Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté d'architecture, de l'urbanisme, de génie civil et de l'hydraulique
Département d'Architecture

MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Architecture, Urbanisme et Métiers de la Ville
Filière : Architecture
Spécialité : Architecture
Thématique : Architecture, Environnement et Technologies

Présenté et soutenu par :
Habita Mohamed Amir

Le : Mercredi 2 juillet 2025

Le Thème :

Techniques constructives de l'enveloppe architecturale des bâtiments au sud Algérien, pour une meilleure performance thermique et efficacité énergétique

Le projet :

Centre commercial

Jury

Mme.	Sahar Magri El Ouadjeri	MCA	Université de Biskra	Président
M.	Safieddine Ounis	MCA	Université de Biskra	Examinateur
M.	Dakhia Azzedine	MCA	Université de Biskra	Rapporteur

Année universitaire : 2024 - 2025

Remerciement

À ceux qui ont semé en moi la foi en la patience, et m'ont appris que la volonté peut réaliser l'impossible… À mes chers parents, source intarissable d'amour et de générosité… Merci pour tout ce que vous m'avez offert en affection, en sacrifices et en soutien inestimable. À mon cher frère et à mes deux chères sœurs, vous êtes le support, la belle compagnie et le soutien moral qui n'a jamais failli… Merci pour votre présence dans ma vie et vos encouragements qui ont été le carburant de mon parcours. À mes compagnons de route, ainsi qu'à mes véritables amis, et à tous ceux qui m'ont tendu la main ou m'ont adressé une prière dans le secret. Je dédie ce travail modeste à tous ceux qui ont cru en moi, et qui, par un simple mot, ont contribué à me faire arriver jusqu'à cette étape.

J'adresse mes sincères remerciements à mon encadreur de mémoire, ***Monsieur Azzedine Dakhia****, pour son accompagnement constant, ses conseils avisés, sa disponibilité et sa patience tout au long de ce travail. Son encadrement a été précieux à chaque étape de ce mémoire. Je remercie également les membres du jury :* ***Madame Sahar Magri El Ouadjeri*** *et* ***Monsieur Ounis Safieddine****, pour l'honneur qu'ils m'ont fait en acceptant d'évaluer ce travail, ainsi que pour le temps qu'ils y ont consacré et leurs observations constructives.*

Dédicace

Je Dédie ce travail :

À Mes Chères parents

Ma très Chère Mère et Mon très cher Père

À Mon très Cher frère et Mes très chères sœurs

À mes chers amis, et à tous ceux qui m'ont accompagné avec bienveillance et courage tout au long de ce chemin.

Résumé

Le problème de la chaleur élevée dans les régions du sud de l'Algérie est l'un des principaux défis auxquels les bâtiments de cette région sont confrontés. En effet, le climat chaud et sec contribue à une consommation énergétique accrue et à une dégradation du confort thermique à l'intérieur des bâtiments. Ce problème représente une question fondamentale à traiter lors de la conception de tout projet architectural dans ces régions, afin de garantir l'efficacité énergétique et de créer un environnement confortable et sain pour les habitants.

Cette thèse aborde, dans sa partie théorique, plusieurs chapitres spécialisés pour traiter cette problématique. Dans le premier chapitre, nous avons abordé le concept de l'enveloppe architecturale, ses types et la manière de la concevoir pour qu'elle soit adaptée au climat chaud. Dans le deuxième chapitre, nous avons étudié l'organisation thermique, en expliquant les principes fondamentaux et les méthodes d'isolation thermique. Le troisième chapitre présente une étude détaillée sur la conception des centres commerciaux et les normes à prendre en compte dans ce type de projets.

Dans la partie pratique, nous avons analysé des exemples de centres commerciaux similaires, ce qui nous a permis de développer un programme fonctionnel et spatial pour les différents équipements du centre commercial que nous concevons. L'accent a été mis sur les techniques d'isolation thermique et l'amélioration des performances thermiques du bâtiment, en tenant compte des besoins de la communauté locale.

L'étude approfondie des normes thermiques et l'analyse des exemples concrets ont contribué à améliorer la conception de notre projet. En extrayant des éléments fonctionnels tels que la répartition des équipements et des espaces, nous avons pu créer un environnement intérieur confortable et adapté aux conditions climatiques de Oued Souf..

Les mots clés : L’enveloppe architecturale, regulation thermique, climat au sud algérien, centre commercial.

ملخص

تعد مشكلة الحرارة المرتفعة في مناطق الجنوب الجزائري من أبرز التحديات التي تواجه المباني في هذه المنطقة، حيث يساهم المناخ الحار والجاف في زيادة استهلاك الطاقة وتدهور الراحة الحرارية داخل المباني. وتعتبر هذه المشكلة من القضايا الأساسية التي يجب معالجتها عند تصميم أي مشروع معماري في هذه المناطق، بهدف ضمان كفاءة الطاقة وتحقيق بيئة مريحة وصحية للساكنين.

تناولت هذه المذكرة في جانبها النظري عدة فصول متخصصة لمعالجة هذه المشكلة. في الفصل الأول، تم الحديث عن الغلاف المعماري وأنواعه، مع التركيز على كيفية تصميمه بما يتناسب مع المناخ الحار. في الفصل الثاني، تناولنا موضوع التنظيم الحراري، حيث شرحنا القواعد الأساسية وطرق العزل الحراري. أما في الفصل الثالث، فقد قدمنا دراسة تفصيلية حول تصميم المراكز التجارية والمعايير التي يجب مراعاتها في هذا النوع من المشاريع.

في الجزء التطبيقي، قمنا بدراسة وتحليل أمثلة لمراكز تجارية مشابهة، مما ساعدنا في تطوير برنامج وظيفي ومساحي للمرافق داخل المركز التجاري الذي نعمل على تصميمه. تم التركيز على تقنيات العزل الحراري وتحسين الأداء الحراري للمبنى، مع مراعاة احتياجات المجتمع المحلي.

لقد ساعدتنا الدراسة الدقيقة للمعايير الحرارية وتحليل الأمثلة الواقعية في تحسين تصميم مشروعنا. من خلال استخراج عناصر العبور مثل توزيع المرافق والمساحات، تمكنا من خلق بيئة داخلية مريحة تتناسب مع ظروف المناخ في وادي سوف.

الكلمات المفتاحية : الغلاف المعماري , التنظيم الحراري , المناخ في جنوب الجزائر , مركز تجاري

Liste of contents

Chapitre introductif

1.Introduction : 2
2. Problématique : 2
3. Hypothèse : 2
4. Les objectifes : 2
5. Motivation du choix de thème : 3
6. Motivation du choix du projet : 3
7. Méthodolgie du recherche : 3
8. Structure du mémoire : 4

Chapitre 01 : L'enveloppe architecturale

1. Introduction : 6
2. La définition de l'enveloppe architecturale : 6
3. l'enveloppe à travers l'historique : 6
4. Les types de l'enveloppe architecturale : 9
4.1 L'enveloppe porteuse : 9
4.2 L'enveloppe non porteuse : 9
4.2.1 L'enveloppe non porteuse légère : 9
4.2.2 L'enveloppe en remplissage maçonné : 10
5.1. Selon le principe de fonctionnement : 10
5.1.1 L'enveloppe simple : 10
5.1.2 L'enveloppe ventilée : 10
5.2 Selon les matériaux utilisés : 11
5.3 Selon le nombre des couches : 12
5.3.1. L'enveloppe monocouche : 12
5.3.2. L'enveloppe multicouche : 12
5.4 Selon la forme : 13
5.4.1 L'enveloppe sculpturale : 13
5.5 Selon la texture : 13
5.5.1 L'enveloppe pixelisé : 13
5.5.2 Média enveloppe : 14
5.6 Les composantes de l'enveloppe : 14
5.6.1 Les parois : 14
5.6.1.1 Les toitures : 14

5.6.2 Les murs : 14
5.6.3 Les planchers : 15
6. Le rôle de l'enveloppe architecturale : 15
7. Le comportement thermique de l'enveloppe architecturale : 16
7.1. Paramètres liés aux conditions climatiques 16
7.1.1. Présentation des modes de transfert de chaleurs : 16
7.1.2. La température de l'air ambiante (Ta) : 17
7.2 Paramètres liés aux éléments conceptuels : 18
8. Conclusion : 18

Chapitre 02 : Confort thermique

1. Introduction : 20
2. Notion de confort thermique : 20
2. De quel confort peut-il s'agir en architecture ? 20
3. Facteurs ayant une incidence sur le confort thermique : 20
4. Les paramètres affectant le confort thermique : 21
4.1 Les paramètres physiques d'ambiance : 21
4.1.1 La température de l'air ambiant : 21
4.1.2 La vitesse de l'air : 21
4.1.3. L'humidité relative de l'air : 21
4.2. Paramètres liés à l'individu : 21
4.2.1 La vêture : 21
4.2.2 L'activité 22
4.3 Paramètres liés aux gains thermiques internes : 22
5. Evaluation du confort thermique : 22
5.1. Les indice pour l'évaluation du confort thermique : 22
5.1.1. Les indice PMV et PPD : 22
5.1.2. La température de l'air ambiant Ta 23
5.1.3. La température opérative « Top » : 23
6. Comportement thermique des bâtiments : 24
6.1. Contrôle solaire : 24
6.2 La ventilation : 24
6.2.1 La ventilation naturelle : 24
6.2.2. La ventilation mécanique : 25
6.3. Flux de chaleur en régime permanent : 25

6.3.1 L'isolation thermique : 25
6.3.1.1 Définitions : 25
6.3.1.4. Les déférents isolants : 26
6.3.2. Les ponts thermiques : 27
6.4. Le verre : 28
6.4.1 Définition : 28
6.4.2. Les principaux types de vitrage utilisé dans les façades : 28
7. Les facteurs d'inconfort thermique : 29
8. Les outils graphiques d'évaluation du confort thermique : 29
8.1. Diagramme bioclimatique : 29
8.2. Digramme de Giovani : 30
8.3. Les tableaux de Mahoney : 30
9. Conclusion : 31

Chapitre 03 : Centre commercial

Introduction : 33
1. Définition de commerce : 33
2. Développement de l'espace commercial : 33
2.1. Époque de L'antiquité : 33
2.2. L'agora grèce : 33
2.3. Le marchè ouvert : 34
2.4. Le marchè couvert : 34
2.5. Époque islamique (570-910) : 34
2.6. Époque moyen âge (476-1492) : 35
2.7. Époque de la Révolution industriel (1780-1810) : 35
2.8. Époque du 20ème siècle : 35
2.8.1 Après le 2ème guerre mondiale (1948) : 35
2.8.2 Apparitions de l'espace commercial Extérieur-urbain (1970) : 36
3. Classification des centres commerciaux Selon CNCC : 36
5. Les élément architecture dans les centres commerciaux : 37
5. 1 La lumière (Atrium) : 37
5.2 Espace de circulation : 38
5.2.1 Circulation horizontale : 38
5.2.1 Circulation verticale : 41
5.3 Les parcours et son rôle dans le centre commercial : 41

5.4 Mode de livraison : 42
6. Les espaces important dans un centre commercial : 43
6.1 Secteur de commerce : 43
6.1.1 Grand magasin : 43
6.1.2 Poissonnerie : 44
6.1.3 Boucherie : 44
6.1.4 Magasins de fruits et légumes : 44
6.1.5 Boulangerie : 45
6.1.6 Magasins libre-service : 45
6.1.7 Magasin de tissus : homme, femme, enfant : 45
6.1.8 Magasin de chaussures : 46
6.1.9 Magasin de confection : 46
6.1.10 Magasins des meubles : 46
6.1.11 Autres magasins : 46
6.1.12 Les boutiques : 46
6.2 Secteur de loisir : 47
6.2.1 Détente et jeux : 47
6.3 Secteur de services : 47
6.3.1 Restauration : 47
6.3.2 Places des stationnements : 48
7. La consommation et le consommateur : 48
7.1 Le commerce en Algérie : 48
7.2 Le commerce en Oued Souf : 49

Chapitre 04 : Analyse des exemples et terrain

7. Analyse des exemples : 51
2.Analyse du terrain : 60
I-Présentation de Oued Souf : 60
I-1-Motivation du choix de contexte : 60
I-2-Situaion géographique : 61
I-3-Fiche technique : 61
II-Site d'intervention : 62
II-1-Motivation du choix de terrain: 62
II-2-Situation du terrain : 62
II-3-Accesibilité: 62

II-4-Points de repère du terrain :.....63
II-5-Géologie :.....63
II-6-Morphologie du terrain : 64
II-6-A-Les vues du terrain :.....64
II-6-B-La typologie du terrain : 65
II-6-C-Hydrographie : 66
II-7-Le climat :.....66
II-7-A-Pluviométrie :.....66
II-7-B-Température : 67
II-7-C-Humidité : 67
II-7-D-Vent : 67
II-7-E-Rayonnement du soleil sur le terrain : 68
II-8- Les composants structurelles (Traitement de façade): 69
III. Synthèse :.....69
III.1. Points forts et faibles : 69

Chapitre 05 : Cas d'étude

Introduction 71
1. Les éléments du passage 71
2. L'idée conceptionelle.....72
3. Les documents graphiques 72

Conclusion Générale

Conclusion Générale 78
Bibliographique :.....79

Liste of figure

Figure 01: Tente primitive 7
Figure 02: Enveloppe protectrice Source: 7
Figure 03: Enveloppe le pouvoir 7
Figure 04: Erechtheum of Parthenon in Athens 7
Figure 05: L'apparition du système vouté au niveau de la façade 7
Figure 06: la symétrie dans le bâtiment 7
Figure 07: Enveloppe architctural en metal 8
Figure 08: Gallery of UNC virtual campus 8
Figure 10: Logement Patey Architects 9
Figure 09: Bugnon bâtiments administratif et commerce 9
Figure 12: L'enveloppe légère en verre 9
Figure 11: L'enveloppe légère 9
Figure 14: L'enveloppe en remplissage maçonné Source www.cabesail.com 10
Figure 13: maçonné < 15cm d'épaisseur 10
Figure 15: Calgary Central Public Library 10
Figure 16: Enveloppe ventilée 10
Figure 17 : Calgary's Central Library 13
Figure 18: Chapelle de ronchamp 13
Figure 19: Timber House Parking 13
Figure 20: Ziggo dome 14
Figure 21: La sollicitation de l'environnement 15
Figure 22: La conduction 16
Figure 23: La convection 16
Figure 24 : La convection 17
Figure 25 : Les modes de transfert de chaleur à travers une paroi 17
Figure 26 : Valeurs exprimées en Clo des tenues vestimentaires 21
Figure 27 : Gains thermiques internes d'un espace 22
Figure 28 : Correspondances entre PMV et PPD 23
Figure 29 : Les objectives d'une protection solaire 24
Figure 30 : Principe de ventilation naturelle 24
Figure 31 : La ventilation mécanique 25
Figure 32 : Isolants en laine minérale 26
Figure 33 : Isolants en laines végétales 26
Figure 34 : Isolants en laines animales 27
Figure 35 : Isolants en laines animales 27

Figure 36 : Pont thermique.....27
Figure 37 : Diagramme bioclimatique.....29
Figure 38 : Zones de confort selon le diagramme bioclimatique de Givoni.....30
Figure 38 : Tableau de Mahoney.....31
Figure 40 : Plan de masse du l'Agora.....34
Figure 39 : Photo d'Agora imaginé.....34
Figure 41 : Photo du marché ouvert imaginé.....34
Figure 42 : Marché du boulaq.....34
Figure 43 : Schéma du marché islamique.....35
Figure 44 : Marché en moyen âge.....35
Figure 45 : Marché en révolution industriel.....35
Figure 46 : Marché couvert locale.....36
Figure 47 : Intermarché Casino.....36
Figure 48 : Le développement les espace de commerce à travers l'histoire.....36
Figure 49: Typologie des centres commerciaux.....37
Figure 50 : les forme d'atrium.....38
Figure 51 : Circulation en forme linéaire.....38
Figure 52: Circulation en forme L.....39
Figure 53 : Circulation parallèles.....39
Figure 54 : Circulation au tour d'un hall centrale.....39
Figure 55: Circulation au tour d'un périmètre.....40
Figure 56: Circulation aux centres commerciaux rectiligne.....40
Figure 57 : Circulation aux centres éparpillés.....40
Figure 59 : Escalator.....41
Figure 58: Ascenseur.....41
Figure 60 : Type A d'approvisionnement.....42
Figure 61 : Type B d'approvisionnement.....42
Figure 62 : Type C d'approvisionnement.....42
Figure 63 : Type E d'approvisionnement.....43
Figure 64 : Type G d'approvisionnement.....43
Figure 65 : Type G d'approvisionnement.....43
Figure 67 : Comptoir de poissonnerie réfrigéré avec Evacuation.....44
Figure 66 : Schéma fonctionnel de poissonnerie.....44
Figure 68 : Comptoir courant pour boucherie.....44
Figure 69 : Coupe sur un présentoir dans un magasin libre-service.....45
Figure 71 : Comptoir avec supports pour caisses.....45

Figure70 : Schéma fonctionnel d'une boulangerie 45
Figure72 : Organigramme représenté la fonctionnement d'un magasin de tissu 45
Figure 73 : Organigramme représenté la fonctionnement d'un magasin de tissu 46
Figure 75 : Répartition parallèle des tables 47
Figure 76 : Répartition diagonal des tables 47
Figure 74 : Normes nécessaire pour service et client 47
Figure 77 : programmation d'un espace de consommation 48
Figure 78: Le ville du Oued Souf 61
Figure 79 : Situation du Oued Souf 61
Figure 80 : Situation du Oued Souf 61
Figure 82: Le site en échelle Micro 62
Figure 81: Le site en échelle Macro 62
Figure 83: Schéma d'accessibilité 63
Figure 84 : Le repérage 63
Figure 85: Photos du terrain 63
Figure 86: Le site proposé 64
Figure 87: Schéma des vues 64
Figure88: Photo 360° du terrain 65
Figure 89: Le site 65
Figure 90: Coupe A-Á 65
Figure 91: Coupe C-Ć 65
Figure 92: Chott Melrhir 66
Figure 93: Amplitude des précipitations du Oued Souf 66
Figure 94: Température moyenne 67
Figure 94: Niveau de confort selon l'humidité 67
Figure 95: Vitesse moyenne du vent 68
Figure 96: Schéma d'ensoleillement 68
Figure 97: Matériaux locaux à forte inertie thermique 69
Figure 98: Façade au brise-soleil 69
Figure 99 : Plan d'assemblage 72
Figure 100 : Plan de masse 73
Figure 101 : Plan RDC 73
Figure 102 : Plan 1er étage 74
Figure 103 : 2ème étage 74
Figure 104 : 3ème étage 75
Figure 105 : façade sud 75

Figure 106 : façade nord 75
Figure 107 : Vue perspective 76
Figure 108 : Vue perspective 76
Figure 109 : Vue perspective 76
Figure110 : Vue perspective 76

Liste of tables

Tableau 01 : représente le développement de l'enveloppe à travers le temps 8
Tableau 02 : correspondances entre PMV et échelle des sensations thermiques 23
Tableau 03 : Tableau de lambda (λ) de différents matériaux de construction en W/m.°C 25
Tableau 04 : les caractéristiques doubles vitrages standard 28
Tableau 05 : les caractéristiques doubles vitrages ITR 28
Tableau 06 : les caractéristiques doubles vitrages VIR 28
Tableau 07 : les caractéristiques triple vitrage 29
Tableau 08 : programmation d'un magasin 44

Chapitre introductif

1.Introduction :

Dans l'architecture moderne, l'enveloppe du bâtiment joue un rôle crucial en façonnant non seulement l'esthétique mais aussi la fonctionnalité d'une structure. L'enveloppe agit comme une couche protectrice, servant de médiateur entre l'intérieur et l'extérieur, avec pour objectif principal d'assurer le confort, notamment en matière de régulation thermique. Le développement de matériaux et de technologies avancés a permis aux architectes de repousser les limites, créant des designs novateurs qui allient sophistication et durabilité. La demande croissante d'efficacité énergétique et de confort humain a fait de l'enveloppe architecturale un point central du design, en particulier dans les régions aux climats extrêmes.

"L'architecture concerne l'expérience, non seulement visuelle, mais aussi physique et émotionnelle." — Tadao Ando.

2. Problématique :

L'architecture a connu un grand développement ces dernières années, apportant avec elle de nombreux avantages et défis liés aux progrès technologiques dans la construction, ainsi qu'aux changements économiques qui ont influencé les méthodes de conception. Ce développement reflète la capacité de l'architecture à exprimer les identités et les idées des sociétés, tout en offrant des solutions adaptées au climat et aux besoins de confort humain, notamment dans les régions chaudes et arides caractérisées par une forte irradiation solaire et des températures dépassant les 42°C en été. Lorsque l'enveloppe architecturale devient un élément clé de la conception, il devient essentiel qu'elle assure le confort thermique, visuel et acoustique en fonction des caractéristiques du lieu. Cependant, les conceptions architecturales modernes rencontrent de grands défis quant à l'utilisation des matériaux et des techniques garantissant le confort des habitants sans altérer l'identité du lieu et sa culture.

- Comment l'enveloppe architecturale peut-elle équilibrer la protection nécessaire des bâtiments dans les régions chaudes et arides tout en préservant le caractère architectural et l'identité culturelle du région ?

3. Hypothèse :

- Se concentrer sur l'identité architecturale locale et l'utilisation de matériaux locaux peut contribuer à créer une conception architecturale distinctive qui reflète la culture et l'environnement environnants, renforçant le lien du bâtiment avec la communauté locale et reflétant son identité culturelle.
- Nous pouvons obtenir un confort thermique optimal et une visibilité extérieure efficace en intégrant des techniques de construction locales, ce qui contribue à améliorer les performances du bâtiment sous les climats chauds et à maintenir le confort intérieur.

4. Les objectifes :

- Créer un enveloppe architecturale contemporaine et innovante grâce à l'utilisation de la technologie moderne et des tendances architecturales contemporaines.
- Intégrer le bâtiment dans le contexte architectural local de la ville à travers la conception de l'enveloppe extérieure.
- Mettre en valeur la transparence du bâtiment tout en maintenant le confort thermique grâce à l'enveloppe architecturale.
- Améliorer les performances thermiques du bâtiment en utilisant l'enveloppe comme un mécanisme de refroidissement.

5. Motivation du choix de thème :

Techniques constructives de l'enveloppe architecturale des bâtiments au sud Algérien, pour une meilleure performance thermique et efficacité énérgétique.

L'enveloppe architecturale est un sujet essentiel dans la conception des bâtiments modernes, notamment dans les régions aux conditions climatiques difficiles, comme le sud de l'Algérie. Dans la wilaya d'El Oued, où les températures atteignent des niveaux très élevés en été, le rôle de l'enveloppe architecturale ne se limite pas uniquement à la couverture des bâtiments, mais comprend également d'autres fonctions telles que le confort thermique à l'intérieur. Une enveloppe architecturale efficace contribue à réduire la consommation d'énergie en améliorant l'isolation thermique et en atténuant l'impact de la chaleur extérieure.

Ce sujet m'intéresse vivement car je désire concevoir un projet qui vise à raviver l'identité architecturale locale de la wilaya de Ouargla, caractérisée par un style unique. On va utiliser l'enveloppe architecturale comme un moyen de fusionner la durabilité environnementale avec l'identité locale, contribuant ainsi à un équilibre entre le besoin de confort thermique et la préservation de l'esthétique des bâtiments.

6. Motivation du choix du projet :

La ville d'El Oued connaît un développement remarquable dans divers domaines et offre de grandes perspectives de croissance dans un avenir proche. Cependant un grand centre commercial moderne manque dans la région pour répondre à la demande croissante des habitants et offrir une expérience shopping confortable et diversifiée. En investissant dans un complexe commercial contemporain,vous contribuez au renforcement de l'infrastructure commerciale locale,en stimulant l'économie de la ville et en créant de nouvelles opportunités d'emploi. Ce projet servira également de lieu d'intérêt pour les visiteurs et les investisseurs en témoignant du développement contemporain qui accompagne les évolutions de Oues Souf.

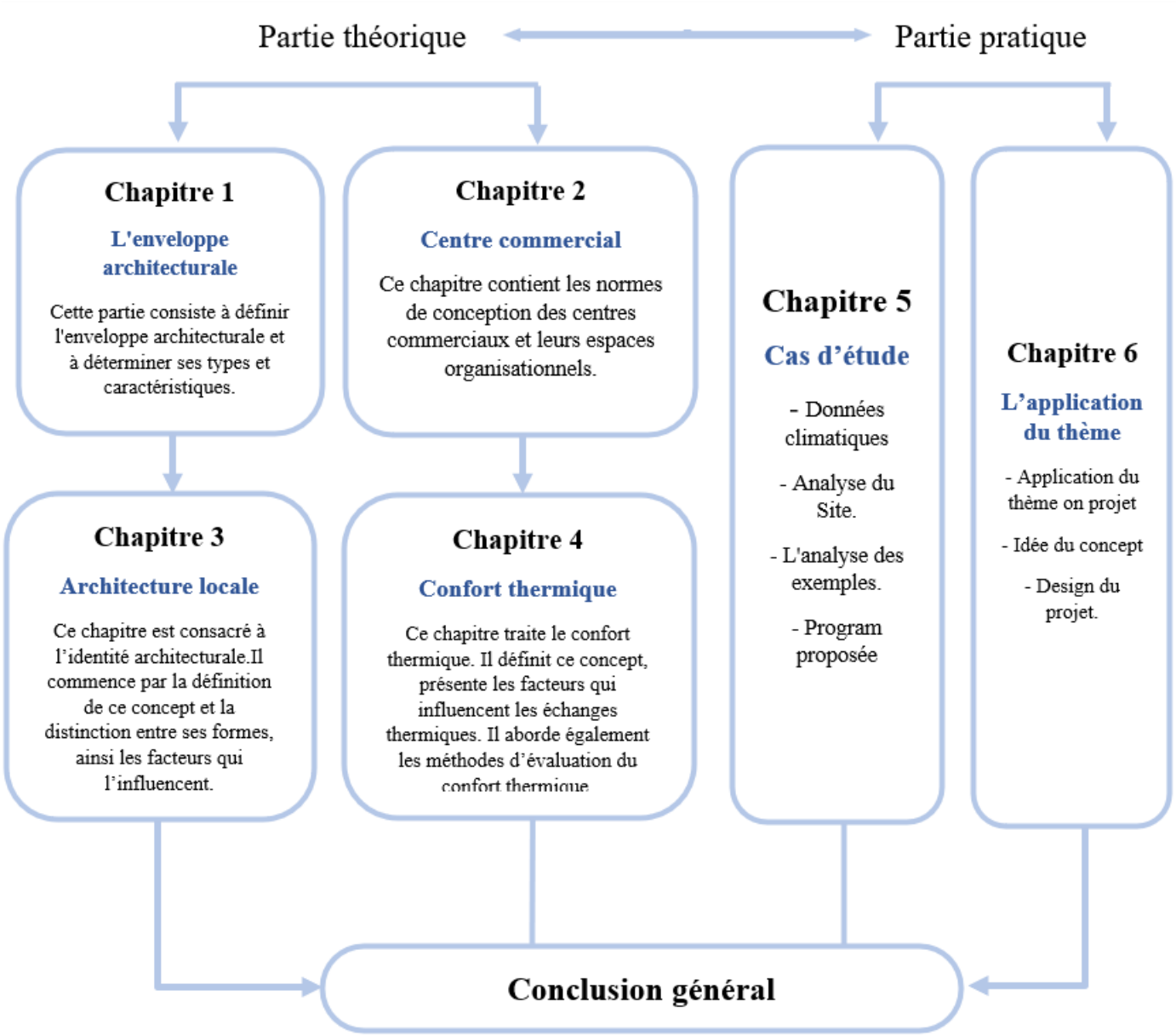
7. Méthodolgie du recherche :

Cette recherche repose sur deux approches principales, une approche théorique et une approche analytique.

L'approche théorique : consiste à étudier les différentes notions et concepts liés au thème (enveloppe, performance énergétique, culture) à travers des définitions et des recherches théoriques préexistantes.

L'approche analytique : consiste en l'analyse des exemples liés au thème et au projet, l'étude du site, la présentation du programme adapté à partir de l'analyse des exemples, ainsi que le processus de développement de l'idée du projet et les documents graphiques associés.

8. Structure du mémoire :



Chapitre 01 : L’enveloppe architecturale

1. Introduction :

L'enveloppe architecturale est devenue un élément essentiel du bâtiment, son rôle ne se limitant plus seulement à la protection du bâtiment. Avec l'évolution de la technologie, elle a également un impact sur l'esthétique du bâtiment et ses performances thermiques. Dans ce chapitre, nous examinerons l'évolution de l'enveloppe architecturale et ses différents types, en mettant l'accent sur l'utilisation de la technologie et des matériaux modernes dans sa conception.

2. La définition de l'enveloppe architecturale :

Pour le thermicien : " L'enveloppe d'un bâtiment constitue l'ensemble des parois qui séparent l'intérieur de l'extérieur : murs, fenêtres, toitures et planchers bas. Elle doit répondre à des critères de performance thermique en limitant les échanges énergétiques avec l'environnement extérieur, afin de réduire les pertes de chaleur en hiver et d'éviter la surchauffe en été, tout en assurant le confort thermique des occupants et l'efficacité énergétique de l'ensemble. "[1]

Pour l'architecte : " l'enveloppe du bâtiment représente bien plus qu'une simple séparation entre intérieur et extérieur ; elle est l'expression visible du bâtiment, répondant aux exigences esthétiques et fonctionnelles tout en intégrant les aspects de confort thermique, de protection acoustique et de contrôle de la lumière naturelle. "[2]

Pour l'ingénieur : " l'enveloppe du bâtiment est principalement considérée comme un système technique conçu pour assurer la durabilité structurelle, l'isolation thermique, l'étanchéité à l'air et à l'eau, ainsi que la régulation énergétique du bâtiment. Elle constitue la première ligne de défense contre les conditions extérieures, et son efficacité est cruciale pour minimiser les pertes énergétiques, améliorer l'efficacité des systèmes de chauffage et de climatisation, et garantir la sécurité et le confort des occupants."[3]

Pour le chef de projet : " l'enveloppe du bâtiment est un élément stratégique qui doit être géré de manière à répondre à un ensemble d'objectifs techniques, économiques et esthétiques tout au long du cycle de vie du projet. Elle constitue une composante essentielle qui impacte directement les coûts, les délais et les performances énergétiques du bâtiment. "[4]

Pour le législateur : " l'enveloppe du bâtiment est un élément fondamental qui doit respecter un certain nombre de normes et de régulations, principalement liées à la sécurité, à l'efficacité énergétique, à l'accessibilité et à la protection de l'environnement. "[5]

Pour l'occupant enfin : " l'enveloppe du bâtiment est perçue avant tout comme un élément garantissant son confort et sa sécurité au quotidien. "[6]

3. l'enveloppe à travers l'historique :

Depuis les origines de l'humanité, l'homme a toujours été en quête de protection et de confort, ce qui découle de son besoin biologique fondamental. Dès ses premiers instants de vie, il est entouré par le ventre maternel, qui représente le premier "abri" naturel et sécurisé. À mesure que l'homme évolue, il a trouvé refuge dans les grottes, puis a inventé les tentes après l'utilisation du tissu, créant ainsi des formes primitives d'abris qui répondaient à ses besoins selon les époques.

Avec l'avancée des technologies modernes, les recherches sur les matériaux et les systèmes de construction ont connu une évolution considérable. Aujourd'hui, la conception des enveloppes

---

[1] Gandemer, Jacques. *Guide de la thermique du bâtiment*. Éditions CSTB, 2001
[2] *L'enveloppe du bâtiment : entre technologie et architecture*, Jean-Pierre Nouvel, Éditions du Moniteur, 2010
[3] *Performances énergétiques et techniques de l'enveloppe du bâtiment*, Alain Giorgi, Éditions CSTB, 2015
[4] *Gestion de projet en construction durable*, Pierre-David Bujold, Éditions Eyrolles, 2017
[5] Dans le *Code de la construction et de l'habitation* en France l'article R131-14 du Code de la construction
[6] *Confort et qualité de vie dans l'habitat*, Jean-François Dufresne, Éditions Habitat, 2018

architecturales bénéficie des progrès techniques, permettant de créer des solutions innovantes alliant efficacité énergétique, confort thermique et esthétique. Ces évolutions visent à offrir des performances
optimales tout en répondant aux exigences environnementales actuelles.[7]

L'enveloppe	Développement à travers le temp		
L'enveloppe primitive	Tente primitive **Figure 01: Tente primitive** **Source:** www.renderhub.com	L'habitat troglodytique **Figure 02: Enveloppe protectrice** **Source:** www.wikiwand.com	Enveloppe symbolique **Figure 03: Enveloppe le pouvoir** **Source:** www.freepik.com
L'enveloppe structurante (l'enveloppe est à la fois paroi et structure)	L'Antiquité gréco-romain **Figure 04: Erechtheum of Parthenon in Athens** **Source:** **www.pinterest.com**	Les bâtisseurs du Renaissance **Figure 05: L'apparition du système vouté au niveau de la façade** **Source:** www.tripadvisor.com	Moyen-âge régression **Figure 06: la symétrie dans le bâtiment** **Source:** www.takweek.com
La dématérialisation de	L'enveloppe architecturale est devenue un élément esthétique indépendant, mettant en valeur l'identité du bâtiment	Les matériaux modernes, tels que le verre trempé et les composites métalliques, permettent aux structures d'être légères et	

[7] *Les enjeux modernes de l'enveloppe architecturale*, Pierre Martin, Éditions techniques, 2015.

l'enveloppe	avec un design léger et attrayant **Figure 07: Enveloppe architctural en metal** **Source:** hallmerrick.com	indépendantes de la structure principale **Figure 08: Gallery of UNC virtual campus** **Source:** archdaily.com

Tableau 01 : représente le développement de l'enveloppe à travers le temps
source : auteur 2025

4. Les types de l'enveloppe architecturale :

Selon CERTU, il y'a deux types de l'enveloppe architecturale varient selon leur rôle et leur matérialité :

4.1 L'enveloppe porteuse :

Le port ouvert est un élément essentiel de la structure du bâtiment, conçu pour protéger et protéger les charges de construction jusqu'à l'isolement et la protection contre les éléments extérieurs. Ceci joue un rôle crucial dans l'efficacité thermique, l'acoustique et l'efficacité de l'appareil.[8]

Figure 09: Bugnon bâtiments administratif et commerce
Source: www.architectes.com

Figure 10: Logement Patey Architects
Source: www.pinterest

4.2 L'enveloppe non porteuse :

L'enveloppe non porteuse d'un bâtiment désigne les éléments de la structure qui ne supportent pas de charges structurelles, mais qui assurent d'autres fonctions essentielles. Elle est souvent utilisée pour la protection contre les intempéries, l'isolation thermique et acoustique, ainsi que pour l'esthétique du bâtiment.[9]

4.2.1 L'enveloppe non porteuse légère :

L'enveloppe non porteuse légère est un type de façade ou de cloison extérieure qui ne supporte pas de charges structurelles lourdes, mais qui remplit des fonctions essentielles d'isolation, de protection contre les intempéries, et d'esthétique pour le bâtiment. Elle est souvent constituée de matériaux plus légers, et permet une grande flexibilité architecturale.[10]

Figure 11: L'enveloppe légère
Source: www.pinterest

Figure 12: L'enveloppe légère en verre
Source: www.pinterest

[8] Cheikh, K., & Zidane, A. (2018). *Technologie des enveloppes de bâtiments*. Paris: Éditions Techniques de l'Ingénieur.

[9] Éditions Techniques de l'Ingénieur. *(2017). Les façades légères et les enveloppes non porteuses*.

[10] Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB), *(2019). Techniques de remplissage en maçonnerie pour les enveloppes de bâtiments*.

4.2.2 L'enveloppe en remplissage maçonné :

Elle représente la petite maçonnerie, elle délimite l'ossature du bâtiment. (CERTU, 2003)

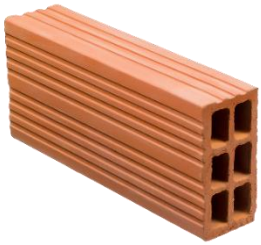


Figure 13: maçonné < 15cm d'épaisseur
Source: www.kebe-sa.gr

Figure 14: L'enveloppe en remplissage maçonné Source www.cabesail.com

5.1. Selon le principe de fonctionnement :

5.1.1 L'enveloppe simple :

Est une enveloppe qui sert à enclore un espace et le protéger contre les influences extérieures qui sont les vents, la pluie, la neige, les rayons solaires et le bruit.[11]

5.1.2 L'enveloppe ventilée :

Une enveloppe avec des ouvertures et des joints de revêtement extérieurs ouverts pour empêcher la surchauffe ou la condensation de la paroi et de la couche isolante grâce à la ventilation où l'air circulant entre l'isolation et le revêtement[12]

Figure 15: Calgary Central Public Library
Source: www.archdaily

Figure 16: Enveloppe ventilée
Source: www.pinterest

[11] [11] Mémoire. GUERRAM, GH et LOUAFI, I. L'impact de l'enveloppe extérieure de bâtiment tertiaire sure le conforte thermique. Université Larbi ben M'hidi – OEB . Page 48

5.2 Selon les matériaux utilisés :

On distingue plusieurs types :

Type d'enveloppe	Examples
Enveloppe en brique	www.oliveau-maconnerie.fr www.shutterstock.com
Enveloppe en bois	www.archdaily.com www.nordicstudio.co.n
Enveloppe en textile	www.designboom.com www.azuremagazine.com
Enveloppe végétalisée	Archdaily.com Gallery of Sky Green Residential & Retail Tower Archdaily.com Stadskantoor Venlo
Enveloppe métallique	worldarchitecture.org www.archdaily.com Gallery of Corporate Office Building for Hispasat Technology Center
Enveloppe en plastique	www.dezeen.com www.architonic.com

Enveloppe en pierre	www.natursteinversand.com	www.dezeen.com
Enveloppe en Béton	www.larchitecturedaujourdhui.fr	www.pinterest.com
Enveloppe en verre	www.freepik.com	www.world-architects.com
Enveloppe dynamique	www.designboom.com	www.thingsliketoday.com
Media enveloppe	www.perkinswill.com	www.ferrater.com

5.3 Selon le nombre des couches :

Il ya deux types :

5.3.1. L'enveloppe monocouche :

C'est une enveloppe composée d'une seule couche.

5.3.2. L'enveloppe multicouche :

C'est une enveloppe composée de plusieurs couches : la première est simple, tandis que la deuxième est ventilée.

Figure 17 : Calgary's Central Library
Source : www.architectureadrenaline.com

5.4 Selon la forme :

Vers de nouvelle forme

L'évolution vers de nouvelles enveloppes est influencée par l'usage des outils informatiques. Ces formes, souvent issues de modélisations virtuelles, se répartissent en deux catégories principales : l'architecture sculpturale et l'architecture biomorphique.

5.4.1 L'enveloppe sculpturale :

La relation étroite entre la sculpture et l'architecture est reconnue depuis longtemps. Le mouvement moderne a d'ailleurs souvent fusionné ces deux disciplines. Le Corbusier, à la fois sculpteur et architecte, en est un exemple marquant. Il a régulièrement combiné ces deux arts, comme en témoigne l'église de Ronchamp, l'une de ses réalisations majeures dans le domaine de l'architecture sculpturale.

Figure 18: Chapelle de ronchamp
Source : www.pinterest.com

5.5 Selon la texture :

L'évolution des enveloppes architecturales tend vers de nouvelles textures.

5.5.1 L'enveloppe pixelisé :

L'enveloppe devient pixélisée grâce à une double peau qui offre des apparences variées selon l'angle de vue et les conditions de luminosité.

Figure 19: Timber House Parking
Source : www.pinterest.com

5.5.2 Média enveloppe :

Les enveloppes dites « interfaces » et celles qualifiées de «sensorielles» constituent les deux grandes catégories d'enveloppes interactives avec l'humain. Les enveloppes interfaces transmettent des informations aux passants, tandis que les enveloppes sensorielles interagissent avec les visiteurs en suscitant chez eux des sensations.[13]

Figure 20: Ziggo dome
Source : www.pinterest.com

5.6 Les composantes de l'enveloppe :

5.6.1 Les parois :

Les parois, en construction, désignent différents éléments selon leur orientation : mur ou cloison s'ils sont verticaux, plancher, plafond ou toit s'ils sont horizontaux ou obliques.

5.6.1.1 Les toitures :

La toiture regroupe l'ensemble des parois inclinées et/ou horizontales (comme dans le cas d'une toiture-terrasse) qui recouvrent un bâtiment. Elle constitue un élément fondamental de l'enveloppe architecturale, assurant à la fois le rôle porteur et la protection contre les agressions extérieures telles que la pluie, la neige ou le soleil. On distingue plusieurs types de toitures.

➢ **La toiture plate :** Toitures avec une pente de moins de 3°.

➢ **La toiture incliné :** Ces toitures sont généralement supportées par une charpente métallique, ou d'une charpente en bois, plus rarement d'une dalle en béton. La pente de ces toitures doit être de minimum 5%[14].

5.6.2 Les murs :

Ouvrage de maçonnerie reposant sur des fondations et destiné à supporter des éléments de la construction et à transmettre leurs charges au sol. On distingue plusieurs types de murs selon leur nature ou leur emplacement. Les plus courants sont :[15]

1. Le mur plein
2. Le mur à ossature
3. Le mur enterré
4. Le mur rideau

Selon leur fonction, on distingue trois types de murs :

- **Le mur porteur** : mur extérieur ou intérieur qui soutient des éléments de la structure du bâtiment tels que les planchers, la charpente ou les escaliers.
- **Le mur de soutènement** : mur conçu pour retenir des terres en surplomb situées derrière lui. Il existe deux grands types de murs de soutènement.

---

[13] COMBES CYRIL.2008. Vers de nouvelles enveloppes. Séminaire FINC-AV. Ecole Nationale Supérieure d'Architecture Toulouse.2008 page 26
[14] Le toit. Les formes de toits. La maison de A à Z. page 59 PDF
[15] Les murs et les fondations. La maison de A à Z. page 27. PDF

- **Le mur de clôture** : mur placé en périphérie d'un terrain pour en assurer la délimitation et la fermeture. Ce type de mur est souvent surmonté d'un chaperon en béton, fabriqué en usine ou sur place, avec une ou deux pentes pour faciliter l'évacuation des eaux de pluie.

- **Le voile de béton :** paroi verticale en béton.[16]

5.6.3 Les planchers :

Ouvrage horizontal constituant une séparation entre deux niveaux d'une habitation. Selon les matériaux employés et les techniques mises en oeuvre, il existe deux principaux types des planchers.[17]

- Le plancher en bois.

- Le plancher en béton.

6. Le rôle de l'enveloppe architecturale :

L'enveloppe extérieure doit pouvoir répondre aux sollicitations climatiques et environnementales précédemment énoncées. Pour ce faire, l'enveloppe, son architecture et tous ses constituants doivent :[18]

- **Contrôle du climat local**, notamment :

  -La gestion de l'eau sous toutes ses formes, de l'air et du vent,
  -La régulation de la chaleur,
  -La maîtrise du rayonnement solaire,
  -L'adaptation aux variations de température.

- **Contrôle de l'environnement**, en agissant sur :

  -Les nuisances sonores extérieures,
  -La lumière naturelle et les vues.

- **Autres fonctions possibles**, telles que :

  -La sécurisation des points sensibles comme les accès,
  -La protection contre les agressions diverses (incendie, effractions, etc.),
  -La résistance mécanique aux charges,
  -La dimension esthétique et l'aspect visuel de la construction.

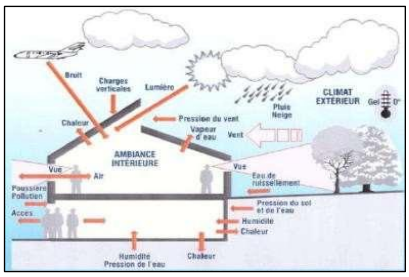


Figure 21: La sollicitation de l'environnement
Source : Les essentiales des bâtiments. Introduction à thermique des bâtiments PDF

[16] Les murs et les fondations. La maison de A à Z. page 28. PDF
[17] Les planchers. La maison de A à Z. page 39. PDF
[18] Jean-Marie avec C. BALTUS et S. LIESSE. La conception globale de l'enveloppe et l'énergie. Université de Liège. février 2006. Page 13

7. Le comportement thermique de l'enveloppe architecturale :

7.1. Paramètres liés aux conditions climatiques

7.1.1. Présentation des modes de transfert de chaleurs :

Dans le bâtiment, les échanges thermiques au niveau de l'enveloppe se font selon quatre modes principaux : la conduction, la convection, le rayonnement, ainsi que l'évaporation ou la condensation.

- La conduction : C'est la relation directe des éléments avec la chaleur, et la propagation de chaleur toujours marche de l'élément plus chaud vers le plus froid, cette chaleur qui se propage est proportionnelle à la conductivité thermique du matériau et à la différence de température les deux faces.[19]

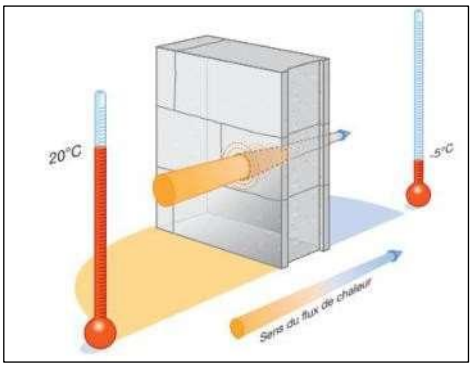


Figure 22: La conduction
Source :Les essentiales des bâtiments. Introduction à thermique des bâtiments

La convection : C'est le transfert de chaleur entre deux corps, l'un en état solide vers un autre dans l'état gazeux et cette transmission dépond à la différence de la température entre éléments et la vitesse de l'air et la surface de contact comme une paroi qui est exposé à un ventfroid et puissant se refroidira très rapidement.[20]

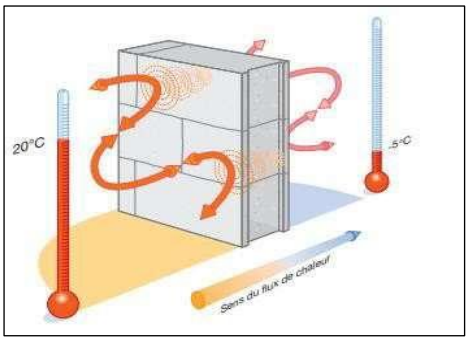


Figure 23: La convection
Source : Les essentiales des bâtiments. Introduction à thermique des bâtiments

Le rayonnement : C'est le transfert de chaleur entre deux Corps, l'un en état solide vers un autre dans l'état gazeux et cette transmission dépond à la différence de la température entre éléments et la vitesse de l'air et la surface de contact comme une paroi qui est exposé à un vent froid et puissant se refroidira très rapidement.[21]

[19] Thierry. G et David .f, Le grand livre de l'isolation, 2009
[20] Thierry. G et David .f, Le grand livre de l'isolation, 2009
[21] Les essentiale de l'habitat. Introduction à la thermique du bâtiment.

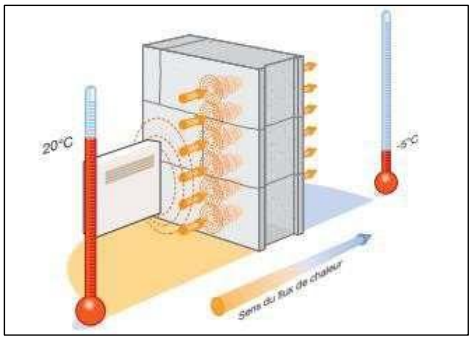


Figure 24 : La convection
Source : Les essentiales des bâtiments. Introduction à thermique des bâtiments PDF

Evaporation ou condensation : L'évaporation est le processus par lequel de l'eau passe de l'état liquide ou solide, à l'état gazeux par un transfert d'énergie thermique.[22]

- Nous distinguons deux types d'évaporation cutanée, à savoir perspiration et transpiration. La perspiration est un phénomène d'évaporation diffusive continue liée à la présence permanente d'eau sur la peau. La quantité d'eau évaporée par perspiration est fonction des conditions hygrométriques de l'air ambiant, mais avoisine 11 g/h par m² de peau.[23]
- La transpiration (sudation) est un processus de régulation qui se déclenche dès lors que le corps n'est plus en équilibre thermique. [24]

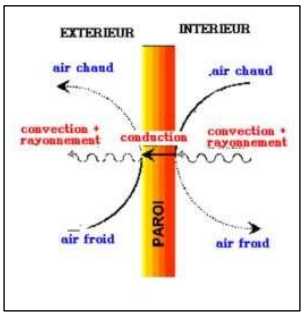


Figure 25 : Les modes de transfert de chaleur à travers une paroi
Source : www.bilan thermique.com (consulter mars 2009)

Donc la performance thermique de l'enveloppe dépend des propriétés des matériaux qui la constituent (les propriétés thermo-physiques et l'épaisseur). « On comprend déjà que le confort des édifices dépend des matériaux qui les constituent » (Lavigne, Brejon et Fernandez, 1994).

7.1.2. La température de l'air ambiante (Ta) :

La température extérieure influence directement le confort thermique à l'intérieur du bâtiment. Elle réchauffe les parois extérieures de l'enveloppe, et cette chaleur est ensuite transmise vers l'intérieur, où elle réchauffe l'air ambiant par convection.

- **L'ensoleillement :**

Le rayonnement solaire affecte la température intérieure d'un bâtiment de deux manières :

[22] Chapitre 4, évapotranspiration et humidité du sol évaporation. Page 1
[23] Cordier, N. « développement et évaluation de stratégies de locaux de grandes dimensions », thèse de doctorat 2007, p 321
[24] Cordier, N. « développement et évaluation de stratégies de locaux de grandes dimensions », thèse de doctorat 2007, p 321

1- Le rayonnement solaire absorbé par l'enveloppe externe d'un bâtiment, augmente la température des surfaces externes.

2- Presque tout le rayonnement solaire qui arrive sur une fenêtre passe directement à l'intérieur à travers le verre ce qui peut causer le.[25]

- ✓ **Le vent** :

  Le vent contribue de manière significative aux échanges thermiques à la surface de l'enveloppe du bâtiment, tout en jouant un rôle essentiel dans la ventilation naturelle des espaces intérieurs.

- ✓ **L'humidité**:

  L'humidité de l'air abaisse la température des surfaces et favorise la condensation. Elle influence également la capacité de la sueur à s'évaporer sur la peau des occupants, impactant ainsi leur confort thermique.

- ✓ **Les précipitations :**

  Les précipitations peuvent causer des variations dans les températures et les humidités des surfaces du bâtiment par le phénomène d'aspiration capillaire dans un mur, ou leur pénétration par les ponts, les joints et les failles. (Sadok. A, 2016) phénomène de l'effet de serre.

7.2 Paramètres liés aux éléments conceptuels :

Selon Izard J.L, la thermique du bâtiment est liée à plusieurs paramètres ou facteurs architecturaux (l'orientation, la forme architecturale, la protection solaire, l'isolation thermique, l'inertie thermique) et aux facteurs climatiques (l'atitude, la nature d'occupation de l'espace par les usagers, les apports solaires, etc.) L'implantation(l'orientation, La forme du bâtiment, la matérialité de l'enveloppe)[26]

8. Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons présenté un ensemble de connaissances théoriques concernant la définition de l'enveloppe architecturale, ainsi que ses propriétés physiques et physiologiques. L'accent a été mis sur l'importance de ces caractéristiques dans le rôle central de l'enveloppe architecturale pour la régulation thermique du bâtiment, en particulier en ce qui concerne le confort thermique des espaces intérieurs. L'enveloppe architecturale s'avère ainsi un élément clé pour améliorer le confort thermique, assurant une performance thermique optimale du bâtiment face aux défis climatiques.

[25] Cordier, N. « développement et évaluation de stratégies de locaux de grandes dimensions », thèse de doctorat 2007, p 321

[26] BESBAS.Y. caractérisation de confort thermique estivale dans les chambres des malades .cas des hôpitaux de

Chapitre 02 : Confort thermique

1. Introduction :

Dans toute nouvelle construction, la question du confort thermique est essentielle et doit être prise en compte à chaque étape du projet. Elle concerne tous les intervenants du chantier. Il est important de bien connaître le comportement thermique des matériaux et des parois, ainsi que les phénomènes comme les pertes de chaleur et les transferts thermiques. Cette connaissance permet de mieux répondre aux exigences de performance de l'enveloppe du bâtiment. Comprendre et évaluer le confort de l'être humain dans son environnement est aussi indispensable, car cela joue un rôle clé dans la conception et le développement des bâtiments.

2. Notion de confort thermique :

Le confort thermique est défini comme un état de satisfaction vis-à-vis de l'environnement thermique. Il est déterminé par l'équilibre dynamique établi par échange thermique entre le corps et son environnement. Dans les conditions habituelles, l'homme assure le maintien de sa température corporelle autour de 36,7 °C. Cette température est en permanence supérieure à la température d'ambiance, aussi un équilibre doit-il être trouvé afin d'assurer le bien-être de l'individu.[27]

Pour qu'une personne se sente confortable, trois conditions doivent être réunies :

- Le corps doit maintenir une température interne stable.
- La production de sueur ne doit pas être trop abondante et la température moyenne de la peau doit être confortable.
- Aucune partie du corps ne doit être trop chaude ni trop froide (inconfort local). Si le confort thermique est souhaitable, il avaleurs puisque l'organisme peut s'adapter dans une certaine mesure aux fluctuations de l'ambiance.[28]

2. De quel confort peut-il s'agir en architecture ?

En architecture, on distingue le confort physiologique et le confort psychosociologique. Le confort physiologique est étroitement lié aux exigences thermiques, de lumière (éclairage), sonore, olfactives, etc… Celui psychosociologique peut être réparti en deux genres :

- visuel (perception de l'espace, contact avec l'extérieur, visibilité…)
- non-visuel (déroulement des activités, intimité…)

3. Facteurs ayant une incidence sur le confort thermique :

Les principaux facteurs qui régissent les échanges de chaleur entre une personne et son environnement et qui ont une incidence sur son confort thermique sont les suivants :[29]

Pour la personne :

- Son activité physique (production de chaleur par le corps).
- Son habillement.

Pour l'environnement :

- La température de l'air et ses fluctuations.

[27] http://www.batitherm.ch/confort-thermique.html
[28] Le confort thermique à l'intérieur d'un établissement. 2004. page 8 PDF
[29] Le confort thermique à l'intérieur d'un établissement. 2004. page 10 PDF

- Le rayonnement thermique.
- L'humidité.
- La vitesse de l'air.
- La température des objets avec lesquels la personne est en contact.

4. Les paramètres affectant le confort thermique :

La sensation de confort thermique est fonction de plusieurs paramètres (organigramme) :

4.1 Les paramètres physiques d'ambiance :

4.1.1 La température de l'air ambiant :

La température de l'air, ou température ambiante (Ta), est un paramètre essentiel du confort thermique. Elle intervient dans l'évaluation du bilan thermique de l'individu au niveau des échanges convectifs, conductifs et respiratoires. Dans un local, la température de l'air n'est pas uniforme, des différences de températures d'air se présentent également en plan à proximité des surfaces froides et des corps de chauffe.[30]

4.1.2 La vitesse de l'air :

La vitesse de l'air joue un grand rôle dans les échanges convectifs et évaporatoires, elle intervient dans la sensation de confort thermique de l'occupant dès qu'elle est supérieure à 0,2 m/s. Toutefois, à l'intérieur des bâtiments, ces vitesses demeurent limitées, ne dépassant pas généralement cette vitesse, sauf en cas de mauvaise conception du bâtiment ou du système d'aération. Elle peut, en revanche, être tenue pour responsable de l'apparition d'inconforts locaux, liés à la présence de courants d'air froids ou chauds localisés.[31]

4.1.3. L'humidité relative de l'air :

L'humidité relative de l'air influence les échanges évaporatoires cutanés, elle détermine la capacité évaporatoire de l'air et donc l'efficacité de refroidissement de la sueur. Selon Liébard ,entre 30% et 70%, l'humidité relative influence peu la sensation de confort thermique. Une humidité trop forte dérègle la thermorégulation de l'organisme car l'évaporation à la surface de la peau ne se fait plus, ce qui augmente la transpiration, le corps est la plupart du temps en situation d'inconfort.[32]

4.2. Paramètres liés à l'individu :

4.2.1 La vêture :

Les vêtements permettent de créer un microclimat sous-sentimental à travers leurs résistances thermiques, en modifiant les échanges de chaleur, entre la peau et l'environnement. Leur rôle essentiel est de maintenir le corps dans des conditions thermiques acceptables, été comme hiver.[33] La vêture a un rôle primordial d'isolant thermique, notamment en période hivernale et dans toutes les ambiances froides, ce rôle est pris en compte à travers la définition d'un indice de vêture, exprimé en **Clo,** caractérisant la résistance thermique d'un vêtement

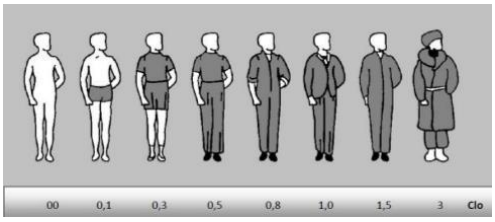


Figure 26 : Valeurs exprimées en Clo des tenues vestimentaires
Source : Google.com

[30] NEUF **:** « c » Revue européenne d'architecture N°77, novembre décembre 1978. P12.
[31] Liébard, A. et de Herde, A. Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques. Ed. Le Moniteur. Paris 2005 .page. 30
[32] Ministère de l'habitat. ENAG : « Recommandations Architecturale » édition Alger, 1993 page18.
[33] Jacquse-Remy Minane. Confort thermique et méthodes de climatisation passive ou a faible cout : application au puits canadien mémoire pour l'obtention du master en ingénierie de l'eau et de l'environnement option : génie civil: promotion (2009/2010), page 14

La nature du tissu, la coupe des vêtements et l'activité du sujet influencent aussi ces échanges thermiques avec l'environnement.[34]

4.2.2 L'activité

L'activité est un paramètre essentiel pour la sensation thermique de l'individu, définissant directement le métabolisme de l'individu, c'est-à-dire la quantité de chaleur produite par le corps humain. Dans le cas d'une très forte activité, elle peut être responsable de sensations d'inconfort chaud, même en présence de conditions météorologiques très favorables. Il est à noter toutefois que, dans le cas d'une activité classique de bureau, les plages de variation du métabolisme demeurent limitées.[35]

4.3 Paramètres liés aux gains thermiques internes :

Avec l'essor de la technologie et des besoins électrique (éclairage, électroménager...) les apports de chaleur internes ont fortement augmente. L'appareil électrique transforme en effet quasiment toute l'énergie qu'ils consomment en chaleur. Les postes informatiques sont également de vraies sources de chaleur et les occupants constituent eux aussi une autre source d'apport interne par leur métabolisme.

Les apports internes comprennent donc, toute quantité de chaleur générée dans l'espace par des sources internes autre que le système chauffage. Ces gains de chaleur dépendent du type du bâtiment, du nombre des utilisateurs et de son usage.[36]

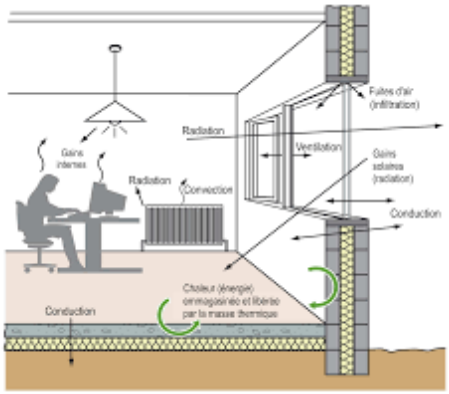


Figure 27 : Gains thermiques internes d'un espace
Source : Google.com

5. Evaluation du confort thermique :

Évaluer le confort thermique dans les espaces est très important dans toute conception architecturale.

5.1. Les indice pour l'évaluation du confort thermique :

5.1.1. Les indice PMV et PPD :

À partir d'études réalisées en laboratoire sous des conditions stables c'est-à-dire sans que l'individu ne change ni de vêtements, ni d'activité physique. Fanger à développe les indicateurs de confort thermique le PMV (Vote Moyen Prévisible) et le PDD (Pourcentage Prévisible d'insatisfaits).

---

[34] Thellier ,Françoise. L'homme et son environnement thermique – Modélisation . Université de Paul Sabatier de Toulouse, 1999, p 65.
[35] Setita, S. et Laouar, k. Master .le confort thermique et la qualité d'air dans les établissements de santé. Université L'Arebi Ben M'hidi .Oum El Bouaghi . page 43
[36] Mazari, M. Etude et évaluation du confort thermique des bâtiments à caractère public : Cas du département D'Architecture de Tamda (Tizi-Ouzou). Magister. Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou. 2012. page 9

- **Le PMV (Predicted Mean Vote) :**

Le PMV établi par Fanger permet des mesurer une sensation thermique globale du corps humain à partir du métabolisme et donne la moyenne des votes en références à une échelle de sensation thermique. Les valeurs de l'indice PMV variant entre -3 et +3 comme l'indique le tableau :

En constatant que les questionnaires utilisés pour évaluer le confort peuvent omettre certaines situations de confort, Fanger a avancé le postulat suivant : « Sont déclarées inconfortables toutes les personnes ayant des sensations supérieures à l'échelle 2 ou inférieures a l'échelle -2 ». Il a ensuite associé le PPD (Pourcentage Prévisible D'insatisfaits) qui exprime le pourcentage des sujets « insatisfaits » de manière générale.[37]

Valeurs de l'indice PMV	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
Sensation thermique	chaud	Tiède	Légèrement tiède	Neutre	Légèrement frais	Frais	froid

Tableau 02 : correspondances entre PMV et échelle des sensations thermiques
Source : André bonhomme 1986

- **Le PPD (Predicted Percentage of Dissatisfied) :**

A cause des différents physiologiques il s'avéré impossible de satisfaire tout le monde en réunissant des conditions « idéales » ; et le PPD exprime sous formes de pourcentage les sujet « insatisfaits » d'une ambiance thermique déterminée.[38]

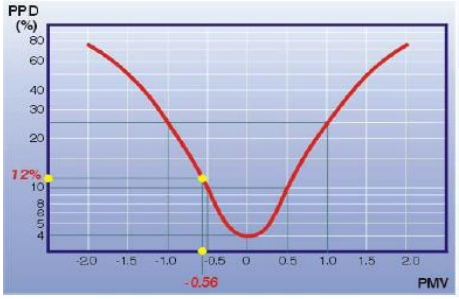


Figure 28 : Correspondances entre PMV et PPD
Source : cour confort thermique (KH Hamel)

5.1.2. La température de l'air ambiant Ta

Elle représente l'indice le plus utilisé pour le contrôle des ambiances en intérieur du fait de la simplicité de sa mesure. Ce paramétré ne présente pas de grosses difficultés de mesure et d'évaluation mais revêt un caractère toutefois limité pour la caractérisation complété du confort.[39]

5.1.3. La température opérative « Top » :

La température opérative est un indice de confort thermique intégrant deux paramètres physiques, la température de l'air ambiant et la température moyenne radiante. Il s'agit donc

[37] [48] Mazari, M. Etude et évaluation du confort thermique des bâtiments à caractère public : Cas du département D'architecture de Tamda (Tizi-Ouzou). Magister. Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou. 2012. page

[39] Cordier, N. « développement et évaluation de stratégies de contrôle de ventilation appliquées aux locaux de grandes dimensions doctorat .L'Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, France, 2007, p 61

d'un indice d'appréciation des effets convectifs et radiatifs sur le confort de l'individu. La norme ISO 7730 fournit le calcul simple de cet indice par la formulation :

$$Top = aTa + (1-a)\ Tmrt$$

Top : la température opérative (C°)

Ta : la température d'air (C°)

Tmrt : la température moyenne radiante (C°)

a : coefficient en fonction de la vitesse d'air.

6. Comportement thermique des bâtiments :

6.1. Contrôle solaire :

Le contrôle solaire doit être fait en parallèle avec l'éclairage la ventilation naturelle. Les niveaux intérieurs d'éclairage naturel et ventilation naturelle ne doivent pas être négligés au point que l'éclairage artificiel et la ventilation mécanique soient nécessaires. La modulation des gains de chaleur solaire entrant dans un bâtiment est permise par :

- L'orientation et la géométrie des ouvertures
- Les dispositifs de protection solaire

Le contrôle des propriétés solaires et optiques des éléments opaques et transparents

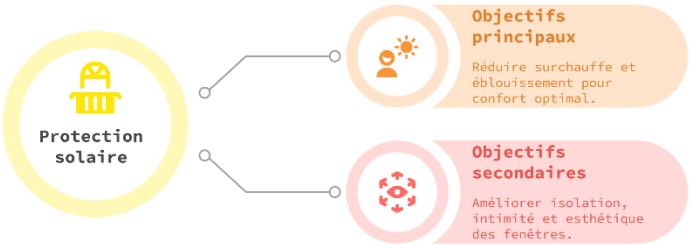


Figure 29 : Les objectives d'une protection solaire
Source : Auteur 2025

6.2 La ventilation :

La ventilation dans le bâtiment permet le renouvellement et l'assainissement de l'air intérieur d'un local ou d'une construction. Le but est d'apporter suffisamment d'air frais ou d'air neuf hygiénique nécessaire aux individus et indispensable à la respiration du bâti. Deux types de ventilation existent : la ventilation naturelle et la ventilation mécanique.[40]

6.2.1 La ventilation naturelle :

La ventilation naturelle fonctionne par le phénomène de convection naturelle due aux différences de températures qui ont pour effet de provoquer un tirage de l'air du bas vers le haut (air extérieur froid). Cette ventilation naturelle est possible en hiver, mais en été les

Figure 30 : Principe de ventilation naturelle
Source : https://www.climamaison.com/lexique/ventilation.html

[40] https://www.climamaison.com/lexique/ventilation.html

flux d'air peuvent s'inverser et nous pouvons assister à un contre-tirage.[41]

6.2.2. La ventilation mécanique :

La ventilation mécanique contrôlée ou VMC crée mécaniquement les flux d'air. Elle consiste à créer un mouvement d'air dynamique grâce à un extracteur ou un ventilateur au travers de conduits gaine. Différentes types de VMC existent. La VMC = Ventilation Mécanique Contrôlée autoréglables, la VMC hygroréglable, la VMC double-flux.[42]

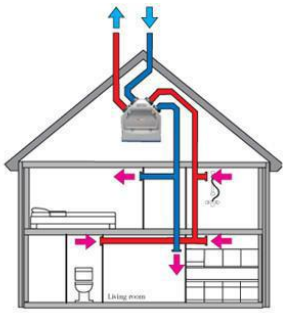


Figure 31 : La ventilation mécanique
Source : Google.com

6.3. Flux de chaleur en régime permanent :

6.3.1 L'isolation thermique :

6.3.1.1 Définitions :

Les matériaux de construction en W/m.C°	Lambda (λ)
Air Aluminium	0,024 200
Bois	0,13 – 0,2
Brique	0,30
Eau Pierre naturelle (poreuse) Pierre naturelle (non poreuse)	0,58 0,55 3,5
Terre sèche	0.75

Tableau 03 : Tableau de lambda (λ) de différents matériaux de construction en W/m.°C
Source : Les propriétés des matériaux .PDF

[41] https://www.climamaison.com/lexique/ventilation.html
[42] https://www.climamaison.com/lexique/ventilation.html

6.3.1.4. Les déférents isolants :

● Isolants en laine minérale :

Les isolants en laine minérale figurent parmi les matériaux les plus couramment utilisés en isolation. Qu'il s'agisse de laine de verre, de laine de roche ou de verre cellulaire, ces matériaux offrent d'excellentes performances thermiques et acoustiques, tout en restant économiques.

Figure 32 : Isolants en laine minérale
Source : Google.com

● Isolants en laines végétales :

La paille, la laine de chanvre, la ouate de cellulose ou encore la laine de bois font partie des isolants d'origine végétale. Il est toutefois important de noter que, pour leur fabrication, des additifs ou composants synthétiques sont souvent incorporés aux matières premières naturelles afin d'améliorer leurs performances ou leur durabilité.

Figure 33 : Isolants en laines végétales
Source : Google.com

● **Isolants en laines animales :**

Les isolants d'origine animale, tels que la laine de mouton ou la laine de plumes de canard, peuvent être utilisés comme matériaux isolants. Toutefois, leur utilisation nécessite une validation rigoureuse de leurs caractéristiques techniques et de leurs performances thermiques et acoustiques.

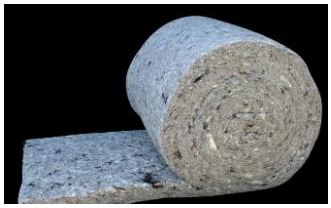


Figure 34 : Isolants en laines animales
Source : Google.com

● **Isolants minces :**

Les isolants minces, également appelés isolants multicouches réfléchissants, sont composés de fines couches de matériaux (films aluminisés, mousses, feutres, etc.) superposées. Leur principale fonction est de réduire les transferts de chaleur par réflexion du rayonnement thermique. Bien qu'ils soient peu épais, ils peuvent améliorer l'isolation lorsqu'ils sont utilisés en complément d'un autre isolant, notamment dans les espaces restreints.

Figure 35 : Isolants en laines animales
Source : Google.com

6.3.2. Les ponts thermiques :

Les ponts thermiques sont les déperditions provoquées par des liaisons d'éléments constructifs entre eux (dalle, mur, menuiserie, poutres…). Ces pertes de chaleur (ou de fraîcheur en été) s'ajoutent aux déperditions dites surfaciques[43].

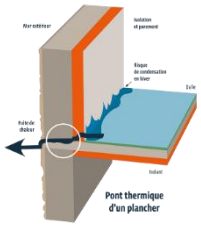


Figure 36 : Pont thermique
Source : Google.com

[43] Les ponts thermiques dans les bâtiments performants. 2012. page 2 PDF

6.4. Le verre :

6.4.1 Définition :

Selon l'American Society for Testing Materials (1945), le verre est un matériau inorganique produit par fusion, qui a été refroidi dans des conditions qui ont empêché sa cristallisation. D'après Zarzycki (1982), un verre est un solide non cristallin présentant une transition vitreuse. Et selon Sholze (1991), le verre est un liquide surfondu figé. Le verre est une matière transparente dure cassante fabriquée en partie de silicates.

6.4.2. Les principaux types de vitrage utilisé dans les façades :

● Doubles vitrages standards :

Le double vitrage est une paroi vitrée composée de deux vitres séparées par une lame d'air immobile, agissant comme barrière thermique. Une version plus performante, appelée vitrage à isolation renforcée (VIR), intègre un traitement isolant spécifique appliqué sur l'une ou plusieurs des faces internes du vitrage, ce qui améliore significativement ses performances thermiques.

vitrage standard	U W/ (m2K)	g%	TL%	Avantage et Inconvénients
4+6+4	3,3	0,75	0,81	une excellente isolation thermique
4+8+4	3,1	0,75	0,81	une isolation acoustique optimale
4+12+4	2,9	0,76	0,81	une sécurité optimale
6+12+6	2,8	0,72	0,79	réduire la luminosité
6+15+6	2,7	0,72	0,79	Prix élevé
8+12+8	2,8	0,68	0,77	Concentration de la chaleur

Tableau 04 : les caractéristiques doubles vitrages standard
Source : https://monbatiment.fr/le-triple-vitrage

● Le double vitrage thermique ITR et VIR :

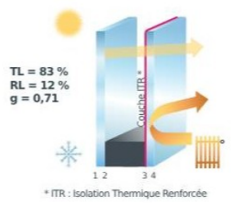
ITR	U W/(m2K)	g%	TL%	Avantage et Inconvénients
	1,1	61%	50 - 65%	• Deux vitres séparées par une couche d'air ou de gaz pour isoler. • Revêtement spécial (Low-E) qui conserve la chaleur à l'intérieur. • Meilleure isolation thermique et réduction des pertes d'énergie. • Amélioration de l'isolation phonique contre le bruit extérieur.

Tableau 05 : les caractéristiques doubles vitrages ITR
Source : https://www.kpark.fr

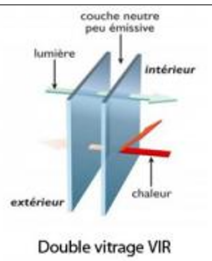
VIR	U W/(m2K)	g%	TL%	Avantage et Inconvénients
	1	65%	50 - 65%	• Le VIR garde bien la chaleur à l'intérieur. • Réduit le bruit extérieur. • solide et résistant. • Coûte plus cher qu'un vitrage classique. • En été, il peut laisser trop entrer la chaleur.

Tableau 06 : les caractéristiques doubles vitrages VIR
Source : https://www.ecoenergiesolutions.com/solutions/isolation/fenetres-portes/vitrages

● **Triple vitrage :**

Le triple vitrage, comme son nom l'indique, est constitué de trois couches de verre (de 4 à 6 mm d'épaisseur) séparées par deux lames de gaz (argon ou krypton, de 12 à 16 mm), qui assurent l'isolation.

ITR	U W/(m2K)	g%	TL%	Avantage et Inconvénients
	0.9	55%	80%	• Excellente isolation thermique, réduit les pertes de chaleur. • Meilleure isolation phonique contre le bruit extérieur. • Coût plus élevé que le double vitrage. • Installation plus complexe et coûteuse.

Tableau 07 : les caractéristiques triple vitrage
Source : https://www.chassis2000.be/fr/vitrages

7. Les facteurs d'inconfort thermique :

Un inconfort local peut également être dû à des différences de températures anormalement élevées entre la tête et la cheville, avec un sol trop chaud ou trop froid, ou à une asymétrie de rayonnement thermique. Ainsi, le confort thermique peut être affecté par plusieurs facteurs[44] :

- Effet des courants d'air.
- Effet de l'asymétrie d'un rayonnement thermique.
- Effet de gradient thermique vertical de l'air.
- Effet de la température du sol.

8. Les outils graphiques d'évaluation du confort thermique :

8.1. Diagramme bioclimatique :

Le diagramme bioclimatique est un outil d'aide à la décision globale du projet permettant d'établir le degré de nécessité de mise en oeuvre de grandes options telles que l'inertie thermique, la ventilation généralisée, le refroidissement évaporatif, puis le chauffage ou la climatisation, il est construit sur un diagramme psychrométrique (appelé aussi diagramme de l'air humide).[45]

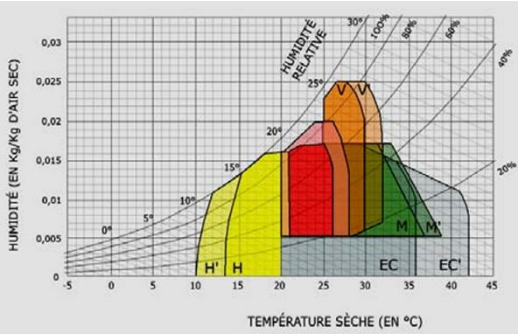


Figure 37 : Diagramme bioclimatique
Source : www.brasseurs-air-re2020.com/confort-thermique-estival-et-brasseurs-dair-peut-on-quantifier-notre-ressenti

[44] Etude et évaluation du confort thermique des bâtiments à caractère public : Cas du département d'Architecture de Tamda (Tizi-Ouzou). Magister. Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou. 2012. page 45
[45] Izard, J.kaçala, O. le diagramme bioclimatique. Envirobat –Méditerranée .laboratoire abc .Marseille 2008.

8.2. Digramme de Giovani :

Sur la base des travaux d'Olgyay, Givoni a développé une méthode expérimentale qui trace les limites des ambiances confortables sur un diagramme psychrométrique classique. Cette méthode est plus performante que celle d'Olgyay pour évaluer les exigences physiologiques liées au confort.

Givoni définit le confort en considérant la personne en état d'activité, Par l'intermédiairede son diagramme bioclimatique, il a prouvé qu'avec l'application des concepts de l'architecture, l'effet de variation climatique de l'environnement extérieur peut être réduit au minimum[46]. Il a alors mis au point un outil synthétisant les zones thermo-hygrométriques et les moyens d'intervention par des dispositifs architecturaux ou techniques qui peuvent être utilisés pour remédier aux sollicitations du climat[47]. Ceci est exprimé sur un diagramme psychométrique ou bioclimatique, présenté dans son ouvrage « L'homme, l'architecture, le climat »[48]

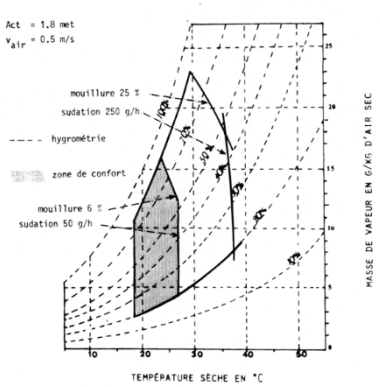


Figure 38 : Zones de confort selon le diagramme bioclimatique de Givoni
Source : www.researchgate.net/figure/Diagramme-de-Givoni-La-limite-inferieure-de-1-f-est-10-Ainsi-la-peau-est-seche-aussi_fig22

8.3. Les tableaus de Mahoney :

Les tables de Mahoney sont une série de tableaux de référence d'architecture utilisées comme guide pour obtenir des bâtiments confortables, adapté aux conditions climatiques. Ces tables qui tirent leur nom de l'architecte Carle Mahoney qui les a créées, sont constituées d'une suite de 6 tableaux. Quatre sont utilisées pour entrer les données climatiques

- **Températures :** moyennes mensuelles des températures maximales et minimales
- **Humidité, précipitations et vents**
- **Comparaison des limites de confort et du climat**
- **Indicateurs :** par combinaison des données des tables précédentes, classification de l'humidité ou de l'aridité pour chaque mois.

Le concept d'analyse du climat développé par Carl Mahoney en 1968 a fourni la base des tableaux de Mahoney, développés plus tard par Koenigsberger, Ces chercheurs proposent un ordre d'analyse de climat, se basant sur les températures mensuelles, la température moyenne annuelle, les humidités relatives et la pluviométrie de la région considérée. À partir des tables de Mahoney, on trouve les recommandations nécessaires à la réalisation du confort hygrothermique dans un bâtiment.

---

[46] The demonstration component of the Joule-Thermie programme.European commission thermie.
[47] Chatelet, A. Architecture climatique, une contribution au développement durable, Editions Edisud, Aix-en-Provence, France. 1998. p19.
[48] Ould-Hennia, A. Choix climatiques et construction, zones arides et semi-arides : la maison à cour de Boussaâda. Thèse de doctorat, école polytechnique Fédérale de Lausanne, suisse, 2003, p180

Les tables de Mahoney
Table 1 : le diagnostic

La température °C	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Tmoy. max.												
Tmoy min min.												
Ecart De Temperature EDT												

La + haute	TAM
La + basse	EAT

L'humidité relative, pluie et vent

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
HR moy max.												
HR moy min.												
HR moy												
Groupe d'humidité GH												
Pluie (mm)												
Direction vent												

Groupes d'humidité GH	
1	HR< 30%
2	30-50%
3	50-70%
4	HR> 70%
	Total pluie :

Limites de confort (à partir de TAM)

GH	TAM> 20°C		TAM :15-20°C		TAM< 15°C	
	jour	nuit	jour	nuit	Jour	nuit
1	26-34	17-25	23-32	14-23	21-30	12-21
2	25-31	17-24	22-30	14-22	20-27	12-20
3	23-29	17-23	21-28	14-21	19-26	12-19
4	22-27	17-21	20-25	14-20	18-24	12-18

O comfort
C cold
H hot

Stress thermique	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Tmoy max												
Confort jour: max												
: min												
Tmoy min												
Confort nuit :max												
:min												
Stress thermique: jour												
:nuit												
Groupe humidité												
Indicateurs												
H1:ventilation essentielle												
H2:Ventilation desirable												
H3:protection pluie												
A1: Inertie thermique												
A2 : dormir dehors												
A3 :prob. Saison froide												

indicateur	Stress thermique		Pluie	GH	EDT
	jour	nuit			
H1	H			4	
	H			2,3	Less than 10°C
H2	O			4	
H3			< 200mm		
A1				1,2,3	>+ 10°C
A2		H		1,2	
	H	O		1,2	>+ 10°C
A3	C				

Figure 38 : Tableau de Mahoney
Source : MÉCANIQUES DES MILIEUX CONTINUS PDF

9. Conclusion :

La notion de confort thermique peut sembler très subjective, car des conditions jugées confortables pour une personne peuvent être inconfortables pour une autre. De nombreuses études approfondies ont été menées pour identifier les paramètres du confort et les différences individuelles. La complexité de la détermination du confort thermique provient des mécanismes physiques dont il dépend.

Le confort thermique s'appréhende selon deux axes :

Premier axe : La compréhension des échanges thermiques entre l'utilisateur et l'environnement intérieur, ainsi qu'entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment. Cette compréhension nécessite en partie des modélisations précises de la structure du bâti, notamment de son enveloppe.

Deuxième axe : La perception de l'occupant, qui inclut des aspects physiologiques (métabolisme, activité), comportementaux et psychologiques. Ces facteurs sont difficiles à prendre en compte lors de la conception d'un bâtiment, tout comme ils sont difficiles à mesurer avec des capteurs.

Chapitre 03 : Centre commercial

Introduction :

Le commerce est l'activité principale d'échange de biens et de services. Il englobe toutes les transactions entre particuliers, organisations, ou entre ces deux types d'acteurs (associations, entreprises). Le commerce permet de rémunérer la fourniture de biens ou de services, principalement via l'utilisation de devises, et complète ainsi les activités de production. Cette activité s'est développée au fil du temps pour devenir un secteur économique majeur, réparti sur plusieurs niveaux et sous différentes formes, impliquant diverses organisations, et intégrant même les loisirs et la culture dans son développement.

De la simple place de marché à ciel ouvert au vaste centre commercial, l'espace dédié au commerce a toujours existé. Aujourd'hui, le centre commercial est l'installation commerciale la plus développée et la plus utilisée, considérée comme un lieu d'affaires, de conférences, de loisirs et de culture au sein de la ville.

1. Définition de commerce :

A- En général :

Le centre commercial est un lieu clos et souvent volontairement coupé du monde extérieur pour favoriser l'acte de consommation. Son objectif : rassembler tous les commerces dans un endroit unique et offrir un vaste choix de produits .il renferme une galerie marchande, ou des boutiques sont associées, selon sa taille, à des enseignes spécialisées, à une supérette, à un grand magasin, à un supermarché ou un hypermarché.il est toujours doté d'un parc de stationnement. Ces surfaces commerciales présentent des organisations spatiales et des morphologies diverses et évoluent constamment au gré des besoins de la clientèle.[49]

C-Définition selon la loi d'orientation du commerce et de l'artisanat :

Groupement de plusieurs magasins de détail implantés en un même lieu et constituant une unité économique au regard de leur conception générale ou en raison des conditions communes d'exploitation.[50]

B-Définition selon QUÉBEC:

Ensemble de magasins de détail, qui peut comprendre un ou plusieurs magasins à grande surface, et de divers services, comme un bureau de poste, une banque ou un restaurant, occupant un ou plusieurs bâtiments donnant sur un parc de stationnement dans une zone urbaine ou à proximité.

2. Développement de l'espace commercial :

L'espace commercial à travers le temps a connu plusieurs transformations et a subi et prix plusieurs caractérisation qui L'a unifié de son genre dans le domaine Commercial.[51]

2.1. Époque de L'antiquité :

L'espace commerce était sous forme de placette ouverte et édifice public (avant J-C), cette époque a connu deux forums :

2.2. L'agora grèce :

L'agora, place ouverte du marché dans l'Athènes antique, était le cœur de la vie publique de la cité. Elle se trouvait au pied du plus prestigieux ensemble architectural de la Grèce antique.

---

[49] Carol Maillard-25 centres commerciaux-Saint Just la pendue/France-groupe moniteur-Valérie Thouard-Septembre 2007-160 pages

[50] Définition selon la loi d'orientation du commerce et de l'artisanat du 27 décembre 1973

[51] Les centres commerciaux face au développement durable centre commercial écologique au centre-ville, 2020

Figure 39 : Photo d'Agora imaginé
Source : L'autuer 2025

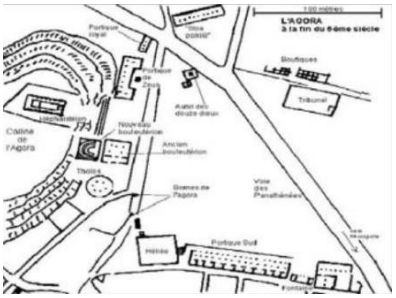


Figure 40 : Plan de masse du l'Agora
Source : Les centres commerciaux face au développement durable, 2020

2.3. Le marchè ouvert :

Le Forum Boarium est le premier forum de Rome. Situé entre le Tibre et la colline Palatin, il date du 6e siècle av. J.-C. À l'origine simple place de marché, il est rapidement devenu le centre des affaires publiques et privées.

Figure 41 : Photo du marché ouvert imaginé
Source : L'autuer 2025

2.4. Le marchè couvert :

Le marché couvert est un bâtiment conçu pour abriter un marché traditionnel, protégeant ainsi les commerçants et clients des intempéries. Ce terme désigne aussi des constructions destinées au commerce de gros, comme la halle au blé ou la halle aux poissons. En général, une halle est un lieu très aéré pour assurer une bonne conservation des marchandises.

Exemple : Marché de Boulaq au caire.

Figure 42 : Marché du boulaq
Source : google.com

2.5. Époque islamique (570-910) :

Le commerce s'exerce généralement autour de la mosquée située au centre de la ville. Les musulmans ont conçu un parcours commercial organisé selon un axe central.

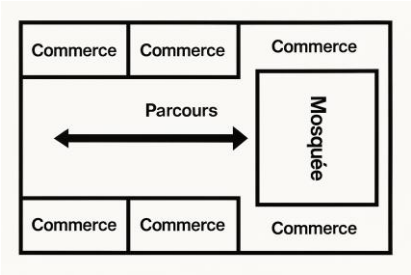


Figure 43 : Schéma du marché islamique
Source : L'auteur 2025

2.6. Époque moyen âge (476-1492) :

À l'époque du Moyen Âge (476-1492), le commerce se caractérisait généralement par la concentration des mêmes activités commerciales dans un même quartier ou une même rue. Cette stratégie audacieuse, consistant à regrouper les mêmes marchandises, favorisait la concurrence entre vendeurs. Grâce à un bon accueil, des livraisons efficaces et des prix raisonnables, la qualité s'améliorait, enrichissant et développant le commerce.

Figure 44 : Marché en moyen âge
Source : www.journee-mondiale.com/80-artisans-perpetuent-des-metiers-ancestraux-dans-ce-marche-medieval-unique-6228

2.7. Époque de la Révolution industriel (1780-1810) :

Le progrès scientifique a permis l'apparition de nouveaux matériaux de construction, comme l'acier et le verre, ainsi que de nouvelles techniques. Cela a fait évoluer l'espace commercial.

Figure 45 : Marché en révolution industriel
Source : https://dossiers.lalibre.be/henry-ford/

2.8. Époque du 20ème siècle :

2.8.1 Après le 2ème guerre mondiale (1948) :

La première forme de regroupement commercial, appelée environnement commercial, correspond à la combinaison du marché couvert (boutiques de grande surface) et des passages couverts. Ce type de regroupement se trouve généralement au centre-ville.

Figure 46 : Marché couvert locale
Source : Dcwtiaret.dz/?n=943237771345

2.8.2 Apparitions de l'espace commercial Extérieur-urbain (1970) :

Cela a donné naissance aux hypercentres, dont l'éloignement du centre-ville a rendu nécessaire la création d'espaces de loisirs.

Figure 47 : Intermarché Casino
Source : www.lardennais.fr/id524267/article/2023-09-26/retour-aux-sources-pour-le-magasin-casino-de-bazeilles

Période antique	Période islamique	Période médiévale	16 émes-19 emes	20 eme siècle	Les années 1960
Agora grecque Forum romain	Le souk marché traditionnel découvert	Naissance des passage couverts continus et pleins de vie le logements au dessus et les activités commerciales au dessous	Evolution des passages couverts (galerie marchande) entre 1798 et 1893 surtout en Europe	Vers les années 1950 la naissance du mall américain; le centre commercial moderne et intégré. –pour la 1ere fois l'intégration du parking à l'architecture commerciale	l'apparitions des premiers centres commerciaux en Europe

Figure 48 : Le développement les espace de commerce à travers l'histoire
Source : La qualité architecturale dans les centres commerciaux. 2018

3. Classification des centres commerciaux Selon CNCC :

Le CNCC (Conseil National des Centres Commerciaux) a classifié les centres commerciaux selon leur surface GLA[52] et le nombre des magasins à cinq types :

[52] La surface GLA (Gross Leasing Area) correspond au cumul de la surface de vente, des espaces de circulation et de la surface de stockage

Les Centres commerciaux super régionaux	Leur surface GLA est supérieure à 80 000 m² et/ou ils totalisent au moins 150 magasins et services.
Les Centres commerciaux régionaux	Leur surface GLA est supérieure à 40 000 m² et/ou ils totalisent au moins 80 magasins et services.
Les Grands centres commerciaux	Leur surface GLA est supérieure à 20 000 m² et/ou ils totalisent au moins 40 magasins et services.
Les Petites centres commerciaux	Leur surface GLA est supérieure à 5 000 m² et/ou ils totalisent au moins 20 magasins et services.
Les centres à thèmes	Ce sont spécialisés, par exemple dans l'équipement de la maison ou les boutiques de fabricants.
Magasin discount	300 à 500 m2 de surface de vente .Ils se trouvent à des points centraux de zones d'habitations.
Supermarchés	400 à 500 m2 de surface de vente.

Figure 49: Typologie des centres commerciaux
Source : CNCC 2020

5. Les élément architecture dans les centres commerciaux :

5. 1 La lumière (Atrium) :

- L'atrium, qui est partiellement ouvert sur le ciel, est le dispositif intérieur le plus complexe. Son évolution reflète la richesse de son histoire et de ses usages. Le mot « atrium » vient probablement du latin *ater*, qui signifie noir ou noirci, ce qui fait penser à l'aspect sombre de l'atrium primitif.[53]

- Il y a quatre types d'atriums existaient, l'atrium toscan, formé par quatre poutres qui se croisaient à angles droits, avec leurs bouts scellés dans les murs avec une ouverture zénithale ; l'atrium testudine, composé d'un grand toit similaire à une carapace de tortue, d'où son nom ; l'atrium tétrastyle, ou à quatre colonnes, proche du toscan, mais dont quatre colonnes soutenaient chaque point d'intersection des poutres ; l'atrium corinthien, le plus vaste, était composé de portiques en colonnades d'ordre corinthien.[54]

- Dans la seconde partie du XXème, l'atrium est reconsidéré comme un dispositif intéressant dans la conception d'édifices, l'aspect environnemental rentre en ligne de compte. Ainsi dans les pays aux climats tempérés, notamment l'Europe du Nord, l'atrium a deux atouts principaux. Il permet de protéger un espace quasi extérieur des intempéries, ce qui permet une continuité des activités, mais il a aussi comme avantage de maîtriser l'aspect environnemental et la gestion énergétique.[55]

- L'atrium contemporain est aussi, selon Baker, un espace intermédiaire, sans climatisation, avec un apport de lumière et de ventilation naturelle.[56]

- L'atrium est généralement un espace couvert par une verrière zénithale, un plafond translucide ou un mur transparent, ou translucide. Dans tous les cas, il s'agit d'espaces intérieurs qui sont en contact avec la lumière extérieure par l'une de leurs surfaces.[57]

- Actuellement l'atrium est principalement présent dans les bâtiments de bureaux,

[53] Mark Wilson Jones, *Principles of Roman Architecture*, Yale University Press, 2000
[54] Http://audience.cerma.archi.fr/cerma/pageweb/dispositif/atrium/info_atrium.html
[55] Http://www.alternatives-economiques.fr/l-atrium--l-argument-vert-de-lasco_ fr_art_633_54756.html]
[56] Nick Baker, *Atrium Design Guidelines*, In Building 2000, Vol1, Dordrecht (NL): Kluwer Academic publishers, 1992
[57] Http://audience.cerma.archi.fr/cerma/pageweb/dispositif/atrium/info_atrium.html

commerciaux, scolaires et hôteliers, mais très peu dans les programmes résidentiels.[58]

Depuis les années 1990, la conception des atriums a beaucoup évolué et est désormais encadrée par de nouvelles réglementations en matière de sécurité incendie.

- **La conception de l'atrium suit deux stratégies différentes :**

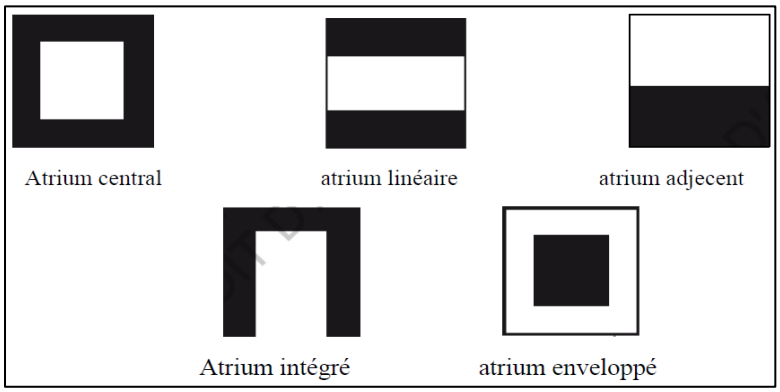


Figure 50 : les forme d'atrium
Source : L'atrium central dans les bâtiments tertiaires contemporains 2016

- **Atrium central** : Un espace central ouvert entouré par des murs ou des bâtiments, formant un carré vide au milieu.
- **Atrium linéaire** : Un espace ouvert en forme de bande ou de rectangle allongé, linéairement situé dans le bâtiment.
- **Atrium adjacent** : Un espace ouvert qui est collé ou attenant à une partie du bâtiment, généralement sur un côté.
- **Atrium intégré** : Un atrium en forme de « U » ou en arc, intégré dans la structure, ouvrant partiellement vers l'extérieur ou vers une autre zone.
- **Atrium enveloppé** : Un espace ouvert qui est complètement entouré par le bâtiment, avec un atrium au centre plus petit qui est lui-même entouré.

5.2 Espace de circulation :

On distingue deux types de circulation :

Circulation horizontale et verticale : Elle est assurée par les grands halls, patios, atrium, les rues commerçantes et les galeries d'exposition. La circulation varie suivant le plan du centre commercial et en fonction de la forme et la répartition des magasins :

5.2.1 Circulation horizontale :

Type 1 : Dans ce types le centre commercial ressembles à une ligne droite ou s'accomplit la circulation des clients se fait de l'avant et celle de l'approvisionnement se fait de derrière.

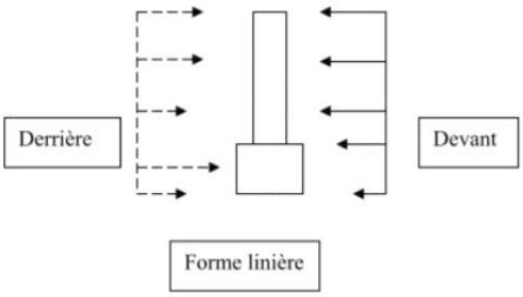


Figure 51 : Circulation en forme linéaire
Source : Livre Ali Haider Ali 2000 Haider - Construction urbaine

[58] Http://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=10382#01

Type 2 : Dans ce types le centre commercial a lettre (L) la circulation des clients se fait à l'intérieur et celle de l'approvisionnement se fait de l'extérieur.

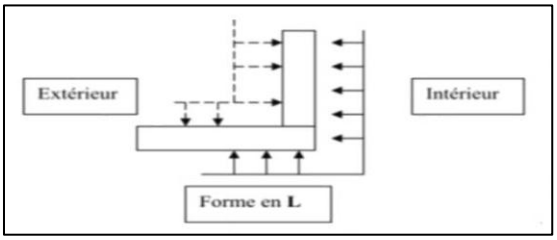


Figure 52: Circulation en forme L
Source : Livre Ali Haider Ali 2000 Haider - Construction urbaine

Type 3 : Le centre commercial ressemble à deux lignes parallèles la circulation des clients se fait à l'intérieur entre eux et celle de l'approvisionnement se fait de l'extérieur de deux cotés.

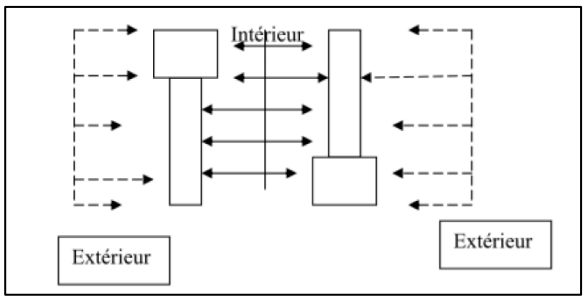


Figure 53 : Circulation parallèles
Source : Livre Ali Haider Ali 2000 Haider - Construction urbaine

Type 4 : Le centre commercial est pareil a un ensemble de boutique groupées autours d'une cour ou la circulation des clients se fait à l'intérieur et celle de l'approvisionnement se fait de l'extérieur.

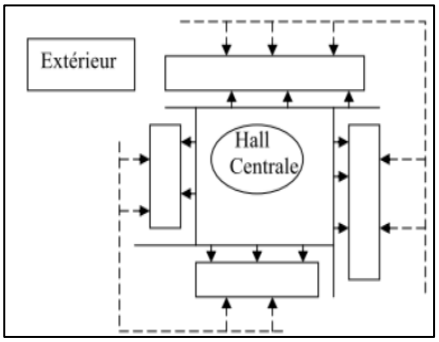


Figure 54 : Circulation au tour d'un hall centrale
Source : Livre Ali Haider Ali 2000 Haider - Construction urbaine

Type 5 : Le même que le type 4 sauf que la circulation des clients se fait à au tour de périmètre extérieur et celle de l'approvisionnement se fait de l'intérieur.

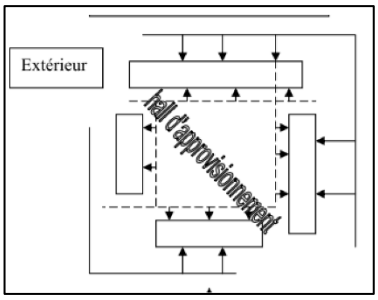


Figure 55: Circulation au tour d'un périmètre
Source : Livre Ali Haider Ali 2000 Haider - Construction urbaine

Type 6 : Le centre commercial rectiligne et les magazines sont alignés à l'intérieur du centre linéaire couvert donc la circulation des clients se fait à l'intérieur.et celle de l'approvisionnement se fait de l'extérieur.

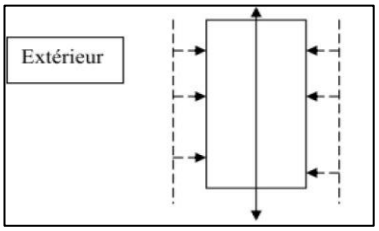


Figure 56: Circulation aux centres commerciaux rectiligne
Source : Livre Ali Haider Ali 2000 Haider - Construction

Type 7 : Ce type rassemble beaucoup au type 4 mais le centre de la cour est occupé par un ensemble des boutiques qui sont ouvertes vers l'intérieur et les magazines sont éparpillés sans ordre : à l'intérieur du centre commercial la circulation des clients et approvisionnement se croisent par contre celle des magasins latéraux la circulation est normale l'approvisionnement se fait de l'extérieur et client a l'intérieur.

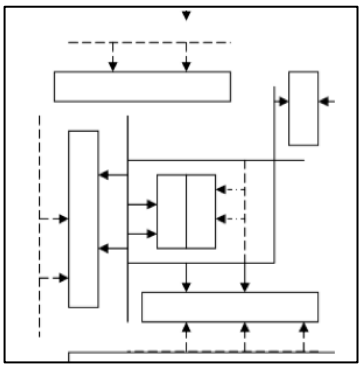


Figure 57 : Circulation aux centres éparpillés
Source : Livre Ali Haider Ali 2000 Haider - Construction urbaine

-
-
- Dans ces types de parcours, les marchandises sont présentées soit selon un itinéraire clair, soit exposées dans des boutiques et magasins à travers des vitrines. Ce type de parcours a l'avantage d'accompagner le visiteur depuis son entrée jusqu'à sa sortie.
- Et les types un inconvénient majeur qui est d'entreprendre un cheminement obligatoire sans pour autant s'intéresser aux Marchandises qui s'y trouvent.

5.2.1 Circulation verticale :

On distingue : circulation de la marchandise par les monte-charges et la circulation des personnes par les escaliers, les escaliers mécaniques et les ascenseursDans le cas de centres commerciaux à plusieurs niveaux, les transports verticaux sontdéterminants pour une bonne intégration des niveaux et une bonne irrigation des flux de clientèle.

Les ascenseurs sont nécessaires, mais dissuasifs s'ils ne sont pas conçus pour lesrendre attractifs (ascenseurs panoramiques) ; aussi, les escaliers mécaniques et tapisroulants sont-ils les plus utilisés.

Dans le cas de centres commerciaux à plusieurs niveaux, les transports verticaux sontdéterminants pour une bonne intégration des niveaux et une bonne irrigation des flux declientèle. Les ascenseurs sont nécessaires, mais dissuasifs s'ils ne sont pas conçus pour lesrendre attractifs (ascenseurs panoramiques) ; aussi, les escaliers mécaniques et tapisroulants sont-ils les plus utilisés. [59]

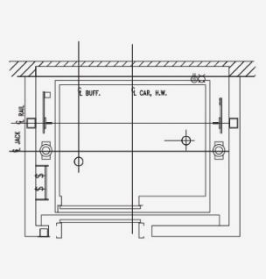


Figure 58: Ascenseur
Source : Google.com

Figure 59 : Escalator
Source : Google.com

5.3 Les parcours et son rôle dans le centre commercial :

Dans un centre commercial, le parcours désigne le cheminement emprunté par les clients pour visiter les magasins et les boutiques. Il structure l'espace et crée une certaine intimité entre les zones commerciales et les visiteurs. Ce parcours doit être facilement identifiable par les clients.

Adapté aux collections exposées, il respecte des règles précises concernant :

- Le plan architectural,
- La circulation des personnes,
- L'éclairage,
- Le revêtement des sols.

Ainsi, il détermine le plan de circulation des visiteurs.

Notre étude montre que le parcours est un élément crucial dans la conception d'un centre commercial. En effet, il prend en charge à la fois le confort et l'orientation des visiteurs, mais il met également en valeur les marchandises, les biens exposés et les différents espaces du centre commercial. Il régit donc plusieurs aspects essentiels pour une expérience utilisateur optimale et pour la réussite commerciale du lieu.

[59] MIHOUBI Mohammed Salah, Equipement commerciaux et méthodologie de conception par recours à un système constructif tridimensionnel, Mémoire de Magister en Génie civil

5.4 Mode de livraison :

On a plusieurs types de méthodes d'approvisionnement **:**

Type A : le dépôt se compose de 02 niveaux :

- Au-dessous le dépôt principal.
- En haut se trouve le garage qui joue le rôle d'espace de transition.

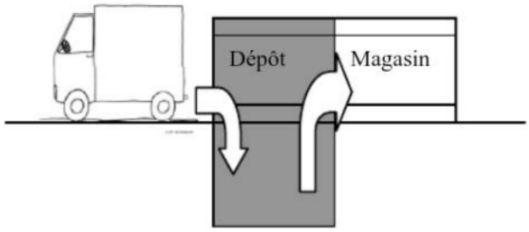


Figure 60 : Type A d'approvisionnement
Source : Livre Ali Haider Ali 2000 Haider - Construction urbaine

Type B: le dépot se compose de 03 niveaux :

- Au centre c'est le depot principal qui joue le role d'espace de transition.
- Les 02 autre est pour le stockage.

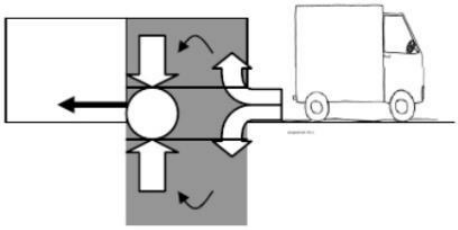


Figure 61 : Type B d'approvisionnement
Source : Livre Ali Haider Ali 2000 Haider - Construction urbaine

Type C : L'approvisionnement se fait directement par la boutique vers le dépôt en arrière , Création de conflit entre circulation du client et marchandise.

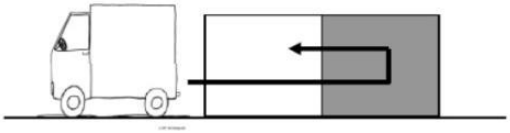


Figure 62 : Type C d'approvisionnement
Source : Livre Ali Haider Ali 2000 Haider - Construction urbaine

Type D : l'approvisionnement se fait à l'arrière directement dans le depot, c'est la bonne méthode de livraison

Type E : La rue d'approvisionnement est de niveau inférieur à celui du dépôt sa facilité le

transport de la marchandise.

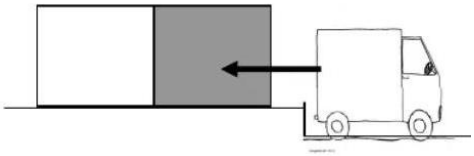


Figure 63 : Type E d'approvisionnement
Source : Livre Ali Haider Ali 2000 Haider - Construction urbaine

Type F : l'approvisionnement se fait directement dans le depot qui se trouve au niveau

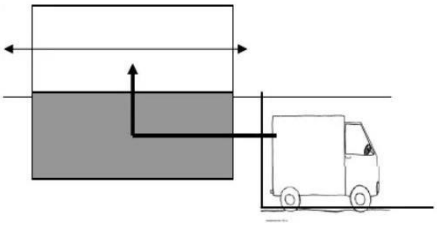


Figure 64 : Type G d'approvisionnement
Source : Livre Ali Haider Ali 2000 Haider - Construction urbaine

inférieur du magasin qui a 02 entrees.

Type G : Contraire au type F

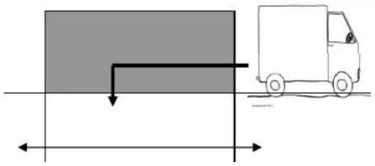


Figure 65 : Type G d'approvisionnement
Source : Livre Ali Haider Ali 2000 Haider - Construction urbaine

6. Les espaces important dans un centre commercial :

6.1 Secteur de commerce :

6.1.1 Grand magasin :

Un grand magasin est un point de vente disposant d'une surface de vente importante, allant généralement de 2 500 à 92 000 m², souvent répartie sur plusieurs étages. Il propose un vaste assortiment de marchandises, exposées dans des rayons spécialisés.

Ces magasins sont des points de vente multi-spécialistes avec un assortiment large et diversifié. Ils peuvent comporter des halls d'accueil, des espaces d'attente et des espaces verts, et doivent être bien éclairés pour offrir une expérience agréable aux clients.

Dimensions de base : Hauteur des locaux de vente et des entrepôts :

- Jusqu'à 400 m² de surface de vente : hauteur = 3,00 m
- Au-delà de 400 m² de surface de vente : hauteur = 3,30 m
- Au-delà de 1 500 m² de surface de vente : hauteur = 3,50 m

désignation des espaces	Mobilier	Surface de mobilier		Nombre	Surface Total M²
MAGASIN	ETAGERES	15		3	45
	COMPTOIRS	13		2	26
	CIRCULATION	120%			85,2
	RATIO DE CONFORT	60%			42,2
				TOTAL	198,4

Tableau 08 : programmation d'un magasin
Source : Auteur 2025

6.1.2 Poissonnerie :

Les poissons, très périssables, doivent être conservés au froid, tandis que les poissons fumés nécessitent un stockage sec. Pour limiter les odeurs fortes, les magasins doivent disposer de sas ou de rideaux, avec des murs et sols lavables. Il faut aussi gérer le fort trafic des livraisons. Un aquarium peut être utilisé comme élément publicitaire visuel.

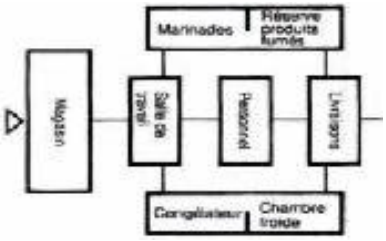


Figure 66 : Schéma fonctionnel de poissonnerie
Source : Neufert 10-ème édition

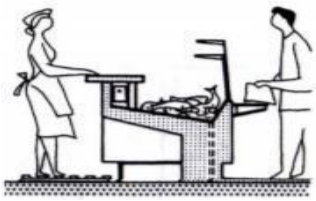


Figure 67 : Comptoir de poissonnerie réfrigéré avec Evacuation
Source : Neufert 10-ème édition

6.1.3 Boucherie :

Opérations : 1.Livraison/ 2.Abattage/ 3.Débit/ 4.Préparation/ 5.Mise en chambre froide/ 6.Vente.

L'. Installation est de préférence disposée sur un seul niveau plan, éventuellement avec glissière et chariot transporteur, car les demi porcs ou les quarts de boeuf pèsent de 150 à 200 kg. La salle de travail et la chambre froide représentent 1,5 à 2 fois la surface du magasin. Murs lavables en carrelage, mosaïques, etc. Revêtement de l'étalage en marbre, verre, céramique.

Figure 68 : Comptoir courant pour boucherie
Source : Neufert 10-ème édition

6.1.4 Magasins de fruits et légumes :

Les légumes frais, conservés au froid mais non congelés, sont présentés préparés ou non, prêts pour la cuisson. Les pommes de terre doivent être stockées dans des espaces sombres. La présentation se fait souvent dans des récipients amovibles tels que corbeilles ou caisses. Sous les gondoles grillagées, des protections amovibles doivent être prévues. Les fruits et légumes peuvent être placés à proximité des fleurs pour un effet visuel attrayant. Dans les rayons en libre-service, les

produits sont généralement préemballés dans des emballages transparents.

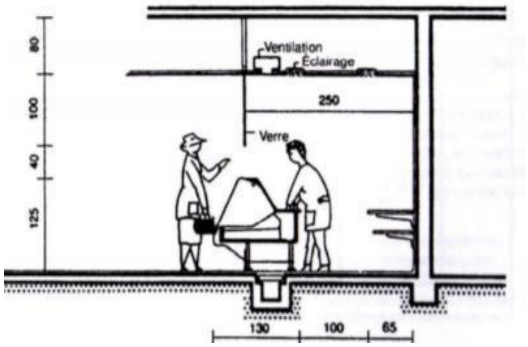


Figure 69 : Coupe sur un présentoir dans un magasin libre-service
Source : Neufert 10-ème édition

6.1.5 Boulangerie :

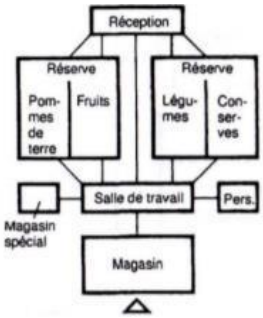


Figure70 : Schéma fonctionnel d'une boulangerie
Source : Neufert 10-ème édition

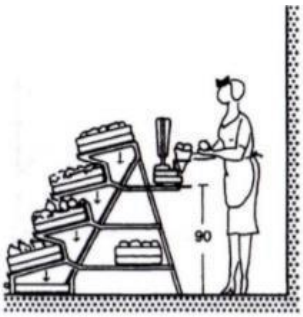


Figure 71 : Comptoir avec supports pour caisses
Source : Neufert 10-ème édition

6.1.6 Magasins libre-service :

Les magasins à libre-service sont généralement des magasins d'alimentation générale. Le personnel y assure l'information, l'aide aux clients ainsi que l'encaissement. Le service est maintenu dans les rayons viande, charcuterie, poissonnerie, fromagerie, fruits et légumes. Il est important de bien étaler toutes les marchandises pour qu'elles soient bien visibles. Une attention particulière doit être portée au parcours des clients : il commence généralement par le passage devant les corbeilles ou chariots, pour se terminer aux caisses. Concernant les rayonnages muraux, la marchandise doit rester à portée de main : la hauteur maximale du rayon supérieur est de 1,80 m, et le rayon inférieur doit se situer au moins à 30 cm du sol.

6.1.7 Magasin de tissus : homme, femme, enfant :

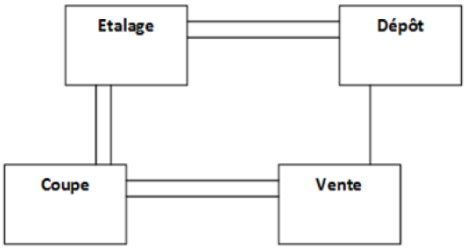


Figure72 : Organigramme représenté la fonctionnement d'un magasin de tissu
Source : Auteur 2025

6.1.8 Magasin de chaussures :

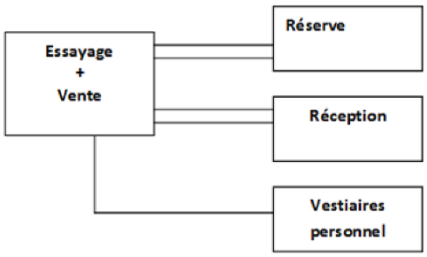


Figure 73 : Organigramme représenté la fonctionnement d'un magasin de tissu
Source : Auteur 2025

6.1.9 Magasin de confection :

Il est important de disposer les articles de manière à ce qu'ils soient bien visibles, attirant ainsi l'attention des clients. Il faut privilégier la lumière naturelle et utiliser des surfaces de présentation lisses pour permettre aux produits de glisser facilement sans s'abîmer. La hauteur des étagères doit être limitée à 2,20 m, afin que les clients puissent atteindre les articles sans difficulté. Pour les tables de présentation, il est recommandé de prévoir :

- Une hauteur de 85 à 95 cm pour les clients debout,
- Une hauteur de 55 à 70 cm pour les clients assis,
- Une largeur comprise entre 70 et 85 cm.

Les cabines d'essayage doivent mesurer entre 1,10 m et 1,15 m. Enfin, il faut veiller à éviter la formation de poussière dans l'espace de vente.

6.1.10 Magasins des meubles :

Dans ce type magasins, la surface est importante. Elle sera donc partagée en plusieurs sous espaces. On veillera à ce chaque article soit exposé à part et d'une façon attirante et alléchante.[60]

6.1.11 Autres magasins :

Magasins spécialisés et leurs particularités d'aménagement :

- Magasin de jeux pour enfants : aménagement spécial adapté, attractif, avec une hauteur d'étagères normalisée pour faciliter l'accès.
- Magasin de téléphonie
- Magasin de cosmétique
- Magasin de matériel de camping
- Magasin d'articles électroménagers
- Magasin de verrerie
- Magasin de librairie
- Magasin d'instruments de musique

6.1.12 Les boutiques :

L'espace d'exposition et de vente des marchandises est de dimensions modestes. Il

[60] Mihoubi Mohammed Salah, Equipement commerciaux et méthodologie de conception par recours à un système Constructif tridimensionnel, p27

occupe souvent le rez-de-chaussée du bâtiment, avec un dépôt situé à l'arrière ou au sous-sol.

Exemples :

- Boutique de fleurs
- Boutique d'artisanat

Les produits sont exposés dans des vitrines spéciales, éclairées par un éclairage artificiel dirigé de haut, mettant en valeur les objets exposés.

6.2 Secteur de loisir :

Le développement d'une offre de loisirs au sein des espaces commerciaux n'est pas un phénomène récent. Les grands magasins ont été parmi les premiers à organiser de grandes expositions pour mettre en valeur leurs produits. Par la suite, les centres commerciaux, surtout les plus importants, ont intégré des infrastructures sportives et de loisirs telles que des piscines, des pistes de bowling, des salles de spectacle, ainsi que des multiplexes. Ils disposent également d'espaces de jeux dédiés aux enfants, comprenant par exemple des trampolines, des murs d'escalade ou encore des zones de jeux gonflables.

6.2.1 Détente et jeux :

Les salles de jeux, telles que celles dédiées aux jeux électroniques, au ping-pong, au billard américain ou au bowling, doivent être isolées phonétiquement afin de limiter le bruit. La vidéothèque propose le prêt et la vente de cassettes, ainsi que la projection de films dans une salle dédiée.

6.3 Secteur de services :

6.3.1 Restauration :

Cafétéria :

Elle se compose de deux parties : l'espace de service et la salle de consommation.

- Espace de service : comprend un dépôt, un comptoir, une laverie ainsi qu'un espace réservé au gestionnaire.
- Salle de consommation : doit être bien décorée et bien aérée, avec un éclairage tamisé et un espace sanitaire. Une attention particulière sera portée à l'aménagement des tables et des chaises, en veillant à laisser un espace dégagé pour le confort des clients.

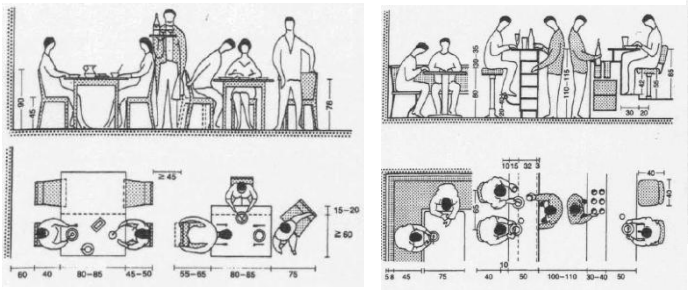


Figure 74 : Normes nécessaire pour service et client
Source : Neufert 10-ème édition

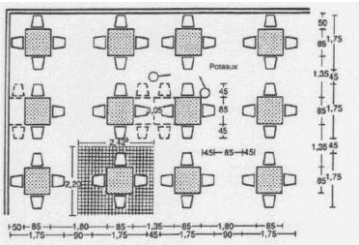


Figure 75 : Répartition parallèle des tables
Source : Neufert 10-ème édition

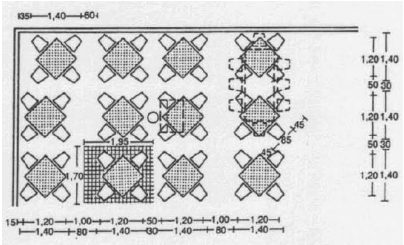


Figure 76 : Répartition diagonal des tables
Source : Neufert 10-ème édition

désignation des espaces	Mobilier	Surface de mobilier		Nombre	Surface Total M²
MAGASIN	Tables	2.04		15	30.60
	COMPTOIRS	13		2	13
	CIRCULATION	120%			52
	RATIO DE CONFORT	60%			25
				TOTAL	120

Figure 77 : programmation d'un espace de consommation
Source : Neufert 10-ème édition

Restaurant :

- La restauration s'adresse principalement aux hommes d'affaires, aux fonctionnaires et aux étudiants.
- La salle à manger doit favoriser une circulation fluide grâce à un aménagement adéquat et conforme aux normes.
- La disposition des tables varie selon les besoins des utilisateurs et le rendement souhaité du restaurant.
- La salle doit être directement reliée à la cuisine pour faciliter la préparation et le service.
- La cuisine doit avoir une capacité suffisante et un accès direct à la cour de service, permettant l'approvisionnement en matières premières ainsi que l'évacuation des déchets.

Étant un espace crucial, la cuisine doit bénéficier d'une bonne aération, d'une propreté irréprochable et d'une sécurité optimale pour garantir son bon fonctionnement.

6.3.2 Places des stationnements :

Le temps de trajet et la facilité d'accès routier sont des facteurs clés pour garantir la fidélité des clients au centre. Un autre élément important est le parc de stationnement, qui doit être facile d'utilisation, bien réparti, clairement dessiné et signalé, avec une capacité suffisante pour que chaque client puisse toujours trouver une place.

7. La consommation et le consommateur :

- La consommation désigne l'acte d'utiliser des biens et des services, généralement dans le but de satisfaire des besoins ou des désirs. Elle concerne aussi bien les consommateurs que les entreprises. Les étapes complémentaires de la consommation incluent la production et la distribution des biens et services.

- Les consommateurs qui fréquentent le centre commercial sont de provenances sociale et géographique diverses. Leur motivation d'achat dans de tels établissements est suscitée par la facilité d'accès, le confort et les prix concurrentiels.[61]

7.1 Le commerce en Algérie :

Le déroulement de l'activité commerciale en Algérie a connu deux périodes totalement différentes du point de vue, l'engagement et la politique adoptés par les acteurs concernés, on vise notamment la période d'avant 1988 et celle d'après.

• Avant 1988 :

- Le pays était sous le régime socialiste qui adopta une économie planifiée, celle-ci favorisa tout investissement venant de l'état à travers les infrastructures commerciales tel que : les galeries, super marché, mono prix, souk el fellah, …etc.

[61] La qualité architecturale dans les centres commerciaux-Gouadjelia
Imane. Kouachi Amina-2017/2018

-L'état était le seul et unique acteur qui flottait sur la scène commerciale, par conte l'investissement privé fut quasi inexistant mis à part les petits commerces de détail ainsi que les activités artisanales.

• **Après 1988 :**

- Chute du régime socialiste, le passage d'une économie planifié à une économie de marché, aux réformes de 1988 ; c'est au mois de janvier qu'ont été votées une série de lois visant à réformer les entreprises d'état, désormais soumise aux dispositions du code du commerce.

- En 1991 une nouvelle loi a été adoptée visant à réduire le monopole de l'Etat sur le commerce extérieur.

- En 1995, l'Algérie été attachée à deux ordonnances ; l'une liée à la privatisation, l'autre à la gestion des capitaux marchands de l'Etat, c'est le passage du modèle dirigiste essentiellement d'Etat au modèle d'économie de marché.

- L'adhérence de l'Algérie à l'organisation mondial du commerce a permis de crées des zones franches dans le but d'inciter tout investissement étranger.

Désormais l'activité commerciale se dote de nouvelles approches qui sont :

1) Le recul de l'état dans le commerce intérieur à l'exception de vente d'entreprises publiques.

2) Favoriser l'investissement privé.

3) Facilite l'acquisition de terrain pour inciter les gens à investir dans le secteur commercial.[62]

7.2 Le commerce en Oued Souf :

Dans la ville d'El Oued, on trouve plusieurs types de commerces :

Commerce informel : « Soug libya » est un marché qui combine des espaces couverts et non couverts, avec des kiosques et des étals de vente où l'on trouve des vêtements, de la viande, des épices, et bien d'autres produits. Les différents types de commerce sont séparés, mais il existe des conflits entre les circuits d'approvisionnement et la clientèle.

Boutiques : L'agglomération de plusieurs boutiques a donné naissance à des ruescommerciales, créant ainsi des zones dédiées à l'activité commerciale.

Bazar :Ce sont des espaces où des boutiques spécialisées, principalement dans les produits cosmétiques, les vêtements et les bijoux, sont regroupées. L'accès à ces espaces est souvent limité à une seule entrée, et l'éclairage naturel est insuffisant. Pour mieux valoriser les produits, les commerçants utilisent l'éclairage artificiel, comme c'est le cas dans la rue Rimmel.

Grands magasins et supermarchés : On y trouve plusieurs superettes ainsi que de grands magasins spécialisés tels qu'un magasin de jeux, un magasin d'outils scolaires, un magasin de chaussures pour femmes et enfants, et un magasin de vêtements pour femmes, hommes et enfants, situés sur les routes nationales.

[62] Persée-25/07/2020-l'historique de commerce en Algérie

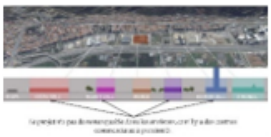
https://www.persee.fr/doc/geo_0003-4010_1939_num_48_275_11383

Chapitre 04 : Analyse des exemples et terrain

7. Analyse des exemples :

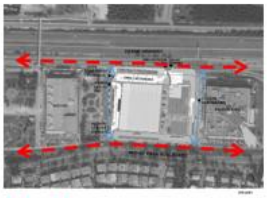
I : Etude d'éxtérieur :				
I-1 : Au niveau de plan du masse				
I-1-1 : Situation du projet:				
Mall Asmacati	Avinash Times Square Mall	Atlaspark shopping center	Centre commercial et loisir Bab Ezzouar	Park Mall
Situé à Izmir, en Turquie, dans une zone portuaire stratégique, ce centre commercial relie la mer, les montagnes et une route principale. Il sert à la fois de passage vers les résidences et d'espace de détente, tout en reflétant la culture égéenne et les traditions locales.	Le Times Square Mall Avinash, situé à Raipur, en Inde, est une destination clé pour le shopping et les loisirs, bénéficiant d'une position stratégique dans cette ville en pleine expansion économique.	L'Atlaspark Mall, situé à Sultanbeyli, Istanbul, bénéficie d'un emplacement stratégique près de l'autoroute O-4 et du pont Fatih Sultan Mehmet. Facilement accessible, il se distingue par sa diversité de marques et ses espaces sociaux attractifs, en faisant une destination clé de la région.	Le Park Mall, situé au cœur de Sétif, offre une accessibilité stratégique grâce à sa proximité avec la RN 5, la gare routière, une station de tramway, et des sites touristiques tels que le Zoo de Sétif et la fontaine Ain El Fouara.	Situé dans le quartier d'affaires de Bab Ezzouar, ce projet bénéficie d'un emplacement stratégique à proximité du centre-ville et de l'aéroport. Il offre une accessibilité idéale, loin de la congestion urbaine, et est entouré d'infrastructures majeures, renforçant son attractivité économique.
Conclusion: L'implantation d'un projet dans un tissu urbain dense doit être pensée de manière à garantir son accessibilité et son utilisation par toutes les catégories sociales. Cela implique une conception inclusive, intégrant des espaces publics ouverts, des infrastructures accessibles et des services adaptés aux divers besoins des habitants, favorisant ainsi une mixité.				

I-1-2 : Intégration au site:

 Le Mall Asmaçatı s'intègre harmonieusement à Balçova grâce à une conception ouverte, des zones piétonnes, des espaces verts, et une circulation fluide, respectant le climat chaud et les habitudes locales, tout en répondant aux besoins modernes.	Le Times Square Mall Avinash à Raipur s'intègre harmonieusement dans l'environnement urbain, avec une accessibilité facile grâce aux infrastructures de transport, et répond aux besoins locaux tout en étant une destination pour le shopping et les loisirs.	L'Atlaspark Shopping Center, situé à Sultanbeyli, Istanbul, s'intègre bien dans son site en tirant parti des infrastructures locales comme le pont Fatih Sultan Mehmet et l'autoroute O-4, tout en respectant le développement de la région. Sa conception permet un accès facile et offre une expérience harmonieuse avec l'environnement urbain.	L'intégration du Park Mall à son site à Sétif se caractérise par une conception qui prend en compte sa proximité avec des infrastructures clés telles que la RN 5, et la station de tramway, facilitant l'accès des visiteurs. Le mall s'intègre harmonieusement dans le tissu urbain en étant entouré de sites touristiques majeurs comme le Zoo de Sétif et la fontaine Ain El Fouara.	Le projet à Bab Ezzouar, Alger, bénéficie d'un emplacement stratégique près du centre-ville et de l'aéroport, entouré d'infrastructures importantes comme l'hôtel Ibis, Air Algérie et BNP Paribas. Son implantation, à l'écart de la congestion urbaine, facilite l'accès tout en optimisant l'utilisation du site et renforçant son attractivité économique.

Conclusion : L'intégration du site dans ces projets, qu'il s'agisse du démontre une approche réfléchie qui prend en compte l'accessibilité, les infrastructures environnantes et l'harmonie avec le tissu urbain. Chaque projet a été conçu pour s'adapter à son environnement tout en répondant aux besoins fonctionnels et esthétiques, offrant ainsi des expériences fluides et adaptées aux visiteurs tout en renforçant l'attractivité économique et sociale de la zone.

I-1-3 : Accessibilité:



Rue principale
Rue secondaire

Il est facilement accessible grâce à son emplacement stratégique, bien relié aux routes principales et aux transports publics. Il offre des parkings adaptés, des accès sans obstacles avec ascenseurs et rampes, et est proche des arrêts de bus, tout en étant sécurisé pour les piétons.

Rue principale
Rue secondaire

Il est bien relié aux principales infrastructures de transport de la ville, offrant un accès facile aux habitants de Raipur. Son emplacement stratégique en fait une destination accessible.

Il est situé dans une zone stratégique, bien desservie par des infrastructures majeures comme le pont Fatih Sultan Mehmet et l'autoroute O-4. Cela permet une accessibilité rapide pour les visiteurs en voiture.

Rue principale
Rue secondaire

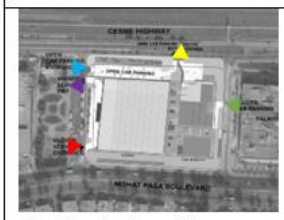
Le Park Mall bénéficie d'une accessibilité optimale grâce à sa proximité avec des infrastructures clés, telles que la RN 5, la gare routière, et une station de tramway, facilitant ainsi l'accès pour les visiteurs locaux et les touristes.

Rue principale
Rue secondaire

L'accessibilité de ce projet est excellente grâce à son emplacement à proximité du centre-ville et de l'aéroport. Il bénéficie également de la présence d'infrastructures importantes, telles que l'hôtel Ibis, Air Algérie, facilitant l'accès pour les visiteurs.

Conclusion : Tous ces projets doivent être conçus de manière à assurer une accessibilité optimale tant aux résidents

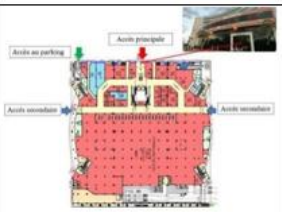
I-1-3 : Les accés:



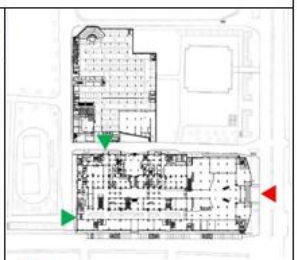
-Entrée de parking ouverte
-Sortie de parking ouverte
-Entrée de service
-Sortie de service
-Parking fermé

-Sortie mécanique
-Accée mécanique
-Entrée piéton

-Entrée principale
-Entrée secondaire
-Entrée mécanique
-Entrée du service



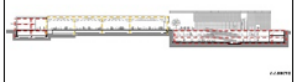
-Accés principale
-Accés secondaire
-Accés au parking

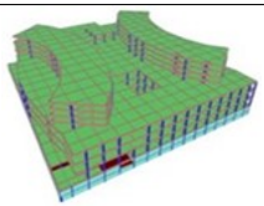


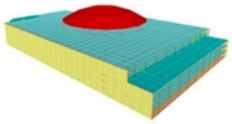
Entrée principale
Entrée secondaire

Conclusion : La multiplicité des entrées dans le bâtiment est essentielle pour faciliter l'organisation des déplacements des travailleurs et des visiteurs, en fonction de leurs besoins."

I-1-3 : Structure







Le système structurel associe acier et béton armé pour une grande portée et une flexibilité optimale. Ce système allie solidité, esthétique et fonctionnalité, adapté aux grands centres commerciaux.

Le projet repose sur une grille régulière dont les dimensions varient entre 7 et 8 mètres, Le projet utilise un système structurel de poteaux-poutres, répartis régulièrement dans la grille, assurant à la fois une stabilité renforcée et une grande flexibilité pour l'aménagement intérieur.

La structure du Park Mall Sétif combine béton armé et acier pour une grande résistance et portée, avec des charpentes légères et des cadres spatiaux couvrant les espaces intérieurs.

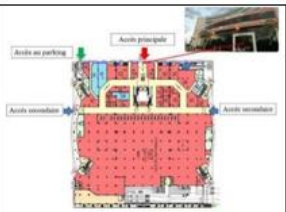
Conclusion : La structure d'un projet varie selon l'idée conceptuelle, la taille et l'emplacement, s'adaptant aux contraintes spécifiques (topographie, climat, fonction) et aux objectifs architecturaux. Elle est conçue pour répondre à des besoins précis tout en s'intégrant harmonieusement à son environnement.

I-1-3 : Les accés:

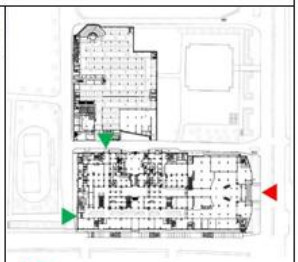
- -Entrée de parking ouverte
- -Sortie de parking ouverte
- -Entrée de service
- -Sortie de service
- -Parking fermé

- -Sortie mécanique
- -Accée mécanique
- -Entrée piéton

- -Entrée principale
- -Entrée secondaire
- -Entrée mécanique
- -Entrée du service



- -Accés principale
- -Accés secondaire
- -Accés au parking

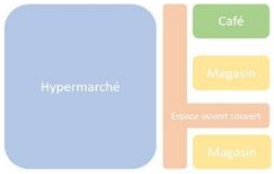


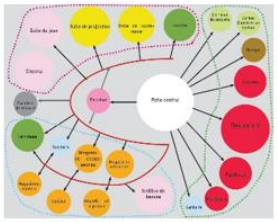
- Entrée principale
- Entrée secondaire

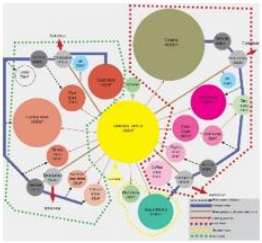
Conclusion : La multiplicité des entrées dans le bâtiment est essentielle pour faciliter l'organisation des déplacements des travailleurs et des visiteurs, en fonction de leurs besoins."

I-2 : Au niveau des plans

I-2-1 : Organisation spatiale



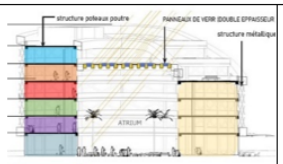




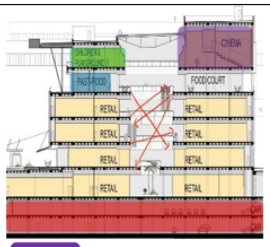
Conclusion : Ces centres commerciaux adoptent différentes organisations spatiales selon leur taille et leurs objectifs :
-Organisation linéaire (Parkmall Sétif) facilite la circulation et la visibilité des enseignes, idéale pour les petits à moyens projets.
-Organisation centrale (comme à Avinash Times Square Mall) crée un point de repère fort avec un atrium ou une place, favorisant les interactions sociales.
-Organisation par secteurs (comme à Bab Ezzouar) divise l'espace en zones spécialisées (mode, restauration, loisirs), adaptée aux grands centres commerciaux. Souvent, ces typologies se combinent (linéaire + centrale ou secteurs + centrale) pour optimiser l'expérience utilisateur et la gestion des flux, comme à Atlaspark Mall en Turquie.

I-2-2 : Organisation verticale :

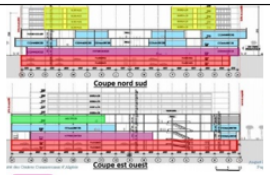
Hypermarché
Parking
Café
Restaurant
Magasin



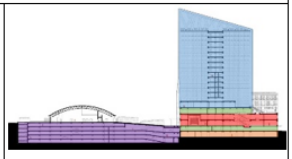
Cinema
Jeux des enfants
Fast Food
Magasins
Institu du beauté
Salle de jeux
Institu du beauté



Cinema
Jeux des enfants
Fast Food
Magasins
Magasins



Hypermarché
Commerce
Bureaux
Jeux et loisirs
Parking



Parking
Hôtel
Hypermarché
Boutiques et loisir
Commerce

Conclusion : L'organisation verticale montre une adaptation aux besoins spécifiques de chaque projet. Ces malls utilisent des structures multi-étages pour optimiser l'espace, avec des systèmes de circulation fluides (escaliers, escalators, ascenseurs) reliant les différents niveaux. Des atrium centraux ou des espaces ouverts sont souvent intégrés pour favoriser l'éclairage naturel et créer des points de repère visuels. Les toits-terrasses et les volumes irréguliers ajoutent une dimension esthétique et fonctionnelle. Cette organisation verticale permet de maximiser l'espace commercial, d'améliorer l'expérience des visiteurs et de s'adapter aux contraintes urbaines.

I-3-1 : Au niveau des façades :

Le Mall Asmacati présente une façade élégante et contemporaine, combinant des matériaux comme le verre, la pierre naturelle et l'aluminium. Les lignes verticales sont accentuées par des colonnes et des panneaux décoratifs, créant une impression de hauteur et de sophistication. De grandes entrées vitrées assurent un accès fluide et une visibilité maximale, tandis que l'éclairage indirect met en valeur les textures et les matériaux. Cette façade sophistiquée attire les visiteurs par son design fonctionnel.	La façade de l'Avinash Times Square Mall se distingue par un style futuriste et dynamique, mettant en avant des matériaux comme le verre, l'acier inoxydable et des panneaux colorés. Ses formes courbes et irrégulières créent un design innovant et attractif, tandis que des écrans LED et des jeux de lumière. Des éléments végétaux intégrés apportent une touche écologique, renforçant l'aspect moderne et durable. Cette façade iconique reflète l'énergie et la modernité du centre commercial.	La façade de l'Atlaspark Mall se caractérise par un style moderne et organique, utilisant des matériaux comme le verre, le bois et le métal. Des éléments en bois apportent une touche naturelle et chaleureuse, renforçant l'aspect écologique. Cette façade distinctive et innovante reflète une architecture durable et contemporaine, adaptée à un centre commercial moderne, tout en offrant une identité visuelle forte et harmonieuse.	La façade du Bab Ezzouar Centre Commercial se caractérise par un style fonctionnel et monumental, utilisant des matériaux robustes comme le béton, le verre et l'aluminium. Sa forme rectangulaire et ses ouvertures régulières pour les vitrines lui confèrent une apparence ordonnée et pratique, tandis que des éléments métalliques ajoutent une touche industrielle. La toiture plate et les éléments saillants offrent une protection solaire.	La façade du Parkmall Sétif se caractérise par un style moderne et épuré, utilisant des matériaux comme le verre, l'acier et les panneaux composites. De grandes baies vitrées apportent une abondance de lumière naturelle, tandis que les lignes horizontales, renforcées par des auvents et des balcons, créent une transparence visuelle. L'éclairage LED intégré illumine la façade la nuit, lui conférant une identité visuelle forte et accueillante.

Conclusion : Les façades des centres commerciaux étudiés combinent innovation architecturale, fonctionnalité et esthétique, utilisant des matériaux modernes (verre, acier, bois) et des designs dynamiques (courbes, ondulations). Intégrant des technologies (écrans LED, éclairage intelligent) et des éléments naturels (végétation, textures bois), elles renforcent leur attractivité et leur durabilité. Ces façades servent de vitrines visuelles, reflétant l'identité des centres commerciaux tout en offrant une expérience immersive aux visiteurs, alliant ainsi beauté, efficacité et respect de l'environnement.

I-3-2 : Couleurs et textures :

La façade du Mall Asmacati utilise des tons naturels (beige, marron) et des accents métalliques, avec des textures de pierre naturelle et de verre lisse. Cette approche donne une façade élégante, chaleureuse et sophistiquée, reflétant raffinement et accueil.	La façade de l'Avinash Times Square Mall utilise des couleurs vives (rouge, bleu, jaune) et des reflets métalliques, avec des textures de panneaux colorés lisses ou brillants et de verre réfléchissant. Cette combinaison crée une façade dynamique, futuriste et attrayante, parfaite pour un centre commercial iconique.	La façade de l'Atlaspark Mall utilise des tons naturels (bois, vert) et des reflets métalliques, avec des textures de bois naturel et de verre réfléchissant. Cette combinaison crée une façade organique, distinctive et durable, adaptée à un centre commercial moderne et écologique.	La façade du Bab Ezzouar se caractérise par des tons minéraux (gris, beige) et des accents métalliques, avec des textures de béton brut et de verre transparent. Cette approche donne une façade robuste, ordonnée et fonctionnelle, adaptée à un grand centre commercial.	La façade du Parkmall Sétif utilise des tons neutres (gris, blanc, noir) et des reflets métalliques, avec des textures de verre lisse et des panneaux composites mates ou texturés. Cette combinaison crée une façade épurée, lumineuse et moderne, reflétant élégance et attractivité.

Conclusion : Les couleurs et textures des façades varient selon l'identité et les objectifs de chaque centre commercial, alliant esthétique, fonctionnalité et intégration environnementale pour créer des espaces attractifs et harmonieux.

I : Etude d'intérieur :

I-1 : L'éclairage :

Baies vitrées et lanterneaux pour la lumière naturelle + LED intégrées pour une ambiance douce.	LED colorées et écrans lumineux + lumière naturelle par les lanterneaux.	Panneaux de verre et lanterneaux pour la lumière naturelle + LED ajustables et suspensions design.	Plafonniers LED pour une lumière uniforme + éclairage doux dans les zones de détente.	Grandes baies vitrées pour la lumière naturelle + LED dans les plafonds et spots sur les vitrines.

Conclusion : L'éclairage combine lumière naturelle (baies vitrées, lanterneaux) et éclairage artificiel (LED, spots) pour créer des ambiances variées, mettre en valeur les zones clés et améliorer l'expérience des visiteurs.

I-2 : Les couleurs :				
Beige, marron, doré + touches d'or et de cuivre pour le luxe.	Bleu, jaune + blanc et gris dans les couloirs.	Rouge, bois, gris clair + blanc et beige pour équilibrer.	Gris, beige, marron + oranges et rouges dans les restaurants.	Blanc, gris, beige avec quelques touches de couleur dans les zones de restauration.
Conclusion : Les tons neutres (blanc, gris, beige) dominent pour une ambiance épurée, les couleurs vives (rouge, bleu, jaune) dynamisent les espaces, et les tons naturels (bois, vert) apportent une touche chaleureuse. Ces choix renforcent l'identité visuelle et guident les visiteurs.				

Le programme surfacique :

Notre programme proposée est formé d'après le programme officiel du centre commercial en Algérie et l'analyse des exemples :

Commerce = 4000 m²

Restauration = 2100 m²

Loisir = 250 m²

Administration = 250 m²

Services = 200 m²

Activités proposées = 200 m²

Donc le surfaçe total est = 7000 m² + 20% circulation = 8400 m²

		Park Mall Sétif		Mall Asmacati		Avinash Times Square Mall		Atlas Park Shopping Center		Programme proposé		
Secteur	Espace	Nombre	Surface m²	Nombre	Surface m²	Nombre	Surface m²	Nombre	Surface m²	Nombre	Surface unitaire m²	Surface m²
Commerce	Magasins	-	25230	3	-	-	30976	200	-	20	60	1200
	Grand magasins	-	-	1	-	-	22890	-	-	10	180	1800
	Hypermarché	1	6000	1	-	-	-	-	-	1	1200	1200
Resaurantion	Restaurant	13	3620	-	-	-	-	-	320	6	120	720
	Caféteria	-	-	2	-	-	-	-	1050	8	100	800
	Salon de thé	-	-	-	-	-	-	-	380	2	60-80	140
	Fast Food	-	-	-	-	-	-	5	60-85	6	60-80	420
Services	Agence bancaire	-	-	-	-	-	-	-	-	1	60	60
	Agence d'assurance	-	-	-	-	-	-	-	-	1	60	60
	Agence de voyage	-	-	-	-	-	-	-	-	1	80	80
	Agence immobilière	-	-	-	-	-	-	-	-	1	60	60
	Centre de fitness et GYM	-	-	-	-	-	-	-	-	1	180	180
	Bureau d'avocat	-	-	-	-	-	-	-	-	1	60	60
	Bureau de poste	-	-	-	-	-	-	-	-	1	60	60
	Bijouterie	-	-	-	-	-	-	-	-	1	60	60
	Parfumeries	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20	20
	Photographe	-	-	-	-	-	-	-	-	1	40	40
	Cosmétique	-	-	-	-	-	-	-	-	1	40	40
	Horlogerie	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20	20
	Fleuriste	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20	20
Loisir	Cinéma	-	-	-	-	4	7200	3	1050	-	-	-
	Bibliothèque	-	-	-	-	-	-	5	7100	-	-	-
	Centre de fitness	-	-	-	-	-	-	-	2000	-	-	-
	Patinoire	1	400	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Salle de bowling	1	2200	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Aire de jeux des enfants	-	7000	-	-	-	1820	-	4670	1	120	120
	Jeux vidéo	-	-	-	-	1	125	1	550	1	60	60
Administration	Bureau directeur	1	35	-	-	-	-	1	25	1	30	30
	Sécrétariat	1	15	-	-	-	-	1	15	1	45	60
	Salle de réunion	-	-	-	-	-	-	1	30	1	45	45
	Bureau comptable	-	-	-	-	-	-	-	-	1	15	15
	Bureau de chef sécurité	-	-	-	-	-	-	-	-	1	15	15
	Acceuil d'attente	-	-	-	-	-	-	1	40	1	45	45
	Archive	-	-	-	-	-	-	-	-	1	15	15
	Sanitaires (H/F)	-	-	16	48	6/6	36	-	-	6	15	15
Annexes	Dépots	-	-	-	-	-	-	-	-	4	150	600
	Sanitaires (H/F)	8/8	24	-	-	12	38	12	-	12	40	40
	Local du maintenance	-	-	-	-	1	-	1	85	1	80	80
	Local technique	-	-	-	-	1	-	1	45	1	80	80
	Salle de prière	-	-	-	-	-	-	-	-	1	40	40
Activités proposées	Produits artisanale	-	-	-	-	-	-	-	-	4	20	80
	Magasins des dattes	-	-	-	-	-	-	-	-	4	20	100
	Habilles traditionnels	-	-	-	-	-	-	-	-	4	40	160

Secteur	Le nombre	Surface unitaire m²	Surface total m²
Épicerie	1	150	150
Légumes et fruits	1	60	60
Poissonnerie	1	20	20
Boulangerie et Pâtisserie	1	20	20
Produits cosmétique	1	20	20
Habillement	3	40	120
Papeterie	1	40	40
Électronique	1	50	50
Bricolage et jardinage	1	40	40
Jouets des enfants	1	100	100
Boucherie	1	40	40
Produits ménagers	1	60	60
Dépot	1	200	200

	L'espace	Nombre	Surface unitaire m²	Surface total m²
Magasins	Coiffure homme	1	60	60
	Coiffure femme	1	60	60
	Produits artisanale	4	20	80
	Magasins des dattes	4	20	80
	Habilles traditionnels	4	40	160
	Opticien	1	60	60
	Garniture de mariage	1	60	60
	Chuassures pour hommes et femmes	1	60	60
	Lustres et mirroirs	1	60	60
	Parfumerie	1	60	60
	Bijouterie	1	60	60
	Articles de ménages	1	60	60
	Services mobiles et internet	1	60	60
	Jouer pour les enfants	1	60	60
	Articles informatiques	1	60	60
	Parfumerie	1	30	30
	Magasin du meuble	1	60	60
	Prêt-à-porter homme	1	60	60
	Prêt-à-porter femme	1	60	60

2.Analyse du terrain :

I-Présentation de Oued Souf :

I-1-Motivation du choix de contexte :

Depuis plusieurs décennies, les centres commerciaux se multiplient à travers le monde, témoignant d'un véritable essor dans ce domaine. En Algérie, cependant, ce développement reste limité, hormis quelques projets localisés dans les régions du nord. Malgré ce retard notable, la ville d'El Oued se distingue par son dynamisme commercial et touristique, bien qu'elle souffre encore d'un manque d'infrastructures commerciales modernes, tels que les centres commerciaux.

Figure 78: Le ville du Oued Souf
Source: Pinterest.com

I-2-Situaion géographique :

La wilaya d'El Oued est située au sud-est de l'Algérie, couvrant une superficie de 44 586,80 km². Elle est considérée comme l'une des régions touristiques les plus importantes du pays, grâce à ses paysages pittoresques et son patrimoine culturel unique. La ville est située à 101 km au nord-est de Touggourt, à 222 km de Biskra, à 212 km au nord-est d'Ouargla, à 700 km au sud-est d'Alger, et à proximité de la frontière algéro-tunisienne.

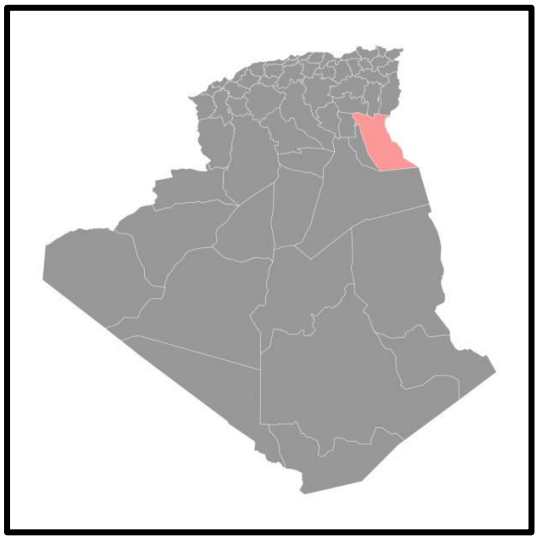


Figure 79 : Situation du Oued Souf
Source: Google.com

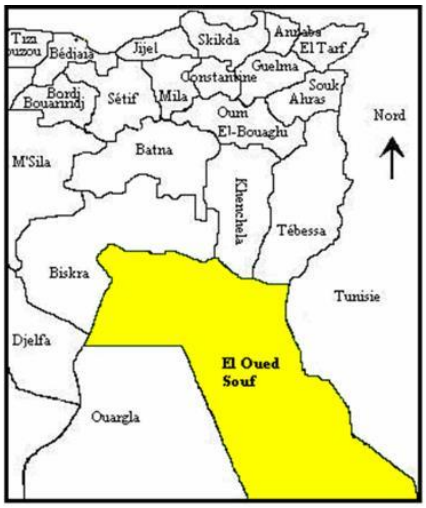


Figure 80 : Situation du Oued Souf
Source: Google.com

I-3-Fiche technique :

- Position régionale : Elle est bordée au nord par la wilaya de Biskra, au sud par la wilaya de Ouargla, à l'ouest par la wilaya de Djelfa et à l'est par la frontière tunisienne.

- Coordonnées géographiques : La ville est située entre les latitudes 33° et 34° nord, et les longitudes 6° et 7° est, bénéficiant ainsi d'un climat désertique.

- Importance géographique : Réputée pour ses oasis et ses palmeraies, Ouled Souf est une région agricole par excellence, utilisant des techniques modernes et traditionnelles pour l'irrigation. C'est également un centre urbain et commercial stratégique dans le sud-est algérien.

- Relief : La région est caractérisée par des dunes de sable, des oasis verdoyantes et des terrains plats dans certaines zones.

- Réseau de transport : La ville est connectée aux autres régions du pays par des routes

nationales, en particulier la Route Nationale n°3, et dispose également de l'aéroport de Guemar, facilitant les déplacements.

II-Site d'intervention :

II-1-Motivation du choix de terrain:

- Le choix de ce terrain repose sur plusieurs facteurs clés. Sa proximité avec la Gazelle d'Or et Spa, un site touristique majeur en Oued Souf et en Algérie, crée des opportunités de synergie pour attirer davantage de visiteurs.

- Le terrain est situé près de la route nationale qui relie Ouargla à Touggourt, garantissant ainsi une accessibilité optimale et une forte visibilité.

- Le site est proche de zones déjà dédiées au développement d'activités touristiques et hôtelières et Bungalow et activités culturelles qui exprime l'identité local du la région, ce qui renforce son potentiel pour accueillir des infrastructures adaptées et en faire un pôle commercial et touristique majeur.

II-2-Situation du terrain :

Le terrain est situé dans le Sud-Est du wilaya d'El Oued, dans une zone d'éxtension touristique bénéficiant d'une proximité immédiate avec la Gazelle d'Or resort & Spa. De plus, le site dans une vaste zone déjà prévue pour le développement d'activités touristiques et hôtelières, renforçant son attractivité et son potentiel d'aménagement comme un centre commerciale.

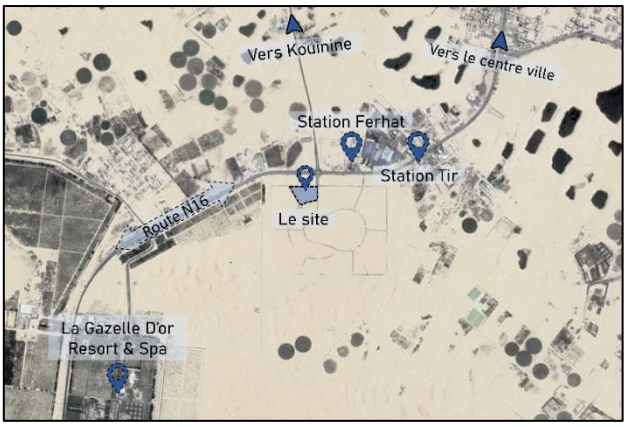


Figure 81: Le site en échelle Macro
Source: Auteur 2025

Figure 82: Le site en échelle Micro
Source: Auteur 2025

II-3-Accesibilité:

Le site bénéficie d'une excellente accessibilité grâce à sa proximité avec la Route Nationale N16 qui mène vers Ouargla et Touggourt, et le centre ville d'Oued Souf facilitant ainsi les déplacements des visiteurs et des touristes. De plus, la proximité avec la Gazelle d'Or Resort & Spa et les zones dédiées au développement touristique renforce l'accessibilité locale, faisant du site un emplacement idéal pour accueillir des projets touristiques et commerciales.

Figure 83: Schéma d'accessibilité
Source: Auteur 2025

II-4-Points de repère du terrain :

Le terrain est situé dans une zone dédiée au développement touristique en cours de construction, et il n'y a pas de bâtiments à considérer comme référence sauf La Gazelle d'or Resort & Spa.

Figure 84 : Le repérage
Source: Auteur 2025

II-5-Géologie :

Le terrain se situe dans une région caractérisée par des sols typiques des zones sahariennes, avec une prédominance de sables fins et de dépôts alluviaux. La géologie locale se compose principalement de formations sableuses et argileuses, offrant une stabilité modérée pour les constructions, mais pouvant nécessiter des études approfondies pour évaluer les capacités portantes du sol.

Figure 85: Photos du terrain
Source: Auteur 2025

II-6-Morphologie du terrain :

Le site a un forme irrégulière avec un surface du 12692.76 m² et un périmetre du 477.43m.

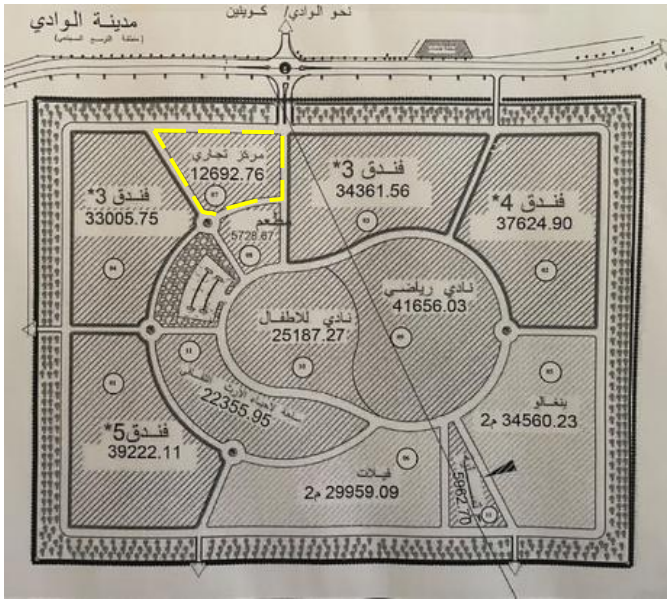


Figure 86: Le site proposé
Source: Auteur 2025

II-6-A-Les vues du terrain :

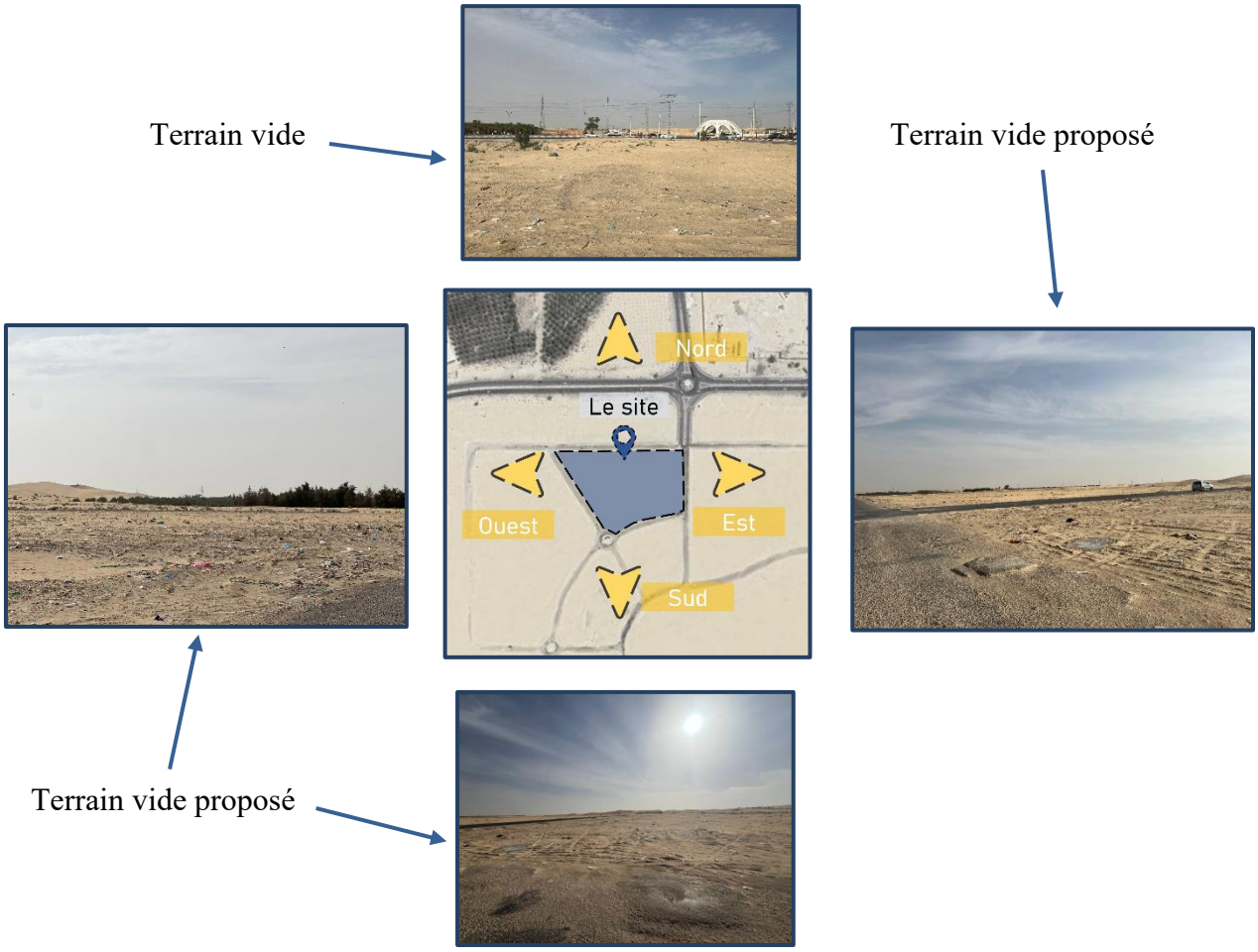


Figure 87: Schéma des vues
Source: Auteur 2025

II-6-B-La typologie du terrain :

Le terrain présente une topographie globalement plate, typique des régions sahariennes, ce qui facilite l'aménagement et la construction d'infrastructures. On observe toutefois une légère ondulation dans certaines zones dues aux dépôts sableux et aux formations dunaires environnantes, caractéristiques du paysage local.

Figure88: Photo 360° du terrain
Source: Auteur 2025

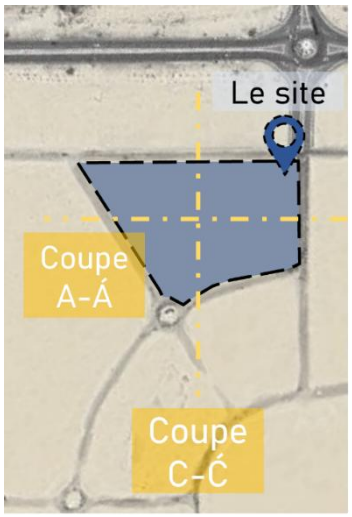


Figure 89: Le site
Source: Auteur 2025

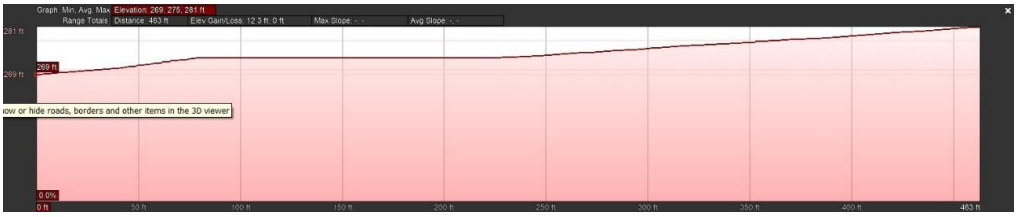


Figure 90: Coupe A-Á
Source: Auteur 2025

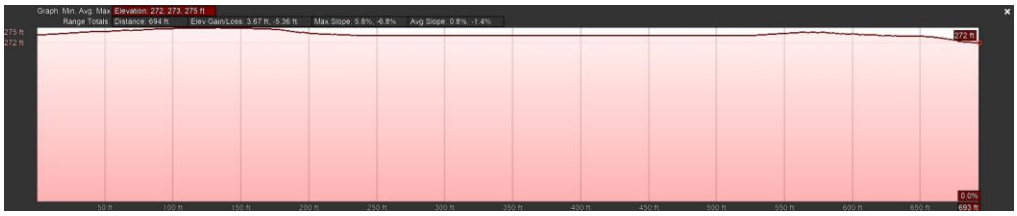


Figure 91: Coupe C-Ć
Source: Auteur 2025

II-6-C-Hydrographie :

L'hydrographie du site est marquée par une absence de cours d'eau permanents, caractéristique des zones sahariennes. Cependant, la proximité du Chott Melrhir, un lac salé saisonnier, influence l'équilibre hydrologique de la région. Ce bassin de rétention naturel recueille les eaux de ruissellement en période de pluies rares, ce qui peut entraîner une montée temporaire des nappes phréatiques dans les zones avoisinantes.

Figure 92: Chott Melrhir
Source: www.bridgemanimages.com/en/noartistknown/chott-melrhir-lake-which-becomes-saltpan-lake-during-dry-season-algeria-photo/photograph/asset

II-7-Le climat :

II-7-A-Pluviométrie :

La pluviométrie à Oued Souf est très faible tout au long de l'année, avec des précipitations maximales enregistrées en hiver, notamment en janvier (10 mm), et à la fin de l'automne, comme en novembre (7 mm). Les mois d'été, particulièrement juin et juillet, affichent des valeurs quasi nulles, avoisinant 1 mm, ce qui reflète une sécheresse prolongée caractéristique du climat saharien. Avec un total annuel inférieur à 100 mm.

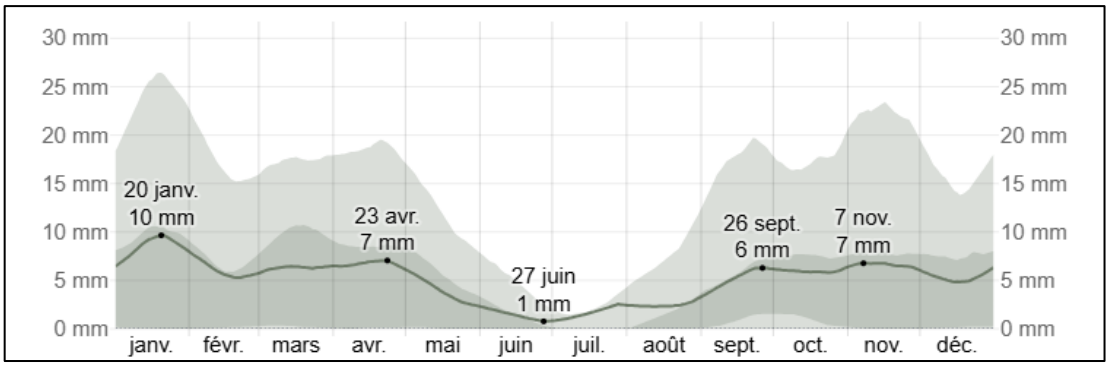


Figure 93: Amplitude des précipitations du Oued Souf
Source : fr.weatherspark.com/y/53031/M%C3%A9t%C3%A9o-moyenne-%C3%A0-Oued-Souf-Alg%C3%A9rie-tout-au-long-de-l'ann%C3%A9e#Sections-Temperature

II-7-B-Température :

La saison très chaude dure 3,2 mois, du 5 juin au 12 septembre, avec une température quotidienne moyenne maximale supérieure à 35 °C. Le mois le plus chaud de l'année à Oued Souf est juillet, avec une température moyenne maximale de 40 °C et minimale de 27 °C.La saison fraîche dure 3,5 mois, du 19 novembre au 5 mars, avec une température quotidienne moyenne maximale inférieure à 21 °C. Le mois le plus froid de l'année à Oued Souf est janvier, avec une température moyenne minimale de 6 °C et maximale de 17 °C.

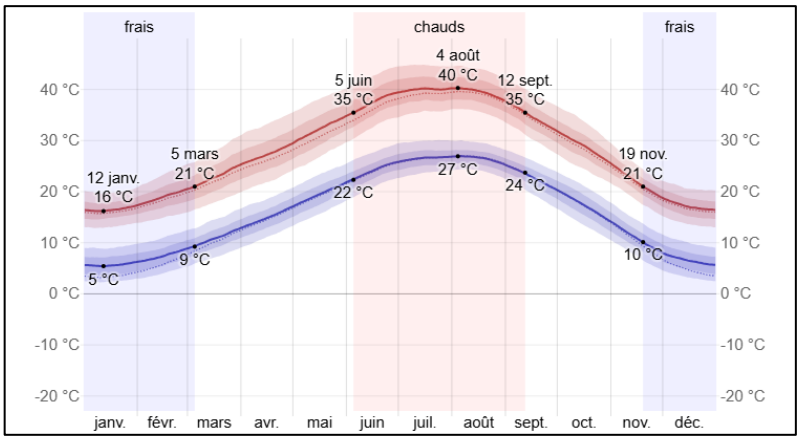


Figure 94: Température moyenne
Source: https://fr.weatherspark.com/y/53031/M%C3%A9t%C3%A9o-moyenne-%C3%A0-Oued-Souf-Alg%C3%A9rie-tout-au-long-de-l'ann%C3%A9e#Sections-Temperature

II-7-C-Humidité :

La région est caractérisée par une faible humidité relative tout au long de l'année, typique des zones sahariennes. Les niveaux d'humidité sont particulièrement bas pendant les mois chauds d'été, lorsque les températures maximales atteignent leur pic, ce qui accentue l'aridité et la sensation de chaleur. En hiver, avec des températures plus basses, l'humidité relative augmente légèrement.

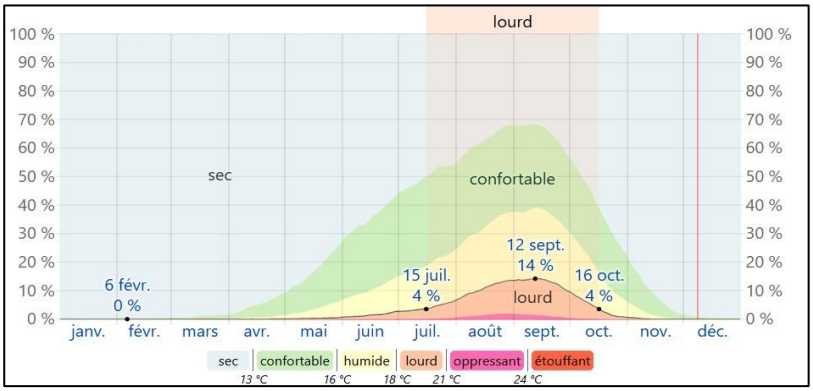


Figure 94: Niveau de confort selon l'humidité
Source: https://fr.weatherspark.com/y/53031/M%C3%A9t%C3%A9o-moyenne-%C3%A0-Oued-Souf-Alg%C3%A9rie-tout-au-long-de-l'ann%C3%A9e#Sections-Temperature

II-7-D-Vent :

La vitesse moyenne du vent à Oued Souf varie tout au long de l'année, avec un pic observé autour du 8 juin à 17,2 km/h, marquant la période la plus venteuse, tandis que les

vents les plus faibles sont enregistrés fin octobre à 12,3 km/h. La tendance montre une augmentation progressive de janvier à juin, suivie d'une diminution jusqu'en décembre.

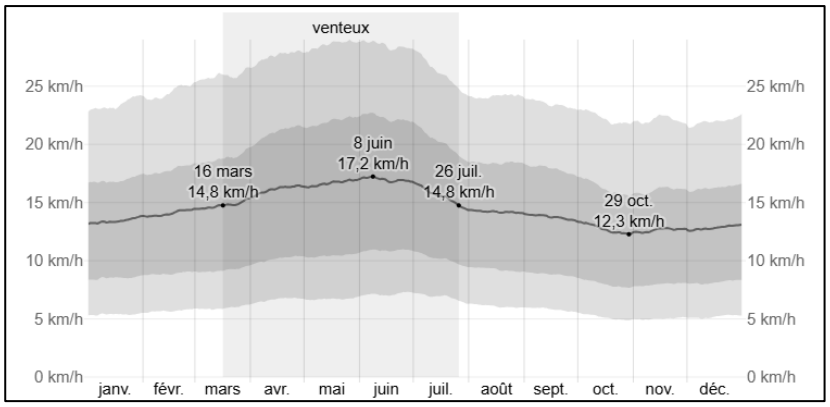


Figure 95: Vitesse moyenne du vent
Source: https://fr.weatherspark.com/y/53031/M%C3%A9t%C3%A9o-moyenne-%C3%A0-Oued-Souf-Alg%C3%A9rie-tout-au-long-de-l'ann%C3%A9e#Sections-Temperature

II-7-E-Rayonnement du soleil sur le terrain :

Le site a un ensoleillement tout au long de la journée, avec une trajectoire solaire allant de 7:00 à l'est, culminant au sud à 12:00, et se couchant à l'ouest vers 17:29. Cette exposition prolongée au soleil, particulièrement marquée dans cette région désertique, offre un potentiel élevé pour l'énergie solaire. Pour tirer parti de cet ensoleillement tout en réduisant les effets de surchauffe, des dispositifs d'ombrage, des vitrages performants et des éléments de conception passive doivent être intégrés, en particulier sur les façades sud et ouest.

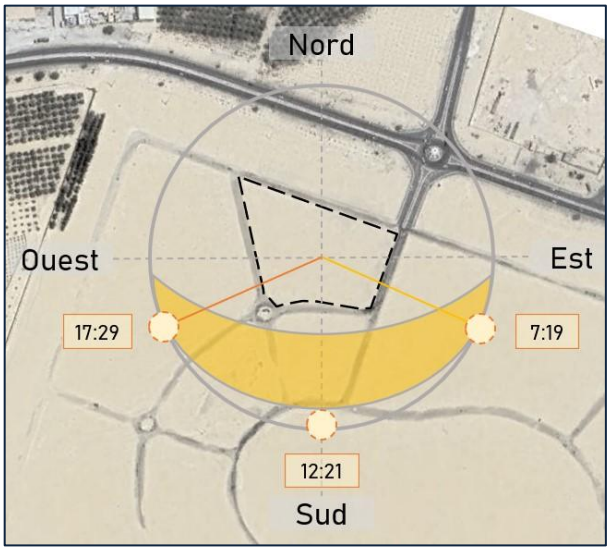


Figure 96: Schéma d'ensoleillement
Source: Auteur 2025

II-8- Les composants structurelles (Traitement de façade):

Dans le climat chaud et ensoleillé d'Oued Souf, le traitement des façades doit privilégier des solutions comme les brise-soleil pour contrôler les gains solaires, des matériaux à forte inertie thermique pour limiter la chaleur, des vitrages performants pour réduire les apports thermiques et optimiser la lumière naturelle, ainsi que des revêtements réfléchissants pour minimiser l'absorption solaire. Ces choix assurent confort et efficacité énergétique.

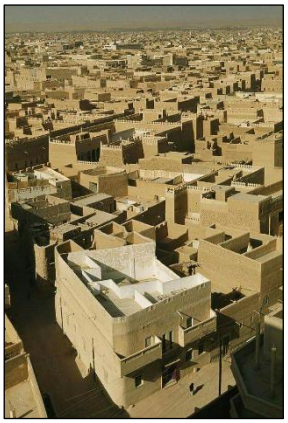


Figure 97: Matériaux locaux à forte inertie thermique
Source: Pinterest.com

Figure 98: Façade au brise-soleil
Source: Pinterest.com

III. Synthèse :

III.1. Points forts et faibles :

- **Points forts :**

  1- Proximité d'infrastructures touristiques proches.

  2- Topographie globalement plate.

  3- Facilité d'implantation d'infrastructures techniques et réseaux (éléctricité,eau…)

  4- Disponibilité probable de terrains voisins pour éxtension future.

- **Points faibles :**

  1- Le climat chaud et aride du la région.
  2- Risque du tempete de sable.
  3- Potentiel isolement géographique.
  4- Faible couverture végétale naturelle.

Chapitre 05 : Cas d’étude

Introduction

Ce chapitre se base sur les conclusions tirées des analyses approfondies des études architecturales et urbaines des centres commerciaux sélectionnés, ainsi que sur les données collectées à partir de l'analyse du site, en mettant l'accent sur les techniques de conception des **centres commerciaux** qui contribuent à l'amélioration de la performance de l'enveloppe architecturale. L'objectif est de parvenir à des résultats optimaux pour notre étude relative à l'enveloppe architecturale, en prenant en compte l'importance de l'intégration du design architectural et environnemental afin de garantir un espace adapté aux visiteurs et utilisateurs. Ce chapitre présente de manière détaillée les intentions de projet, accompagnées du schéma de principe qui inclut les éléments essentiels de circulation à l'intérieur du bâtiment et l'idée conceptuelle qui a guidé la conception de l'enveloppe architecturale. Enfin, les documents graphiques du projet seront fournis, illustrant de manière complète toutes les étapes de conception et les éléments appliqués au centre commercial.

1. Les éléments du passage

	Les objectives	Les intentions
Au niveau général et extérieur	1 - L'orientation optimal de projet.	• Positionner le bâtiment a l'axe est-ouest pour capter un maximum de lumière naturelle et réduire les besoins en éclairage artificiel. • Adapter l'implantation du projet aux contraintes du site et aux flux de circulation.
	2 - Traitement de l'accessibilité au projet.	• Faciliter la connectivité avec les transports en commun et les infrastructures urbaines environnantes. • Assurer des accès fluides et sécurisés depuis les principaux axes de circulation.
	3 - Attirer le plus grand nombre des visiteurs au projet.	• Proposer des espaces interactifs pour capter l'attention de différents types de visiteurs. • Intégrer des services et activités adaptés aux besoins des usagers pour prolonger leur visite.
	4 - Aborder les problèmes climatiques dans le terrain.	• Privilégier des matériaux résistants aux conditions météorologiques locales pour assurer la pérennité du bâtiment. • Intégrer des solutions de ventilation naturelle et d'isolation thermique adaptées aux variations climatiques.
Au niveau d' intérieur	1- La bonne disposition des marchandises pour attirer l'attention des clients.	• Positionner les produits phares et promotions dans des zones stratégiques à forte visibilité. • Intégrer des supports visuels et signalétiques pour attirer l'attention sur certaines catégories de produits.
	2- Optimiser la conception intérieur pour assurer un parcours fluide et agréable aux clients.	• Concevoir des allées suffisamment larges pour éviter l'encombrement. • Intégrer une signalétique claire pour orienter facilement les visiteurs.
	3- Créer une continuité harmonieuse entre les espaces intérieurs et extérieurs	• Concevoir des espaces semi-ouverts comme des terrasses, patios ou jardins intérieurs pour assurer une transition progressive entre l'extérieur et l'intérieur. • Intégrer de larges ouvertures vitrées pour favoriser la connexion visuelle et l'apport en lumière naturelle.
	4- Créer une atmosphère accueillante et immersive pour renforcer l'image du projet.	• Utiliser une palette de couleurs en accord avec l'identité du projet. • Choisir des matériaux esthétiques et durables pour un rendu harmonieux.

2. L'idée conceptionelle

3. Les documents graphiques

- **Les plans**

Figure 99 : Plan d'assemblage
Source : Auteur

Figure 100 : Plan de masse
Source : Auteur

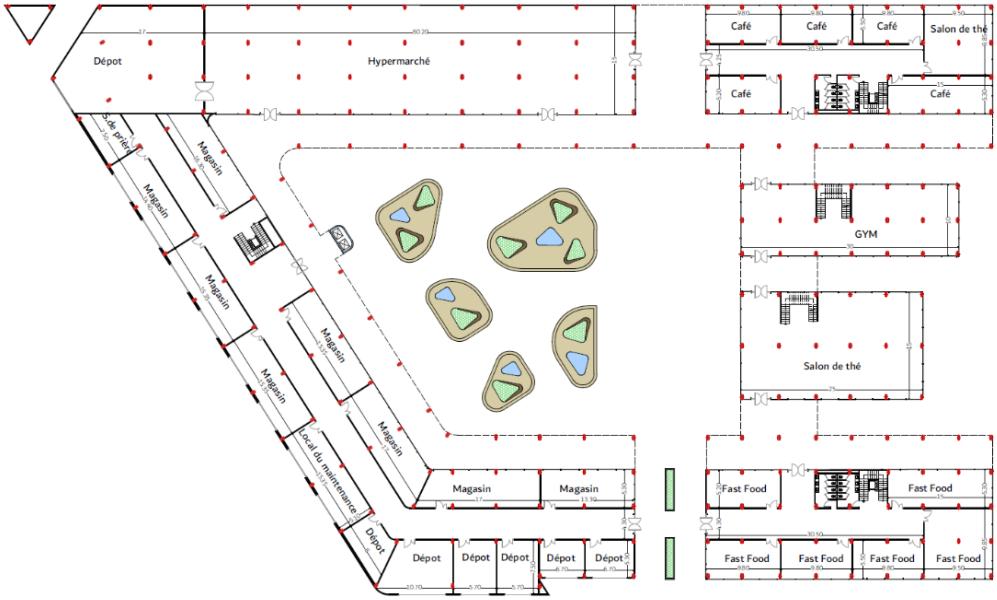


Figure 101 : Plan RDC
Source : Auteur

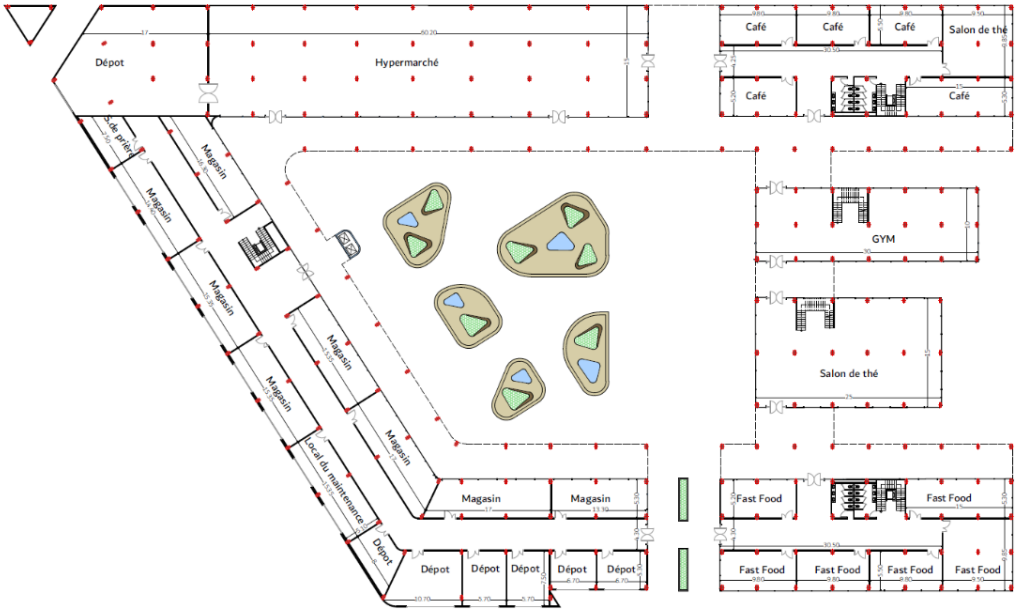


Figure 102 : Plan 1er étage
Source : Auteur

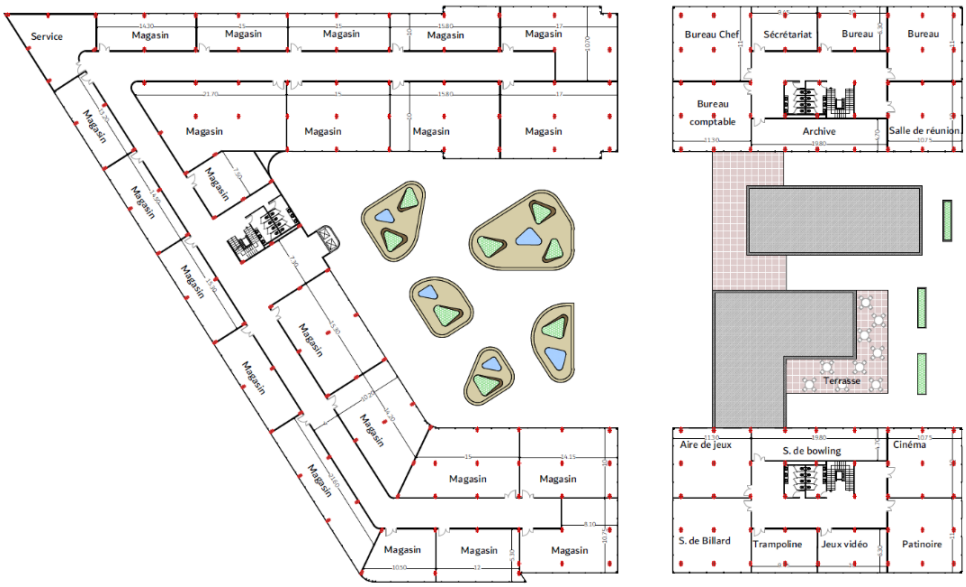


Figure 103 : 2ème étage
Source : Auteur

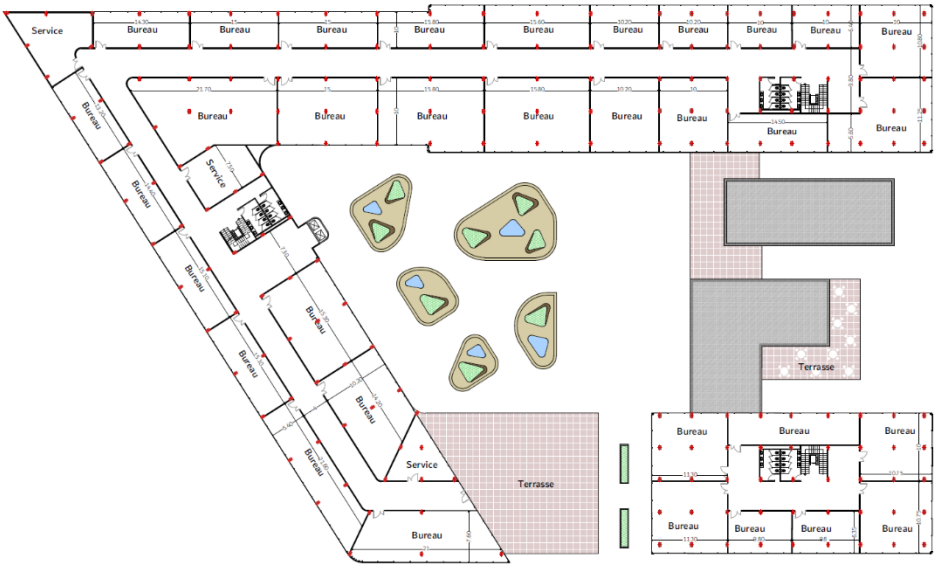


Figure 104 : 3ème étage
Source : Auteur

Les vues et les façades

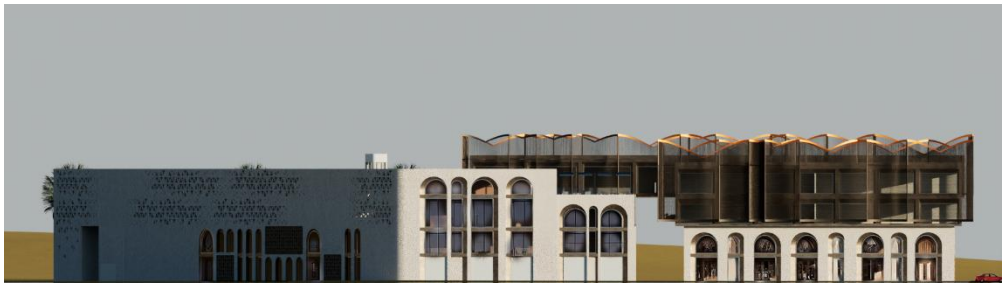


Figure 105 : façade sud
Source : Auteur

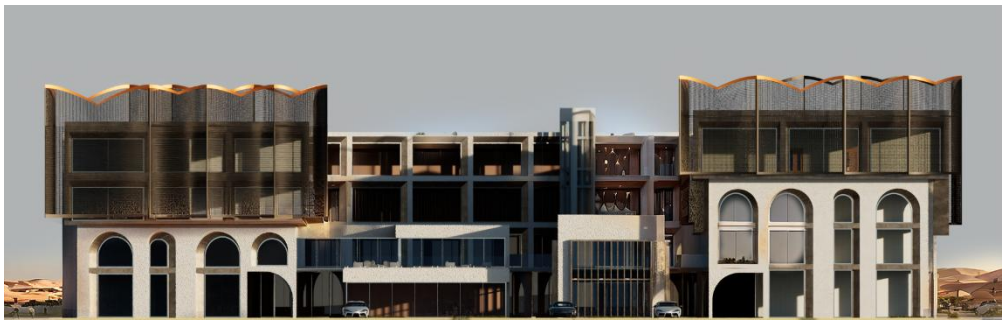


Figure 106 : façade nord
Source : Auteur

Figure 107 : Vue perspective
Source : Auteur

Figure 108 : Vue perspective
Source : Auteur

Figure 109+ : Vue perspective
Source : Auteur

Figure110 : Vue perspective
Source : Auteur

Conclusion Générale

Conclusion Générale

En conclusion, l'enveloppe architecturale joue un rôle essentiel dans l'amélioration de la performance thermique des bâtiments, particulièrement dans les régions chaudes et arides qui font face à des défis climatiques importants, tels que des températures élevées pendant de longues périodes de l'année. L'enveloppe architecturale permet de réduire les effets du climat extérieur sur le bâtiment et de maintenir une température intérieure confortable, contribuant ainsi à réduire la consommation énergétique. Le choix de matériaux adaptés, tels que la brique en terre cuite et les pierres locales, permet d'optimiser l'isolation thermique. Ces matériaux ont la capacité d'absorber la chaleur pendant la journée et de la libérer progressivement pendant la nuit, ce qui aide à rafraîchir le bâtiment de manière naturelle et à réduire la dépendance aux systèmes de climatisation, très énergivores. L'utilisation de matériaux locaux prend une importance particulière dans les régions confrontées à des conditions climatiques extrêmes, car ces matériaux sont souvent mieux adaptés à l'environnement local, augmentant ainsi leur efficacité à gérer les effets thermiques et à garantir un confort intérieur. De plus, l'intégration de techniques modernes, comme l'isolation thermique améliorée et l'utilisation de vitrages à isolation renforcée, contribue à améliorer l'efficacité énergétique et à réduire les pertes de chaleur. Globalement, la combinaison de matériaux locaux et de techniques modernes permet d'atteindre un développement durable et de réduire l'impact environnemental. Ainsi, l'enveloppe architecturale devient un outil efficace pour réduire la consommation d'énergie et garantir une efficacité énergétique optimale dans les bâtiments, en particulier dans les régions chaudes et arides.

Bibliographique :

Thèses et mémoires :

Guerram, G.H. & Louafi, I. L'impact de l'enveloppe extérieure de bâtiment tertiaire sur le confort thermique. Université Larbi Ben M'hidi – OEB.

Jean-Marie, avec Baltus, C. & Liesse, S. La conception globale de l'enveloppe et l'énergie. Université de Liège, février 2006.

Cordier, N. Développement et évaluation de stratégies de locaux de grandes dimensions. Thèse de doctorat, 2007, p. 321.

Cordier, N. Développement et évaluation de stratégies de contrôle de ventilation appliquées aux locaux de grandes dimensions. Doctorat, INSA Lyon, France, 2007, p. 61.

Besbas, Y. Caractérisation de confort thermique estivale dans les chambres des malades : cas des hôpitaux.

Setita, S. & Laouar, K. Le confort thermique et la qualité d'air dans les établissements de santé. Master, Université Larbi Ben M'hidi – Oum El Bouaghi, p. 43.

Mazari, M. Étude et évaluation du confort thermique des bâtiments à caractère public : Cas du département d'Architecture de Tamda (Tizi-Ouzou). Magister, Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, 2012, pages 9 et 45.

Minane, J.-R. Confort thermique et méthodes de climatisation passive ou à faible coût : application au puits canadien. Mémoire de Master, Ingénierie de l'eau et de l'environnement, 2009/2010, p. 14.

Ould-Hennia, A. Choix climatiques et construction : zones arides et semi-arides, la maison à cour de Boussaâda. Thèse de doctorat, EPFL Lausanne, Suisse, 2003, p. 180.

Mihoubi, M. S. Équipements commerciaux et méthodologie de conception par recours à un système constructif tridimensionnel. Mémoire de Magister en Génie civil, p. 27.

Gouadjelia, I. & Kouachi, A. La qualité architecturale dans les centres commerciaux. Mémoire, 2017/2018.

Livres ET PDF :

Gaudemer, J. Guide de la thermique du bâtiment. Éditions CSTB, 2001.

Nouvel, J.-P. L'enveloppe du bâtiment : entre technologie et architecture. Éditions du Moniteur, 2010.

Giorgi, A. Performances énergétiques et techniques de l'enveloppe du bâtiment. Éditions CSTB, 2015.

Bujold, P.-D. Gestion de projet en construction durable. Éditions Eyrolles, 2017.

Dufresne, J.-F. Confort et qualité de vie dans l'habitat. Éditions Habitat, 2018.

Martin, P. Les enjeux modernes de l'enveloppe architecturale. Éditions Techniques, 2015.

Cheikh, K. & Zidane, A. Technologie des enveloppes de bâtiments. Éditions Techniques de l'Ingénieur, 2018.

Éditions Techniques de l'Ingénieur. Les façades légères et les enveloppes non porteuses, 2017.

CSTB. Techniques de remplissage en maçonnerie pour les enveloppes de bâtiments, 2019.

Combes, C. Vers de nouvelles enveloppes. Séminaire FINC-AV, ENSA Toulouse, 2008, p. 26.

Jean-Marie, C. Baltus & S. Liesse. La conception globale de l'enveloppe et l'énergie. Université de Liège, 2006, p. 13.

Thierry, G. & David, F. Le grand livre de l'isolation, 2009.

Les essentielles de l'habitat. Introduction à la thermique du bâtiment.

Chapitre 4 : évapotranspiration et humidité du sol, évaporation. PDF, p. 1.

Liébard, A. & de Herde, A. Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques. Éditions Le Moniteur, 2005, p. 30.

Ministère de l'habitat. ENAG : Recommandations architecturales, Édition Alger, 1993, p. 18.

Thellier, F. L'homme et son environnement thermique – Modélisation. Université Paul Sabatier de Toulouse, 1999, p. 65.

Les ponts thermiques dans les bâtiments performants, 2012, p. 2.

Izard, J. & Kaçala, O. Le diagramme bioclimatique. Envirobat Méditerranée, Marseille, 2008.

Chatelet, A. Architecture climatique, une contribution au développement durable. Éditions Edisud, Aix-en-Provence, 1998, p. 19.

Jones, M. W. Principles of Roman Architecture. Yale University Press, 2000.

Baker, N. Atrium Design Guidelines. In Building 2000, Vol. 1, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1992.

La maison de A à Z – Le toit (p. 59), Les murs et fondations (p. 27-28), Les planchers (p. 39). [PDF]

The demonstration component of the Joule-Thermie programme. European Commission Thermie.

Définition selon la loi d'orientation du commerce et de l'artisanat du 27 décembre 1973.

Les centres commerciaux face au développement durable, 2020.

Maillard, C. 25 centres commerciaux. Groupe Moniteur, Saint-Just-la-Pendue, France, avec Valérie Thouard, septembre 2007, 160 pages.

La surface GLA (Gross Leasing Area)... (définition technique dans le contexte commercial).

❖ Site web :

https://www.climamaison.com/lexique/ventilation.html

http://audience.cerma.archi.fr/cerma/pageweb/dispositif/atrium/info_atrium.html

http://www.alternatives-economiques.fr/l-atrium--l-argument-vert-de-

http://www.lasco_fr_art_633_54756.html

http://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=10382#01

https://www.persee.fr/doc/geo_0003-4010_1939_num_48_275_11383

Annexe

جامعة محمد خيضر بسكرة
كلية الهندسة المعمارية والعمران والهندسة المدنية والري
قسم الهندسة المعمارية

مذكرة ماستر أكاديمية

مكملة في إطار القرار الوزاري 1275 للحصول على شهادة جامعية

– مشروع مؤسسة اقتصادية

الميدان: هندسة معمارية، عمران ومهن المدينة
الشعبة: هندسة معمارية
التخصص: هندسة معمارية
الموضوع: العمـارة، البيئة والتكنولوجيا

إعداد الطالب:
هبيتة محمد أمير

يوم: 02/07/2025

الموضوع:

Techniques constructives de l'enveloppe architecturale des bâtiments au sud Algérien, pour une meilleure performance thermique et efficacité énergétique

المشروع : مركز تجاري بوادي سوف

لجنة المناقشة:

مقري الواجري سحر	أستاذ محاضر "ب"	جامعة بسكرة	رئيس
أونيس صفي الدين	أستاذ محاضر "ب"	جامعة بسكرة	مناقش
دخية عز الدين	أستاذ محاضر" أ "	جامعة بسكرة	مقرر

السنة الجامعية: 2024 – 2025

بطاقة معلومات:

حول فريق الاشراف وفريق العمل

1- فريق الاشراف

فريق الاشراف	
المشرف الرئيسي (01) : د. دخية عز الدين	التخصص : هندسة معمارية

2- فريق العمل

فريق العمل		
الطالب : هبيتة محمد أمير	التخصص : هندسة معمارية	الكلية : العلوم والتكنولوجيا

فهرس المحتويات

المحـور الأول: تقديم المشروع

المحور الثاني: الجوانب الابتكارية

المحور الثالـث: التحليل الاستراتيجي للسوق

المحور الرابـع: خطة الإنتاج والتنظيم

المحور الخامس: الخطة المالية

المحور السادس: النموذج الاولي التجريبي

المحور الأول : تقديم المشروع

بدأت فكرة مشروع "زارب" من خلال ملاحظة التأثير العميق للحرارة الشديدة والوهج الناتج عن أشعة الشمس المباشرة في المناطق الصحراوية، والتي تؤثر سلبًا على راحة السكان وكفاءة استخدام المباني. في الوقت نفسه، هناك تجاهل واسع للاعتبارات البيئية والتراثية في التصميمات المعمارية الحديثة، مما يؤدي إلى زيادة استهلاك الطاقة ورفع تكاليف التبريد، بالإضافة إلى التأثير السلبي على جودة الحياة داخل المباني.

في التراث المحلي لوادي سوف، يُعرف "الزرب" كهيكل تقليدي يُستخدم لحماية المزارع من زحف الرمال وتحديد حدود كل مزرعة، مما يعكس فهمًا عميقًا للتكيف مع البيئة الصحراوية والموارد المحلية. استلهمنا في "زارب" هذا المفهوم، وطورناه ليصبح غلافًا معماريًا حديثًا يُركب على واجهات المباني في المناطق الصحراوية، يهدف إلى حماية المباني من الحرارة والوهج الشديدين، مع الحفاظ على مرور الضوء الطبيعي بشكل متوازن من خلال تصميم مثقّب ومدروس.

تشير دراسات عديدة إلى أهمية التصميم المعماري الذي يعالج الظروف المناخية القاسية، ففي بحث أجرته وكالة البيئة الأوروبية، لوحظ أن استخدام تقنيات التظليل والمواد المستدامة في المباني يمكن أن يقلل من استهلاك الطاقة في التبريد بنسبة تصل إلى 30%، مما يخفف الأعباء الاقتصادية ويقلل الانبعاثات الكربونية. كما تؤكد منظمة الصحة العالمية أن تحسين بيئة المباني الداخلية يسهم بشكل كبير في تعزيز صحة السكان، من خلال تقليل الإجهاد الحراري والتعرض للضوء الشديد.

في مشروع "زارب"، نستخدم مواد محلية مستدامة مثل جذوع النخيل وسعفها الذي لم يعد صالحًا للاستخدام الزراعي، مما يحول النفايات الزراعية إلى موارد قيمة تستخدم في صناعة الغلاف المعماري. هذا الاستخدام لا يقلل فقط من تكلفة الإنتاج، بل يعزز من الاستدامة البيئية ويحافظ على الهوية التراثية للمناطق الصحراوية. بالإضافة إلى ذلك، فإن تصنيع الغلاف بشكل بانوهات مخصصة يسمح بالمرونة في التصميم والتكيف مع احتياجات العملاء المختلفة، مع دعم إنشاء ورشات محلية تساهم في توفير فرص عمل وتعزيز الاقتصاد المحلي، مع احترام حقوق الملكية الفكرية للطرفين.

يقدم "زارب" حلاً مبتكرًا يجمع بين التراث والبيئة والحداثة، فهو لا يقتصر على حماية المباني من الحرارة والوهج، بل يسعى لتحسين جودة الحياة للمقيمين، من خلال توفير بيئة داخلية مريحة ومستدامة، تعكس الهوية الثقافية وتعزز من المسؤولية البيئية في البناء.

فكرة المشروع الحل المقترح

يهدف مشروع "زارب" إلى تمكين المهندسين المعماريين من تصميم مبانٍ صحراوية مستدامة توفر بيئات داخلية متوازنة حرارياً وضوئياً، من خلال استخدام غلاف معماري مبتكر مستوحى من الزرب التقليدي لوادي سوف. يقوم هذا الغلاف على تحليل الظروف المناخية المحيطة بواجهة المبنى، مع التركيز على تقليل تأثير حرارة الشمس المباشرة والوهج، مع الحفاظ على دخول الضوء الطبيعي بشكل متوازن.

يُنتج الغلاف من مواد محلية مستدامة، مثل جذوع وسعف النخيل، التي تُعاد تدويرها وتحويلها إلى بانوهات مثقبة تُركب على واجهات المباني، مما يوفر تظليلاً فعالاً ويساهم في تقليل درجة حرارة الهواء الداخل إلى المبنى. كما يقدم

"زارب" توصيات مخصصة حسب بيئة كل موقع وتصميم المبنى، تساعد المهندسين على دمج استراتيجيات التهوية الطبيعية والتظليل الأمثل في تصميماتهم.

بهذه الطريقة، يعزز مشروع "زارب" الراحة الحرارية والضوئية لشاغلي المباني، ويقلل من الحاجة لاستخدام مكيفات الهواء، مما يسهم في خفض استهلاك الطاقة وتقليل الانبعاثات الكربونية، مع الحفاظ على الطابع التراثي المحلي والاهتمام بالاستدامة البيئية.

تعريف المشروع

العنصر	الشرح
طبيعة المشروع	تطوير غلاف معماري مستوحى من الزرب التقليدي لتحسين العزل الحراري والضوئي في المباني الصحراوية.
اسم المشروع	زارب
مجال النشاط	التصميم المعماري المستدام والحلول البيئية المحلية.
موقع المشروع	ولاية الوادي (المناطق الصحراوية)
النطاق	وطني, دولي
الفئه المستهدفة	المهندسون المعماريون، مكاتب التصميم، المستثمرون العقاريون، ورشات الإنتاج، سكان المناطق الصحراوية.
عدد العمال	05-10 عمال
تسمية النشاط	تصنيع وتركيب أغلفة معمارية مستدامة من مواد محلية مثل جذوع وسعف النخيل.
مضمون النشاط	- استخدام مواد محلية مستدامة. -تصنيع بانوهات غلاف معماري مثقّب. - تحسين العزل الحراري والضوئي. - دعم الاقتصاد المحلي من خلال ورشات الإنتاج.
الشكل القانوني للمؤسسة	شخص معنوي (شركة ذات مسؤولية محدودة – SARL)
تكلفه شراء الارضية	00 دينار جزائري

القيم المقترحة

- **تحسين الراحة الحرارية والضوئية** : يهدف الغلاف المعماري "زارب" إلى تحسين بيئة المباني الصحراوية من خلال تقليل الحرارة والوهج الشديد، مع الحفاظ على دخول الضوء الطبيعي بشكل متوازن لزيادة راحة المستخدمين.
- **حلول قابلة للتخصيص :** يوفر "زارب" بانوهات غلاف معماري مثقّب بتصاميم وأحجام مختلفة تناسب الاحتياجات الخاصة بكل مبنى وبيئة مناخية، ما يضمن ملاءمة الحلول لمختلف الظروف.
- **استخدام مواد محلية ومستدامة :** يعتمد المشروع على إعادة تدوير جذوع وسعف النخيل غير الصالحة للاستخدام الزراعي، مما يدعم الاستدامة ويعزز من الاقتصاد المحلي.
- **كفاءة في التكلفة والإنتاج :** يُنتج الغلاف باستخدام مواد محلية منخفضة التكلفة وعمليات تصنيع بسيطة، ما يجعل الحلول معقولة التكلفة وقابلة للتطبيق على نطاق واسع.
- **دعم التصميم المتكامل :** يشجع "زارب" المهندسين المعماريين على دمج حلول التظليل والتهوية الطبيعية في مراحل التصميم المبكرة، لتحقيق أفضل أداء حراري وضوئي للمبنى.
- **تحسين الأداء البيئي :** يساهم الغلاف في خفض استهلاك الطاقة المستخدمة في التبريد، مما يقلل من الانبعاثات الكربونية ويساعد في مكافحة تغير المناخ.
- **تعزيز الهوية الثقافية :** يجمع المشروع بين الابتكار والتقاليد المحلية، محافظًا على الطابع التراثي لمنطقة وادي سوف والمناطق الصحراوية.
- **رفع جودة الحياة :** يهدف "زارب" إلى توفير بيئة داخلية صحية ومريحة، تقلل من التوتر الناتج عن الحرارة والضوء الشديد، وتحسن من الراحة النفسية والجسدية لجميع السكان، وخاصة الأطفال وكبار السن.

فريق العمل

الطلبة	التخصص	الدورات التكوينية
هبيتة محمد أمير	هندسة معمارية	– تربص ميداني على مستوى مكتب دراسات. – دورات تكوينية حول برامج المحاكاة 3D

اهداف المشروع

أهداف قريبة المدى:

- **تطوير الغلاف المعماري :**ابتكار وتصميم غلاف معماري مثقّب يعتمد على مواد محلية مستدامة، مع تطوير عمليات تصنيع مرنة ومتكاملة تتيح إنتاجه بشكل فعال. يهدف المشروع إلى تحسين الراحة الحرارية والضوئية داخل المباني الصحراوية.
- **اختبار وتحسين الأداء :**تقييم أداء الغلاف المعماري في بيئات صحراوية حقيقية، وضبط خصائص التصميم لضمان فعالية في تقليل الحرارة والوهج، مع الحفاظ على الضوء الطبيعي في المساحات الداخلية.
- **جذب العملاء :**ترويج "زارب" في السوق المحلي والدولي لجذب عملاء محتملين من المهندسين المعماريين، مكاتب التصميم، والمستثمرين العقاريين، وزيادة الوعي بفوائد الغلاف المعماري في تحسين كفاءة المباني الصحراوية.
- **شراكات استراتيجية مع الشركات الأخرى :**إقامة شراكات استراتيجية مع شركات البناء والمصنعين المحليين للمواد، مما يعزز قنوات التوزيع ويزيد من حصة السوق، فضلاً عن تحسين جودة التصنيع والتركيب من خلال التعاون المحلي.

اهداف متوسطة المدى:

- **تطوير حلول تقنية مبتكرة :**البحث عن تقنيات جديدة لتحسين أداء الغلاف المعماري في تقليل الحرارة والوهج، مع تطوير أنظمة ذكية لمراقبة الظروف المناخية المحيطة وتنظيم التهوية والظل في الوقت الفعلي. ودمج مبادئ التصميم المعماري المستدام مع تقنيات البناء الذكي.
- **التأثير الاجتماعي والبيئي :**تحقيق تأثير إيجابي على المجتمع والبيئة من خلال توفير بيئات معيشية أكثر راحة واستدامة، تقلل من استهلاك الطاقة وتحافظ على الهوية التراثية المحلية.
- **الابتكار المستمر :**الاستمرار في البحث والتطوير لتحسين تصميم الغلاف المعماري وإضافة مزايا جديدة تعزز من كفاءة الأداء والجمالية، مع مواكبة أحدث الاتجاهات التقنية والبيئية في البناء.

أهداف بعيدة المدى:

- **تحقيق الاستدامة المالية** : ضمان استمرارية المشروع من الناحية المالية عبر زيادة الإيرادات وتقليل التكاليف. توسيع قاعدة العملاء وتنويع خطط الأسعار لتحقيق أقصى استفادة مالية.
- **تحقيق التميز التكنولوجي :** الوصول إلى مستوى رفيع من التميز التكنولوجي والابتكار في مجال تصميم الأغلفة المعمارية المستدامة. توفير تقنيات وحلول متقدمة تضع المشروع في مكانة متقدمة في سوق البناء البيئي.
- **دعم التغييرات في السياسات:**

  - الدعوة إلى اعتماد معايير تصميم معماري مستدام في المناطق الصحراوية.
  - العمل مع الحكومات والمنظمات الدولية لتطوير سياسات تهدف إلى تعزيز استخدام المواد المحلية

المستدامة في البناء.

- تشجيع استخدام حلول معمارية تحافظ على التراث وتعزز الاستدامة البيئية في مشاريع البناء.

- **تعزيز التعاون الدولي:**

- مشاركة المعرفة والخبرات مع خبراء التصميم المستدام في جميع أنحاء العالم.

- التعاون في تطوير معايير دولية لتصميم الأغلفة المعمارية المقاومة للحرارة والوهج.

- المساهمة في الجهود العالمية لتعزيز مبانٍ أكثر استدامة وفعالية بيئيًا.

- **التوسع العالمي :** توسيع نطاق المشروع ليصبح مرجعًا عالميًا في تصميم الأغلفة المعمارية المستدامة، خاصة في المناطق الصحراوية والحارة.

المحور الثاني: الجوانب الابتكارية

1. **طبيعة الابتكار:** ابتكارات تكنولوجية
2. **مجالات ابتكارية**

- **حل مبتكر مستوحى من التراث:** "زارب" هو أول نظام معماري يجمع بين التصميم التقليدي للزرب واستخدام مواد محلية مستدامة لتقديم حماية حرارية وضوئية متقدمة للمباني الصحراوية.
- **تصميم ذكي متكيف مع البيئة :** تطبيق تقنيات تحليل متقدمة لدراسة الظروف المناخية المحلية وتصميم أغلفة معمارية مثقبة تتفاعل بفعالية مع حرارة الشمس والضوء.
- **تقييم الأداء البيئي والتشغيلي :** توفير تقارير مفصلة حول كفاءة الغلاف في تحسين العزل الحراري وتقليل الوهج، مع مقترحات مستمرة لتحسين الأداء.
- **سهولة التنفيذ والتطبيق** : نظام إنتاج وتركيب مرن وسهل الاستخدام، يمكن للمهندسين والورش المحلية تطبيقه بسهولة دون تعقيدات تقنية كبيرة.
- **الاستدامة البيئية والاقتصادية :** استخدام مواد محلية معاد تدويرها يقلل من الأثر البيئي ويخفض التكاليف، مما يدعم الاقتصاد المحلي ويعزز المسؤولية البيئية.
- **بناء مجتمع تعاوني :** إنشاء منصة تفاعلية تسمح للمستخدمين والمنتجين بتبادل الخبرات وأفضل الممارسات لتعزيز تطوير وتحسين الحلول المعمارية.
- **رصد وتحليل ديناميكي** : نظام ذكي لمراقبة أداء الغلاف في الوقت الحقيقي، يسمح بضبط التصميم وتحسين الأداء البيئي وفقاً للظروف المتغيرة.

المحور الثالث : التحليل الاستراتيجي للسوق

1. تحليل PESTEL

سياسية	اقتصادية	اجتماعية	قانونية	بيئية	تكنولوجية
• المبادرات الحكومية لدعم البناء المستدام. • إمكانية الحصول على دعم من برامج الابتكار أو البيئة في المناطق الصحراوية. • تشجيع استعمال المواد المحلية ضمن استراتيجيات التنمية المحلية. • التوجه الوطني نحو تحقيق استدامة في البنية التحتية. • فرص في إدماج المنتج في مشاريع الإسكان أو السياحة الصحراوية. • تسهيلات جمركية أو ضريبية للمنتجات المحلية والمستدامة.	• دراسة السوق ووجود حاجة فعلية لحلول تخفف الحرارة في المباني دون الاعتماد على التكييف. • ارتفاع تكاليف الطاقة يجعل من الحلول الس passive مثل الغلاف جذابة اقتصاديًا. • إدارة تكلفة الإنتاج بفعالية بفضل استخدام مواد محلية منخفضة الثمن. • تخفيض تكلفة التبريد في المباني، مما يزيد من فرص التبني. • فرص لخلق ورش عمل وتشغيل يد عاملة محلية. • إمكانية التوسع في السوق المحلي والدولي للمناطق ذات المناخ الحار.	• زيادة الوعي حول الراحة الحرارية في المنازل والمباني. • إحياء الحرف والصناعات التقليدية في المجتمع المحلي. • قبول اجتماعي مرتفع للحلول المعمارية ذات الطابع المحلي. • الترويج للهوية المعمارية الصحراوية والافتخار بالتراث. • فرص لتوظيف الشباب في الورش أو عمليات التصنيع/التركيب. • اهتمام متزايد من السكان بجمالية الواجهات والبيئة الداخلية المريحة.	• الالتزام بقوانين التشييد والبناء المحلية فيما يتعلق بالواجهات والإضافات الخارجية. • إمكانية تسجيل النموذج كبراءة اختراع أو نموذج صناعي. • حماية الملكية الفكرية للتصميم والشكل الخاص بالغلاف. • موافقة سلطات التخطيط والبلديات على استخدام هذا النوع من الأغلفة. • تنظيم العقود المتعلقة بتركيب المنتج أو تأجيره لاستخدامه الفكري.	• تقليل الاعتماد على أجهزة التكييف وبالتالي تقليل انبعاثات الكربون. • إعادة تدوير مخلفات النخيل وتحويلها إلى مواد بناءة فعالة. • الحفاظ على الموارد الطبيعية من خلال مواد قابلة للتحلل أو إعادة الاستخدام. • تحسين الراحة الحرارية داخل المباني بطرق طبيعية. • منتج صديق للبيئة يندرج ضمن مبادئ العمارة المستدامة. • إمكانية التصنيف البيئي الجيد للمباني المستخدمة لهذا النظام مثل(LEED).	• استثمار في تطوير طرق التثبيت أو إنتاج البانوهات بكفاءة أكبر. • إمكانية دمج التصميم مع أدوات نمذجة رقمية لتخصيص القياسات حسب الطلب. • استخدام آلات حديثة لمعالجة سعف النخيل. • تصميم مرن قابل للتطوير ليواكب اتجاهات العمارة الحديثة. • إمكانية دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي مستقبلًا لتحديد أفضل أوضاع التثبيت بناءً على حرارة الشمس و اتجاه الرياح.

2. تحليل S.W.O.T

نقاط القوة(Strengths)	نقاط الضعف(Weaknesses)
- **ابتكار فريد :**مشروع "زارب" هو الأول من نوعه الذي يجمع بين التصميم المعماري المستوحى من التراث واستخدام مواد محلية مستدامة في غلاف معماري مثقّب يساهم بفعالية في تحسين العزل الحراري والضوئي. - **توظيف تقنيات متقدمة :**يعتمد المشروع على تقنيات حديثة في تحليل الظروف المناخية وتصميم الأغلفة المعمارية. - **سهولة التطبيق :**يتميز نظام "زارب" بمرونة عالية وسهولة في التصنيع والتركيب، مما يسمح للمهندسين والورش المحلية بتبنيه وتنفيذه دون الحاجة لمعدات أو خبرات معقدة.	– **الحاجة إلى التوعية الفنية :**يتطلب استخدام الغلاف المعماري الجديد تدريبًا وتوعية للمهندسين والورش المحلية لضمان التركيب الصحيح وتحقيق الأداء الأمثل. – **الاعتماد على مواد محلية محدودة :**قد يواجه المشروع تحديات في تأمين المواد المحلية بجودة وكمية مناسبة على مدار العام، مما قد يؤثر على استمرارية الإنتاج. – **تحديات التكيف مع التصاميم المختلفة :**قد يحتاج الغلاف إلى تعديلات وتصميمات مخصصة لكل مبنى، مما يزيد من تعقيد عملية التصنيع والتركيب.

الفرص(Opportunities)	التهديدات(Threats)
– **تزايد الاهتمام بالاستدامة :**تصاعد الوعي العالمي والمحلي بأهمية البناء المستدام والمواد البيئية يفتح فرصًا كبيرة لتبني حلول "زارب" المعمارية التي تستخدم موارد محلية ومستدامة. – **تحفيز السياسات الحكومية :**اتجاه الحكومات نحو دعم المشاريع البيئية والمستدامة من خلال حوافز وتمويلات، مما يعزز قدرة "زارب" على التوسع وتحقيق تأثير أكبر. – **النمو العمراني في المناطق الصحراوية :**زيادة المشاريع العمرانية في البيئات الصحراوية تتطلب حلولاً مبتكرة للحد من الحرارة وتحسين جودة الحياة، ما يجعل "زارب" خيارًا مناسبًا. – **دعم الاقتصاد المحلي :**توسيع فرص العمل عبر إنشاء ورش إنتاج محلية، مما يخلق قيمة مضافة مجتمعية ويزيد من قبول الحلول المستدامة بين السكان.	– **المنافسة في السوق :**ظهور حلول معمارية أخرى مستدامة وتقنيات حديثة قد تنافس "زارب" وتؤثر على حصته في السوق. – **المخاطر التنظيمية :**تغيرات محتملة في السياسات واللوائح البيئية أو المعمارية قد تؤثر على تطبيق المشروع أو فرض متطلبات جديدة تزيد من التكاليف. – **قلة الوعي البيئي :**بطء تبني بعض العملاء والمجتمعات لفكرة الاستدامة والتركيز على الحلول التقليدية قد يحد من انتشار المشروع. – **التحديات التقنية :**الحاجة المستمرة لتطوير وتحسين التقنيات والمنتجات لمواكبة متطلبات السوق قد تفرض عبئًا على الموارد المالية والبشرية.

3. تحليل PORTER

قوة التفاوض للمشترين:

المشترون مثل المهندسين المعماريين والمستثمرين العقاريين لديهم قوة تفاوض متوسطة، حيث يمكنهم اختيار بين عدة حلول معمارية، لكن ندرة الحلول المستدامة المستوحاة من التراث تعطي "زرب" ميزة تنافسية لتعزيز قيمته

تهديد دخول منافسين جدد :

عوائق الدخول متوسطة؛ فالابتكار في استخدام مواد محلية مستدامة والتصميم المبتكر يمثل ميزة تنافسية، لكن سهولة نسخ بعض الجوانب التصميمية قد يشجع دخول منافسين جدد، خصوصًا إذا توسع السوق وزادت الطلبات

قوة المنافسة بين الشركات القائمة :

السوق المحلي للحلول المعمارية المستدامة في المناطق الصحراوية لا زال ناشئًا، ما يقلل من حدة المنافسة المباشرة. مع ذلك، توجد بعض الشركات التي تقدم حلولًا تقليدية أو بدائل للتظليل والعزل، مما يتطلب من "زرب" التميز من خلال الابتكار والتركيز على التراث والمواد المحلية

تهديد المنتجات البديلة:

توجد بدائل متعددة مثل الأغطية المعمارية الصناعية التقليدية، والألواح المعدنية، والمواد الحديثة للعزل، التي قد تكون أرخص أو متوفرة بشكل أكبر. هذا يشكل تهديدًا مستمرًا لمشروع "زرب"، مما يستلزم تحسين القيمة المضافة والابتكار المستمر

قوة التفاوض للموردين :

الموردون المحليون لجذوع وسعف النخيل يتمتعون بقوة تفاوض منخفضة إلى متوسطة بسبب توافر المواد الموسمية المحدودة، لكن اعتماد المشروع على مواد محلية محددة يجعل التحكم في سلسلة التوريد أمرًا حساسًا ويتطلب إدارة فعالة

4. المزيج التسويقي

المنتج / الخدمة	خصائص ومميزات منتجاتك/خدماتك	الإحتياجات التي يلبيها
غلاف معماري مستوحى من الزرب	-تصميم مستوحى من التراث المحلي (الزرب) باستخدام مواد محلية مستدامة مثل جذوع وسعف النخيل . -تصنيع بانوهات قابلة للتخصيص حسب متطلبات العميل . -يقلل من الحرارة والوهج مع الحفاظ على دخول الضوء الطبيعي. -تحسين العزل الحراري والضوئي للمباني في المناطق الصحراوية. -دعم الاقتصاد المحلي من خلال ورشات الإنتاج والتركيب. -قابلية التعديل لتناسب تصاميم المباني المختلفة.	- تحسين الراحة الحرارية والضوئية داخل المباني . -تقليل استهلاك الطاقة في التبريد . -الحفاظ على الطابع التراثي وتعزيز الاستدامة البيئية. - توفير حلول معمارية منخفضة التكلفة ومستدامة.

5. السعر

- **نموذج تسعير مرن** : اعتماد نظام تسعير يعتمد على تقديم خيارات متعددة تناسب احتياجات العملاء المختلفة، مثل البيع المباشر للبانوهات، أو عقود صيانة وتركيب طويلة الأمد.
- **حزم تسعير مخصصة :** تقديم حزم وأسعار مختلفة تلبي متطلبات الأفراد، مكاتب التصميم، والمشاريع الكبيرة، مع إمكانية تخصيص الأسعار حسب حجم الطلب والتصميم المطلوب.
- **تسعير تنافسي :** تحديد الأسعار بناءً على تكلفة المواد المحلية المنخفضة والعمليات الإنتاجية الفعالة، مع الحفاظ على قيمة مضافة عالية مقارنة بالبدائل التقليدية.
- **عروض تجريبية وخدمات إضافية :** إمكانية تقديم استشارات تصميمية مجانية أو خصومات على أول مشروع لجذب العملاء وتعريفهم بفوائد الغلاف المعماري "زارب".
- **دعم فني مستمر :** تضمين خدمات الدعم الفني والصيانة ضمن خطط الأسعار لضمان رضا العملاء واستمرارية الأداء الأمثل للمنتجات.

6. الترويج

وسيلة الترويج	التفاصيل	التكلفة
حملات إعلانية رقمية	تنفيذ حملات إعلانية عبر الإنترنت تستهدف المهندسين المعماريين، المستثمرين، والورش المحلية باستخدام وسائل التواصل الاجتماعي ومنصات البحث.	مجاني
إنشاء محتوى تعليمي	إنتاج محتوى تعليمي مثل مقالات، فيديوهات، ودراسات حالة تشرح فوائد الغلاف المعماري المستوحى من الزرب وأثره في تحسين العزل الحراري والضوئي.	مجاني
العلاقات العامة	المشاركة في المؤتمرات والمعارض المعمارية والتقنية للتعريف بالمشروع والتواصل مع الشركاء والعملاء المحتملين.	مجاني
التسويق عبر العلاقات	-إطلاق برامج إحالة تشجع العملاء الحاليين والمهندسين على التوصية بالمنتج . -تقديم دعم فني متميز لضمان رضا العملاء وسرعة حل المشكلات.	مجاني
مقابلة	القيام بزيارات للمؤسسات والورش المحلية لعرض الغلاف المعماري وتقديم عروض توضيحية مباشرة.	تكلفة النقل فقط

7. التوزيع الرقمي :

الطريقة الأولى: التوزيع الرقمي والتعريف بالمنتج

- إنشاء موقع إلكتروني رسمي يقدم معلومات شاملة عن الغلاف المعماري "زارب"، ميزاته، طرق التصنيع والتركيب، بالإضافة إلى شهادات وتجارب العملاء.
- استخدام وسائل التواصل الاجتماعي والمنصات الرقمية للترويج للمنتج، مع توفير إمكانية طلب البانوهات أو الاستشارات مباشرة عبر الموقع.
- تقديم محتوى تعليمي وتوعوي لتعريف المهندسين والمصممين وأصحاب المشاريع بفوائد "زارب" وكيفية الاستفادة منه.

الطريقة الثانية: الشراكات الاستراتيجية والتوزيع الميداني

- إقامة شراكات مع شركات البناء ومكاتب التصميم العقاري لتضمين "زارب" كجزء من حلول العزل الحراري والضوئي في مشاريعهم.
- التعاون مع ورش محلية متخصصة لتصنيع وتركيب الغلاف، مما يسرع من عمليات التوزيع ويخفض التكاليف.
- تنظيم عروض توضيحية وورش عمل ميدانية لتعريف العملاء والمقاولين بطريقة التركيب وفوائد المنتج، مما يعزز الثقة ويزيد من الاعتماد على "زارب."

8. عرض القطاع السوقي :

- **السوق المستهدف :** المهندسون المعماريون، المهندسون المدنيون، ومهندسو البناء الذين يسعون إلى دمج حلول مستدامة ومحلية في تصميماتهم المعمارية، خصوصًا في المناطق الصحراوية.
- **السوق المحتمل :** مكاتب الدراسات الهندسية، المستثمرون العقاريون في مشاريع البناء، تجار وموردي مواد البناء، الممولون، وشركات البناء والتطوير العقاري التي تهدف إلى تحسين جودة وكفاءة مشاريعها باستخدام حلول مبتكرة وصديقة للبيئة.
- **السوق المتخصص :** القطاعات التي تتطلب بيئات داخلية مريحة ومستدامة بشكل خاص، مثل مشاريع الرعاية الصحية (مستشفيات، عيادات)، المنشآت التعليمية، والمباني الحكومية التي تستثمر في تصميمات مستدامة لتحسين راحة المستخدمين وتقليل استهلاك الطاقة.

- **تحليل السوق : تحليل الزبائن :**

- **وزارة التعليم العالي** : دعم وتبني حلول مستدامة في الجامعات والمعاهد التقنية، وتوفير محتوى تعليمي وأبحاث متقدمة حول استخدام المواد المحلية والتصميم المعماري المستوحى من التراث.
- **المهندسون المعماريون : البحث عن حلول مبتكرة وفعالة لتحسين العزل الحراري والضوئي في مشاريعهم، مع إمكانية تخصيص الغلاف المعماري ليتناسب مع التصاميم المختلفة واحتياجات العملاء.**

- مكاتب الدراسات : الاعتماد على حلول "زارب" لتقديم استشارات تصميمية مستدامة، وتحليل الأداء البيئي للمباني، وتحقيق متطلبات الكفاءة الطاقية والراحة الحرارية.
- المستثمرون العقاريون : الرغبة في إضافة قيمة مضافة لمشاريعهم من خلال اعتماد تقنيات حديثة ومستدامة تقلل من تكاليف التشغيل وتعزز جاذبية المباني للمستأجرين والمشترين.
- طلبة الهندسة المعمارية : الإطلاع على تقنيات وحلول معمارية مستدامة تجمع بين التراث والابتكار، مما يدعم تعليمهم ويحفز إبداعهم في المشاريع المستقبلية.
- أساتذة الجامعات في مجال الهندسة المعمارية : استخدام مشروع "زارب" كنموذج بحثي وتعليمي في مجال العمارة المستدامة، وتطوير أبحاث تطبيقية لتحسين أداء الغلاف المعماري.
- مؤسسات البناء والترقية العقارية : الحاجة إلى حلول عملية قابلة للتطبيق تدعم تحسين جودة المباني وكفاءتها، مع ضمان التزامها بالمعايير البيئية والمستدامة.
- التجار والممولون في مجال البناء : البحث عن فرص استثمارية في مشاريع مستدامة ذات جدوى اقتصادية، مع ضمان جودة المنتجات وتوفير الدعم الفني والتسويقي المناسب.

- **تحليل المنافسين : منافسين مباشرين :**

  - **منافسين عالمين**

الاسم	الموقع	الخبرة
Permasteelisa Group	شركة عالمية متخصصة في تصميم وتصنيع وتركيب الأغلفة المعمارية المتطورة، تركز على الابتكار والاستدامة في واجهات المباني.	أكثر من 40 سنة
Enclos Corp	شركة متخصصة في أنظمة الأغلفة المعمارية والزجاجية، تقدم حلولًا مبتكرة لعزل الحرارة وتحسين كفاءة الطاقة في المباني.	أكثر من 60 سنة
Schüco International KG	شركة ألمانية تقدم حلولًا متكاملة للأغلفة المعمارية والنوافذ والأبواب مع تركيز على الاستدامة والابتكار.	أكثر من 70 سنة
GKD-USA	شركة تقدم أنظمة أغطية معمارية معدنية مرنة تجمع بين الأداء الجمالي والوظيفي، مع حلول للتهوية والتظليل.	أكثر من 50 سنة
Hunter Douglas Architectural	شركة متخصصة في تصنيع الأغلفة المعمارية وألواح التظليل، تركز على تحسين كفاءة الطاقة والتصميمات المستدامة.	أكثر من 75 سنة

منافسين اقليمين

Alfanar Construction	شركة إقليمية (الشرق الأوسط) متخصصة في البناء والحلول المعمارية المستدامة، مع تركيز على الأغلفة المعمارية والواجهات الحديثة.	أكثر من 45 سنة
Al-Jazira Group	شركة هندسية وإنتاجية إقليمية تقدم حلول تصميم الأغلفة المعمارية والزجاجية للمباني التجارية والسكنية في منطقة الخليج.	أكثر من 30 سنة
Khatib & Alami	شركة استشارات هندسية إقليمية تقدم خدمات تصميم الواجهات والأغلفة المعمارية مع التركيز على الاستدامة والأداء الحراري.	أكثر من 60 سنة
Al-Bahar Group	مجموعة شركات إقليمية تقدم حلول الأغلفة المعمارية وأنظمة التظليل المتقدمة، مع اهتمام بالتصميم البيئي والاستدامة.	أكثر من 35 سنة

منافسين محليين

Green Building Solutions (GBS)	شركة محلية تقدم حلول الأغلفة المعمارية المستدامة وتصميم المباني الصديقة للبيئة (الجزائر)
EcoBuild Tunisia	شركة متخصصة في المواد والحلول المعمارية المستدامة مع تركيز على الأغلفة والعزل (تونس)
Sustainable Facades Egypt	شركة تقدم تصميم وتنفيذ الأغلفة المعمارية التي تحسن الأداء الحراري والضوئي للمباني (مصر)
Desert Architecture Solutions	شركة محلية متخصصة في الحلول المعمارية للبيئات الصحراوية بما في ذلك الأغلفة والتظليل (المغرب)
Arabian Sustainable Design	شركة إقليمية تقدم حلول تصميم أغلفة معمارية مستدامة تناسب المناخات الحارة والجافة (الإمارات العربية المتحدة)

الموردون

الموردون المحليون للمواد الأولية	موردو أدوات التصنيع والمعالجة
• مزارعو النخيل • تعاونيات زراعية أو بلديات • ورش النجارة أو الحرفيين التقليديين	• موردو آلات القطع والتجفيف • موردو مواد البناء والمعدات

استراتيجيات التسويق: استراتيجية الانطلاق

- **التسويق الرقمي:** استخدام منصات التواصل الاجتماعي (مثل فيسبوك، إنستغرام، ولينكدإن) لنشر محتوى تفاعلي عن فوائد الغلاف المعماري "زارب."
- **الشراكات والتعاونات:** إقامة تحالفات استراتيجية مع شركات البناء ومكاتب التصميم المعماري لتعزيز انتشار "زارب" كجزء من حلول البناء المستدامة.
- **الحملات الإعلانية :** تنفيذ حملات إعلانية مستهدفة عبر الإنترنت تستهدف المستثمرين والمعماريين والمقاولين.
- **المحتوى التعليمي:** إنتاج محتوى تعليمي شامل (مقالات، فيديوهات، ندوات عبر الإنترنت) يوضح كيفية عمل الغلاف المعماري وأثره على البيئة الداخلية للمباني.
- **الترويج المباشر:** المشاركة في المعارض والفعاليات المعمارية والصناعية لتقديم عروض حية وتجارب عملية للغلاف المعماري.

استراتيجية التوسع:

- **تطوير مستمر للمنتجات والخدمات :** إطلاق تحديثات وتحسينات دورية في تصميم الغلاف المعماري وطرق تصنيعه وتركيبه، مع إضافة تقنيات جديدة لتحسين الأداء وزيادة القيمة المقدمة للعملاء.
- **دخول أسواق جديدة:** بعد ترسيخ وجود قوي في السوق المحلي، التوسع التدريجي إلى أسواق إقليمية ودولية مشابهة من حيث المناخ والاحتياجات، مثل دول الخليج وشمال إفريقيا.
- **شراكات استراتيجية موسعة :** بناء تحالفات مع شركات البناء، مكاتب التصميم، والموزعين الإقليميين لتوسيع قنوات التوزيع وتسريع انتشار "زارب" في الأسواق الجديدة.
- **تعزيز التفاعل مع العملاء:** إنشاء منصات تواصل مستمرة مع العملاء للاستماع لملاحظاتهم واحتياجاتهم، مما يساهم في تحسين المنتجات وتقديم دعم فني متميز يعزز رضا العملاء وولاءهم.

المحور الرابع: خطة الإنتاج والتنظيم

المعدات والآلات :

اسم العتاد	الكمية	السعر (دج)	السعر الإجمالي (دج)
منشار كهربائي يدوي	02	7,500	15,000
مثقاب كهربائي	02	6,000	12,000
الة رحي سعف النخيل (محلية الصنع)	01	18,000	18,000
طاولة عمل كبيرة	04	5,000	20,000
معدات تركيب (مفكات، مسامير، مطرقة...)	01 طقم	5,000	5,000
إطارات معدنية خفيفة لتثبيت البانوهات	10	1,500	15,000
طلاء واقٍ ضد الحشرات والرطوبة	5 علب	2,000	10,000
معدات حماية شخصية (نظارات، قفازات، أقنعة...)	4طقم	2,000	8,000
المجموع			**10,300**

احتياجات الطاقة والكهرباء

الخدمات	احتياجات الثلاثي(دج)	الزيادة ب 1%	السعر الإجمالي
الماء	3,000	30	3,030
الكهرباء	6,000	60	6,060
الإنترنت	4,500	45	4,545
صيانة معدات	5,000	50	5,050
نظافة الورشة و التخلص من النفايات	2,500	25	2,525
المجموع			**21,210**

1. توفير تيار كهربائي أحادي الطور (220V) لتشغيل المعدات اليدوية.
2. استخدام مولد كهربائي احتياطي لتفادي انقطاع التيار في الورشة.
3. استهلاك تقديري يومي للطاقة: بين 4 و6 كيلواط/ساعة حسب كثافة العمل.
4. إمكانية تركيب ألواح شمسية صغيرة لتشغيل الآلات الخفيفة وخفض التكاليف.

5. توفير نظام حماية كهربائية لضمان سلامة المستخدمين.
6. تجهيز الورشة بنقاط كهرباء متعددة لتوزيع الطاقة على جميع المحطات.

نظام الانتاجي: خطوات الإنتاج:

1. تصميم الغلاف المعماري حسب الطلب والقياسات الخاصة بالعميل.
2. تخصيص أبعاد وأشكال البانوهات حسب طلب كل عميل.
3. اقتناء المواد الأولية من بقايا النخيل (جذوع، سعف...).
4. تنظيف وتجهيز المواد باستخدام أدوات ورش محلية.
5. تشكيل أو رحي السعف لتكوين وحدات قابلة للتثبيت.
6. تركيب العناصر على إطارات حاملة معدنية خفيفة.
7. تجميع البانوهات في الورش وفق التصميم المطلوب.
8. تثبيت الغلاف كطبقة ثانية على الواجهات الزجاجية أو الخرسانية.
9. التأكد من التهوية والظل دون التأثير على الإضاءة الطبيعية.
10. تقديم خدمة تركيب أو تأجير التصميم بحقوق فكرية محفوظة.

احتياجات اليد العاملة والأجور:

المنصب	العدد	التخصص	الوظيفة	الأجر الشهري (دج)
مدير المشروع	01	إدارة المشاريع	تسيير عام, الإشراف على الإنتاج والعلاقات	60,000
مهندس معماري	01	تصميم معماري / إستشارة معمارية	تصميم البانوهات ومتابعة النماذج	55,000
مشرف ورشة	01	تقنيات البناء أو نجارة	تنظيم العمل داخل الورشة ومراقبة الجودة	45,000
عامل تصنيع	02	نجارة / تشكيل مواد طبيعية	تجهيز، نحت، تركيب مكونات الغلاف	35,000
تقني تركب ميداني	02	تركيب / تلحيم / تثبيت	تركيب الغلاف في المشاريع عند الزبائن	35,000
مساعد إداري / محاسب	01	محاسبة / سكرتارية	تسيير الحسابات والفواتير والمصاريف	30,000
مسؤول تسويق	01	تسويق	البحث عن زبائن، تسيير الطلبات والتواصل معهم	35,000
المجموع				**330,000**

المحور الخامس : الخطة المالية

تكاليف المشروع واهتلاك الاستثمار

تكاليف استثمارية

الأصول	التكلفة (دج)
العقار (كراء الورشة)	80,000
الآلات والمعدات	70,000
الأثاث والتجهيزات	90,000
رأس المال العامل	1,100,000
المجموع	**1,340,000**

التكاليف التشغيلية

الأصول	التكلفة (دج)
أجور العمال	330,000
فواتير الهاتف والانترنت والكهرباء والماء	70,000
مواد أولية	50,000
تنقلات فريق التركيب	8,000
إستهلاك أدوات ومصاريف ورشة خفيفة	5,000
تسويق وترويج رقمي وهوية بصرية	60,000
صيانة معدات وخدمات تقنية بصرية	10,000
المجموع	**533,000**

المحور السادس النموذج الاولي التجريبي

الصورة : الغلاف المعماري
المصدر الكاتب 2025

الصورة : الغلاف المعماري
المصدر : الكاتب 2025

الصورة : الغلاف المعماري
المصدر : الكاتب 2025

شرائح العملاء :	العلاقات مع العملاء :	القيم المقترحة :	الأنشطة الرئيسية :	الشركات الرئيسية :
- وزارة التعليم العالي. -المعماريون والمصممون -مكاتب الدراسات والمقاولات الخواص . -البلديات والمؤسسات العمومية. -شركات الإستثمار العقاري. -فنادق وبنقالو وبيوت ضيافة صحراوية.	-مكافئة الزبائن المتكررين بعروض وشراكات حصرية. -تقديم استشارات مجانية لاختيار التصميم الأنسب. -مرافقة الزبون تقنيًا أثناء التركيب وما بعد البيع. -تنظيم عروض وورشات تعريفية للمهنيين والمهتمين.	غلاف معماري مستوحى من التراث المحلي الصحراوي (الزرب). -يحافظ على الضوء الطبيعي ويقلل من الوهج والحرارة داخل المبنى. -متاح في شكل بانوهات مخصصة حسب مقاسات المشروع. -يُصنّع من مواد طبيعية محلية مثل جذوع وسعف النخيل المعاد تدويره. -حلّ بيئي مستدام وموفر للطاقة في المناطق الحارة. -تكلفة إنتاج منخفضة مقارنة بالأنظمة المعمارية الحديثة. -تصميم مثقّب يضيف لمسة جمالية وهوية بصرية مميزة للواجهة. -يدعم المعماريين والمصممين في تقديم حلول مبتكرة محليًا.	-تصميم الغلاف المعماري حسب مقاسات المشروع. -اختيار وتجهيز المواد الطبيعية (جذوع النخل، السعف...). -تصنيع البانوهات في الورشة وتجميع المكونات. -تثقيب وتشكيل الألواح للحصول على الوظيفة الجمالية والبيئية. -التنسيق مع المهندسين والمصممين لضبط الخصائص التقنية. -تركيب الغلاف في موقع المشروع حسب المعايير المتفق عليها. -ضمان الجودة ومتابعة ما بعد التركيب.	-موردو جذوع وسعف النخيل من الفلاحين المحليين. -ورشات حرفية للتقطيع والتشكيل. -مورّدون لمواد التثبيت والطلاء محليًا. -مكاتب دراسات ومهندسون معماريون للتعاون في المشاريع. -مؤسسات عمومية أو بلديات تهتم بالواجهات المستدامة. -شركاء في النقل والتوزيع لتوصيل البانوهات الجاهزة. - مستشارون تقنيون أو جامعيون لتطوير الأداء البيئي للمنتج. - منصات رقمية للترويج والبيع (مواقع تواصل، متاجر إلكترونية).
قنوات التوزيع : **- التواصل المباشر مع المهندسين والمكاتب التقنية.** - المشاركة في المعارض والفعاليات المعمارية. - عينات تجريبية تُعرض للبلديات والمهنيين. شراكات مع مقاولين ومكاتب دراسات. - التسويق الرقمي عبر وسائل التواصل الاجتماعي (فيسبوك، إنستغرام...).	**الموارد الرئيسية :** -جذوع وسعف النخيل المعاد تدويره كمادة أولية أساسية. - فريق تقني من الحرفيين والمركّبين. - فريق تصميم (مصمّم أو مهندس معماري). - شبكة علاقات مع الموردين والمعماريين. - نموذج التصميم المثقّب الخاص بالزرب (كملكية فكرية).			

المصادر والإيرادات :

- بيع بانوهات مثقبة مخصصة حسب مقاسات المشروع.
- تركيب الغلاف المعماري في الموقع مقابل تكلفة خدمة.
- تأجير حقوق التصميم كملكية فكرية لمكاتب الدراسات.
- تنظيم ورشات تكوينية مدفوعة للحرفيين حول طريقة التصنيع.
- اتفاقيات طويلة الأمد مع بلديات أو مؤسسات لبناء واجهات.
- تقديم صيانة أو تحديث للغلاف مقابل رسوم إضافية

هيكل التكاليف :

تكاليف ثابتة : أجور العاملين الدائمين. تكاليف كراء أو تهيئة المقر أو الورشة./ شراء العتاد والآلات الأساسية للإنتاج./ مصاريف الكهرباء والإنترنت والماء. مصاريف إدارية (ترخيص، تسجيل).

تكاليف متغيرة : المواد الأولية (جذوع، سعف نخل، طلاء، براغٍ...). تكلفة الصيانة الدورية للآلات. /أجور العمال المؤقتين أو الموسميين حسب الطلب/. النقل والتوصيل نحو مواقع المشاريع/. التغليف والتعبئة عند تسليم البانوهات/. استهلاك إضافي للكهرباء عند فترات الإنتاج المرتفع.