

2.2.5. Le rôle de la culture dans la promotion de l'identité architecturale :

En raison de l'influence directe de la culture sur l'architecture, il est logique que les changements culturels entraînent des évolutions dans les concepts et théories qui façonnent l'apparence de l'architecture. Ainsi, de nouvelles idées architecturales émergent, déterminant l'interaction entre les concepts théoriques et les méthodes culturelles en général, et plus particulièrement entre les concepts théoriques et l'architecture (Diba, 1999). Chaque société a sa propre culture, qui constitue la base de son architecture, et cette architecture reflète de manière objective l'image de cette culture. En effet, l'architecture a toujours été et demeure un véritable indicateur de la culture d'une nation. C'est la culture de la communauté qui détermine la manière dont les espaces sont organisés.

2.2.6. Les principales caractéristiques de l'identité en architecture :

D'après Torabi, Z., & Brahman, S. (2013). L'identité architecturale est construite par la présence de 7 éléments de composition, voir figure ci-dessous.

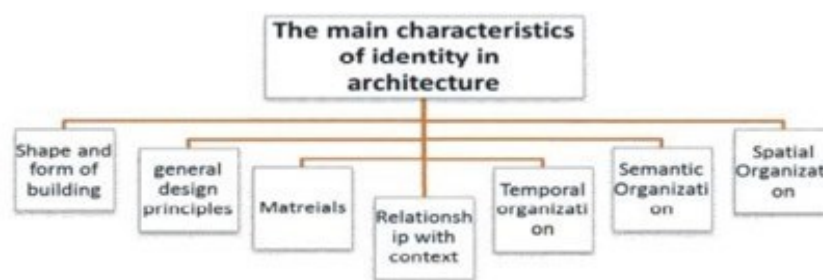


Figure 2: les caractéristiques principales de l'identité en architecture. Source : Torabi, Z., & Brahman, S. (2013).

A. L'organisation spatiale :

Pour appréhender l'organisation spatiale, il est primordial de comprendre le concept d'espace. Aristote le compare à un contenant, qu'il définit comme étant vide et devant être délimité pour exister ; de ce fait, l'espace a toujours des frontières (Max, Dessoir, 1952). Dans son ouvrage *Esthétique en architecture*, Jorg Kurt Grutter propose de diviser le concept d'espace en trois catégories : l'espace géographique, l'espace de vie et l'espace architectural. Une architecture dotée d'identité repose sur un système de conception et une organisation spatiale capables de transmettre les significations et les relations symboliques

entre les différents espaces fonctionnels. Intégrer des concepts spatiaux propres à chaque culture, comme ceux du passage, du vide ou d'autres éléments symboliques, constitue une démarche essentielle pour concevoir une architecture ancrée dans l'identité culturelle (Mahdavi et R.Askari Moghadam, 2003).

Tableau 1:: résumé de l'impact de l'organisation spatiale dans la formation des identités. Source : auteur.

Indicateur	Nom de chercheur	Résumé	Résultat
L'organisation spatiale	Viland, M. S., & Georg, S. (2018). Spacing identity: Unfolding social and spatial-material entanglements of identity performance.	Cette étude examine comment les changements architecturaux et spatiaux dans une organisation influencent la formation des identités professionnelles et organisationnelles. Elle se base sur une étude de cas menée dans une administration municipale en période de réformes majeures du secteur public. Les chercheurs analysent les interventions de design utilisées pour restructurer les relations professionnelles et les pratiques de travail.	Les arrangements spatiaux et les artefacts matériels jouent un rôle clé dans la perception des identités professionnelles et organisationnelles. Le concept de <i>spacing identity</i> met en lumière l'entrelacement dynamique entre espace, matérialité et identité, soulignant que l'identité n'est pas fixe mais continuellement façonnée par des interactions socio matérielles. L'étude contribue à la compréhension théorique de l'espace dans les études organisationnelles, en montrant comment le design peut être utilisé comme un levier stratégique pour transformer les relations professionnelles.

B. Organisation temporelle :

Une architecture dotée d'une véritable identité reflète l'époque à laquelle elle appartient, tout en maintenant les structures physiques, sociales et culturelles qui la définissent. L'être humain, à travers ses interventions architecturales, a façonné son environnement. Ces

transformations, induites par le temps et les modes de construction, influencent profondément les structures sociales et culturelles. De ce fait, l'intensité des changements opérés sur une période donnée doit être régulée afin de ne pas compromettre l'identité architecturale des lieux. (Kurt Gruter, Jorg, 2004). Il est donc primordial d'adopter une approche respectueuse de certains principes fondamentaux, afin d'assurer la continuité de l'identité architecturale à travers les différentes phases d'évolution du bâti.

Tableau 2: résumé du rôle de l'intégration de la temporalité dans la conception architecturale. Source: auteur.

Indicateur	Nom de chercheur	Résumé	Résultat
L'organisation temporelle	Galet, G. (2021). Vers une architecture plus respectueuse de sa temporalité : Une étude du vieillissement de la matière [Mémoire de master, Université de Liège].	Cette étude explore l'intégration de la temporalité dans la conception architecturale pour améliorer le vieillissement des constructions. Elle examine les stratégies permettant aux architectes de mieux prendre en compte le temps dans leur travail, en considérant les facteurs socio-économiques, techniques, et culturels. L'objectif est de développer une architecture capable d'évoluer et de s'adapter au fil du temps tout en préservant son identité.	L'étude montre que la prise en compte de la temporalité dans la conception architecturale peut renforcer l'identité d'un bâtiment en lui permettant de s'adapter aux changements environnementaux et sociétaux tout en conservant sa valeur patrimoniale. Les résultats soulignent l'importance de concevoir des dispositifs techniques et esthétiques capables d'évoluer avec le temps, contribuant ainsi à une meilleure gestion des ressources et à une architecture plus durable.

C. Organisation sémantique :

L'espace architectural peut être assimilé à un vecteur d'expression d'idée, d'ambiance et de perception tangible et identifiable construite d'une façon délibérée pour provoquer le sens désiré. Parfois cette architecture prend une dimension emblématique et représente une partie de l'identité culturelle d'une société (Hallin Hans, 1962). C'est dans ce sillage que Kurt Gruter (2004) a identifié deux dimensions pour chaque espace ou bâtiment : (a) la dimension apparente, perceptible à travers des éléments visuels tels que les formes, les couleurs, les proportions ou les matériaux, et une dimension symbolique, qui en traduit le sens profond.

Une architecture dotée d'identité doit exprimer un sens clair, en cohérence avec les fonctions qu'elle remplit et les valeurs culturelles de la société dans laquelle elle s'inscrit. Cela implique une conception sensible et maîtrisée, basée sur une compréhension appropriée des formes, des couleurs, des matériaux et des symboles utilisés.

Tableau 3:résumé de l'application de la sémantique formelle. Source: auteur.

Indicateur	Nom de chercheur	Résumé	Résultat
L'organisation sémantique	Goulette, J.-P. (1999). Sémantique formelle de l'espace : Application au raisonnement spatial qualitatif en architecture. Intellectica , 29(2), 9–34.	Cette recherche explore l'application de la sémantique formelle à l'analyse des descriptions textuelles d'éléments architecturaux. Elle vise à développer un cadre théorique pour le raisonnement spatial qualitatif en architecture, en utilisant des Théories, axiomatiques comme la méréotopologie et la méronomie formelle. L'objectif est de spécifier les caractéristiques de l'espace qualitatif dans la composition architecturale.	L'étude propose un modèle de raisonnement spatial qualitatif et un langage formel pour exprimer les lois de la composition architecturale. Les résultats démontrent que cette approche peut améliorer la représentation et l'analyse des espaces architecturaux, Contribuant ainsi à une meilleure compréhension de l'identité architecturale à travers ses composantes spatiales.

2.2.7.Principes généraux de conception :

Les principes généraux de conception s'orientent vers une conception gravitant autour d'une idée génératrice d'espace et de sens. Le terme *idée*, issu du grec *idos* signifiant « voir », renvoie à une vision intellectuelle et intuitive des choses. Tout au long de l'histoire, les idées ont été des moteurs de transformation des sociétés. Elles naissent de l'observation et de la réflexion, constituant une synthèse abstraite des connaissances perçues et intégrées par

l'esprit (Rahimi, E, 2010). Une architecture dépourvue d'idée perd toute dimension culturelle et symbolique. À l'inverse, une architecture dotée d'identité et d'authenticité repose sur une idée créative en harmonie avec la culture de son temps et de son espace.

A. Forme et configuration dans le bâtiment :

En architecture, la notion de forme est incontournable. L'apparence visible d'un bâtiment ou d'un objet est souvent la première et la plus marquante impression laissée par l'environnement construit (Flambai, M, 2006). Une forme correcte se caractérise par des critères de proportion, d'échelle (mesure) et d'harmonie l'artiste (Soltani, Gh, 2010). La forme, avant d'être concrète, est une idée mentale qui peut se manifester à travers des éléments visuels comme des lignes, créant ainsi des configurations régulières ou irrégulières. Les formes simples et épurées ont dominé l'architecture moderne, tandis que l'architecture postmoderne a redonné de la signification à la forme. Le choix de la forme est crucial et doit être en adéquation avec la culture du lieu. Le langage formel s'est développé progressivement au cours du temps. La durabilité et le succès d'une culture dépendent en grande partie de la cohérence de ce langage. Il s'agit d'un ensemble de concepts visuels caractéristiques d'une culture. À l'inverse, des changements trop rapides dans ce langage peuvent nuire à la culture elle-même (Kurt Gruter, Jorg, 2004). Ainsi, la forme architecturale est le reflet des valeurs culturelles d'une société. L'introduction d'éléments étrangers sans adaptation à la culture locale aboutit à une œuvre dépourvue d'identité. Dans ce cas, l'architecte échoue à créer une forme cohérente et à établir un lien significatif entre l'architecture et son public.

Tableau 4:résumé de l'influence de la forme sur l'identité d'un lieu. Source : auteur.

Indicateur	Nom de chercheur	Résumé	Résultat
La forme et sa configuration dans le bâtiment.	Marois, F. (2020). <i>Architecture & identité : le lieu comme qualité.</i>	Cette étude explore comment l'architecture, notamment la forme et la silhouette des bâtiments, influence l'identité d'un lieu. Elle compare deux contextes très différents : un petit village suisse et la ville-État de Singapour. L'objectif est de comprendre comment ces éléments	L'étude démontre que la forme et la silhouette des bâtiments sont essentielles pour définir l'identité d'un lieu. À Singapour, par exemple, la création d'une nouvelle identité a nécessité une révision complète des éléments architecturaux pour s'éloigner du passé colonial et créer une image cosmopolite. Les résultats soulignent l'importance de la liberté des

		architecturaux contribuent à la formation de l'identité locale.	habitants pour s'identifier à leur Environnement bâti.
--	--	--	--

B. Matériaux de construction :

Le choix des matériaux de construction a un impact évident sur la perception des espaces et par extension sur l'ancrage identitaire de ce dernier. Il faut savoir que les matériaux de construction sont chargés de sens, de croyances et de valeurs inhérents à la société en question. A titre d'exemple, la brique et du bois symbolise la croyance en la mortalité du monde, tandis que l'usage de la pierre dans les palais royaux, évoque la stabilité et la force. Ainsi, les matériaux ne servent pas uniquement d'enveloppe ou de décoration, mais aussi à la transmission de concepts à travers des valeurs symboliques et des significations profondes. Des matériaux authentiques et de qualité offrent une alternative plus précieuse et portent une valeur intrinsèque plus forte (Loos Adolf, 1982).

Tableau 5:résumé de l'importance des matériaux traditionnels dans l'identité culturelle. Source : auteur.

Indicateur	Nom de chercheur	Résumé	Résultat
Matériaux de construction	Dahmani, M., & Guebboub, L. S. (2022). Caractérisation des matériaux de construction en terre crue : Cas de l'adobe Ksar el Hara - wilaya de Djelfa.	Cette étude examine l'utilisation de l'adobe comme matériau de construction traditionnel dans le Ksar el Hara, en Algérie. Elle analyse les propriétés physico-mécaniques et thermo-physiques de l'adobe pour comprendre son rôle dans le confort thermique et la préservation de l'identité architecturale locale.	L'étude montre que l'adobe, composé principalement d'argile et de sable, est un matériau performant pour le confort thermique. Les résultats soulignent l'importance de préserver ces matériaux traditionnels pour maintenir l'identité culturelle et architecturale des bâtiments historiques, tout en respectant les conditions environnementales locales.

C. La relation avec le contexte :

Concevoir un projet en dialogue avec son environnement permet une meilleure intégration au contexte. Cette relation peut être qualifiée de : (i) L'intégration où le bâtiment s'insère harmonieusement dans son contexte en s'adaptant au site avec une intervention mesurée,

respectant l'équilibre et la continuité du lieu. (ii) Le contraste où le bâtiment se distingue délibérément de son environnement par son volume ou façade. Une telle différence doit toutefois garder une certaine cohérence avec le contexte existant pour que le message architectural soit perçu et compris (Kurt Gruter, Jorg, 2004). (iii) L'opposition où le bâtiment s'affiche en totale rupture avec son contexte, et cette forme radicale d'intégration au contexte génère une confrontation visuelle ou conceptuelle forte entre le bâti et le site environnant. La relation entre l'architecture et son contexte est donc un facteur clé contribuant à forger une identité architecturale claire, lisible et ancrée dans le lieu.

- **C'est autour de ces 7 points clés qu'une identité architecturale puisse être développée et trouvé son rôle comme catalyseur culturel de la ville comprenant le bâtiment en question.**

2.2.8. Entre l'identité culturelle et les critères de conception durable :

Comme synthèse à cette première section et qui tend à comprendre les outils nous permettant d'introduire l'identité architecturale dans la conception architecturale, Moscatelli (2022) a mis en exergue une approche conceptuelle visant à introduire la durabilité avec l'identité architecturale. Selon cette approche, la conception architecturale pourrait être divisée en 3 étapes, voir figure ci-dessous. (i) Une première étape via laquelle le concepteur à l'œuvre tend à élaborer une identité relationnelle pour le projet architectural. Concrètement, cette phase passe essentiellement par l'analyse urbaine et doit comporter le fondement historique et le développement de toute la ville avec ces structures. Cette réflexion sur le contexte environnant du projet devient un élément clé, car elle permet d'identifier les raisons principales ayant conduit à la naissance de la forme architecturale. (ii) la seconde phase consiste à identifier les bâtiments historiques les plus significatifs situés dans les environs du site du projet, afin de repérer les caractéristiques qui les distinguent et ainsi établir une relation avec le nouveau projet. L'existence d'identités reconnaissables témoigne de l'ancrage de la préexistence. L'objectif est de garantir une continuité entre le passé, à travers une stratification des signes, et un avenir plus durable, en réinterprétant les éléments caractéristiques du passé dans une perspective contemporaine. (iii) et une troisième étape se concentre sur le projet en mettant l'accent sur la durabilité du bâtiment et sa relation avec la ville existante. La durabilité, en tant que stratégie clé du projet, doit être liée aux caractéristiques de l'espace urbain, ainsi qu'à l'architecture. (Moscatelli, M. 2022).

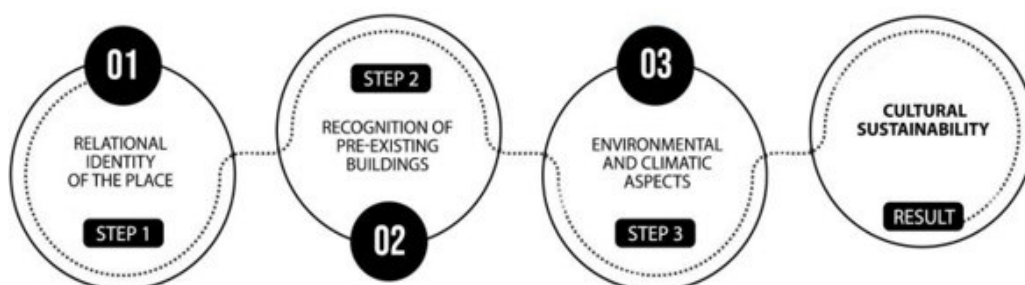


Figure 3 : les Critères de l'achèvement de la durabilité culturelle. Source : Moscatelli, M. (2022).

Tableau 6:résumé du l'examen du par Salam à Riyad. Source : auteur.

Indicateur	Nom de chercheur	Résumé	Résultat
La durabilité culturelle	Moscatelli, M. (2022). Cultural identity of places through a sustainable design approach of cultural buildings: The case of Riyadh.	La recherche se focalise sur l'examen du Parc Salam et de ses alentours à Riyad, dans le contexte de la Vision 2030 qui ambitionne d'améliorer la qualité de vie, le tourisme et les prestations. L'intention est de créer un centre culturel qui renforce l'identité locale grâce à des espaces sociaux et culturels, tout en respectant les principes de la durabilité. Cette méthode associe l'étude du tissu urbain actuel, la prise en compte de la culture locale (par exemple : le Souq), l'histoire et des politiques environnementales adaptées aux conditions sèches de Riyad (par exemple : murs en terre, ventilation naturelle, flore locale).	Consolider l'identité culturelle à travers l'incorporation de la mémoire citadine et de l'architecture traditionnelle. Conception durable qui fait appel à des systèmes de refroidissement passif, l'utilisation de matériaux locaux (comme la terre crue pour les murs) et à la végétation appropriée (tels que les palmiers à dattes). Aménagement climatique par la direction des volumes, conception de ruelles étroites pour l'ombre, défense contre la pollution automobile. Une approche applicable à d'autres villes ou nations du Golf pour un aménagement durable enraciné dans la culture locale.

2.3. Le confort et le bien être :

2.3.1. Introduction :

L'approche bioclimatique est basée sur le confort de l'utilisateur. Selon l'analyse climatique. On observe un taux d'humidité relativement élevé à Ain Benian, notre aire d'intervention. Cette humidité moyenne pose la question du confort hygrométrique, de la ventilation naturelle et de l'adaptation passive des espaces. A cet égard, il sera très important de repenser l'architecture en accord avec les conditions climatiques locales pour permettre un environnement confortable.

2.3.2. Définition du confort et de bien être :

Selon l'ASHRAE, le confort thermique est "l'état d'esprit qui exprime la satisfaction à l'égard de l'environnement thermique". Le confort ne représente qu'un équilibre entre des exigences rivales. La sélection est effectuée après avoir évalué chaque critère en comparaison avec les autres. (Khelifi, L. 2024). Il existe plusieurs types de confort, voir figure ci-dessous :

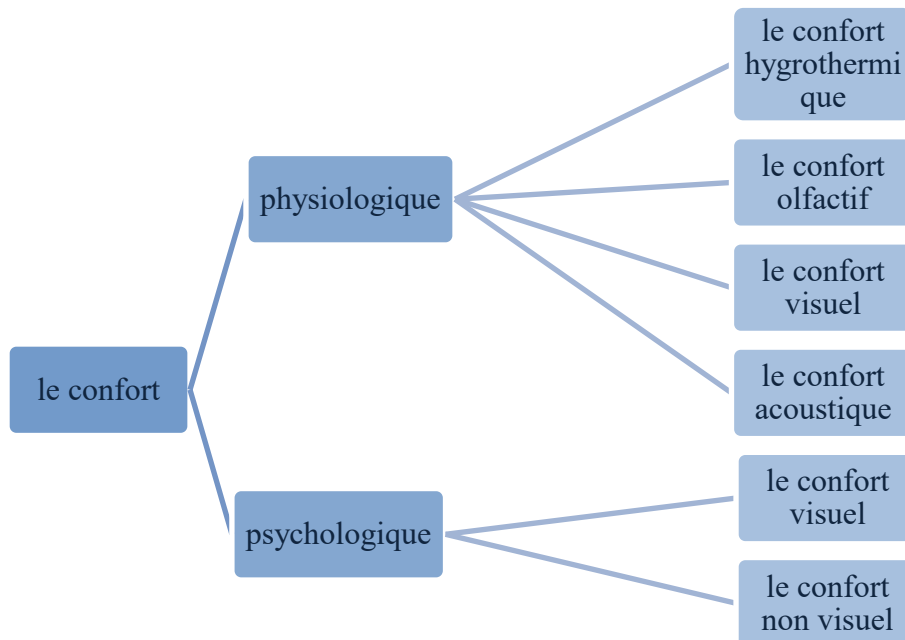


Figure 4: Le confort en architecture. Source : adapté par auteur (KHELIFI.L., 2024).

2.3.3. Le confort hygrothermique :

Selon Givoni (1978), le confort humain ne se limite pas uniquement au paramètre de la température, le niveau d'hygrométrie de l'air ambiant influence également grandement le bien-être des occupants. Une humidité atmosphérique trop faible ou trop élevée rend l'environnement inconfortable à supporter. Lorsque l'humidité relative de l'air intérieur chute sous les 20%, la peau et les muqueuses souffrent d'une sensation de sécheresse pénible. À l'inverse, au-delà des 80% d'humidité, la respiration se fait plus difficile et l'impression d'étouffement se fait ressentir chez l'être humain. En définitive, c'est l'équilibre subtil entre la chaleur et l'humidité qui permet d'offrir une ambiance véritablement accueillante. (Givoni, 1978).

2.3.3.1. Les Facteurs qui influencent le confort hygrothermique :

Selon Baker et Steemers, la conception des bâtiments représente une variation de 2,5 dans la consommation d'énergie, l'efficacité des systèmes une variation de 2 et le comportement des occupants une variation de 2 de la consommation d'énergie, l'efficacité des systèmes pour une variation de 2 et le comportement des occupants pour une variation de 2. L'effet cumulatif de ces facteurs peut conduire à une variance totale de 10 fois. Dans la pratique, la variance de la consommation d'énergie Dans la pratique, la variance de la consommation

d'énergie de bâtiments ayant des fonctions similaires peut être multipliée par 20.

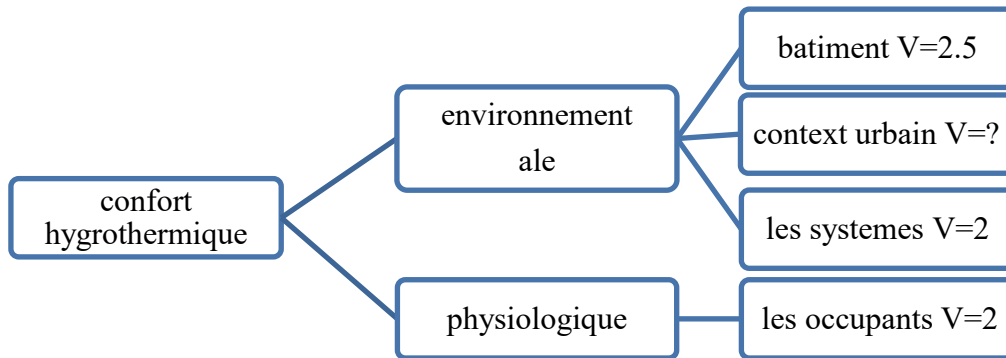


Figure 5: Les Facteurs qui influencent le confort hygrothermique. Source : auteur, adapté à partir de steemers (2003).

Tableau 7: Paramètres clés de confort hygrothermique. Source : auteur, adapté à partir de steemers (2003).

Catégorie	Paramètres clés
1. Les occupants	Métabolisme et activités physiques (effort, repos) Habits/vêtements
2. Le design du bâtiment	Orientation et implantation (exposition solaire, vents dominants) -forme de bâtiment Matériaux et isolation thermique
3. Les systèmes	Chauffage, ventilation, climatisation (CVC) Contrôle et régulation des températures et humidité
4. contexte urbain	Morphologie urbaine (densité, hauteur des bâtiments, canyons urbains) Effet d'îlot de chaleur urbain Présence de végétation, d'eau Microclimat local (proximité de la mer, exposition au vent)

Suite à l'identification des diverses catégories d'éléments influant sur le confort hygrothermique, notamment les occupants, Le design du bâtiment, les systèmes et le contexte urbain. Il s'avère que chacun de ces vecteurs rassemble des paramètres spécifiques et interdépendants. Plusieurs facteurs (Givoni : 1978) influencent l'expérience thermique d'un espace, tels que : **(i) Le métabolisme** qui dépend principalement de l'activité de l'homme selon qu'il est en repos ou en activité ; **(ii) L'habillement** « fournit une barrière au flux de chaleur convective et radiante entre le corps et son environnement. Elle réduit également la sensibilité du corps aux changements de température et à la vitesse de l'air » (Givoni, 1978) ; **(iii) Température de l'air est** le facteur le plus dominant et le plus influent du confort thermique car contrôlant directement les échanges par convection et représente l'une des principales composantes du bilan thermique. Les études montrent que pour une réduction de 1°C de la température de l'air est lié à 10% d'énergie. (Labreche, 2009.). **(iv)**

Température de surface de l'enveloppe intérieure est utilisée pour calculer l'échange radiatif à ondes longues. Entre une personne et son environnement. La correspondance entre la température du rayonnement ou la température de la paroi et celle de l'air détermine la température opérative ou résultante (Labreche, 2009.). (v) **L'humidité relative** est le rapport, exprimé en pourcentage, entre la quantité d'eau contenue dans l'air à la température ambiante et la quantité maximale qu'il peut contenir à cette température, tel que défini par Lié bard (2005). Il influe sur la capacité du corps humain à se débarrasser de l'excès de chaleur. Pour des valeurs comprises entre 30 et 70 %, l'humidité relative joue un rôle négligeable dans la sensation thermique. Cependant, dans certains cas extrêmes de températures très élevées, un taux d'humidité extrêmement élevé va rendre les transferts par évaporation difficiles voire impossibles vers l'environnement immédiat, tandis qu'un taux extrêmement faible va engendrer des problèmes de séchage. (Labreche, 2009.)

Les plages de confort hygrothermique sont définies par le schéma ci-dessous :

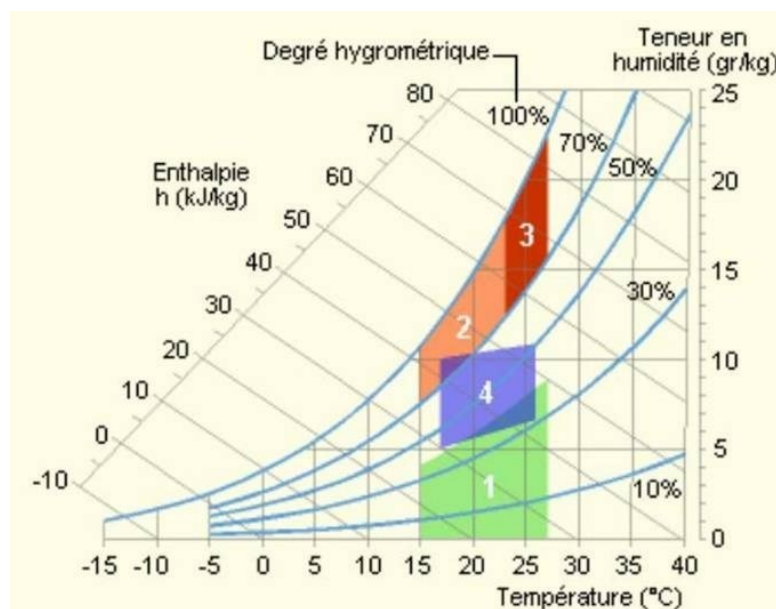


Figure 6: Relation entre la température Et l'humidité relative. Source : (Labreche, 2009.)

2.3.3.2. Principaux Procédés passifs du confort hygrothermique :

On note plusieurs stratégies passives pouvant améliorer le confort hygrothermique selon Berghout (2012) : (i) Orientation et implantation de projet : l'orientation prend en considération l'exposition au soleil et aux courants d'air dominants pour promouvoir une ventilation naturelle, un ensoleillement approprié selon la fonction et l'espace ; (ii) **Contrôle solaire et ombrage**, l'objectif serait de réduire l'incidence du rayonnement solaire par la mise en place de dispositif d'ombrage. Pour protéger la façade cotée Est et Ouest il est recommandé de prévoir des dispositifs verticaux alors que pour la façade sud on emploie plutôt des dispositifs horizontalement. On en identifie des dispositifs tel que les auvents, les lames orientables, les caissons et le contrôle solaire par la composition du bâtiment en question ; (iii) **Inertie thermique**, dans les étages climatiques à forte amplitude thermique, l'inertie thermique qui est la capacité de l'enveloppe à créer un déphasage thermique entre

l'extérieur et l'intérieur pour des plages horaire dépassant les 6-8h. Pour ce faire on en a identifié, l'inertie thermique par augmentation de l'effusivité ou via une faible diffusivité tel que la pierre. (Boukarta : 2024, Performance environnementale et innovation technologique) ; (iv) **Ventilation naturelle** : La configuration des ouvertures facilite le flux d'air et le rafraîchissement naturel, permettant d'évacuer la chaleur retenue et l'humidité excessive. La stratégie de ventilation croisée (ouvertures sur des façades opposées) est fréquemment utilisée. (Medjelakh & Abdou, 2008) ; (v) **Refroidissement par évaporation** : Le principe de l'évaporation est exploité pour diminuer la température ambiante en utilisant l'eau (bassins, fontaines, aspersion d'eau sur les toits), une méthode traditionnellement Employée dans les régions arides. (Medjelakh & Abdou, 2008); (vi)

À végétation : La mise en place d'arbres et de plantes autour du bâtiment offre un ombrage, diminue la température ambiante par évapotranspiration et favorise une meilleure humidité relative. (Medjelakh & Abdou, 2008).

Tableau 8:synthèse de confort hygrothermique. Source: composé par auteur.

Stratégie	Auteur	Résumé de l'étude	Résultats détaillés
Ventilation naturelle	(Kibaya, 2013)	Analyse thermique du confort dans un bâtiment scolaire à Kampala, en Ouganda. L'étude a utilisé Design Builder Energy Plus pour simuler différentes stratégies de ventilation naturelle et mécanique.	L'exemple de base révèle 35,15 % d'heures d'inconfort thermique. Une telle ventilation mécanique avec rafraîchissement du confort augmente le confort thermique de 12%. La variation du rapport fenêtre- mur n'indique pas un impact significatif sur le confort thermique, mais des stratégies combinées, notamment celles comprenant un refroidissement associé au contrôle de l'éclairage, apportent une certaine efficacité.
Implantation	(Gan et al. 2021)	Étude dans les zones urbaines et rurales du centre et du nord de la Chine : Grâce à la simulation CFD des flux d'air, la recherche vise à trouver une orientation optimale des bâtiments qui	Ces résultats démontrent clairement que l'orientation et la distribution au sol du bâtiment sont de grandes déterminantes du confort thermique qui peut y être apporté. Les bâtiments avec une cour intérieure contribuent aux bonnes conditions d'aération. Thus, an example demonstrates that some strategies can noticeably increase

		maximise les environnements ventilés naturellement.	indoor comfort in an urban setting, including that related to optimized openings.
Utilisation de la végétation	Dalel Medjelekh (Université UFMC)	Etudes des impacts de la végétation environnante sur le confort thermique des édifices	Les arbres et les plantes offrent ombre et humidité grâce à l'évapotranspiration, ce qui diminue la température environnante et améliore le confort hygrothermique.
Contrôle solaire et ombrage	Cherif Benbacha (Université Constantine 3)	Recherche sur l'impact des façades dynamiques et des panneaux de protection solaire adaptatifs sur le confort thermique intérieur.	Les panneaux d'ombrage dynamiques (semi-transparents photovoltaïques) optimisent le confort thermique et diminuent la consommation d'énergie en ajustant l'occultation à la lumière solaire.
L'inertie thermique	CSTB / CIMBÉTON (étude inclus dans Infociments).	Analyse paramétrique concernant diverses formes d'inertie dans des résidences collectives et individuelles, déterminant la température opérative (Top) durant l'été.	Plus, l'inertie thermique est grande, plus la température intérieure maximale diminue et les fluctuations jour/nuit sont minimisées, ce qui améliore considérablement le confort pendant l'été. L'inertie élevée contribue à réguler les températures et à prévenir les surchauffes, particulièrement en emmagasinant le frais de la nuit pour le relâcher durant la journée.
Le refroidissement par évaporation dans le confort hygrothermique	Analyses traditionnelles dans des climats chauds (synthèse universitaire).	On utilise l'évaporation de l'eau (fontaines, bassins) pour réduire la température ambiante par évaporation, sans recourir à une source d'énergie mécanique.	Cette méthode passive réduit la température de l'air environnant et accroît l'humidité relative, favorisant un confort accru dans les régions sèches. L'efficacité est liée à la disponibilité en eau et aux conditions météorologiques (humidité faible)

2.4. Ventilation naturelle :

Dans les étages climatiques à fort taux d'humidité constitue l'une des principales gênes que l'occupant ressent. Cette dernière si elle n'est pas considérée dans la conception architecturale, le bâtiment risque de se dégrader au long laissant place à la moisissure et autre souci de santé. La ventilation naturelle constitue un des principales stratégies de lutte contre les condensations. Nous voudrions dès lors lui accorder plus d'attentions dans ce qui suit. La ventilation naturelle est exploitée en conception bioclimatique pour apporter de l'air frais aux occupants, pour leur santé, et pour ajuster la température ambiante, pour leur confort. Cette dernière se montre à même de réduire les risques de surchauffe des bâtiments si lui-même est ordonné en conséquence, et que les conditions atmosphériques y sont favorables, à la circulation transversale et verticale de l'air permettront de générer suffisamment de changements d'air pour évacuer la surchauffe. (Hugues B., 2007). En Algérie, la ventilation naturelle est gérée par le DTR C3-31 datant de 2006 vise à assurer le débit minimum à assurer par espace et par fonction. Les principes qui nous permettront de gérer au mieux ce flux sont présentés ci-dessous.

2.4.1. Principe de la ventilation :

On en recense plusieurs types de ventilation :

A. La ventilation par cheminée :

La ventilation des cheminées est principalement assurée par la flottabilité (le vent peut également y contribuer), et peut ventiler des bâtiments à plan profond.

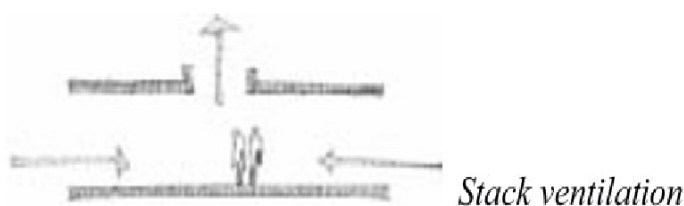


Figure 7: La ventilation par cheminée. Source ; (Kleiven, 2003).

Les bâtiments utilisant le principe de la ventilation par aspiration sont caractérisés par des ouvertures de ventilation sur la façade et des éléments de ventilation caractéristiques sur le toit, tels que les cheminées, les tours à vent, les girouettes et des ailes de venturi. Les espaces intérieurs doivent être organisés de telle sorte qu'ils permettent une circulation de l'air à la fois dans le bâtiment et dans l'espace. Qu'ils permettent une circulation de l'air à la fois en plan et en profil. (Kleiven, 2003).

B. La ventilation transversale :

La ventilation transversale est alimentée par le vent, la profondeur d'un bâtiment qui peut être ventilé naturellement est limitée, ce qui donne souvent lieu à des bâtiments linéaires ou à des cours et atriums qui peuvent s'avérer être des cours intérieures et des atriums.

Les bâtiments à ventilation transversale sont typiques des façades avec des éléments d'ouverture. Les espaces intérieurs doivent être organisés de manière à permettre la circulation de l'air en plan. (Kleiven, 2003).



Figure 8 : La ventilation transversale, (Kleiven, 2003).

C. La ventilation unilatérale :

D'autre part, la ventilation unilatérale est due aux turbulences induites par le vent, parfois avec une poussée supplémentaire, et l'espace qui peut être ventilé efficacement en profondeur aboutit généralement à une disposition en double rangée dans le plan ou à des volumes de bâtiment linéaires. Les bâtiments conçus selon ce principe se reconnaissent aux ouvertures de ventilation dans la façade. (Kleiven, 2003).



Figure 9 : La ventilation unilatérale. Source : (Kleiven, 2003).

2.4.2. Moteurs de la ventilation naturelle :

La ventilation naturelle est un système de ventilation qui permet d'obtenir un renouvellement de l'air intérieur des bâtiments à travers deux moteurs importants à savoir la différence de pression et la celle de la température dans le cas où la vitesse de l'air est faible (KOFFIJ, 2009). Voir figure ci-dessous.

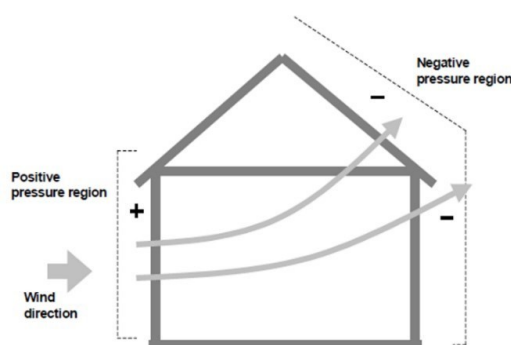


Figure 11: Effet du vent sur Les bâtiments. Source : KOFFIJ. (2009)

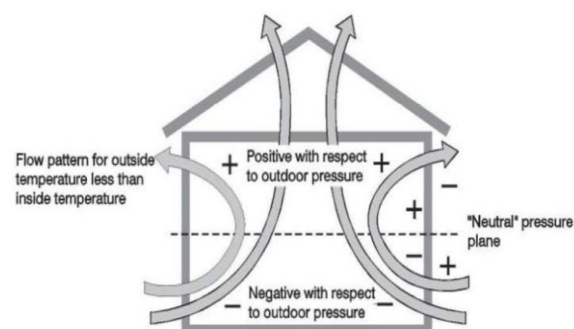


Figure 10: Effet du tirage Thermique dans Les bâtiments. Source : KOFFIJ. (2009)

La circulation de l'air au sein d'un bâtiment se produit grâce à la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur. Elle crée une différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur de l'habitation, autrement dit un tirage thermique. Un bâtiment en zone froide, par exemple, enregistre un faible gradient de température entre l'intérieur et l'extérieur, mais

il y a aussi une très faible différence de pression. En revanche, au sein d'un bâtiment en zone chaude, même si la différence de température est forte et donc susceptible de créer circulation d'air, il y a aussi beaucoup de pression et donc peu d'air qui circule (Allard, 1998).

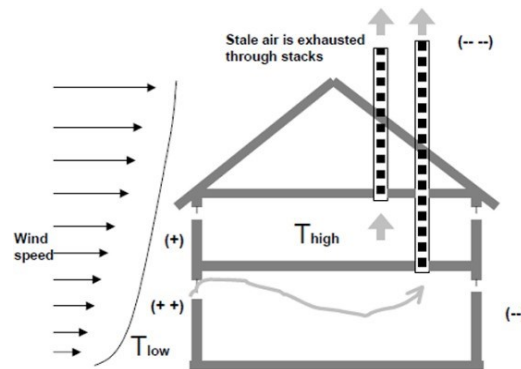
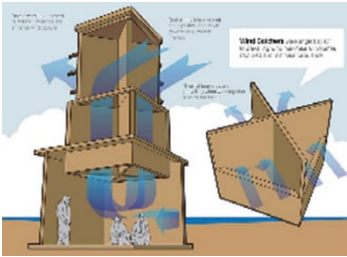
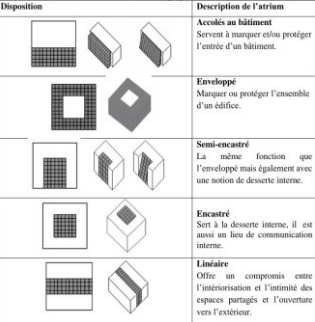
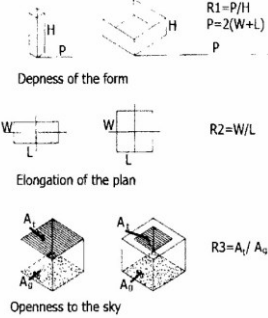
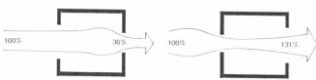


Figure 12 : Effets combinés Du vent et du Tirage thermique. *Source* : [Russel, 2005].

2.4.3.Stratégies passives faisant appel à la ventilation naturelle avec cas d'étude :

Tableau 9:stratégies passives faisant appel à la ventilation naturelle. Source : auteur.

Stratégie	Définition	Illustration	Auteur	Résumé de l'étude	Résultats détaillés
Les tours à vent	Définition : Ce mécanisme est une haute gaine qui s'élève au-dessus du bâtiment et qui a une ouverture en face de la direction d'où souffle le vent dominant. Elle fait entrer le vent à l'intérieur de la tête de la tour, où il est canalisé et proportionné pour permettre un écoulement d'air orchestré, exécuté à l'intérieur du bâtiment, dans toutes ses strates, grâce à un système de conduits qui remplacent les fenêtres. La tour à vent, en somme, n'est pas un accessoire. (HASSEN Fathy, 1988)	 Figure 13 : Section de la tour éolienne. . Source : (Jomehzadeh et al, 2020).	-boushra Obeidat et al., Journal of Ecological Engineering, 2021.	Recherche sur la conception novatrice d'une tour à vent incorporée dans une gare située en territoire aride (Aqaba, Jordanie). Recours à la simulation CFD afin d'étudier la répartition du flux d'air et l'efficacité de la ventilation naturelle provoquée par le vent. Le but est de rehausser la qualité de l'air.	La tour à vent améliorée permet de baisser la température intérieure de 6,16 °C tout en garantissant un flux d'air frais suffisant pour le bien-être des résidents. La modélisation indique une nette amélioration de la circulation d'air naturelle et du confort thermique par rapport à un édifice dépourvu de tour à vent.
Atrium	Avant tout, l'atrium était considéré comme un élément pragmatique pour la ventilation, l'éclairage et la récupération de l'eau. En fonction de l'échelle et de la disposition générale de la résidence, l'atrium est aussi souvent utilisé comme salle de réception semi-publique pour recevoir les invités (Barry Smith Jr, 2008).	 Figure 14: typologie des atriums. Source : [TOURECHE. B. 2022].	(Khawla Fekkous, 2017)	Evaluation du confort thermique et de la ventilation naturelle dans un atrium doté d'un toit mobile à Constantine.	Amélioration du confort par des moyens de ventilation naturelle, particulièrement en utilisant un toit mobile.
Le patio	-Patio : cour intérieure dallée des maisons méditerranéennes. (Ed. Bordas, 1972). - Patio : cour intérieure à ciel ouvert d'une maison espagnole ou de style espagnol ; patio entourée d'arcades, pavé de carreaux de faïence. (Le robert, 1985). - Cour intérieure : on confiait surtout dans les villes, des cours intérieures dont l'importance architecturale est marquée par l'emploi de l'expression à cour centrale ; les cours intérieures sont aussi presque la règle dans les palais et les temples : leur rôle est principalement de permettre la circulation et de distribuer la lumière dans les différentes parties de l'édifice. (O. Aurenche, 1977).	 Figure 15: géométrie de patio. Source : (Mohamed, s.d.)	Bouزيد, S. (2013)	Évaluation de l'efficacité du patio en tant qu'élément régulateur de la température et de circulation d'air dans l'habitat traditionnel. Analyse de cas concernant la maison avec patio en Kabylie, Algérie. Appréciation de la qualité de l'atmosphère aéraulique et du confort estival en fonction de l'agencement du patio.	L'efficacité est influencée par la hauteur, la superficie et l'ouverture du patio. Les données indiquent une amélioration notable du confort aéraulique et thermique dans les pièces qui donnent sur le patio, par rapport aux pièces ne disposant pas de patio.
Ventilation à travers les fenêtres	Avec des ouvertures du côté au vent et du côté sous le vent, le mouvement de l'air se fait de la zone de haute pression vers la zone de basse pression à travers le bâtiment. La quantité d'air impliquée est comme tout autre air en mouvement et a une grande inertie. (Bouakaz, 2015).	 Figure 16: Influence des dimensions des fenêtres. Source : (Bouakaz, 2015)	Guerout et Boudina, 2022.	Etude de la ventilation unilatérale et transversale dans des espaces présentant diverses configurations d'ouvertures.	La ventilation unilatérale s'avère efficace lorsque la profondeur de l'espace est moins de 2,5 fois sa hauteur.

2.5.Espaces de transitions :

2.5.1. Introduction :

Dans les domaines de l'architecture et de l'urbanisme, la notion d'espace de transition constitue un concept clé. Elle désigne ces zones intermédiaires situées à la jonction d'espaces aux fonctions ou aux caractères contrastés, comme ceux qui séparent le domaine public du domaine privé, ou encore l'intérieur de l'extérieur. Ces lieux d'articulation jouent un rôle déterminant dans la qualité des ambiances architecturales et influencent fortement la manière dont les usagers perçoivent, habitent et s'approprient leur environnement bâti et peuvent parfois servir de sortie de secours ou d'urgence (Deshmukh, 2009).

Cependant, ces espaces sont souvent réduits à de simples zones de circulation ou de passage, sans qu'on leur reconnaisse pleinement leur potentiel en tant qu'éléments porteurs de valeur spatiale, symbolique ou sociale. (REFFAF Ferial Ouidad). Les espaces de transition, qui interagissent avec les espaces intérieurs et extérieurs et sont définies comme des zones tampons, ont été employées en tant que stratégie de refroidissement passif depuis longtemps. Elles sont toujours perçues comme des zones potentielles pour diminuer la consommation d'énergie et créer des espaces confortables qui communiquent avec l'extérieur (Baiz & Fathulla, 2017 ; Cantón et al. 2014 ; Kwong & Ali, 2011 ; R. Li, 2007 ; Pitts, 2013 ; Pitts & Saleh, 2006 ; Sher et al. 2019 ; Soflaei et al. 2016 ; Taleghani et al. 2014). Cette étude vise à analyser l'effet des espaces de transition sur le confort de l'utilisateur, en tant que technique de rafraîchissement passif.

2.5.2. Origine et évolution de la notion d'espace de transition :

L'émergence des espaces de transition découle d'une prise de conscience climatique et de l'usage social d'une cour centrale dans l'architecture traditionnelle (Li 2007). Cette partie synthétise l'analyse du contexte historique des espaces de transition, incluant les notions et concepts de développement ainsi que leurs évolutions en termes de formes architecturales et d'usages fonctionnels au cours des années.

A. L'évolution des espaces de transition :

Des origines antiques au XVIIIe siècle

Les espace de transition ont fait leur apparition depuis environs 3000 ans avant JC et étaient principalement des cours intérieures intégrée aux espaces pour des raisons sociales et ça permettaient également l'éclairage naturel et la ventilation. L'apparition première s'est faite dans les maisons d'Ur en Mésopotamie, puis en chine, le Siheyuan avec une configuration similaire. Des cours similaires existaient également dans les palais romains et qui jouaient un rôle social.

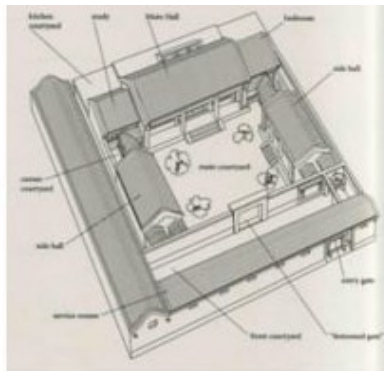


Figure 17 : section et plan d'une cour d'une maison mésopotamienne. Source : (Tse, M. Y. (2020).

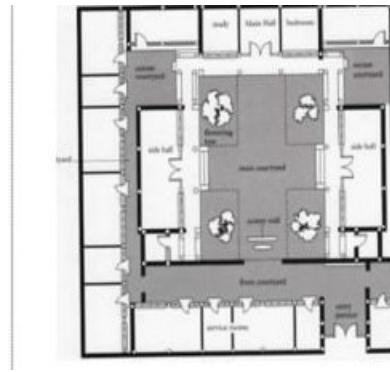


Figure 18: section d'un maison persane montrant l'utilité de la cour comme puit d'air. Source : (Tse, M. Y. (2020).

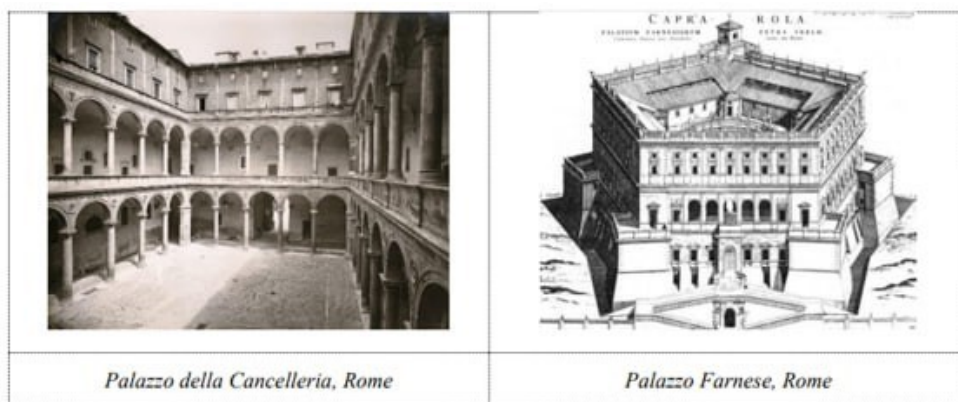


Figure 19 : exemple des cours traditionnelles à Rome. Source : (Tse, M. Y. (2020).

Le XIXe siècle : l'avènement de l'acier et du verre

Le développement des matériaux de construction a donné naissance à des transformations des cours en des espaces fermés couverts en acier et du verre ce qui a donné naissance à l'atrium. Sa prolifération s'est faite via des projets connus tel que la *Galleria* de Milan (1867) puis dans des bâtiments publics, hôtels, magasins et même des bureaux. Ces atriums ont aussi donné une touche avant-gardiste aux constructions.

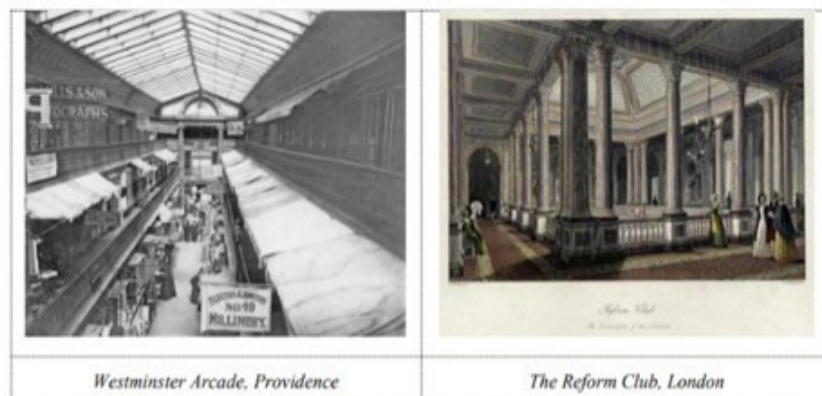


Figure 20: exemples de développement d'atriums au début de 19ème siècle (Tse, M. Y. (2020).

Le XXe siècle : diffusion et innovations

Au début du XXème siècle, aux états unis, le concept de l'atrium a trouvé tout son plein essor avec le développement de l'industrie de l'acier et du verre ce qui a donné encore une autre fois un usage plus important à travers des projets célèbre tel que le Larkin Building (1903) et le Guggenheim Museum (1959). Et encore une autre fois, l'atrium montrait une image avant-gardiste et l'espace résultant servait comme espace de rassemblement et de distribution.

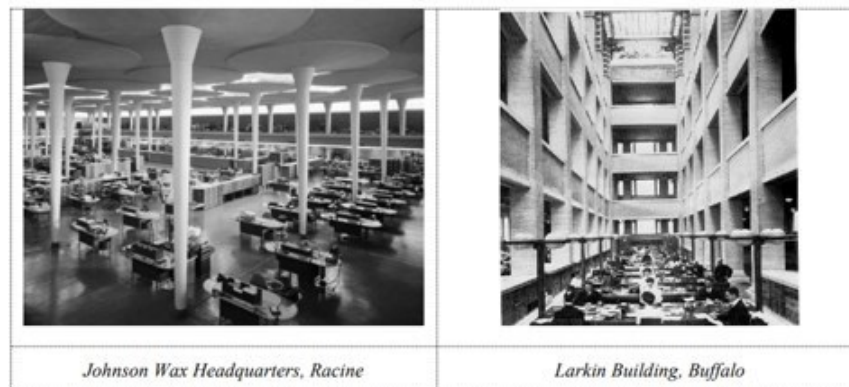


Figure 21 : exemple du développement des atriums au début de 20ème siècle. Source : (Tse, M. Y. (2020)).

Présent : vers une architecture durable et multifonctionnelle

Au fil des dernières décennies, les espaces de transition ont connu une évolution vers différentes formes, répondant à divers objectifs au sein d'un bâtiment, grâce à l'utilisation de technologies avancées comme les nouveaux matériaux, incluant le vitrage et les structures, ainsi que la modélisation informatique (Samant 2011). Les espaces de transition, tels que les atriums, sont désormais une caractéristique prédominante dans les environnements construits de diverses régions du monde, qui présentent des climats et des cultures diversifiés (Samant 2011). Ils englobent une diversité de configurations, allant d'un balcon et d'un couloir à une cour ou un atrium (Taleghani et al. 2014). Ces éléments peuvent



Figure 22 : bâtiments exemplaires récents avec des espaces transitionnels au siècle présent. Source : (Tse, M. Y. (2020)).

Être fixés ou non à un édifice ; ils peuvent se trouver en bordure ou au cœur du bâtiment, reliant une extrémité à l'autre (Hui et Jiang 2014).

Les espaces de transition peuvent offrir un environnement plus confortable en agissant comme zone tampon thermique, réduisant le choc thermique pour les occupants entrant ou sortant des espaces (Pitts et Saleh 2007). Ils représentent aussi un caractère physique esthétique et un moyen potentiel d'économie d'énergie (Chun et al. 2004). Des bâtiments récents avec espaces de transition, comme illustré en Figure 2-11, démontrent ces caractéristiques. Ils montrent également que ces espaces ne sont plus forcément « centroidaux » et « intérieurs ». Parkview Green à Pékin (2012) illustre cette idée moderne d'espaces de transition sous forme d'atrium, créant un lien fort entre bâtiments et climat urbain. L'atrium devrait continuer à être développé dans l'architecture moderne, notamment dans les bâtiments commerciaux et de services comme les centres commerciaux et écoles (Danielski et al. 2016).

2.5.3. Type des espaces de transitions :

Les espaces de transition peuvent réduire le choc thermique pour les occupants passant d'un espace à un autre est essentiel pour ajuster leurs attentes en matière de confort (Nakano et al. 1999). La revue de la littérature nous permis d'identifier plusieurs types selon leur position et forme. D'après les travaux publiés, notamment de Chun C., Kwok A., Tamura A (2004), les espaces de transition exhibent une variété considérable de caractéristiques distinctes. Voir figure ci-dessous.

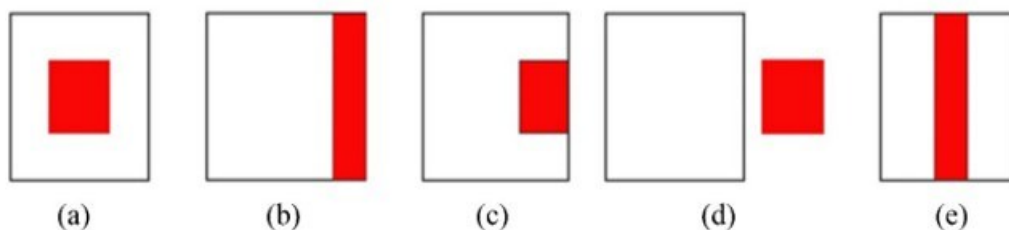


Figure 23: types des espaces de transition : type(a) central, type(b) péri-métrique, type(c) hall, type(d) non attaché, type (e) passage. Source : (Avantaggiato, M. (2018).)

On Peut classer les espaces de transition de la manière suivante : (i) Type (a) central, complètement clos par les parois du bâtiment et exposé au ciel, comme c'est le cas pour les cours, les patios ou encore les atriums. (ii) Type (b) péri-métrique : un espace de liaison couvert connecté à l'édifice, où les conditions externes dominent, tels que les porches, les couloirs, les arcades et les balcons. (iii) Type (c) espace d'accueil : un espace transitoire situé à l'intérieur d'un édifice, où les conditions sont sans cesse modifiées au rythme des entrées et sorties des personnes de l'édifice. Ces espaces sont généralement situés avant les salles de projection dans les cinémas ou les auditoriums dans les théâtres, où le public se divertit avant et après le spectacle. (iv) Type (d) non lié : un élément externe non lié à une

construction, qui est entièrement influencé par la manière dont la conception de la structure affecte le climat extérieur, comme une pergola, une station routière ou des pavillons. (v) Type (e) traversant : un espace de passage couvert, allongé par les murs d'une construction. Il a deux ouvertures sur les côtés les plus courts, semblable à une galerie.

Selon la fonction, on distingue trois principales catégories d'espaces de transition : les zones d'accès, de passage, et d'occupation de longue durée (Pitts 2013). Les zones d'entrée, situées près de l'extérieur, permettent un accès rapide (environ 5 minutes). Les zones de circulation connectent divers espaces intérieurs et requièrent un mouvement lent ou des pauses courtes (5 à 10 minutes). Les espaces d'occupation prolongée, tels que les atriums, sont des lieux généralement vitrés et fermés où l'activité est modeste (souvent en position assise) et la durée de présence plus étendue (10 à 30 minutes), en fonction de l'utilisation prévue du lieu. Voir figure ci-dessous.



Figure 25 : exemples des espaces de transitions école de Teresianas à Barcelonne . Source : (García, 2014).



Figure 24 : exemples des espaces de transitions contemporains , hotel Oasis à Singapore. Source : (Kopter et Bingham, 2016).

2.5.4. Les espaces de transition comme régulateur thermique :

Plusieurs études se sont focalisées sur les espaces de transition dans le but de caractériser les meilleurs caractéristiques pour une optimisation meilleure du confort hygrothermique. La dimension des zones de transition est aussi un élément qui affecte l'efficacité de la ventilation des espaces. Li et ses collaborateurs ont déterminé dans leurs travaux que l'accroissement de la dimension de l'atrium pour le modèle carré entraînerait une meilleure performance en ventilation et donc un meilleur refroidissement (Li et al. 2010). Selon Taleghani et ses collaborateurs, la dimension de la cour influence positivement l'efficacité de la ventilation, pouvant être exploitée pour une ventilation naturelle (Taleghani et al. 2012). En ce qui concerne la ventilation naturelle grâce à des espaces de transition, Shi a mesuré l'influence de la configuration architecturale de la cour sur la ventilation naturelle et a utilisé la CFD comme instrument d'analyse, ce qui a conduit à déterminer que le rapport largeur/longueur de 1,0 et le ratio hauteur du bâtiment nord/hauteur du bâtiment sud variant de 1,2 à 1,4 sont les critères idéaux pour assurer une ventilation naturelle optimale (Shi 2013). D'autres études ont exploré le rôle des espaces de transition dans la gestion de l'éclairage naturel mais on s'est limité à la ventilation naturelle de par la situation de notre

projet. Pour l'étude du confort, en Italie, EURAC Research (année) ont trouvé que la galerie présente un environnement thermique différent des espaces entièrement clos, influencé par l'ouverture, la transparence et les matériaux. Le modèle PMV tend à surestimer l'inconfort entre 25–28°C et sous-estimer le confort à 24°C. Le modèle adaptatif, bien que conçu pour des bâtiments naturellement ventilés, s'avère pertinent dans ces espaces semi-ouverts. Les usagers des galeries semblent tolérer des températures plus élevées que celles prévues par les normes classiques. Vitesse de l'air souvent faible ($<0,25$ m/s), mais influencée par la morphologie spatiale et les matériaux.

2.5.5. Évaluation du confort thermique dans les espaces de transition :

Vue d'ensemble du confort thermique dans les environnements bâtis :

Depuis de nombreuses années, différentes stratégies sont mises en œuvre dans les espaces construits, tels que les résidences privées et les espaces publics, afin d'obtenir le niveau souhaité de confort thermique intérieur (Elaiab 2014), compte tenu de l'importance du confort thermique. Raw et Oseland ont déterminé à l'issue de leurs travaux que la compréhension du confort thermique peut apporter les cinq bénéfices suivants pour l'élaboration des bâtiments (Raw et Oseland 1994) :

1. l'apport d'indications pour la conception des édifices et des espaces clos ;
2. une meilleure maîtrise des environnements trop extrêmes pour les résidents du bâtiment
3. l'amélioration de la qualité de l'air intérieur ;
4. la diminution de l'émission de carbone ;
5. le renforcement de la productivité des occupants du bâtiment.

De nombreuses études récentes ont démontré l'effet bénéfique d'un environnement thermiquement agréable sur le bien-être et la performance des occupants (Wyon 2005 ; Akimoto et al. 2010 ; Lan et al. 2011 ; Elaiab 2014 ; Al Horr et al. 2016). La figure 2-12 démontre que l'importance du confort thermique dans les espaces construits a suscité un intérêt croissant pour la recherche sur le sujet au cours de la dernière décennie (Rupp et al. 2015). Selon Rupp et ses collaborateurs, le confort thermique est aussi subdivisé en trois catégories : extérieur, intérieur et espaces de transition (semi-extérieur) (Rupp et al. 2015)

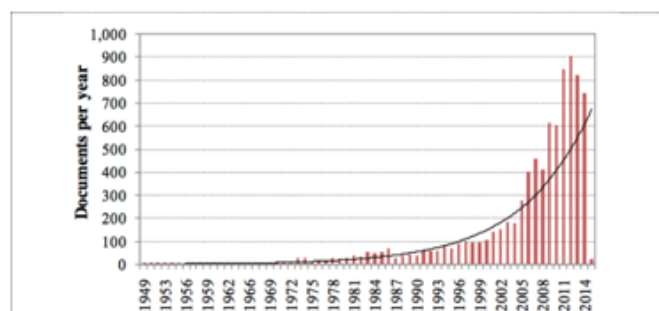


Figure 26 : nombre d'articles dans le domaine du confort thermique publié par an. Source : (Rupp, Vasquez, Lamberts, 2015).

2.5.6. Application de la ventilation naturelle dans les espaces transitoires des

bâtiments :

L'échange d'air entre les espaces extérieurs et intérieurs sans recours à des dispositifs mécaniques comme les ventilateurs ou la climatisation est assuré par la ventilation naturelle (Omrani et al. 2017). L'aération naturelle offre la possibilité d'apporter de l'air pur à un édifice, de favoriser le mouvement de l'air et d'évacuer la chaleur interne tout en diminuant la demande énergétique (Hughes et al. 2012).

La ventilation naturelle est perçue comme une stratégie de conception passive significative, ce qui suscite un grand intérêt pour la recherche (Khanal et Lei 2011). Abdullah et Wang ont évalué l'influence de la géométrie de l'atrium sur sa ventilation et son efficacité thermique (Abdullah et Wang 2012). Hussain et Oosthuizen ont examiné les performances de ventilation d'un atrium situé dans une cheminée solaire (Hussain et Oosthuizen 2012). Aldawoud () a mené une autre recherche qui a analysé l'efficacité de la ventilation naturelle dans diverses dispositions géométriques de l'atrium, en se basant sur les rapports d'aspect de la section transversale, c'est-à-dire la mesure de la longueur par rapport à la largeur (Aldawoud 2013).

2.5.7. Etude de cas :

Tableau 10: étude de cas sur l'espace de transition. Source: auteur

Indicateur	Nom de chercheur	Résumé	Résultats
Confort thermique des espaces de transition	Kwong, Adam, et al.	Cette étude se concentre sur deux types d'espaces de transition dans deux sites universitaires : des zones semi-ouvertes et des couloirs entièrement fermés. L'objectif était d'analyser les réponses subjectives des occupants aux conditions thermiques et de comparer les résultats avec les modèles théoriques de confort thermique (PMV-PPD). Des mesures environnementales (température, humidité, vitesse de l'air, etc.) ont été prises et comparées avec des enquêtes subjectives sur le confort thermique.	Les résultats ont montré que les espaces semi-ouverts (U-street) étaient fortement influencés par les conditions extérieures, avec des variations importantes de la température et de la vitesse de l'air. En revanche, les couloirs fermés (CPD LG) étaient plus stables thermiquement.. La tolérance thermique dans ces espaces était plus large, avec environ 90 % des participants acceptant les conditions thermiques. En termes d'économies d'énergie, une réduction de 26 % de la consommation d'énergie a été estimée pour les espaces de transition.

2.6. Recherche thématique :

2.6.1. Présentation du thème :

L'Eco-Souk maritime d'Ain Benian est l'une des facettes qui relie le processus de revitalisation urbaine et le développement durable. Il s'agit d'un projet d'envergure, dont l'objectif principal est de réaménager le centre-ville en un lieu de vie animé en réhabilitant l'ancien marché. L'Eco- Souk serait en mesure de répondre aux besoins des habitants tout en mettant en valeur le patrimoine local. La recherche thématique a pour but de la compréhension du thème et de développer une problématique vise à explorer les concepts clés du projet pour faire une future conception. Cette section permet d'identifier les concepts pour guider notre projet.

2.6.2. Choix du thème :



Pourquoi souk ?

Le souk est un hommage à la tradition et au patrimoine, visant à préserver la fonction historique du marché traditionnel d'Ain Benian tout en le réaménageant pour s'adapter aux besoins actuels.



Pourquoi commercial ?

Pour conserver la vocation principale du souk, qui est le commerce. L'idée est de transformer le souk en un espace hybride, moderne et écologique, tout en respectant les orientations du pos, Notamment la proposition d'un centre commercial à la place du marché traditionnel d'Aïn Benian.



Pourquoi maritime ?

Le choix du maritime est dicté par la localisation du site, fortement liée à son identité littorale. Aïn Benian, connu comme village des pêcheurs, offre une opportunité unique de concevoir un espace qui reflète son caractère marin.

2.6.3. Le Souk :

2.6.3.1. La définition du souk :



Le terme souk aurait son origine dans l'araméen shūkā, qui signifiait à l'origine rue, puis a évolué pour désigner un marché. Il est présent dans la formation de nombreux noms de lieux. Dès les débuts, cette expression englobe diverses formes de pôles d'activités commerciales au Proche-Orient et au Maghreb. Le mot souk sert également de substitut à mawsim pour faire référence à la foire annuelle qui est liée à une célébration ou un pèlerinage religieux. (Encyclopædia Universalis, 2023).



 **Une dimension économique :** C'est le cœur des transactions commerciales, un endroit où se croisent artisans, commerçants et clients. (Arnaud, 2005).

 **Une dimension sociale :** c'est un endroit propice aux rencontres, aux interactions sociales et culturelles, où diverses communautés se côtoient. (Arnaud, 2005).

Une dimension symbolique : il représente un emblème de la cité, de sa personnalité et de son passé. Il est fréquemment le centre névralgique de la Cité. (Arnaud, 2005).



Figure 27: un emblème de la cité, de sa personnalité et de son passé. Source : (Arnaud, 2005).

2.6.3.2. Évolution historique :

Origines : Le souk trouve ses racines dans l'époque antique. C'était initialement un point de rencontre pour les transactions commerciales et les activités sociables. (Arnaud, 2005).

Période islamique : L'émergence de l'Islam donne une nouvelle dimension au souk. Il se transforme en un point focal de la vie citadine, associé à la mosquée et aux entités religieuses. (Arnaud, 2005).

Moyen Âge : Le souk prend forme et devient plus complexe. Il se métamorphose en un véritable secteur commercial, doté de rues thématiques, de caravansérails et de métiers structurés. (Arnaud, 2005).

Époque moderne : Le souk est affecté par les changements de la ville moderne. Il évolue tout en préservant fréquemment son aspect traditionnel. (Arnaud, 2005).

2.6.3.3. Types de souk et la structure spatiale et fonctionnelle de souk :

Selon Dilmi Djamel (2006), on peut classer les marchés traditionnels dans les villes historiques en fonction des activités commerciales qui y étaient menées, telles que : le commerce de détail, le commerce en gros et les activités de production. Dans les villes islamiques, les *souqs* traditionnels se situent dans le quartier de la mosquée du vendredi pour un accès facilité. La mosquée du vendredi ne fait pas seulement office de centre d'activités religieuses, elle sert également de lieu de rassemblement pour tous les résidents de la ville (Heba Osama, 2020). Par ailleurs, dans d'autres contextes de marché, la mosquée, l'école et le bain public étaient interconnectés et constituaient un tout cohérent (Dilmi Djamel, 2006).

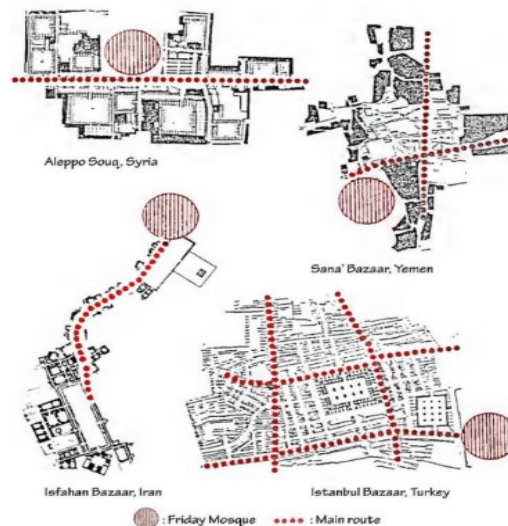


Figure 28 : Les diverses configurations des principales voies du souq en lien avec la mosquée du vendredi. Source : Heba Osman, 2020.

Dans les marchés traditionnels des villes historiques, les boutiques proposant des produits similaires étaient disposées ensemble le long des *zniket*, souvent nommées en fonction de ces activités spécifiques (Heba Osama, 2020). Ce système a facilité l'inspection des marchandises et a simplifié le contrôle de la qualité et la collecte des taxes pour le Muhtasib. (Dilmi Djamel, 2006).

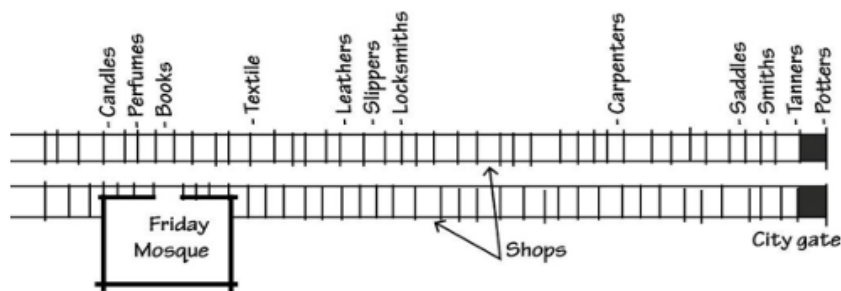


Figure 29: Disposition typique des marchandises, source : Heba Osman, 2020.

On distingue deux types de configurations de souq, à savoir le souq linéaire et le réseau de souqs. Le souk linéaire possède une voie principale avec des boutiques de part et d'autre, tandis que le souk réseau dispose de rues qui se croisent à angle droit. Les deux configurations suivent une équation spécifique de mosquée du vendredi, de souk et d'habitations résidentielles (Heba Osman, 2020).

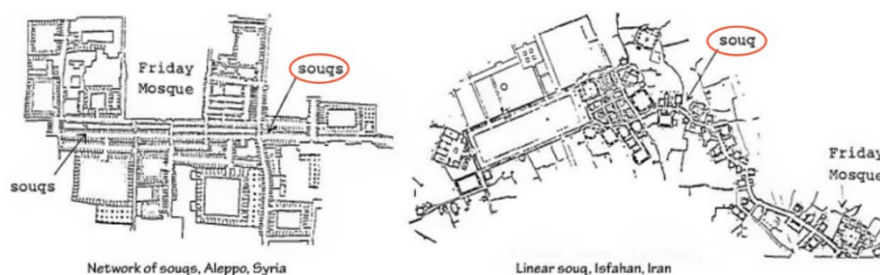


Figure 30 : Disposition des souqs, à gauche : réseau de souqs en Syrie. A droite : Souk linéaire en Iran. Source : Heba Osman : Heba Osman, 2020.

L'espace du souk dans les villes historiques abrite aussi des édifices publics tels que des mosquées, des écoles, des cafés, des restaurants et des fontaines accessibles au grand public (Dilmi Djamel, 2006). Ces bâtiments et éléments se situent dans la zone commerciale, parfois fusionnés avec des édifices commerciaux, et dans d'autres situations, présents en tant que constructions autonomes (Idem).

2.6.3.4. Le souk en Algérie :

Les recherches que nous avons effectuées sur les marchés traditionnels algériens ont mis en évidence un déficit d'offre pour les femmes et des soucis de sécurité qui dissuadent leur visite. C'est pour cette raison que nous avons opté pour le démarrage d'un projet visant à rehausser la valeur du patrimoine des souks. L'objectif d'un projet est de concevoir un marché moderne, sécurisé et attrayant, qui satisfait les exigences des résidents et de tous les acheteurs.

2.6.3.5. Le souk entre hier et aujourd'hui

Tableau 11:le souk entre hier et aujourd'hui. Source : auteur d’après (Nabira, 2024).

/	Structure et Design	Fonctionnalité	Ambiance et Accessibilité	Rôle Social et Culturel
Hier	-des espaces ouverts intégrés dans le tissu urbain, avec des étals de vente directement accessibles. - Ils avaient une architecture traditionnelle avec des ruelles étroites et des échoppes.	Centre de commerce local, où les échanges se faisaient directement entre producteurs et consommateurs. C'était aussi un lieu de socialisation et d'interaction communautaire.	L'ambiance était très animée et informelle, avec un accès libre à tous. Les échanges étaient souvent bruyants et dynamiques	Le souk était un lieu central de la vie sociale, où se déroulaient non seulement des transactions commerciales mais aussi des événements culturels
Aujourd'hui	Des infrastructures plus organisées, parfois couvertes ou climatisées. Les aménagements intérieurs sont souvent plus structurés, avec des allées larges et un agencement plus formel.	Le commerce reste central, les souks modernes intègrent également des éléments touristiques, avec une offre diversifiée de produits artisanaux et souvenirs pour attirer les visiteurs.	Bien que l'ambiance reste vivante, certains souks sont devenus plus organisés pour le tourisme, avec des heures d'ouverture spécifiques et une gestion plus stricte de l'espace.	Bien qu'ils conservent une certaine fonction sociale, les souks modernes doivent souvent rivaliser avec d'autres formes de commerce (centres commerciaux)

	Technologie et Innovation	Produits Offerts	Illustration
Hier	Les transactions se faisaient principalement en espèces avec aucun d'outils technologiques	Les souks proposaient principalement des produits locaux, tels que des denrées alimentaires, des textiles et de l'artisanat traditionnel	
Aujourd'hui	L'utilisation de technologies modernes (paiements électroniques, marketing en ligne) est en augmentation dans certains souks pour répondre aux attentes des consommateurs contemporains.	Les souks offrent une gamme plus large de produits, y compris des articles importés, des marques internationales et des produits de luxe.	

2.6.4. Le centre commercial :

L'idée de centre commercial est donc associée au bâtiment qui abrite des magasins et des zones commerciales (magasins en gros, etc.). Son objectif est de réunir en un seul lieu divers espaces afin de permettre aux clients potentiels de faire leurs emplettes aisément. Offrant une fonction primordiale, ces espaces visent à regrouper une variété de commerces en un seul lieu et à proposer un large éventail de produits pour encourager l'acte d'achat (LAROCHE S, 2008).

2.6.4.1. Évolution historique :

Nous voudrions à travers cette lecture historique retracer les faits les plus importants qui ont modifié et transformé la structure spatiale des centres commerciaux, voir figures ci-dessous. En effet, les espaces commerciaux ont connu d'importantes transformations. Durant la période de l'Antiquité les centres commerciaux se présentaient principalement sous forme de placettes ouvertes comme l'agora grecque à Athènes ou le Forum Boarium à Rome, avec qui on note la présence des marchés couverts protégeant les commerçants des intempéries. À la période tardive de l'Antiquité (476-1492), le commerce s'est structuré autour des rues spécifiques et parfois autour des quartiers et c'est en cette période que l'on note l'apparition de galeries ou passages couverts abritant diverses activités commerciales telles que les boutiques, cafés et lieux de divertissement, créant des espaces multifonctionnels.

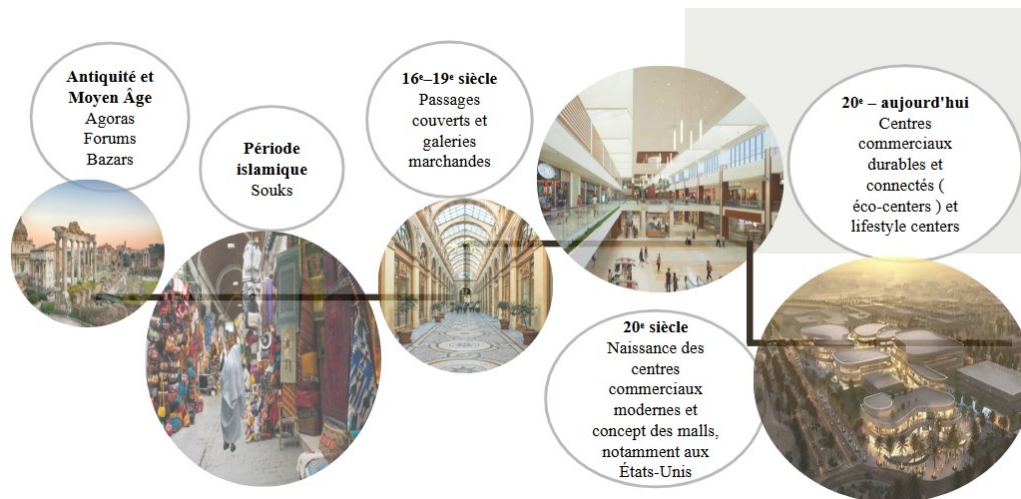


Figure 31: évolution historique du centre commerciale. Source : auteur.

Sous l'époque islamique (570-910), le commerce s'est vu dépassé les limites géographiques pour que le commerce devienne maritime et il s'est développé grâce à des avancées en navigation, et le commerce s'est organisé le long des axes importants organisés autour des mosquées, éléments centraux de la ville islamique. Pendant la période de la révolution industrielle (16e-19e siècle) on note l'arrivée de nouveaux matériaux de construction tels que l'acier et le verre, ces derniers ont permis la construction de galeries marchandes couvertes et qui symbolisaient autrefois la modernité. Enfin, au XXe siècle, et spécifiquement après la Seconde Guerre mondiale, les premiers centres commerciaux combinant marché couvert et passages couverts ont vu le jour en centre-ville, et vu la congestion provoquée par leur présence en centre-ville, durant les années 1970, on note le développement des espaces commerciaux périurbains ce qui a donné naissance aux mégacentres éloignés certes du centre-ville mais intégrant des espaces récréatifs. Ainsi, chaque époque a apporté des innovations architecturales et organisationnelles adaptées aux besoins économiques et sociaux de son temps.

2.6.4.2. Types de centre commerciaux :

Selon la localisation :

Les centres commerciaux urbains:

Ces centres commerciaux sont situés au centre des villes, leur superficie s'étend de 5 000 à 20 000 m² et regroupent une vingtaine de boutiques et services : ils peuvent parfois se présenter sous la forme de galeries où les magasins sont alignés le long d'une rue abritée ; leur stationnement est souterrain. Ces centres ont pour mission primordiale d'organiser ou de consolider un pôle urbain. (Carol Maillard, 2007)

Les centres commerciaux périphériques :

Ils sont situés en périphérie, avec des surfaces de vente allant de 40 000 à 100 000 m². Dotés d'une bonne infrastructure, ils offrent presque l'intégralité des services que l'on trouve en centre-ville : supermarché alimentaire, boutiques spécialisées, services divers, restaurants et

cinémas. Ils disposent d'un atout significatif supplémentaire, à savoir un vaste parking extérieur aisément accessible.

Selon la taille :

Les centres commerciaux de proximité :

Ils disposent d'une superficie minimale de 5 000 m² et/ou d'au moins 20 boutiques ou services. Ils ciblent une clientèle à l'échelle locale. (Mekid, Hacı, & Sabour, 2017)

➤ Les grands centres d'achats :

Ils doivent avoir une superficie d'au moins 20 000 m² et / ou un nombre minimum de 40 magasins et services. Ils ciblent une clientèle à l'échelle de la ville. (Mekid, Hacı, & Sabour, 2017)

➤ Les centres commerciaux à l'échelle régionale :

Ils disposent d'une superficie excédant les 40 000 m² et / ou comptent au minimum 80 boutiques et services. Ils ont une portée de clientèle à l'échelle régionale. (Mekid, Hacı, & Sabour, 2017)

➤ Les centres commerciaux super régionaux : ils disposent d'une superficie dépassant les 80000 m² et/ou hébergent un minimum de 150 boutiques et services. Ils ont une portée de clientèle qui s'étend à l'échelle nationale. (Mekid, Hacı, & Sabour, 2017).

2.6.4.3. LE COMMERCE EN ALGERIE :

A-Petites Surfaces commerciales :

Les magasins traditionnels « *hanoute* » : Il s'agit d'espaces de vente dont la superficie est inférieure à 100 m², où l'activité principale se concentre sur la commercialisation, principalement destinée à vendre des produits de première nécessité. La majorité des immeubles résidentiels ont leur rez-de-chaussée occupé. Ils réalisent leurs conceptions sans aucune considération commerciale. (Mekid, Hacı, & Sabour, 2017).

Les kiosques : Il s'agit d'espaces préfabriqués, souvent situés en milieu urbain, possédant une superficie limitée (inférieure à 12m²). Construit à partir de matériaux légers tels que l'aluminium et le contreplaqué, ils sont soit fixes, soit mobiles. (Mekid, Hacı, & Sabour, 2017).



Figure 33 : marché d'Ain Benian. Source : auteur.



Figure 32 : marché d'Ain Benian. Source : auteur.

B. Moyennes Surfaces commerciales :

Les superettes : Ce sont des lieux de vente d'aliments en libre-service ayant une superficie allant de 120 m² à 400 m². Ils commencent à supplanter les boutiques traditionnelles de produits alimentaires, leur design et leur réalisation sont basés sur des idées commerciales. (Mekid, Haci, & Sabour, 2017).

Les marchés : Ils sont les lieux de commerce les plus prisés en Algérie, occupant des espaces publics, des rues ou même des terrains vagues urbains. Ils se répartissent en marchés à ciel ouvert et couverts, quotidiens ou hebdomadaires, sans respecter de règles commerciales spécifiques. Au cours des dernières années, l'État a établi des normes d'implantation et de construction pour ces espaces. (Mekid, Haci, & Sabour, 2017).



Figure 34 : marché en Algérie. Source : Google map.



Figure 35 : superette en Algérie. Source : Google map.

C. Grandes Surfaces commerciales :

Les supermarchés : Il s'agit de lieux de commerce de détail en libre-service. Leurs superficies ne dépassent pas les 2500m². En Algérie, ces espaces sont souvent assimilés aux hypermarchés, nous n'avons pas réussi à trouver des exemples qui soient spécifiquement des supermarchés. (Mekid, Haci, & Sabour, 2017).

Les hypermarchés : Ces lieux de vente au détail en libre-service ont vu le jour en Algérie grâce à l'enseigne Carrefour qui a inauguré son premier hypermarché à Belouizdad le 16 janvier 2006. Ils proposent une vaste gamme de produits, qu'ils soient alimentaires ou non alimentaires. (Mekid, Haci, & Sabour, 2017).

Les centres commerciaux : Des lieux de vente regroupant une multitude de boutiques, situés en milieu urbain, disposant de parkings dédiés et d'une superficie minimale de 5000 m². (Mekid, Haci, & Sabour, 2017).

Les Malls : centres commerciaux et de divertissement.

Il s'agit d'un lieu polyvalent qui intègre des boutiques, des offres de restauration et des loisirs : ce sont les tendances émergentes des centres commerciaux destinés à devenir des points d'attraction dans leur zone d'influence. Le premier centre de cette catégorie est le centre commercial et de loisirs de Bâb Ezzouar.



Figure 37 : centre commercial Garden city. Source : Google map.



Figure 36 : centre commercial. Source : Google map.

2.6.4.4. Principe de conception d'un centre commercial :
L'analyse des exemples nous a permis d'identifier les fonctions mères autour desquelles un centre commercial pourrait être organisé, on note la présence des espaces d'accueil, d'échange, de détente et de loisir, et principalement de vente avec une section dédiée à la gestion du projet ce qui représente le bloc administratif. Voir la figure et le tableau ci-dessous. Le programme détaillé de notre projet est mis en annexe A1.

Espaces	Fonctions
L'accueil	Représente l'espace où se fait le premier contact entre l'utilisateur et l'équipement.
L'échange	Les activités destinées à faciliter les contacts économiques et les activités commerciales, comme les bureaux de transitaires.
Gestion et logistique	La gestion administrative (décision , facturation...).
La détente et le loisir	Activité qui apporte des satisfactions et assure un équilibre psychologique et physique.

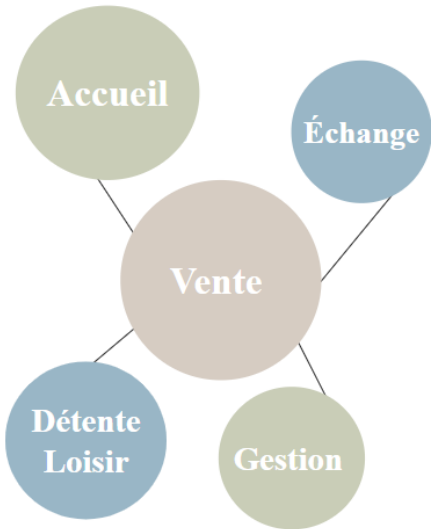
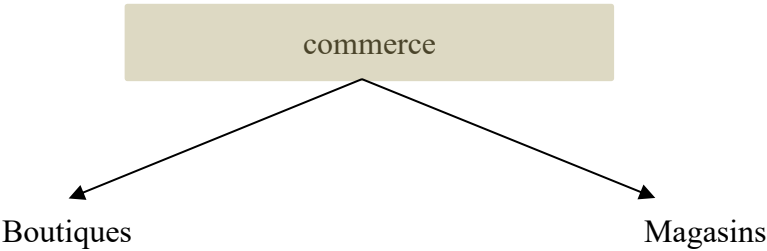


Figure 38 : Les fonctions principales. Source : (Sehili, S., & Dahamane, W. (2020)).

Les fonctions secondaires liées au commerce, on note la présence de **divers types** de magasin, vestimentaire, alimentaire, équipement de maison, des services activités de loisirs et la restauration. Voir figure ci-dessous.



Les activités commerciales peuvent se diviser en plusieurs groupes :

Tableau 12: les activités commerciales dans le centre commercial. Source : auteur.

Activités alimentaires	Activités vestimentaires	Activités d'équipement de maison	Divers services	Activités de loisir	Restauration
Supermarché Alimentation Spécialisée	Mode Tissu Chaussures	Meubles Électroménager	Pharmacie Agence de tourisme Salon de beauté	Jeux Bowling Vidéo	Cafétéria Fast food Restaurant

On note également la présence d'autres fonctions secondaires, que nous présentons ci-dessous avec les spécificités de chaque fonction.

Tableau 13: fonctions secondaires de centre Commerciale. Source : auteur

Parking	Restaurant	Administration	Circulation	Circulation
Les parkings dans les centres commerciaux jouent un rôle crucial en tant que premier point de contact pour les clients.	Cette fonction occupe un espace vaste, il peut être : cafeteria, restaurants, salon de thé.	Entrée séparée de celle des clients, éventuellement commune avec livraison, avec son propre escalier.	Un espace central et vital son rôle est la distribution, éclairage et ventilation, continuité visuelle.	Horizontale : circulation fluide, les passages avec des espaces de repos Verticale : les escaliers et les escalators et les ascenseurs sont obligatoire devant l'entrée donne sur les halls.

Espace de circulation par usage :

On note principalement 4 cheminement possible permettant de séparer le client de l'espace d'approvisionnement, voir figure ci-dessous. Le client pourrait explorer la façade principale alors que l'approvisionnement pourrait se faire en arrière-boutique ou centre commercial. Aussi, l'approvisionnement pourrait se faire en un couloir spécifique, comme l'approvisionnement pourrait se faire autour du centre alors que l'espace central se fera autour du projet. Ou inversement tel **qu'illustré** dans le schéma 4 ou le client a une circulation périphérique et l'approvisionnement prend **une position plutôt centralisée** dans le projet.

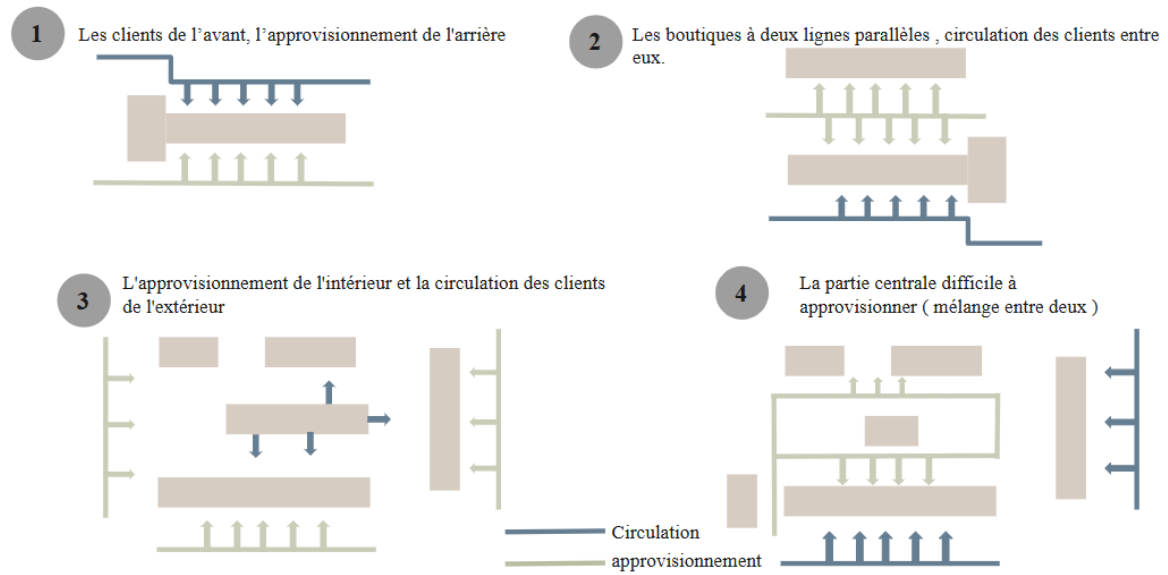


Figure 39:: la circulation dans l'espace commerciale. Source : auteur.

2.6.5. Cas d’étude :

Les études de cas suivantes ont été analysées selon 4 titres principaux: Environnement, Forme, Enveloppe et réponses climatiques.

Tableau 14: Synthèses études de cas. Source: auteur.

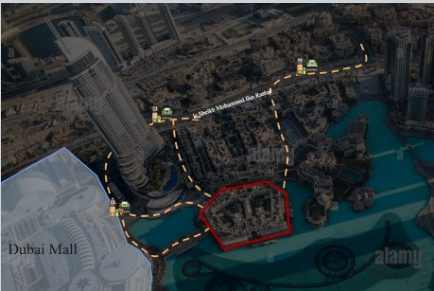
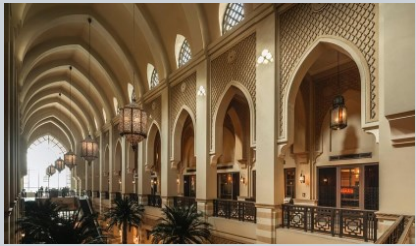
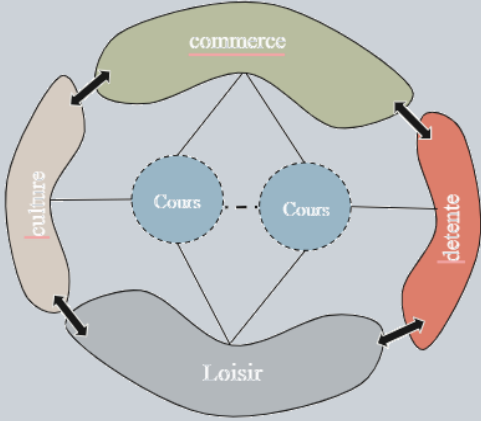
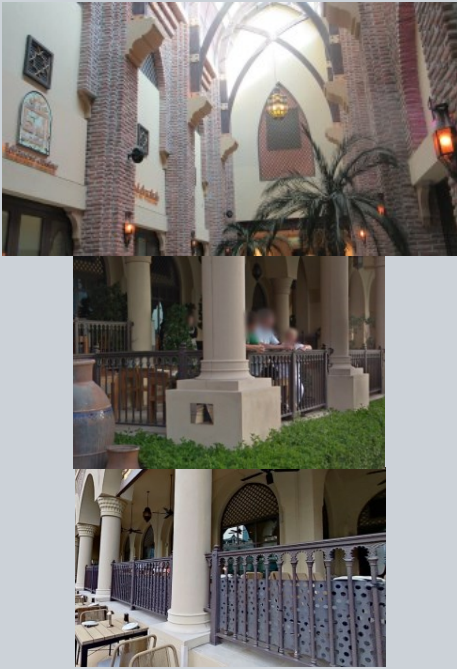
Cas d'etude						
	le nom du projet	Environmental	forme		Enveloppe	Reponses climatiques
		Concept urbain	Concept architectural	Concept programmatif	structure	
souk	Souk Al Bahar Dubai	-position centrale le rend facilement accessible par divers moyens de transport -Connectivité urbaine : Référence à la liaison directe entre les espaces clés comme le Burj Khalifa, le Dubai Mall et le Souk Al Bahar. -Intégration contextuelle : Lien entre le site, son environnement aquatique (souk maritime) -Accessibilité piétonne : Mise en valeur des ponts et passages piétonniers qui permettent une circulation fluide.	-forme organique compacte qui rappelle les marchés traditionnels reflète l’intimité. -Des cours centrales et des allées couvertes. -Éléments architecturaux : • Moucharabiehs. • Arches et colonnes. • Toits en terrasse. -le concept a Une relation directe avec l’eau. -Souk Al Bahar combine l’architecture traditionnelle arabe avec des touches modernes.	-Les activités sont organisées autour de cours intérieures et d’allées couvertes -Organisation fonctionnelle : • Zoning polyvalent : Division claire entre les espaces commerciaux, les zones de loisirs, et les restaurants pour une expérience fluide. -Activités principales : • Commerce artisanal : Boutiques dédiées à l’artisanat local. • Restauration gastronomique : Restaurants offrant une vue sur la fontaine et proposant des cuisines internationales, avec un accent sur les spécialités maritimes. • Espaces culturels : Petites galeries, expositions. • Loisirs familiaux.	-Matériaux traditionnels et modernes : • Pierre naturelle. • Bois sculpté. • Enduits texturés. -Une structure en béton armé, assurant solidité et durabilité • Colonnes massives et poutres intégrées. -Plafonds suspendus : Souvent ornés de motifs géométriques ou sculptés, intégrant des systèmes d’éclairage discrets pour maintenir l’ambiance traditionnelle.	-Concept architecturale : • Éclairage naturel. • Ventilation naturelle. -Envloppe: • Matériaux . • réfléchissants : Des matériaux clairs et réfléchissants sont utilisés sur les façades pour limiter l'absorption de chaleur. • Récupération des eaux pluviales.
			 			

Tableau 15: Synthèses études de cas. Source : auteur.

Cas d'etude						
souk	le nom du projet	Environmental	forme		Enveloppe	Reponses climatiques
		Concept urbain	Concept architectural	Concept programmatif	structure	
	The souk (central market) D' abu dhabi	-Le souk se situe au cœur de la ville, un point de convergence pour les habitants et les touristes, dans un quartier historique avec une forte valeur historico-commerciale. -integration central facilite l'accessibilité -activity suit son environnement (Commerce et culte). - Projet situé à proximité d'un certain nombre de Projets importants. -un arrêt de bus Intégré au projet.	-La forme est le résultat d'une réflexion approfondie sur l'architecture traditionnelle et les besoins d'un souk moderne. -Composition modulaire de 22,4x22, 4m² plan et 2.8x7m² en façade. -Superposition des volumes -Jeux de pleins et de vides -Rythmes et répétitions -la forme suit la fonction -projet qui réinterprète l'essence du souk traditionnel à travers l'utilisation de motifs géométriques, des alles (zenikettes) et des parcours, de patios, et de moucharabiehs, tout en adaptant ces éléments à un design contemporain.	-Mixité fonctionnelle : Créer un espace polyvalent qui combine le commerce (souk, boutiques, marché alimentaire), culture (espaces d'exposition, ateliers), et détente (restaurants, terrasses, espaces verts). -Organisation centrale : Le projet est conçu autour de cours intérieures et d'espaces ouverts, rappelant l'organisation des souks traditionnels -Organisation linéaire : Les allées principales sont organisées de manière rectiligne pour guider les flux des visiteurs. (Les espaces commerciaux sont alignés sur ces axes) -Espace flexible.	-La structure est mixte, combinant béton armé pour la solidité et des éléments en bois ou acier pour des finitions légères. -Des panneaux filtrants inspirés de motifs arabes permettent de réguler la lumière et de maintenir une température intérieure confortable. -Utilisation des matériaux de manière innovante.	Enveloppe : Énergie verte : éolienne et solaire • Panneaux. • Ventilation naturelle : Les patios et cours intérieures. • Matériaux thermiquement : L'utilisation du bois, du béton à forte inertie thermique et de la pierre naturelle. Forme : Toits végétalisés : Ils réduisent les îlots de chaleur • Façades filtrantes : Les moucharabiehs modernes contrôlent la lumière du soleil. - Toits coulissants/• Murs coulissants : ils protègent des fortes chaleurs et conservent la fraîcheur intérieure. Lorsqu'ils sont ouverts, ils favorisent la ventilation.

Tableau 16: Synthèses études de cas. Source : auteur.

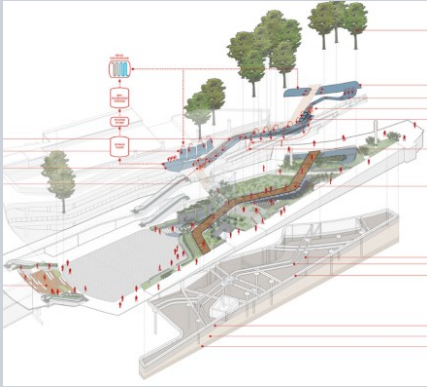
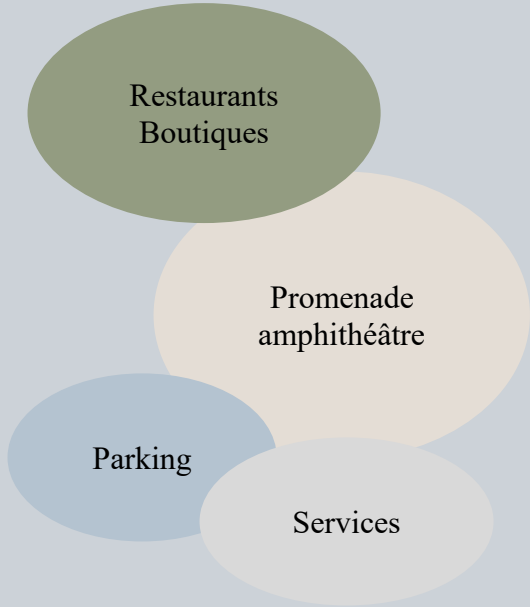
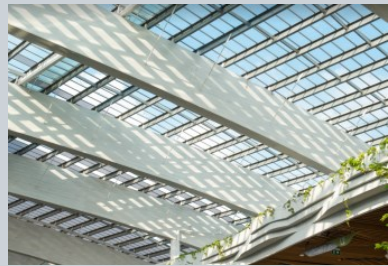
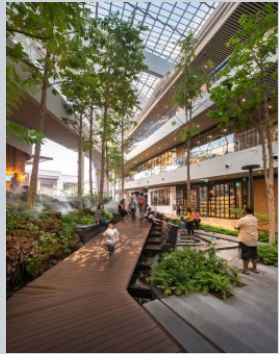
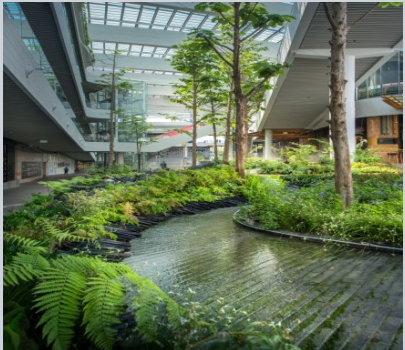
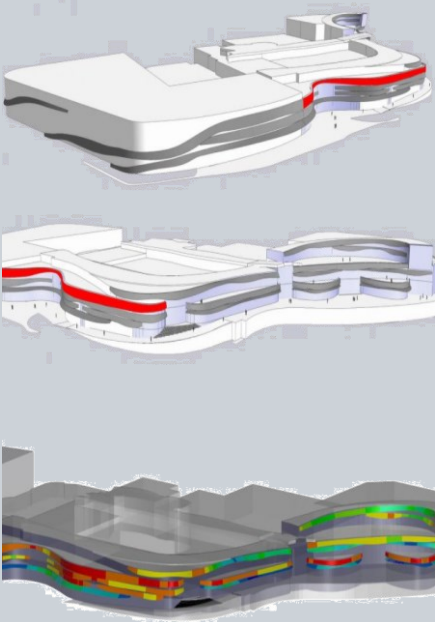
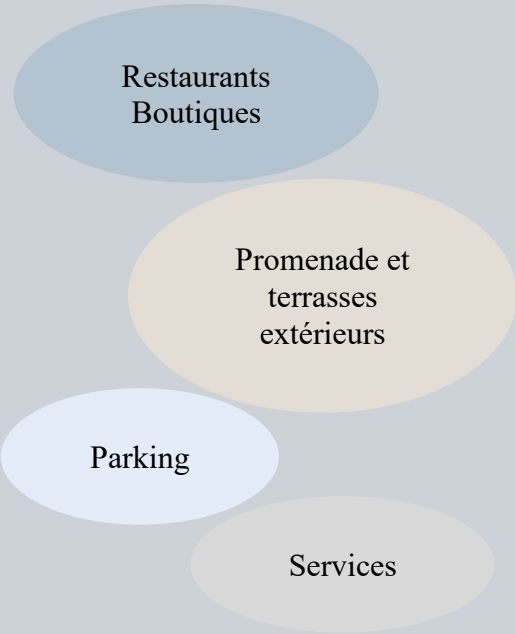
Cas d'etude.						
	le nom du projet	Environmental	forme		Enveloppe	Reponses climatiques
		Concept urbain	Concept architectural	Concept programmatif	structure	
		Le projet est une 'expansion semi-extérieure s'étend sur 14 000 mètres carrés intègre des espaces commerciaux avec des éléments environnementaux interactifs offrant expérience de shopping semi-extérieure.  	Intégrer le site dans son environnement naturel et urbain pour assurer une connexion harmonieuse avec les espaces environnants.  Afin de recréer une atmosphère similaire à celle d'une vallée naturelle, l'agencement du nouveau centre commercial en plein air s'organise autour d'une cour centrale. 	-Le projet intègre plusieurs fonctions : commerciale, détente, culturelle, loisir, gastronomie. Organisation spatiale : le premier niveau intègre les espaces commerciaux et l'espace centrale avec l'amphithéâtre et les esplanades et les autres étages intègrent que les boutiques et restaurants. 	-Le toit est constitué d'un mélange de panneaux en polycarbonate transparents et de panneaux en polycarbonate à contrôle solaire. Panneaux composites en ALM pour les façades et vitrage trempé.   -Utilisation du bois et granit Et la verdure forestière et des Points d'eau pour donner une Expérience d'un environnement naturelle. 	-Les éléments aquatiques sont également utilisés comme système de refroidissement. -Système de pulvérisation de brouillard dans le jardin. Vaste zone de végétation au sol et les bâtiments pour réduire les îlots de chaleur. -Toit en polycarbonate solide à contrôle solaire.  

Tableau 17: Synthèses études de cas. Source : auteur.

Cas d'etude						
	le nom du projet	Environmental	forme		Enveloppe	Reponses climatiques
		Concept urbain	Concept architectural	Concept programmatif	structure	
		-Le projet présente plusieurs accès mécaniques et piétons au projet, on remarque que la masse du projet prend pratiquement toute la surface de terrain. Le projet est situé à proximité de plusieurs infrastructures importantes telles qu'un aéroport, un hôtel, etc. L'activité du projet s'harmonise avec son environnement immédiat avec la mer méditerranée en intégrant des esplanades et terrasses extérieurs en relation avec la mer . 	-Les corps de bâtiments est compact sont habillés d'auvents à inclinaison variable, en forme de « vagues », sur plusieurs niveaux, appelés « rubans ». Ces rubans donnent une unité architecturale à l'ensemble du bâtiment. 	-Le projet intègre plusieurs fonctions, principales comme commerce ce et restauration et détente et des activités en relation avec la mer. 	-Rubans Brise-Soleil : Plus de 2,5 kilomètres de rubans brise-soleil en métal ont été ajoutés pour protéger les espaces intérieurs du soleil Ces rubans donnent une unité architecturale à l'ensemble du bâtiment. Ils sont revêtus d'une vêtue architecturale en clin de verre au rez-de-chaussée et en clin d'aluminium pour les étages supérieurs.  	

2.6.5.1. Conclusions :

L'étude des cas portant sur les souks traditionnels, les centres commerciaux et de loisirs, ainsi que l'intégration de la culture maritime, en lien direct avec notre projet, a constitué une ressource précieuse et un moteur de réflexion. Elle a permis d'identifier des pistes de conception et des orientations stratégiques en réponse aux contraintes climatiques spécifiques à notre contexte. Cette analyse offre un socle méthodologique solide pour assurer la réussite du projet, en privilégiant une approche architecturale durable, sensible aux particularités du climat local, et capable de revisiter l'esprit du souk dans une version contemporaine. Le projet vise ainsi à répondre efficacement aux besoins quotidiens des citoyens tout en enrichissant leur expérience par des espaces de loisirs, de détente et de divertissement.

2.6.6. Recommandation :
Après avoir analysé les études de cas, nous avons formule des recommandations qui devront être prises en compte lors de la conception de notre projet
Tableau 18:recommandation d'analyse thématique. Source : auteur.

Recommandations						
	le nom du projet	Environmental	forme		Enveloppe	Reponses climatiques
		Concept urbain	Concept architectural	Concept programmatif	structure	
Souk maritime commercial et de loisir		➤ Intégration centrale du projet dans le quartier et Suivre l'alignement du site. ➤ Accentuation des entrées pour marquer la transition entre l'intérieur et l'extérieur et prévenir Plusieurs accès pour assurer la fluidité. ➤ Projet situé au cœur de la ville de Ain Benian avec une forte valeur historico commerciale.	➤ Concept va combiner entre L'architecture traditionnelle Et besoin d'un souk Moderne. ➤ Une conception modulaire. ➤ Organisation réinterprète les données des souks. Traditionnelle comme : zenikettes, motifs géométriques, patios.	➤ Organisation spatiale Centrale et linéaire. ➤ Assurer la Multifonctionnalité en Integrant: commerce, Loisirs, détente, culture, Maritime. ➤ Intégration de la Végétation et des Éléments d'eau.	➤ Matériaux locaux et adéquats rassurants le confort thermique. ➤ Eclairage adéquat. ➤ Des grandes ouvertures Vitrées. ➤ Utilisations des moucharabiehs modernes.	➤ Intégrer des atriums et Patios avec la végétation et fontaines. ➤ Double vitrage et isolation Thermique. ➤ Assurer la ventilation Naturelle au cœur du bâtiment. ➤ Toit végétalisé et des toits Coulissants pour de protéger des rayons Solaires et ilot de chaleur urbain. ➤ Panneaux filtrants. ➤ Utilisations des couleurs Claires.

Tableau 19:les fonctions principales dans le projet. Source : auteur

2.6.7. Programme du projet :
En combinant les atmosphères du souk traditionnel, du centre commercial moderne et des espaces de loisirs, ainsi que des aspects liés à la culture maritime, nous avons élaboré un programme apte à satisfaire les exigences journalières des Résidents. Ce programme met en avant une gamme d'activités et d'espaces modernes, tout en mettant l'accent sur la mise en valeur et la protection du Patrimoine culturel et traditionnel. Par la suite, un programme quantitatif a été conçu pour structurer de façon précise tous les espaces et activités. Pour davantage d'informations, merci de vous référer au tableau de programmation joint dans les annexes.

Fonctions principales	Sous fonctions principaux
Commerce	Vêtements, chaussures, bijouterie, meubles, électroménager, librairie, marché traditionnel des fruits et légumes et poissons et produits locaux...etc.
Loisir	Espaces extérieurs de repos, salles et aires de jeux en plein air...etc.
Culturel	Expositions et galeries maritimes sur l’histoire maritime et des pêcheurs, ateliers créatifs ...etc.
Culinaire	Des cafeterias, restaurants, Fast Food, des restaurants à thème locaux, des stands de dégustations...etc.

Tableau 20: les fonctions secondaires dans le projet. Source : auteur.

Fonctions secondaires	Sous fonctions secondaires
Relaxation	Des espaces de repos, espaces verts, des terrasses ...etc.
Bien être	Espaces de yoga et bien être ...etc.
Administration	Management, gestion, reunions ...etc.
Gestion et service	Locaux techniques, sanitaires ...etc.

2.7. Conclusion d'état de l'art :

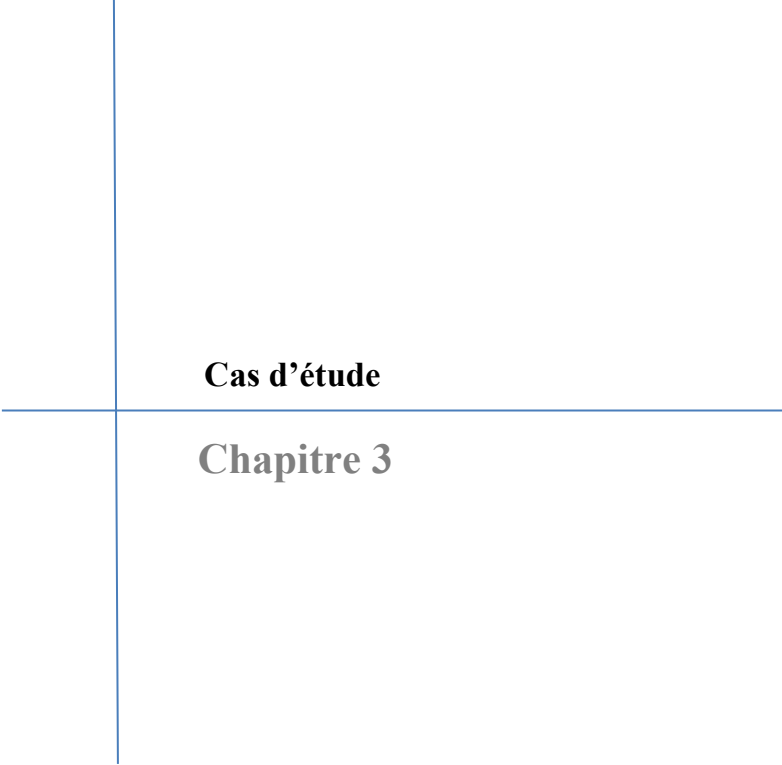
Dans le cadre de notre travail Cette recherche repose sur une base scientifique. Elle a pour objectif d'identifier les principes essentiels qui favorisent la ventilation naturelle et améliorent le confort hygrothermique via les espaces de transitions. Et l'appréciation de l'identité culturelle, Quatre axes thématiques ont été examinés pour explorer ces concepts : **l'espace de transition, la ventilation naturelle, le confort hygrothermique et l'identité culturelle**. Ce chapitre, en compilant les conclusions de différentes études scientifiques, a démontré l'efficacité de stratégies simples mais efficaces pour diminuer la consommation d'énergie tout en préservant le confort des usagers, Les études ont identifié un certain nombre de recommandations :

- Intégration d'éléments symboliques tirés de l'architecture culturelle de la cité.
Création d'environnements qui évoquent la culture.
l'utilisation des matériaux, rappelant la culture. Permet d'établir une connexion visuelle et sensorielle avec le cadre maritime.
organisation des parcours architecturaux pour favoriser le flux d'air.
Intégration de patios ventilés et ombragés, servant de puits climatiques pour rafraîchir l'air environnant.
L'emploi de végétation sur les toits, les façades ou dans les espaces extérieurs pour humidifier et purifier l'air naturellement.
Accroître les seuils graduellement entre l'intérieur et l'extérieur pour atténuer la transition climatique et sociale.
- Il est recommandé d'établir des zones de tampons autour des zones afin de prévenir les impacts thermiques ou sonores.
Apprécier ces espaces en tant que zones d'utilisation, et non seulement de transit :
- Bancs, fontaines, stands éphémères, micro-jardins.
Exploiter les espaces de transition comme canaux de ventilation naturelle, en tenant compte de leur configuration, leur orientation et leur perméabilité.

Parallèlement, une analyse thématique approfondie a été menée sur deux catégories majeures : les marchés traditionnels et les centres commerciaux. Cette analyse comparative a permis de dégager des savoirs concernant les dimensions environnementales, architecturales et programmatiques de ces espaces. Il est clair que l'intégration des souks dans un contexte historique, notamment aux côtés d'éléments symboliques tels que les mosquées ou les vieux centres urbains, a une grande importance pour leur légitimité et leur adoption par la société. Concernant l'architecture, les souks se caractérisent par les organisations spatiales axiale, des passages semi-ouverts et l'utilisation des matériaux locaux qui assure le confort thermique du bâtiment, quant aux centres commerciaux contemporains relève des logiques programmatique développées, intégrant une mixité d'usage (commerce, loisir, restauration

etc..) avec une attention porte l'importance de la composante environnementale, notamment par l'introduction de stratégies passives.

Cette recherche met l'accent sur le rôle crucial des zones de transition comme moyen pour optimiser la performance environnementale et la qualité spatiale. Elle montre aussi comment les éléments traditionnels peuvent être réexaminés pour relever les défis contemporains liés au confort hygrothermique et à la durabilité. En définitive, l'intégration de l'identité maritime, non seulement comme source d'inspiration esthétique mais également en tant que référence culturelle, garantit le rattachement du projet à son environnement.

A decorative graphic consisting of a vertical blue line and a horizontal blue line intersecting at a point. The text is positioned to the right of the intersection.

Cas d'étude

Chapitre 3

3.1.Introduction :

Ain Benian, commune riche en patrimoine et en tissu urbain, offre un domaine d'exploration passionnant. Pour mener à bien un projet dans ce contexte, il est essentiel de l'enraciner profondément dans l'essence de la ville et de l'intégrer parfaitement à son environnement. Afin de renforcer cette fusion, nous procéderons à une analyse approfondie de la commune, en le déconstruisant en ses composants fondamentaux et en examinant leurs interconnexions. Les résultats de cette analyse permettront de formuler des recommandations qui orienteront la conception et l'exécution du projet. Cette analyse de la ville et du site de recherche de références externes englobe 03 dimensions principales : 1. Analyse climatique, 2. Analyse diachronique (historique) et 3. L'analyse typo-morpho-sensorielle de l'application, résultant des stratégies recommandées pour le projet.

3.2.Présentation de la commune : Ain Benian عين البنيان

3.2.1. Critères de choix de la commune :

La ville a été choisie à cause de ses richesses naturels et caractéristiques et l'objectif de l'atelier.



Situation Strategies

Une ville côtière et sa situation à proximité d'Alger



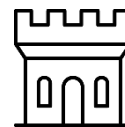
Richesse Naturelle

À proximité de la mer et aussi des terrains agricoles.



Touristique

Son port El Djamila et ses restaurants et les hôtels à proximité.



Historique

Diversité des périodes historiques



Objectif atelier

Aborder les problèmes liés à l'environnement et au climat.

Figure 40 : Critères du choix de la ville. Source : auteur.

3.2.2. L'origine du nom :

1. Aïn : Ce terme signifie "source" ou "fontaine" en arabe. Il fait référence à la source naturelle qui est au cœur de cette localité, essentielle pour le développement de la région depuis l'époque romaine, où elle était déjà reconnue pour ses eaux jaillissantes.
2. Benian : L'étymologie de ce mot est moins claire. Il est généralement associé à une ancienne tribu berbère qui aurait habité la région. Certains historiens avancent qu'il pourrait également faire référence à un ancien propriétaire ou à un personnage important lié à cette source.

3.2.3. Situation géographique :

3.2.3.1. Échelle territoriale :

La commune d'Ain Benian est située dans la banlieue ouest d'Alger, à 16km du centre-ville de la capitale, la commune s'étend sur une superficie de 13.26km², elle dispose d'un front de mer de 10km composé d'une série de criques de falaises et d'un ensemble de plages basses. Elle constitue le point de relais entre la zone centre et la zone ouest de la cote algéroise.

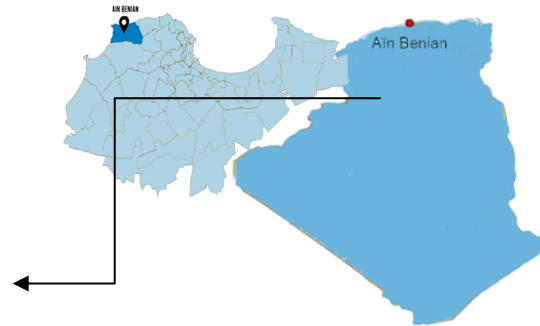


Figure 41 : situation géographique de la ville d'Ain Benian. Source : Wikipédia, édité par auteur.

3.2.3.2. Échelle régionale :

La commune d'Ain Benian est limitée de toute sa périphérie, la mer méditerranée du côté nord et ouest la commune de Hammamet du côté est la commune de Beni Messous du côté sud-est la commune de Cheraga du côté sud et sud-ouest.



Figure 42 : situation régionale. Source : Belkhadria, H. (2022), édité par auteur.

3.2.4. Accessibilité :

L'accessibilité de la commune se fait par :

La route nationale n11 (RN11) Alger-Cherchel qui est la principale voie de communication interurbaine qui joue le rôle de voie de transmission au niveau d'Ain Benian et qui mène vers Alger.

-L'autoroute récemment ouverte qui passe de Douira au sud de la ville de Ain Benian et communique avec la RN11.

-Le chemin de wilaya n111 (CW111° Ain Benian – Cheraga seconde voie interurbaine, elle relie Ain Benian et Cheraga ainsi les villes du sud de l'agglomération.

-La ligne maritime qui relie Ain Benian avec Alger-Centre (non-opérationnelle à la réalisation de rapport présent).



Figure 43 l'accessibilité de la ville d'Ain Benian. Source : Belkhadria, H. (2022), édité par auteur.

3.2.5. Population :

Croissance exponentielle : La population d'Aïn Benian a connu une croissance continue et rapide sur toute la période étudiée. Elle est passée de moins de 20 000 habitants en 1975 à plus de 84 000 en 2015.

A l'instar de la circonscription administrative de Cheraga, la commune d'Aïn Benian a enregistré une augmentation en termes de population durant la période 2008-2019. Cette forte croissance démographique a eu des conséquences directes sur l'urbanisation de la commune :

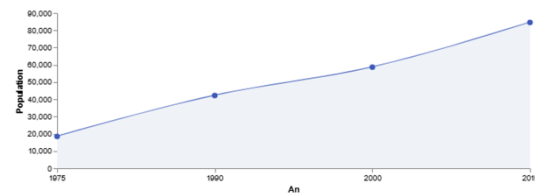


Figure 44 : la population et démographie de la ville.
Source : (city-facts.com), édité par auteur.

Extension urbaine

Pression sur les infrastructures et des équipements (saturation de la commune)

Enjeux environnementaux (diminution des espaces verts et une augmentation de la pollution.)

3.2.6. Analyse climatique :

Les données climatiques utilisées pour les simulations couvrent la période de 2007 à 2021 de la ville d'Aïn Benian. L'analyse bioclimatique est conduite sous le diagramme psychrométrique de Climate Consultant V6 développé par l'université de Californie. Voir la figure ci-dessous. En appliquant le modèle de confort thermique adaptatif, les seuils du confort sont limités entre pour le chauffage et pour la climatisation à travers l'application des diagrammes suivants :

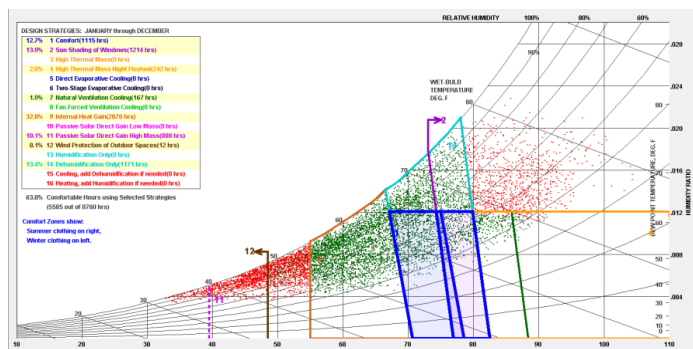


Figure 45: diagramme psychrométrique d'Aïn Benian. Source: Climate Consultant.

- Protection solaire (13.9%, 1214 heures) : stratégie la plus efficace pour 13.9% de l'année pour bloquer le rayonnement solaire et éviter la surchauffe en été.
- Masse thermique et ventilation nocturne (2.8%, 242 heures) : exploitant les variations de température jour / nuit pour refroidir le bâtiment.
- Ventilation naturelle (1.9%, 167 heures) suffisante pour le confort pendant une courte période (1.9%) lors des saisons fraîches.
- Protection contre le vent (0.1%, 12 heures) peu important (0.1% de l'année), le vent n'est pas un facteur majeur d'inconfort.
- Déshumidification (13.4%, 1171 heures) nécessaire pendant 13.4% pour un confort.

3.2.6.1. Les recommandations de l'analyse climatique :

Température journalière

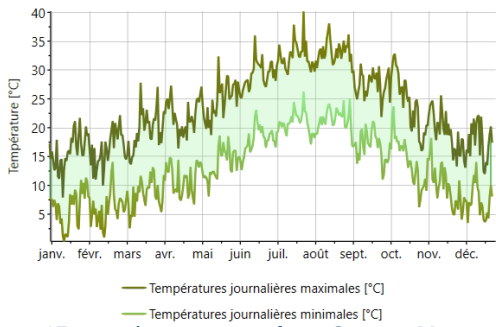


Figure 47: température journalière. Source : Meteonome7.

Rayonnement/ Durée de l'ensoleillement

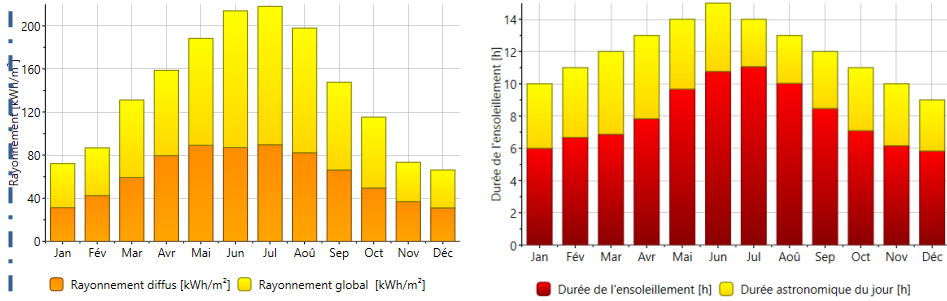


Figure 50: plage de rayonnement. Source : Meteonome 7

Figure 46: Durée d'ensoleillement. Source : Meteonome 7

la température moyenne à Ain Benian est de 18°C varie entre le max de 40 C° au mois de juillet et le min de 0 C° au mois de janvier.

L'ensoleillement atteint son pic en été, avec un rayonnement global 210 kWh/m² pour Juin et 215 kWh/m² pour Juillet. et un rayonnement diffus avec 100 kWh/m² en mai et juillet

-l'ensoleillement est plus faible en hiver, Le rayonnement global 70 kWh/m² pour Décembre et 75 kWh/m² en Janvier. Et un rayonnement diffus : 30 kWh/m² en décembre et janvier

Ensoleillement important durant la période entre Mai et Août avec 11 heures d'ensoleillement / jour, en outre l'ensoleillement est moins important durant la période entre septembre et avril avec moins de 6 heures d'ensoleillement / jour, en tenant compte que le mois de juillet est le mois le plus ensoleillé.

Precipitation

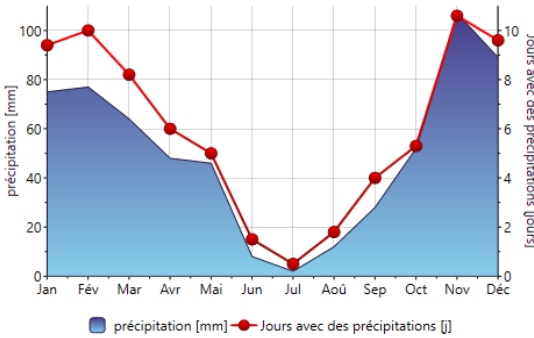


Figure 51:precipitations. source: Meteonome 7

La pluviométrie est d'environ huit mois par an. La quantité de précipitations atteint son maximum au mois de novembre avec plus de 100 mm, tandis que le minimum est enregistré au mois de juillet avec 5 mm

Humidité

L'humidité est variée entre 60% et 100% au Mois d'hiver (La zone en bleu), et entre 40% et 90% au mois d'été (La zone en rouge).

Les vents

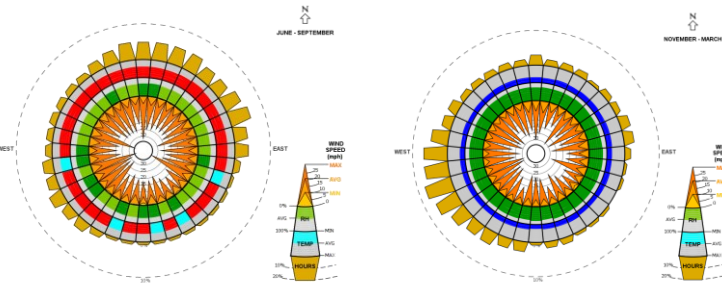


Figure 49: rose des vents. Source : climate consultant 6

Les vents dominants dans la période hivernale soufflent en direction de Ouest et sud-ouest, avec une vitesse maximale de 30m/s, et une vitesse minimale de 15m/s.

Les vents dominants dans la période estivale soufflent en direction de Nord et nord-est, avec une vitesse maximale de 35m/s, et une vitesse minimale de 20m/s.

Diagramme psychométrique

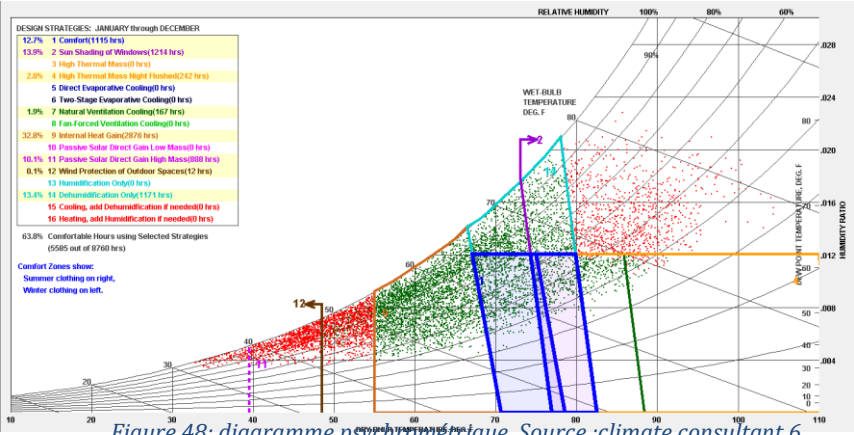


Figure 48: diagramme psychométrique. Source :climate consultant 6

Recommandations

- 63.8% /5585 d'heures confortables/Optimisation de la protection solaire
- Brise-soleil/Isolation thermique/Végétation
- Refroidissement évaporatif direct et indirect/Réduire les surfaces vitrées exposées au soleil/Matériaux à faible inertie thermique Et respirants.
- Orientation de bâtiment/Espaces extérieurs ombragés/Double vitrage performant.
- Ventilation naturelle croisée optimisée :
- Patios/Passages et cours intérieures/Ouvertures en hauteur
- Déshumidification : Envisager des systèmes de déshumidification mécanique pour les périodes les plus humides

Tables de Mahoney

Plan de masse

Bâtiment orienté selon un axe longitudinal est-ouest afin de diminuer l'exposition au soleil

Plan compact avec une cour intérieure

Espacement entre bâtiments

Plan compact

Circulation d'air

Bâtiment à simple orientation. Disposition permettant une circulation d'air permanente.

Dimensions des ouvertures :

Moyennes, 25 à 40% de la surface des murs.

Position des ouvertures :

Ouvertures dans les murs nord et sud, à hauteur d'homme du coté exposé au vent

Protection des ouvertures :

Prévoir une protection contre la pluie.

Murs et planchers :

Constructions massives, décalage horaires supérieur à 8 heures.

Toiture :

Légères et bien isolée.

3.3. Analyse diachronique :

3.3.1. Aperçu historique :

La ville d'Ain Benian a connu un processus d'évolution et de transformation jusqu'à aujourd'hui, marqué par trois grandes périodes : la période pré coloniale, la période de colonialisme française et la période post-coloniale. Chacune de ces périodes a laissé son empreinte architecturale sur la ville.

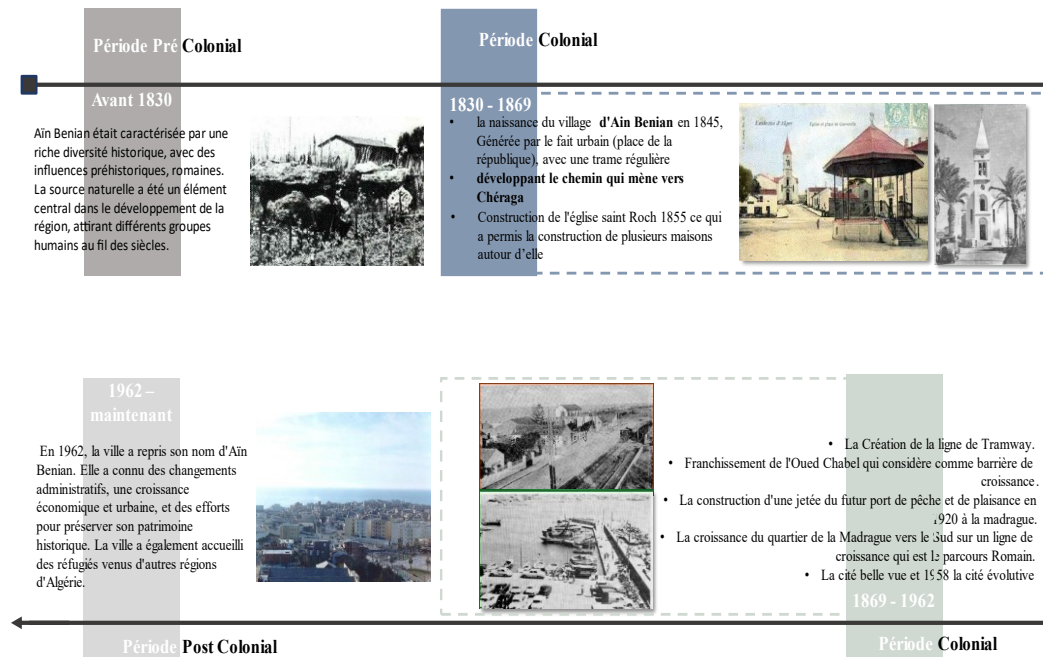


Figure 52: aperçu historique de la ville de Ain Benian. Source: Calameo, édité par auteur.

3.3.2. L'évolution de la ville :

La période précoloniale

La période troglodyte

Toute une série de grottes témoigne de l'existence d'une population troglodyte forte ancienne. Grotte de grand rocher, Grotte des carrières et Grotte Cap Caxine.

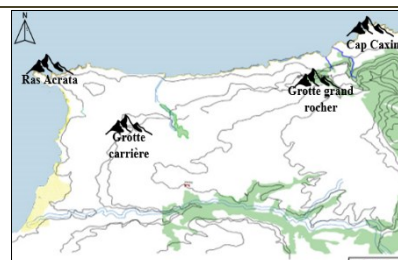


Figure 53: période troglodyte. Source : CNERU, édité par auteur.

La période romaine

L'établissement de la ville s'est fait autour d'une source d'eau qui est considérée comme élément inducteur de la croissance.

Les Romains ont créé un parcours littoral reliant Ecosium – Sole (Alger – Cherchell).

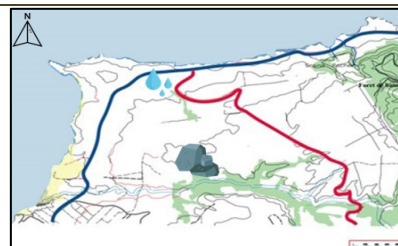


Figure 54: période romaine. Source : CNERU, édité par auteur.

La période ottomane

Marquée seulement par la présence d'un palais turque d'été, qui a appartenu au trésorier du Bey d'Alger (Dar Sidi M'hamed El-Khaznadji).

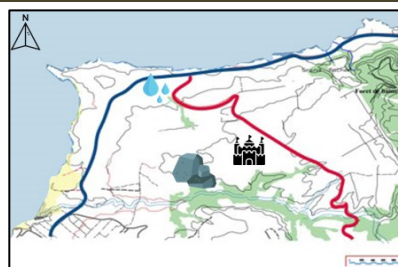


Figure 55 période ottomane. Source : CNERU, édité par auteur.

La période coloniale

Entre 1830-1853

la naissance du village d'Ain Benian en 1845, Générée par le fait urbain (place de la république), avec une trame régulière développant le chemin qui mène vers Chéraga

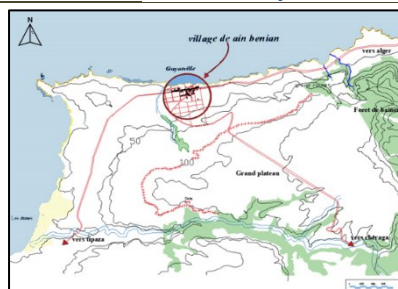


Figure 57 carte période (1830-1853) source : CNERU, édité par auteur.



Figure 56 la place de la république. Source : Calméo

Entre 1853-1869

Construction de l'église saint Roch 1855 ce qui a permis la construction de plusieurs maisons autour d'elle , la transformation d'un village de pêcheurs vers un village d'agriculteurs, En 1852, la plantation de la forêt Bainem

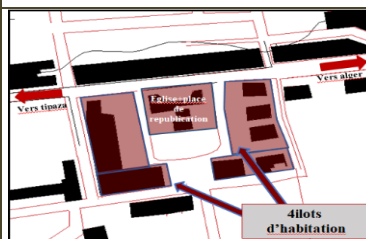


Figure 60 carte période (1853-1910) source: CNERU, édité par auteur.



Figure 59 église de Saint Roche. Source : Calaméo.



Figure 58 carte période (1853-1910). Source : CNERU, édité par auteur.

Entre 1869-1910

La Création de la ligne de Tramway.
Franchissement de l'Oued Chabel qui considère comme barrière de croissance.
-Distributions de plusieurs fermes sur le plateau,
la construction des nouvelles édifices :
-L'école saint joseph.
-La gare et la poste .
-Le marché quotidienne.

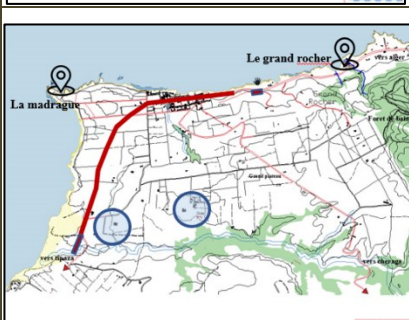


Figure 61 carte période (1869-1890). Source : CNERU, édité par auteur.



Figure 63 la ligne de tramway. Source : Calaméo.



Figure 62 Ecole de Saint Joseph. source: Calméo.

Entre 1910-1932

Traçage d'un parcours de liaison à la place de la voie du tramway.

L'aménagement de la place de la république.

- La création d'une jetée de l'actuel port, qui a donné une vocation touristique à ville.
- La construction d'une jetée du futur port de pêche et de plaisance en 1920 à la madrague (bars restaurants frand hôtel de l'horizon de guyot ville).
- La croissance de centre historique vers l'Ouest et le Sud suivant le parcours Romain
- La croissance du quartier de la Madrague vers le Sud sur un ligne de croissance qui est le parcours Romain.



Figure 64 le port de la pêche et plaisance. Source : Calméo

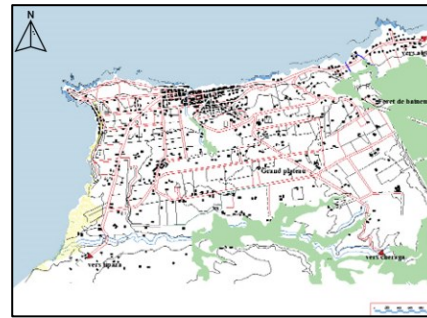


Figure 65 carte période (1910-1932). Source : CNERU, édité par auteur.

Entre 1932-1962

L'ouverture d'une voie d'évitement parallèle au boulevard Parmentier RN11

- quartiers ont été créés pour héberger la main d'œuvre algérienne d'où en 1957 le projet de Constantine qui consiste à créer des habitations collectives.
- La cité belle vue et 1958 la cité évolutive.



Figure 67 carte période (1932-1962). Source : CNERU, édité par auteur



Figure 66 une vue sur la RN11.source: Calaméo.

la période postcoloniale**Entre 1962-1986**

Conversion de : l'église saint Roch en mosquée Bachir El Ibrahimi, place de marguerite en stade de hand-ball.

La construction de la cité évolutive (1972).

Cité de 500 août 56, la cité des 42 logements et la cité des 138 logs.

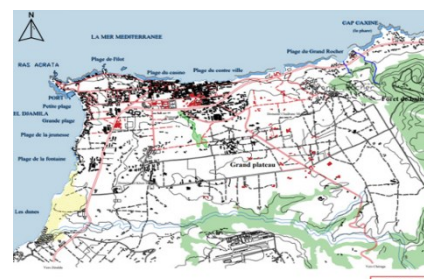


Figure 68 carte période (1962-1986). Source : CNERU, édité par auteur

D'autres édifices furent construits, comme le C.E.M, ou l'institut sportif à Belle Vue ou encore l'atelier de réparation de bateaux de pêche.

L'urbanisation sur le bord du littoral et d'implantation des lotissements le long de la RN11, el Djamila et au niveau des quartiers de Bellevue et grande roche

L'abandon de plus de 1000 habitations par les colons
D'autres édifices furent construits, comme le C.E.M, ou l'institut sportif à Belle Vue ou encore l'atelier de réparation de bateaux de pêche.

Entre 1986-1995

La fin des années 90 connu :

- Une importante vague de constructions illicites sur des terres agricoles.
- Une extension démesurée composée de programmes additionnels et d'urgence Afin de répondre aux besoins pressants de la capitale.
- Une promotion de lotissements à un rythme accéléré, sans schéma directeur Préalable.
- Une densification opérée entre le centre-ville et La Madrague, entre le centre-ville Et la cité du 11 Décembre entre la Madrague et la cité Bellevue

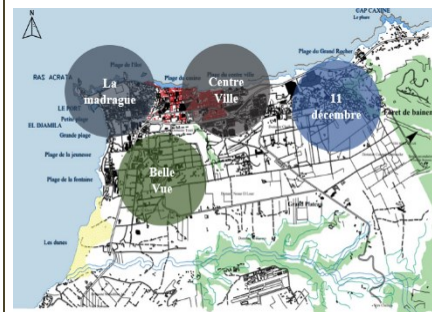


Figure 69 carte période (1986-1995)

3.3.3. Synthèse histo-morphologique :

L'analyse historique de la ville d'Ain Benian

Nous avons permis de dégager un ensemble d'éléments significatifs de permanence avec le degré de la croissance de la ville

On distingue 4 modes de croissance différents :

- 1- Une croissance urbaine **homogène** et unitaire
- 2- Une croissance urbaine **linéaire** :
- 3- Une croissance **spontanée**
- 4- Une croissance **fragmentaire**

Pour Les éléments structurants de la croissance

Les axes romains

Le littoral

Les contraintes naturelles (le forêt de bainem-le grand roche)



Figure 70 carte synthèse histo-morphologique.source:CNERU,édité par

3.3.4 Synthèse et réponses climatiques :

Après avoir analysé la transformation de la ville à travers trois phases distinctes, d'approfondir l'analyse des attributs urbains à trois niveaux distincts : le cadre environnemental, la configuration et le revêtement, pour chaque étape temporelle correspondante. Cette étude détaillée cherche à approfondir la compréhension de chaque ville et de ses réactions face aux conditions météorologiques correspondantes. (Pour plus de détails, se réfère au tableau A en annexe).

3.4. Analyse urbaine :

3.4.1 Introduction :

En se basant sur les enseignements historiques, le prochain chapitre entreprend une étude typo-morpho-sensorielle détaillée. Cela inclut la définition des frontières, l'examen des relations entre les différents quartiers, l'étude du système viaire, du cadastre et de l'édifice, de même que la reconnaissance des espaces publics. Cette étude éclaire les nuances de la ville et guide les actions stratégiques du projet actuel.

3.4.2 Délimitation de l'aire d'étude :

3.4.2.1 Situation :

L'aire d'étude est une zone importante (nouveau-ancien centre-ville), elle couvre une superficie de 110ha, elle représente l'entrée de la commune de Ain banian, elle est délimitée par la mer méditerranée au Nord, par le port côté Ouest, la RN



Figure 71 situation de l'aire d'étude. Source : PDAU, édité par auteur.

11 côté sud, Ce périmètre englobe une **diversité de composantes et d'activités** (loisirs, tourisme et consommation, commerce), jouant un rôle de **liaison avec le noyau historique**.

3.4.2.2 Critères du choix de l'aire d'étude :

L'aire d'étude représente le nouveau et l'ancien centre-ville de Ain banian et la partie littorale de la ville.

Le choix de cet air est basé sur :

- L'amélioration de la qualité du cadre de vie
- Le renforcement du lien social
- Développement de l'offre culturelle et attractive
- Valoriser le noyau historique et son patrimoine
- Restructurer le nouveau centre-ville et faire le lien avec



Figure 72:le site. Source : PDAU, édité par auteur.

l'ancien centre

- Distinguer les problèmes de centre-ville

Les avantages de site :

- Lieu bien fréquenté, ce qui garantit un flux constant de visiteurs.
- Combinaison d'activités (commerce, tourisme) attire des publics diversifiés.
- Flux mécanique important.
- Opportunité de développer le commerce local maritime.
- Revaloriser un espace dégradé et transformer le marché anarchique

3.4.3 Les limites :

3.5.3.1 Délimitation naturelle :

La ville d'Ain banian est délimitée naturellement par des éléments physiques, ses éléments ont aidé à la structuration de la ville ; On les appelle des barrières naturelles :

- La mer méditerranée (Nord et Ouest)
- Le grand rocher et la forêt de bainem (Est)
- L'Oued de Beni Messous (Sud)
- Les terrains agricoles (Sud)

3.4.3.2 Obstacles artificielles :

La présence des transformateurs électriques et des cimetières musulmans et chrétiens.

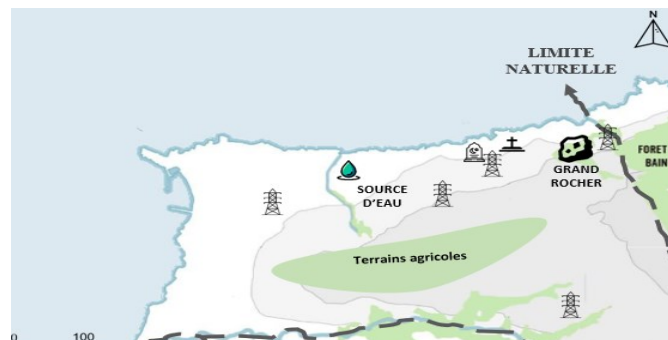


Figure 74: les limites. Source : Belkhadria, H. (2022), édité par auteur

3.4.3.3 la topographie de la ville :

Les courbes de niveaux montrent que la commune d'Ain Benian compte 3 parties différentes :

- La zone de plateau
- Une zone plus accidentée
- Une troisième ou la pente s'adoucit chaque fois qu'on approche de la mer

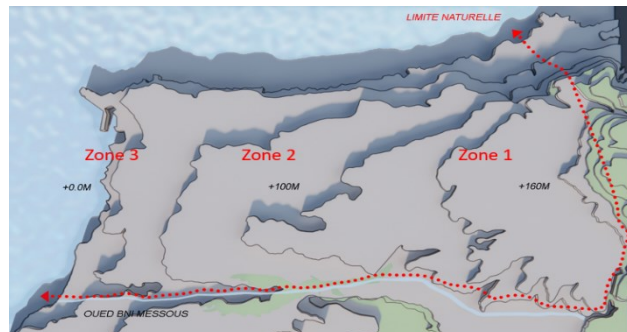


Figure 75 la topographie de la ville. Source : auteur

3.4.4. Système viaire :

3.4.4.1. Hiérarchisation des voies :

- **Les voies principales :** sont les vois qui structure la commune et relient la ville avec les communes avoisinantes (RN 11 ALGER-CHERCHEL)
- **Les voies secondaires :** des voies intercommunales qui relient les quartiers l'un avec l'autre
- **Les voies tertiaires :** les voies inter-quartier qui sert à desservir l'intérieur des quartiers

Les nœuds l'intersection des voies principales-secondaires formes des nœuds à grande densité et l'intersection des voies secondaires tertiaires forme des nœuds à faible densité.

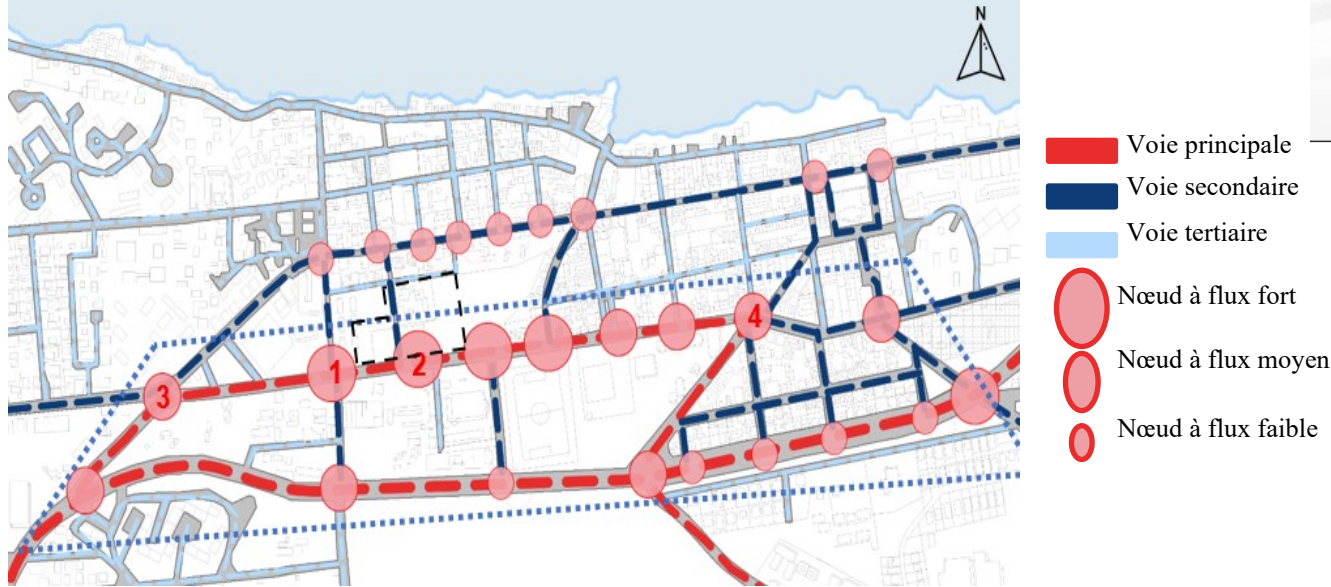


Figure 77 hiérarchie physique des voies. Source : PDAU, édité par auteur.

L'analyse des nœuds a montré que les nœuds les plus dense se situe au long de la Rue Molazem Abd Elrahmen (qui donne sur le site d'intervention) qui est une voie secondaire contrairement à la RN 11 qui est un axe principal reliant (Alger-Cherchel).



Figure 79 : Voie Moulazeme Abderhman. Source : auteur.

3.5.4.2. Typologie de système viaire :

Dans l'aire d'intervention on peut distinguer 3 typologies de viaire :

1. **Trame en damier**
2. **Trame arboréssante**
3. **Trame en boucle**

La variation de typologie de viaire est marquée par rapport à l'historique de la zone (le noyau type damier qui revient vers la logique de découpage de la période coloniale) et l'arborassent et la trame en boucle par-rapport aux nouvelles extensions de la ville

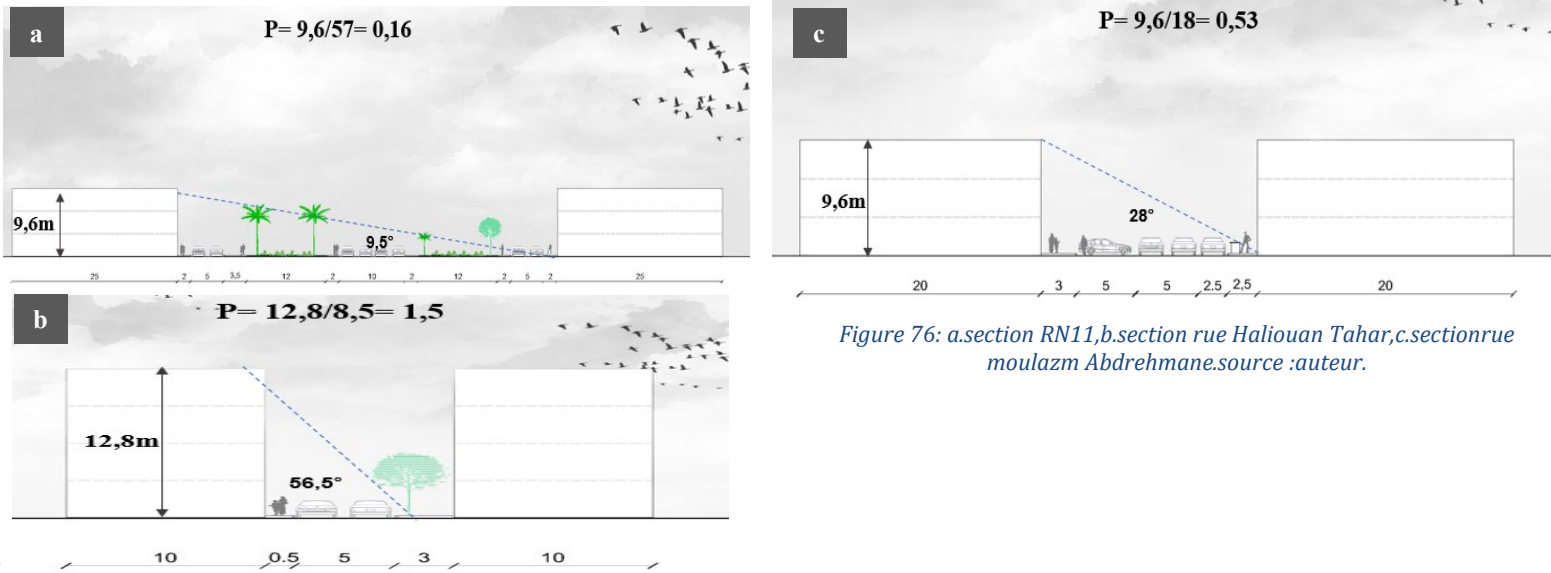


Figure 76: a.section RN11,b.section rue Haliouan Tahar,c.sectionrue moulazm Abdrehmane.source :auteur.

La voie	Typologie	Dimension	Forme	Direction	Activité	Gabarit
RN 11	Principale	57m	Linéaire	Double	Multifonctionnel	R+3
Rue el molazem Abd errahman	Principale	18m	Linéaire	Double	Commercial	R+3
Rue Haliouan Tahar	Tertiaire	8,5m	Linéaire	Une seule Direction	Résidentiel	R+4

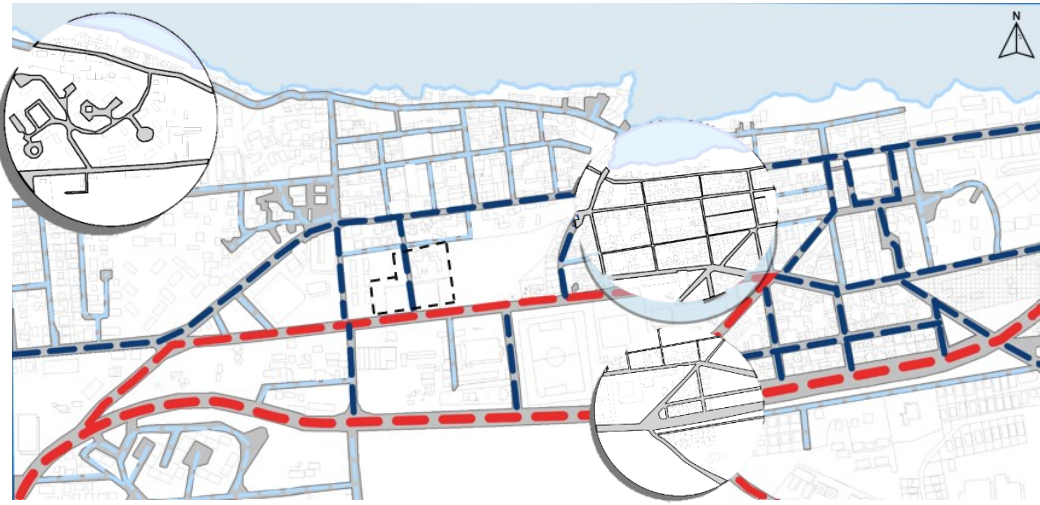


Figure78 : typologie de système viaire. Source : PDAU, édité par auteur

3.4.4.2. Accessibilité : mobilité et transport :

Le système de transport couvre l'ensemble des extensions de la ville et comprend des services de bus et de taxis. La principale gare routière et station de taxis, située à proximité du site, dessert à la fois les besoins de transport intra-urbains et intercommunaux. Les arrêts de bus sont Concentrés dans des cercles de 300 mètres. Cette organisation permet D'assurer une connexion efficace et accessible au réseau de transport public.



Figure 81: accessibilité, mobilité, transport. Source : PDAU, édité par auteur

- Parking
- Arrêt de bus
- Gare routière



Figure 82 : a. Parking du marché/b.la gare routière. Source : auteur.

3.4.4.3. La sécurité :

3.4.4.3.1. Accessibilité, visibilité, surveillance

L'agencement de l'espace urbain est structuré selon une hiérarchie précise grâce à la coordination entre les voies de circulation et les trottoirs. Cette organisation bénéficie d'une visibilité optimale grâce à des points de vue dégagés sur les grandes artères. Le système de signalisation en milieu urbain est fondamental pour guider les usagers, tandis que l'utilisation de Google Maps a amélioré l'expérience de découverte du territoire. De plus, l'installation exclusive de caméras de surveillance le long de la route nationale N11 renforce le système de sécurité sur tout le parcours.

3.4.4.3.2. Territorialité :

Le secteur privé comprend des logements collectifs situés dans l'expansion récente à l'ouest de la zone analysée, tandis que l'ancien centre-ville à l'est abrite majoritairement des habitations individuelles, fréquemment accompagnées de commerces au rez-de-chaussée. En ce qui concerne l'espace public, il regroupe une diversité d'infrastructures répondant à plusieurs nécessités : commerce, services, éducation, culte, divertissement et santé.

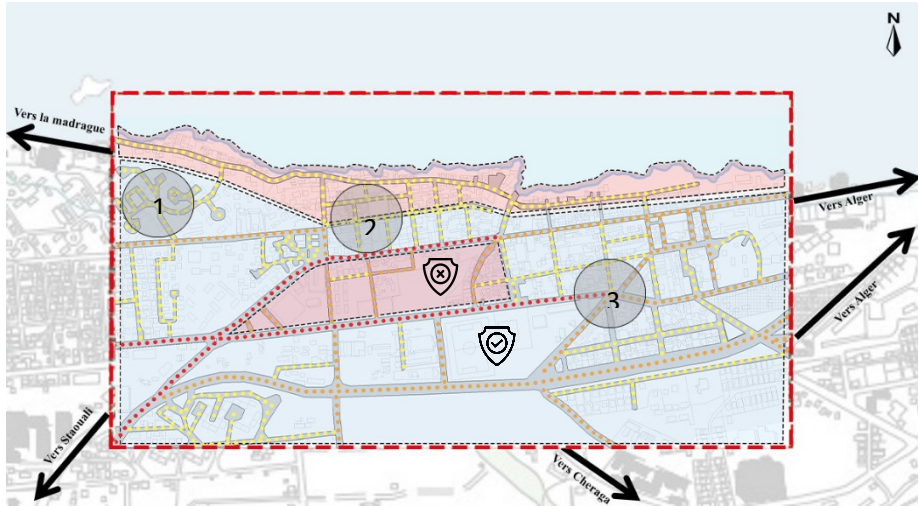


Figure 80 carte de la sécurité. Source : PDAU, édité par auteur.

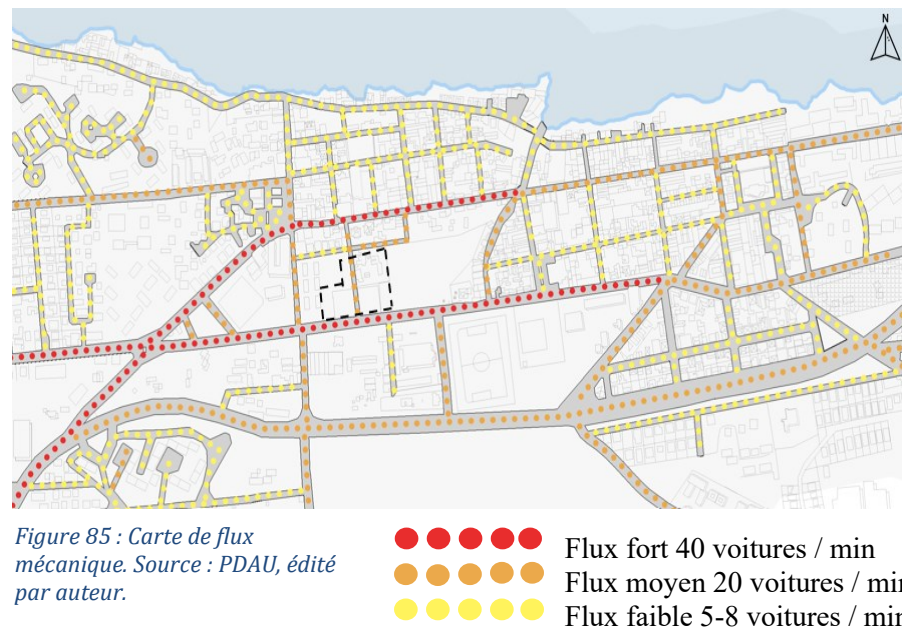
- Flux fort 40 voitures / min
- Flux moyen 20 voiture / min
- Flux faible 5-8 voiture / min
- Zone sécurisée
- Zone non-sécurisé

Tableau 21: synthèse des zones de sécurité. Source : auteur.

	Zone non-sécurisé	Zone sécurisé
Ambiance générale	-Atmosphère tendue -un sentiment d'insécurité palpable, Hétérogène et hostile	L'atmosphère est plus détendue et rassurante une zone résidentielle et un noyau historique avec la population Autochtones
Infrastructure	-Les bâtiments en mauvais état (Z2) -les espaces publics négligés	Les équipements urbains sont en bon état et fonctionnels.
Présence des nuisances	-Des nuisances sonores (musique à fort volume, cris, marché) (Z1) -des odeurs désagréables et des déchets jonchant le sol sont fréquents. (Z1-2)	Les nuisances sonores et les odeurs désagréables sont limitées car c'est une zone résidentielle
Fréquentation	-La zone est souvent désertée ou moins fréquenté (Z2) -zone saturé et vivante avec beaucoup de gens (Z1)	La zone est animée et fréquentée par les résidents
La surveillance	-La présence policière est limitée (Z2)	/

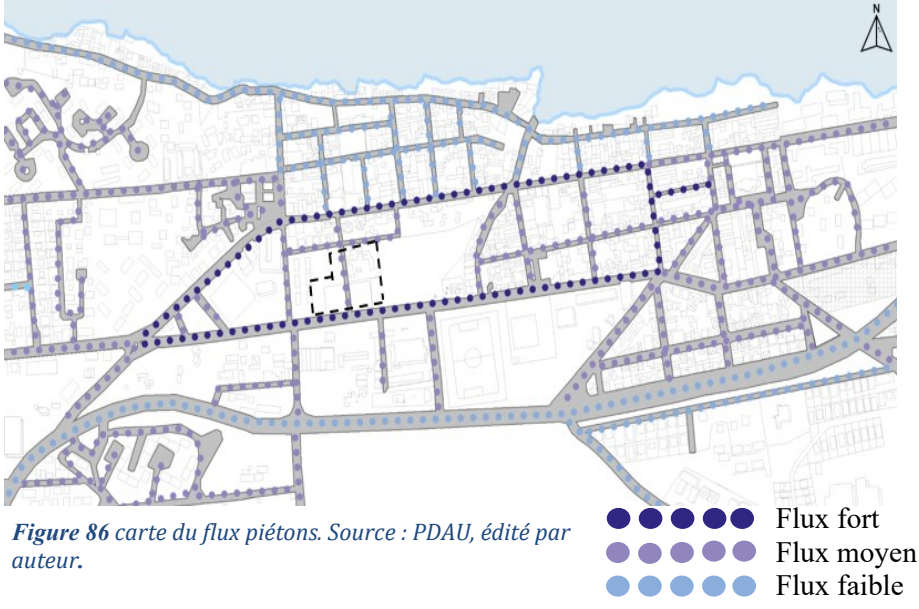
3.4.4.3.3 le flux mécanique :

Le flux fort se trouve autour notre site d'intervention ce qui démontre la fréquentation forte de cette zone et son importance Le flux fort reviens toujours à la présence de marché, Le flux et plus important que



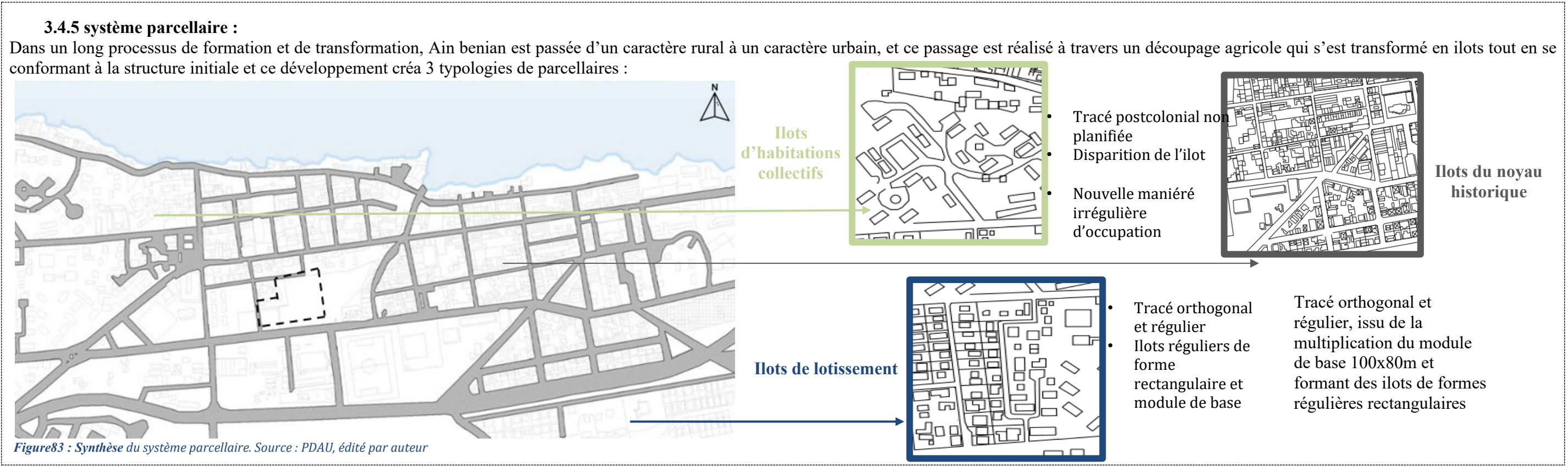
3.4.4.3.4 le flux piéton :

Le flux fort reviens toujours à la présence de marché, parking et la Gare routière donc une fréquentation mécanique et piétonne forte dans cette zone.



3.4.4.3.5 fourniture urbaine :

Aucune homogénéité entre les éléments urbains, non seulement pour des raisons esthétiques, mais aussi pour assurer une cohérence fonctionnelle avec le climat. Les matériaux et les designs choisis doivent allier beauté et efficacité, en



3.4.6 système bâti :
3.4.6.1 références visuelles :

Ces points de repère qui contribuent à l'identité et l'attractivité de la commune en proposant des espaces dédiés aux rencontres, au culte, au commerce et aux divertissements. Chaque site participe de manière singulière à la diversité et à la richesse d'Ain Banian.

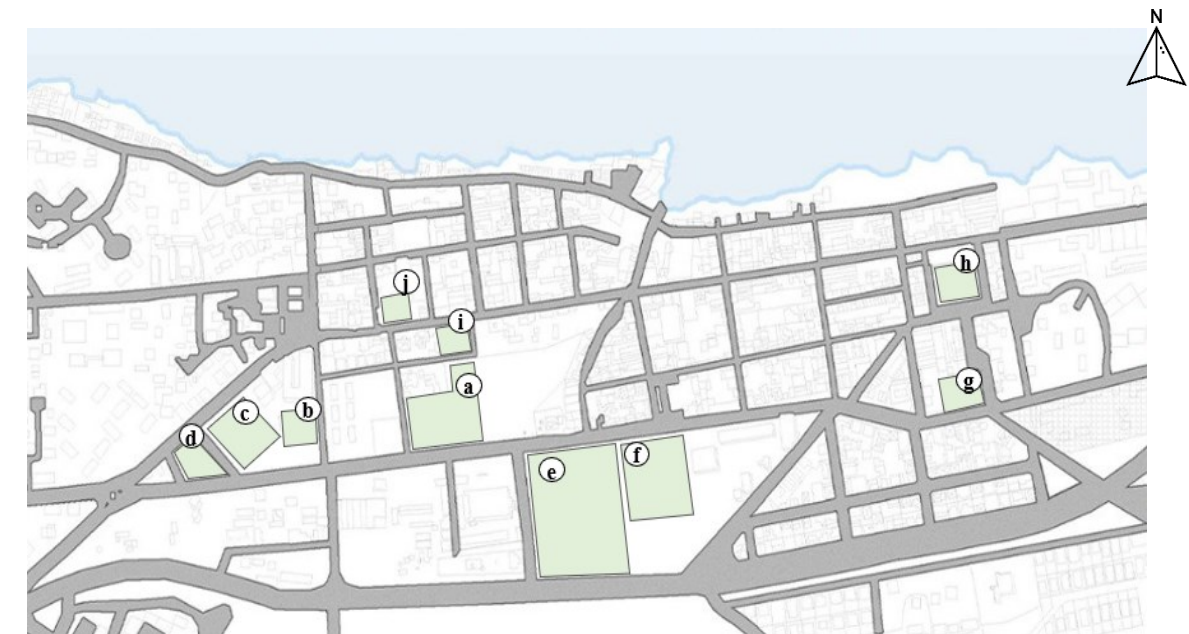


Figure 87: les références visuelles dans l'aire d'étude. Source : PDAU, édité par auteur



Figure 88 : a. Marché, bibliothèque, c. la placette, d. la gare routière, e. stade, salle de sport, g. la mosquée, h. L'APC, i. Centre Arij, j. la poste.

3.4.6.2 la densité de bâti :
3.4.6.2.1. Le rapport plein et vide :

Les espaces non construits se réfèrent à toutes les surfaces qui ne sont pas occupées par des constructions ou des infrastructures. Cela inclut les voies de circulation, les terrains vacants, les parcelles prévues pour des projets futurs, ainsi que certains espaces plantés.



Figure89 carte du plein et vide. Source : PDAU, édité par auteur.

3.4.6.2.2. Typologie urbaine :

L'habitat individuel est plus dominant dans cette zone d'étude, plus précisément dans l'ancien centre-ville, avec une présence des équipements de base : des équipements qui répandent aux besoins quotidiens et fréquents tels que les équipements scolaires, sportifs et les équipements de service.

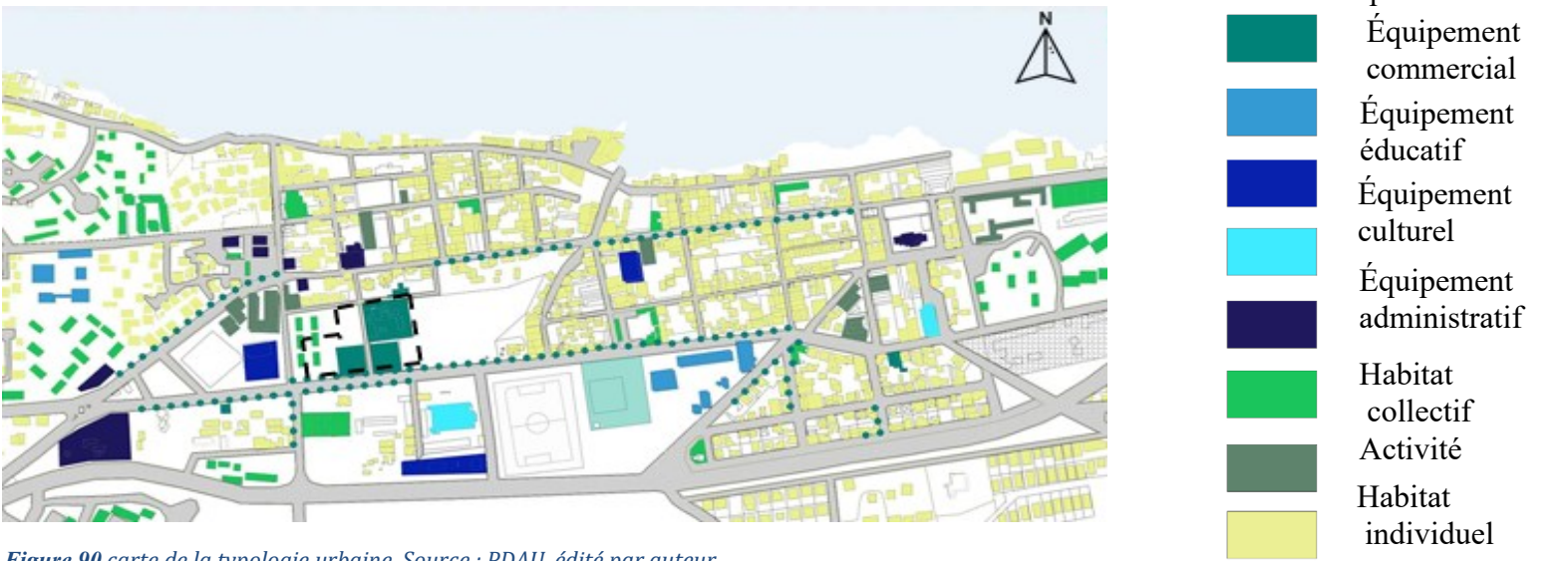


Figure 90 carte de la typologie urbaine. Source : PDAU, édité par auteur.

3.4.6.3. L'état de bâti :
Bâti en bon état :
Il couvre une grande partie de l'aire d'étude, c'est l'ensemble des bâtisses qui datent de la période postcoloniale (équipements ou habitat) et qui se trouve au niveau du nouveau centre-ville et l'extension Ouest
Bâti en moyen état :
C'est des immeubles coloniaux à usages d'habitat, nécessitent seulement quelques travaux de restauration. On trouve ces bâtisses beaucoup plus sur l'ancien centre-ville.
Bâti en mauvais état :
C'est des constructions à usage d'habitat ou activité industrielle, elles ont besoin de travaux de rénovation, elles se trouvent principalement sur la bande côtière Nordiste formant ainsi une mauvaise façade maritime pour la ville.

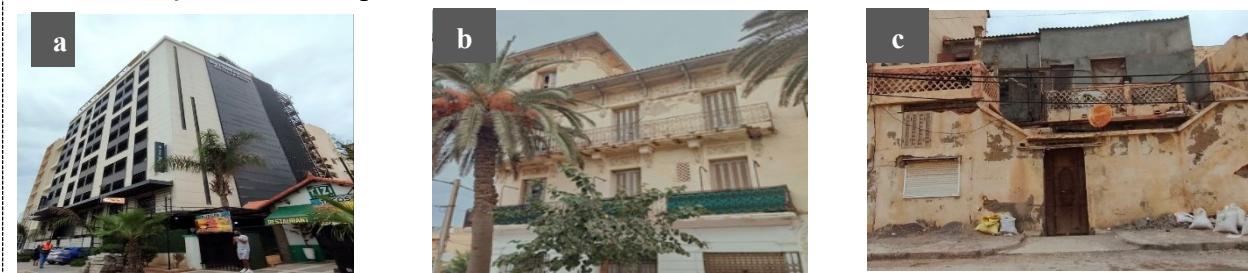


Figure 93 : : A.Bâtiment en bon état, A.bâtiment en moyen état, C.bâtiment en mauvais état. Source : auteur.



Figure 92 :Carte du L'etat de bati. Source : PDAU, édité par auteur.

3.4.6.4 gabarits de bâti :
Dans cette aire d'étude on distingue 2 types de gabarit :
R+1 et R+3 : représente l'habitat individuel ; c'est des habitations coloniales dans l'ancien centre-ville.
R+3 et R+5 : représente les immeubles résidentiels et commerciaux dans le nouveau centre-ville, la hauteur de ces bâtiments est influencée par les besoins de densité urbaine et la réglementation locale.

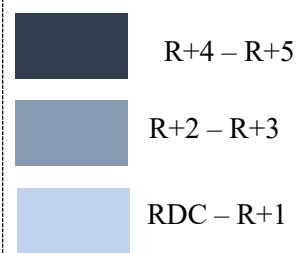


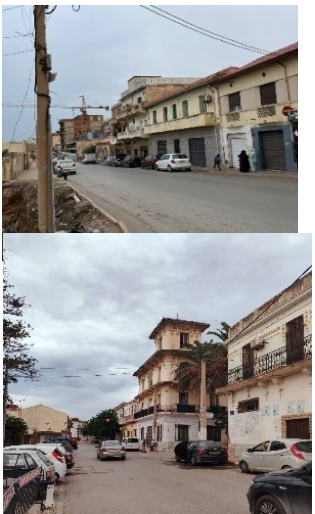
Figure 94 carte du gabarit de bâti. Source : PDAU, édité par auteur.

3.4.6.5 l'alignement :

- L'alignement est marqué dans le noyau historique, avec un tracé en damier bien hiérarchisé ou les maisons sont alignées tout au long la voie.
- L'alignement facilite la circulation des piétons et des véhicules et améliore l'accessibilité des services et des commerces.
- L'alignement est absent dans les zones d'habitat collectif et les équipements (nouveau centre-ville).



Figure 95 l'alignement des bâtiments. Source : auteur.



3.4.6.6. Les façades, couleurs, textures :

Les façades de Ain banian présentent une diversité architecturale qui reflète à la fois l'histoire et le développement moderne de la région.

Les façades coloniales qui marquent la présence des balcons avec des petites fenêtres, et le système répétitif des arcs avec une symétrie remarquable.

Les façades modernes nettes avec des finitions minimalistes et des couleurs neutres.



Figure 98 styles des façades dans l'aire d'étude. Source : auteur.

3.4.7 Système non bâti :

La densité des espaces verts dans l'aire d'étude est plutôt faible, à l'instar du « jardin public » et de quelques petits parcs, ce qui témoigne d'une absence historique de zones verdoyantes. Cette déficience affecte défavorablement la qualité de vie en milieu urbain. Même si les espaces publics se trouvent principalement dans le cœur historique et le nouveau centre-ville, ils sont en détérioration. Il y a un manque d'ouvertures vers la mer, à l'exception de quelques passages étroits. Il y a des stades qui accueillent un grand nombre d'espaces publics. Les parkings et les zones de stationnement sont conçus de manière désordonnée.



Figure 96 cartes des espaces non bâtis. Source : PDAU, édité par auteur.



Figure 97: a. Placette publique, b. parking, c. stade, d. stade, e. parkin, g. source: auteur.

3.4.8 analyse séquentielle :

Une forte concentration d'activités commerciales est observable le long de la voie principale, bien que leur état soit assez détérioré du fait d'un manque d'entretien. Par ailleurs, la présence d'un point de convergence très fréquenté, dû à la proximité du marché local et du parking voisin, génère un flux de circulation considérable. Dans ce contexte, notre initiative vise à établir un point de fixation structurant, apte à conserver le dynamisme urbain tout en introduisant une nouvelle configuration spatiale le long de cet axe principal. En tenant compte de ce lieu stratégique, l'action vise à renforcer les éléments culturels et patrimoniaux de la commune.



Séquence historique

C'est un lieu historique, continue avec la vieille ville, qui se caractérise par un arrangement de rues étroites, ainsi que par une abondance de maisons de style colonial qui évoquent un fort sentiment de nostalgie ; cet endroit particulier dégage une presense de tranquillité et, de securite

Séquence saturée

La séquence se termine par le souk, et le parking et stade, on trouve un mélange d'activités commerciales et sociales **La sensation globale** qui se dégage de cette séquence est celle :

- Un espace saturé et chaotique
- Manque de sécurité
- Nuisance visuelle

Séquence calme

Cette séquence marque le passage d'un environnement vivant vers un espace plus calme, résidentiel et sécurise

Figure 99 carte d'analyse séquentielle. Source : google earth, édité par auteur.

3.4.9 conclusions : stratégies

L'étude détaillé des caractéristiques typologiques, morphologiques et sensorielles exposé dans ce chapitre a permis de mettre au jour des aspects essentiels liés à la structure urbaine et aux mouvements qui dynamisent la ville. Les conclusions de cette étude constituent une base appropriée pour guider les décisions d'aménagement et alimenter les débats stratégiques associés au projet. Les orientations suggérées, résumées dans la carte des stratégies, sont issues de l'analyse croisée des forces, faiblesses, opportunités et menaces identifiées dans la matrice SWOT.

Forces	Faiblesses
✓ Bonne accessibilité grâce aux réseaux routiers reliant le site à Alger et aux villes environnantes. ✓ Diversité architecturale avec une mixité fonctionnelle et une concentration des repères urbains. ✓ Potentiel touristique et commercial	✓ Infrastructures vieillissantes et congestion aux heures de pointe. ✓ Dégradation du patrimoine bâti et présences des constructions illicites. ✓ Absence d'espaces verts importants et manque d'espaces de loisirs.
Opportunités	Menaces
✓ Amélioration des infrastructures pour faciliter les déplacements et renforcer l'attractivité du site. ✓ Création de nouveaux espaces publics et de détente, notamment sur le front de mer. ✓ Valorisation des grandes parcelles pour accueillir des projets urbains dynamiques.	✓ Saturation du réseau routier et risques environnementaux liés à l'augmentation du trafic. ✓ Urbanisation anarchique avec des densifications non contrôlées. ✓ Dégradation des espaces naturels en l'absence de gestion durable.

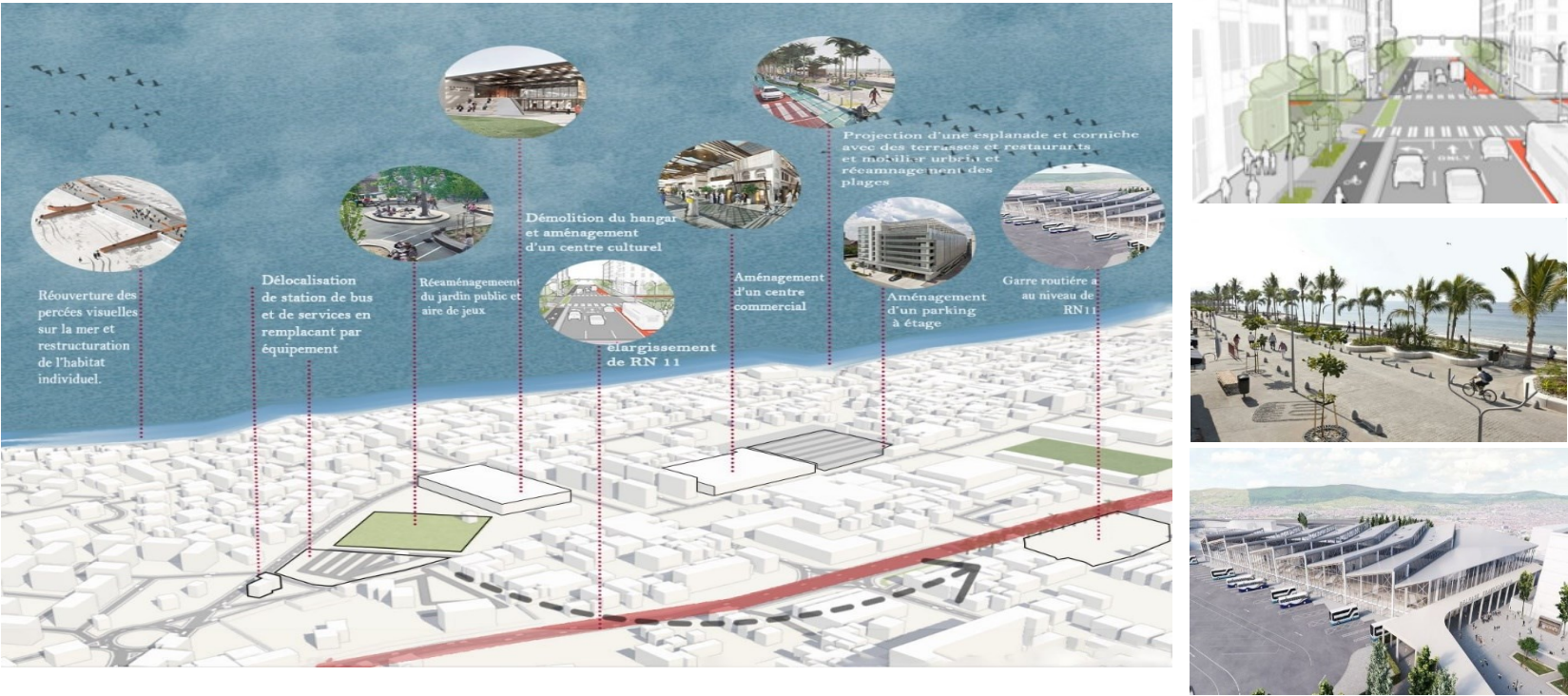


Figure 100 carte des stratégies proposées. Source : F4mapper, édité par auteur.

3.4.10. SWOT :

Tableau 22:SWOT. Source: auteur

FORCES	Système viaire	Réseaux routiers reliant Ain Banian à Alger et aux autres villes environnantes. La proximité de la route national 11. Le site d'intervention donne sur une voie principale. Facilité d'accessibilité au site d'intervention.	• Une zone bien accessible par toutes les orientations. • Orientation du pos pour l'amélioration des routes et du transport. (ligne de tramway). • Développer des zones piétonnes pour améliorer la qualité de vie ;(création des esplanades sur le front de mer).	Système viaire	OPPORTUNITES
	Système bâti	La proximité au noyau historique. La présence de l'habitat urbain sur les parcours structurants a renforcé l'animation urbaine sur la ville.	• Le mélange entre l'architecture coloniale et contemporaine.	Système bâti	
	Système parcellaire	Ilot libre du site d'intervention. Forme régulière L'avantage d'avoir 4 façades.	• Présence de grandes parcelles qui peuvent accueillir des équipements.	Système parcellaire	
	Système non bâti	La présence des stades de football. La présence de la gare routière.	• La possibilité de créer et aménager des espaces publics de détente. • Un contexte environnant riche marqué par : la mer, la foret de Bainem et de Bouchaoui.	Système non bâti	
	Analyse séquentielle	La ville présente une grande diversité de paysages urbains, allant de quartiers historiques à des zones plus modernes, offrant ainsi un cadre de vie varié.	• Le potentiel de transformation les séquences en pôles dynamiques.	Analyse séquentielle	
FAIBLESSES	Système viaire	Flux mécanique important. Infrastructures insuffisantes et en mauvais état. Heures de pointe peuvent entraîner des embouteillages importants Une anarchie dans le stationnement et manque du parking.	• Risque d'augmentation de la circulation et la dégradation des infrastructures. • L'augmentation du trafic peut causer des problèmes de pollution et de sécurité.	Système viaire	MENACES
	Système bâti	Construction illicites. Une vétuste et une dégradation de son patrimoine bâti notamment du front littoral dans la partie Nord. Un front de mer renfermé par l'habitat individuel.	• Urbanisation massive due à la forte pression démographique. • Risque de perte de l'architecture traditionnelle au profit de constructions modernes.	Système bâti	
	Système parcellaire	Parcelles parfois petites et mal adaptées à de grands projets de développement. Difficulté pour certaines populations à accéder à la propriété foncière. Une grande différence de taille entre les parcelles coloniales et postcoloniale.	• L'absence d'orientation des instruments d'urbanisme affecte l'extension de la ville et renforce l'urbanisation anarchique. • Densification forte des parcelles.	Système parcellaire	
	Système non bâti	Une absence paysagère au niveau des espaces verts. Manque du foncier. Une absence de traitement au niveau des espaces publics (jardins, aires de jeux) .	• Dégradation des espaces existants : Sans une gestion rigoureuse	Système non bâti	
	Analyse séquentielle	les transitions entre les différentes séquences peuvent être discordantes, ce qui entraîne des disjonctions au sein du tissu urbain et une absence de cohérence globale	• Urbanisation galopante : Une urbanisation trop rapide peut entraîner une dégradation du cadre de vie.	Analyse séquentielle	

3.5. Conclusion et recommandations :
Tableau 23:recommandations. Source : auteur.

	Aspect urbain	Forme		Enveloppe	Réponses climatiques
		Aspect architectural	Programme	Structure	
Analyse diachronique	Application du plan en damier, on créant des axes perpendiculaires au aux axes horizontaux de la ville (on les appels des percés visuels sur la mer. Création des espaces publics comme les jardins et les placettes. Ajuster les chemins étroits et les couloirs pour favoriser un courant d'air rapide et fournir une défense contre le rayonnement solaire. Augmenter la quantité de végétation pour l'établissement d'un microclimat ; l'emplacement des plantations doit être soigneusement choisi en fonction de l'évaluation du site. Planter davantage de végétation afin de créer un microclimat ; les plantations doivent être situées judicieusement en tenant compte de l'analyse du site.	Création des passages libres en plein air. Aménagement des terrasses permet la circulation de l'air et l'accessibilité solaire. Une forme compacte avec des patios intégrés et des passages étroits	Hierarchisation des espaces du grand public au privé. Création des patios. Incorporer les espaces publics, étant donné leur importance dans le style de vie.	Petites ouvertures. Matériaux adaptables au climat de la zone. Adaptation des couleurs neutres. Opter pour des matériaux locaux, car ils sont davantage adaptés au climat de la région et plus durables. Incorporer les espaces publics, étant donné leur importance dans le style de vie.	Intégration des fontaines. Intégration de végétation et les plantes. Couleurs douces Utilisations des panneaux de protections solaires Matériaux qui répondent a l'environnement Prévoir des passages étroits en respectant le rapport hauteur/largeur. Opter pour une forme compacte, car elle génère une zone plus passive qui favorise l'efficacité énergétique.
Analyse urbaine	Réduction du stationnement anarchique tout au long les voies par la création d'un parking à étage. Réduction du flux mécanique par la délocalisation de la station de bus. Intégration du mobilier urbain pour favoriser la marche des piétons. Tirer parti de la position avantageuse du site pour mener à bien un projet qui rehaussera la valeur du quartier et de la ville.	Intégration des arcades pour valoriser l'architecture traditionnelle. Les pergolas pour la création d'un effet d'ombre.	Élimination la pollution visuelle par la création des dépôts du déchet au-dessous du sol. Réaménagement du marché pour faciliter le processus d'achat et de vente. Renforcer l'aspect de sécurité.	Intégration du projet à son environnement. Recourir à des aspects architecturaux pour s'adapter plus efficacement aux conditions climatiques.	Intégrer des espaces verts dans l'architecture urbaine Privilégier des matériaux à faible absorption de chaleur Mobilier urbain adapté pistes cyclables, des trottoirs piétons et des espaces publics conviviaux

3.6. Analyse du site :

3.6.1. Critères du choix du site :

Notre site abrite un marché construit à l'époque coloniale dédié principalement pour les légumes les fruits et poissons, avec une façade principale a flux élevé et une superficie d'environ 6500 m², et le site marque le centre urbain commerciale de la ville.

- Le POS recommande l'intégration de projets public, commercial, dans cette zone spécifique en raison de son importance urbaine.
- En suivant les recommandations du POS, l'intégration comprend un éco souk maritime commercial et de loisir

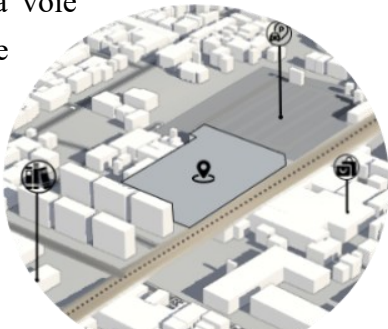


Figure101 critères du choix du site. Source : F4mapper, édité par auteur.

3.6.2. L'environnement immédiat :

- Le site représente le centre-ville d'Ain Benian dans un quartier commercial résidentiel
- On trouve des équipements de commerce et culturel comme la mosquée
- Des équipements sportifs.
- Forte densité du l'habitat individuel et quelques habitats collectifs autour.



Figure 103 carte de l'environnement immédiat. Source : F4mapper, édité par auteur.



Figure102 :1. salle de sport,2.la mosquée,3. résidence le patio. Source : auteur.

3.6.3. Accessibilité au site :

Le terrain est accessible, par deux accès principaux qui connaît un flux important on a :

- accès principaux qui est la rue colonel si m'hamed et l'autre rue du marché
- Et accès secondaires comme la rue Aissat Idir et d'autres voies secondaires et impasses



Figure 107 carte de l'accessibilité au site. Source : F4mapper, édité par auteur.

3.6.4. Caractéristiques physiques du site :



Figure 104dimensions du site.source:F4mapper,édité par
Dimensions : 100m/60m/68m/37m/32m/97.
Forme : Régulière en forme de L
Surface : 6500 m²
Pente AA' : 1%
Pente BB' : 3,33 %
Le terrain est presque plat

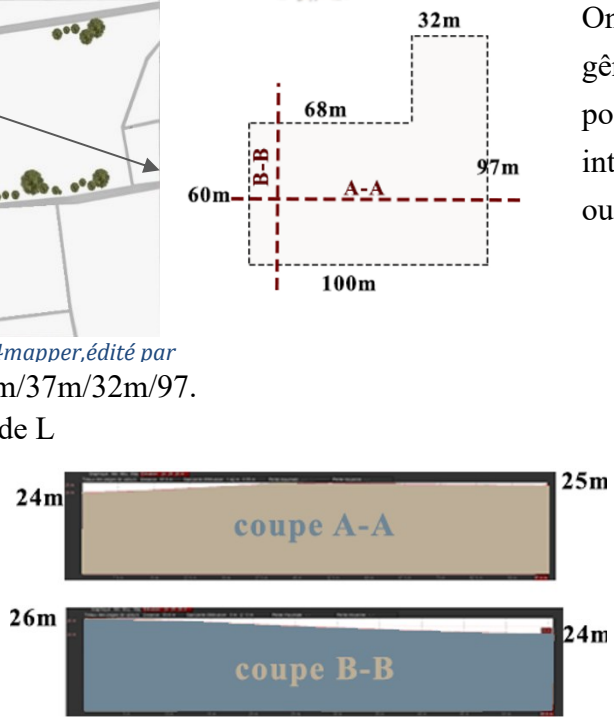


Figure 105 les sections du site. Source : google earth.

3.6.5. Ensoleillement et vents dominants

On remarque que le site est bien ensoleillé, il n'y a pas des obstacles gênent l'ensoleillement ou un gabarit important et donc quel que soit le positionnement du projet il est toujours ensoleillé et les espaces intérieurs bien éclairés et les vents dominants proviennent du nord-ouest en hiver et du sud en été.

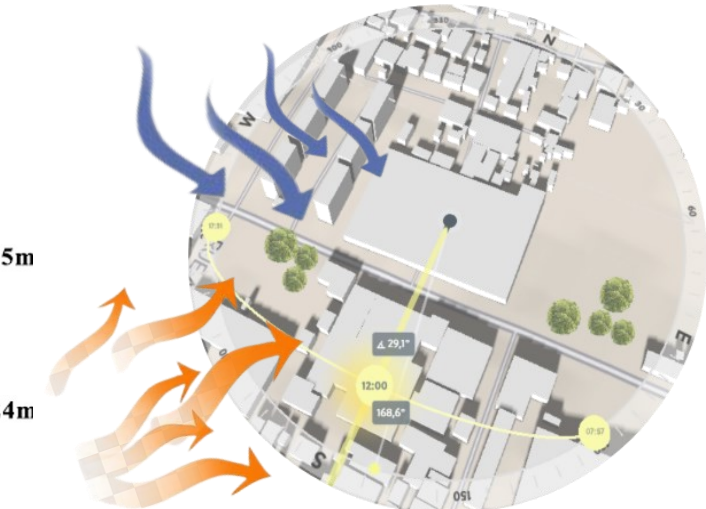


Figure 106 carte de l'ensoleillement et vents dominants. Source : shadow mapp, édité par auteur.

3.6. Les concepts fondamentaux du projet :

Pour repérer facilement les idées clés, il est indispensable d'établir la direction de notre projet.



Figure 108 vision du projet. source: auteur.

Nous répartissons les concepts en trois principales catégories, et au sein de chaque catégorie, nous effectuons des esquisses conceptuelles dans le contexte d'un processus préliminaire de réflexion avant de commencer la phase de conception.

1-concepts urbains

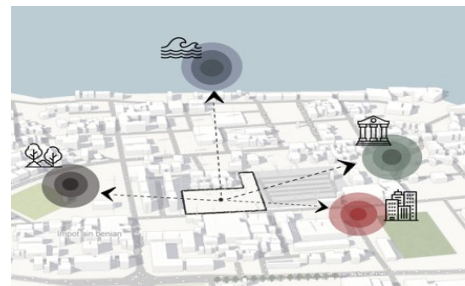
2-concepts programmatifs

3-concepts architecturaux

3.6.1 Les concepts urbains :

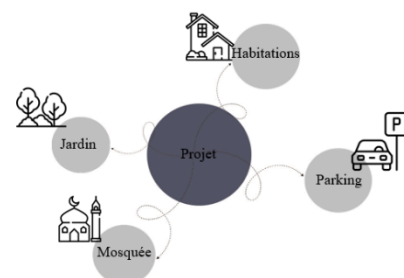
- **Revitalisation de l'espace**

Réaménagement du marché anarchique d'Ain benian avec un projet multifonctionnel revitalise le centre-ville et s'intègre avec l'environnement et mettant l'accent sur l'identité maritime perdue de la ville et sa liaison avec la mer, tout en repérant les grands axes de l'aire d'intervention qui concentre sur la mer méditerranée, la placette publique, le noyau historique.



- **Continuité spatiale de l'extérieur**

Les espaces de transition comme les galeries, passages, patios peuvent servir comme des zones de liaison entre l'espace urbain extérieur et le projet, en assurant la fluidité et renforcer la relation entre le projet et la ville. En Prolongeant des axes depuis la ville jusqu'à notre site afin de le rendre plus accessible et assurer une expérience semi extérieure.



Aménagement urbain durable

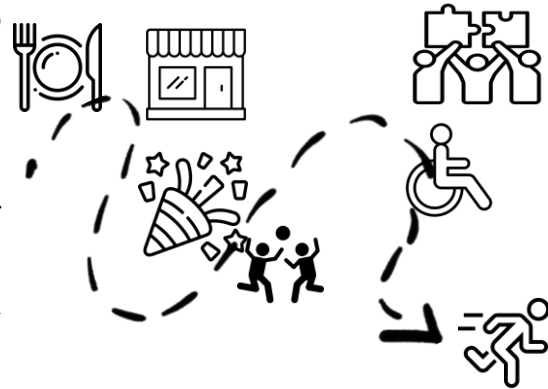
Intégration des Espaces piétonniers au sein du projet, particulièrement autour du souk et des espaces commerciaux, pour favoriser la mobilité douce et réduire la pollution sonore et de l'air.



Figure 109 les concepts urbains. Source : auteur.

- **Dimension humaine**

- Des hauteurs et largeurs adaptées aux piétons, évitant les bâtiments trop imposants.
- Favoriser la marche avec des parcours ombragés et agréables.
- Bancs, fontaines et petites placettes pour encourager la pause et la rencontre.
- Valorisation des traditions locales à travers des ateliers et expositions.
- Création d'espaces publics attractifs.



- **Revivre la relation avec la mer**

Un concept de liaison du projet avec la mer pourrait offrir une vue imprenable sur l'eau tout en respectant l'échelle urbaine, en intégrant un phare qui donne une idée sur les anciens phares de la ville d'Ain Benian (phare de Cap caxine). En intégrant Des tours d'observation inspirés des phares d'Ain Benian et Des terrasses extérieures végétalisés donnant des perspectives panoramiques.

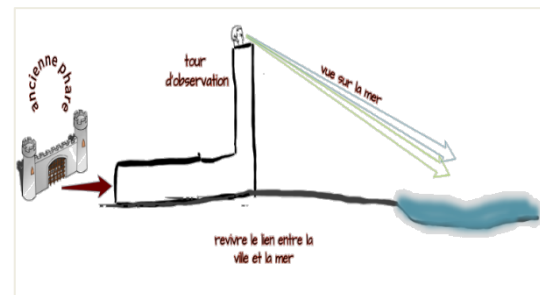


Figure 110 les concepts urbains. Source : auteur.

3.6.2. Les concepts programmatifs :

- **Expérience multisensorielle**

- L'inspiration de la Casbah et de l'histoire locale peut être explorée à travers l'art visuel, comme des mosaïques, des peintures murales ou des sculptures contemporaines
- Utilisez des matériaux naturels et texturés, comme le bois, la pierre ou la terre cuite, qui rappellent les matériaux traditionnels de la région
- Les odeurs des épices, des herbes locales, des fruits de mer, pourraient flotter dans les zones commerçantes.
- Des ateliers de cuisine ou des démonstrations culinaires dans lesquels les visiteurs peuvent apprendre à cuisiner des plats traditionnels de la région



Figure 111 les concepts programmatifs.source:auteur.

- **Intégration de la culture dans les espaces :**

Dynamiser la mémoire sociale grâce à diverses galeries d'art intégrant des ateliers. Et aussi par les événements et les restaurants avec des plats méditerranéens traditionnels. Tout en rappelant l'axe principal du souk traditionnel.

- **Création des espaces flexibles**

Des espaces adaptables aux différents besoins et activités des utilisateurs, avec des cloisons amovibles, du mobilier modulable et des aménagements flexibles au long de la galerie principale par exemple des espaces de consommation.

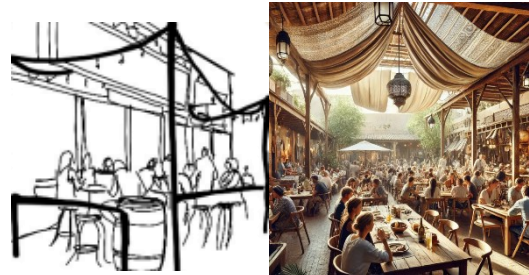
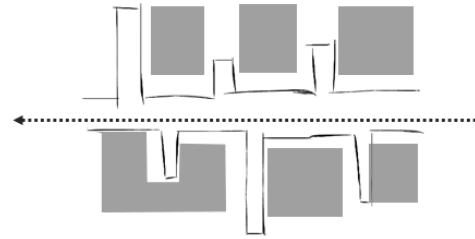


Figure 112 les concepts programmatifs. Source : auteur.

3.6.3. Les concepts architecturaux :

- **Intégration des patios**

Un concept pour assurer la relation sociale et comme espace de regroupement et au même temps pour favoriser la ventilation naturelle.

- **Organisation spatiale inspirés des souks**

Intégration des espaces de transitions (znikat) inspirés par les ruelles de la casbah. Les espaces de transition et la ventilation naturelle jouent un rôle fondamental dans l'amélioration des flux d'air et de la régulation hygrothermique.

- **Architecture locale de la casbah**

À l'image des maisons traditionnelles de la Casbah, des patios et des cours intérieures pour permettre une ventilation naturelle et création des espaces de détente comme les terrasses inspirées des terrasses des maisons de la casbah.

- **Une conception avec des formes compactes**

La compacité de la forme et l'étroitesse des ruelles recréent l'ambiance dynamique des marchés traditionnels, invitant les visiteurs à déambuler parmi des étals animés le long de passages sinueux

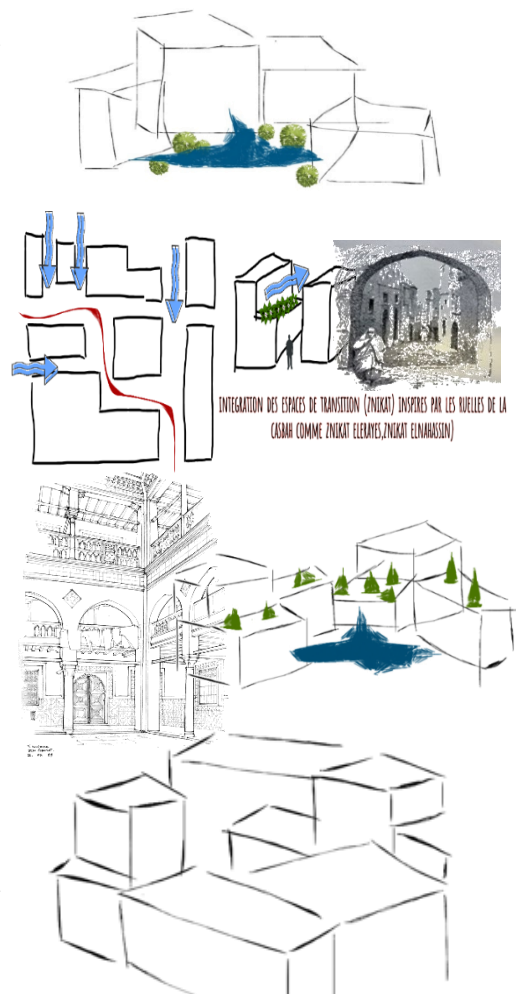
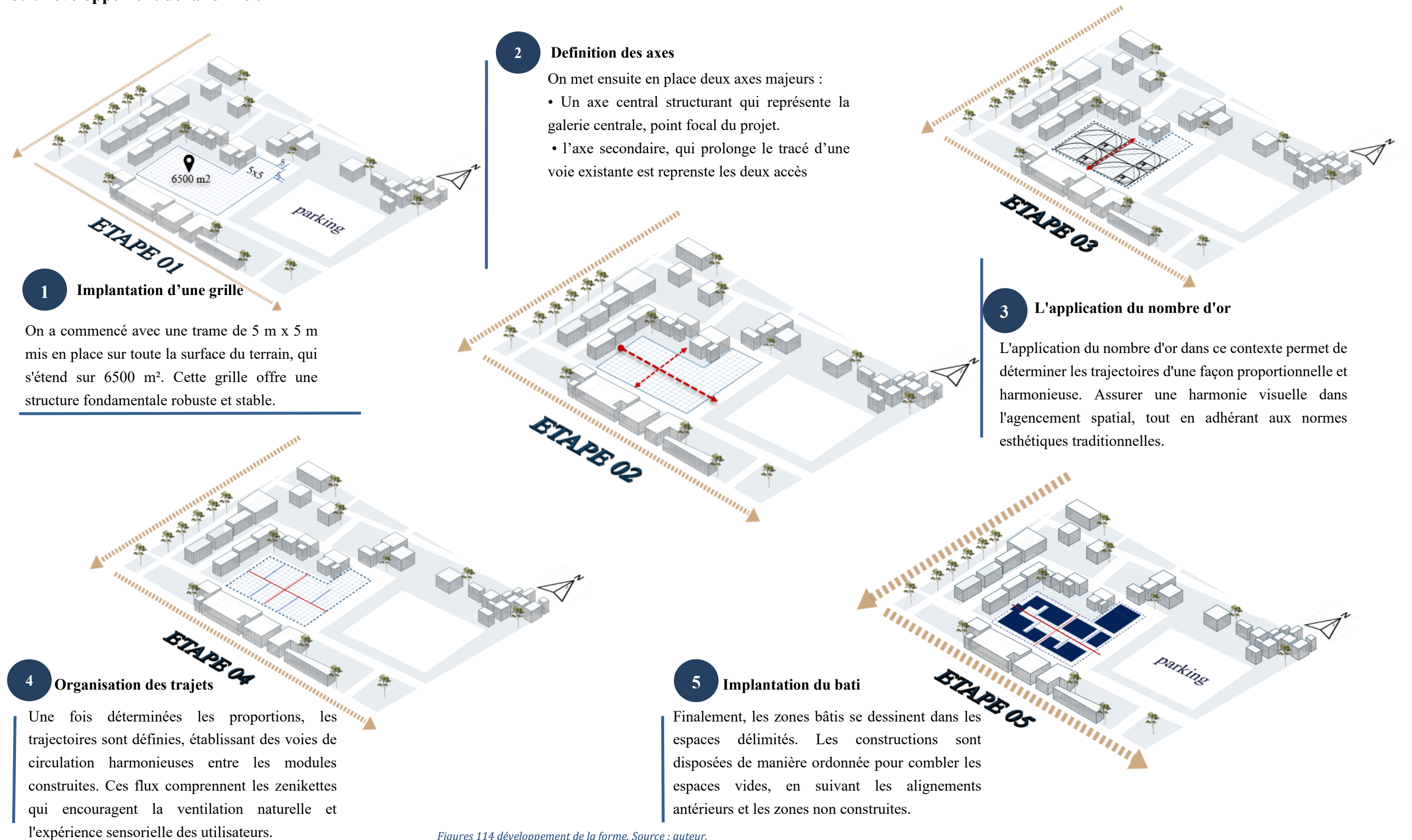


Figure 113 les concepts architecturaux. source: auteur

3.7. Développement de la forme :



Figures 114 développement de la forme. Source : auteur.

3.8. Développement de la forme :

1 Implantation des volumes

Après la création des passages principaux et les znikat la forme des bâtiments découle de ces tracés donnant naissance à 4 formes simples.

Un volume est réservé au marché traditionnel de manière isolée, tandis que la tour d'observation se situe à l'extrémité de la galerie principale avec son rôle de repère visuel.

2 Volumes de circulation verticale

Les percées générées par les **znikat** servent de point de référence pour implanter les éléments de **circulation verticale**. Chaque entité dispose ainsi d'un escalier ou d'un ascenseur, assurant une distribution fluide des flux. De plus, un **patio central** est intégré dans le volume d'accès dédié aux magasins traditionnels, améliorant à la fois l'éclairage naturel et la ventilation.

3 Traitement de façades intérieures

Les façades intérieures sont enrichies par un **jeu de volumes** inspiré de l'architecture de la **Casbah d'Alger**, notamment au niveau des terrasses et des retraits successifs. Ce même principe est appliqué aux **accès**, afin de renforcer l'identité du projet et de favoriser une transition harmonieuse entre espaces ouverts et fermés.

5 Connexion entre les volumes

Aux étages, la **circulation horizontale** est optimisée grâce à l'ajout de **mezzanines** et de **passerelles**, garantissant une connexion fluide entre les volumes et offrant aux usagers une variété de parcours et de perspectives.1

4 Marcation des entrées

Les entrées des **marchés** sont clairement définies et mises en valeur par des éléments architecturaux distinctifs, facilitant ainsi l'orientation des visiteurs.

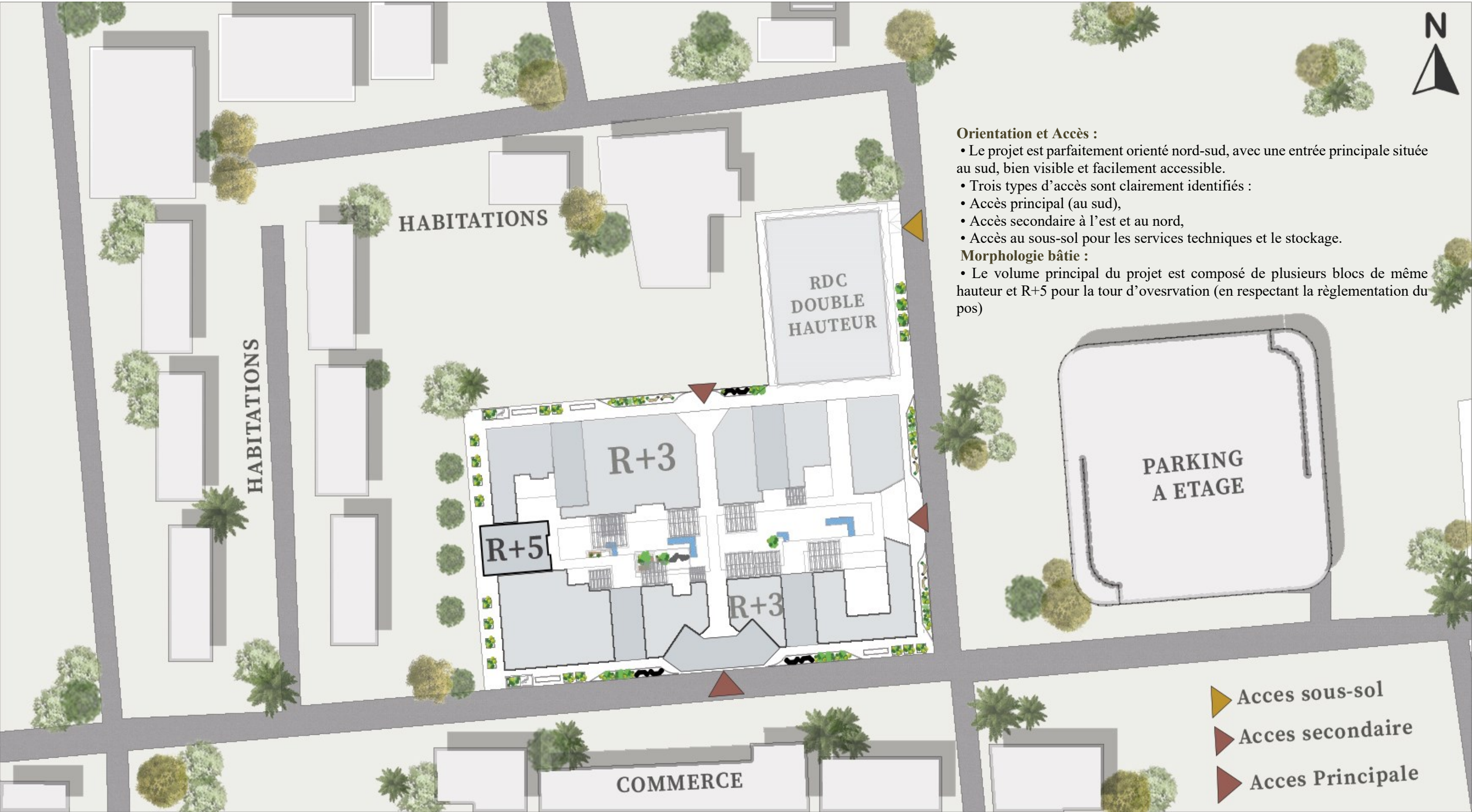
6

Une **toiture légère et amovible** est installée au-dessus de la galerie principale. Elle est composée de **panneaux brise-soleil ornés de motifs de moucharabieh**, permettant de :

- Filtrer la lumière naturelle tout en réduisant l'éblouissement.
- Améliorer la ventilation naturelle et le confort hygrothermique.

Figures 115 développement de la volumétrie. Source : auteur.

3.9. Plan de masse :



Synthèse :

Figure 116:plan de masse.

l'implantation respecte l'environnement existant, en créant une transition entre l'ancien marché et le nouveau projet.

La forme implantée suit une logique contextuelle et fonctionnelle claire : elle maximise les accès, gradue les hauteurs en fonction des limites voisines, crée un cœur d'îlot convivial et connecte judicieusement les fonctions commerciales, résidentielles et de service. Le tout s'inscrit dans une volonté de continuité urbaine, de mixité et de durabilité.

3.10. L'organisation spatiale :

Après avoir conçu un concept architectural basé sur des principes mentionnés précédemment qui repose sur une structure dense et un réseau de passages étroits évoquant l'expérience sensorielle tout en respectant les exigences du climat méditerranéen sec, la prochaine étape est d'engendrer une dynamique fonctionnelle et sociale dans cet espace.

Cela signifie l'incorporation minutieuse de cinq axes majeurs qui organisent et dynamisent le projet dans son ensemble: les actions commerciales, l'expression culturelle, les zones récréatives, la mise en valeur de l'identité locale maritime et les espaces de relaxation.

Aux prises d'une interaction permanente, ces éléments constituent le fondement du projet et contribuent à l'établissement d'un espace qui est simultanément dynamique, pérenne et ancré dans son contexte, combinant beauté architecturale, actuelles et préservation du patrimoine.

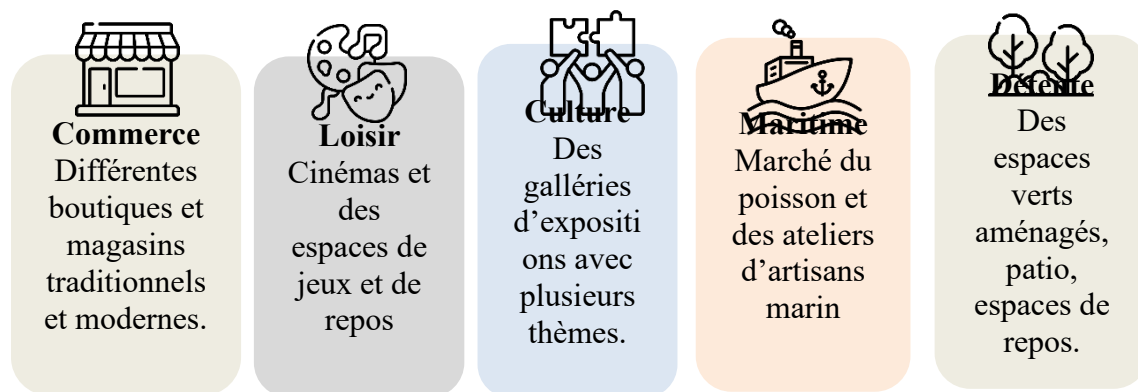


Figure 117: les axes du programme. Source : auteur

3.10.1. La logique d'organisation :

Évoquant la structure linéaire des souks traditionnels, le projet repose sur un axe central de déplacement, pensé comme une galerie traversante qui représente le squelette du système spatial. Cette galerie oriente les visiteurs à travers les différentes étapes du projet, établissant ainsi un rythme de parcours harmonieux.

À partir de ce point central, les utilisateurs peuvent explorer des voies secondaires étroites connues sous le nom de « znikat », véritables couloirs ombragés qui serpentent entre les structures construites. L'effet de canyon urbain généré par la densité des constructions et l'agencement complexe des formes favorise une ventilation naturelle et la formation de zones fraîches, ce qui convient particulièrement au climat d'Aïn Benian pour un confort hygrothermique optimal.

Chaque znikat s'articule autour d'espaces commerciaux, culturels et artisanaux, organisés selon une logique de proximité fonctionnelle. Chaque ruelle offre un monde particulier de mode prêt-à-porter, d'artisanat décoratif, de produits locaux et d'espaces culturels pour rendre l'endroit plus compréhensible et enrichir l'expérience sensorielle des visiteurs.

Cette méthode d'implantation facilite une compréhension claire des fonctions, tout en générant une variété de trajectoires et d'interactions. Il participe aussi à l'enracinement

durable du souk dans son environnement, en mettant en avant les échanges sociaux, l'identité locale et la capacité de l'espace à résister aux changements d'utilisations.

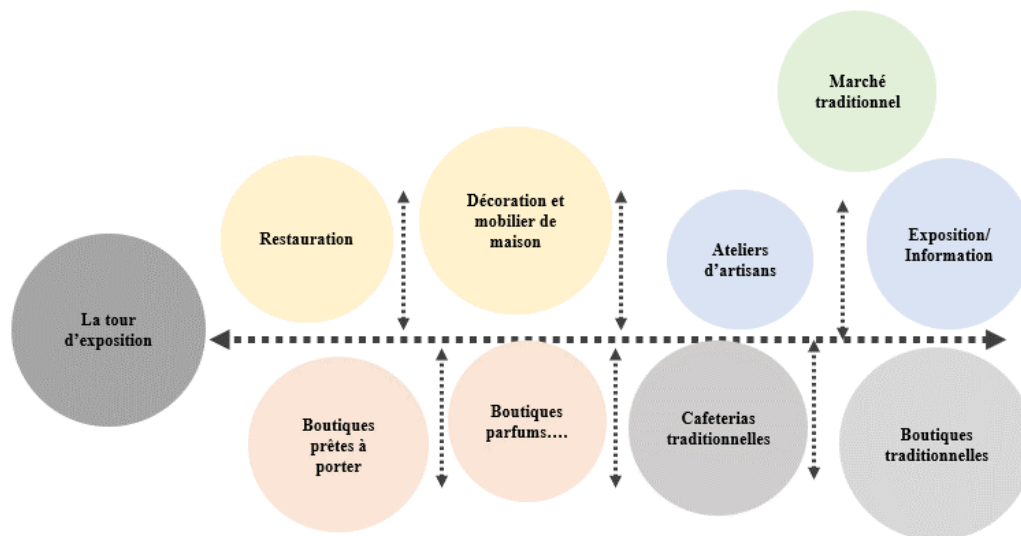
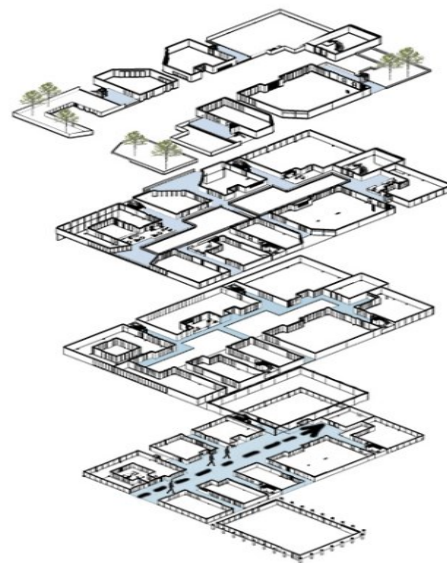


Figure 118: organigramme d'organisation. Source: auteur

3.10.2. La circulation horizontale :

Comme indiqué précédemment, notre système de circulation s'articule essentiellement autour d'une galerie marchande centrale, agrémenté de voies secondaires à l'ombre. Toutefois, lors de conditions météorologiques extrêmes, des dispositions sont prises à l'intérieur des édifices pour améliorer la circulation et ainsi fournir un confort optimal. De plus, la galerie est équipée de toits rétractables et même les allées (zenikettes) sont protégées.

Notre méthode de gestion du développement à l'intérieur se concentre sur la découverte et l'exploration.



119 logique de la distribution horizontale. Source : auteur.

3.10.3. La circulation verticale :

Chaque passage (zenika) est doté d'un accès vertical assuré par des escaliers et des ascenseurs, intégrés de façon harmonieuse et en conformité avec les normes de sécurité actuelles. Dans notre conception architecturale, chaque axe de circulation verticale est délibérément mis en avant sur la façade, considéré comme un élément architectural significatif.

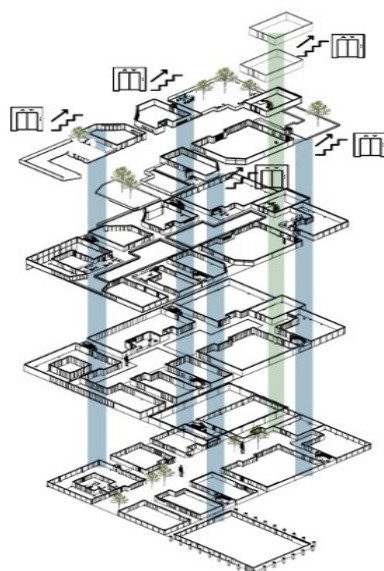


Figure 120: circulation verticale. Source : auteur.

3.10.4. Le réseau des passages (zenikettes) :

De nombreux passages pour piétons, inspirés des zenikettes traditionnels, ont été incorporés le long de l'axe principal, s'étendant à partir de la galerie centrale. Ces zenikettes reproduisent l'atmosphère labyrinthique et captivante des souks traditionnels, tout en orientant aisément les mouvements des visiteurs à travers les divers espaces du projet. Chaque section a été désignée en fonction de son activité principale (artisanat, vêtements, etc.) dans le but de personnaliser l'expérience des visiteurs d'affirmer l'identité de chaque secteur et d'encourager une exploration graduelle du projet.

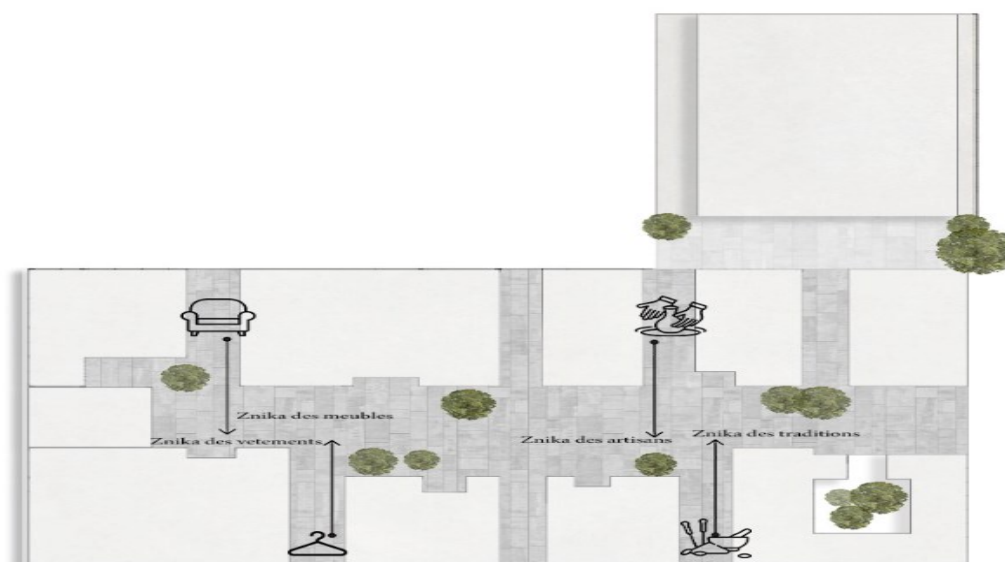


Figure 121: réseau des passages. Source : auteur.

3.10.5. Distribution des espaces :

L'agencement des espaces dans le projet est conçu de façon fonctionnelle et progressive. Le sous-sol est destiné aux usages techniques, y compris les zones de stockage et les espaces

dédiés aux aspects techniques. Le rez-de-chaussée, structuré autour d'une galerie principale tirée des « zenikettes » traditionnels, héberge divers commerces, des ateliers d'artisans, des présentations de vêtements traditionnels et quelques zones de restauration. L'activité commerciale occupe intégralement le premier étage. Les activités de loisirs et culturelles, incluant des ateliers créatifs, des zones d'animation et des espaces de restauration, sont situées aux deuxième et troisième étages. Ces lieux encouragent une expérience multisensorielle et communautaire grâce à leurs terrasses.

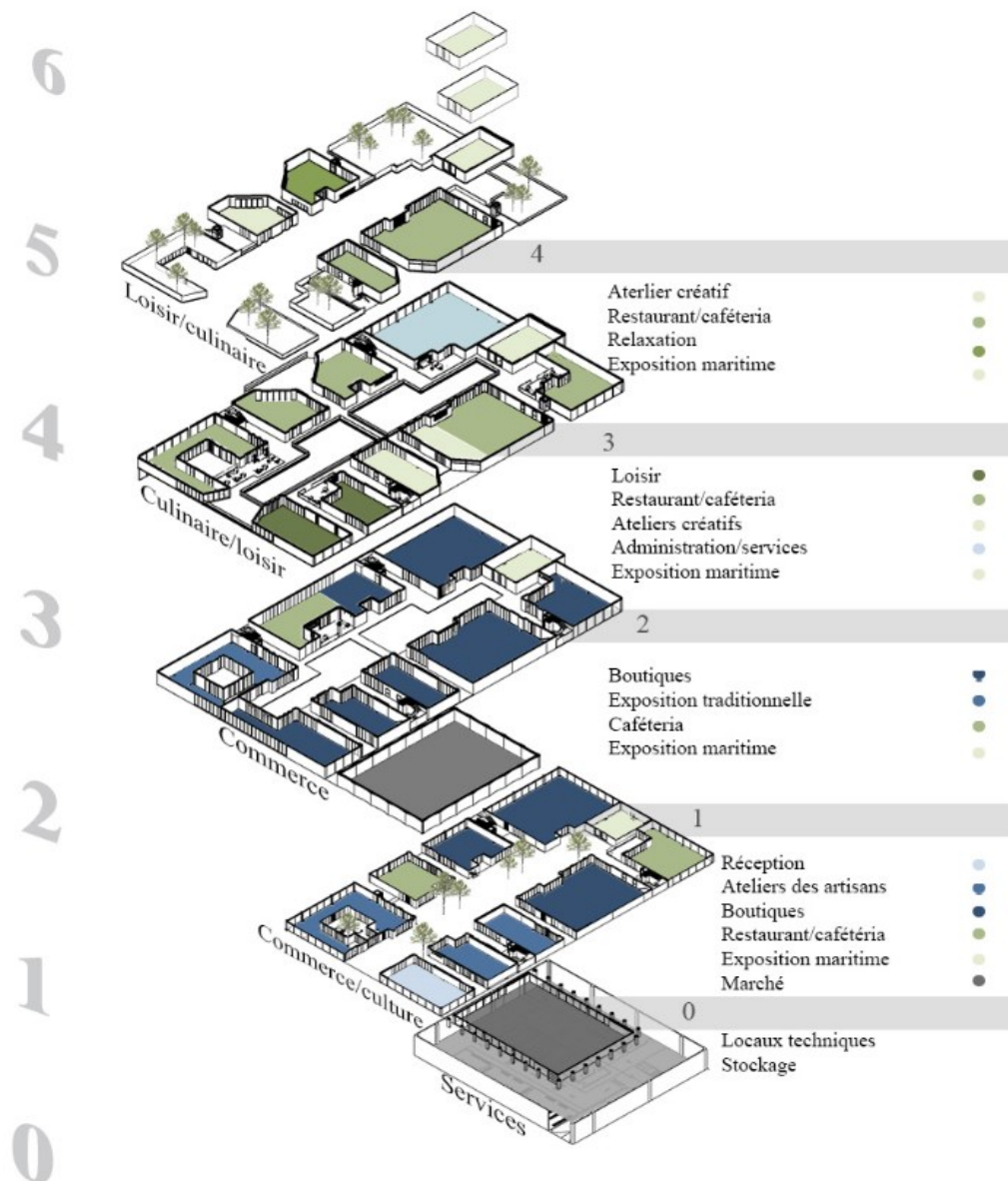
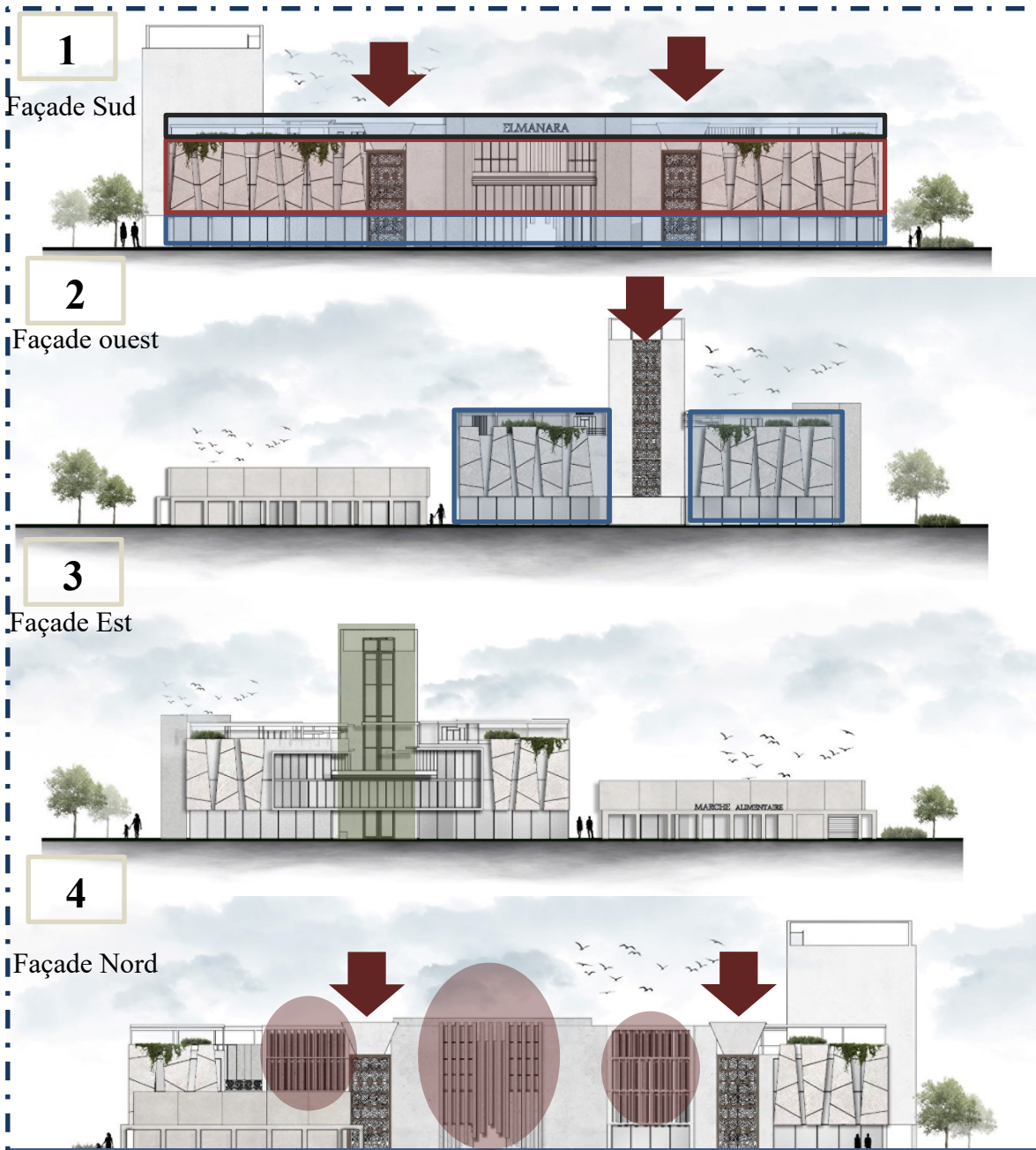


Figure 122: distribution des espaces. Source : auteur

3.11. Analyse de l'enveloppe :

3.11.1.Façade :



Materiaux-façade extérieure



Metale Ajoure



Enduit de ciment



Le verre



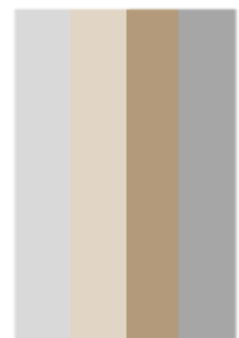
Peneaux GRC



Etude de la géometrie:

- Une composition tripartite, organisée en trois sections :
Un rez-de-chaussée largement vitré : Ce choix de transparence établit une forte liaison visuelle avec l'extérieur, attirant ainsi les visiteurs.
Les étages supérieurs sont revêtus de panneaux GRC, éléments verticaux pour rompre l'horizontalité.
Toiture végétale en terrasse : intégrant des concepts de durabilité.
- La façade montre une tour centrale comme un point de repère vertical fort, qui sert d'axe de symétrie pour la composition.
L'asymétrie bilatérale renforce la stabilité visuelle ainsi que l'ordre spatial.
La tour d'observation, joue le rôle d'une tour à vent qui promeut la ventilation naturelle.
- Un traitement homogène des panneaux GRC et de larges vitrages au rez-de-chaussée, créant une transition entre l'espace public et privé.
La facade « marché alimentaire », apporte une diversité contrôlée tout en préservant une cohérence dans le discours architectural.
La tour joue un rôle de pont d'attraction de visiteurs.
Le volume réduit à gauche se caractérise par un traitement en arcades carrées, qui rappelle un style vernaculaire modernisé, créant ainsi une cadence répétée et une vivacité de façade
L'alternance de pleins et de vides accentués par les ombres des arcades et les surfaces vitrées, encourage une perception dynamique de l'enveloppe.
- Cette façade, prend en compte un aspect climatique significatif :
Usage de pare-soleil verticaux et horizontaux préservent l'intérieur des rayons directs du soleil,
Façade plus fragmentée, avec une division des volumes qui génère des espaces transitoires et de l'ombre projetée.

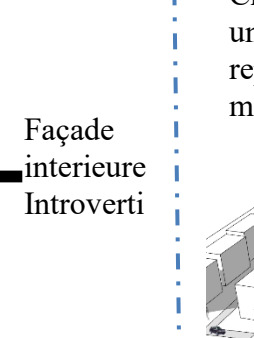
Palette des couleurs



Façade extérieure, Extraverti



Façade intérieure Introverti



Chaque zenika se termine avec une circulation verticale qui se représente à la facade avec moucharabieh



Materiaux-façade intérieure



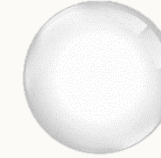
Enduit de ciment



La pierre



Le verre



Le bois



Une utilisation judicieuse de la brique à l'intérieur rend hommage à l'architecture locale et au marché traditionnel, tandis que le bois apporte une touche chaleureuse.

Figure 123: analyse de la facade

3.11.2. Structure :

3.11.2.1 les matériaux :

Dans ce projet, la sélection des matériaux s'est fondée sur l'objectif de d'allier durabilité, adaptation au climat maritime humide d'Aïn Benian et mise en valeur de l'identité locale.



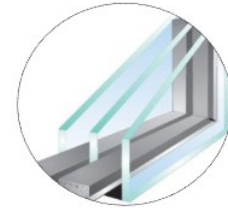
Béton armé à haute performance (BHP)



Brique creuse



Pierre locale



Double vitrage



Acier galvanisé



Végétation

Figure 124 choix des matériaux de construction. Source : auteur.

3.11.2.2 Système de construction :

Le projet à Aïn Benian se base sur une structure en béton armé (poteaux, poutres et dalles à corps creux) qui favorise la modularité des espaces commerciaux. Les murs extérieurs sont élaborés à partir de plusieurs strates : un revêtement extérieur, une isolation thermique, un mur en briques accompagné d'une lame d'air, et un revêtement intérieur. Cette structure offre une isolation thermique et acoustique optimale, appropriée au climat méditerranéen d'Aïn Benian.

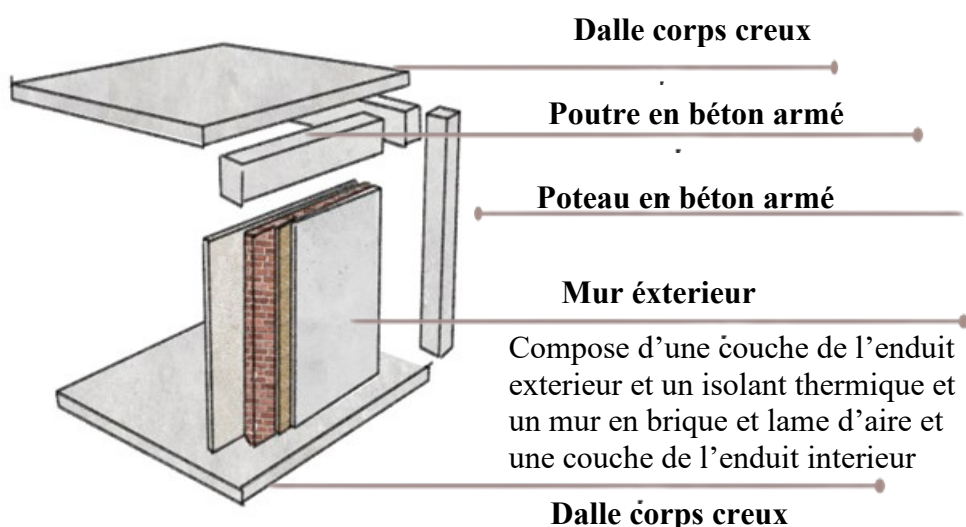


Figure 125 système de construction. Source : auteur

3.12. Les stratégies environnementales utilisées dans le projet :



Figure 126: Les stratégies environnementales utilisées dans le projet. source :auteur

Environnement

Une végétalisation, est mise au centre de la galerie principale pour encourager l'évapotranspiration naturelle et améliorer l'humidité ambiante.

Des espaces de repos dotés de mobilier urbain approprié : bancs en bois local, pergolas ventilées, auvents.

Création de couloirs de vent orientés avec les brises marines pour assurer un rafraîchissement naturel de l'ensemble du site, dans une approche bioclimatique ouverte.

Forme

Forme éclatée plutôt que compacte : favorise une ventilation naturelle optimale et assure une perméabilité visuelle et fonctionnelle accrue.

Le patio et les ruelles étroites (« znikat ») et la galerie favorisent une circulation d'air naturelle, diminuant ainsi la dépendance aux systèmes mécaniques.

Des volumes bas ponctués de hauteurs : une insertion harmonieuse dans le paysage côtier, avec une tour d'observation servant de repère maritime.

Envelope

Revêtements de façade clairs et réfléchissants : afin de réduire l'absorption de la chaleur solaire (albédo élevé).

Auvents, débords de toits démontables : en fonction de l'orientation des façades pour empêcher le rayonnement solaire en été et permettre une entrée lumineuse durant l'hiver.

3.13. Simulation :

3.13.1. Objectif de la simulation :

Cette simulation vise à évaluer l'effet des dimensions de la galerie principale sur la consommation énergétique, spécifiquement en ce qui concerne le besoin de refroidissement passif.

Logiciel employé :

- Design Builder (version : 7.0.2.006)

- Un outil performant pour la modélisation énergétique, reposant sur le moteur Energy Plus.



3.13.2. Présentation du logiciel :

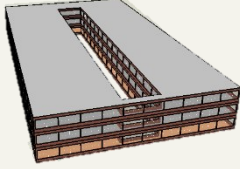
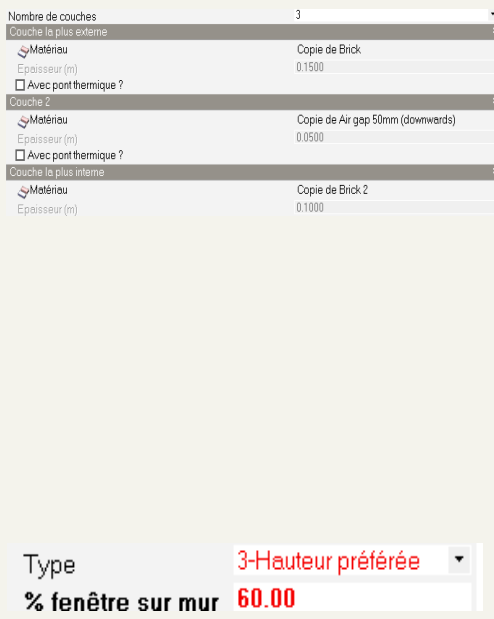
Design Builder est un outil de simulation énergétique pour les bâtiments qui a gagné sa place comme un instrument essentiel pour les spécialistes en architecture et sur des données jusqu'en octobre 2023. Design Builder est un outil de simulation énergétique qui facilite la modélisation de bâtiments et l'analyse de leurs performances en matière d'environnement.

3.13.3. Protocole de simulation :

La première étape c'est Importation des données climatiques et Charger le fichier climatique, format : epw associé à la localisation d'Aïn Benian, Algérie.

Tableau 24: Protocole de simulation. Source : auteur.

Etapes de protocole	Description de l'étape	Illustration
Modélisation du projet	Importation du plan 2D (dessiné en DAO) dans Design Builder., la surface utilisée : (91.77x51.88) Construction du modèle 3D simplifié avec la galerie principale. Création de plusieurs scénarios en variant les dimensions (emprise, orientation, profondeur) De la galerie.	

Définition des matériaux	• Sélection de matériaux adaptés pour les parois, double parois brique (15cm,5cm,10cm), et ouvertures avec double vitrage avec valeur de U de 1,5 W/m2-K. • Application de différents taux de vitrage.60%. 	
Modification des paramètres prédéfinis et de cvc	Choix de l'activité correspondant à l'usage de la galerie (Circulation area (corridors and stairways) - For all circulation areas such as corridors And stairways.). • Désactivation des systèmes suivants : Éclairage artificiel, Chauffage, ECS - Activation des systèmes suivants : Climatisation, Ventilation naturelle	

Lancement de la simulation :

- Extraction des résultats énergétiques pour chaque cas, notamment la valeur du District Cooling (refroidissement kwh et kwh/m2).
- Simulation effectuée pour chaque scénario de galerie

Tableau 25:Résultats des simulations. Source : Auteur.

Cas	Emprise	Orientation	Profondeur	Consommation [kWh]	refroidissement [kWh/m2]	%	Chauffage[kWh/m2]	%	Total	%	Illustrations		
1	10% (L : 65 ; l :10)	Sud-Nord	Rdc	13146.01	3.31	ref	0.93	63.1%	4,24	Réf	10%, R+1 10%, R+2 10%, R+3		
2	10%	Est-ouest	R+2	47343.03	3.97	19.9%	0.83	45.6%	4,8	13,21%			
3	10%	Sud-Nord	R+2	42790.20	3.59	8.45%	0.73	28.07%	4,32	1,89%			
4	10%	Sud-Nord	R+1	27978.78	3.52	6.3%	0.78	36.8%	4,3	1,42%			
5	10%	Est-ouest	R+1	31450.93	3.96	19.63%	0.89	56.1%	4,85	14,39%			
6	10%	Est-ouest	Rdc	14959.27	3.76	13.59%	0.99	73.6%	4,75	12,03%			
7	20% (L : 65 ; l : 20)	Sud-Nord	Rdc	13119.96	3.95	19.33%	0.90	57.8%	4,85	14,39%	20%, R+1 20%, R+2 20%, R+3		
8	20%	Est-ouest	R+1	31071.18	4.68	41.38%	0.82	43.8%	5,5	29,72%			
9	20%	Sud-Nord	R+1	27706.69	4.18	26.28%	0.63	10.5%	4,81	13,44%			
10	20%	Est-ouest	R+2	47340.04	4.76	43.80%	0.74	29.8%	5,5	29,72%			
11	20%	Sud-Nord	R+2	42362.51	4.26	28.7%	0.57	ref	4,83	13,92%			
12	20%	Est-ouest	Rdc	14738.84	4.44	34.1%	0.87	52.6%	5,31	25,24%			
13	30% (L : 78, l : 25)	Sud-Nord	Rdc	11318.07	4.26	28.7%	0.90	57.8%	5,16	21,70%	30%, R+1 30%, R+2 30%, R+3		
14	30%	Est-ouest	R+1	27466.09	5.17	56.1%	0.83	45.6%	6	41,51%			
15	30%	Sud-Nord	R+1	23908.83	4.50	35.95%	0.72	26.3%	5,22	23,11%			
16	30%	Est-ouest	R+2	41641.94	5.22	57.7%	0.77	35.08%	5,99	41,27%			
17	30%	Sud-Nord	R+2	36474.36	4.58	38.3%	0.63	10.5%	5,21	22,88%			
18	30%	Est-ouest	Rdc	13026.58	4.90	48.03%	0.90	57.8%	5,8	37,03%			
Cas		Consommation [kWh]			refroidissement [kWh/m2]	%	chauffage [kWh/m2]	%	Total	%	illustration		
19	Le cas du projet (12% d'emprise)	35530.80			3.72	12.38%	1.1	92.9%	4,82	13,68%			
20	Le cas du projet avec zenikettes Ouvertes	46695.50			4.90	48%	0.77	35.08%					
23	Le cas actuel de la galerie, sans zenikettes (L :80 ; l :10)	42326.34			3.70	11.7%	0.82	43.8%					
									4,52	6,60%			

3.13.4. Discussion des résultats :

En s'appuyant sur les simulations réalisées sous Design Builder, nous avons traitées et gérées les données pour donner plus de clarté à la comparaison entre les différentes configurations de la galerie, voir tableau ci-dessus. Principalement, **trois paramètres sont étudiés dans la présente étude ; la profondeur, l'emprise (de la galerie par rapport à toute la surface du projet considéré au sol) et l'orientation de la galerie.** Nous avons également considéré ces variations par rapport à la demande de l'énergie pour le chauffage et pour la climatisation. Il en ressort de la lecture des graphes comme du tableau ci-dessus les points suivants :

- De prime à bord, le projet semble orienté plus vers le rafraîchissement car les caractéristiques thermiques de l'enveloppe réduisent considérablement le chauffage car le bâtiment est bien isolé.
- L'emprise de la galerie semble être la variable la plus importante dans la définition géométrique de la galerie, et l'emprise de 10% est la meilleure configuration car réduisant l'accessibilité solaire. Alors qu'une ouverture de 30% augmenterait la demande de la climatisation de 21 à 41%
- L'orientation semble légèrement impactée la demande énergétique avec une valeur pouvant toucher les 10% (entre le cas 2 et 3).

La profondeur de la galerie ne semble pas avoir un effet important sur la demande énergétique pour la climatisation et ça ne l'explique qu'à peine 2% (entre le RDC et le R+2). Ceci semble contradictoire à ce que nous avons trouvé dans la revue de la littérature mais l'examen du prospect que nous avons fixé explique ce décalage, car le prospect est très proche de la valeur 1 ce qui implique que l'accessibilité solaire reste quasiment la même malgré une profondeur de R+2.

La performance actuelle de notre projet VS les paramètres les plus performants :

Notre projet est conçu avec une galerie de 12% d'emprise, R+2 de profondeur allongée selon un axe Est-Ouest. Il en ressort de la lecture faite ci-dessus, que l'emprise peut être considérée comme performante du moment qu'elle se rapproche de 10% et qu'elle réponde le mieux à la qualité spatiale de notre projet, donc nous pensons garder cette emprise de la galerie. Et

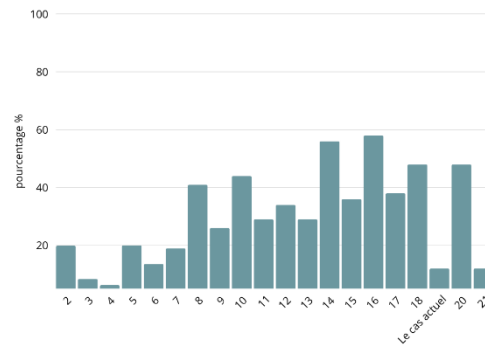


Figure 127: repartition du besoin en consommation de climatisation. source: auteur

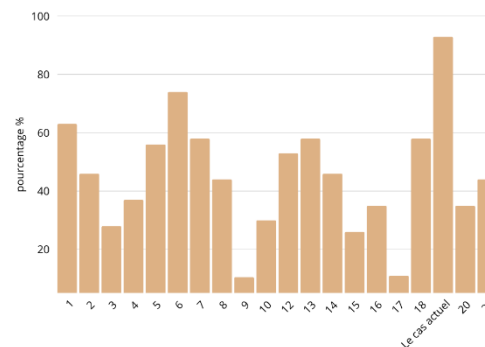


Figure 128: repartition du besoin en consommation de chauffage. source: auteur

c'est Idem pour la profondeur, les plus faibles demandes sont celles associées à une profondeur R+2. Enfin l'orientation nous est indispensable d'être Est-Ouest malgré l'augmentation de la demande énergétique pour le rafraîchissement et le chauffage de près de 13%. Les *Zenikettes* proposées semblent jouer en défaveur de la performance énergétique en augmentant légèrement la demande énergétique mais son rôle dans l'amélioration de la ventilation naturelle est bien semblable à celui des *Sabbates* et dont la vertu environnementale a bel et bien été démontrée dans des études antérieures.

Les essais de simulation ont clairement prouvé que la géométrie de la galerie joue un rôle important dans l'efficacité énergétique du bâtiment et ceci revient à :

- La forme géométrique a un impact direct sur les échanges aérauliques et régule également l'accès du rayonnement solaire
- Une galerie bien conçue joue le rôle de zone tampon, régule le passage de l'air et favorise la dissipation thermique durant les périodes chaudes.
- Par contre, en hiver, suivant son aménagement, elle peut bloquer l'accès du rayonnement solaire et induire des déperditions thermiques, ce qui entraîne une hausse des besoins en chauffage. Dans notre cas, le besoin du chauffage reste marginale vu la qualité isolante de l'enveloppe proposée.

➤ Comme amélioration possible au projet en vue d'améliorer sa performance énergétique, il nous est possible de proposer :

- Des toits amovibles, qui s'écartent durant l'hiver pour permettre l'entrée des rayons solaires et qui s'allongent pendant l'été pour éviter les rayons directs, ce qui minimise le risque de surchauffe.
- Des brises solaires ajustables, élaborées pour maximiser les gains thermiques en hiver grâce à un angle spécifique qui permet l'entrée du soleil bas, tout en offrant une protection efficace durant l'été.

Ces systèmes permettent de rendre le projet apte à évoluer avec les saisons, tout en maintenant une cohérence tant architecturale qu'environnementale. Aussi, les simulations lancées n'ont pas pris en considération l'aspect aménagement extérieurs en termes de végétation et de mobilier qui, nous pensons, qu'il aura un impact sur la réduction de la demande énergétique pour le rafraîchissement comme pour le chauffage en augmentant la rugosité à l'intérieur de la galerie ce qui permettrait de ressentir un meilleur confort thermique. Ceci nous mène enfin à dire que le projet tel qu'il est conçu en suivant les principes identifiés lors de la revue de la littérature scientifique répond à l'équilibre recherché entre l'aspect architectural et environnemental.

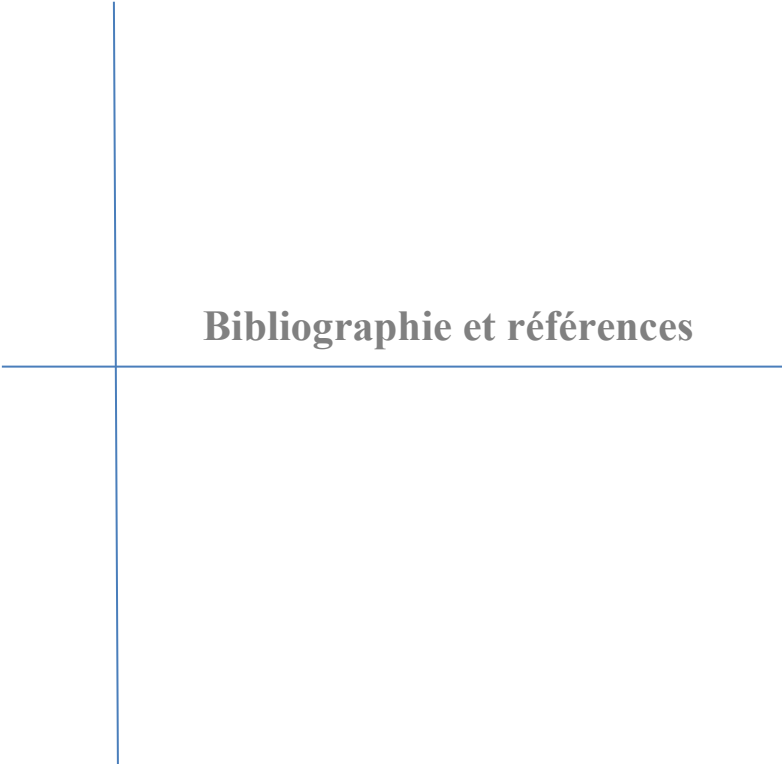
Conclusion générale

Chapitre

4.1. Conclusion Générale :

Ce projet, effectué dans le contexte de la spécialisation « Architecture, Environnement et Technologie », cherche à aborder des enjeux contemporains majeurs liés à l'urbanisation côtière, en prenant comme exemple la ville significative d'Aïn Benian, située à l'ouest d'Alger. Cette municipalité, caractérisée par une urbanisation rapide, un climat humide propre aux régions littorales méditerranéennes et un patrimoine culturel maritime important, requiert des stratégies architecturales qui soient à la fois réactives, responsables et novatrices. Le but de ce projet de fin d'études était donc de concevoir une solution globale, capable d'allier efficacité énergétique, confort environnemental, sauvegarde de l'identité locale et qualité spatiale. L'approche adoptée a fusionné une étude typo-morphologique du lieu, une évaluation sensorielle des atmosphères, ainsi qu'une compréhension détaillée des problématiques climatiques, topographiques et socio-culturelles. Cette fusion d'approches nous a autorisé à repérer les composantes clés pour concevoir un projet en adéquation avec son environnement. Notre réflexion a principalement porté sur l'interaction entre les éléments naturels (orientation, vent, humidité, vue sur mer) et les aspects urbains (densité, circulation, utilisations), ainsi que sur le comportement thermique des structures bâties et leur influence dans la gestion du confort intérieur. Dans ce sens, nous avons élaboré une éco-galerie commerciale et de loisirs qui aspire à être une interprétation moderne du souk traditionnel maghrébin, tout en étant enrichie par une vue sur la mer et les particularités uniques du site d'Aïn Benian. Cette galerie est conçue non seulement comme un lieu de flânerie et d'achat, mais également comme un modérateur thermique et sensoriel, occupant une position centrale dans le système bioclimatique du projet. Elle encourage la circulation d'air naturelle, atténue les variations de température entre l'intérieur et l'extérieur, tamise la lumière naturelle et établit des zones de transition harmonieuses entre les espaces clos et dégagés. Le sujet du mémoire, qui se concentre sur l'amélioration du confort hygrothermique par le biais de l'intégration de systèmes de ventilation naturelle, a orienté chaque phase du processus de conception. La galerie y joue un rôle crucial en orientant les courants d'air, en recueillant les brises maritimes, en générant des zones ombragées et en favorisant l'évapotranspiration grâce à la végétation intégrée. Plusieurs configurations ont été examinées grâce à des simulations thermiques et énergétiques, validant l'effet bénéfique de ces décisions sur la diminution des exigences de climatisation comme du chauffage et sur l'amélioration du confort thermique ressenti par les utilisateurs, spécialement dans les zones transitoires comme les galeries, patios ou passages semi-ouverts.

Enfin, cette étude ouvre des perspectives sur d'autres pistes de recherche et d'expérimentation sur les dispositifs passifs en lien avec l'identité culturelle tel que l'exploration d'autres typologies de galeries (formes courbes, circulaires, à double hauteur...), d'autres mode d'aménagement ou de matériaux de couverture ou les dispositifs d'ouverture, afin d'évaluer leur influence sur la ventilation naturelle, la qualité de l'air et le confort hygrothermique.



Bibliographie et références

BIBLIOGRAPHIE

Articles scientifiques et revues

- Abdullah, A. M., & Wang, F. (2012). Effects of atrium geometry on the building energy performance in tropical climates. *Building and Environment*, 56, 35–43.
- Al Horr, Y., Arif, M., Katafygiotou, M., Mazroei, A., Kaushik, A., & Elsarrag, E. (2016). Impact of indoor environmental quality on occupant well-being and comfort: A review of the literature. *International Journal of Sustainable Built Environment*, 5(1), 1–11.
- Allard, F. (1998). *Natural ventilation in buildings*. James & James.
- Baker, N., & Steemers, K. (2003). *Energy and environment in architecture: A technical design guide*. Taylor & Francis.
- Dahmani, M., & Guebboub, L. S. (2021). Caractérisation des matériaux de construction en terre crue : Cas de l'adobe Ksar el Hara – wilaya de Djelfa. *Revue d'Études Archéologiques*, 20(1), 1–15.
- Gan, V. J. L., Luo, H., Tan, Y., Deng, M., & Kwok, H. L. (2021). BIM and data-driven predictive analysis of optimum thermal comfort for indoor environment. *Sensors*, 21(11), 3401.
- Gan, Y., Wang, Y., Zhang, Y., & Liu, J. (2021). Optimizing building orientation for natural ventilation in urban and rural areas using CFD simulations: A case study from central and northern China. *Sustainable Cities and Society*, 66, 102684.
- Givoni, B. (1978). *L'homme, l'architecture et le climat*. Le Moniteur.
- Guérault, C., & Boudina, S. (2022). Étude de la ventilation unilatérale et transversale dans des espaces présentant diverses configurations d'ouvertures. *Revue des Énergies Renouvelables*, 25(3), 567–578.
- Khanal, R., & Lei, C. (2011). An experimental investigation of thermal performance of a building with passive design features in a subtropical climate. *Building and Environment*, 46(2), 588–598.
- Li, Y., Yang, L., & Lam, J. C. (2010). Zero energy buildings and sustainable development implications – A review. *Energy*, 35(12), 5429–5436.
- Mahdavinejad, M., Bemanian, M., & Khaksar, A. (2010). The role of architectural identity in cultural sustainability. *International Journal of Architectural Research*, 4(1), 103–117.
- Medjelakh, D., & Abdou, S. (2008). Impact de l'inertie thermique sur le confort hygrothermique et la consommation énergétique du bâtiment. *Revue des Énergies Renouvelables*, 11(3), 329–341.
- Moscatelli, M. (2022). Cultural identity of places through a sustainable design

- approach of cultural buildings: The case of Riyadh. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1026(1), 012049.
- Obeidat, B., Alzoubi, H., Al-Dwairi, K., & Al Nsairat, S. (2021). Thermal comfort in transitional spaces: The case of shopping malls in hot and arid climate. *Journal of Ecological Engineering*, 22(2), 213–222.
 - Omrani, S., Jamei, E., Bahrami, P., & Brown, R. D. (2017). Establishing key performance indicators for natural ventilation potential assessment of school buildings in hot and humid climates. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 67, 106–119.
 - Osman, H. (2020). The souq in the Arab-Islamic city: Form, function and meaning. *Journal of Urban History*, 46(2), 342–359.
 - Raw, G. J., & Oseland, N. A. (1994). The role of thermal comfort in building design. In *Proceedings of the CIBSE National Conference* (pp. 121–130). Chartered Institution of Building Services Engineers.
 - Shi, L., & Mak, C. M. (2013). CFD simulation of natural ventilation in a high-rise residential building with a vertical ventilation shaft. *Building and Environment*, 62, 121–132.
 - Shayan, H. (2011). *Architecture and identity*. Cultural Research Bureau.
 - Taleghani, M., Tenpierik, M., & van den Dobbelsteen, A. (2012). Environmental impact of courtyard buildings—Comparative life cycle assessment of Middle Eastern and Western European courtyard housing. *Journal of Cleaner Production*, 27, 51–60.
 - Torabi, Z., & Brahman, S. (2013). Effective factors in shaping the identity of architecture. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 15(1), 106–113.
 - Viland, M. S., & Georg, S. (2018). Spacing identity: Unfolding social and spatial-material entanglements of identity performance. *Scandinavian Journal of Management*, 34(2), 193–204.
 - Wyon, D. P. (2005). Indoor environmental effects on productivity—Reality or rhetoric? *Indoor Air*, 15(S7), 92–99.

Thèses, mémoires et travaux universitaires

- Benbacha, C. (2021). *Impact des façades dynamiques et des panneaux de protection solaire adaptatifs sur le confort thermique intérieur* [Mémoire de master, Université Salah Boubnider – Constantine 3].
- Boivin, H. (2007). *La ventilation naturelle : Développement d'un outil d'évaluation du potentiel de la climatisation passive et d'aide à la conception architecturale*

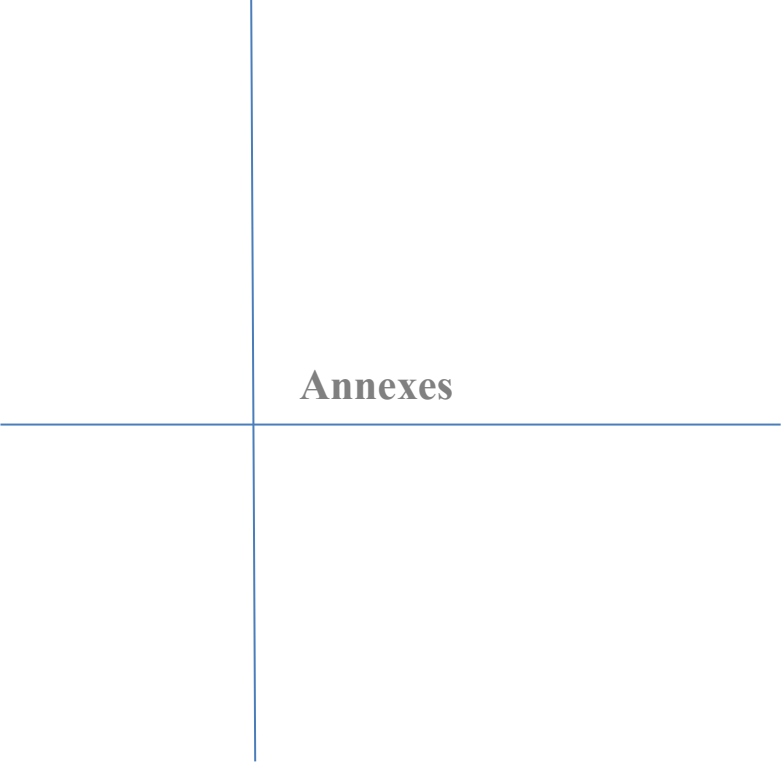
- [Mémoire de maîtrise, Université Laval].
- Bouakaz, D. (2015). *La ventilation naturelle dans les bâtiments bioclimatiques : Principes et applications* [Mémoire de magister, Université Mentouri de Constantine]. DUMAS – Dépôt Universitaire de Mémoires et Thèses.
 - Bouzid, S. (2013). *Évaluation de l'efficacité du patio en tant qu'élément régulateur de la température et de circulation d'air dans l'habitat traditionnel...* [Mémoire de magister, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene].
 - Chergui, S. (s.d.). *Le retour aux éléments identitaires pour la création d'une cité culturelle* [Mémoire de master, Université 08 Mai 1945 de Guelma].
 - Elaiab, A. (2014). *Thermal comfort investigation of naturally ventilated buildings in a Mediterranean climate* [Thèse de doctorat, University of Nottingham].
 - Fekkous, K. (2017). *La ventilation naturelle dans les bâtiments à faible consommation d'énergie : Étude de cas en climat algérien* [Mémoire de master, Université Salah Boubnider – Constantine 3].
 - Galet, G. (2021). *Vers une architecture plus respectueuse de sa temporalité : Une étude du vieillissement de la matière* [Mémoire de master, Université de Liège]. MatheO.
 - Khelifi, L. (2024). *Cours n°1 : Le confort hygrothermique* [Support de cours, Master 2 Architecture, Université Saad Dahleb Blida 1].
 - Kibaya, A. R. (2013). *Thermal comfort analysis of a naturally ventilated building...* [Master's thesis, University of Gävle].
 - Kleiven, T. (2003). *Natural ventilation in buildings...* [Thèse de doctorat, Norwegian University of Science and Technology].
 - Koffi, J. (2009). *Analyse multicritère des stratégies de ventilation en maisons individuelles* [Thèse de doctorat, Université de La Rochelle].
 - Labreche, S. (2009). *Forme architecturale et confort hygrothermique dans les bâtiments éducatifs...* [Mémoire de magistère, Université Mohamed Khider – Biskra].
 - Larabi, A. (2020). *Les centres commerciaux face au développement durable...* [Mémoire de master, Université des Sciences et de la Technologie Mohammed Boudiaf].
 - Laroche, S. (2008). *Les centres commerciaux : Évolution, fonctions et enjeux contemporains*. Presses Universitaires de France.
 - Marois, F. (2020). *Architecture et identité : Le lieu comme qualité* [Mémoire de master, Joint Master of Architecture].
 - Mekid, Y., Hacı, M., & Sabour, A. (2017). *Regard sur l'architecture commerciale en Algérie...* [Mémoire de master, Université Abderrahmane Mira – Bejaia].
 - Nabira, L. (2024). *Le souk entre tradition et modernité...* [Mémoire de master,

Université de Blida 1].

- Nadri, A. (2018). *[Titre du mémoire non spécifié]* [Mémoire de master, Université Saad Dahlab Blida].
- Prince Sultan University. (2022). *International Conference on Sustainability: Developments and Innovations (ICSIDI 2022)*. Riyad, Arabie Saoudite.
- Reffaf, F. O. (2025). *Les espaces de transition : Entre sensations et appropriations* [Mémoire de Master 1, Université Grenoble Alpes].
- Sehili, S., & Dahamane, W. (2020). *Centre commercial avec logement intégré* [Mémoire de master, Université Saad Dahlab Blida].
- Smith, B., Jr. (2008). *Inner "green" space...* [Mémoire de maîtrise, University of Waterloo].
- Tse, M. Y. (2020). *Investigation of thermal comfort and improvement strategies...* [Thèse de doctorat, Cardiff University]. ORCA.
- UNESCO. (2000). *Actes du 1er forum sur le développement culturel*. Genève : UNESCO.

Les logiciels

- Climat consultant 6.0
- Métronome 7
- DesignBuilder 7.0.2.006
- Sketchup 2022
- Autocad 2025
- Enscape 3.0.
- Photoshop 2022
- Illustrator 2022



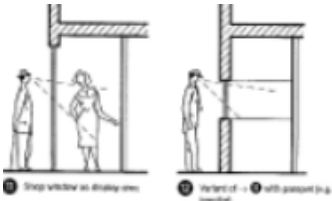
Annexes

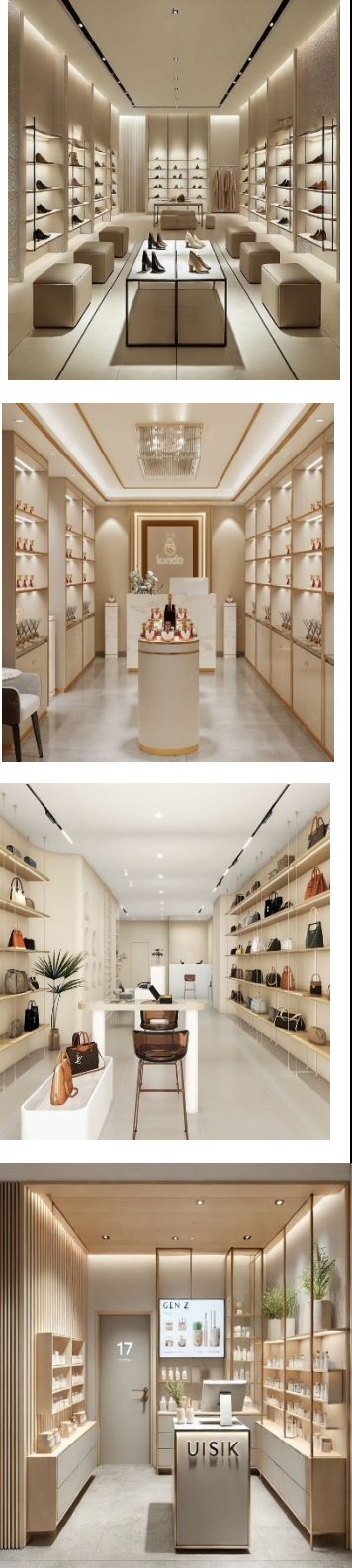
Synthèse et réponses climatiques :

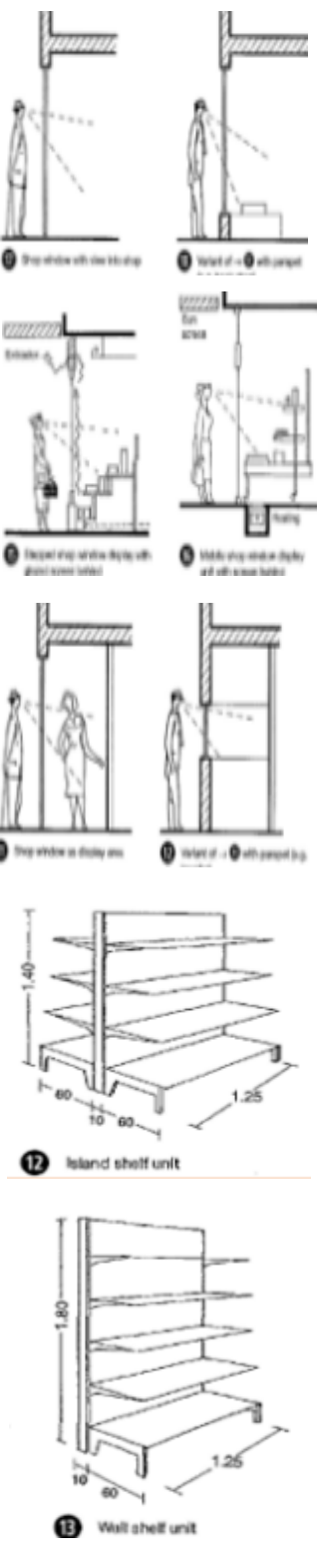
Tableau : synthèse des réponses climatiques de la période pré coloniale.source :auteur.

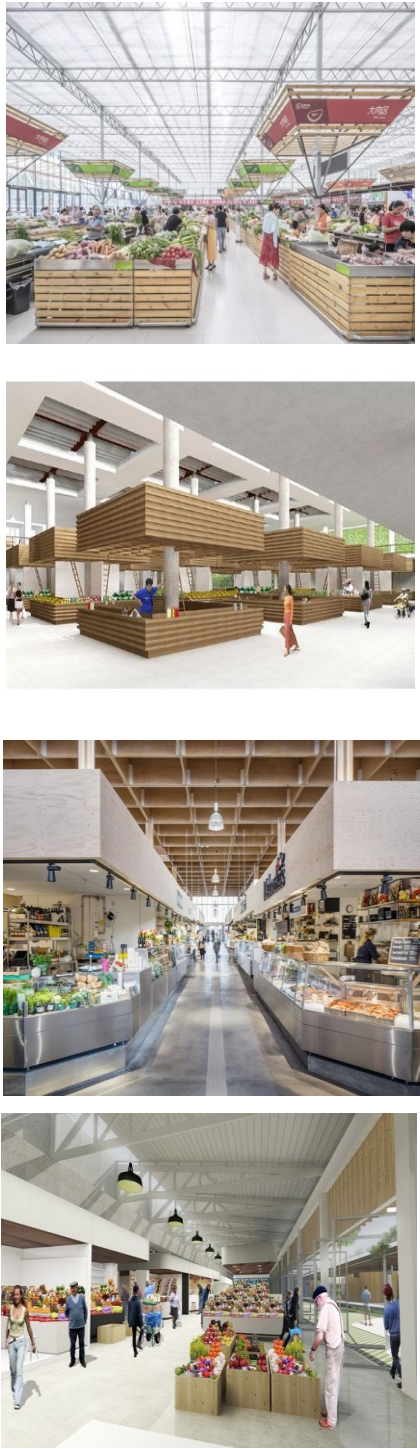
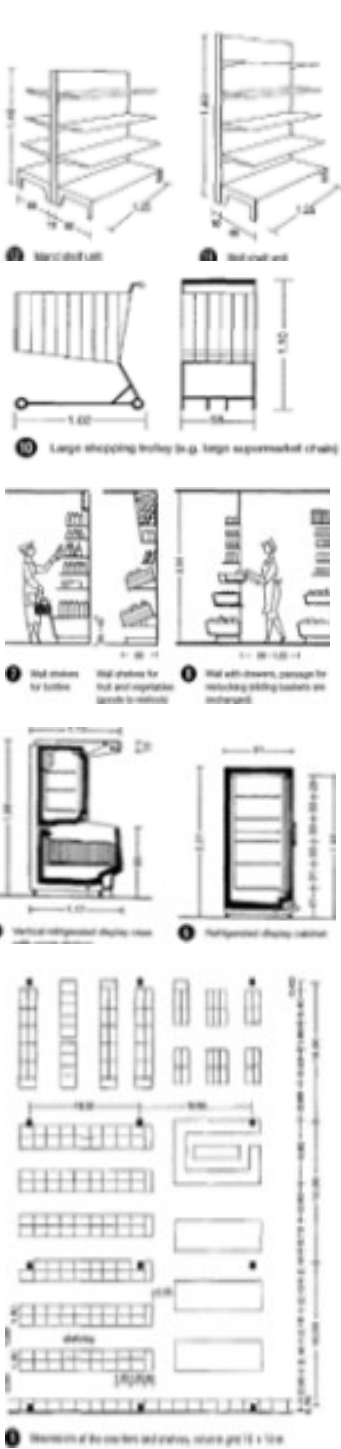
	Echelle environnementale	Echelle formelle	Echelle de l'enveloppe
Periode pre --coloniale	Environnement naturel : marqué par les grottes et la rive de Beni mesous et l’existence d’une source d’eau dans le nord Disposition agricole : les terrains agricoles suivent la source d’eau et aussi au sud vers oued Beni messous existent plusieurs terrains agricoles Tissu urbain : n’est pas compact vu que cette période n’avait pas un tissu du fait que Ain Benian n’était pas accessible car le grand rocher constitue un barrage infranchissable Système routier : existe que le parcours littoral reliant Alger et cherchel et aussi autre parcours implanter autour de la source d’eau	Le palais ottoman d’été appartenu au trésorier du bey d’Alger (dar sidi Mohamed el kheznadji) Se trouve à cheval sur le plateau du grand rocher avec une surface de 144ha Se situe dans un environnement frais et ombragé en pleine de verdure possède un petit aqueduc qui relie un énorme bassin que remplissait l’eau des sources naturelles Des canalisations permettaient d’irriguer des orangeraias qui bordaient la route et venaient alimenter une grande piscine ou les maitres de propriété venaient prendre des bains Des éléments qui favorisent la fraîcheur et l’ombre (il est probable qu’il présente des jardins / fontaines ...)	Matériaux de construction : la pierre, la brique, stuc, bois, zellige Structure : comme la plupart des palais arabo-musulmans, présente une structure complexe et hiérarchisée qui reflète l'organisation sociale et l'art de vivre de l'époque avec Techniques de Construction Traditionnelles Revêtement de sol : zellige, carreaux de faïence, marbre, pierre calcaire ... Façade : utilisations des moucharabiehs, arcs, portes en bois, zellige, les colonnes ...
Periode coloniale	Gabarit des maisons : Les constructions étaient généralement de faible hauteur, Cela favorisait l'accès à la lumière naturelle et à l'air. Orientation des voies : Les rues étaient souvent orientées perpendiculairement à la mer pour capter les vents frais et réduire la chaleur accumulée pendant l'été. Espaces publics : Des places et des jardins ont été intégrés dans le tissu urbain. La hiérarchisation des voies avec des axes principaux plus larges et des rues secondaires plus étroites le déplacement des vents. Un Tracé rectiligne : Le choix de tracés rectilignes favorisait un accès direct à la mer, permettant ainsi aux brises maritimes de circuler et de rafraîchir l'air ambiant.	Éléments décoratifs : Les façades intégraient des éléments architecturaux tels que des balcons, des volets et des auvents, qui offraient de l'ombre Ouvertures : Les grandes fenêtres et les portes fenêtres étaient courantes, permettant une ventilation croisée efficace L'intérieur des maisons était généralement organisé autour d'un couloir central, permettant un accès facile aux différentes pièces tout en favorisant la circulation de l'air. Les espaces étaient souvent ouverts pour maximiser la lumière naturelle. Zones ombragées : Les zones de vie étaient souvent situées du côté opposé aux fenêtres exposées au soleil direct, afin de minimiser la chaleur Les toitures étaient généralement inclinées, ce qui permettait un meilleur drainage des eaux de pluie et minimisait le risque d'infiltrations.	Les toitures en tuiles offrant une isolation thermique. Matériaux : Pierre : souvent utilisés pour les soubassements et les angles des bâtiments. Brique : Largement employée pour les murs. Enduits : À base de chaux, ils recouvraient les murs extérieurs, les protégeant. Bois : Utilisé pour les charpentes, les menuiseries extérieures (fenêtres, portes) et les éléments décoratifs. Tuiles creuses en terre cuite : Traditionnellement utilisées pour les toitures, elles assuraient une bonne isolation thermique.
Periode poste-colonial	Le boulevard de front de mer : permettant à l'air frais de la mer de s’engouffrer dans l'ensemble de la ville. Manque de végétation et de mobilier urbain adaptés au climat. L'alignement d'arbres tels que les eucalyptus, les palmiers et les ficus le long de certaines voies principales procure ombre et fraîcheur. Les bâtiments, en particulier les anciens ou traditionnels, sont fréquemment conçus pour tirer avantage de la brise marine provenant du nord-ouest. Certaines résidences situées sur les pentes exploitent la topographie pour assurer une ventilation naturelle des espaces.	Les constructions résidentielles modernes (depuis les années 70) présentent généralement des silhouettes cubiques ou rectangulaires, comportant peu de saillies. Les maisons modernes et les bâtiments collectifs à Aïn Benian emploient presque toujours des toits plats : ils favorisent l'élimination nocturne de lachaleur. De nombreux bâtiments érigés après les années 80 présentent : Des balcons en recul ou partiellement protégés. Ces facteurs engendrent des zones d'ombre, restreignant l'exposition directe des façades en verre au soleil.	L'usage de balcons en avancée qui garantissent une ombre partielle sur les ouvertures (fenêtres). Ces composants assurent une protection solaire passive en réduisant l'exposition directe au rayonnement sur lesfaçades. Les édifices publics ou collectifs modernes, dotés de brise-soleils verticaux ou horizontaux (en béton ou en métal), sont situés sur les façades orientées au sud et/ou à l'ouest. Ils diminuent les bénéfices solaires tout en permettant à la lumière naturelle de pénétrer. Des toits plats revêtus de couches claires ou peints en blanc pour renvoyer les rayons du soleil. Ceci aide à diminuer la surchauffe dans les étages supérieurs

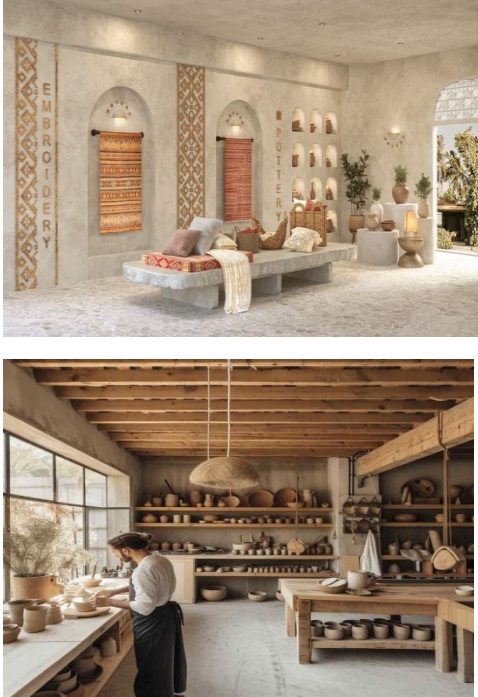
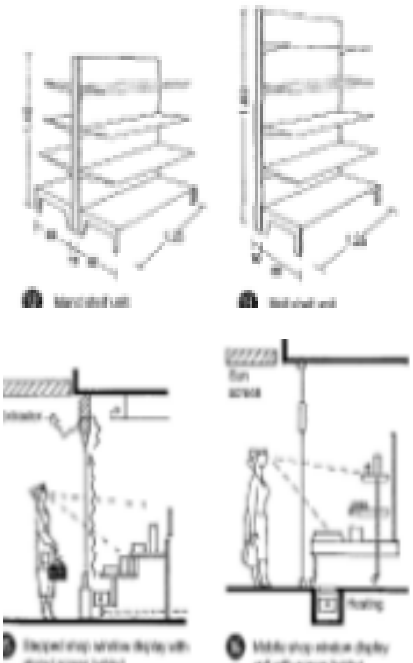
Tableau:Programme qualitative. Source:auteur.

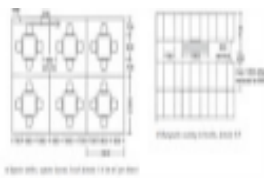
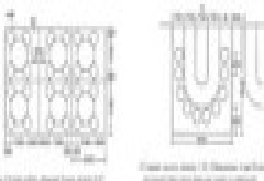
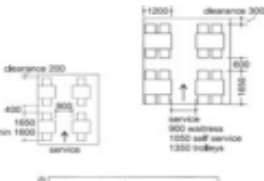
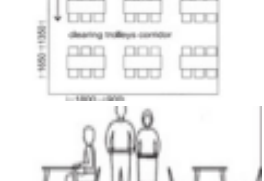
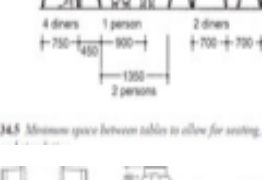
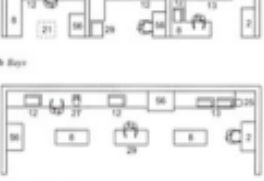
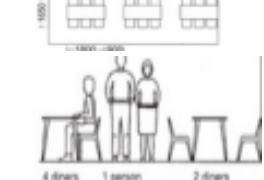
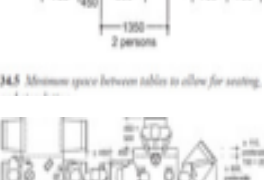
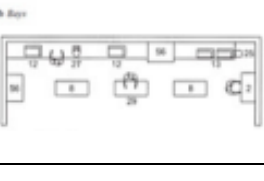
Fonction	Activité	Espace primaire	Espace secondaire	Caractère formel	Caractère fonctionnel	Fournitures et équipements	Exigences de confort	Exigences techniques
Commerce	Achat (vêtements)	Exposition	• Cabines d’essayages . • Stockage . • Salle du personnel . • Bureaux de caisses .	• Présence d’une vitrine . • Comptoir de caisse au centre . • Zone d’exposition ouverte. • Cabines d’essayages comprend plusieurs compartiments.	• Les visiteurs se déplacent autour de tous les objets présentés. • La cabine d'essayage est située directement dans la zone d'exposition, tout en demeurant discrète. • La salle du personnel dispose d'une zone de détente et d'une cabine pour se changer, qui sont strictement réservées aux employés.		• Les chemins de circulation publics doivent avoir une largeur d'au moins deux adultes. • Les vestiaires pour femmes et hommes sont distincts. • Chaque cabinet de changement possède une porte ou un rideau. 	

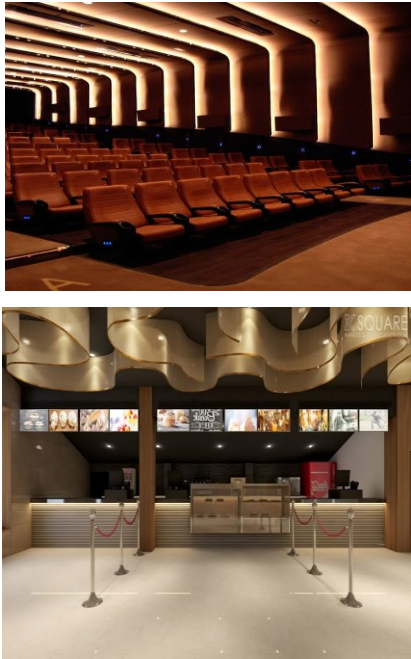
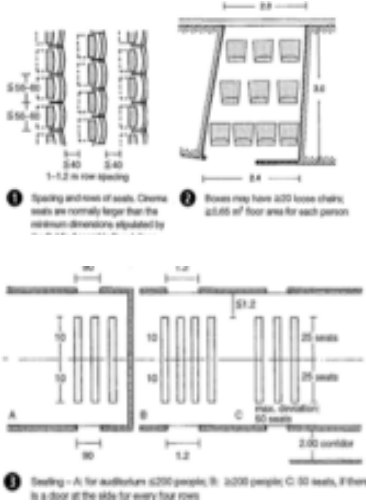
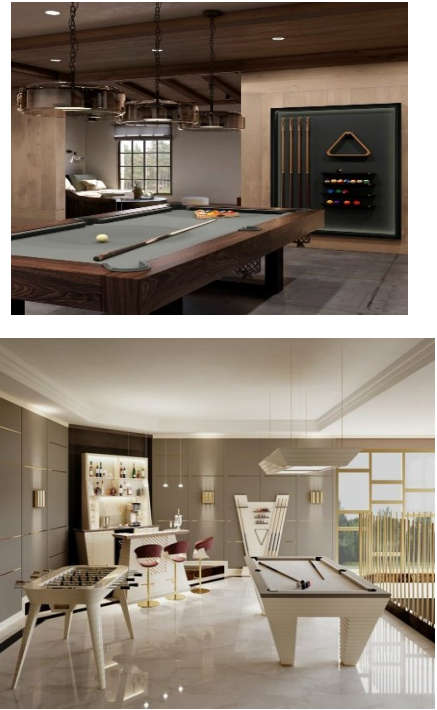
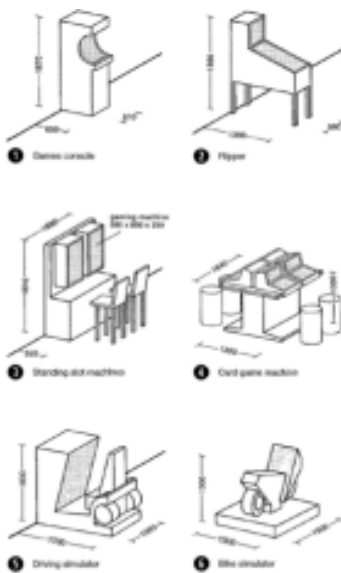
Fonction	Activité	Espace primaire	Espace secondaire	Caractère formel	Caractère fonctionnel	Equipements et fournitures	Exigences de confort	Exigences techniques
Commerce	Achat (accessoires, chaussures, sacs, parfums.....)	Exposition	• Cabines d’essayages . • Stockage. • Salle du personnel . Bureaux de caisses .	• Présence d’une vitrine . • Comptoir de caisse au centre . • Zone d’exposition ouverte. Cabines d’essayages comprend plusieurs compartiments.	• Les visiteurs se déplacent autour de tous les objets présentés. • La cabine d'essayage est située directement dans la zone d'exposition, tout en demeurant discrète. • La salle du personnel dispose d'une zone de détente et d'une cabine pour se changer, qui sont strictement réservées aux employés.			• Le système de sécurité à l'entrée est conçu pour signaler lorsqu'un client entre et pour alerter si un article a été volé par un client. • Étiquettes de sécurité sur les articles. • Éclairage artificiel qui met en évidence les articles nouveaux, populaires ou en promotion. • Les accessoires et bijoux coûteux sont généralement conservés dans une zone de stockage.

Fonction	Activité	Espaces primaire	Espace secondaire	Caractère formel	Caractère fonctionnel	Fournitures et équipements	Exigences de confort	Exigences techniques
Commerce	Achat (fournitures,meubleus ,décoration...)	Exposition	• Stockage. • Salle du personnel • Bureaux de caisses .	• Existence d'une vitrine de commerce. • L'espace d'exposition est segmenté en différentes zones, chacune consacrée à un genre de meuble ou d'art de la table. • Les meubles ou les objets de table sont exposés d'une manière qui reflète leur usage véritable. • Situées à l'arrière du magasin, la salle réservée et le local du personnel sont en sécurité des vues extérieures.	• Les visiteurs se déplacent autour de tous les objets présentés. • L'espace d'exposition intègre une zone de démonstration-test. • L'espace réservé au personnel comprend une zone de détente et des casiers.			• Éclairage : utiliser la lumière naturelle, mais se concentrer principalement sur l'éclairage artificiel.

Fonctions	Activité	Espace primaire	Espace secondaire	Caractère formel	Caractère fonctionnel	Fournitures et équipements	Exigences de confort	Exigences techniques
Commerce	Marché alimentaire	Exposition	• Stockage. • Salle du personnel. • Bureaux de caisses.	• Des paniers sont disposés à l'entrée du supermarché. • Des caisses alignées. • L'espace d'exposition est divisé en zones, chacune correspondant à un type de produit (légumes, fruits, poissonnerie, etc.).	• Le public circule autour de l'ensemble des produits exposés. • Le public n'a pas accès à la zone de stockage. • Les zones d'exposition sont complémentaires (ex. : tous les produits frais sont regroupés dans une même zone).			• Éclairage naturel, mais principalement artificiel • Ventilation naturelle et artificielle • Matériaux absorbants acoustiques pour minimiser la réverbération du bruit • Plusieurs caisses de paiement

Fonctions	Activité	Espace primaire	Espace secondaire	Caractère formel	Caractère fonctionnel	Fournitures et équipements	Exigences de confort	Exigences techniques
Commerce /culturelle	Ateliers de vente pour les artisans	Exposition et espace de travail	• Stockage. • Salle du personnel. • Bureaux de caisses.	• Présence d’une vitrine . • Comptoir de caisse au centre . • Zone d’exposition ouverte. • Présence d’un espace dédié au travail pour les artisans avec leur instruments.	• Les visiteurs se déplacent autour de tous les objets présentés. • L'espace d'exposition intègre une zone de démonstration-test. • L'espace réservé au personnel comprend une zone de détente et des casiers.			• Éclairage : utiliser la lumière naturelle, mais se concentrer principalement sur l’éclairage artificiel. • Un espace dédié pour l’hygiène des artisans.
	Achat (souvenirs...)	Exposition	• Caisse / Sortie • Réserve des collections / Stockage des collections • Salle du personnel	Des espaces ouverts	Il est préférable que cela soit situé près des entrées et dans la galerie principale du projet.		• La lumière directe du soleil ne doit pas atteindre les objets de la collection. • L’espace doit être bien organisé pour faciliter la circulation. • Musique d’ambiance en arrière-plan.	/
	Exposition et achat	Exposition	• Stockage. • Salle du personnel. • Bureaux de caisses.	• Présence d’une vitrine . • Comptoir de caisse au centre . • Zone d’exposition ouverte. • Cabines d’essayages.	• Situé dans l’axe principal du projet. • Doit être visible • Implanté à proximité des patios où les gens se rassemblent		Ecalirage naturel	/

Fonctions	Activité	Espace primaire	Espace secondaire	Caractère formel	Caractère fonctionnel	Fournitures et équipements	Exigences de confort	Exigences techniques
Culinaire	Restaurant	Espace de restauration	• Accueil et sortie • Cuisine • Zone de service • Réserve • Salle du personnel	• Bureau de réservation à l'entrée. • L'espace de restauration comprend différents types de tables (selon le nombre de chaises). • La cuisine n'est pas visible. • La cuisine comprend : une zone de préparation, une zone de cuisson, une chambre froide, une chambre chaude et une zone de lavage de la vaisselle. • La zone de service est un espace de transition entre la cuisine et l'espace de restauration.	• Le public passe par le bureau de réservation pour confirmer ou effectuer une réservation. • Les zones de service et de cuisine sont inaccessibles au public.	 	       	• Éclairage naturel et artificiel • Ventilation naturelle et/ou artificielle continue • Matériaux absorbants acoustiques • Collecteur de déchets • Sol antidérapant • Protection incendie renforcée
	Repas rapide	Espace d'assise	• Caisse / Sortie (pour Check-out) • Cuisine • Zone de service / Espace de distribution • Réserve / Local de stockage • Salle du personnel	• Le comptoir de caisse et la zone de service se trouvent au même endroit. • L'espace d'assise est situé juste à l'entrée. • La cuisine est ouverte sur l'espace d'assise. • La cuisine est séparée de l'espace d'assise par la zone de service.	• Il existe une connexion visuelle entre la cuisine, la zone de service et l'aire de restauration. • Il n'existe aucune connexion entre le public et la zone de stockage.	 	    	

Fonction	Activité	Espace primaire	Espace secondaire	Caractère formel	Caractère fonctionnel	Fournitures et équipements	Exigences de confort	Exigences techniques
Loisir	Cinéma	Salle de projection	• Accueil / Enregistrement • Cabine de projection • Espace snacks • Réserve / Stockage • Salle du personnel	• Un espace snack est aménagé à côté de l'accueil, où les billets sont achetés. • La salle de projection a une forme rectangulaire ou trapézoïdale. • La cabine de projection est située du côté le plus haut de la salle.	• La salle de projection est accessible au public. • En revanche, la cabine de projection n'est pas accessible aux visiteurs.		 1 Spacing and rows of seats. Cinema seats are normally larger than the minimum dimensions stipulated by... 2 Aisles may have 100 loose chairs, 0.545 m² floor area for each person 3 Seating - A: for auditorium >200 people; B: >200 people; C: 10 seats, if there is a door at the side for every four rows	• Connexion visuelle interrompue grâce à une entrée en chicane. • Connexion visuelle continue entre la personne assise et la scène / plateforme. • Résistance et absorption acoustique.
	Salle de jeux	Zone des jeux	• Accueil / Enregistrement • Réserve / Stockage • Salle du personnel	• Espace d'accueil à l'entrée pour l'achat des billets. • La zone de jeux est divisée en plusieurs espaces, chacun dédié à un type de jeu (hockey, bowling, arcade, baby-foot, flipper et jeux vidéo).			 1 Cinema console 2 Flipper 3 Standing slot machine 4 Card game machine 5 Drinking simulator 6 Slot simulator	• Éclairage principalement artificiel (LED) • Matériaux résistants et absorbants acoustiques • Ventilation continue

Fonction	Activité	Espace primaire	Espace secondaire	Caractère formel	Caractère fonctionnel	Fournitures et équipements	Exigences de confort	Exigences techniques
Culture	Exposition	Salle d'exposition	- Hall / Lobby - Point d'information et de vente - Bureau / Salle de travail - Réserve des collections / Stockage des collections	- Espace d'exposition : plan ouvert, objets de grande taille et visuellement autonomes, circulation libre - Le fil conducteur de l'exposition peut être traduit en un parcours en boucle, où le récit principal ramène naturellement au point de départ			- La lumière directe du soleil ne doit pas atteindre les objets de la collection. - Les niveaux sonores doivent être contrôlés par un choix approprié de matériaux.	- Sécurité et caméras pour surveiller les collections exposées - Murs de couleur claire - Le hall est le seul espace public en relation directe avec l'extérieur
	Création artistique	Ateliers	- Zone de préparation - Kitchenette - Bureau / Salle de travail - Réserve / Stockage	Des espaces flexibles			- Lumière naturelle et ventilation - Une échelle adaptée à l'individu - Couleurs claires sur les murs	/
	Achat (souvenirs...)	Exposition	- Caisse / Sortie - Réserve des collections / Stockage des collections - Salle du personnel	Des espaces ouverts	Il est préférable que cela soit situé près des entrées et dans la galerie principale du projet.		- La lumière directe du soleil ne doit pas atteindre les objets de la collection. - L'espace doit être bien organisé pour faciliter la circulation. - Musique d'ambiance en arrière-plan.	/
	Exposition et achat	Exposition	- Stockage. - Salle du personnel. - Bureaux de caisses.	- Présence d'une vitrine. - Comptoir de caisse au centre. - Zone d'exposition ouverte. - Cabines d'essayages comprend plusieurs compartiments.	- Situé dans l'axe principal du projet. - Doit être visible - Implanté à proximité des patios où les gens se rassemblent		Eclairage naturelle	/

Fonction	Activité	Espace primaire	Espace secondaire	Caractère formel	Caractère fonctionnel	Fournitures et équipements	Exigences de confort	Exigences techniques
Relaxation	Détente	Gallérie du projet	- Des espaces verts. - Des espaces de repos. - Des terrasses du cafétérias.	- Chemins droits - Expérience sensorielle - Cafés et restaurants pour renforcer l’engagement du public - Espaces ouverts pour accueillir des performances artistiques et des expositions temporaires - Des bassins d’eau	Doit être visible et prolonger les vues	- Une variété de mobilier urbain avec des options d’ombrage pour s’adapter au climat de la ville - Des assises à intervalles réguliers pour rendre les espaces publics plus utilisables et confortables 	- Présence d’arbres et d’eau créant un microclimat - Ventilation naturelle pour apporter de l’air frais - Offrir différentes vues agréables pendant la marche ou les moments de détente	Eau courante et bruissement des plantes pour masquer les bruits indésirables
	Observation	Le patio et les terrasses	Les espaces de repos et les espaces verts.					

Fonction	Activité	Espace primaire	Espace secondaire	Caractère formel	Caractère fonctionnel	Fournitures et équipements	Exigences de confort	Exigences techniques
Gestion et service	Administration	- Bureau du directeur - Secrétariat - Archives - Bureaux - Salle de réunion	- Stockages - Sanitaires	Forme rectangulaire	- Bureau du directeur à cote de secrétariat. - Salle d’archives pré des bureaux des employées. - La salle des réunions a un accès direct depuis le bureau du directeur.	 	- Eclaire naturel .Eclairage artificiel confortable. - Des chaises confortables pour les employés.	/
	Bureaux de banques et agences de voyages.	- Bureau du directeur - Secrétariat - Archives - Bureaux - Espace d’attente	Stockage.	Forme rectangulaire	- Bureau du directeur à cote de secrétariat. - Salle d’archives pré des bureaux des employées. - L’espace d’attente pré des bureaux.	 	- Eclaire naturel .Eclairage artificiel confortable. - Des chaises confortables pour les employés.	/

Tableau : Programme du confort. Source : auteur.

Fonction	Activité	Confort thermique	Confort acoustique	Confort visuel	Confort olfactoire
Commerce	Achat (vetements, accessoires, Sacs, optiques,meubles....)	Les boutiques conservent une température intérieure douce, autour de 16 à 20 °C	Niveau sonore ambiant maximal dans une boutique : 50–55 dB, et dans une salle du personnel : 35–45 dB.	L'éclairage standard dans les boutiques et le marché est de 500 lux, et dans les salles du personnel de 150 lux.	- L'infiltration d'air pour une petite boutique est de 1 renouvellement par heure, pour une grande boutique de ½ renouvellement par heure, et pour un local de stockage de ½ renouvellement par heure. - L'allocation de ventilation est de 0,33 W/m³°C pour une petite boutique, de 0,17 W/m³°C pour une grande boutique, et de 0,17 W/m³°C pour un local de stockage.
Culinaire	Restaurants et fast food.	- La cuisine ne doit pas recevoir de lumière solaire directe (la position préférée est au nord). - Utiliser une hotte aspirante dans la cuisine.	- Niveau sonore ambiant maximal dans un restaurant : 40–55 dB, dans un café : 50–55 dB, dans une cuisine : 55–65 dB, et dans une salle du personnel : 35–45 dB. - Valeur NR maximale dans un restaurant : 35–40, dans un café : 35–45, dans une cuisine : 40–50, et dans une salle du personnel : 30–40.	Il ne doit pas y avoir de connexion visuelle entre la cuisine et l'espace public.	- Assurer une ventilation continue (naturelle ou artificielle). - Utiliser une hotte aspirante dans la cuisine.
Loisir	Cinéma et salles de jeux	Assurer une ventilation continue (naturelle ou artificielle) en raison du grand nombre de personnes (activité métabolique) dans un espace clos.	Niveau sonore ambiant maximal dans une salle de cinéma : 30–35 dB, et dans une salle du personnel : 35–45 dB.	- La distance maximale entre la scène et le siège le plus éloigné est de 20 m. - Assurer une excellente disposition des sièges. - Aucune connexion visuelle avec l'extérieur.	/
Culture	Expositions , création artistique.....)	Dans les espaces d'exposition, la température doit être maintenue autour de 20 à 22 °C afin d'assurer à la fois le confort thermique des visiteurs et la bonne conservation des objets exposés. Une plage acceptable se situe entre 18 et 24 °C, à condition que les variations restent progressives pour éviter tout choc thermique.	Les niveaux sonores doivent être contrôlés dans chaque zone grâce à un choix approprié de matériaux de finition pour les sols, les murs et les plafonds, ainsi qu'à une configuration des espaces intérieurs permettant d'éviter les échos flottants et les effets d'amplification indésirables.	- La lumière solaire directe ne doit pas atteindre les objets de collection, et les rayonnements UV doivent être efficacement éliminés de toute source lumineuse éclairant un objet de collection. 50 lux pour les matériaux les plus sensibles, comme le papier. 200 lux pour d'autres matériaux sensibles, comme le bois.	Ventilation naturelle ou mécanique.
Gestion et service	Administration , bureaux.....	Dans les bureaux et les espaces administratifs, la température doit être maintenue entre 21 et 24 °C en hiver, et entre 23 et 26 °C en été, afin d'assurer un bon confort thermique pour le personnel tout au long de la journée.	Les niveaux sonores doivent être contrôlés dans chaque zone grâce à un choix approprié de matériaux de finition pour les sols, les murs et les plafonds, ainsi qu'à une conception des espaces intérieurs permettant d'éviter les réverbérations flottantes.	- La lumière naturelle est considérée comme la source d'éclairage principale 300 à 500 lux	Ventilation naturelle ou mécanique.

Tableau : Programme quantitatif. Source : auteur.

Fonction	Activité	Espace primaire	Espace secondaire	Surface de l'espace			Surface de l'activité	
				Espace primaire	espace secondaire	total	Total	pourcentage
Commerce	Achat	Petits magasins-espace d'exposition. (vetements , chaussures,sacs , parfums, optique,accessoires,ateliers d'artisans, magasins traditionnels...)	• Stockage • Salle du personnel	423.2 m²	68.5 m²	1135.7 m²	4614.7 m²	24.16 %
		Magasins moyens – espace d'exposition (vêtements, meubles et décoration, électroménager...)	• Stockage • Salle du personnel	2187.3 m²	187.8 m²	2696.2 m²		
		Grands magasins (marché alimentaire)	• Stockage • Salle du personnel • Sanitaires	700.80 m²	82 m²	782.8 m²		
Commerce culturelle	Ateliers de vente pour les artisans	Exposition et espace de travail	• Stockage • Salle du personnel	903.5 m²	61.6 m²	965.1 m²	965.1 m²	5.05 %
	Des boutiques de vente traditionnelle							
Culinaire	Restaurants, fast food....	Restaurant – l'espace de consommation	• Cuisine • Stockage • Salle du personnel	1363.7 m²	246 m²	1609.7 m²	3293.6 m²	17.24 %
		Cafeteria – l'espace de consommation		1653.8 m²	30.1 m²	1683.9 m²		
Culturel	Exposition	Salle d'expositions	• Stockage • Salle du personnel	536.2 m²	30 m²	974.7 m²	974.7 m²	5.10 %
	Des ateliers	Les salles d'atelier		408.5 m²				
Loisir	Visuel , jeu ...	Cinéma	• Accueil / Enregistrement • Cabine de projection • Espace snacks • Réserve / Stockage • Salle du personnel	150 m²	63m²	358 m²	358 m²	1.87%
		Salle des jeux		145 m²				
			• Stockage					

Relaxation	Détente , observation , bien être.	La galerie du projet.	/	956.7 m²	/	2534.1 m²	2534.1 m²	13.26%
		Patio et terrasses.	/	1390.92 m²	/			
		Espace de yoga et repos.	/	186.5 m²	/			
Gestion et services	Administration	• Bureau du directeur • Secrétariat • Archives • Bureaux • Salle de réunion	• Stockages • Sanitaires	112.4 m²	30 m²	377.8 m²	377.8 m²	1.97 %
	Bureaux de banques et de voyages.	• Bureau du directeur • Secrétariat • Archives • Bureaux • Espace d’attente	/	235.4 m²				
Support et services	Services techniques	Les locaux techniques	/	104.5 m²	/	876.6 m²	876.6 m²	4.58 %
		Stockage	/	372.1 m²	/			
		Les sanitaires publiques	/	400 m²	/			
Circulation	5005.31 m²							26.20 %
Total	19 100 m²							100 %

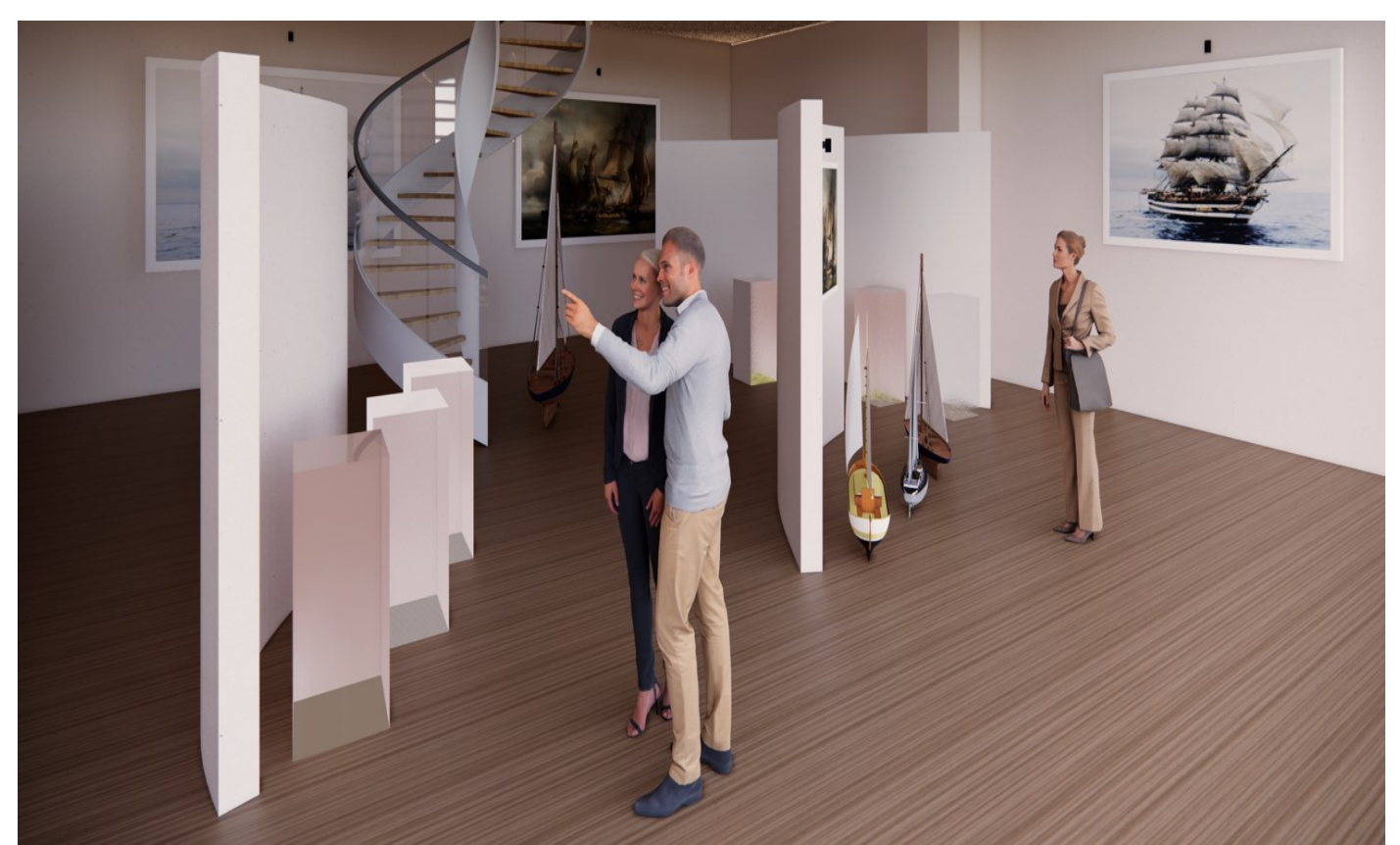














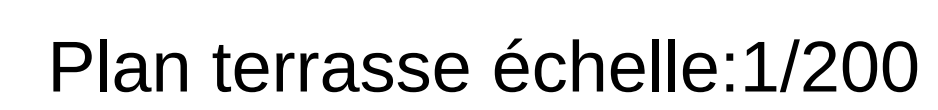


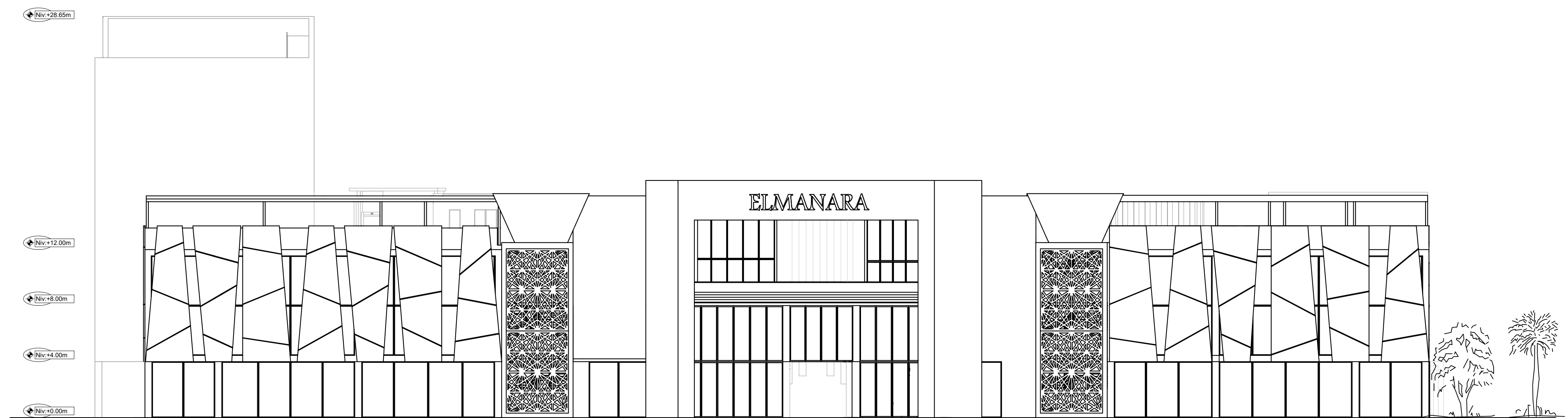




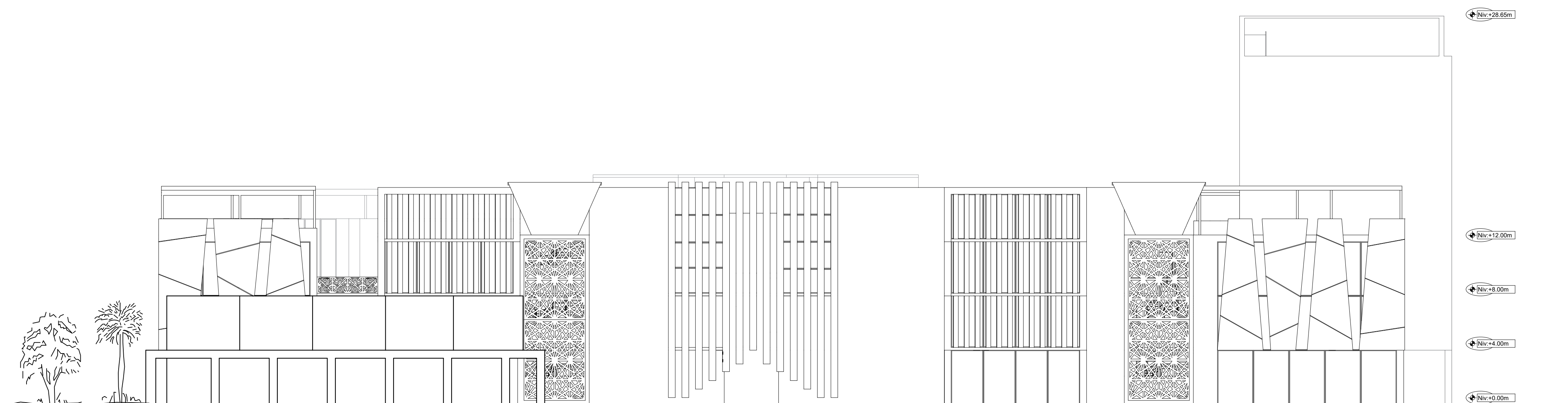




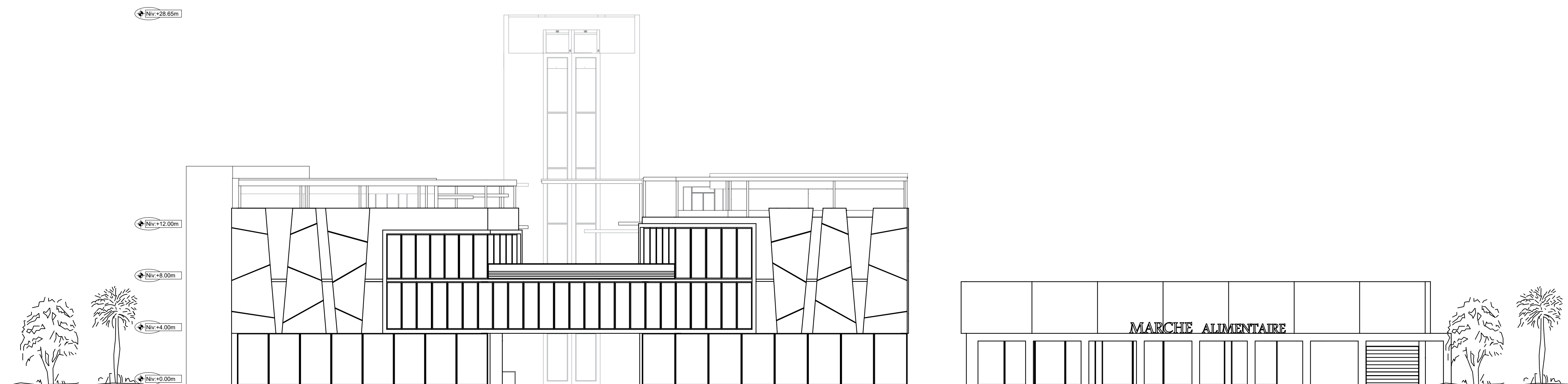




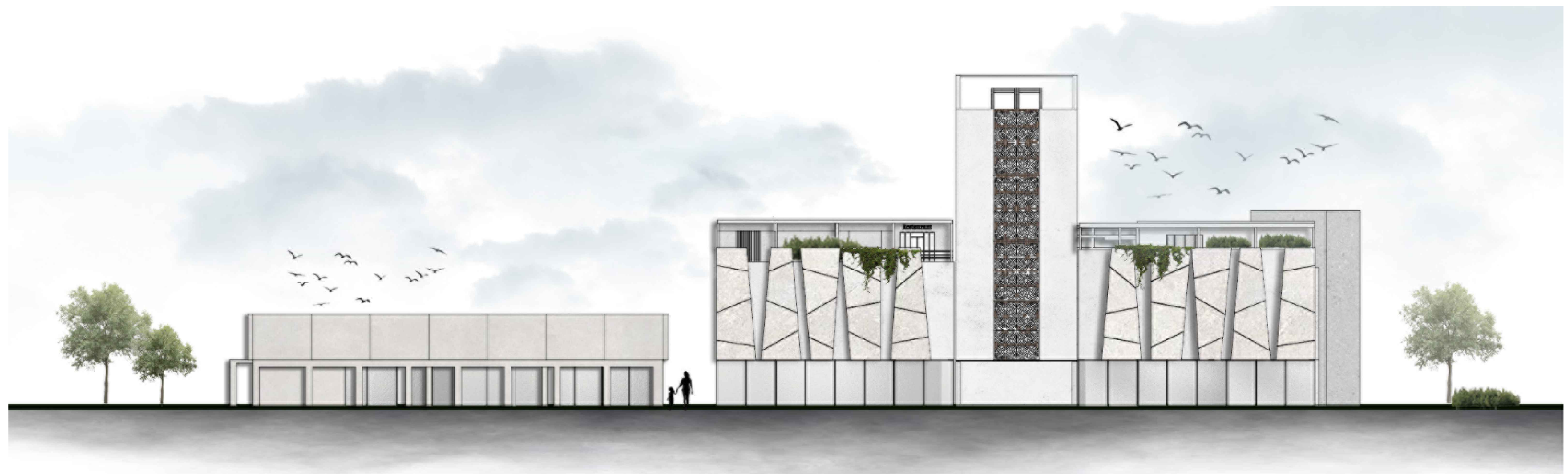
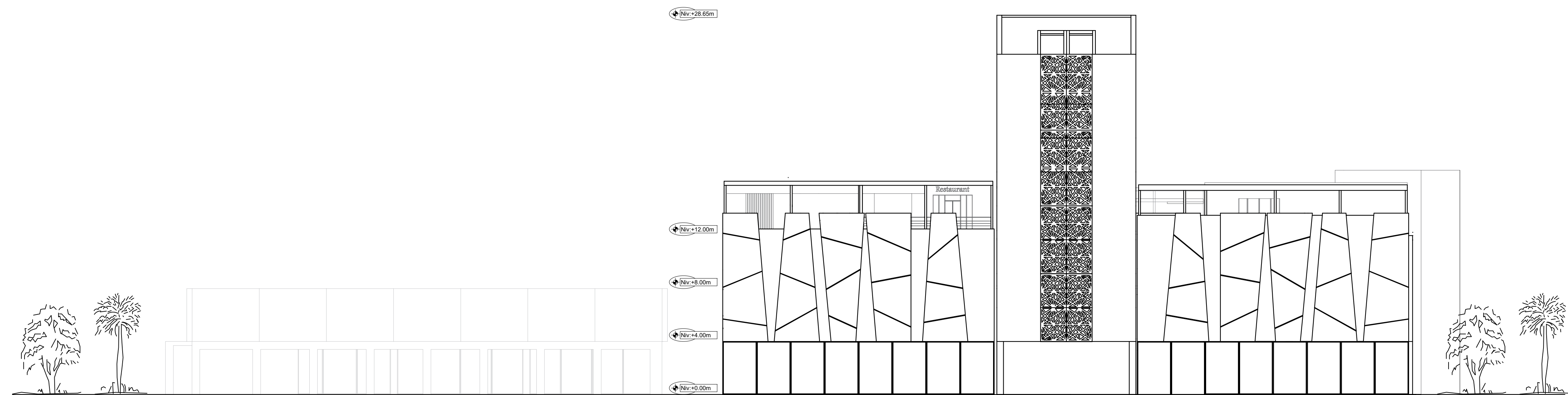
Façade sud (principale) échelle:1/200



Façade nord échelle:1/200



Façade est échelle:1/200



Façade ouest échelle:1/200

