

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université 8 Mai 1945 Guelma
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département de l'Architecture

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de :

Master En Architecture

Filière : **ARCHITECTURE ENVIRONNEMENT ET TECHNOLOGIE.**

Présentée par

Benchehida Rayane

Intitulée

Amélioration du confort thermique face aux enjeux climatiques
Projet complexe touristique à Maouna, Guelma.

Sous la direction de : Mme CHALABI Amina

Année Universitaire : 2024 – 2025

Remerciements

Avant tout, nous remercions ''Allah'' le tout puissant de nous avoir donné la santé, la force, le courage, la patience, la persistance et nous a permis d'exploiter les moyens disponibles à fin d'accomplir ce modeste travail.

Merci de nous avoir éclairé le chemin de la réussite.

Nous adressons nos plus sincères remerciements à notre encadreur **Madame CHALABI** qui nous dirigées ce travail avec une grande rigueur scientifique, sa patience, ses conseils, sa grande disponibilité tout au long de la réalisation de ce mémoire, ainsi pour le temps qu'il a bien voulu nous consacrer et sans lui ce mémoire n'aurait jamais vu le jour.

Nous exprimons nos profonds remerciements aux membres de jury qui vont juger notre recherche :

Monsieur professeur à l'université de Guelma qui nous fait l'honneur de présider ce jury.

Dédicaces

À l'aide de dieu "Allah" tout puissant
Qui m'a tracé le chemin de ma vie,
J'ai pu réaliser ce travail.

Je dédie ce travail à ma famille spécialement aux personnes les plus chères au monde. Mes chers parents qui sont la lumière de mes yeux, l'ombre de mes pas et le bonheur de ma vie. Qui m'ont apporté son appui durant toutes mes années d'études, pour ses sacrifices et soutien et qui m'ont donné la tendresse, la confiance, le courage et la sécurité.

À ma très belle chère mère **Saida** ; tu es l'exemple de dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi, et puisse Dieu le tout puissant te préserver, t'accorder la santé, longue vie et bonheur. Je t'aime Maman.

À mon très cher père **Saïd** ; Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être. Ce travail est le fruit de tes sacrifices qui tu as consentis pour mon éducation et ma formation, et puisse dieu t'accorder santé et longue vie. Je t'aime Papa.

À mon petit très cher frère unique ; Kossay

À mes très chères sœurs ; Zeyneb et Selma, et son fils Joud

À mes chères amies ; **DJihan, Warda, Leila, Nesrine, Nourhane, Amani et Maya**

Je remercie toutes les personnes que je n'ai pas pu citer leurs noms ici, et qui ont participé de près ou de loin, directement ou indirectement à la réalisation de ce travail.

À tous ceux qui aiment la science.

Rayane

Résumé

Concevoir un bâtiment capable d'assurer naturellement le chauffage, le rafraîchissement et l'éclairage, tout en garantissant une haute performance énergétique, constitue aujourd'hui un défi majeur de l'architecture durable, notamment face aux enjeux climatiques croissants. Dans ce contexte, l'enveloppe du bâtiment – et en particulier le système de façade double peau – joue un rôle fondamental dans la régulation thermique et la réduction des consommations énergétiques.

En Algérie, et plus particulièrement dans les zones montagneuses comme Maouna (wilaya de Guelma), les contraintes climatiques telles que les écarts thermiques importants et les conditions météorologiques rigoureuses exigent des solutions architecturales adaptées. Ce mémoire s'inscrit dans une démarche de conception durable d'un complexe touristique de montagne, alliant confort thermique, intégration environnementale et performance énergétique.

L'étude repose sur conception et intégration d'un système de double peau à moucharabieh moderne adaptés au climat local, dans une stratégie bioclimatique globale visant à optimiser le confort intérieur tout en limitant l'impact sur l'environnement. Une attention particulière est portée à la configuration architecturale du projet, à travers des dispositifs passifs de ventilation, d'isolation et de régulation de la lumière naturelle.

L'évaluation des performances thermiques a été réalisée à l'aide du logiciel Archiwizard, permettant des simulations thermiques dynamiques afin d'étudier le comportement du bâtiment selon différents scénarios climatiques et architecturaux. Ces analyses permettent de valider les choix de conception et de démontrer l'efficacité des solutions mises en œuvre.

Les mots clés

Confort thermique. Complexe Touristique. façade double peau

Abstract

Designing a building that is naturally heated, cooled, and lit while ensuring high energy performance is one of the major challenges of sustainable architecture, especially in light of increasing climate concerns. In this context, the building envelope — particularly the double-skin façade system — plays a crucial role in thermal regulation and energy consumption reduction.

In Algeria, especially in mountainous areas like Maouna (Guelma province), climate constraints such as significant thermal variations and harsh weather conditions require adapted architectural solutions. This thesis adopts a sustainable approach in the design of a mountain tourism complex, combining thermal comfort, environmental integration, and energy performance.

The study focuses on design and Integration of a Modern Mashrabiya Double-Skin Façade System adapted to the local climate, within a bioclimatic strategy aiming to optimize indoor comfort while minimizing environmental impact. Special attention is given to the architectural configuration of the project through passive systems for ventilation, insulation, and natural lighting control.

Thermal performance was evaluated using Archwizard software, which enabled dynamic thermal simulations to assess the building's behavior under various climatic and architectural scenarios. These analyses validated the design choices and demonstrated the effectiveness of the proposed solutions.

Keywords

Thermal comfort. Tourist Complex. Double-Skin Façade

الملخص

يُعد تصميم مبنى يتم تدفئته وتبريده وإضاءته بشكل طبيعي مع ضمان أداء طاقتي عالٍ أحد التحديات الكبرى في العمارة المستدامة، خاصة في ظل التغيرات المناخية المتزايدة. وفي هذا السياق، تلعب الواجهة ذات الغلاف المزدوج دورًا أساسيًا في تنظيم الحرارة وتقليل استهلاك الطاقة.

في الجزائر، وخاصة في المناطق الجبلية مثل منطقة ما ونة بولاية قالمة، تفرض الظروف المناخية الصعبة، مثل التغيرات الحرارية الكبيرة والطقس القاسي، حلولاً معمارية تتناسب مع خصوصيات المكان. يندرج هذا البحث ضمن مقاربة تصميمية مستدامة لإنشاء مجمع سياحي جبلي يجمع بين الراحة الحرارية والتكامل البيئي والكفاءة الطاقوية.

تركز الدراسة على تصميم ودمج نظام الواجهة ذات الجلد المزدوج بمشبك مشربية حديث تتوافق مع المناخ المحلي، ضمن استراتيجية معمارية بيئية تهدف إلى تحسين الراحة الداخلية مع التقليل من التأثير البيئي. كما تم اعتماد آليات سلبية للتهوية والعزل والسيطرة على الإضاءة الطبيعية ضمن تصميم المشروع.

تم تقييم الأداء الحراري باستخدام برنامج Archwizard ، الذي أتاح إجراء محاكاة حرارية ديناميكية لدراسة سلوك المبنى تحت سيناريوهات مناخية ومعمارية مختلفة. وقد ساهمت هذه التحليلات في تأكيد نجاعة الخيارات المعتمدة في التصميم.

الكلمات المفتاحية :

الراحة الحرارية. مجمع سياحي . واجهة مزدوجة الغلاف

Table des matières

Résumé.....	I
Table des matières	IV
Liste de figures	XI
Liste des tableaux	XVI

Chapitre introductif

1. Introduction.....	1
2. Problématique de la recherche.....	1
3. Les hypothèses.....	3
4. Motivation de choix de thème	3
5. Choix de site	3
6. Objectifs.....	3
7. <u>La méthodologie et structure de mémoire</u>	4

Première partie: Approche théorique

Chapitre I : Le tourisme de montagne

<u>I. Le tourisme</u>	6
<u>I.1. Définition du tourisme</u>	6
<u>I.2. Aperçu historique du tourisme</u>	7
<u>I.2.1. L'Antiquité : les prémices du tourisme</u>	7
<u>I.2.2. Le XVIIe siècle : l'émergence du "Grand Tour"</u>	7
<u>I.2.3. La Révolution industrielle : un tournant décisif</u>	7
<u>I.2.4. Le XXe siècle : la démocratisation du tourisme</u>	8
<u>I.3. Les différentes formes de tourisme</u>	8
<u>I.4. Le rôle du tourisme</u>	10
<u>I.4.1. Rôle culturel</u>	10
<u>I.4.2. Rôle social</u>	11

I.4.3.	<u>Rôle économique</u>	11
I.4.4.	<u>Rôle environnemental</u>	11
I.5.	<u>Les impacts du tourisme</u>	11
I.5.1.	<u>Impacts positifs</u>	11
I.5.2.	<u>Impacts négatifs</u>	12
I.6.	<u>Modalités du tourisme</u>	12
I.7.	<u>Les Facteurs Influant sur le Tourisme</u>	13
I.8.	<u>Le tourisme dans le monde</u>	14
I.9.	<u>Le tourisme en Algérie</u>	14
I.9.1.	<u>Les Phases de Croissance du Tourisme en Algérie</u>	14
I.9.2.	<u>Les points Faibles du tourisme algérien</u>	15
I.9.3.	<u>Les points forts de l’offre touristique algérienne</u>	16
II.	<u>Tourisme de montagne</u>	17
II.1.	<u>Définition des notions</u>	17
II.1.1.	<u>Une montagne</u>	17
II.1.2.	<u>La notion de tourisme en zone de montagne</u>	17
II.1.3.	<u>Tourisme de Montagne</u>	17
II.2.	<u>La montagne en Algérie</u>	18
II.3.	<u>Les objectifs du tourisme de montagne</u>	18
II.4.	<u>Le rôle de tourisme de montagne</u>	18
II.5.	<u>Les différents types d’équipements touristiques</u>	20

Chapitre II : Optimisation du confort thermique par les façades double peau : intégration des matériaux durables dans une stratégie architecturale adaptée au climat local

I.	Climat et confort thermique.....	22
I.1.1.	Climat	22
I.2.	Le confort thermique.....	25

I.2.1.	Notion de confort thermique.....	25
I.2.2.	Méthodes d'évaluation du confort thermique.....	25
I.2.3.	Le confort d'hiver	27
I.2.4.	Le confort d'été.....	27
I.3.	Les stratégies bioclimatiques et architecturales pour l'amélioration du confort thermique.....	27
I.3.1.	Optimisation de l'orientation du bâtiment.....	27
I.3.2.	Gestion des apports solaires.....	27
I.3.3.	Isolation thermique renforcée	27
I.3.4.	Ventilation naturelle maîtrisée.....	27
I.3.5.	Utilisation de la végétation	28
I.3.6.	Systèmes solaires passifs	28
I.3.7.	Utilisation de matériaux adaptés :.....	28
II.	La façade double peau	28
II.1.	Définition.....	29
II.2.	Les composants de la façade de type double-peau :.....	29
II.3.	Type du vitrage et son emplacement.....	30
II.3.1.	Importance du type de vitrage.....	30
II.4.	Types de façade double peau.....	34
II.4.1.	Les façades ventilées.....	34
II.4.2.	Les façades intelligentes grâce à des brises de soleil automatisé	34
II.5.	Ventilation dans les FDP	34
II.5.1.	Stratégies de ventilation des "façades de type double-peau :	35
II.6.	Le mode de fonctionnement.....	35
II.7.	Les Avantages de la façade double peau	37

III.	Le moucharabieh	37
III.1.	Définition.....	37
III.2.	Fonctions du moucharabieh moderne en confort thermique	38
IV.	Matériaux écologiques.....	38
IV.1.	Définition matériaux écologiques :	38
IV.2.	Caractéristiques principales des matériaux écologiques :.....	38
IV.3.	Exemples concrets de matériaux écologiques	39
IV.4.	Le rôle du bois dans la régulation thermique des espaces bâtis	40
 Chapitre III : Analyse des exemples		
	Exemple 01: Danling Lao'e Mountain Resort / epos architecture	43
I.	Présentation générale	43
II.	Etude extérieure	44
II.1.	La situation géographique de l'hôtel	44
II.2.	Ses limites.....	44
II.3.	Le plan de masse de l'hôtel	45
II.4.	L'orientation.....	45
II.5.	Volumétrie et forme	45
II.6.	Accessibilité et circulation	46
II.7.	Stationnements et espaces verts	47
II.8.	La façade	47
II.9.	Système de construction.....	48
II.10.	Etude intérieur	48
III.	Programme d'hôtel	50
	Exemple 02: Hôtel El MOUNTAZAH	51
I.	Présentation générale.....	51

II.	Etude extérieure	52
II.1.	La situation géographique de l'hôtel	52
II.2.	Ses limites.....	53
II.3.	L'intégration du projet dans le site.....	53
II.4.	L'intégration de projet dans le village.....	53
II.5.	Le plan de masse de l'hôtel	54
II.6.	L'orientation.....	55
II.7.	Volumétrie et forme	55
II.8.	Accessibilité et circulation	Erreur ! Signet non défini.
II.9.	Stationnements et espaces verts	56
II.10.	La façade	Erreur ! Signet non défini.
II.11.	Système de construction.....	57
III.	Etude intérieur	Erreur ! Signet non défini.
III.1.	Les plans.....	58
IV.	Programme d'hôtel	Erreur ! Signet non défini.
Exemple 03 : La Clusaz (Haute Savoie)		61
I.	Présentation.....	61
II.	Situation.....	Erreur ! Signet non défini.
III.	Résidence de tourisme Mendi Alde à la Clusaz	Erreur ! Signet non défini.
III.1.	Etude du plan de masse	Erreur ! Signet non défini.
III.2.	Etude intérieure	Erreur ! Signet non défini.
III.3.	Analyse de la partie commune de la résidence.....	Erreur ! Signet non défini.

Deuxième partie: Approche analytique

Chapitre I : Analyse de terrain d'intervention et Programmation

I.	Analyse de site d'intervention	Erreur ! Signet non défini.
----	--------------------------------------	------------------------------------

I.1. Présentation de la ville	72
I.1.1. Situation géographique de la ville de Guelma	72
I.2. Analyse climatique de la ville Guelma	74
II. Le terrain.....	80
II.1. Choix du terrain.....	Erreur ! Signet non défini.
II.2. Situation et délimitation	Erreur ! Signet non défini.
II.3. Accessibilité	Erreur ! Signet non défini.
II.4. L'étude climatologique.....	Erreur ! Signet non défini.
II.5. Caractéristiques naturelles.....	Erreur ! Signet non défini.
III. Programmation	84
III.1. Définition de programme	Erreur ! Signet non défini.
III.2. L'échelle d'appartenance	Erreur ! Signet non défini.
III.3. Les usagers	Erreur ! Signet non défini.
III.4. Recommandations stratégiques	Erreur ! Signet non défini.
III.5. Capacité d'accueil	Erreur ! Signet non défini.
III.6. Le programme de notre projet.....	Erreur ! Signet non défini.
IV. Les projets développés.....	86
IV.1. Le programme de l'hôtel	87
IV.2. Le bungalow	Erreur ! Signet non défini.
Chapitre II : Conception et simulation architecturale	
I. La genèse et démarche du projet	Erreur ! Signet non défini.
I.1. Etape 01 : les axes principaux.....	Erreur ! Signet non défini.
I.2. L'organisation spatiale et fonctionnelle (zoning)	Erreur ! Signet non défini.
I.3. Le processus de conception.....	93
II. Plan de masse.....	Erreur ! Signet non défini.
II.1. Accessibilité.....	Erreur ! Signet non défini.

III. La simulation énergétique : un levier pour une conception architecturale durable	Erreur !
Signet non défini.	
III.1. Définition de la simulation dans le cadre de la conception architecturale	Erreur !
Signet non défini.	
III.2. Typologie, avantages et limites de la simulation architecturale.....	96
III.2.1. La simulation thermique.....	96
III.2.2. La simulation thermique dynamique	96
III.3. Les atouts de la simulation thermique dynamique	Erreur ! Signet non défini.
III.4. La simulation thermique dynamique dans le processus de la conception architecturale	97
III.5. Définition d'archiWizard	Erreur ! Signet non défini.
III.6. Processus de simulation : approche et paramétrage	Erreur ! Signet non défini.
III.6.1. Préparation de la maquette sur Revit	99
III.6.2. Conception et intégration d'un système de double peau à moucharabieh moderne	101
III.6.3. Modélisation paramétrique de la façade double peau sur Revit.....	101
III.6.4. Visualisation architecturale de la façade dans Twinmotion..	Erreur ! Signet non défini.
III.7. Étapes générales pour importer un fichier Revit (.rvt) dans ArchiWIZARD :	102
III.7.1. Exporter le fichier Revit en format compatible	102
III.8. Interprétation des résultats de la simulation thermique.....	104
III.9. Analyse de l'imagerie solaire et stratégies de contrôle thermique passif.....	105
III.10. Moucharabieh moderne – système de refroidissement passif	106
III.11. Résultat global et impact	106

Liste de figures

Première partie: Approche théorique		
Chapitre I : Tourisme de Montagne		
Figure I.1	Classification des formes de tourisme suivant le lieu, l'activité et le mode d'hébergement.	8
Figure I.2	Tourisme d'affaire.	9
Figure I.3	Le tourisme balnéaire.	9
Figure I.4	Le tourisme de santé.	9
Figure I.5	Le tourisme culturel.	9
Figure I.6	Le tourisme saharien.	10
Figure I.7	Le tourisme sportif.	10
Figure I.8	Le tourisme d'agrément.	10
Figure I.9	Le tourisme de montagne.	18
Figure I.10	Les bienfaits du tourisme.	19
Figure I.11	Hôtel.	20
Figure I.12	Hôtel.	20
Figure I.13	Les gîtes ruraux.	20
Figure I.14	Le camping.	20
Figure I.15	Bungalows.	21
Figure I.16	Complexe touristique.	21
Figure I.17	Les Motels.	21
Chapitre II : Optimisation du confort thermique par les façades double peau : intégration des matériaux durables dans une stratégie architecturale adaptée au climat local		
Figure II.1	Carte du monde avec les différentes zones climatiques.	24
Figure II.2	Diagrammes bioclimatiques d'Olgyay.	26
Figure II.3	Diagramme bioclimatique de Givoni.	26
Figure II.4	Coupe et plan de façade double peau.	29
Figure II.5	Façade de type double-peau" et ses différents composants.	30
Figure II.6	Différents types de ventilation du canal de la "façade de type double-peau".	31
Figure II.7	Store à lamelles horizontales.	32
Figure II.8	Un canal de façade double peau.	33

Figure II.9	Présente le mode de ventilation été/hiver.	36
Figure II.10	Le moucharabieh.	37
Figure II.11	Le bois.	39
Figure II.12	Le chanvre.	39
Figure II.13	L'argile.	39
Figure II.14	Le textile, recyclé.	40
Chapitre III : Analyse des exemples		
Figure III.1	Hôtel Danling Lao'e Mountain Resort.	43
Figure III.2	Situation géographique de l'hôtel.	44
Figure III.3	Situation géographique de l'hotel.	44
Figure III.4	Plan de masse.	45
Figure III.5	Volumétrie.	46
Figure III.6	Photo de l'accès principale.	46
Figure III.7	Photo de l'accès secondaire.	46
Figure III.8	Photo de parking.	47
Figure III.9	Façade Nord -Est.	47
Figure III.10	Façade Nord-Ouest	47
Figure III.11	Une coupe verticale	48
Figure III.12	Plan de rez-de-chaussée.	49
Figure III.13	Plan de premier étage.	49
Figure III.14	Hôtel el MOUNTAZAH.	52
Figure III.15	Situation géographique de MOUNTAZAH.	52
Figure III.16	Situation géographique de MOUNTAZAH.	53
Figure III.17	L'intégration de l'hôtel	53
Figure III.18	D'hôtel El Mountazah.	54
Figure III.19	Coupe sur l'hôtel MOUNTAZAH.	54
Figure III.20	Plan de masse de l'hôtel.	55
Figure III.21	Plan de masse de l'hôtel.	55
Figure III.22	Carte stationnement de l'hôtel.	56
Figure III.23	Carte stationnement de l'hôtel.	56
Figure III.24	Stationnement de l'hôtel.	56

Figure III.25	Façade nord 2B de l'hôtel.	57
Figure III.26	Façade nord 2A de l'hôtel.	57
Figure III.27	Le bois à l'intérieur pour la décoration et les ambiances.	58
Figure III.28	Le béton et la pierre comme éléments porteurs et de décoration.	58
Figure III.29	Plan de premier sous-sol.	58
Figure III.30	Plan de deuxième sous-sol	59
Figure III.31	Plan de rez-de-chaussée	59
Figure III.32	Plan de rez-de-chaussée.	60
Figure III.33	La Clusaz.	61
Figure III.34	La Clusaz.	62
Figure III.37	La résidence Mendi Alde.	62
Figure III.37	Plan de masse de la résidence Mendi Alde.	63
Figure III.37	La résidence Mendi Alde.	64
Figure III.38	Accessibilité de la Clusaz	64
Figure III.39	Bâtiment A de la résidence Mendi Alde.	65
Figure III.40	Plan RDC du bâtiment A	65
Figure III.41	Plan RDC du bâtiment A.	65
Figure III.42	Plan 1 ^{er} étage du bâtiment A.	66
Figure III.43	Plan 2 ^{ème} étage du bâtiment A.	66
Figure III.44	Plan 3 ^{ème} étage du bâtiment A.	66
Figure III.45	Plan 4 ^{ème} étage du bâtiment A.	67
Figure III.46	Plan appartement T1.	67
Figure III.47	Plan appartement T3.	68
Figure III.48	Plan appartement T2 bâtiment A.	68
Figure III.49	Plan appartement T1 bâtiment B.	69
Figure III.50	Plan appartement T2 bâtiment D.	69
Figure III.51	Plan appartement T2 bâtiment E.	70
Figure III.52	Plan RDC de l'hôte.	70
Figure III.53	Plan sous-sol de l'hôtel.	71
Deuxième partie: Approche analytique		
Chapitre I : Analyse de terrain d'intervention et Programmation		

Figure I.1	La situation de la wilaya de Guelma.	72
Figure I.2	La situation de la wilaya de Guelma.	73
Figure I.3	Températures et précipitations moyennes.	74
Figure I.4	Diagramme d'ensoleillement et couverture nuageuse.	75
Figure I.5	Diagramme de températures à Guelma.	76
Figure I.6	Diagramme Répartition des précipitations.	77
Figure I.7	Diagramme de vitesse de vent à Guelma.	78
Figure I.8	Le diagramme frontal de Guelma.	78
Figure II.9	Le diagramme polaire de Guelma montrant la zone de surchauffe.	79
Figure I.10	Le diagramme psychrométrique de Guelma.	79
Figure I.11	Situation du terrain.	80
Figure I.12	La situation du terrain par rapport au ZTE,	80
Figure I.13	Route N ° 162	81
Figure I. 14	Existence d'un parking en face le terrain (Source : auteur en 2025)	81
Figure I.15	Données climatiques du terrain	81
FigureI.16	Étude d'ensoleillement pendant les 03 sollicités par le logiciel Ecotect.	82
Figure I.17	La rose du vent dans les 4 saisons de la wilaya de Guelma.	82
Figure I.18	Coupe topographique sur le terrain	83
Chapitre II : Conception et simulation architecturale		
Figure II.1	Les différents accès du terrain.	92
Figure II.2	Principe de conception	93
Figure II.3	Principe de conception	93
Figure II.4	Principe de conception	94
Figure II.5	Schéma de principe	94
Figure II.6	Plan de masse	95
Figure II.7	Schéma montrant le rôle de la simulation thermique dynamique dans le processus de la conception architecturale	98
Figure II.8	Logiciel Archiwizard	98
Figure II.9	Plan sur revit	99
Figure II.10	Volume de projet	100

Figure II.11	Traitement de façade	100
Figure II.12	Traitement de façade	101
Figure II.13	Traitement de façade	102
Figure II.14	Exporter le fichier Revit en format compatible.	102
FigureII.15	Lancement d'ArchiWIZARD et intégration du fichier IFC	103
Figure II.16	Préparer la maquette pour l'analyse énergétique	104
Figure II.17	L'imagerie solaire et stratégies de contrôle thermique Passif	105
FigureII.18	Les résultats de l'imagerie solaire.	106
Figure II.19	Les résultats de l'imagerie solaire.	106
Figure II.20	Graphiques permettent d'identifier clairement les postes de consommation énergétique	108
Figure II.21	La cartographie lumineuse	110
Figure II.22	Diagramme de pertes thermiques	111

Liste des Tableaux

Première partie: Approche théorique		
Chapitre I : Tourisme de Montagne		
Tableaux.I.1	Les différentes formes de tourisme.	9
Tableaux I.2	Les différents types d'équipements touristiques	21
Chapitre II : Optimisation du confort thermique par les façades double peau : intégration des matériaux durables dans une stratégie architecturale adaptée au climat local		
Tableaux II.1	Exemples concrets de matériaux écologiques	40
Chapitre III : Analyse des exemples		
Tableaux III.1	Programme d'hôtel Danling Lao'e Mountain Resort	51
Tableaux III.2	Programme d'hôtel L EL MOUNTAZAH	61
Deuxième partie: Approche analytique		
Chapitre I : Analyse de terrain d'intervention et Programmation		
Tableaux I.1	Hauteur et azimut du soleil.	78
Tableau I.1	Programme retenue du complexe	87
Tableau I.2	Programme retenue de l'hôtel	87
Tableau I.3	Programme de bungalow	90

PARTIE THEORIQUE

CHAPITRE INTRODUCTIF

Chapitre introductif

1. Introduction

Le Tourisme vert et le tourisme durable désignent la même pratique, celle d'un tourisme axé sur la préservation de l'environnement, à travers des pratiques responsables. L'Organisation Mondiale du Tourisme définit le tourisme vert comme "un tourisme qui tient pleinement compte de ses impacts économiques, sociaux et environnementaux actuels et futurs, en répondant aux besoins des visiteurs, des professionnels, de l'environnement et des communautés d'accueil". [1]

On appelle changement climatique, les modifications du climat accompagnées d'une augmentation générale des températures moyennes à un niveau mondial. Ces modifications sont dues à l'augmentation de la concentration des gaz à effet de serre présents dans l'atmosphère. [2]

Le confort thermique dans un bâtiment se définit comme une sensation de bien-être ressentie par les occupants en fonction de leur environnement intérieur. Il est étroitement lié à l'équilibre entre la température interne du corps humain et la température ambiante du logement. Elle peut être influencée par plusieurs facteurs tels que la température de l'air, l'humidité, la qualité de l'air, les mouvements d'air et la température des parois. [3]

Atteindre un confort thermique optimal est un enjeu majeur qui contribue à minimiser la consommation d'énergie tout en assurant une température intérieure agréable et constante. Cela implique l'application de diverses techniques et principes de construction. [4]

De plus, il faut noter que le confort thermique n'est pas statique. Sa perception est subjective et varie d'un individu à l'autre, étant influencée par plusieurs facteurs. [5]

2. Problématique de la recherche

Au cours des dernières décennies, le monde a été témoin d'un bilan environnemental préoccupant, marqué par la dégradation accélérée des écosystèmes, l'épuisement des ressources naturelles et une hausse inquiétante des émissions polluantes. Ce constat alarmant coïncide avec une croissance continue des besoins énergétiques, notamment dans le secteur du bâtiment, qui consomme une part importante de l'énergie disponible pour assurer le confort thermique des usagers.

CHAPITRE INTRODUCTIF

Dans ce contexte, la prise en compte des principes de conception bioclimatique s'impose comme une alternative durable. Elle permet de réduire la consommation d'énergie, d'exploiter les ressources naturelles (soleil, végétation, orientation) et de favoriser un habitat sain, économe et respectueux de l'environnement. Cette démarche est particulièrement pertinente dans le cadre du développement touristique, notamment en milieu montagneux, où les conditions climatiques sont spécifiques et les écosystèmes sensibles. [6]

En Algérie, le tourisme constitue aujourd'hui une opportunité stratégique pour la diversification économique, notamment face à la diminution des revenus issus des hydrocarbures. Pourtant, malgré son immense richesse naturelle, culturelle et patrimoniale, le pays peine à concrétiser un véritable essor touristique durable. [7]

La région de Guelma possède des potentialités touristiques considérables à même de constituer une source de revenus non négligeables pour la wilaya. Elle dispose à ce titre d'un large éventail d'opportunités notamment thermales, culturelles, historiques, (vestiges, monuments, ruines, etc....), et un riche et varié patrimoine naturel. Dans ce cadre plusieurs formes de tourisme peuvent être développées en l'occurrence, le tourisme de montagne, scientifique ; éco-tourisme, tourisme climatique et tourisms sportif, etc. [8]

La montagne de Mahouna, en particulier, est un site emblématique de Guelma. Elle se distingue par sa biodiversité remarquable, ses qualités paysagères uniques et sa valeur symbolique forte dans l'imaginaire local. Toutefois, le manque d'équipements touristiques durables, l'augmentation de la fréquentation et la vulnérabilité de son environnement rendent indispensable une nouvelle approche de développement touristique. Il devient crucial de concevoir des espaces d'accueil touristiques qui assurent à la fois un confort thermique optimal pour les visiteurs et une intégration harmonieuse dans le cadre naturel existant, sans causer de nuisances écologiques. [9]

Cela nous guide à poser la question suivante :

"Quelles solutions architecturales et techniques permettent d'améliorer le confort thermique intérieur des bâtiments touristiques, afin de répondre efficacement aux enjeux climatiques actuels, tout en minimisant leur impact environnemental ?"

Comment les appliquer dans le cas d'un complexe touristique situé dans les hauteurs de Mouna à Guelma ?

3. Les hypothèses

L'hypothèse suivante ont été émises pour tenter de répondre au problème mis en perspective.

L'utilisation de matériaux écologiques et de traitements adaptés des façades permettrait d'assurer un confort thermique intérieur durable dans le complexe touristique, tout en minimisant l'impact environnemental.

4. Motivation de choix de thème

Ce qui m'a attirée à choisir ce thème, c'est l'importance croissante du tourisme dans notre société, ainsi que les défis climatiques auxquels nous sommes confrontés aujourd'hui. Le confort thermique est devenu un élément essentiel dans la conception architecturale, surtout dans les régions chaudes comme celle de Maouna, à Guelma, où le climat influence fortement le bien-être des usagers.

Ce thème m'a également intéressée car :

Il permet de valoriser les ressources naturelles locales tout en intégrant des solutions durables.

Il répond à une problématique réelle : comment offrir un confort thermique optimal dans un contexte climatique difficile, sans nuire à la nature.

5. Choix de site

Le site de Maouna, à Guelma, présente un fort potentiel touristique grâce à ses ressources naturelles et son environnement attractif. Concevoir un complexe touristique dans cette région tout en intégrant des stratégies passives et actives d'amélioration du confort thermique représente un défi pertinent et d'actualité. Ce thème permet ainsi de concilier attractivité touristique, performance énergétique et adaptation au changement climatique.

6. Objectifs

- **Identifier les solutions d'isolation thermique les plus efficaces et écologiques.**
- **Réduire la consommation énergétique des bâtiments.**
- **Promouvoir l'usage de matériaux durables et respectueux de l'environnement.**

CHAPITRE INTRODUCTIF

- **Optimiser l'intégration des solutions passives pour le confort thermique.**
- **Favoriser l'adaptation thermique des bâtiments existants.**

7. La méthodologie et structure de mémoire

➤ **Partie introductive**

Il présente le contexte général du tourisme durable, la problématique du confort thermique face au changement climatique, l'intérêt du site de Maouna à Guelma, les objectifs de la recherche, l'hypothèse principale ainsi que la motivation du choix du thème.

➤ **La première partie : approche théorique**

Elle consiste à donner une vision générale sur notre thème de recherche et à définir le cadrage théorique basé sur la recherche documentaire basé sur des ouvrages, revus, article...etc. et un bref aperçu historique sera intégré sans cette phase, pour mieux comprendre la genèse de chaque notion, analyse des exemples du complexe touristique.

Composé de trois (3) chapitres :

Dans le 1er chapitre, on va aborder le tourisme et leurs concepts, leur évolution à travers le temps, types, rôles et objectif de ce dernier, la notion de tourisme de montagne avec ses types et forme, leur rôle et objectif qui est l'élément principale de notre recherche.

Dans le 2eme chapitre, on va Il s'agit d'une revue bibliographique abordant les concepts fondamentaux liés au thème de recherche, en particulier les notions de confort thermique, de façades double peau et de matériaux écologiques, ainsi que leur impact sur les équipements écotouristiques en milieu montagneux

Dans le troisième chapitre, on va opter pour une analyse des exemples afin d'entier les principales recommandations qui vont nous aider à formuler nos enjeux et objectifs d'intervention sur notre site.

➤ **La deuxième partie : approche analytique**

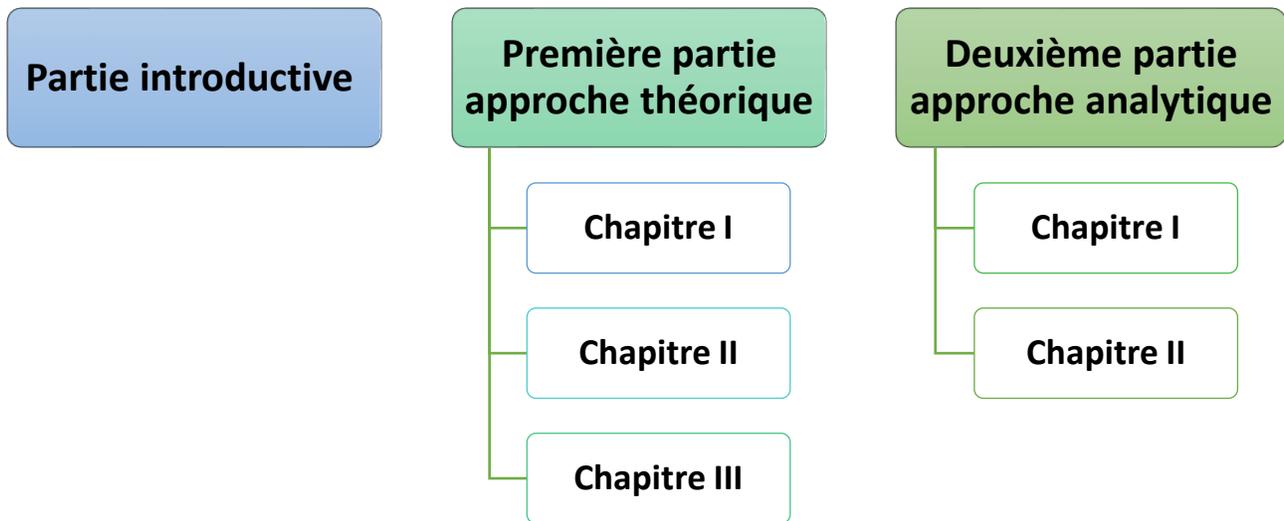
Cette deuxième partie s'articule autour de deux chapitres. Son objectif est de vérifier l'hypothèse émise en s'appuyant sur des outils méthodologiques aptes à mener à des résultats fiables.

Composé de trois (2) chapitres :

Dans le 1er chapitre : élaborer une analyse sur le terrain d'intervention, où notre projet sera projeté, programmation et conception

CHAPITRE INTRODUCTIF

Dans le 2eme chapitre : Ce dernier chapitre présente la conception architecturale du complexe écotouristique ainsi que la partie pratique du travail, incluant les simulations thermiques réalisées à l'aide du logiciel Archiwizard.



**CHAPITRE I : LE TOURISME DE
MONTAGNE**

Introduction

Ce chapitre a pour objectif d'explorer le concept du tourisme de montagne, en présentant plusieurs définitions permettant de mieux comprendre cette forme particulière de tourisme. Nous aborderons son évolution à travers l'histoire, ainsi que les différentes formes et activités qu'il englobe.

Cette approche nous permettra de saisir le rôle que peut jouer le tourisme de montagne dans le développement économique, social et culturel des régions concernées, tout en mettant en valeur leurs richesses naturelles et leur potentiel paysager

I. Le tourisme

I.1. Définition du tourisme

Il est donc nécessaire de mieux comprendre les concepts clés liés au tourisme et au développement local qui seront utiles à la compréhension de notre travail.

Le terme de « tourisme » renvoie à l'idée de déplacement de son lieu de résidence vers un lieu plus ou moins éloigné, pour un temps variable, aux fins de loisir [10].

➤ Selon l'Organisation Mondiale du Tourisme (OMT)

Le tourisme correspond aux activités déployées par les personnes au cours de leurs voyages et de leurs séjours dans les lieux situés en dehors de leur environnement habituel pour une période consécutive qui ne dépasse pas une année à des fins de loisirs, pour affaires et autres motifs [10].

Le tourisme est l'expression d'une mobilité humaine et sociale fondée sur un excédent budgétaire susceptible d'être consacré au temps libre passé à l'extérieur de la résidence principale, il implique au moins un «découché».

- **Sur le plan statistique : la définition inclue les déplacements de plus de 24 heures et par extension les voyages d'affaires. la personne qui se déplace et voyage pour son plaisir autrement dit c'est un visiteur temporaire séjournant au moins 24 heures dans un pays étranger.**
- **Sur le plan social : il désigne les déplacements de personnes impliquent la rencontre de cultures différentes.**

- **Sur le plan économique : le tourisme est une activité de prestation de service, qui nécessite de l'argent et qui a un impact sur l'investissement, la production et la consommation [11].**

I.2. Aperçu historique du tourisme

L'évolution du tourisme est étroitement liée aux avancées scientifiques, technologiques et au développement socio-économique des sociétés à travers le temps. Chaque époque a contribué à façonner les pratiques touristiques telles que nous les connaissons aujourd'hui [12].

I.2.1. L'Antiquité : les prémices du tourisme

Dans les civilisations grecque et romaine, certaines conditions ont favorisé l'apparition des voyages à but d'agrément :

- **Sécurité et infrastructures : les Romains ont construit un vaste réseau routier facilitant les déplacements.**
- **Présence d'une élite fortunée : grâce à l'esclavage, une classe sociale aisée avait les moyens et le temps de voyager.**

Les Grecs pratiquaient le thermalisme, c'est-à-dire l'usage d'eaux chaudes naturelles pour se soigner et se détendre. Ils se rendaient également en pèlerinage dans des sanctuaires religieux renommés comme celui d'Asclépios à Épidaure [12].

Chez les Romains, les infrastructures de loisirs se multiplient : thermes, théâtres, villas de repos, etc. Cela témoigne d'une véritable culture du voyage et du loisir [13].

I.2.2. Le XVIIe siècle : l'émergence du "Grand Tour"

Au XVIIe siècle, le tourisme prend une nouvelle forme avec le "Grand Tour" : les jeunes aristocrates anglais voyagent à travers l'Europe pour compléter leur éducation, découvrir l'art, l'architecture et la culture classique.

Ce phénomène est considéré comme l'ancêtre du tourisme culturel moderne.

I.2.3. La Révolution industrielle : un tournant décisif

Aux XVIIIe et XIXe siècles, la Révolution industrielle bouleverse les modes de vie et contribue fortement à l'essor du tourisme :

- **Développement des moyens de transport : chemins de fer, bateaux à vapeur, ect.**

CHAPITRE I : LE TOURISME DE MONTAGNE

- **Hausse du niveau de vie : une partie croissante de la population a désormais les moyens de voyager.**
- **Nouvelles mentalités : les loisirs et les vacances deviennent des besoins sociaux.**

I.2.4. Le XXe siècle : la démocratisation du tourisme

Entre 1905 et 1935, le tourisme aristocratique décline. La société évolue : la bourgeoisie et les classes moyennes accèdent progressivement aux voyages [14].

En 1936, l'instauration des congés payés en France marque une avancée sociale majeure, rendant les vacances accessibles à tous [14].

I.3. Les différentes formes de tourisme

Quel que soit le changement de lieu, la durée et les motifs, les trois caractéristiques du tourisme, détermine sa nature, ses formes, la classification du tourisme et la répartition des nuitées [15].

On distingue trois formes de base du tourisme :



Figure I.1 : Classification des formes de tourisme suivant le lieu, l'activité et le mode d'hébergement.

(Source: www.slideserve.com)

CHAPITRE I : LE TOURISME DE MONTAGNE

Les forme de tourisme	Définition	Illustration
Tourisme d'affaires	Voyages liés aux activités professionnelles [16].	 <p>Figure I.2: tourisme d'affaire. (Source : www.unsplash.com)</p>
Tourisme balnéaire	Le tourisme balnéaire ou maritime profite aux voyageurs de la mer et des activités sur les eaux, tandis que le tourisme d'aventure encourage les voyageurs à se rendre dans des régions lointaines pour des événements imprévisibles [16].	 <p>Figure I.3: Le tourisme balnéaire. (Source: www.pexels.com)</p>
Tourisme de santé	Le tourisme de santé implique de se rendre dans un autre pays pour des services ou des soins à faible coût ou indisponibles [16].	 <p>Figure I.4 : Le tourisme de santé. (Source: www.pixabay.com)</p>
Tourisme culturel	Le tourisme culturel est le type de tourisme le plus populaire, impliquant des visites de lieux spécifiques, des événements culturels, ainsi que la découverte de la cuisine et des boissons locales pour en apprendre davantage sur la région [16].	 <p>Figure I.5 : Le tourisme culturel. (Source: www.flickr.com)</p>

CHAPITRE I : LE TOURISME DE MONTAGNE

Le tourisme saharien	Désigne les voyages effectués dans les régions désertiques du Sahara, souvent axés sur la découverte des paysages arides, des oasis et des cultures nomades [16].	 <p>Figure I.6 : Le tourisme saharien. (Source : www.unsplash.com)</p>
Tourisme sportif	Participation ou observation d'événements sportifs [16].	 <p>Figure I.7 : Le tourisme sportif. (Source: www.rawpixel.com)</p>
Tourisme d'agrément	Regroupe les voyages effectués pour le plaisir, la détente ou les loisirs, sans but professionnel ou médical [16].	 <p>Figure I.8 : Le tourisme d'agrément. (Source : www.pexels.com)</p>

Tableaux I.1 : Les différentes formes de tourisme.

(Source : Auteur 2025)

I.4. Le rôle du tourisme

I.4.1. Rôle culturel

- **Honorez le patrimoine artistique et historique.**
- **Encouragez les interactions interculturelles et la préservation des coutumes régionales[17].**

I.4.2. Rôle social

- **Renforcer les liens entre les peuples et encourager la compréhension mutuelle.**
- **Participer à l'amélioration des infrastructures locales (routes, services, espaces de loisirs) [17].**

I.4.3. Rôle économique

- **Génère des revenus significatifs pour la nation.**
- **Crée des millions d'emplois dans une variété d'industries, y compris l'artisanat, le transport et l'hôtellerie.**
- **Encourager le développement régional, en particulier dans les zones rurales [17].**

I.4.4. Rôle environnemental

- **Promouvoir le tourisme durable et la préservation des zones naturelles.**
- **Sensibiliser les visiteurs aux enjeux environnementaux mondiaux [17].**

I.5. Les impacts du tourisme

I.5.1. Impacts positifs

A. Économiques

- **Produit des revenus significatifs (contribution au PIB).**
- **Génère des postes directs et indirects**
- **Favorise l'essor des infrastructures (voies de communication, établissements hôteliers, moyens de transport) [18].**

B. Culturels

- **Favorise la valorisation du patrimoine culturel.**
- **Encourage la préservation des traditions locales.**
- **Renforce les échanges interculturels [18].**

C. Sociaux

- **Améliore la qualité de vie par les investissements publics liés au tourisme.**

- **Crée des opportunités de formation et de mobilité professionnelle.**

D. Environnementaux

- **Encourage la protection de la biodiversité (parcs nationaux, réserves).**
- **Sensibilise les visiteurs aux enjeux environnementaux.**
- **Forte dépendance à l'économie touristique dans certaines régions.**
- **Mettez de côté de l'argent pour les besoins des habitants locaux (nourriture, logement) [18].**

1.5.2. Impacts négatifs

A. Culturels

- **Uniformisation culturelle (principe d'authenticité).**
- **Risque de folklorisations des traditions pour satisfaire les touristes.**

B. Sociaux

- **Dans certains endroits, les communautés locales sont exclues et gentrifiées.**
- **Apparition de l'emploi saisonnier.**

C. Environnementaux

- **Pollution (déchets, eaux usées, émissions de CO₂).**
- **Dégradation des écosystèmes (événements récurrents sur le site, concrétisation du littoral).**
- **Surexploitation des ressources naturelles (eau, énergie) [18].**

I.6. Modalités du tourisme

- **Tourisme interne : (Domestic tourism) tourisme des visiteurs résidents dans les limites du territoire économique du pays de référence**
- **Tourisme récepteur : (Inbound tourism) tourisme des visiteurs non-résidents dans les limites du territoire économique du pays de référence**

- **Tourisme émetteur : (Outbound tourism) tourisme des visiteurs résidents en dehors du territoire économique du pays de référence**
- **Tourisme intérieur : (Internal tourism) tourisme des visiteurs tant résidents que non-résidents dans les limites du territoire économique du pays de référence**
- **Tourisme national : (National tourism) tourisme des visiteurs résidents dans les limites et en dehors du territoire économique du pays de référence [18].**

I.7. Les Facteurs Influant sur le Tourisme

➤ Facteurs naturels

- **Climat favorable (ensoleillement, température modérée).**
- **Présence de paysages attractifs (plages, montagnes, forêts).**
- **Ressources naturelles (sources thermales, biodiversité) [19].**

➤ Facteurs économiques

Pouvoir d'achat des touristes.

Niveau de développement du pays d'accueil (infrastructures, services).

Coût du voyage (billets, hébergement) [19].

➤ Facteurs sociaux et culturels

- **Niveau d'éducation et d'ouverture culturelle.**
- **Stabilité sociale et hospitalité des populations locales.**
- **Patrimoine culturel et historique (musées, monuments, traditions).**

➤ Facteurs politiques

- **Stabilité politique et sécurité du pays.**
- **Politique de visas et de douanes.**
- **Coopération internationale et diplomatie [19].**

➤ Facteurs technologiques

- **Accessibilité des transports (avions, trains, routes).**
- **Développement du numérique (réservations en ligne, guides numériques).**

- **Amélioration des infrastructures de communication [19].**
 - Facteurs psychologiques
- **Motivation personnelle (loisir, repos, aventure).**
- **Mode, effet de tendance.**
- **Besoin de dépaysement ou de ressourcement [19].**

I.8. Le tourisme dans le monde

Selon l'Organisation mondiale du tourisme (OMT), le tourisme recouvre toutes les activités effectuées par des individus qui se déplacent en dehors de leur cadre de vie habituel pour une période ne dépassant pas un an, que ce soit pour le plaisir, le travail ou d'autres raisons. En 2024, le secteur du tourisme mondial a quasiment regagné son niveau d'avant COVID-19, enregistrant plus de 1,4 milliard d'arrivées internationales et des revenus totaux de 1 600 milliards de dollars. Ce domaine constitue un élément majeur de l'économie à l'échelle mondiale, stimule les interactions culturelles et participe à la création d'emplois dans plusieurs nations. Aujourd'hui, l'OMT met l'accent sur la nécessité de développer un tourisme qui soit davantage durable, accessible et résistant face aux enjeux environnementaux et sociaux contemporains [20].

I.9. Le tourisme en Algérie

I.9.1. Les Phases de Croissance du Tourisme en Algérie

- Époque coloniale (1830–1962)
 - **Le tourisme était l'apanage d'une élite européenne, majoritairement française.**
 - **Élaboration d'hôtels, de centres de bien-être (comme le Hammam Righa) et de parcours dans le désert.**
 - **Appréciation des vestiges romains, du désert et des panoramas méditerranéens [21].**
- Suite à l'indépendance (1962-1975)
 - **L'industrialisation est priorisée au détriment du développement touristique.**
 - **Mise en place de l'Office national algérien du tourisme (ONAT).**
 - **Lancement de certains projets publics dans le domaine du tourisme (complexes balnéaires) [21].**

- Politique de tourisme établie (1975–1988)
 - **Mise en œuvre du Plan national d'aménagement touristique (SDAT).**
 - **Élaboration de zones touristiques côtières et désertiques.**
 - **Efforts pour promouvoir un tourisme social à l'échelle nationale.**
 - **Insuffisante participation du secteur privé et promotion internationale faible [21].**
- Crise sécuritaire (années 1990)
 - **Guerre civile : arrêt quasi total de toute activité touristique.**
 - **Fermeture de nombreuses infrastructures.**
 - **Perte d'attractivité internationale [21].**
- Reprise progressive (2000–2010)
 - **Retour progressif à la sécurité et à la stabilité politique.**
 - **Relance des investissements publics et incitations pour le secteur privé**
 - **Organisation d'événements pour revaloriser l'image du pays.**
 - **Tourisme saharien remis en avant [21].**
- Modernisation et diversification (2010–présent)

Mise en œuvre du nouveau SDAT 2030 visant à :

- **Diversifier l'offre (santé, culture, nature).**
- **Développer l'hôtellerie (2 000 projets agréés).**
- **Favoriser le tourisme interne et saharien.**
- **Numérisation des démarches, amélioration des services aux touristes.**
- **Objectif de 12 millions de touristes d'ici 2030 [21].**

I.9.2. Les points Faibles du tourisme algérien

- **Infrastructures insuffisantes et vétustes (hôtels, routes, aéroports, signalisation).**
- **Offre touristique peu diversifiée (peu de circuits organisés, peu de tourisme de niche développé).**

CHAPITRE I : LE TOURISME DE MONTAGNE

- **Faible visibilité internationale (promotion et marketing touristique très limités).**
- **Manque de formation professionnelle dans les métiers du tourisme (guides, réception, animation).**
- **Procédures administratives lourdes (visas touristiques encore restrictifs pour certains pays).**
- **Transports internes inadaptés (peu de liaisons confortables entre les régions touristiques).**
- **Investissement privé encore faible malgré les incitations.**
- **Perception sécuritaire encore fragile à l'international, malgré une réelle amélioration. [22].**

I.9.3 Les points forts de l'offre touristique algérienne

- **Diversité géographique exceptionnelle : plages méditerranéennes, montagnes de l'Atlas, oasis et dunes du Sahara.**
- **Patrimoine historique et culturel riche : sites romains (Timgad, Djemila), vestiges islamiques, casbahs, musées et traditions ancestrales.**
- **Potentiel saharien unique au monde : tourisme de découverte, trekking, bivouac dans les dunes, art rupestre (Tassili n'Ajjer – classé UNESCO).**
- **Climat favorable toute l'année, notamment dans le sud (hiver doux pour le tourisme saharien).**
- **Authenticité et hospitalité : mode de vie traditionnel préservé, accueil chaleureux, artisanat local riche.**
- **Situation géographique stratégique : proximité de l'Europe et accès direct à la Méditerranée.**
- **Volonté politique affirmée : stratégie SDAT 2030, incitations à l'investissement, développement du tourisme local et saharien [22].**

II. Tourisme de montagne

Initialement la notion de « tourisme montagnoux » est un élément que nous avons inséré dans le chapitre précédant en tant que type de tourisme, vu l'importance qu'elle revête par rapport à notre sujet, nous lui avons consacré ce volet afin de l'étudier plus amplement. Tout on aborde ses différentes notions, les types et le rôle qui s'y déroulent, ainsi que les différents aspects qu'elle possède [23].

II.1. Définition des notions

II.1.1. Une montagne

Est une forme topographique de relief positif, à la surface de planètes telluriques, et faisant partie d'un ensemble — une chaîne de montagnes — ou formant un relief isolé. Elle est caractérisée par son altitude et, plus généralement, par sa hauteur relative. Il n'existe toutefois pas de définition unique de ce qu'est une montagne [23].

II.2.2. La notion de tourisme en zone de montagne

Le tourisme en zone de montagne est un tourisme qui englobe les différentes activités qui se pratiquent dans les régions montagneuses telles que les activités culturelles (artisanat, Visites des monuments et sites historique) et concerne aussi les activités sportives pratiquées dans l'espace montagneux et qui contribuent à l'animation de la montagne en offrant aux touristes des bienfaits thérapeutiques : le corps et la détente par le climat et l'air pur qui y régnent [23].

II.1.3. Tourisme de Montagne

Le tourisme de montagne est un « type d'activité touristique pratiqué à l'intérieur d'un espace géographique déterminé et délimité, comme peuvent l'être des collines ou des montagnes, présentant des caractéristiques et des propriétés particulières propres à tel(le) ou tel(le) paysage, topographie, climat, biodiversité (flore et faune) et population locale donné(e). Il recouvre une large gamme d'activités sportives et de loisir de plein air » [24].



Figure I.9 : Le tourisme de montagne.

(Source : www.alamy.com)

II.2. La montagne en Algérie

L'Algérie possède plusieurs massifs montagneux qui s'étendent du nord au sud du pays. Les plus connus sont les montagnes de l'Atlas tellien (Kabylie, Aurès, Dahra, Blida, etc.) et celles de l'Atlas saharien (monts des Ksour, monts des Oued Naïl). Ces zones offrent des paysages variés, un climat tempéré, des forêts denses, ainsi que des villages traditionnels. Elles sont propices au tourisme de nature, de randonnée et d'aventure, mais restent encore peu exploitées sur le plan touristique.

Actuellement la montagne constitue un système faiblement intégré à l'économie Nationale. Certaines régions montagneuses sont en péril et soumises à des mécanismes de dégradation de leurs ressources biologiques et édaphiques [25].

II.3. Les objectifs du tourisme de montagne

- **Valoriser les paysages naturels : forêts, sommets, villages traditionnels.**
- **Développer un tourisme durable et écologique.**
- **Dynamiser l'économie locale : création d'emplois, revenus pour les populations rurales.**
- **Préserver le patrimoine culturel et artisanal des zones montagneuses.**
- **Promouvoir des activités sportives et de loisirs (randonnée, ski, escalade, etc.).**
- **Diversifier l'offre touristique nationale hors des zones côtières.**
- **Lutter contre l'exode rural en créant de nouvelles opportunités économiques. [26]**

II.4. Le rôle de tourisme de montagne

- **Encourage la préservation des écosystèmes fragiles et la sensibilisation écologique.**

CHAPITRE I : LE TOURISME DE MONTAGNE

- Favorise le développement économique des régions enclavées et lutte contre la désertification humaine.
- Création d'emplois locaux : dans l'hébergement, la restauration, les activités sportives, les services guidés, etc.
- Valorisation du patrimoine culturel : traditions artisanales, architecture locale, cuisine typique.
- Diversification de l'offre touristique nationale : propose des alternatives au tourisme balnéaire et saharien.
- Promotion du bien-être et des loisirs de plein air : activités sportives (ski, randonnée, VTT), repos, nature [27].



Figure I.10 : les bienfaits du tourisme.

(Source : www.unsplash.com)

II.5. Les différents types d'équipements touristiques

Les types d'équipements touristiques	Définition	Illustration
<p>Les hôtels</p>	<p>Est un établissement offrant un service d'hébergement payant, généralement pour de courtes périodes [28].</p>	 <p>Figure I.11 : hôtel. (Source : www.wikimedia.org)</p>
<p>Auberge rurale</p>	<p>Maison, située généralement dans un village ou dans une petite ville, où on peut loger et se restaurer [29].</p>	 <p>Figure I.12 : hôtel. (Source : www.flickr.com)</p>
<p>Les gîtes ruraux</p>	<p>Le gîte rural est une location de vacances située dans une maison indépendante ou un logement comportant une ou plusieurs chambres, un salon/salle à manger, un espace cuisine ainsi que les sanitaires correspondants, et un espace extérieur [30].</p>	 <p>Figure I.13 : Les gîtes ruraux. (Source: www.pixabay.com)</p>
<p>Le camping</p>	<p>Activité de plein air consistant à vivre sous la tente avec un matériel adéquat [31].</p>	 <p>Figure I.14 : Le camping. (Source : www.pixabay.com)</p>

CHAPITRE I : LE TOURISME DE MONTAGNE

<p>Bungalows</p>	<p>Construction simple et légère servant de résidence de vacances, en particulier à l'intérieur d'un ensemble hôtelier, d'un camping[31].</p>	 <p>Figure I.15: Bungalows (Source: www.rawpixel.com)</p>
<p>Complexe touristique</p>	<p>Ensemble d'installations hôtelières et d'équipements de loisirs aménagés en un lieu par un même promoteur [32].</p>	 <p>Figure I.16 : Complexe touristique (Source : www.unsplash.com)</p>
<p>Les Motels</p>	<p>Le motel est un type d'hébergement hôtelier que l'on trouve sur le bord des grands axes de communication, permettant aux automobilistes de passage de faire une halte [32].</p>	 <p>Figure I.17 : Les Motels (Source : www.alamy.com)</p>

Tableaux I.2 : Les différents types d'équipements touristiques
(Source : auteur en 2025)

Conclusion

Le tourisme de montagne est un secteur clé pour le développement des régions montagneuses. Il allie valorisation du patrimoine naturel et dynamisme économique, tout en nécessitant une gestion respectueuse de l'environnement pour assurer sa durabilité.

**Chapitre II : Optimisation du confort thermique par
les façades double peau : intégration des matériaux
durables dans une stratégie architecturale adaptée au
climat local**

Introduction

Ce chapitre présente les notions clés de climat, et confort thermique, ainsi que leur impact sur l'architecture. Il explique le rôle conception et intégration d'un système de double peau à moucharabieh moderne comme des stratégies bioclimatiques pour améliorer le confort intérieur et l'efficacité énergétique des bâtiments. Les différents types de ventilation et composants de la façade sont décrits, ainsi que leurs fonctions adaptées aux conditions climatiques. Enfin, les bénéfices de la façade double peau, notamment en isolation thermique, économie d'énergie et isolation acoustique, sont soulignés.

I.Climat et confort thermique

I.1.1. Climat

I.1.1.1. Définition du climat

La notion de **climat** a fait l'objet de nombreuses définitions, qui varient selon les disciplines concernées, telles que la géographie, la météorologie, l'architecture ou encore les sciences de l'environnement [33].

D'un point de vue étymologique, le mot climat provient du grec klima, désignant l'inclinaison des rayons solaires par rapport à la surface de la Terre (Tregouët, 2005). Cette inclinaison influence directement la répartition de l'énergie solaire sur le globe, et donc les conditions climatiques régionales [33].

Selon Microsoft Encarta (2009), le climat peut être défini comme la « combinaison des états de l'atmosphère (température, vent...) en un lieu donné et sur une période définie (mois, année, millénaire) ». Cette définition met l'accent sur la dimension temporelle et l'observation à long terme des phénomènes atmosphériques [33].

Dans une approche plus spécialisée, notamment dans le domaine de l'architecture bioclimatique, Givoni (1978) souligne que le climat est déterminé par les régimes de variation de plusieurs éléments atmosphériques et par leurs interactions. Les principaux facteurs à prendre en compte dans la conception architecturale sont :

- **Le rayonnement solaire,**
- **Le rayonnement de grande longueur d'onde émis par le ciel nocturne.**
- **La température de l'air.**

- **L'humidité relative.**
- **le vent.**
- **les précipitations [33].**

En ce sens, le climat peut être perçu comme un phénomène physique complexe, résultat d'un grand nombre de variables interconnectées. Une bonne compréhension de ces paramètres et de leurs variations permet d'améliorer les conditions de confort thermique et hygrothermique, tout en permettant une conception architecturale optimisée [33].

I.1.1.2. Les catégories climatiques

D'après Liébard et De Herde (2005) ainsi que Ben Houhou (2012), il est possible de classer le climat en fonction de la température et de l'humidité. Pour le premier facteur qui fait prévaloir la température, quatre catégories de climats peuvent être distinguées (Figure II.1) :

- **Les climats froids : où le problème principal est le manque de chaleur et une dissipation thermique excessive pour la majeure partie de l'année. Les températures moyennes annuelles sont inférieures à 10°C [34].**
- **Les climats (modérés) tempérés : il y a une variation saisonnière entre le manque de chaleur et les surchauffes, mais ni l'un ni l'autre n'est très grave. Les températures moyennes annuelles sont comprises entre 10 et 20°C [34].**
- **Les climats chaud-secs : le problème principal est la surchauffe, l'air est sec. Il y a habituellement une grande variation journalière de la température (de jour-nuit). Les températures moyennes annuelles sont comprises entre 20 et 30°C [34].**
- **Les climats chaud-humides, où la surchauffe n'est pas aussi grande que dans des secteurs chaud-secs, mais elle est aggravée par le taux de l'humidité très élevé, limitant le potentiel d'évaporation. La variation journalière de la température est petite. Les températures moyennes annuelles sont supérieures à 30°C. [34]**

Pour le deuxième facteur qui relève de l'humidité, deux catégories sont à retenir :

- **Climats secs : pour une humidité relative inférieure à 55%.**
- **Climats humides : pour une humidité relative supérieure à 55% [34].**

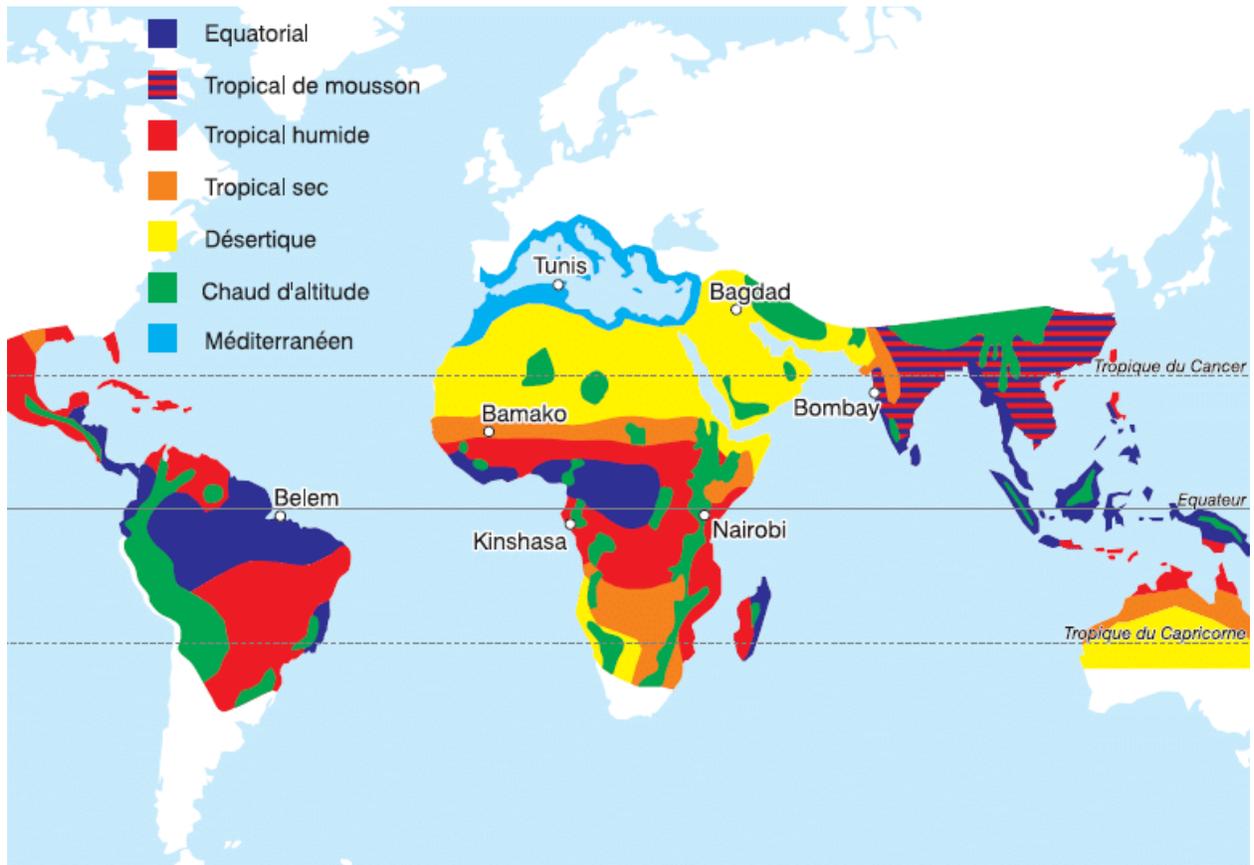


Figure II.1. : Carte du monde avec les différentes zones climatiques.

(Source : www.vroque.com)

I.1.1.3. Eléments du climat

On peut distinguer un ensemble d'éléments, et de facteurs climatiques rapportés en catégorie

- **Facteurs énergétiques : rayonnement, lumière, et température**
- **Facteur hydrologique : précipitations, et hygrométrie.**
- **Facteurs mécaniques : vents, et enneigements. Le climat d'une région donnée est déterminé par les régimes de variations de plusieurs éléments et par leurs combinaisons.**

Les principaux éléments climatiques à considérer dans la conception urbaine en générale et lors de la conception d'un bâtiment en particulier, et qui influent sur le confort humain sont :

- **Le soleil (radiations)**

- **La température**
- **L'humidité**
- **Le vent**
- **Les précipitations (pluies, neiges.) [34].**

I.2. Le confort thermique

I.2.1. Notion de confort thermique

Le **confort thermique** se définit comme un **état de satisfaction** et d'**équilibre** entre l'homme et son environnement thermique. Cet équilibre repose sur les **échanges thermiques** constants entre le corps humain et son environnement immédiat [35].

Il est influencé par **six paramètres physiques fondamentaux** :

- **Le métabolisme : production de chaleur interne par le corps humain.**
- **L'habillement : agit comme une résistance thermique, influençant les échanges de chaleur entre l'environnement et la surface de la peau.**
- **La température ambiante de l'air.**
- **La température de surface des parois.**
- **L'humidité de l'air.**
- **La vitesse de l'air [35].**

I.2.2. Méthodes d'évaluation du confort thermique

Plusieurs auteurs se sont intéressés à la notion de confort thermique, aboutissant à la création d'outils d'évaluation spécifiques [35].

I.2.2.1. La méthode Olgyay

Développée par Victor Olgyay, cette méthode considère que le confort thermique dépend principalement de la température de l'air, l'humidité relative, et la vitesse de l'air. Elle est particulièrement adaptée pour évaluer le confort extérieur, notamment en climat chaud et humide [36].

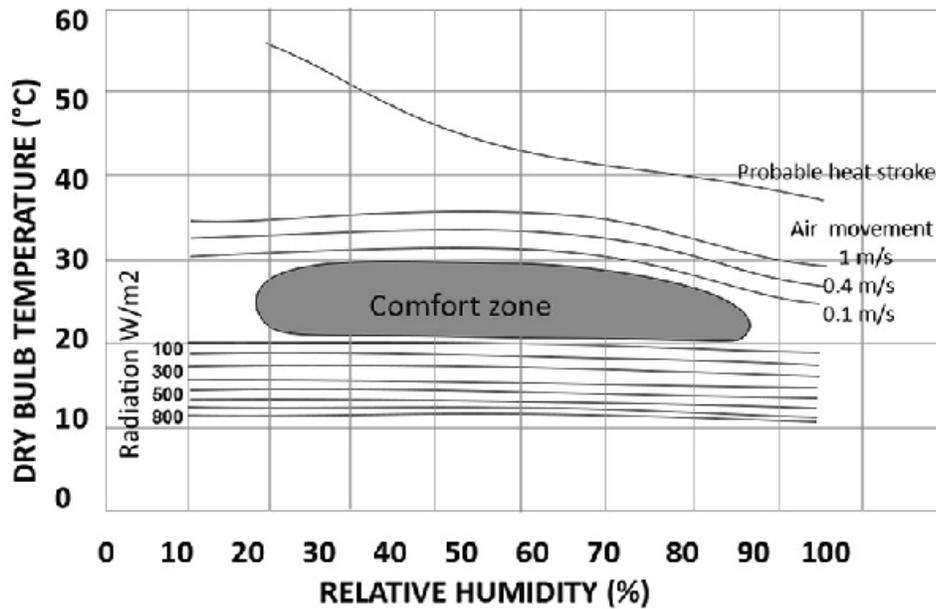


Figure II.2: Diagrammes bioclimatiques d'Olgay
(Source : www.scribd.com)

I.2.2.2.La méthode Givoni

Proposée par Baruch Givoni, cette méthode s'appuie sur un diagramme psychrométrique permettant de déterminer les stratégies architecturales nécessaires pour garantir un confort intérieur dans différentes conditions climatiques [37].

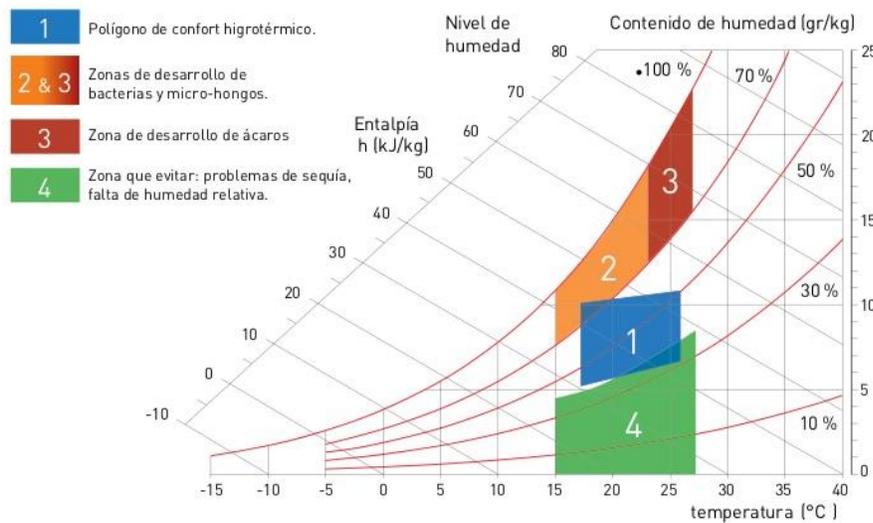


Figure II.3 : Diagramme bioclimatique de Givoni.
(Source : www.researchgate.net)

I.2.3. Le confort d'hiver

Au confort d'hiver répond la stratégie du chaud : c'est-à-dire capter la chaleur du rayonnement solaire souvent par effet de serre, la stocker dans la masse d'un matériau à forte inertie thermique et surtout la conserver par l'isolation thermique (utilisation des matériaux isolants thermiques) et enfin la distribuer dans l'habitat tout en la régulant [38].

I.2.4. Le confort d'été

Au confort d'été répond la stratégie du froid c'est-à-dire se protéger du rayonnement solaire et des apports de chaleur, minimiser les apports internes, dissiper la chaleur en excès souvent par ventilation naturelle ou artificielle [38].

I.3. Les stratégies bioclimatiques et architecturales pour l'amélioration du confort thermique

I.3.1. Optimisation de l'orientation du bâtiment

Orienter les ouvertures principales vers le sud (dans l'hémisphère nord) pour profiter des apports solaires en hiver.

Réduire les ouvertures à l'ouest et à l'est pour limiter les surchauffes estivales [39].

I.3.2. Gestion des apports solaires

- **Utilisation de protections solaires fixes ou mobiles : brise-soleil, auvents, casquettes.**
- **Intégration de vitrages performants (à faible émissivité, contrôle solaire, double ou triple vitrage) [39].**

I.3.3. Isolation thermique renforcée

- **Isolation de l'enveloppe (toiture, murs, plancher bas).**
- **Utilisation de matériaux à forte inertie thermique pour emmagasiner et restituer la chaleur [40].**

I.3.4. Ventilation naturelle maîtrisée

- **Exploitation de l'effet de cheminée (air chaud qui monte) et des vents dominants.**
- **Création de zones tampons comme les vérandas ou les façades double-peau.**
- **Intégration de fenêtres à ouvrants croisés pour favoriser la ventilation traversante [41].**

I.3.5. Utilisation de la végétation

- **Plantation d'arbres à feuilles caduques (ombrage en été, soleil en hiver).**
- **Toitures et murs végétalisés pour l'isolation et le rafraîchissement par évapotranspiration [41].**

I.3.6. Systèmes solaires passifs

- **Serres solaires, murs Trombe, puits canadiens.**
- **Captation et stockage de l'énergie solaire sans équipements mécaniques [41].**

I.3.7. Utilisation de matériaux adaptés :

- **Matériaux à forte capacité thermique (béton, pierre) dans les zones de captation solaire.**
- **Revêtements intérieurs clairs pour favoriser la réflexion de la lumière naturelle [41].**

II. La façade double peau

II.1. Définition

La façade double peau est une paroi extérieure à plusieurs couches composée de deux niveaux de façade. Le niveau extérieur (façade secondaire) a pour fonction de supporter les Contraintes environnementales. Le niveau intérieur (façade primaire) délimite les différentes zones utiles et assure en règle générale la fonction d'isolation thermique. L'espace entre ces deux façades constitue une zone climatique intermédiaire qui est généralement en liaison ouverte sur plusieurs étages. Les fenêtres de la façade primaire sont en contact avec la zone climatique intermédiaire. Lorsque les fenêtres sont ouvertes, une circulation d'air a lieu entre l'espace intérieur et la zone climatique intermédiaire [42].

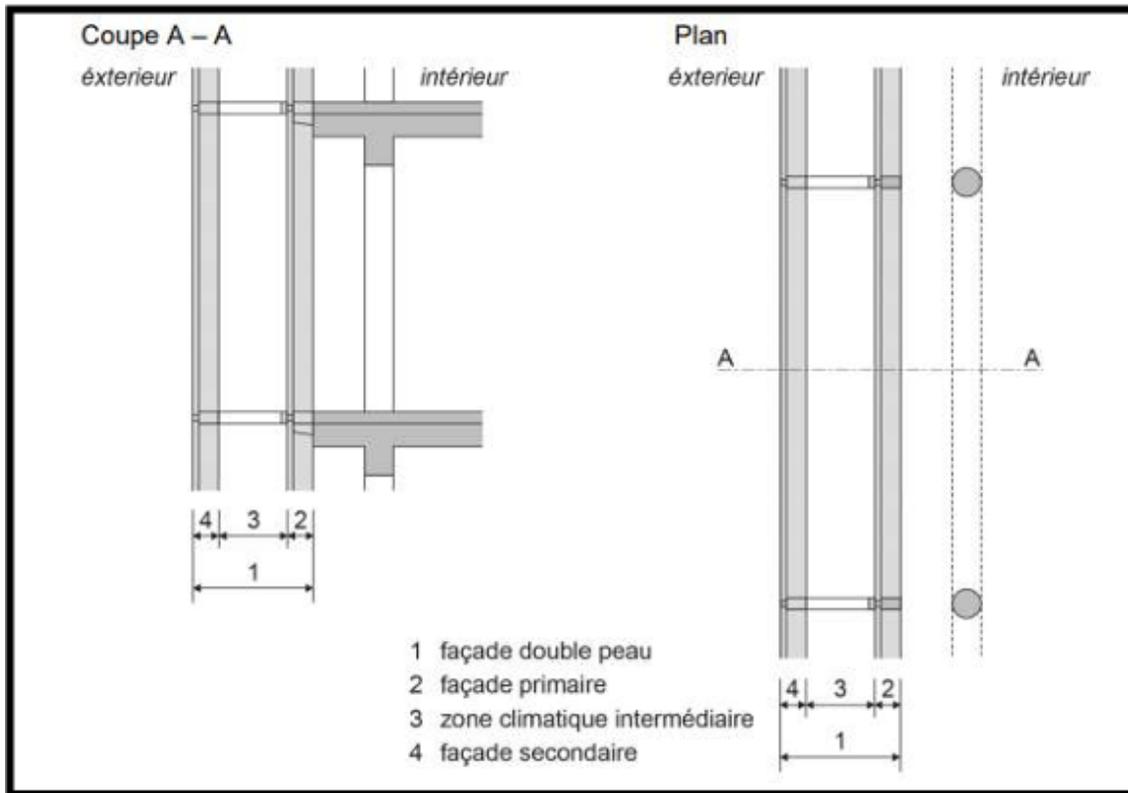


Figure II.4 : Coupe et plan de façade double peau.

(Source : SAFER Nassim (2006))

II.2. Les composants de la façade de type double-peau :

La façade de type double-peau est constituée d'une peau intérieure et d'une autre extérieure, ces deux peaux créent un canal [43].

A. La peau extérieure

Un écran en contact avec l'extérieur (mur végétalisé, paroi vitrée, assemble métallique, lamelle de bois) [43].

B. La peau intérieure

Généralement c'est la façade du bâtiment.

C. Un espace tampon

Formant un canal d'air entre les deux peaux de la façade, l'épaisseur de ce canal est différente d'une façade à une autre. Cette dernière et varie entre 10cm et 2m pour le cas des atriums ; la hauteur minimale des canaux est d'un étage et peut s'étendre sur plusieurs étages. Le canal de la façade de type double

peau est généralement ventilé à l'aide d'un système mécanique ou naturelle. Également une ventilation hybride ou mixte est souvent utilisée pour le cas des grands bâtiments [43].

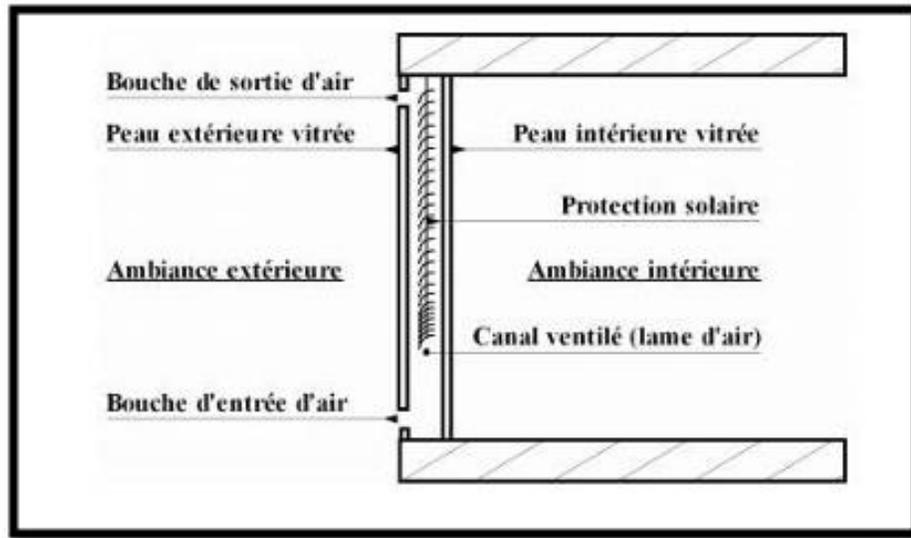


Figure II.5 : Façade de type double-peau" et ses différents composants.

(Source : SAFER Nassim (2006)

II.3.Type du vitrage et son emplacement

Dans une structure à double enveloppe, le choix du vitrage – qu'il soit simple ou double – ainsi que son emplacement (intérieur ou extérieur) est déterminé principalement par la méthode de ventilation mise en œuvre dans l'espace (canal) entre les deux couches. Cette configuration influe directement sur l'équilibre thermique du bâtiment [45].

II.3.1. Importance du type de vitrage

Le double vitrage propose une isolation thermique supérieure comparée au simple vitrage. Grâce à son emplacement stratégique, elle permet de gérer parfaitement les transferts thermiques et de renforcer la distinction entre l'environnement intérieur et extérieur [44].

II.3.1.1.La ventilation

Configurations envisageables en fonction de la ventilation :

A. Ventilation extérieure

Le vitrage double est installé du côté intérieur. Cela réduit la diffusion de la chaleur amassée dans le conduit vers les zones internes, particulièrement durant l'été [45].

B. Ventilation intérieure

Le vitrage double est installé sur la face extérieure. Cela renforce l'isolation thermique de l'endroit et bénéficie du préchauffage solaire durant la saison hivernale.

- **Durant l'été : Un double vitrage, bien placé, diminue l'effet de serre dans le conduit et restreint la chaleur excessive à l'intérieur.**
- **Pendant l'hiver : Le canal capte la chaleur solaire, ce qui contribue à réchauffer les espaces intérieurs, tandis que le double vitrage offre une isolation contre le froid extérieur [45].**

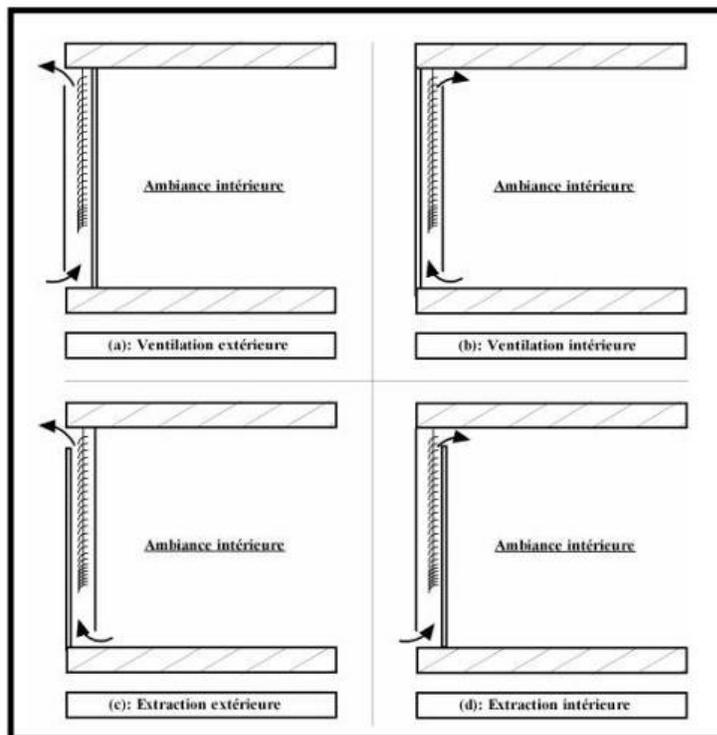


Figure II.6 : Différents types de ventilation du canal de la "façade de type double-peau".

(Source : SAFE Nassim (2006))

II.3.1.2. Protections solaires et leur position

Les éléments clés pour garantir une régulation thermique et lumineuse optimale des édifices sont intégrés dans les façades à double peau. Dans ce contexte, les protections solaires, l'épaisseur du canal et la configuration du canal sont des facteurs clés influençant l'efficacité globale de la façade [46].

A. Différents types des protections solaires

Les protections solaires remplissent deux fonctions principales :

- **Minimiser l'exposition au soleil pour diminuer les surchauffes durant l'été.**
- **Ajuster la lumière naturelle pour un confort visuel optimal [46].**

On utilise fréquemment différentes sortes de protections :

- **Rideaux à volets verticaux : fabriqués en tissu (polyester, fibre de verre, PVC), ils sont ajustables manuellement pour moduler la lumière.**
- **Stores à lames : fabriqués en aluminium, disponibles en plusieurs largeurs, ajustables manuellement ou électriquement, proposés dans une gamme de couleurs et dotés de diverses propriétés thermiques.**
- **Stores à rouleau (ou screens) : placés à l'intérieur ou à l'extérieur, disponibles en plus de 120 tissus, actionnables manuellement ou automatiquement [46].**

Une bonne orientation des protections et une ventilation adéquate du canal permettent de réduire significativement les consommations énergétiques



Figure II.7: Store à lamelles horizontales

(Source : www.fashionterpopuler.com)

II.3.1.3. Épaisseur du conduit

Le vide entre les deux couches de la façade est connu sous le nom de canal et peut être classé en trois catégories en fonction de son épaisseur :

- **Faible épaisseur (de 5 à 50 cm) : la plus courante, parfaite pour une façade fine ; les travaux portent surtout sur une épaisseur de 20 cm.**
- **Épaisseur moyenne (de 50 à 200 cm) : le canal est accessible pour l'entretien ou l'usage temporaire.**
- **Épaisseur conséquente (> 200 cm) : employée pour des atriums ou des espaces intérieurs de grande envergure [46].**

II.3.1.4. Le canal (son fonctionnement et sa typologie)

Le conduit agit comme un isolant thermique à travers lequel l'air passe, ayant un impact direct sur le confort thermique intérieur. On peut le paramétrer de plusieurs façons :

- **Canal horizontalement fractionné : façade restreinte à un seul niveau, convenant aux édifices de grande hauteur, prévient l'amasement de chaleur en altitude.**
- **Canal non fractionné horizontalement : façade continue sur plusieurs étages (3 à 5 typiquement). Pour des bâtiments plus hauts, il est recommandé de le fractionner.**
- **Canal fractionné horizontalement et verticalement : permet une gestion individualisée du confort, proche du principe de fenêtres double peau [46].**



Figure II.8: Un canal de façade double peau

(Source : www.fashionterpopuler.com)

II.4. Types de façade double peau

On distingue de différents types de façade double peaux d'où on notera les plus connus qui sont comme suit :

II.4.1. Les façades ventilées

Aussi appelées « Double Façade Ventilées », sont composés de deux façades parallèles généralement vitrées et séparées par une cavité de quelques centimètres à plusieurs mètres dans certains cas. Ce type de façade double peau peut être classé selon trois principaux critères : le type de ventilation, le compartimentage de la cavité et le mode de ventilation [47].

II.4.2. Les façades intelligentes grâce à des brises de soleil automatisé

Le système est Composée d'une double peau ; à l'extérieur une menuiserie vitrée simple vitrage, ou un Mur rideau simple vitrage, et à l'intérieur, se compose de façade dynamique solaire, qui se présente sous la forme d'un brise soleil à lames isolantes thermiques s'adapter aux besoins de confort des occupants et d'anticiper les besoins énergétiques du bâtiment est sans doute un des défis à relever pour réaliser de l'habitat bioclimatique [47].

II.5. Ventilation dans les FDP

Les façades double peau (FDP) sont des systèmes architecturaux avancés qui intègrent une cavité ventilée entre deux enveloppes, généralement vitrées. La ventilation de cette cavité joue un rôle crucial dans la régulation thermique, l'efficacité énergétique et le confort des occupants. Trois principaux types de ventilation sont utilisés dans les FDP : naturelle, mécanique et hybride [48].

➤ Ventilation naturelle

La ventilation naturelle repose sur le tirage thermique et la pression des conduits, réduisant la dépendance aux équipements mécaniques, favorisant les économies d'énergie et augmentant le confort. Elle élève naturellement l'air chaud, le remplaçant par de l'air plus frais, réduisant ainsi la consommation d'énergie [48].

➤ Ventilation mécanique

La ventilation mécanique utilise des ventilateurs pour contrôler activement le flux d'air dans une pièce, offrant une régulation précise à l'intérieur et à l'extérieur, particulièrement utile dans les environnements où la ventilation naturelle est insuffisante ou imprévisible [48].

➤ Ventilation hybride

La ventilation mécanique utilise des ventilateurs pour contrôler activement le flux d'air dans une pièce, offrant une régulation précise à l'intérieur et à l'extérieur, particulièrement utile dans les environnements où la ventilation naturelle est insuffisante ou imprévisible [48].

II.5.1. Stratégies de ventilation des "façades de type double-peau :

Les stratégies de ventilation concernent essentiellement l'origine et la destination de l'air du Canal de la "façade de type double-peau"

A. Une ventilation extérieure

Cette première stratégie est la plus utilisée. L'air Circulant dans le canal de la façade vient de l'extérieur et repart vers l'extérieur. Ce type de stratégie est très utilisé dans les bâtiments ventilés naturellement. Effet, il permet, dans la plupart des cas, l'évacuation des quantités de chaleur emmagasinées par le canal en traversant le canal [49].

B. Une ventilation intérieure

Contrairement à la configuration précédente, l'air circulant dans le canal de la façade vient de l'intérieur et sera extrait vers L'intérieur du local. Dans ce cas, l'air traversant le canal de la façade va emmagasiner une quantité de chaleur due à l'effet de serre crée par les deux vitrages et aux flux absorbés par la protection solaire. Cette configuration est Intéressante en hiver puisqu'elle permet de diminuer les besoins en chauffage dans les locaux car l'énergie contenue dans l'air à sa sortie est injectée directement dans les locaux [49].

C. Une extraction extérieure

L'air du canal de la "façade de type double-peau" est extrait vers l'extérieur. L'air à l'entrée du canal de la façade arrive directement de l'intérieur des locaux [49].

D. Une extraction intérieure

Contrairement à la configuration précédente, l'air est extrait vers l'intérieur et arrive directement de l'extérieur [49].

II.6. Le mode de fonctionnement

Le mode de ventilation de la Façade bioclimatique s'adapte aux conditions climatiques :

A. Hiver

La double peau étant fermée, nous utilisons le rayonnement solaire afin de réchauffer l'air intérieur de la double peau et d'emmagasiner un maximum de chaleur solaire. Une fonction automatique permet de limiter la température excessive dans la double peau, par l'introduction momentanée de l'air extérieur, si nécessaire. Nous pouvons utiliser les ouvrants de façade du bâtiment afin de laisser pénétrer l'air chaud de la double peau et donc de limiter l'utilisation du chauffage en y associant une gestion de Ventilation Naturelle Intelligente, par l'intermédiaire d'un Aéroplace, en période d'occupation des locaux [49].

B. Été

La prévention de la surchauffe de l'air intérieur en ventilant naturellement l'air contenu dans la double peau permet à l'air chaud de la double peau d'être maintenu hors du bâtiment. Nous pouvons utiliser les ouvrants de façade du bâtiment afin de laisser pénétrer l'air frais de la double peau et donc de limiter l'utilisation de la climatisation en y associant une gestion de Ventilation Naturelle Intelligente, par l'intermédiaire d'un Aéroplace, en période d'occupation des locaux [49].

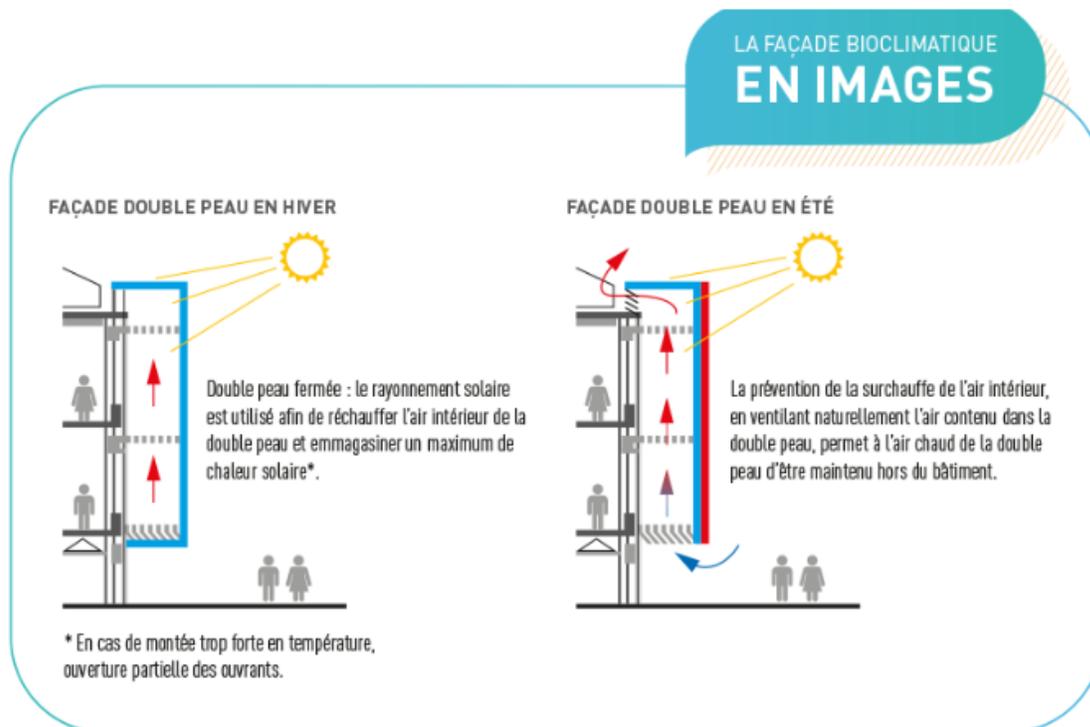


Figure II.9 : présente le mode de ventilation été/hiver

(Source : www.plans.fr)

II.7. Les Avantages de la façade double peau

Diminution importante des déperditions de chaleur durant l'hiver et de l'accroissement solaire durant l'été.

- **Suppression des ponts thermiques par le biais d'une isolation uniforme.**
- **Réduction des différences de température entre le jour et la nuit ou entre les différentes saisons.**
- **Favoris une meilleure aération dans le conduit.**
- **Diminue les exigences en matière de chauffage et de climatisation.**
- **Diminution de la consommation d'énergie.**
- **Réduction de l'utilisation des systèmes de chauffage, refroidissement et éclairage artificiel [49].**

III. Le moucharabieh

III.1. Définition

Le moucharabieh moderne en façade extérieure est une réinterprétation contemporaine d'un élément architectural traditionnel issu de l'architecture islamique. Il s'agit généralement d'un dispositif de brise-soleil perforé — en métal, en bois ou en matériaux composites — placé devant des ouvertures (fenêtres, baies vitrées, etc.) ou sur l'enveloppe du bâtiment. Il joue un rôle esthétique, mais surtout fonctionnel dans la régulation du confort thermique [50].

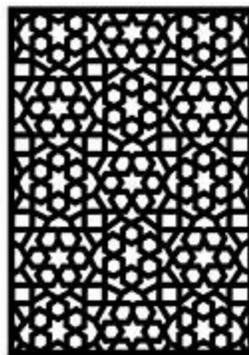


Figure.II.10 : Le moucharabieh
(Source : www.stock.adobe.com)

III.2. Fonctions du moucharabieh moderne en confort thermique

- **Protection solaire passive.**
- **Le moucharabieh agit comme un filtre solaire.**
- **Il réduit le rayonnement solaire direct, limitant ainsi le gain thermique en été.**
- **Il permet à la lumière naturelle diffuse d'entrer, réduisant le besoin en éclairage artificiel tout en limitant la surchauffe [50].**

IV. Matériaux écologiques

IV.1. Définition matériaux écologiques :

Matériaux écologiques sont des matériaux qui, durant leur cycle de vie, minimisent leur impact négatif sur l'environnement. Ils sont choisis pour leur durabilité, leur faible empreinte carbone, et leur capacité à être recyclés ou compostés. Ces matériaux contribuent à la préservation des ressources naturelles et à la réduction des déchets [51].

IV.2. Caractéristiques principales des matériaux écologiques :

Les matériaux écologiques se regroupent généralement autour de quelques caractéristiques essentielles qui définissent leur impact positif sur l'environnement :

- **Durabilité : Ils possèdent une longue durée de vie, limitant ainsi les besoins fréquents de remplacement.**
- **Recyclabilité : Une fois leur cycle d'usage achevé, ils peuvent être réintégrés dans le cycle de production sous forme de nouvelles matières premières.**
- **Origine renouvelable : Leur production repose sur des ressources qui se régénèrent naturellement, comme le bois ou le bambou.**
- **Faible impact carbone : Pendant leur production, transformation et utilisation, ils émettent moins de CO₂.**
- **Non-toxicité : Ils ne contiennent pas ou peu de substances nocives pour la santé humaine et l'environnement [51].**

IV.3. Exemples concrets de matériaux écologiques

Divers matériaux se distinguent comme écologiques grâce à leurs caractéristiques exceptionnelles. Voici quelques exemples notables :

Les matériaux	Définition	Illustration
<p>Le bois</p>	<p>Utilisé depuis des millénaires, il est durable et peut provenir de forêts gérées durablement [52].</p>	 <p>Figure II.11 : le bois. (Source : www.lazzari.fr)</p>
<p>Le chanvre</p>	<p>Ce matériau est utilisé pour fabriquer des textiles, des isolants, et peut être transformé en bioplastiques [52].</p>	 <p>Figure II.12: Le chanvre. (Source : www.terre-net.fr)</p>
<p>L'argile</p>	<p>Fréquemment utilisée dans la construction pour sa capacité à réguler l'humidité et sa durabilité [52].</p>	 <p>Figure II.13: L'argile. (Source : www.argile.blog.com)</p>

<p>Les textiles recyclés</p>	<p>Transforme les vieux vêtements ou fibres en de nouvelles pièces vestimentaires ou en matériaux d'isolation [52].</p>	 <p>FigureII.14 : Le textile recyclé (Source : www.gebecollecte.fr)</p>
-------------------------------------	---	---

TableauxII.1 : Exemples concrets de matériaux écologiques.

(Source : auteur en 2025)

IV.4. Le rôle du bois dans la régulation thermique des espaces bâtis

Le bois est un matériau écologique reconnu pour ses propriétés thermiques avantageuses dans le domaine de la construction. Il joue un rôle important dans l'amélioration du confort thermique des bâtiments grâce à plusieurs caractéristiques :

A. Isolation thermique naturelle

Le bois possède une faible conductivité thermique (environ 0,12 à 0,04 W/m·K selon l'essence), ce qui signifie qu'il ralentit efficacement le transfert de chaleur entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment. Cette capacité permet de conserver la chaleur en hiver et de limiter la chaleur extérieure en été, contribuant ainsi à un environnement intérieur plus stable et confortable [53].

B. Inertie thermique

Bien que le bois ne soit pas un matériau à forte inertie (comme la pierre ou le béton), il participe à la régulation thermique par son hygroscopicité (capacité à absorber et restituer l'humidité) [54].

C. Régulation hygrométrique

Le bois capte et libère l'humidité, ce qui aide à maintenir un taux d'humidité intérieur optimal. Un bon équilibre hygrométrique est essentiel pour le confort thermique, car un air trop sec ou trop humide peut générer une sensation d'inconfort même à température constante [55].

D. Effet psychologique et sensoriel

Le bois crée également un sentiment de bien-être et de chaleur naturelle, ce qui contribue indirectement au confort thermique ressenti par les occupants. Des études montrent que les espaces avec du bois sont perçus comme plus agréables et thermiquement confortables [56].

Conclusion

Ce chapitre présente les notions clés du climat, du microclimat et du confort thermique, et leur influence sur la conception architecturale. Il met en avant la façade double peau comme une stratégie bioclimatique efficace pour améliorer le confort intérieur et réduire la consommation énergétique. L'utilisation de matériaux écologiques, notamment le bois, est également abordée pour ses qualités isolantes, esthétiques et durables. Les différents types de ventilation et composants de la façade sont décrits, ainsi que leur adaptation aux conditions climatiques.

**CHAPITRE III : ANALYSE DES
EXEMPLES**

Introduction

Dans ce chapitre, nous étudierons plusieurs exemples de projets touristiques intégrés en milieu montagneux, en mettant l'accent sur les solutions adoptées pour assurer le confort thermique des usagers. Cette analyse nous permettra d'identifier les stratégies architecturales, techniques et environnementales les plus efficaces.

Exemple 01: Danling Lao'e Mountain Resort / epos architecture

I. Présentation générale

Nom de projet. : Danling Lao'e Mountain Resort

Situation : situé sur le versant sud-ouest du plateau de Chengdu, dans la province du Sichuan, en Chine.

Date de réalisation : en 2024

Surface : 11212 m²

Architectes : Cai Kefei, Wang Xi



Figure III.1 : hôtel Danling Lao'e Mountain Resort.

(Source : <https://www.archdaily.com>)

II. Etude extérieure

II.1. La situation géographique de l'hôtel

Le Danling Lao'e Mountain Resort, conçu par le cabinet epos architecture, est situé sur le versant sud-ouest du plateau de Chengdu, dans la province du Sichuan, en Chine.

Le site se trouve à une altitude de 1 100 mètres, au cœur d'un paysage naturel composé de forêt de bambous.



Figure III.2 : Situation géographique de l'hôtel.
(Source : Google Earth)

II.2. Ses limites

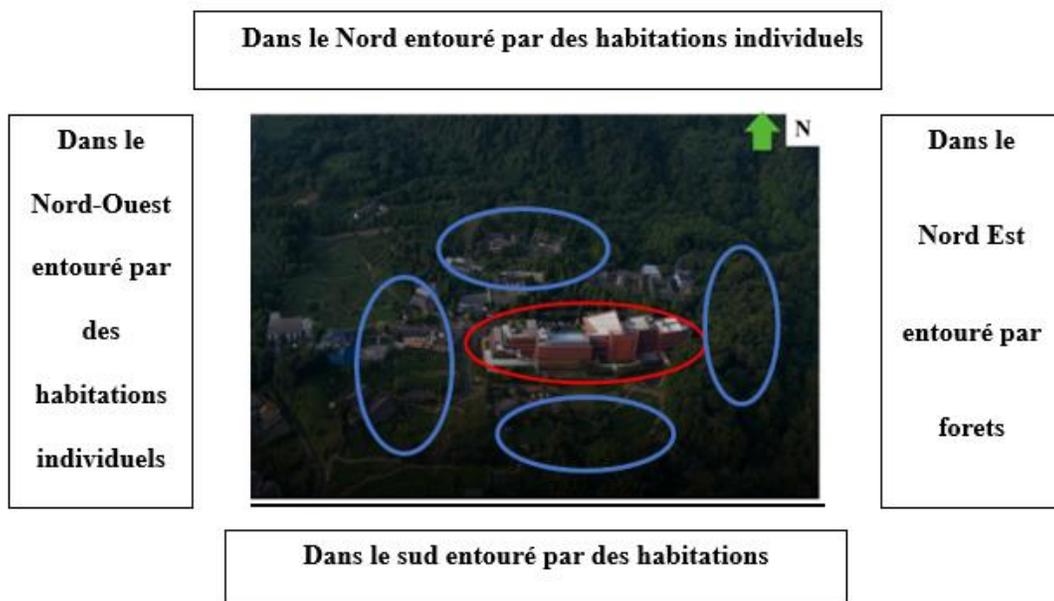


Figure III.3 : Situation géographique de l'hotel.
(Source : Google Earth)

II.3. Le plan de masse de l'hôtel

L'implantation suit également le relief naturel du terrain, évitant des modifications topographiques importantes et assurant une insertion harmonieuse dans le site. Enfin, l'orientation et la configuration des constructions suggèrent une approche bioclimatique, visant à optimiser les apports solaires, la ventilation naturelle et le confort thermique, tout en réduisant la consommation énergétique.



Figure III.4 : plan de masse.

(Source : <https://www.archdaily.com>)

II.4.L'orientation

- ✓ L'orientation du plan est clairement réfléchi et bien exploitée.
- ✓ Le bâtiment principal bénéficie d'une orientation Sud-Est optimale.
- ✓ Les constructions sont positionnées de manière à tirer parti des apports solaires naturels tout en respectant la nature du site.

II.5.Volumétrie et forme

La volumétrie du projet se compose de volumes simples, aux lignes épurées, s'intégrant discrètement dans le paysage environnant. Les bâtiments présentent des formes majoritairement allongées et horizontales, qui suivent le relief naturel du terrain.

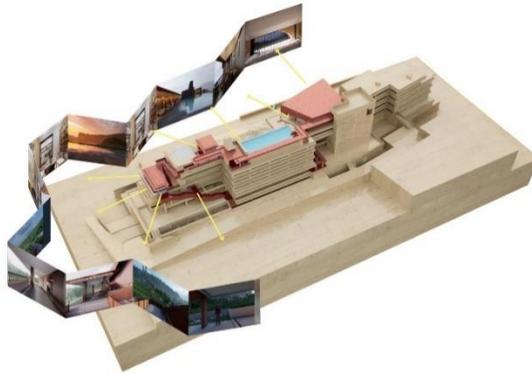


Figure III.5 : volumétrie.

(Source : <https://www.archdaily.com>)

Organisation en terrasses étagées : Le bâtiment est structuré en volumes superposés horizontalement qui suivent une organisation en plateaux ou en strates, épousant probablement la pente du terrain.

Volumes imbriqués : Le cœur du bâtiment est formé de blocs rectangulaires en retrait les uns par rapport aux autres, créant un jeu de pleins et de vides. Cela donne au bâtiment une apparence de « cascade architecturale ».

II.6. Accessibilité et circulation

L'entrée principale est située au niveau bas du bâtiment, accessible depuis une voie carrossable (visible à gauche avec la voiture).



Figure III.6 : photo de l'accès principale.

(Source : <https://www.archdaily.com>)



Figure III.7 : photo de l'accès secondaire.

(Source : <https://www.archdaily.com>)

II.7. Stationnements et espaces verts

- Le bâtiment est imbriqué dans la végétation, avec une approche proche du "paysage immersif".
- Le parking est directement connecté à la voie d'accès principal.



Figure III.8 : photo de parking.
(Source : <https://www.archdaily.com>)

II.8. La façade



Figure III.9 : Façade Nord -Est
(Source : <https://www.archdaily.com>)

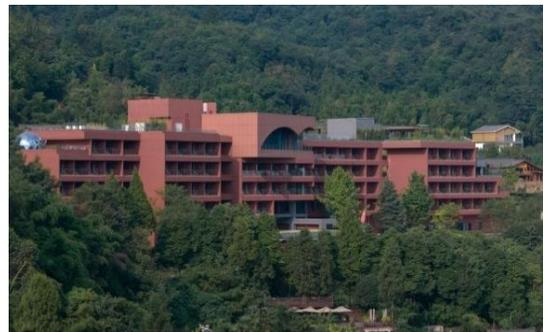


Figure III.10 : Façade Nord-Ouest
(Source : <https://www.archdaily.com>)

Matériaux principaux

- Panneaux rouges (céramique, béton peint ou métal)
- Garde-corps en verre transparent
- Structures métalliques grises

Couleurs dominantes

- Rouge terreux (dominant).
- Gris (éléments techniques et ombrages).
- Transparent (vitrage).

Organisation architecturale

- Façade rythmée par des balcons horizontaux.
- Baies vitrées régulières pour chaque chambre.
- Dernier niveau en forme arquée, avec de grandes surfaces vitrées.

II.9. Système de construction

Structure porteuse

- Structure en béton armé.
- Dalles pleines horizontales supportées par voiles / poteaux.

Adaptation à la pente

- Le bâtiment est implanté en gradins, suivant la topographie naturelle.



Figure III.11 : une coupe verticale
(Source : <https://www.archdaily.com>)

II.10. Etude intérieure

CHAPITRE III : ANALYSE DES EXEMPLES

- Les plans

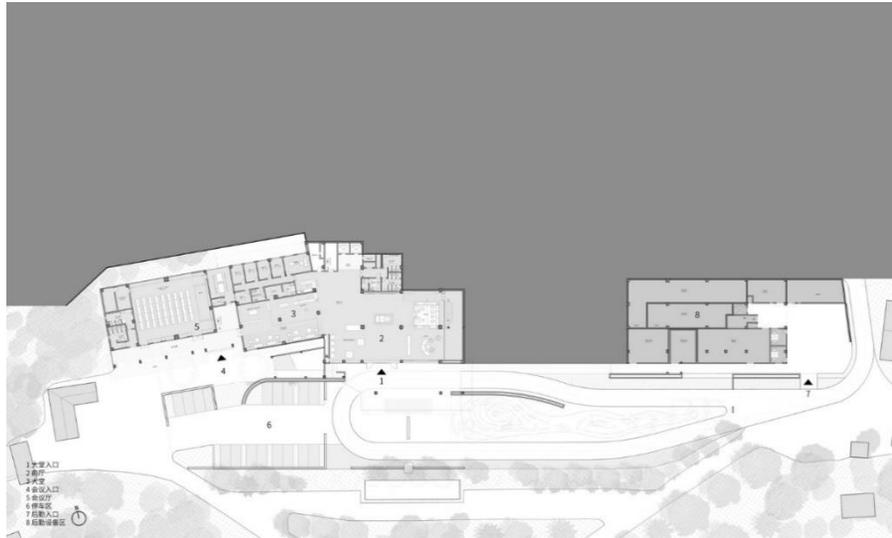


Figure III.12 : Plan de rez-de-chaussée.
(Source : <https://www.archdaily.com>)

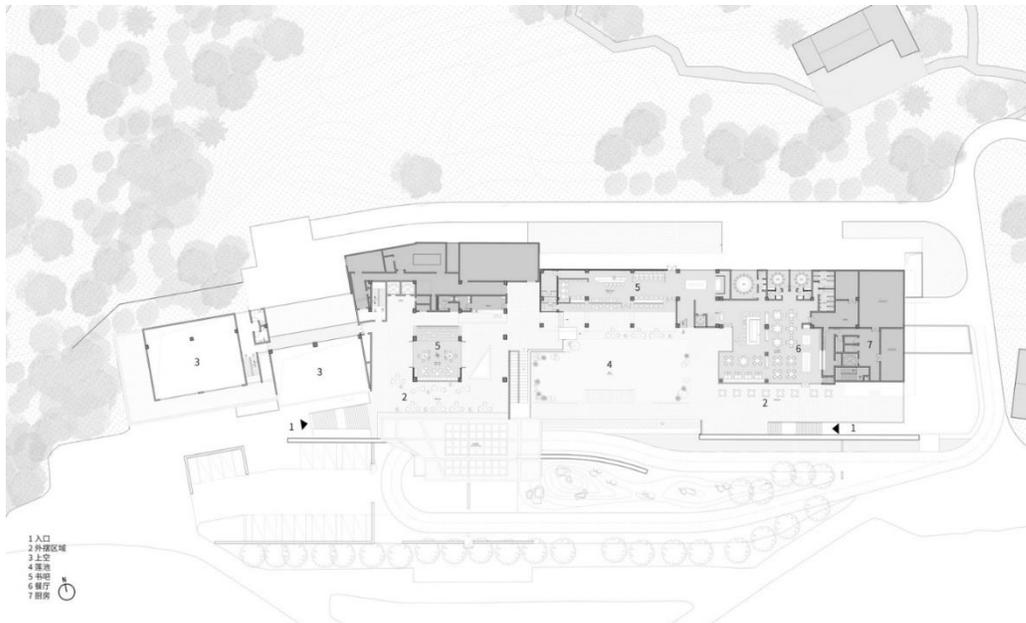


Figure III.13 : Plan de premier étage
(Source : <https://www.archdaily.com>)

CHAPITRE III : ANALYSE DES EXEMPLES

- Plan des niveaux

Niveau bas (rez-de-chaussée ou socle)

- **Fonctions probables.**
- **Espaces techniques et de service.**
- **Zone de livraison ou de parking intégré (selon la pente).**
- **Plan en forme linéaire, avec quelques retraits.**
- **Accès principal situé au centre ou légèrement décalé.**

Niveaux intermédiaires (étages courants)

- **Répétition de modules identiques.**
- **Chambres d'hôtel avec balcons individuels.**
- **Couloir central ou en façade arrière (non visible).**
- **Organisation symétrique ou en bande, optimisant la vue sur le paysage.**
- **Chaque étage est légèrement en retrait pour créer des terrasses successives.**

Synthèse du projet

Ce projet montre une excellente intégration bioclimatique grâce à :

- **Une implantation cohérente avec la pente et le climat montagnard.**
- **Des matériaux adaptés (inertie + isolation).**
- **Des protections solaires naturelles.**
- **Une végétation conservée comme régulateur thermique.**

III. Programme d'hôtel

Fonction	Description	Surface Estimé (m²)
Accueil / Hall	Réception, lounge, espace d'attente	150

CHAPITRE III : ANALYSE DES EXEMPLES

Administration	Bureaux, locaux du personnel	80
Chambres (env. 40 unités)	40 chambres × 25 m ² (standard avec SDB)	1000
Circulations (couloirs, escaliers)	Horizontal + vertical (environ 20% des surfaces)	300
Salle de restaurant panoramique	Dernier étage sous l'arche, vue dégagée	250
Cuisine / Back office	Zone de préparation + stockage	150
Espace bien-être / spa (optionnel)	Sauna, hammam, soins	200
Salle polyvalente / séminaires	Réunions, évènements	150
Locaux techniques / services	Chaufferie, ventilation, maintenance	120
Buanderie / laverie	Blanchisserie hôtelière	80
Parking intérieur (partiel)	Pour personnel ou accès livraison (8 places)	200
Parking extérieur (visiteurs)	20 places × 25 m ² (standard avec manœuvre)	500
Espaces extérieurs paysagers	Jardins, placettes, cheminements	800

Tableaux III.1 : Programme d'hôtel.

(Source : Auteur en 2025)

Exemple 02: Hôtel EL MOUNTAZAH

I. Présentation générale

Nom de projet : L EL MOUNTAZAH

Situation : située à Seraïdi au cœur du massif montagneux de l'Edough

Date de réalisation : 1967

L'altitude : 800 m

L'architecte : Fernand Pouillon



Figure III.14: Hôtel El MOUNTAZAH.

(Source: <http://www.algeriemonde.com>)

II. Etude extérieure

II.1. La situation géographique de l'hôtel

El Mountazah est situé à Seraïdi au coeur du massif montagneux del'Edough sur les hauteurs d'Annaba à 1000 mètres d'altitude littéralement perché sur un rocher



Figure III.15 : situation géographique de MOUNTAZAH.

(Source : Google Earth)

II.2. Ses limites

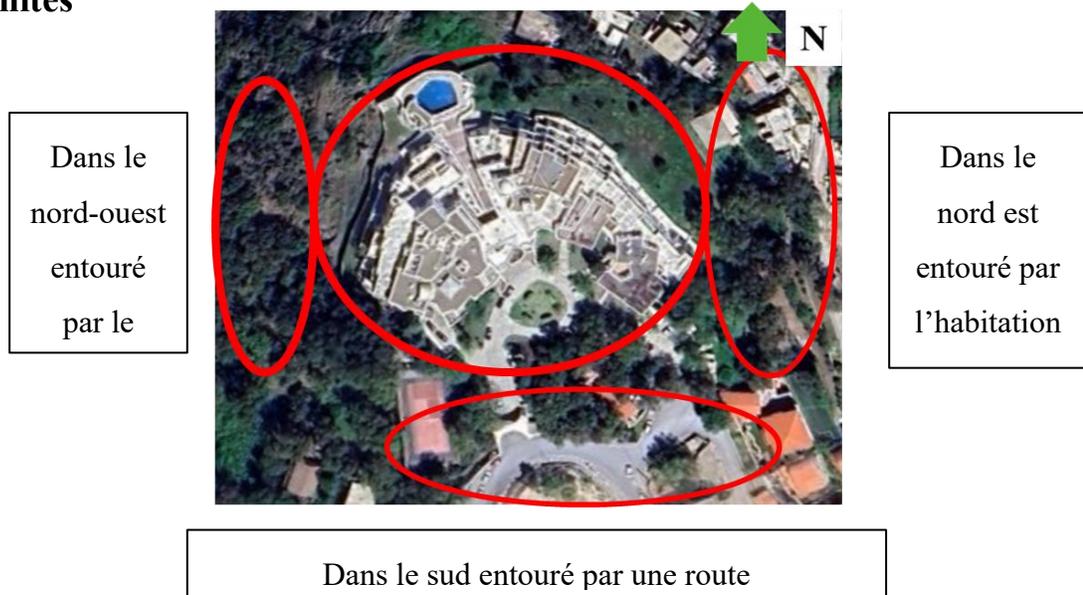


Figure III.16 : situation géographique de MOUNTAZAH
(Source : Google Earth)

II.3. L'intégration du projet dans le site

L'hôtel répond à la pente accidentée du terrain.

L'architecte a réussi à obtenir un jeu de volume très intéressant, ce qui mène à avoir une façade composée de deux niveaux (principale) et une autre composée de quatre niveaux

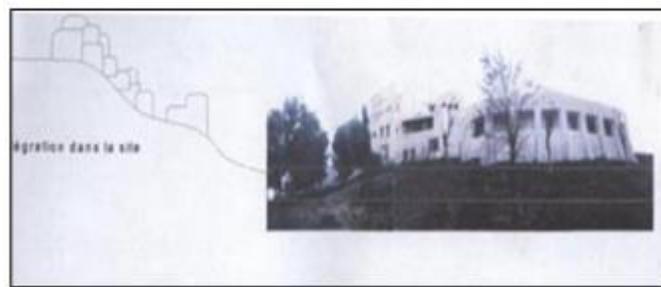


Figure III.17 : l'intégration de l'hôtel

(Source : <http://www.algeriemonde.com>)

II.4. L'intégration de projet dans le village

CHAPITRE III : ANALYSE DES EXEMPLES

Le village est doté d'une conception coloniale moderne très différente de la conception de l'hôtel qu'elle fait l'objet d'une conception traditionnelle. L'intégration donc est par contraste.



Figure III.18: d'hôtel El Mountazah.

(Source : <http://www.algeriemonde.com>)

II.5. Le plan de masse de l'hôtel

L'hôtel est conçu sur un terrain en pente, il se compose de 4 niveaux, chaque niveau sur une Bande de courbe de niveau différente :

- Niveau1 = altitude 838
- Niveau2 = altitude 841
- Niveau3 = altitude844
- Niveau4 = altitude847



Figure III.19 : Coupe sur l'hôtel MOUNTAZAH.

(Source : <http://www.algeriemonde.com>)



L'hôtel est composé de plusieurs entité à savoir l'hôtel, stationnement, chêne liège, Terrain de jeux et la piscine.

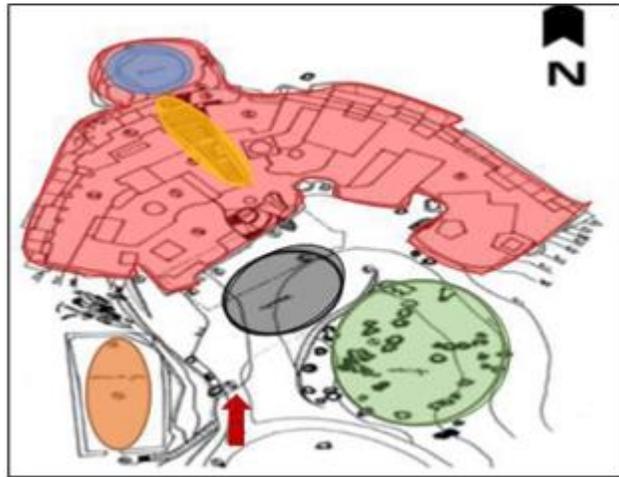


Figure III.20 : Plan de masse de l'hôtel.

(Source : auteur)

II.6. L'orientation

L'hôtel est orienté vers le nord de telle manière que l'ouverture donne sur la mer et le forêt (vue Panoramique). Les vents dominants sont au nord-ouest ce qui rend quelque chambre.

II.7. Volumétrie et forme

- L'hôtel comprend plusieurs bâtiments ou unités.
- La volumétrie peut être composée de modules empilés ou juxtaposés.
- L'aspect inspiré particulièrement du style de mozabite à travers la forme des ouvertures le refus du Monobloc et l'exploitation du relief.

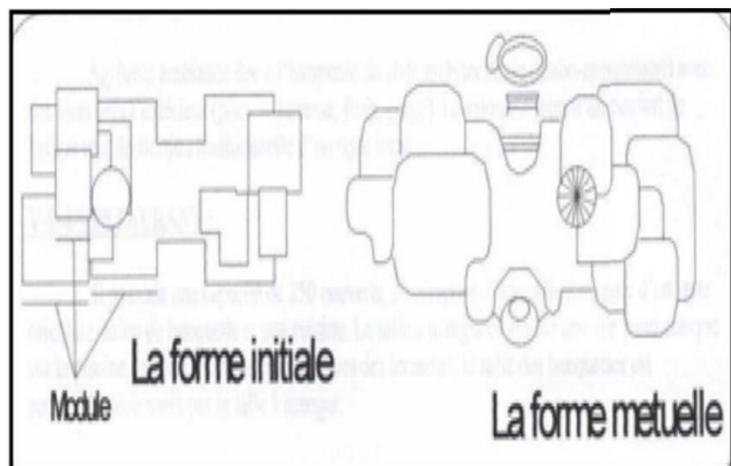


Figure III.21 : Plan de masse de l'hôtel.

(Source : <http://www.algeriemonde.com>)

II.8. Accessibilité et circulation

L'accès à l'hôtel pourrait être situé du côté nord ou nord-est, car cela permettrait de faciliter l'accès en provenance de la route ou des transports publics.



Figure III.22 : Carte stationnement de l'hôtel.

(Source : auteur en 2025)

II.9. Stationnements et espaces verts

L'hôtel contient un petit parking d'une surface insuffisante (50 places) L'architecte a créé une chaîne liège juste à l'entrée de l'hôtel.



Figure III.23 : Carte stationnement de l'hôtel.

(Source : <http://www.algeriemonde.com>)



Figure III.24 : Stationnement de l'hôtel.

(Source : <http://www.algeriemonde.com>)

II.10. La façade

On remarque que les chambres sont orientées au nord et cela pour profiter au maximum des vues panoramiques.

Les façades sont caractérisées par un rythme : les arcs qui font un rappel à l'architecture du L'hôtel.

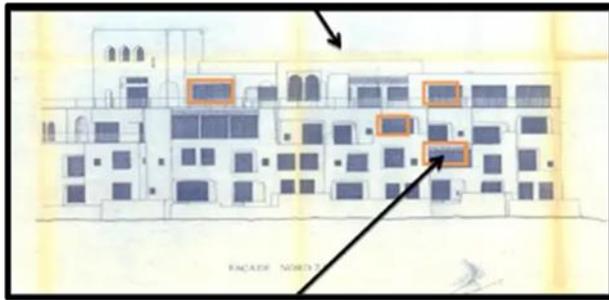


Figure III.25 : Façade nord 2B de l'hôtel.
(Source : <http://www.algeriemonde.com>)

- **L'utilisation des fenêtres en longueur pour casser la verticalité.**

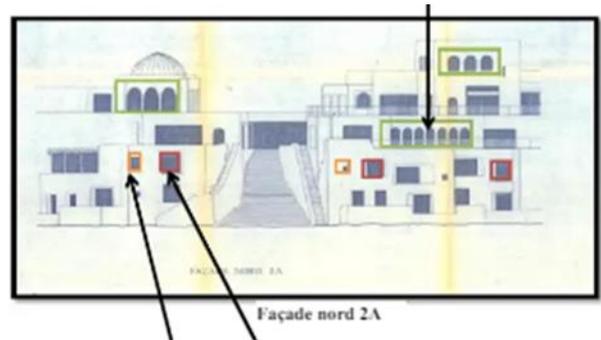


Figure III.26: Façade nord 2A de l'hôtel.
(Source : <http://www.algeriemonde.com>)

- **L'utilisation des fenêtres en carré pour casser le rythme (les arcs).**
- **L'utilisation de petites fenêtres pour faire appel à l'architecture arabo-musulmane.**

II.11. Système de construction

➤ Système porteur

- **L'employé est constitué de voiles en béton armé, sauf pour quelques espaces intérieurs où**
- **L'utilisation des poteaux se justifie par le désir d'avoir des espaces plus dégagés**

➤ Matériaux utilisés

- **Le bois à l'intérieur pour la décoration et les ambiances.**
- **Le béton et la pierre comme éléments porteurs et de décoration**



Figure III.27: Le bois à l'intérieur pour la décoration et les ambiances.
(Source : auteur en 2025)



Figure III.28: Le béton et la pierre comme éléments porteurs et de décoration.
(Source : auteur en 2025)

III. Etude intérieur

III.1. Les plans

➤ Plan de premier sous-sol

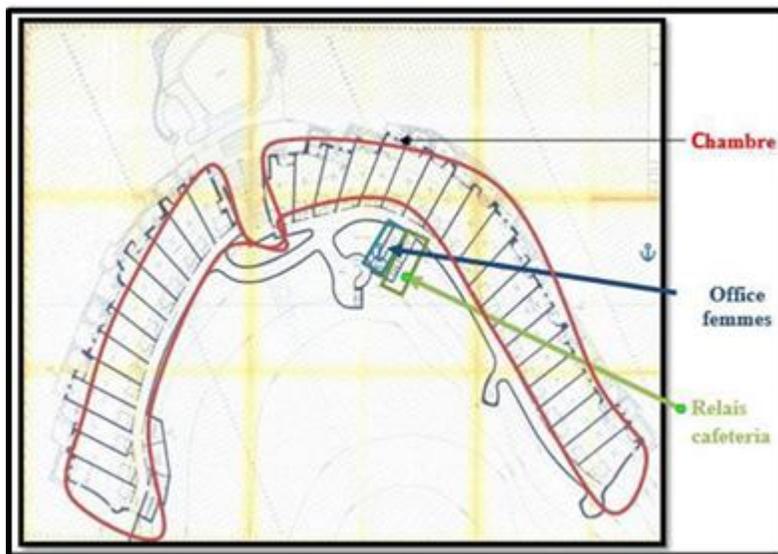


Figure III.29 : Plan de premier sous-sol.

(Source : <http://www.algeriemonde.com>)

➤ Plan de deuxième sous-sol

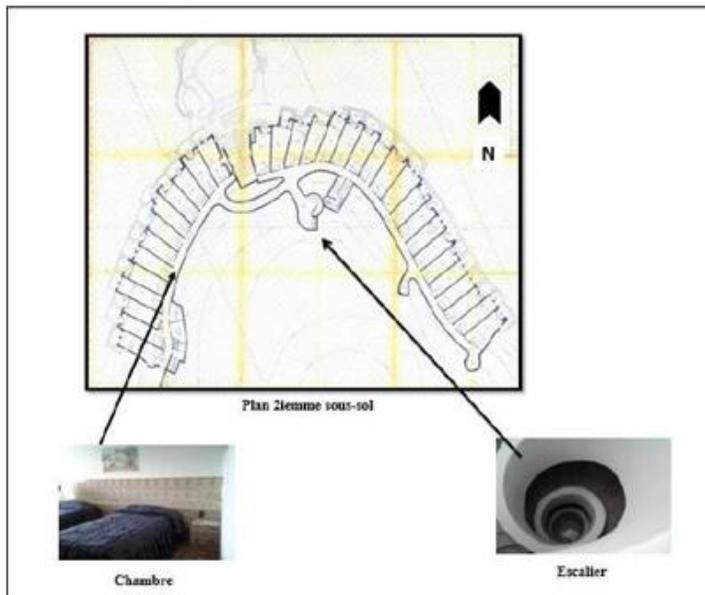


Figure III.30 : Plan de deuxième sous-sol

(Source : <http://www.algeriemonde.com>)

➤ Plan de rez-de-chaussée

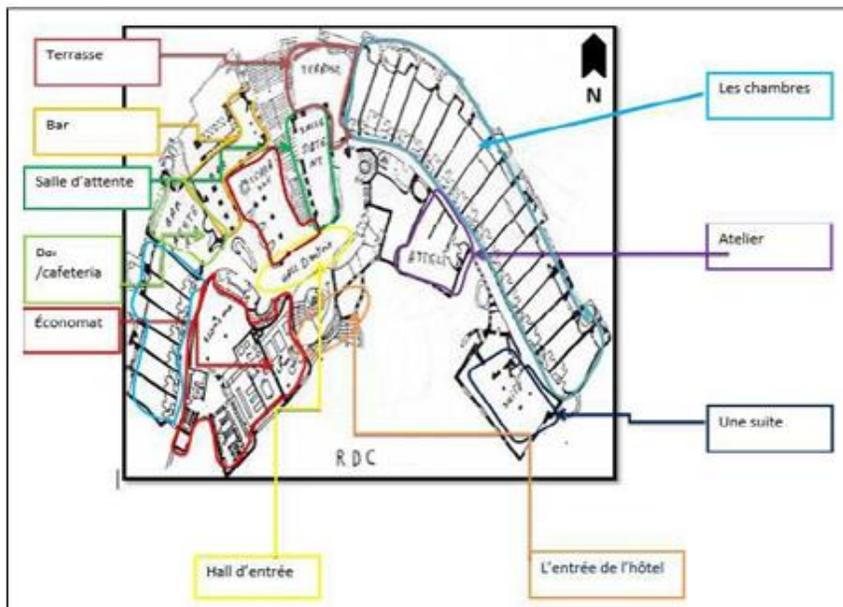


Figure III.31 : Plan de rez-de-chaussée

(Source : <http://www.algeriemonde.com>)

➤ Plan de premier étage

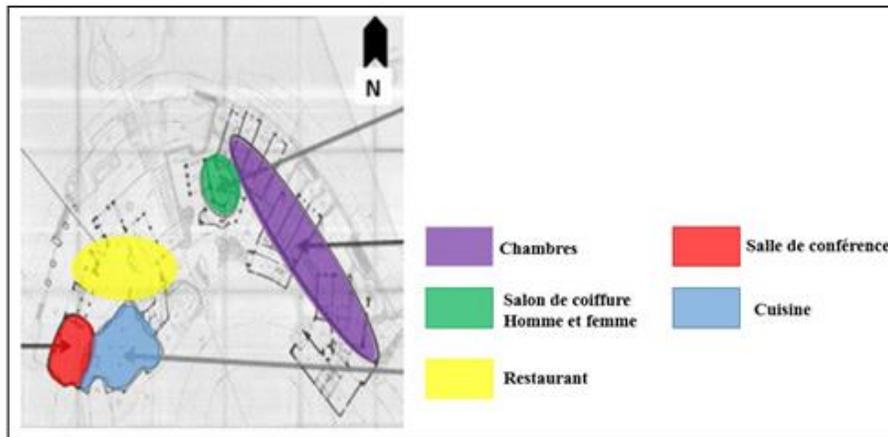


Figure III.32 : Plan de rez-de-chaussée.

(Source : <http://www.algeriemonde.com>)

IV. Programme d'hôtel

Espace	Fonction	Locaux	Surface m ²
Hall d'accueil	Réception	Hall	150 m ²
		Réception	30 m ²
		Attente	30 m ²
		Cabine téléphonique	06 m ²
		Standard téléphonique	20 m ²
		Ascenseurs	2.5 m ²
Administration	Gestion	Bureau directeur	16 m ²
		Secrétaire	12 m ²
		Comptable	12 m ²
		Salle d'archive	30 m ²
		Salle de réunion	40 m ²
		Coffre-fort	15 m ²
Hébergement	Repos	Chambre (2 lits)	21 m ²
		Chambre (1 lit)	15 m ²
Locaux commun	Détentes et loisirs	Restaurant	250 m ²
		Café-bar	80 m ²

CHAPITRE III : ANALYSE DES EXEMPLES

		Terrasse	100 m ²
		Salon de thé	100 m ²
		Discothèque	250 m ²
Locaux de service	Service d'hôtel	Cuisine	150 m ²
		Lingerie	50 m ²
		Buanderie	200 m ²
		Chaufferie	200 m ²
		Dépôt	30 m ²
		Local poubelle	15 m ²
Aménagement extérieure	Détentes et loisirs	Piscine	150 m ²
		Terrain de jeu	170 m ²
		Jardin	300 m ²

Tableaux III.2 : Programme d'hôtel.

(Source : Auteur en 2025)

Exemple 03 : La Clusaz (Haute Savoie)

I. Présentation



Nom de projet : Résidence de tourisme Mendie Alde à la Clusaz

Situation : située à La Clusaz

Date de réalisation : en 2008.

L'altitude : 1040 m

L'architecte : Anne Clusaz

Figure III.33 : La Clusaz.

(Source : <https://www.allovoyages.fr>)

II. Situation



La résidence est située à La Clusaz, dans les Alpes françaises, à proximité des pistes de ski et des attractions de la région

Figure III. 34 : La Clusaz.

(Source : <https://www.allovoyages.fr>)

III. Résidence de tourisme Mendi Alde à la Clusaz

La résidence Mendi Alde est une résidence de tourisme 4* qui se repartit en 6 chalets de Constructions typiquement savoyardes pour une intégration parfaite dans le paysage.

Est une station familiale pour une location vacances en Haute –Savoie, dynamique et internationale, cette destination de montagne. Le cadre paysager est préservé et saura séduire les amoureux de la nature mais aussi les plus sportifs en toutes saisons.



Figure III.35: La résidence Mendi Alde.

(Source : <https://montagne.bauvey.com/details->)

III.1. Etude du plan de masse

Un projet d'envergure comprenant une résidence de tourisme, un hôtel et un espace de balnéothérapie.

- **5 chalets (bâtiment) : à l'architecture typiquement savoyarde.**
- **Matériaux utilisés : bois, la terre cuite et aluminium.**
- **Une orientation plein sud et une vue dégagée sur le massif des Aravis.**

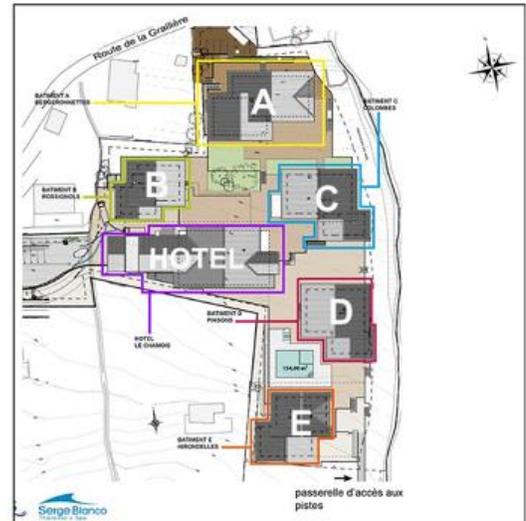


Figure III.36: Plan de masse de la résidence Mendi Alde.

(Source : <https://www.immo-investir.com>)

Au cœur d'une station réputée authentique et préservée

- **La résidence "Mendi Alde" est une résidence de tourisme qui se repartit en 5 chalets de constructions typiquement savoyardes pour une intégration parfaite dans le paysage.**
- **Une résidence (Mendi Alde) face aux remontées mécaniques à 5 minutes à pied du centre du village de la Clusaz.**

CHAPITRE III : ANALYSE DES EXEMPLES



Figure III.37 : la résidence Mendi Alde.

(Source : <https://montagne.bauvey.com>)

- Une station familiale et conviviale, branchée été comme hiver.
- Une liaison directe au domaine skiable grâce à la passerelle permettant d'accéder très facilement aux remontées mécaniques du Bossonnet



Figure III.38 : accessibilité de la Clusaz

(Source : <http://www.immoinvestir.fr>)

- La Clusaz bénéficie d'un réseau de transport particulièrement dense.

CHAPITRE III : ANALYSE DES EXEMPLES

III.2. Etude intérieure

- Bâtiment A

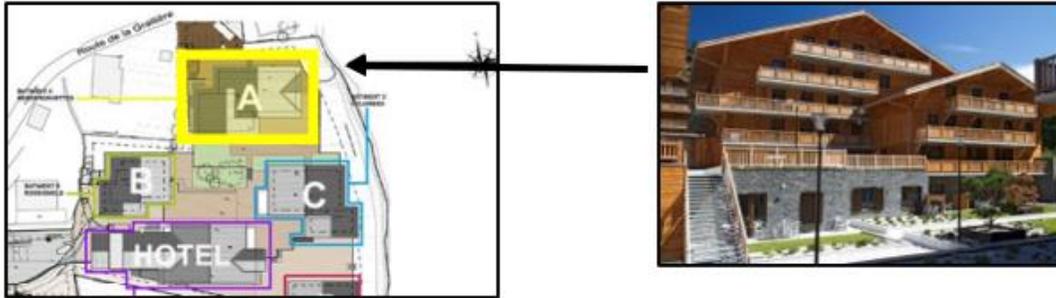


Figure III.39 : Bâtiment A de la résidence Mendi Alde.

(Source : <http://www.algeriemonde.com>)

- Plan des étages du Bâtiment A de la résidence Mendie Alde à la Clusaz

- Plan RDC

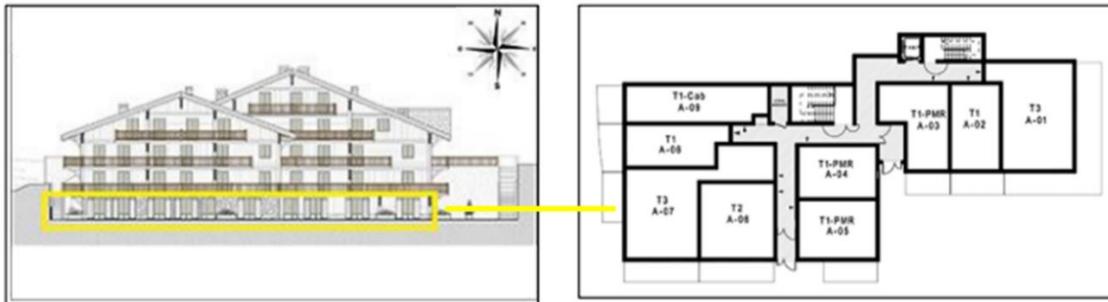


Figure III.40 : Plan RDC du bâtiment A

(Source : <https://www.immo-investir.com/>)

- Plan RDC

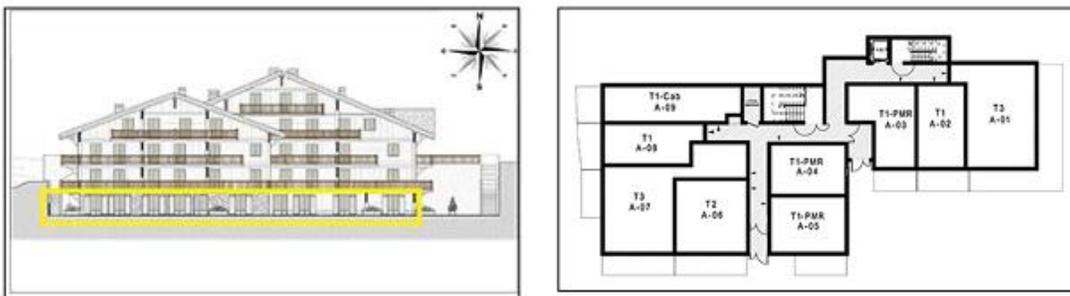


Figure 41 : plan RDC du bâtiment A.

(Source : <https://www.immo-investir.com>)

CHAPITRE III : ANALYSE DES EXEMPLES

➤ Plan 1er étage

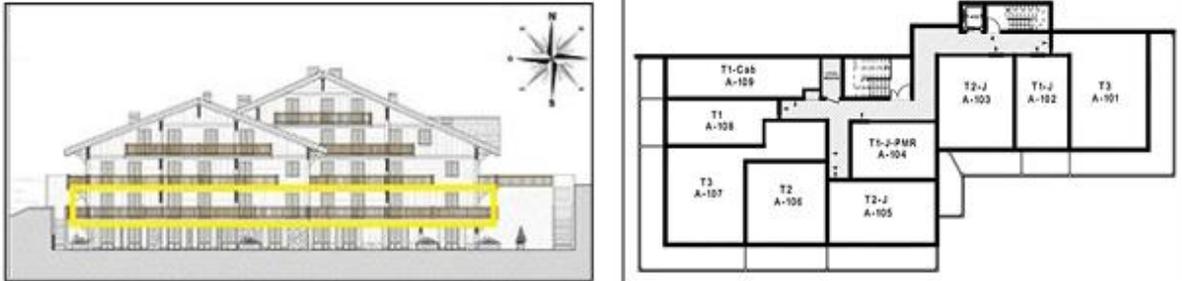


Figure III.42 : plan 1er étage du bâtiment A.

(Source : <https://www.immo-investir.com>)

➤ Plan 2eme étage

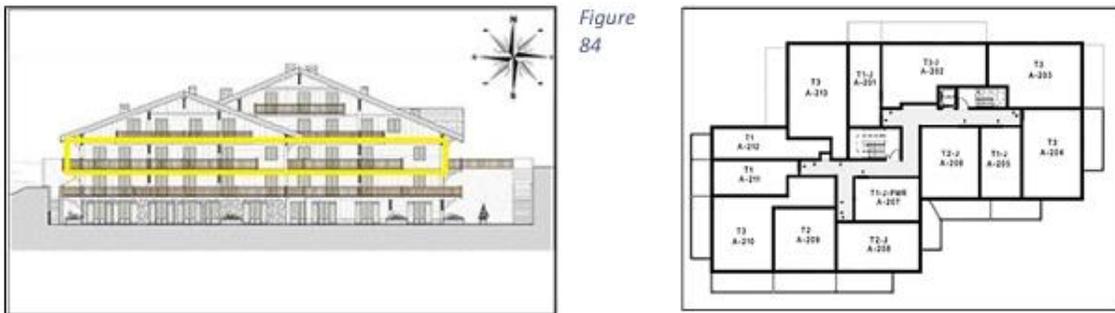


Figure III.43 : Plan 2eme étage du bâtiment

(Source : <https://www.immo-investir.com/>)

➤ Plan 3eme étage

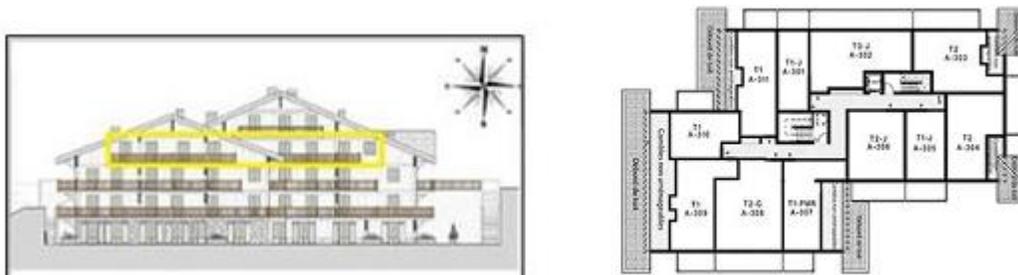


Figure III.44 : Plan 3eme étage du bâtiment A.

(Source : <https://www.immo-investir.com/>)

CHAPITRE III : ANALYSE DES EXEMPLES

➤ Plan 4eme étage



Figure III.45 : plan 4eme étage du bâtiment A.

(Source : <https://www.immo-investir.com/>)

○ Détail d'un appartement à la Clusaz Mendi Alde

➤ 1er exemple

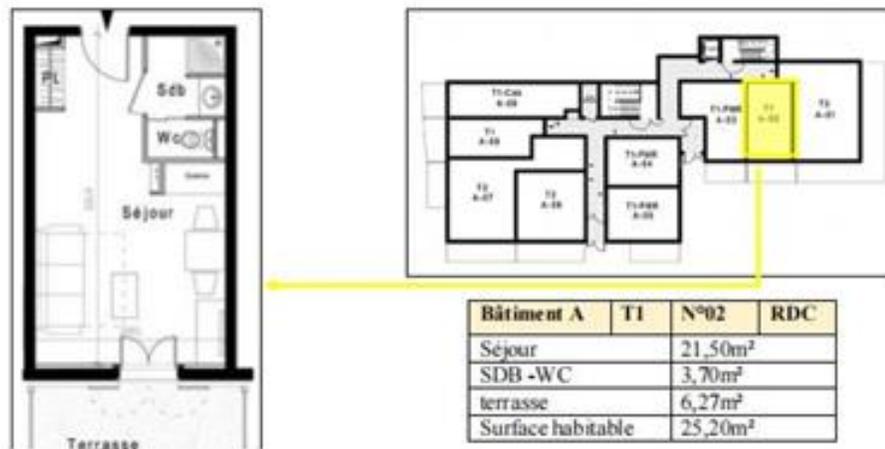


Figure III.46 : Plan appartement T1.

(Source : <https://www.immo-investir.com>)

CHAPITRE III : ANALYSE DES EXEMPLES

➤ 2eme exemple

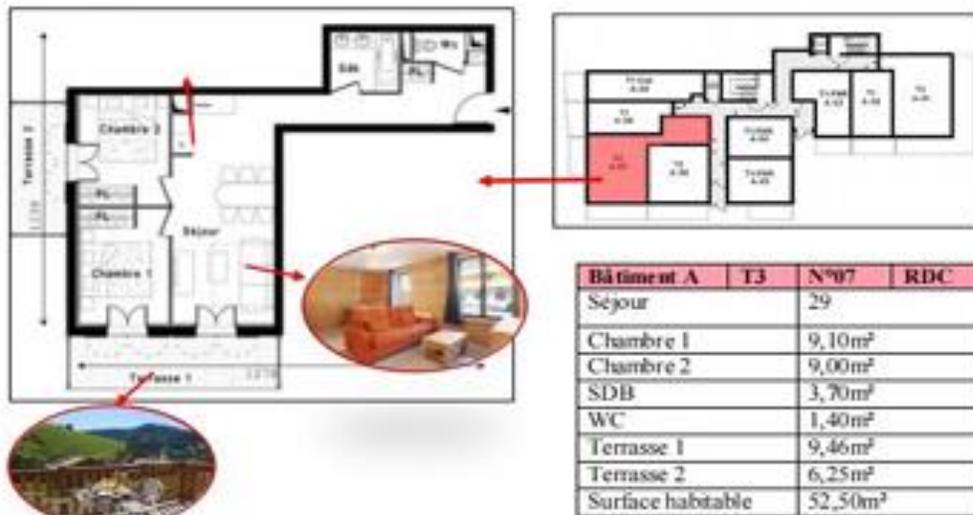


Figure III.47 : Plan appartement T3.

(Source : <https://www.immo-investir.com>)

➤ 3eme exemple

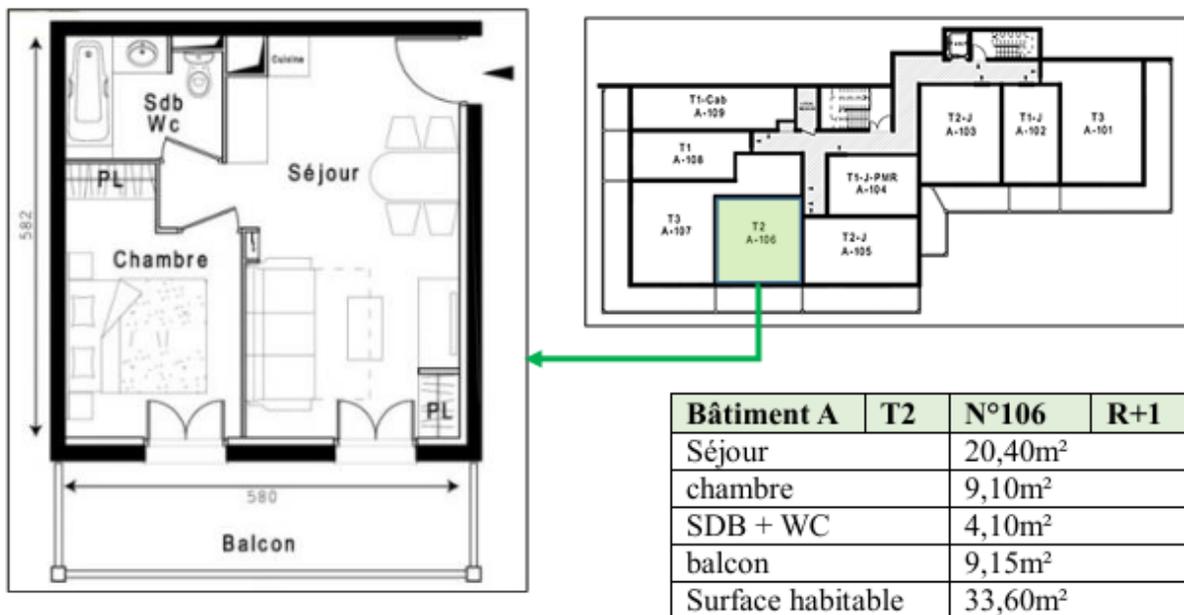


Figure III.48 : plan appartement T2 bâtiment A.

(Source : <https://www.immo-investir.com>)

CHAPITRE III : ANALYSE DES EXEMPLES

- Bâtiment B
- Exemple appartement dans le bâtiment B

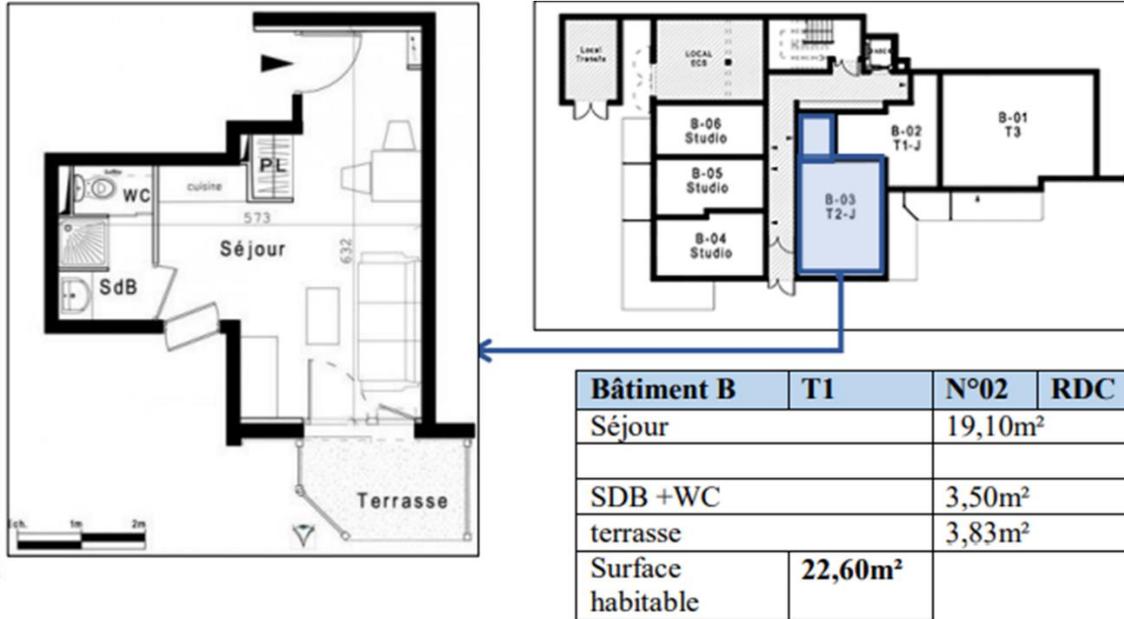


Figure III.49 : Plan appartement T1 bâtiment B.

(Source : <https://www.immo-investir.com>)

- Bâtiment D
- Exemple appartement dans le bâtiment D

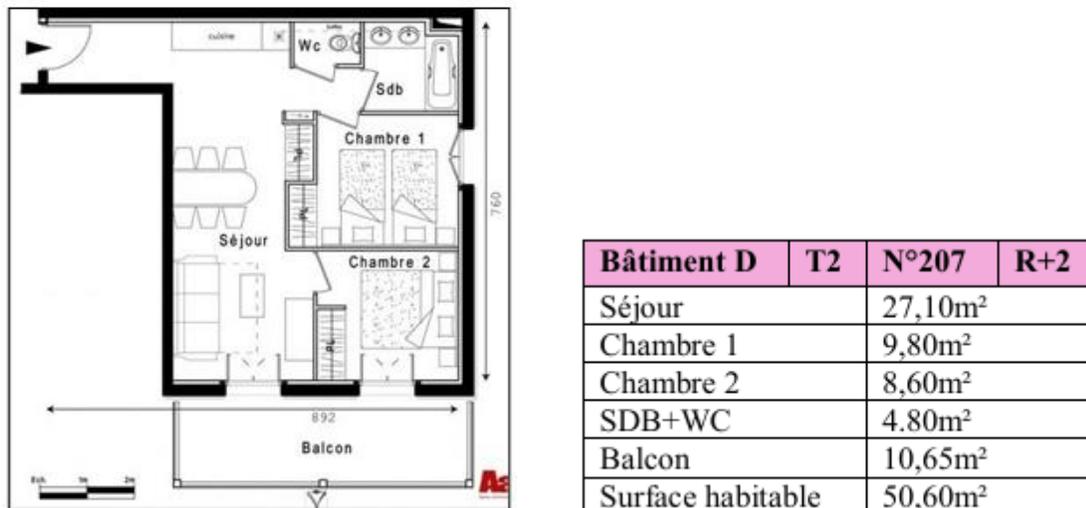
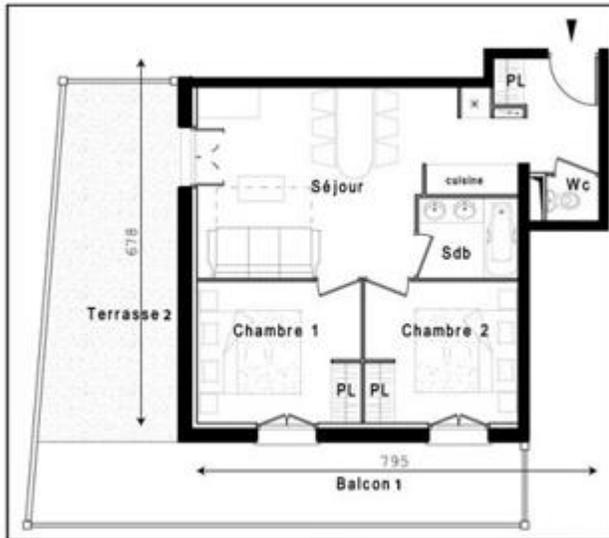


Figure III.50 : Plan appartement T2 bâtiment D.

(Source : <https://www.immo-investir.com>)

CHAPITRE III : ANALYSE DES EXEMPLES

- Bâtiment E
- Exemple appartement dans le bâtiment E



Bâtiment E	T3	N°08	R-1
Séjour		24,80m ²	
Chambre 1		9,90m ²	
Chambre 2		8,70m ²	
SDB		3,60m ²	
WC		1,10m ²	
Balcon 1		15,45m ²	
Terrasse 2		17,83m ²	
Surface habitable		48,10m ²	

Figure III.51 : Plan appartement T2 bâtiment E.

(Source : <https://www.immo-investir.com>)

III.3. Analyse de la partie commune de la résidence



Plan RDC de l'hôtel :



Figure III.52 : Plan RDC de l'hôte.

(Source : <https://www.immo-investir.com/>)

Plan sous-sol de l'hôtel

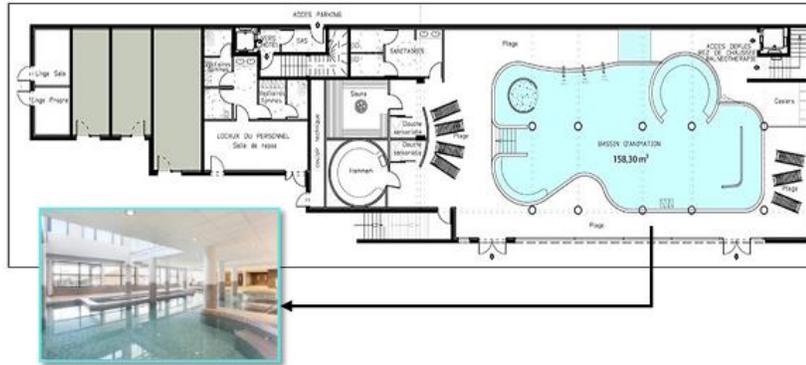


Figure III.53 : plan sous-sol de l'hôtel.

(Source : <https://www.immo-investir.com>)

Conclusion

À partir de l'analyse des exemples thématiques abordés, plusieurs enseignements clés peuvent être retenus et réinvestis dans notre démarche de conception :

- **Le projet doit intégrer des technologies innovantes, à la fois respectueuses de l'environnement et garantant le confort des patients.**
- **Le choix du site doit privilégier une bonne desserte par les voies de circulation afin de garantir une accessibilité optimale.**
- **L'implantation de l'hôtel et des bungalows doit se faire dans la zone la plus calme du site d'intervention, favorisant ainsi le repos et la sérénité.**
- **L'orientation des structures d'hébergement doit être pensée en fonction des vues panoramiques offertes et de l'ensoleillement naturel.**
- **La diversité des équipements proposés doit permettre de répondre aux besoins variés des usagers.**

PARTIE ANALYTIQUE

**CHAPITRE I : ANALYSE DE
TERRAIN D'INTERVENTION ET
PROGRAMMATION**

Chapitre I : Analyse de terrain d'intervention et Programmation

Introduction

Notre intervention portera sur un site destiné à accueillir un projet d'investissement touristique. L'objectif est de proposer un complexe touristique répondant aux besoins du site tout en valorisant ses caractéristiques naturelles, culturelles et économiques.

La démarche de conception s'appuiera sur les principes de composition issus des analyses précédentes. Ces synthèses tirées de l'étude du site, des références architecturales et des objectifs du programme guideront le développement du projet dans toutes ses dimensions (fonctionnelle, esthétique, environnementale).

I. Analyse de site d'intervention

I.1. Présentation de la ville

I.1.1. Situation géographique de la ville de Guelma

I.1.1.1. A l'échelle national

Guelma est une wilaya de l'EST Algérien elle se situe à 290m d'altitude et à 537 km d'Alger, à 60 km au sud de la mer Méditerranée, à 150 km de la frontière tunisienne, sur une superficie de 4101 Km².

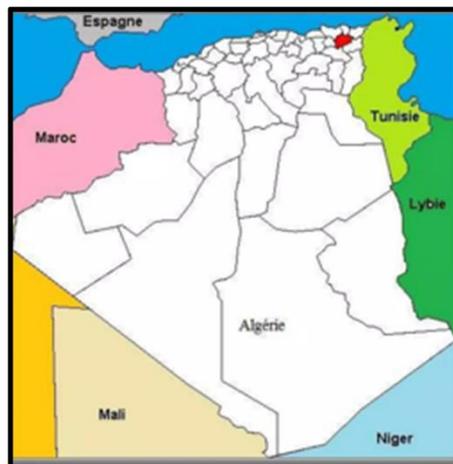


Figure I.1 : La situation de la wilaya de Guelma.

(Source : [www.situationde Guelma.](http://www.situationdeGuelma.com))

○ A l'échelle régionale

La ville de Guelma se trouve au carrefour de grandes villes comme Annaba, Skikda et Constantine, elle est limitée au :

- Nord par Annaba (65 km).
- Nord –Est par El-taref • Nord-Ouest par Skikda.
- Ouest par Constantine (46km).
- Sud par Oum El-Bouaghi.
- L'Est par Souk Ahras [57].



Figure I.2 : La situation de la wilaya de Guelma

(Source : www.situationde Guelma.)

○ A l'échelle locale

Guelma se situe à la cour d'une grande région agricole entourée de montagne (Maouna, Dbegh, Houara), ce qui lui donne le nom de ville assiette, elle est limitée par :

- Au Nord par la daïra de Héliopolis et la commune d'El fedjouj.
- A l'est et sud-est par la commune de Belkhir.
- Au sud-ouest par la commune de Ben djerah.
- A l'ouest par la commune de Medjaz Ammar [57].

I.2. Analyse climatique de la ville Guelma

- Le climat de la ville de Guelma

D'après la classification donnée par recommandation architecturale 1993, la ville de Guelma appartient à la zone climatique E2 d'été et H2a d'hiver, qui possède deux saisons principales :

- Unité plus chaude moins humide ou l'écart de température diurne est important.
- Un hiver froid et sec, avec un écart de température diurne important [57].

- Caractéristiques climatiques de Guelma

La wilaya de Guelma est caractérisée par un climat méditerranéen à tendance semi-aride, marqué par des étés chauds et secs et des hivers doux à froids et modérément pluvieux. Les données climatiques utilisées dans cette étude sont issues d'observations moyennes sur les 30 dernières années [58].

- Températures et précipitations moyennes

La température **maximale moyenne quotidienne** (ligne rouge continue sur le graphique) représente la moyenne des températures maximales enregistrées chaque jour au cours de chaque mois. De même, la **température minimale moyenne quotidienne** (ligne bleue continue) indique la moyenne des températures minimales journalières [58].

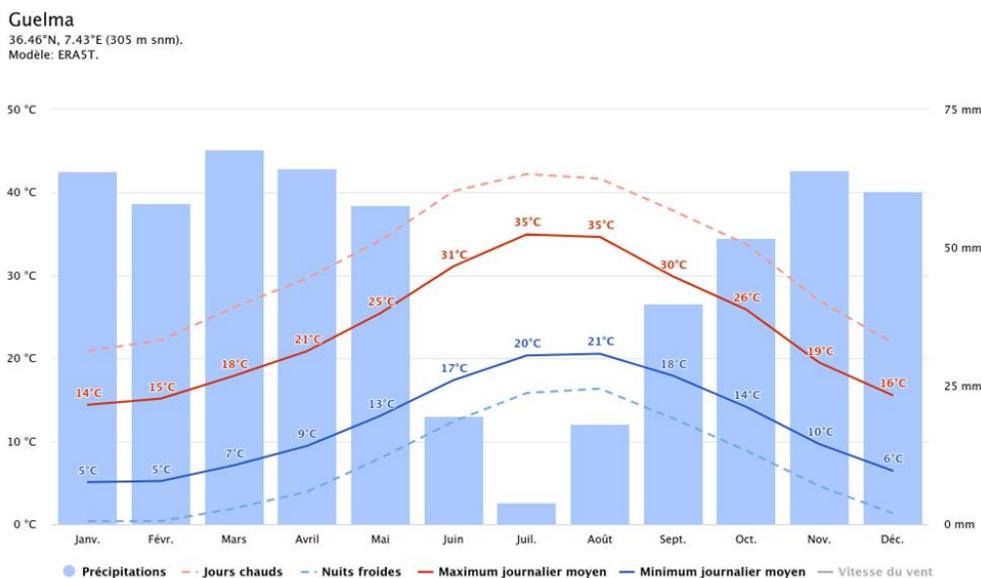


Figure I.3 : Températures et précipitations moyennes

(Source : <https://www.meteoblue.com/fr/>)

Des lignes pointillées illustrent la température moyenne des journées les plus chaudes et des nuits les plus froides de chaque mois, permettant une meilleure anticipation des extrêmes climatiques lors de la planification d'activités ou d'études saisonnières [58].

Le graphique des précipitations montre la répartition mensuelle des cumuls de pluie. Une précipitation mensuelle supérieure à 150 mm est considérée comme humide, tandis qu'une valeur inférieure à 30 mm correspond à une période généralement sèche [58].

○ Ensoleillement et couverture nuageuse

Le nombre de jours par mois classés comme ensoleillés, partiellement nuageux, nuageux et avec précipitations est également représenté :

- **Jours ensoleillés** : couverture nuageuse < 20 %
- **Partiellement nuageux** : 20 % à 80 %
- **Nuageux** : > 80 %

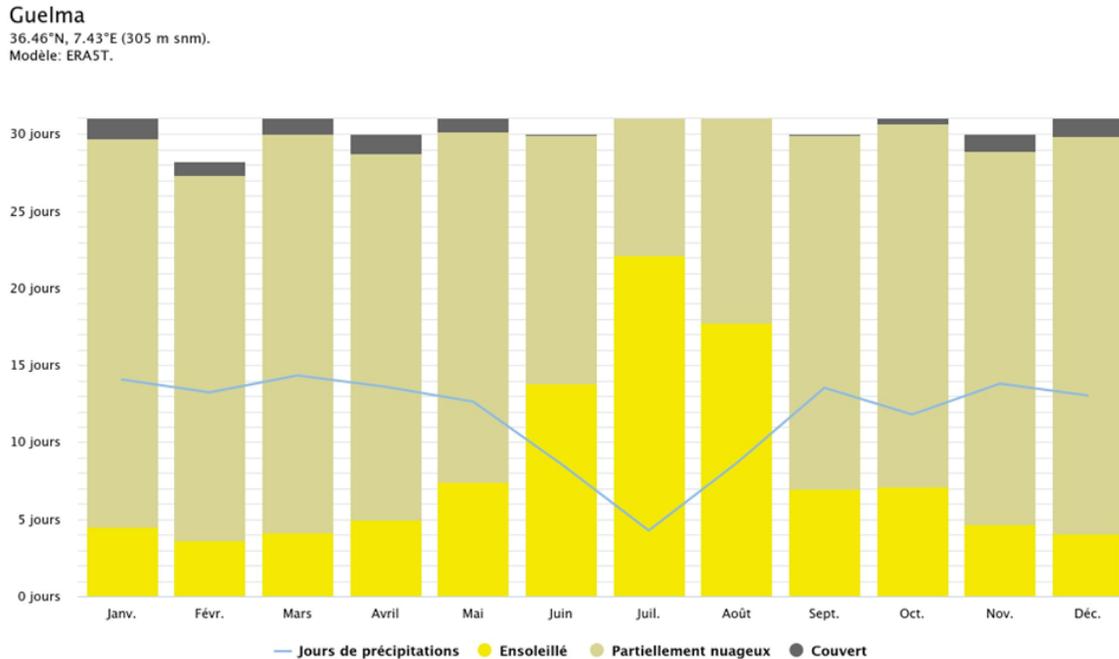


Figure I.4 : Diagramme d'ensoleillement et couverture nuageuse

(Source : <https://www.meteoblue.com/fr/>)

- Températures maximales extrêmes

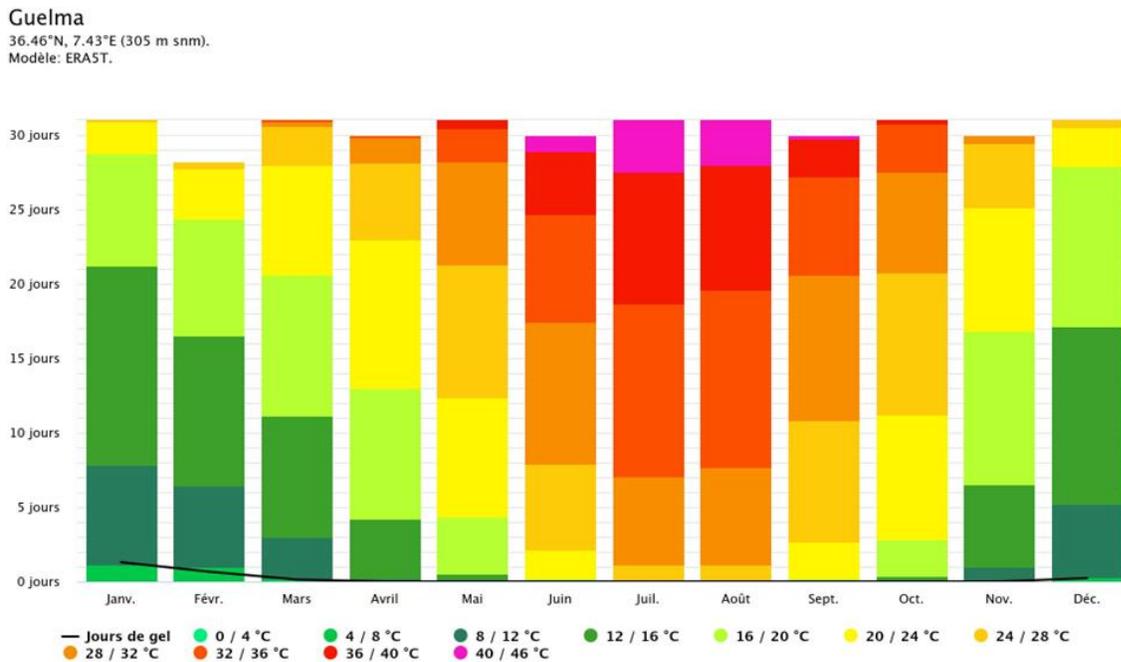


Figure I.5 : Diagramme de températures à Guelma

(Source : <https://www.meteoblue.com/fr/>)

Le diagramme des températures maximales à Guelma indique le nombre de jours par mois atteignant certaines températures seuils. Cela permet de visualiser la fréquence des journées très chaudes, notamment en été.

- Répartition des précipitations

Un autre graphique illustre le nombre de jours par mois atteignant des seuils spécifiques de précipitations, ce qui permet d'identifier les périodes les plus arrosées de l'année [59].

Guelma

36.46°N, 7.43°E (305 m snm).
Modèle: ERA5.

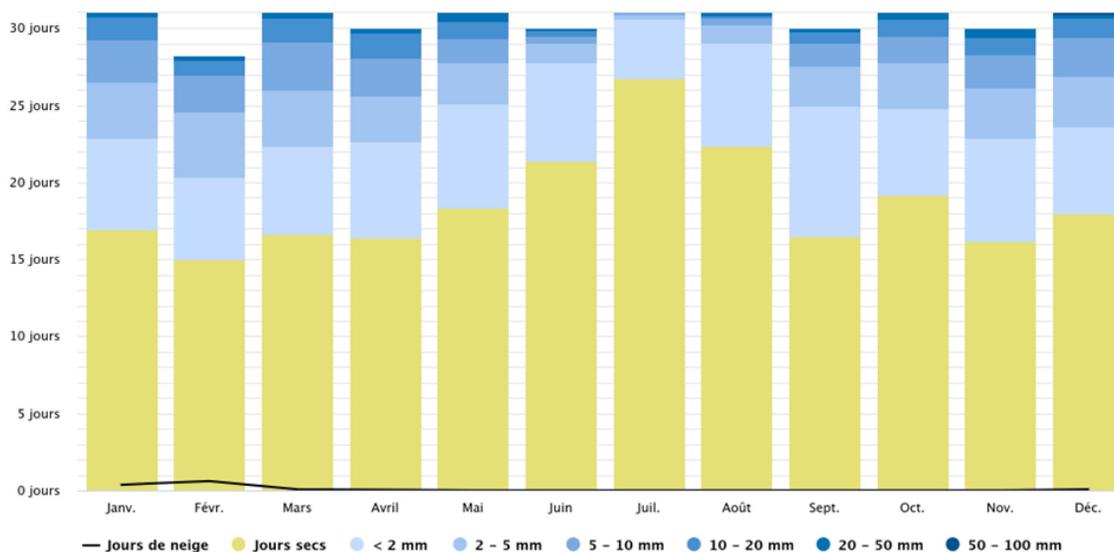


Figure I.6 : Diagramme Répartition des précipitations

(Source : <https://www.meteoblue.com/fr/>)

○ Vitesse du vent

Le graphique correspondant indique les jours par mois durant lesquels la vitesse du vent atteint des niveaux significatifs .

CHAPITRE I : ANALYSE DE TERRAIN D'INTERVENTION ET PROGRAMMATION

Guelma
36,46°N, 7,43°E (305 m snm).
Modèle: ERA5T.

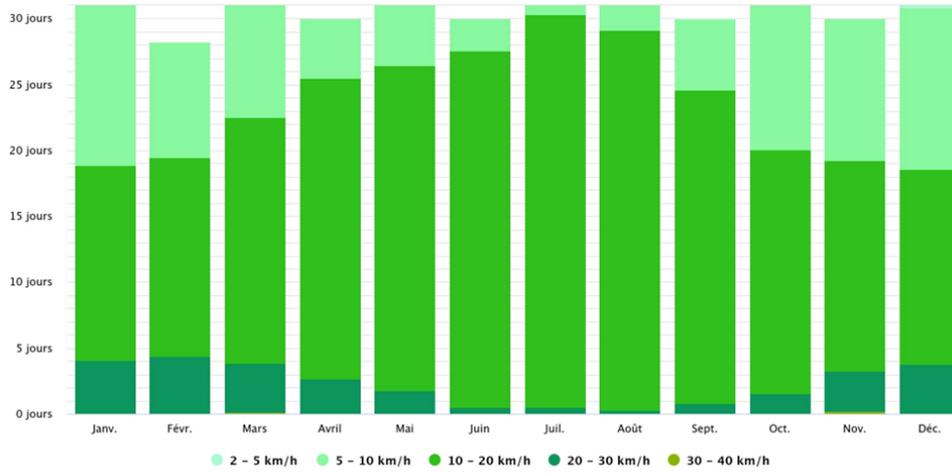


Figure I.7 : Diagramme de vitesse de vent à Guelma.

(Source : <https://www.meteoblue.com/fr>)

- Diagramme solaire de Guelma

Afin de connaître la trajectoire annuelle apparente du soleil dans la ville de Guelma, on a procédé au calcul des hauteurs et des azimuts solaires. Les valeurs calculées le 21 de Chaque mois sont indiquées au tableau : [59]

Heures	Angle	21.Févr.	21.Mai	21.Août	21.Nov.	21.Févr.	21.Mai	21.Août	21.Nov.	21.Févr.
02	H	17° 16'	39° 16'	67° 47'	93° 52'	61° 07'	33° 28'	09° 22'	00° 22'	00° 22'
	A	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°
03	H	21° 23'	50° 44'	81° 58'	102° 03'	59° 02'	31° 11'	08° 41'	00° 41'	00° 41'
	A	40° 38'	43° 08'	37° 04'	26° 28'	18° 39'	10° 11'	03° 00'	00° 00'	00° 00'
04	H	40° 13'	50° 40'	77° 31'	84° 11'	57° 06'	28° 58'	07° 50'	02° 50'	02° 50'
	A	71° 02'	60° 08'	45° 00'	44° 13'	33° 56'	21° 58'	10° 11'	05° 11'	05° 11'
05	H	40° 52'	47° 30'	42° 33'	34° 01'	27° 04'	19° 11'	08° 30'	05° 30'	05° 30'
	A	64° 34'	60° 34'	50° 47'	39° 22'	28° 36'	14° 30'	04° 30'	02° 30'	02° 30'
06	H	37° 27'	33° 33'	31°	23° 04'	17° 00'	08° 01'	02° 32'	01° 32'	01° 32'
	A	63° 44'	60° 38'	61° 33'	50° 07'	41° 03'	27° 45'	17° 30'	12° 30'	12° 30'
07	H	23° 33'	23° 31'	18° 01'	11° 02'	4° 00'				
	A	101° 50'	100° 08'	80° 10'	60° 82'	31° 32'				
08	H	13° 02'	11° 32'	07° 01'						
	A	109° 27'	108° 32'	86° 52'						
09	H	0° 52'	0° 04'							
	A	113° 00'	113° 13'							
20	H									
	A									
Angle du soleil		60° 43'	64° 52'	70° 50'	90° 24'	104° 02'	113° 07'	119° 08'	120° 08'	119° 08'
Sécher à		46° 07'	46° 17'	46° 05'	46° 01'	46° 09'	46° 45'	46° 45'	46° 45'	46° 09'

Tableaux I.1: Hauteur et azimut du soleil.

(Source : www.researchgate.net)

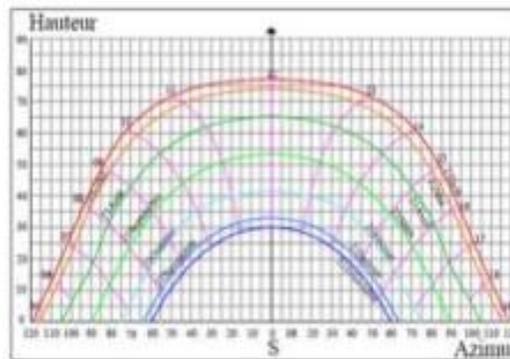


Figure I.8: Le diagramme frontal de Guelma.

(Source : www.researchgate.net)

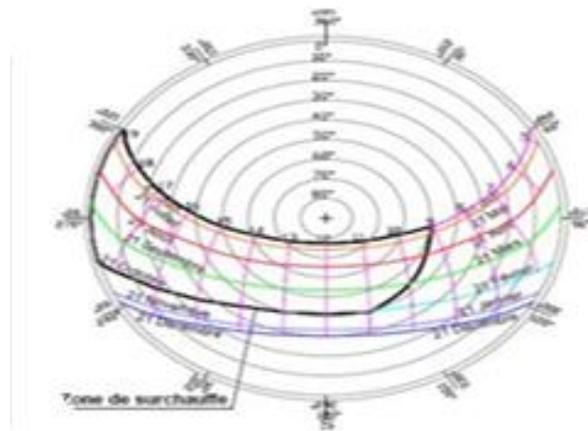


Figure I.9 : Le diagramme polaire de Guelma montrant la zone de surchauffe.

(Source : www.researchgate.net)

- Analyse bioclimatique de la ville de Guelma

Diverses recherches ont été entamées pour connaître les limites du confort thermique sous forme d'indices et diagrammes bioclimatiques.

Application de la méthode de S. Szokolay :

Les tables de Mahoney

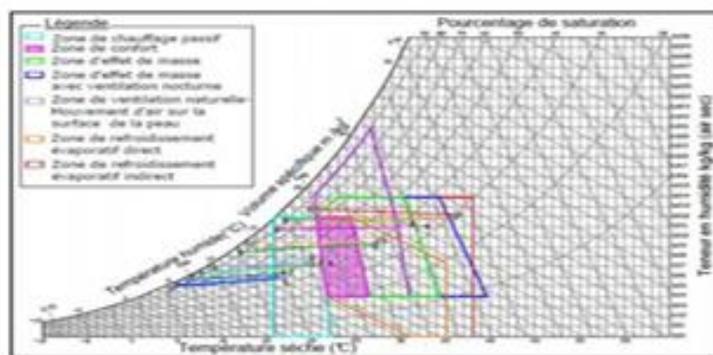


Figure I.10 : Le diagramme psychrométrique de Guelma.

(Source : www.researchgate.net)

II. Le terrain

II.1.Choix du terrain

- La région offre un cadre naturel agréable, avec des paysages verdoyants, des collines, ou des zones pittoresques, ce qui peut être idéal pour des projets touristiques, résidentiels ou écologiques.
- Le calme de Maouna et Ain Safra, loin du bruit des grandes villes, peut attirer ceux en quête de sérénité et d'un cadre de vie apaisant, propice à la détente ou à des activités rurales.
- Le contact direct avec la nature, l'air pur et un environnement plus sain sont des facteurs de plus en plus recherchés par ceux qui cherchent à s'éloigner de la pollution urbaine
- Le paysage naturel et la biodiversité locale peuvent être des atouts pour des projets liés à l'écotourisme ou à la préservation de l'environnement.

II.2.Situation et délimitation

La zone aménageable à court terme est située au sud de Ben Djerrah et au sud de Guelma à 3 km de la commune de Ben Djerrah et à 6 de distance linéaire de Guelma.

Le projet est en plein montagne dans un foret récréatif dont le chêne liège représente la grande partie de végétation.



Figure I.11 : situation du terrain.
(Source : Google Earth.)



Figure I.12 : La situation du terrain par rapport au ZTE,
(Source: Google Earth)

II.3. Accessibilité

Le terrain est desservi par la route wilaya le n° 162 de 7m de largeur, c'est le seul axe qui relie Guelma et Ben Djerrah à notre zone, ce dernier se trouve en bonne état et de plus l'existence des nouveaux parkings de part et d'autre au long de la route jusqu'à l'arrivée au sommet



Figure I.13 : Route N ° 162
(Source : auteur en 2025)



Figure I. 14 : Existence d'un parking en face le terrain
(Source : auteur en 2025)

II.4. L'étude climatologique

- Pluviométrie

Plus l'altitude augmente plus la pluviométrie augmente (l'année 2012 : la pluviométrie annuelle est de 627 mm/an à la station d'Ain Larbi).

- L'ensoleillement et les vents

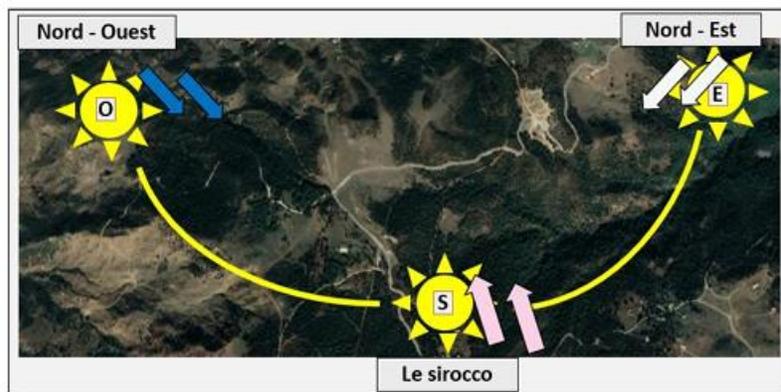


Figure I.15 : Données climatique du terrain
(Source : auteur en 2025)

A. L'ensoleillement

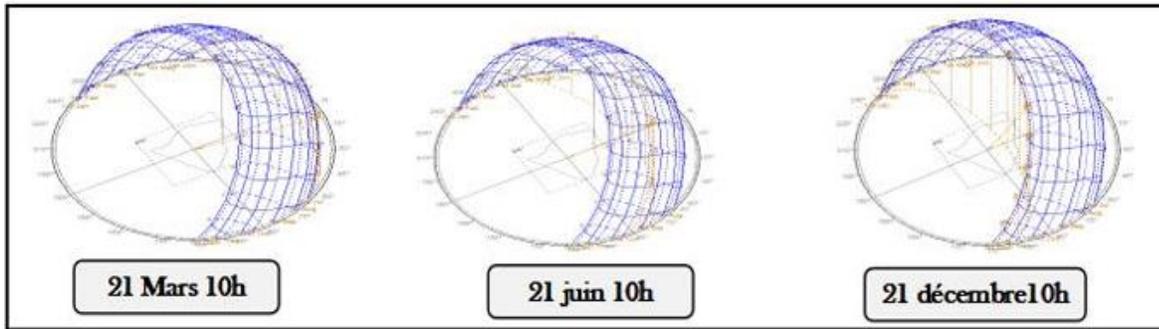


Figure I.16 : étude d'enseillement pendant les 03 sollicités par le logiciel Ecotect.

(Source : auteur en 2025.)

- Le terrain forme un petit plateau ce qui lui favorise un ensoleillement durant toute l'année

B. Vents dominants

A partir des données métrologiques du logiciel Métronome 7 et de Climat consultant 6.0 qui trace la rose des vents dans la région de Guelma dans les quatre (04) saisons, on peut lire que dans la période :

- **Hivernal** : les vents sont vienne du côté Nord et moins fréquente du côté Sud-Ouest avec une température entre 0 °C et 20 °C.
- **Du printemps** : les vents sont vienne des côtés Sud et moins fréquente du côté Nord avec une température entre 20 °C et 24 °C.
- **D'été** : les vents sont vienne des cotés Sud, Sud-Est et Sud-Ouest avec une température varier entre 24 °C et 38 °C
- **D'automne** : les vents sont vienne des cotés Nord-Est et Nord-Ouest avec une température varier entre 20 °C et 24 °C.

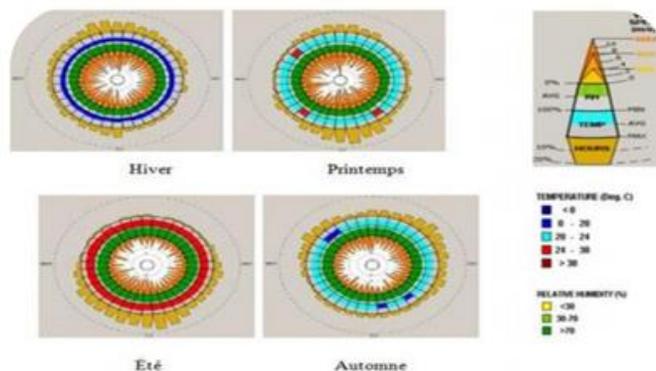


Figure I.17 : La rose du vent dans les 4 saisons de la wilaya de Guelma.

(Source : (Météonorm 7 + Climat), Par climat consultante))

II.5. Caractéristiques naturelles

- Caractéristique topographique

Le relief dans ce site est généralement accidenté, Les pentes qui délimitent la zone étudiée offrent une variété de vues et de paysage.

- Le terrain d'intervention est d'une pente qui varie entre 1% à 5%.



Figure I.18 : coupe topographique sur le terrain

(Source : auteur en 2025)

- Caractéristique géologique (nature de sol)
 - De nombreux gisements d'argiles, de calcaires et des marnes ont été répertoriés dans le territoire de Maouna.
 - La géologie de la région est caractérisée par des formations allant du quaternaire au Trias, présentant ainsi une lithologie très variée et qui comprend essentiellement : les alluvions (sable, gravier, cailloutis...), les grès, les marnes, les argiles, es flysch et les calcaires.
 - Les grès numidiens forment une série gréseuse de type flysch en grands bancs parfois décimétriques et intercalations argileuses claires.
- Couvert végétal
 - Dans les régions montagneuses les facteurs climatiques provoquent un gradient écologique dépendant en particulier de changement de la température et les précipitations avec l'altitude qui déterminent un étagement de la végétation.
 - Le couvert végétal de l'aire aménageable est fortement représenté par des broussailles et le chêne liège.

III. Programmation

Cette phase permet de garantir un bon fonctionnement du projet en s'appuyant, d'une part, sur des références thématiques pertinentes, et d'autre part, sur une réflexion approfondie sur les usages, les besoins spécifiques des utilisateurs, ainsi que les moyens d'y répondre de manière cohérente.

L'objectif est de dégager un programme général adapté aux réalités du site et aux attentes de la clientèle

III.1. Définition de programme

La programmation est une méthode de travail, une manière synthétique d'aborder les problèmes que pose l'élaboration d'un projet architectural, de les analyser et les présenter sous forme compréhensible par les différents intervenants, elle permet de guider et de contrôler la conception et la réalisation d'aider la mise en service et ce, d'un manière continue, tout le long du processus [60].

III.2.L'échelle d'appartenance

Le projet doit s'inscrire à la fois dans une dimension nationale et internationale, afin de contribuer à la valorisation des potentialités naturelles de la région. L'objectif principal de cette intervention est de mettre en lumière les richesses environnementales locales tout en sensibilisant les populations — locales et étrangères — à leur préservation et à une approche durable du territoire .

III.3.Les usagers

Le complexe touristique visera une diversité d'utilisateurs aux profils complémentaires, structurés comme suit :

- Le grand public : comprenant la population locale et les visiteurs nationaux ou étrangers.
- Les administrateurs : responsables de la gestion du site (directeur, gestionnaire, comptable, secrétaire, personnel administratif).
- Le personnel de coordination : incluant les programmeurs, techniciens et guides.
- Le personnel d'entretien et de services : chargé de l'hygiène, de la maintenance et de l'accueil [60].

III.4.Recommandations stratégiques

Pour assurer la cohérence et l'efficacité du projet à tous les niveaux fonctionnel, économique, architectural et environnemental il est essentiel d'établir un certain nombre de recommandations stratégiques destinées à guider les choix de conception.

- Élaborer une stratégie claire d'intégration du projet dans son environnement naturel et humain.

- Garantir une architecture durable, respectueuse du site et en harmonie avec le paysage local.
- Favoriser l'usage de ressources locales et de techniques à faible impact écologique.

III.5.Capacité d'accueil

Le nombre total de lits dans la Z.E.S.T. est ainsi estimé à 36 lits / hectare donc pour 10 ha il faut 360 lits. Cette densité est liée également aux caractéristiques du site. L'aménagement prévu doit répondre aux exigences suivantes :

- Préserver la nature avec une desserte limitée et adéquate.
- Construire les unités touristiques avec des matériaux locaux. (Liège)
- Promouvoir des constructions de faibles hauteurs.
- Intégrer les exigences du confort naturel tel que l'aération, la ventilation, le chauffage, l'utilisation et le traitement de l'eau [60].

Les axes à développer sont les suivantes :

- Créer des équipements d'hébergement, de restauration et d'animation pour conforter et développer le tourisme montagnard.
- Un écotourisme basé sur les potentialités naturelles et culturelles de l'environnement Immédiat.
- Créer des équipements de sports et de loisirs [60].

III.6.Le programme de notre projet

D'après l'analyse des différents exemples mon projet de complexe touristique s'articule autour de quatre pôles majeurs, répondant aux besoins d'un tourisme durable, confortable et culturellement enrichissant :

A. Pôle hôtelier

- Comprend un hôtel principal offrant différentes catégories de chambres et suites.
- Services associés : réception, salons communs, service d'étage, coin détente.
- Destiné à accueillir les visiteurs recherchant un hébergement confortable avec services intégrés.

B. Pôle résidentiel – Bungalows

- Ensemble de bungalows individuels ou familiaux, disséminés dans un cadre naturel apaisant.
- Offre une expérience plus intime et immersive, en contact direct avec l'environnement.
- Adapté aux familles, couples ou visiteurs en quête d'intimité et de calme.

C. Pôle de loisirs

- Un parc d'attractions : avec manèges, jeux mécaniques, zones à sensations, espaces pour enfants, et animations saisonnières.
- Espaces extérieurs récréatifs : placettes, parcours de promenade, jardins thématiques.
- Zones de détente : espaces ombragés, coins pique-nique, relaxation en plein air.

D. Pôle commercial et culturel

- Espaces commerciaux : boutiques artisanales, produits locaux, souvenirs.
- Espaces culturels : centre culturel, salles d'exposition.

- **Programmation quantitative**

À partir le programme officiel et le programme du deux exemples : La Clusaz (haute Savoie) et le camp des jeunes de Djouba.

Nous avons établi le tableau suivant :

- **Programmation qualitative**

Le complexe touristique, afin de répondre efficacement aux attentes de sa clientèle, doit impérativement intégrer un certain nombre de fonctions essentielles telles que :

IV. Les projets développés

- ✓ L'hôtel
- ✓ Bungalow
- ✓ Pôle culturel
- ✓ Loisir et détente

Pôle fonctionnel	Sous-espace	Surface utile / Dimensions	Remarques
Hébergement	Hôtel		Chambres, suites, services
	Bungalows		Hébergement individuel
	Hall d'accueil & attente	30 m ²	Point central de circulation
	Bureau du directeur	25 m ²	
	Bureau secrétaire	15 m ²	

Administration	Salle de réunion	30 m ²	
	Bureau de comptabilité	40 m ²	
	Archives	20 m ²	

Pôle fonctionnel	Sous-espace	Surface utile / Dimensions	Remarques
	Bloc sanitaire	20 m ²	Sanitaires du personnel
Loisirs et détente	Restaurant	500 m ²	Lié à l'accueil
	Cafétéria	300 m ²	Boissons et desserts
	Placette & jardins	1 000 m ²	Espace végétalisé et détente
	Parc d'attraction	2 000 m ²	Loisirs pour tout âge
	commerce	2 000 m ²	
	Pole culturel	30° 000 m ²	
	Aires de jeux	2 000 m ²	Pour enfants et familles
Stationnement	Parking pour les tourists	1 000 m ²	Près de l'entrée principale
	Parking pour le personnel	500 m ²	Zone technique ou secondaire

Tableau I.2: programme retenue du complexe

(Source : auteur en 2025)

IV.1. Le programme de l'hôtel

- Définition de l'hôtel

Etablissement où on loge et où l'on trouve toutes les commodités du service (la différence du Meublé) pour un prix journalier hôtel de très grand confort comportant les installations prévues.

- Analyse de programme de l'hôtel

Espace	Sous espace	Surface (m²)	Nb ST
	Hall d'entrée	300	1
	Réception	20	1
	Salle d'attente	30	1

CHAPITRE I : ANALYSE DE TERRAIN D'INTERVENTION ET PROGRAMMATION

Accueil et réception	Bagagerie	30	1
	Coffre	20	1
	Salon	60	2
	Bloc sanitaire	24	2
	Monte de charge + ascenseur	29	5
Administration	Bureau directeur	50	1
	Bureau du secretariat	30	1
	Salle de reunion	60	1
	Bureau comptable	40	1

Espace	Sous espace	Surface (m²)	Nb ST
	Bureau chef comptable	20	1
	Acheteur	20	1
	Stock	20	1
	Salle d'attente	20	1
	Bureau chef de service	20	1
	Archive	40	1
	Bloc sanitaire	24	2
	Cuisine personnel	20	1
	Salle à manger personnel	15	1
Hébergement	Chambre à 1 lit	25	30
	Chambre à 2 lits	30	40
	Suite	35	20
	Office d'étage	6	25
Bien-être et loisir	Restaurant	700	1
	Salon de thé	300	1
	Cafétéria	500	1
	Salle de jeux	300	1
	Salle de sport	200	1
Commerces	Librairie	30	1
	Tabac journaux	30	1
	Fleuriste	25	1
	Article de luxe	25	1
	Magasin de l'artisanat	30	1
	Agence de voyage	35	1

	Agence de tourisme	35	1
	Agence bancaire	35	1
	Salon de coiffure homme	35	1
	Salon de coiffure femme	35	1
Affaires et culture	Salle de conference	400	1
	Salle de banquet	600	1
	Salle polyvalente	100	1
Médecins et infirmerie	Bureau de médecin	30	1
	Infirmerie + B médecin	50	1

Espace	Sous espace	Surface (m²)	Nb ST
---------------	--------------------	--------------------------------	--------------

Espace	Sous espace	Surface (m²)	Nb ST
Locaux techniques	Cuisine	200	1
	Chambre froide	100	1
	Dépôt journalier	80	1
	Dépôt permanent	50	1
	Dortoir	60	1
	Vestiaire pour hommes	25	1
	Vestiaire pour femmes	25	1
	Douche	25	2
	Sanitaire pour hommes	20	1
	Sanitaire pour femmes	20	1
	Local poubelle	50	1
	Lingerie	100	1
	Buanderie	100	1
	Blanchisserie	20	1
	Dépôt linge propre	50	1
	Tirage linge sale	40	1
	Séchage	30	1
	Dépôt general	100	1
Chaufferie	20	1	
Climatisation	20	1	

	Électricité	20	1
--	-------------	----	---

Tableau I.3 : analyse de programme de l'hôtel.

(Source : auteur en 2025)

IV.2. Le bungalow

- Définition d'un bungalow

Le bungalow est un type d'habitation pratique pour son propriétaire, dans la mesure où toutes les parties habitables de la résidence sont situées sur le même étage.

Ce sont des constructions simple et légère utilisée notamment pour des séjours temporaires ou de vacances, en particulier l'intérieur d'un camping 'un ensemble hôtelier.

1. Le programme de bungalow

Espace	Surface (m ²)
Séjour	35
Kitchenette	20
Chambre 01	15
Salle de Bain + WC	7
Total	77

Tableau I.4 : programme de bungalow

(Source : auteur en 2025)

Conclusion :

En conclusion, notre intervention s'inscrit dans une démarche de conception globale, fondée sur une compréhension fine du site d'implantation, de ses caractéristiques climatiques, naturelles et culturelles. La programmation du projet a été élaborée en réponse aux besoins spécifiques du territoire, dans une logique de valorisation et de durabilité. En s'appuyant sur les analyses contextuelles, les références architecturales pertinentes et les objectifs du programme, le projet vise à développer un complexe touristique harmonieux, fonctionnel et respectueux de l'environnement. Il ambitionne ainsi de concilier les exigences d'un développement touristique responsable avec la mise en valeur des richesses locale.

**CHAPITRE II : CONCEPTION ET
SIMULATION ARCHITECTURALE**

Introduction

À travers ce mémoire, nous avons cherché à examiner l'influence du traitement architectural des façades et du choix de matériaux écologiques sur la régulation du confort thermique au sein d'un complexe écotouristique. Pour ce faire, une analyse conceptuelle approfondie des notions et concepts fondamentaux liés à cette problématique a été développée, constituant ainsi une base théorique solide pour l'application projetée.

I. La genèse et démarche du projet

Projet proposé : un Complexe écotouristique à Guelma (MAOUNA) ; Sur une assiette de 20.728.28 m²de surface.

Objectifs

- Assurer le confort thermique en intégrant les paramètres de l'architecture bioclimatique.
- Concevoir un complexe écotouristique a empreinte écologique.

I.1. Etape 01 : les axes principaux

L'établissement d'un large boulevard et d'une autre voie secondaire, en plus de la voie secondaire actuellement présente, pour améliorer l'accessibilité.

L'utilisation de cet axe principal par la création d'une façade orientée vers celui-ci pour apporter de la valeur au projet.

Les axes secondaires : ils renferment des points de référence pour le début du projet. Il offre une perspective axonométrique de l'ensemble

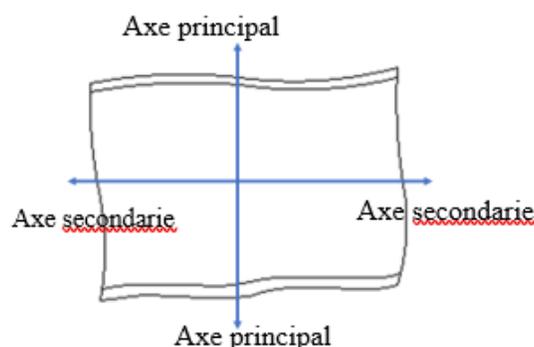


Figure II.1 : Les différents accès du terrain.

(Source : auteur en 2025)

I.2. L'organisation spatiale et fonctionnelle (zoning)

Le terrain bénéficie d'une situation stratégique et offre des vues panoramiques remarquables. Ces deux atouts nous ont conduits à développer le projet selon un axe principal, qui divise le site en deux zones distinctes :

- La zone d'hébergement — comprenant l'hôtel, les bungalows et les auberges — est implantée dans la partie orientée vers les vues panoramiques, plus calme et propice au repos.
- Les espaces dédiés aux activités sont quant à eux situés dans l'autre partie du terrain, plus animée et dynamique.

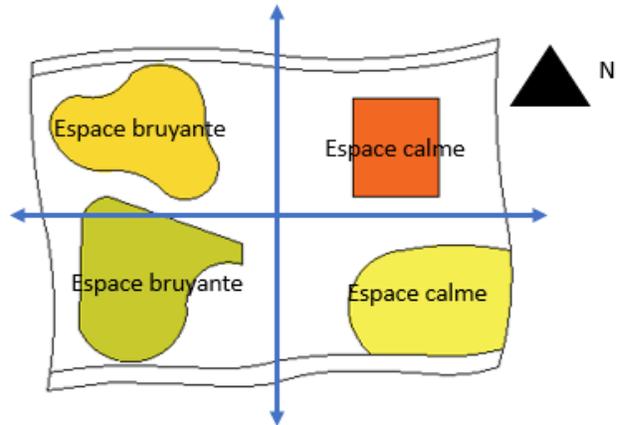


Figure II.2 : principe de conception

(Source : auteur en 2025)

Au niveau du **zoning**, les composantes du projet ont été réparties selon deux grandes zones :

- **Zone publique :** elle comprend un parc d'attractions et de loisirs, un théâtre en plein air, une placette, un centre de loisirs et de détente, un centre aquatique, ainsi que divers équipements de consommation.
- **Zone privée :** elle accueille les unités d'hébergement, à savoir les bungalows.

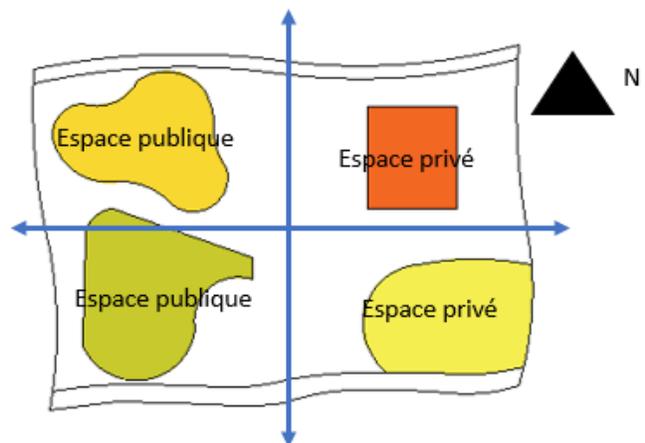


Figure II.3 : principe de conception

(Source : auteur en 2025)

I.3. Le processus de conception

La méthode optée pour la conception du projet est « La composition ».

La conception formelle du projet s'appuie sur les courbes de niveau une forme fluide, afin d'assurer une intégration harmonieuse avec la topographie du site.

La forme est construite à partir de deux arcs de cercle orientés en sens opposés Le premier demi-cercle s'ouvre vers la gauche Le second, inversé, s'ouvre vers la droite

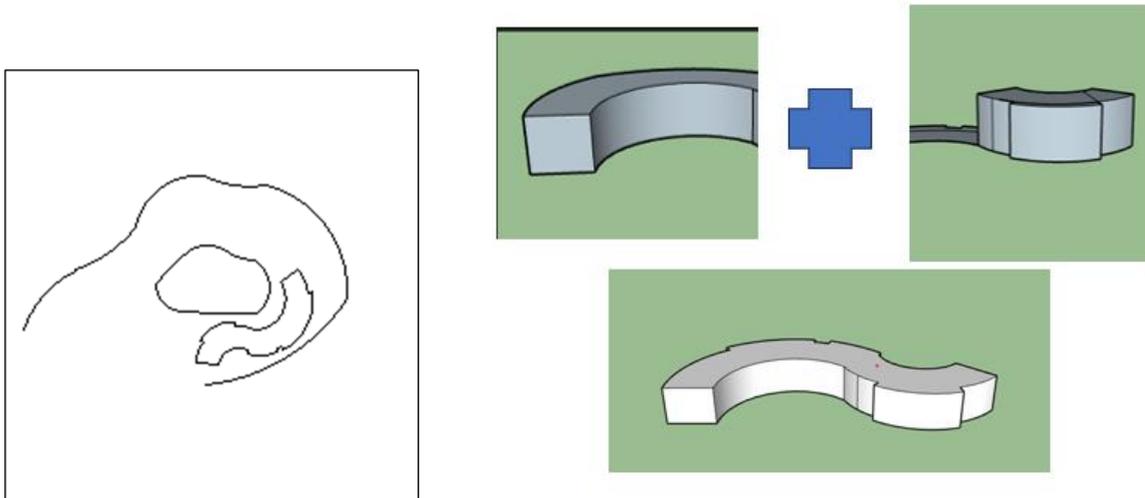


Figure II.4 : principe de conception

(Source : auteur en 2025)

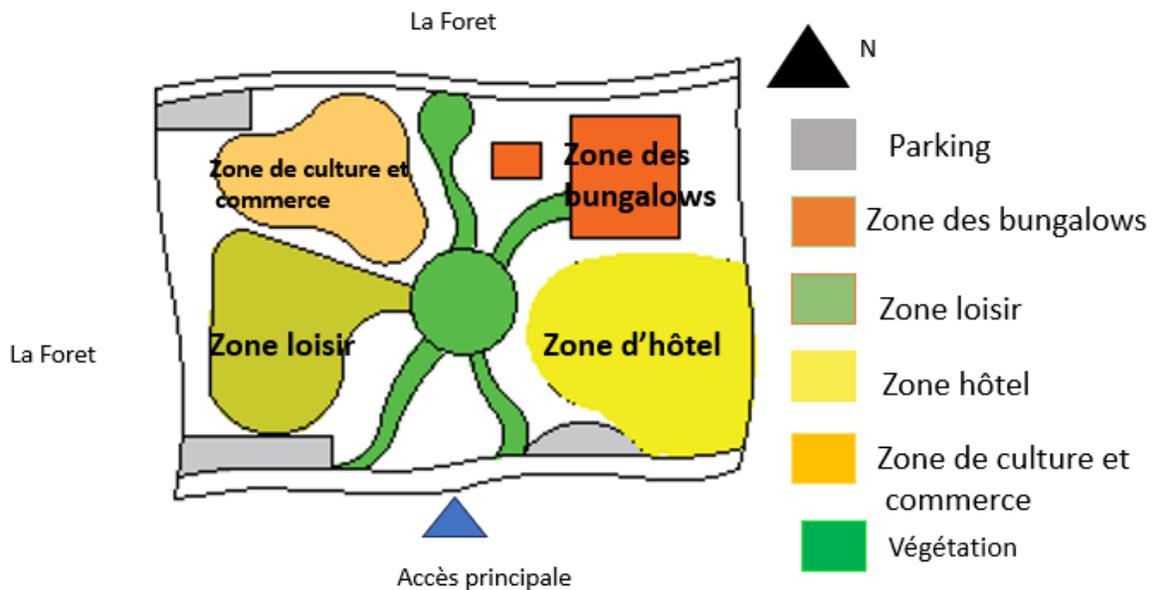


Figure II.5 : schéma de principe

(Source : l'auteur en 2025)

II. Plan de masse

II.1. Accessibilité

- On accède au projet par un accès mécanique principal qui mène vers le parking.
- Les accès secondaires sont répartis toute autour du terrain pour faciliter l'accès aux

Équipements.

II.2. Organisation

- Nous avons fait un projet éclaté pour créer une intégration dans la nature.
- L'hôtel situé au sud est de site d'implantation
- Les bungalows sera détaché de l'hôtel pour le repos et le calme.

II.3. Les formes

Les formes utilisées dans notre projet sont des formes fluides qui suivent la forme de terrain.

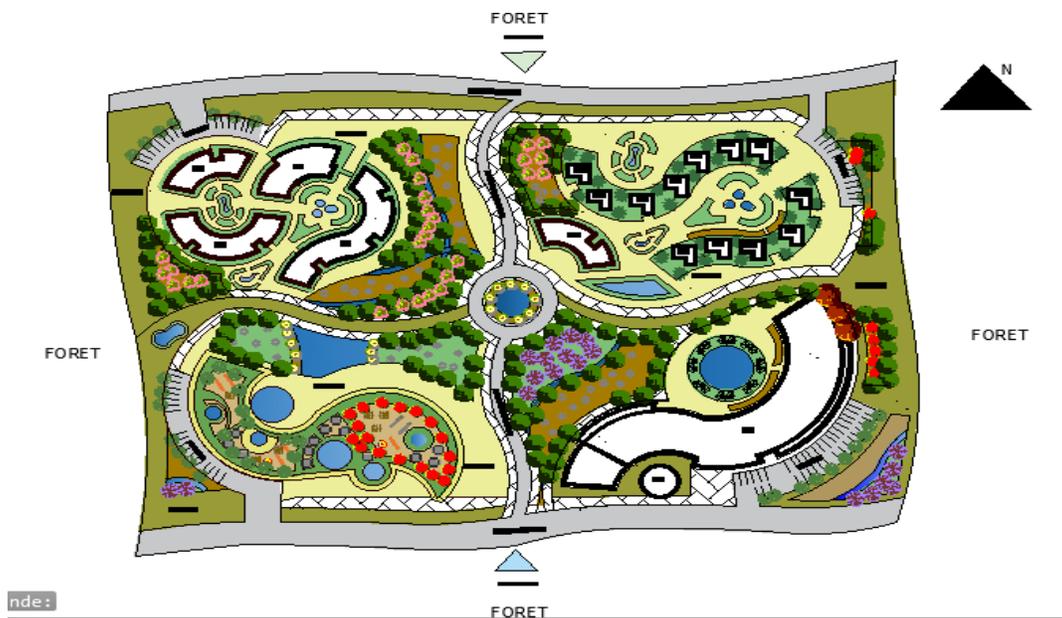


Figure II.6: plan de masse

(Source : auteur en 2025)

III. La simulation énergétique : un levier pour une conception architecturale durable

Introduction

La conception architecturale doit désormais prendre en compte les enjeux climatiques majeurs, tels que le confort thermique, la consommation d'énergie et la durabilité des bâtiments. Les outils de simulation numérique peuvent aider à prendre des décisions éclairées, permettant ainsi l'optimisation des performances du projet. Cette étude analyse un complexe touristique à Maouna, Guelma, une région aux climats semi-arides et aux conditions thermiques extrêmes. Le logiciel ArchiWizard a été utilisé pour réaliser la simulation, permettant une évaluation en temps réel de la performance énergétique du bâtiment à l'aide d'un modèle 3D. Cette simulation démontre l'importance de l'analyse numérique dans l'amélioration du confort thermique et la promotion d'une architecture responsable, efficace et adaptée au local.

III.1. Définition de la simulation dans le cadre de la conception architecturale

La simulation est un outil numérique pour prédire, évaluer et optimiser les performances d'un bâtiment avant de réalisation. Il permet d'analyser paramètres telles que le confort thermique, l'éclairage, la consommation énergétique et le comportement environnemental global.

La simulation utilise la modification informatique du projet architectural et l'intégration de données climatiques, matérielles et comportementales. En intégrant la simulation dans les phases initiales du projet architectural, il permet de comparer et évaluer les impacts énergétiques [61].

III.2. Typologie, avantages et limites de la simulation architecturale

III.2.1. La simulation thermique

La simulation thermique est un outil d'analyse pour modéliser un bâtiment et évaluer son confort thermique d'été. Les types sont statique et dynamique. La statique considère le bâtiment comme un objet inerte, avec une simple addition de matériau, et calculs statiques ne déterminer à ce niveau [61].

III.2.2. La simulation thermique dynamique

La simulation thermique dynamique (STD) est un outil crucial pour réussir des bâtiments économes et confortables, en construction et rénovation. Les bâtiments à faible consommation d'énergie ne

fonctionnent comme une construction traditionnelle. Les phénomènes à plus élevés, telles que les surchauffes estivales, sont indispensables pour le confort et la maîtrise des consommations d'énergie. La STD estime les bâtiments enveloppées, inertie, apports solaires, présence et comportements des occupants, et aide à la décision [61].

III.3. Les atouts de la simulation thermique dynamique

Les logiciels de STD contribuent à

- ✓ Améliorer le dimensionnement d'un bâtiment
- ✓ Fournir au maître d'ouvrage et maîtres d'œuvre une approche la plus réaliste possible du fonctionnement thermique du bâtiment
- ✓ Présenter une information argumentée à l'exploitant de l'ouvrage pour préparer le commissionnement et son fonctionnement courant
- ✓ Optimiser la conception à l'aide d'études de sensibilité en intégrant des phénomènes complexes et transitoires [62].

III.4. La simulation thermique dynamique dans le processus de la conception architecturale

La simulation thermique dynamique est de plus en plus demandée dans les programmes de projets de construction, souvent considérée comme un élément fondamental. Il s'agit d'un outil de conception qui fournit de nombreuses indications aux concepteurs et aux constructeurs, en particulier pour les bâtiments à faible consommation d'énergie, qui nécessitent une modélisation précise [63].

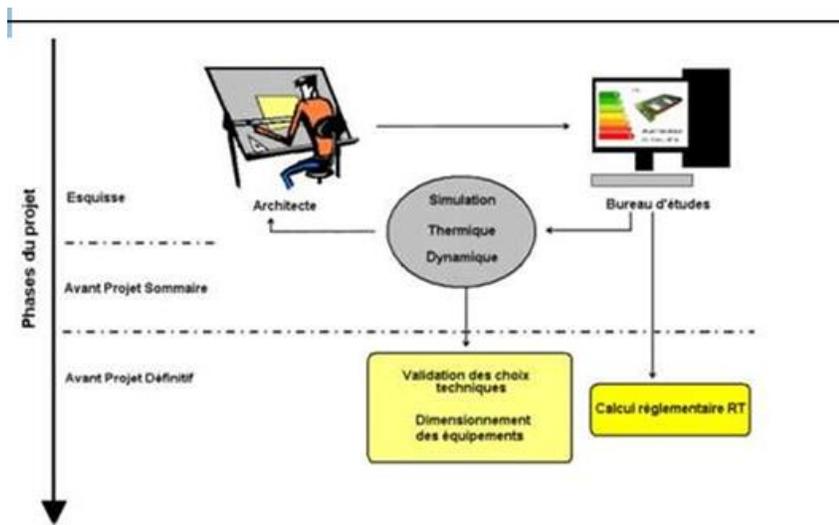


Figure II.7: Schéma montrant le rôle de la simulation thermique dynamique dans le processus de la conception architecturale

(Source : (mdph35, 2015))

III.5. Définition d'archiWizard

ArchiWizard est un logiciel qui permet aux architectes, ingénieurs et concepteurs de prendre des décisions dès les premières étapes d'un projet en intégrant la simulation dans le processus architectural. Il évalue l'impact des choix architecturaux sur le confort thermique, le rayonnement solaire, la consommation d'énergie et l'éclairage naturel. Il s'intègre avec des logiciels de modélisation comme SketchUp, Revit et ArchiCAD, permettant une analyse dynamique sans exports complexes [64].



Figure II.8 : logiciel Archiwizard.

(Source : auteur en 2025)

III.6. Processus de simulation : approche et paramétrage

III.6.1. Préparation de la maquette sur Revit

Autodesk Revit a été utilisé pour la modélisation précise des bâtiments dans ArchiWizard, en utilisant une approche de modélisation de l'information du bâtiment (BIM) pour représenter avec précision des techniques d'information tridimensionnelle telles que l'épaisseur des murs, les types de vitrage, l'orientation et les matériaux, garantissant la cohérence des données exportées.

- Les volumes intérieurs et extérieurs,
- Les surfaces vitrées et opaques,
- L'orientation et l'implantation sur site,
- Les éléments d'ombrage (auvents, casquettes, avancées...),
- La précision des matériaux attribués à chaque élément.

Une attention particulière a été portée à la qualité géométrique de la maquette, à l'absence d'erreurs de modélisation (surfaces ouvertes, doublons...) et au positionnement exact du bâtiment par rapport au nord géographique, ce dernier étant fondamental pour la simulation solaire.

Une fois la maquette finalisée sur Revit, elle a été exportée au format Gb XML, qui permet un transfert fluide et optimisé des données vers ArchiWizard pour

L'analyse énergétique.

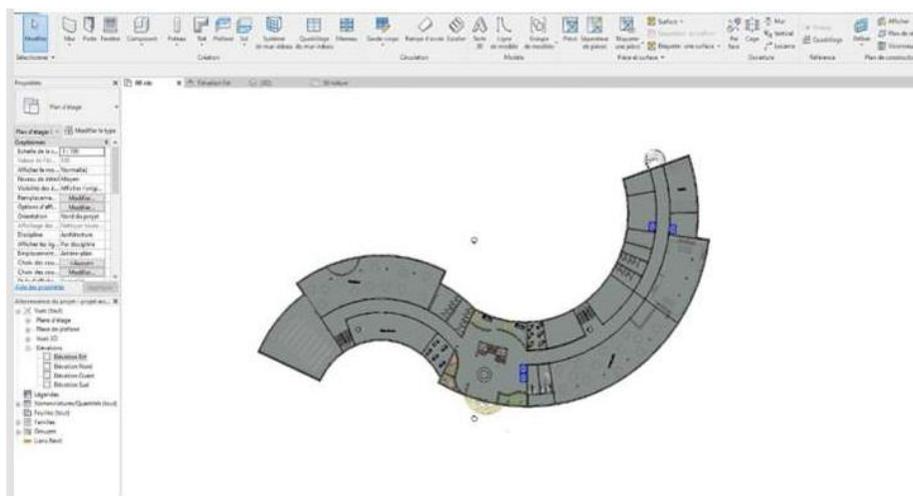


Figure II.9 : plan sur revit
(Source : auteur en 2025)

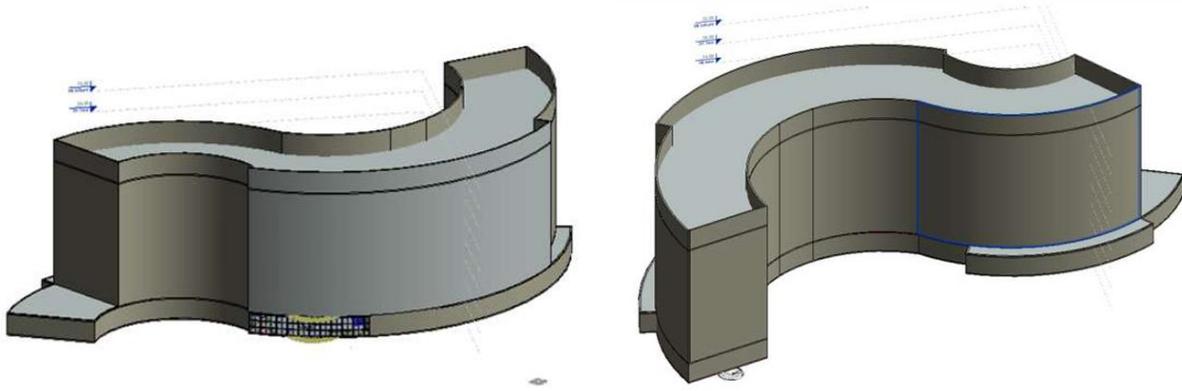


Figure II.10 : volume de projet
(Source : auteur en 2025)

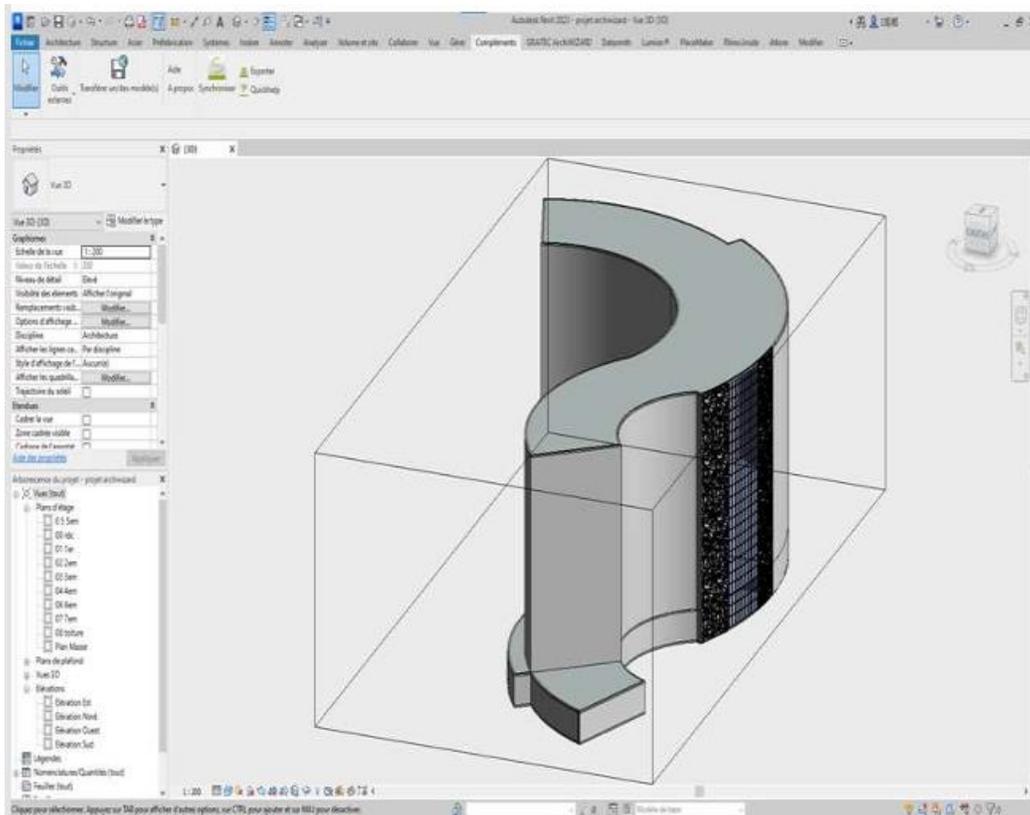


Figure II.11 : Traitement de façade
(Source : auteur en 2025)

III.6.2. Conception et intégration d'un système de double peau à moucharabieh moderne

Le projet combine performance énergétique, identité architecturale et qualité environnementale en intégrant un système de façade à double peau inspiré des moucharabiehs traditionnels. La façade extérieure sert de barrière dynamique contre l'excès de radiation solaire, favorisant la ventilation naturelle entre les deux étages.

Ce système réduit les pertes de chaleur, diminuant le chauffage des étages exposés et améliorant le confort intérieur.

Le choix du motif de moucharabieh n'est pas seulement esthétique mais aussi un système de filtration passive qui apprivoise la lumière naturelle, préserve l'intimité de l'espace et aligne le bâtiment avec son contexte culturel.

Des matériaux contemporains comme l'aluminium perforé et le métal découpé au laser garantissent la durabilité tout en maintenant la transparence visuelle et thermique.

Le système est modélisé dans Revit et intégré dans ArchiWizard pour une évaluation précise de ses performances et de son impact sur le comportement bioclimatique du bâtiment. Le système se compose de deux couches : une peau intérieure avec du verre thermique haute performance, assurant un éclairage naturel, et une peau extérieure avec une structure en aluminium perforé représentant des motifs traditionnels de moucharabieh.

III.6.3. Modélisation paramétrique de la façade double peau sur Revit

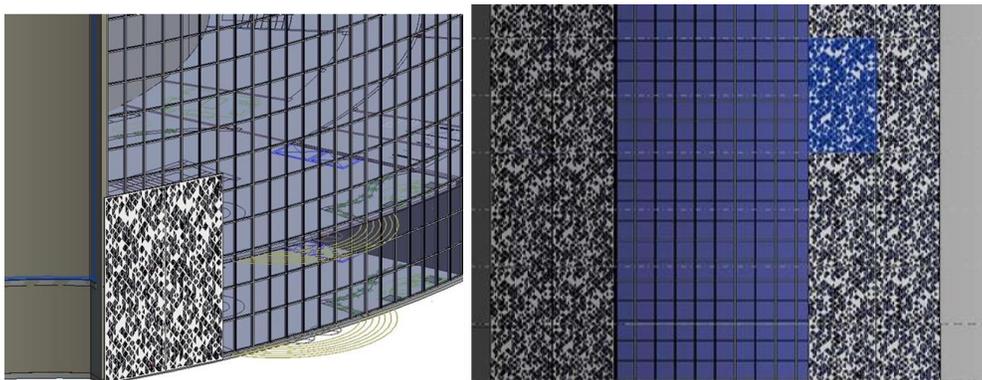


Figure II.12 : traitement de façade

(Source : auteur en 2025)

III.6.4. Visualisation architecturale de la façade dans Twinmotion

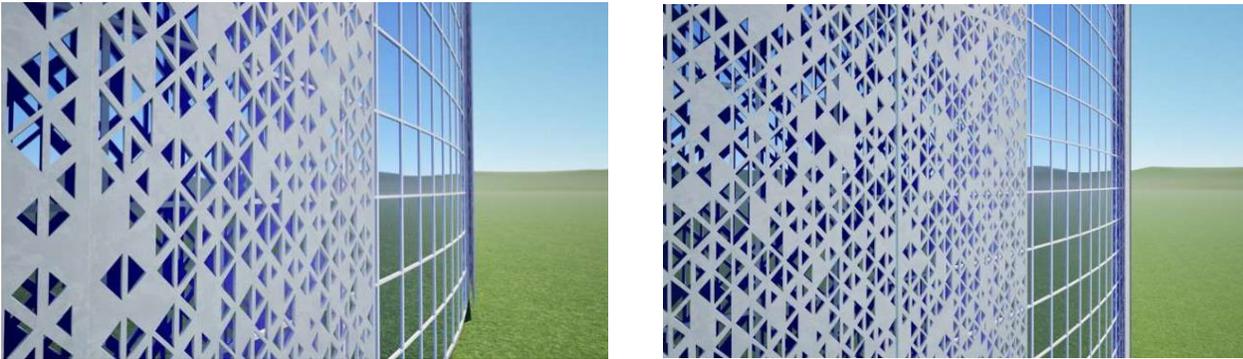


Figure II.13: Traitement de façade

(Source : auteur en 2025)

III.7. Étapes générales pour importer un fichier Revit (.rvt) dans ArchiWIZARD :

III.7.1. Exporter le fichier Revit en format compatible

ArchiWIZARD ne lit pas directement les fichiers .rvt de Revit. Il faut d'abord exporter le projet depuis Revit dans un format que ArchiWIZARD peut importer, par exemple :

- **IFC (.ifc)** — format d'échange BIM standard, recommandé.
- **DWG (.dwg)** — parfois possible, mais l'IFC est préférable pour conserver les données BIM.

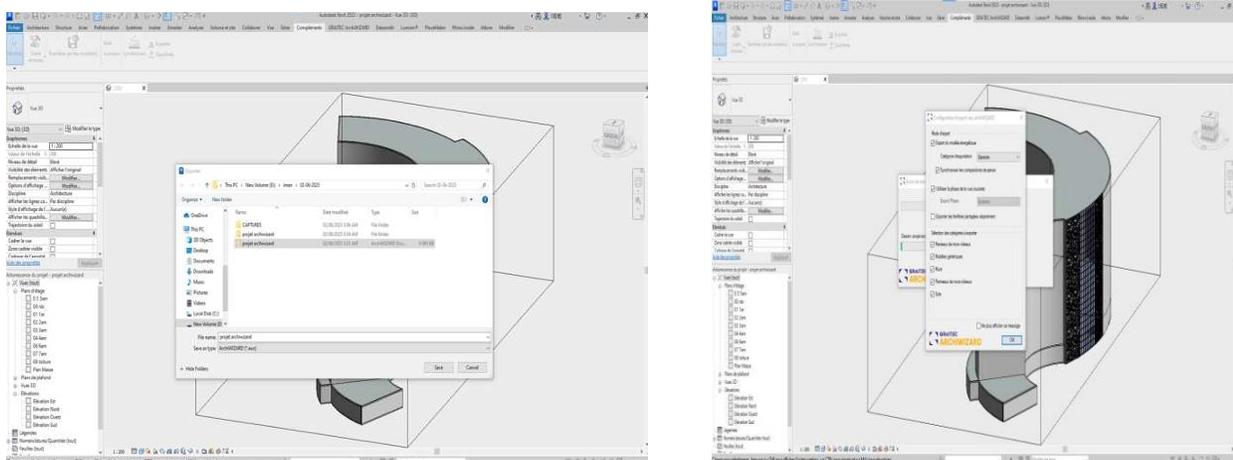


Figure II.14 : Exporter le fichier Revit en format compatible.

(Source : auteur en 2025)

CHAPITRE II : CONCEPTION ET SIMULATION ARCHITECTURALE

- Lancement d'ArchiWIZARD et intégration du fichier IFC



FigureII.15 : Lancement d'ArchiWIZARD et intégration du fichier IFC

(Source : auteur en 2025)

Sélection des données climatiques pour la simulation à Guelma.

ArchiWIZARD permet une simulation thermique précise en sélectionnant le fichier climatique pour l'emplacement du projet. Dans ce cas, Guelma, en Algérie, a été choisie pour prendre en compte les conditions de température, d'humidité et de vent, ce qui a abouti à des résultats fiables et adaptés pour une conception énergétique optimale des bâtiments [63].

ArchiWIZARD permet des simulations conformes à la Réglementation Nationale 2012 (RN 2012) de l'Algérie, visant à améliorer la performance énergétique des constructions en imposant des normes sur l'isolation, la ventilation et les systèmes de chauffage et de réfrigération. En sélectionnant la RN 2012 dans ArchiWIZARD, les calculs thermiques respectent ces normes, permettant ainsi des bâtiments plus écoénergétiques et confortables. Préparer la maquette pour l'analyse énergétique est crucial pour obtenir des résultats précis et fiables, y compris l'importation du modèle architectural, la vérification et la correction de la géométrie du bâtiment, et la définition des zones thermiques en fonction de l'utilisation et des parties [64].

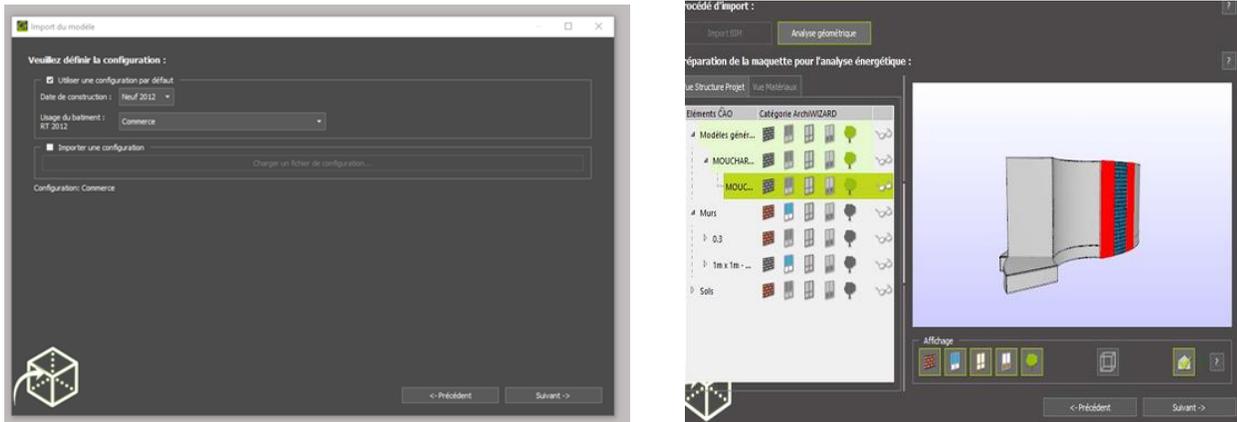


Figure II.16 : Préparer la maquette pour l'analyse énergétique

(Source : auteur en 2025)

III.8. Interprétation des résultats de la simulation thermique

ArchiWIZARD évalue la performance énergétique du bâtiment en utilisant indicateurs telles que chauffage, refroidissement, énergie consommation et températures à l'intérieur. Les données sont utilisées pour identifier points forts et faiblesses, éclairer décisions pour optimiser la conception, améliorer le confort thermique et réduire la consommation énergétique globale.

A. Définition de Ubat

Le Ubat est le coefficient global de transmission thermique de l'enveloppe d'un bâtiment.

Il exprime la quantité de chaleur (en $W/m^2 \cdot K$) perdue à travers l'enveloppe pour $1^\circ C$ d'écart entre l'intérieur et l'extérieur.

Plus Ubat est faible, meilleure est l'isolation thermique.

- ✓ Analyse d'une réduction de 30 % du Ubat
- ✓ Une baisse de 30 % du Ubat par rapport à la référence signifie une isolation 30 % plus performante.
- ✓ Cela réduit fortement les pertes de chaleur et donc les besoins en chauffage [65].

B. Définition du ratio selon la RT 2012

Dans le cadre du Règlement Thermique 2012 (RT 2012), le ratio thermique ou Ubat mesure la performance moyenne de l'enveloppe. Il évalue les pertes de chaleur par mètre carré de surface

extérieure. Un ratio faible signifie une meilleure performance énergétique grâce à une isolation efficace. [65].

III.9. Analyse de l'imagerie solaire et stratégies de contrôle thermique passif

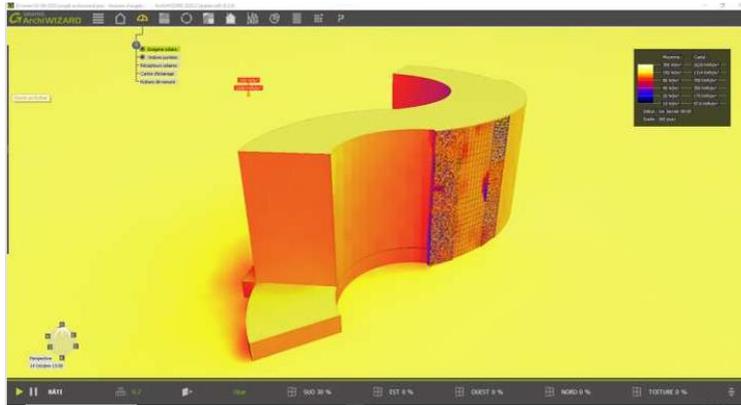


Figure II.17 : l'imagerie solaire et stratégies de contrôle thermique Passif
(Source : auteur en 2025)

A. Définition de l'imagerie solaire

L'imagerie solaire est une simulation visuelle réalisée avec ArchiWIZARD, qui permet d'analyser :

- ✓ Les zones les plus exposées au rayonnement solaire (façades, vitrages, toitures),
- ✓ Les périodes de surchauffe estivale,
- ✓ L'efficacité des protections solaires passives intégrées dans le projet [66].

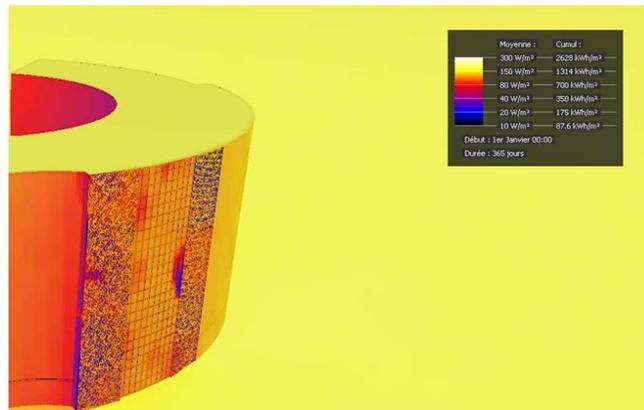
B. Résultats de l'analyse

- ✓ L'imagerie montre une forte exposition solaire, surtout l'été, ce qui aurait pu entraîner :
- ✓ Surchauffe des espaces intérieurs,
- ✓ Augmentation de la température ambiante,
- ✓ Dépendance accrue à la climatisation.

C. Stratégies bioclimatiques appliquées

Double peau ventilée

- ✓ Crée une couche d'air isolante entre l'extérieur et l'intérieur,
- ✓ Fonctionne comme un écran thermique (réduit la chaleur en été, améliore l'isolation en hiver),
- ✓ Permet la ventilation naturelle entre les deux peaux, évacuant l'air chaud.



FigureII.18 : : Les résultat de l'imagerie solaire.

(Source : auteur en 2025)

III.10. Moucharabieh moderne – système de refroidissement passif

Le moucharabieh moderne, inspiré de l'architecture traditionnelle, est utilisé comme dispositif passif et décoratif intégré à la façade :

- ✓ Filtration solaire : il limite l'entrée des rayons directs du soleil tout en laissant passer une lumière diffuse.
- ✓ Ventilation croisée : il favorise la circulation naturelle de l'air, contribuant au refroidissement des espaces intérieurs.

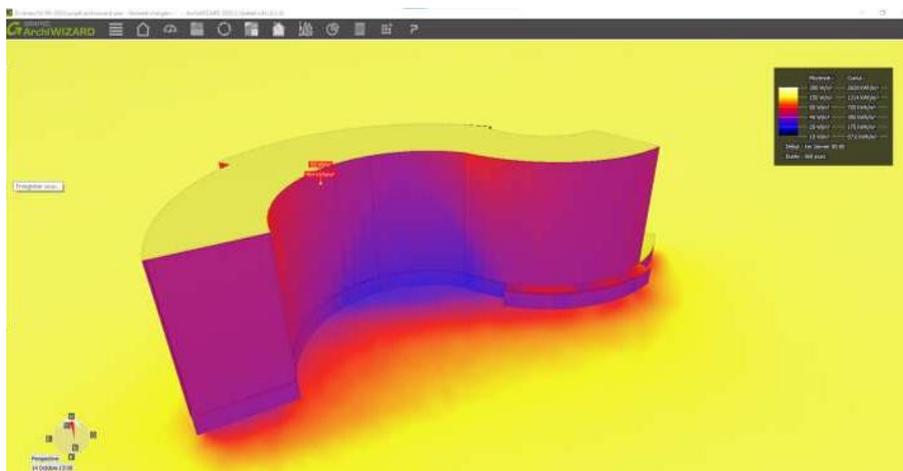


Figure II.19: Les résultat de l'imagerie solaire.

(Source : auteur en 2025)

III.11. Résultat global et impact

Grâce à l'intégration de ces dispositifs de protection solaire passive, l'impact des apports Solaires a été fortement réduit :

- La température intérieure a été régulée naturellement, limitant les épisodes de surchauffe.
- Le confort thermique s'est amélioré, en particulier en période estivale.
- Le projet s'inscrit dans une démarche environnementale durable, réduisant la consommation énergétique liée à la climatisation et valorisant les solutions architecturales locales et intelligentes.

Analyse des besoins énergétiques et de l'éclairage artificiel Dans le cadre de l'étude énergétique du projet, des diagrammes détaillés ont été générés à partir des simulations réalisées avec le logiciel ArchiWIZARD. Ces graphiques permettent d'identifier clairement les postes de consommation énergétique les plus significatifs et de mieux cibler les pistes d'optimisation.

Deux aspects principaux ont été analysés : les besoins énergétiques globaux du bâtiment et la répartition des besoins en éclairage artificiel

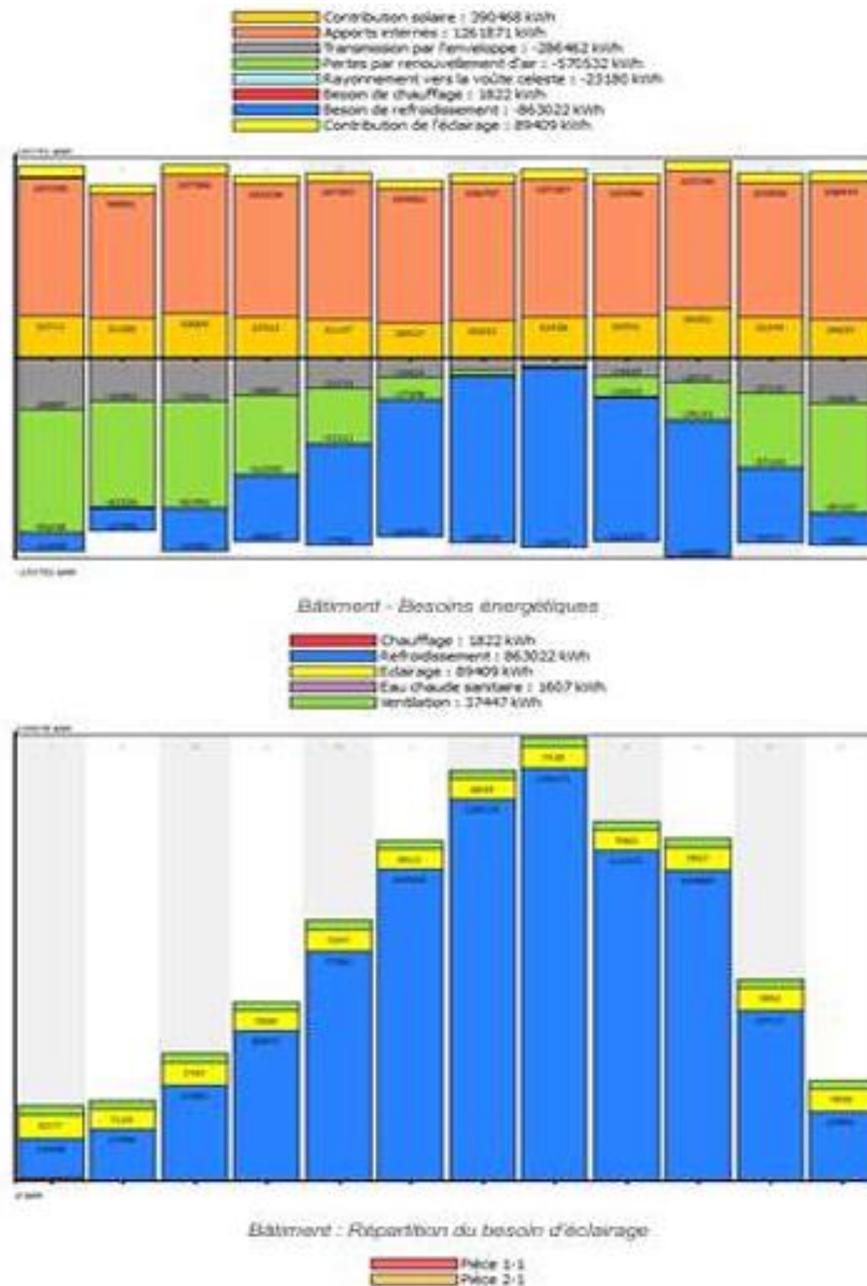


Figure II.20 : graphiques permettent d'identifier clairement les postes de consommation énergétique

Source : auteur en 2025

- ✓ L'étude identifie le chauffage, le refroidissement et l'éclairage comme les principaux postes de consommation d'énergie dans le bâtiment.
- ✓ Le refroidissement est très consommateur, en raison du climat local chaud et de la forte exposition solaire.

- ✓ Le chauffage reste modéré, grâce à une bonne isolation thermique et aux apports solaires hivernaux.
- ✓ La consommation d'éclairage est significative, ce qui justifie des optimisations.

Une approche bioclimatique est adoptée, avec l'intégration de :

- **Double peau ventilée,**
- **Protections solaires fixes,**
- **Moucharabiehs modernes.**

Les besoins en éclairage varient selon l'orientation et la profondeur des pièces.

Solutions mises en œuvre

- Augmentation des surfaces vitrées,
- Matériaux intérieurs réfléchissants,
- Moucharabiehs pour filtrer la lumière,

L'étude met en avant l'importance d'une conception intégrée alliant esthétique, confort et performance énergétique.

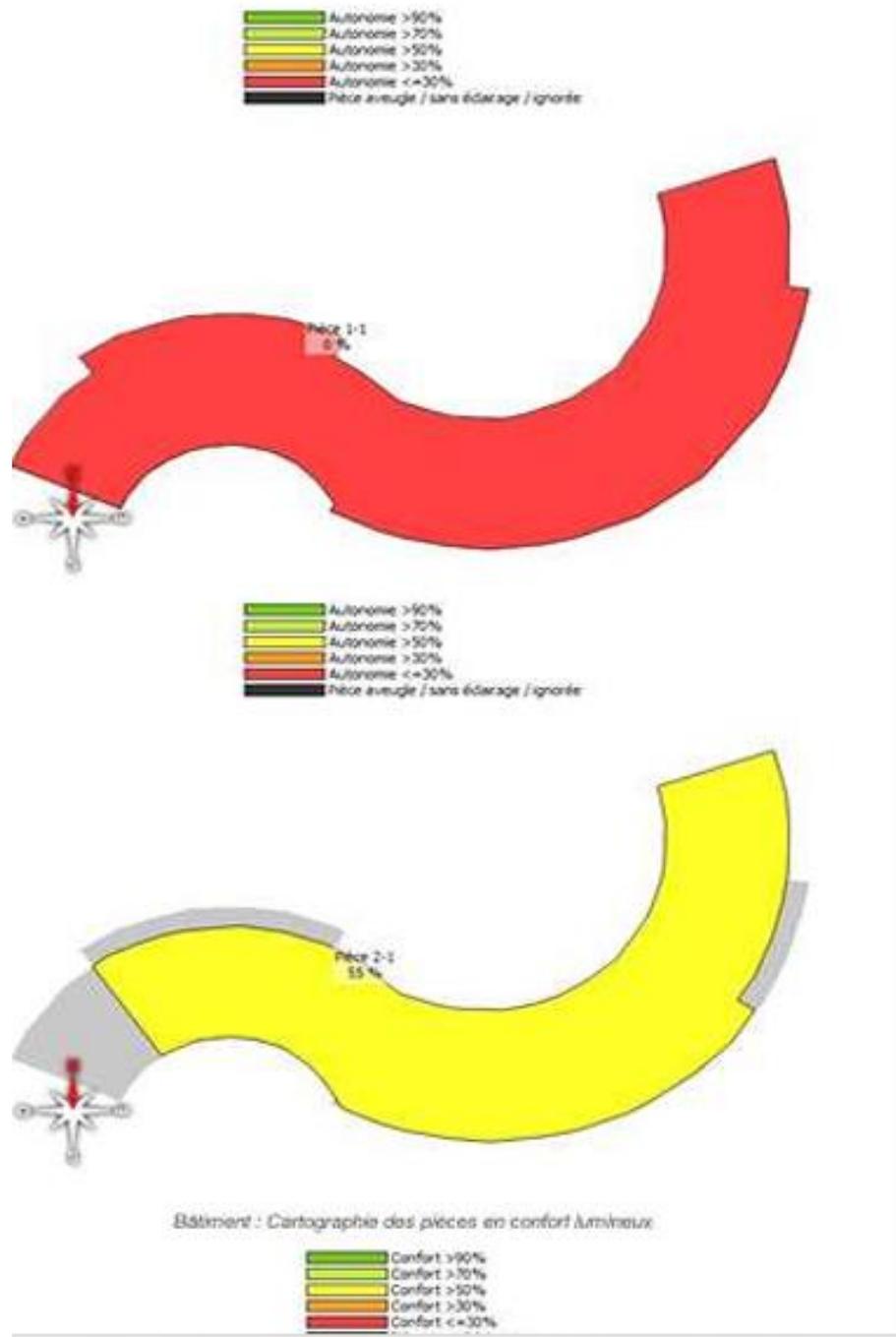


Figure II.21: la cartographie lumineuse

Source : auteur en 2025

III.12. Lecture de la cartographie lumineuse

Les cartographies utilisent un code couleur :

- ✓ Couleurs chaudes (jaune, orange) : zones bien éclairées.

- ✓ **Couleurs froides (bleu, violet) :** zones peu ou mal éclairées.

III.12.1 Résultats observés

- ✓ Les espaces orientés sud et est bénéficient d'un bon éclairage naturel.
- ✓ Les zones profondes ou orientées nord sont faiblement éclairées, notamment les circulations et pièces de service.
- ✓ Ces résultats confirment les limites de l'autonomie lumineuse et justifient l'intégration de solutions ciblées.

III.12.2. Stratégies d'amélioration mises en place

- **Optimisation des ouvertures :** agrandissement et repositionnement des baies vitrées.
- **Intégration du moucharabieh moderne :** filtre la lumière sans éblouissement.
- **Matériaux réfléchissants :** surfaces claires pour mieux diffuser la lumière naturelle.
- **Cloisonnement adapté :** suppression d'obstacles, vitrages intérieurs, transparence pour faciliter la diffusion lumineuse.

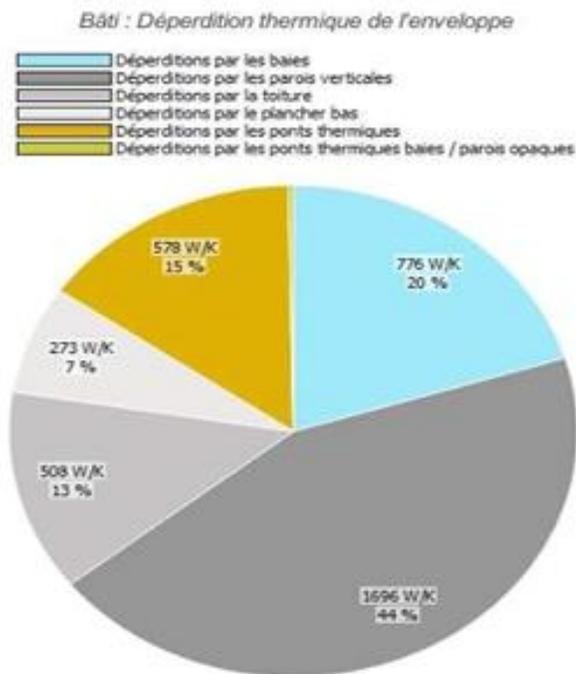


Figure II.22 : diagramme de pertes thermiques

Source : auteur en 2025

III.13. Lecture du diagramme de pertes thermiques

Le diagramme en secteurs illustre la répartition des pertes de chaleur par différents éléments de l'enveloppe du bâtiment :

- Menuiseries extérieures (fenêtres, baies vitrées)
- Elles représentent une part importante des pertes thermiques, souvent à cause de vitrages simples ou de surfaces mal protégées.

Murs extérieurs : Ils contribuent aussi significativement, surtout dans les zones exposées au nord ou insuffisamment isolées.

Toiture : Elle est responsable d'une part non négligeable des pertes, notamment dans les régions chaudes fortement ensoleillées.

Ponts thermiques (liaisons sol/mur, mur/toit, etc.)

Bien que leur surface soit faible, ces zones sont critiques car elles favorisent les déperditions.

Stratégies pour réduire les pertes thermiques

Pour limiter ces pertes et améliorer le confort, plusieurs solutions architecturales ont été intégrées

- **Double peau ventilée**
 - Crée une couche d'air entre façade extérieure et intérieure, réduisant les échanges thermiques directs.
 - Évacue naturellement l'air chaud en été, limitant ainsi la surchauffe.
- **Moucharabieh moderne**
 - Dispositif esthétique et fonctionnel.
 - Limite l'entrée du rayonnement solaire tout en permettant la ventilation naturelle.
 - Réduit les surchauffes et les besoins de refroidissement.

Conclusion

Cette analyse permet de cibler précisément les principales sources de pertes thermiques et de s'assurer que la conception architecturale soit cohérente avec les objectifs de performance énergétique. Les solutions mises en œuvre allient qualité architecturale, maîtrise des consommations énergétiques et confort thermique optimal pour les occupants toute l'année.

CONCLUSION GENERALE

Conclusion générale

À travers ce mémoire, notre travail s'inscrit dans une démarche visant à intégrer la végétation et les plans d'eau dans le processus de conception architecturale, dans le but de minimiser la consommation énergétique et de réguler le confort thermique au sein des bâtiments.

Dans un premier temps, l'étude théorique développée en amont nous a permis de construire une vision globale sur plusieurs thématiques fondamentales telles que le confort thermique, l'écotourisme, l'utilisation des éléments naturels (végétation et eau), ainsi que les principes de conception durable.

Le confort intérieur constitue l'un des piliers essentiels de l'architecture bioclimatique. Il repose à la fois sur la réduction des besoins énergétiques et sur l'utilisation de stratégies naturelles respectueuses de l'environnement. L'objectif est de limiter, voire de supprimer, le recours aux sources d'énergie non renouvelables et polluantes comme le gaz ou l'électricité.

Dans cette optique, la simulation thermique constitue un outil clé permettant d'optimiser les solutions architecturales et techniques. Elle offre une compréhension fine du comportement thermique du bâtiment, en simulant les échanges thermiques (conduction, convection, rayonnement) au niveau des parois, de l'air ambiant, et de l'enveloppe globale.

Parmi les logiciels disponibles, notre choix s'est porté sur ArchiWIZARD, en raison de sa flexibilité, de son intégration avec des maquettes 3D, et de sa capacité à modéliser efficacement divers systèmes thermiques, y compris ceux utilisant des éléments naturels.

L'objectif principal de cette recherche était de démontrer que l'intégration de façade double peau et des matériaux écologiques dans le bâtiment pouvait contribuer significativement à l'amélioration du confort thermique. Grâce à la simulation numérique appliquée à la wilaya de Guelma, nous avons pu vérifier l'efficacité de ces solutions dans un contexte climatique semi-aride.

En conclusion, les résultats obtenus confirment que le traitement de façade jouent un rôle essentiel dans la réduction de la consommation énergétique et l'amélioration du confort thermique dans les bâtiments. Cette approche s'inscrit pleinement dans les principes de l'architecture durable et de la conception bioclimatique.

BIBLIOGRAPHIE

Bibliographie

- [1]. Bpifrance. (n.d.). Tourisme durable et écotourisme : définition. <https://bigmedia.bpifrance.fr>
- [2]. HelloCarbo. (n.d.). Changement climatique : définition. www.hellocarbo.com
- [3]. Matériaux-Naturels.fr. (n.d.). Confort thermique. www.materiaux-naturels.fr
- [4]. Enercoop. (n.d.). Foire aux questions. www.faq.enercoop.fr
- [5]. Energie Plus. (n.d.). Le confort thermique. <https://energieplus-lesite.be>
- [6]. Ministère du Tourisme et de l'Artisanat. (2008). Stratégie nationale de développement touristique : SDAT 2025.
- [7]. Direction du Tourisme de la Wilaya de Guelma. (2017). Schéma d'Aménagement Touristique de la Wilaya de Guelma.
- [8] Office National du Tourisme (ONT), Algérie. (2018). Atlas du tourisme en Algérie : wilaya de Guelma. Ministère du Tourisme et de l'Artisanat.
- [9] **Boukhari, A.**, & Abderrahmane, F. (2020). Le potentiel éco-touristique des sites naturels dans la wilaya de Guelma : étude de cas de la montagne de Maouna. *Revue des Sciences Humaines et Sociales, Université de Guelma*, n° 12, pp. 95-106.
- [10]. Organisation Mondiale du Tourisme. (n.d.). Comprendre le tourisme. <https://unstats.un.org>
- [11]. Encyclopédie Universalis. (9e éd.).
- [12]. National Geographic. (n.d.). Le tourisme médical dans l'Antiquité. www.nationalgeographic.fr
- [13]. Histoire et Civilisations. (n.d.). Vacances romaines. www.histoire-et-civilisations.com
- [14]. All prof. (n.d.). L'industrialisation et ses conséquences. www.alloprof.qc.com
- [15]. Université de Catane. (n.d.). Types de tourisme. www.fmag.unict.it
- [16]. Tour du Globe. (n.d.). <https://www.tour-du-globe.com/>
- [17]. Organisation Mondiale du Tourisme. (n.d.). www.unwto.org/fr
- [18]. Université de La Rochelle. (n.d.). Le tourisme dans le monde. www.univ-lr.fr

BIBLIOGRAPHIE

- [19]. Souvenirs de Vacances. (n.d.). Avantages et inconvénients du tourisme. www.souvenirs-de-vacances.com
- [20]. UNWTO. (n.d.). Baromètre du tourisme mondial. www.unwto.org
- [21]. El Watan. (n.d.). Destination Algérie.
- [22]. Ministère du Tourisme et de l'Artisanat (Algérie). (n.d.). www.mta.gov.dz
- [23]. Amoudry, J.-P. (2002). L'avenir de la montagne : un développement équilibré dans un environnement préservé.
- [24]. Organisation Mondiale du Tourisme. (n.d.). www.unwto.org
- [25]. Ministère du Tourisme et de l'Artisanat (Algérie). (n.d.). www.mta.gov.dz
- [26]. ResearchGate. (n.d.). www.researchgate.net
- [27]. FAO. (n.d.). Mountain Partnership. www.fao.org
- [28]. Techno-Science. (n.d.). www.techno-science.net
- [29]. Larousse. (n.d.). Dictionnaire en ligne. www.larousse.fr/
- [30]. Gîtes de France 04. (n.d.). <https://www.gites-de-france-04.fr/>
- [31]. La Culture Générale. (n.d.). <https://www.laculturegenerale.com/>
- [32]. Dicolink. (n.d.). Définition du mot 'camping'. <https://www.dicolink.com/mots/camping>
- [33]. **Zekraoui, D.** (2017). L'impact de l'ouverture de la façade sur la consommation de l'énergie dans les bâtiments à usage de bureau sous un climat chaud et sec [Mémoire de Magister, Université Mohamed Kheider – Biskra, École Doctorale d'Architecture, Faculté des Sciences et de la Technologie, Département d'Architecture, Option : Ville et Architecture au Sahara]. Consulté sur Google Scholar.
- [34]. **Latreche, S.** (2019). Étude et amélioration des performances climatiques de l'enveloppe architecturale en milieux chauds et arides : Cas de l'architecture domestique autoproduite à Biskra [Thèse de Doctorat, Université Mohamed Kheider – Biskra, Faculté des Sciences et de la Technologie, Département d'Architecture, Option : Architecture, Environnement et Patrimoine]. Consultée sur Google Scholar

BIBLIOGRAPHIE

- [35]. **Zaidi, I.** (2015). Étude comparative entre l'architecture vernaculaire et l'architecture bioclimatique [Mémoire de Master, Université Larbi Tébessi - Tébessa, Faculté des Sciences et de la Technologie, Département d'Architecture, Option : Architecture et Environnement]. Encadré par Dr. Manssouri Sadek. Année universitaire 2014/2015. Consulté sur Google Scholar.
- [36] **Olgyay, V.** (1963). *Design with Climate: Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism*. Princeton University Press.
- [37] **Givoni, B.** (1998). *Climate Considerations in Building and Urban Design*. John Wiley & Sons.
www.wiley.com
- [38] **Bansal, N. K., Hauser, G., & Minke, G.** (1994). *Passive Building Design: A Handbook of Natural Climate Control*. Elsevier. www.sciencedirect.com
- [39] **Szokolay, S. V.** (2014). *Introduction to Architectural Science: The Basis of Sustainable Design* (3rd ed.). Routledge.
- [40] CIBSE. (2015). *Environmental Design: CIBSE Guide A* (8th ed.). Chartered Institution of Building Services Engineers. www.cibse.org
- [41] **Edwards, B.** (2001). *Green Architecture*. Architectural Press. www.sciencedirect.com
- [42] **Saelens, D.** (2002). *Energy performance assessment of single storey multiple-skin façades*. Doctoral dissertation, KU Leuven, Belgium.
- [43] **SAFER, N.** (2006). *L'enveloppe intelligente du bâtiment : le concept de la double peau*. Thèse de Doctorat en Architecture, Université de Constantine, Algérie.
- [44] **D'Agostino, D., & Parker, D.** (2018). Double-skin façades: State of the art and future trends. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82, 1509–1529.
- [45] **Gratia, E., & De Herde, A.** (2007). The most efficient position of shading devices in a double-skin facade. *Energy and Buildings*, 39(3), 364–373.
- [46] **Aghemo, C., Pellegrino, A., & Lo Verso, V. R. M.** (2013). Building automation and control systems: A case study to evaluate the energy and environmental performances of a lighting control system in offices. *Automation in Construction*, 43, 10–22.

BIBLIOGRAPHIE

- [47] **Poirazis, H.** (2004). Double Skin Facades for Office Buildings – Literature Review. Report EBD-T--04/3, Division of Energy and Building Design, Lund University, Sweden.
- [48] **Saelens, D.** (2002). Energy Performance Assessment of Single Storey Multiple-Skin Facades. PhD Thesis, KU Leuven. www.researchgate.net
- [49] **Boake, T. M.** (2014). Understanding the Environmental Performance of Double Skin Facades. In: The Tectonics of Transparency: Glass in Building Envelopes. www.academia.edu
- [50] **El Hadj, M.** (2017). Le moucharabieh comme élément bioclimatique dans l'architecture contemporaine. *Revue des Sciences Humaines*, 28(4), 77–88.
- [51] ADEME. (2021). Les matériaux biosourcés pour le bâtiment. Agence de la Transition Écologique.
- [52] ADEME. Le recyclage des textiles : enjeux et perspectives. Agence de la transition écologique, 2021. <https://librairie.ademe.fr>
- [53] Institut Technologique FCBA. Propriétés thermiques du bois dans la construction. FCBA – Forêt, Cellulose, Bois-construction et Ameublement, 2017. www.fcba.fr
- [54] Rivière, A. « Hygrothermal performance of wood in architecture », *Revue Construction Durable*, 2020. www.construction21.org
- [55] Lefevre, B. et Gosselin, P. Matériaux biosourcés et qualité de l'air intérieur, CSTB – Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, 2019 www.cstb.fr .
- [56] Office National des Statistiques (ONS). (2022). Monographie de la wilaya de Guelma. www.ons.dz
- [57] Centre National d'Études et de Recherches Intégrées du Bâtiment (CNERIB). (1993). Recommandations architecturales pour les zones climatiques en Algérie. Ministère de l'Habitat.
- [58] Meteoblue. (2024). Climat et météo historique de Guelma. www.meteoblue.com
- [59] Climate-Data.org. (2023). Climat Guelma : température, précipitations, ensoleillement. <https://fr.climate-data.org>
- [60] **Rey, E., Lemaire, M., & Perret, J.** (2007). Énergie, environnement et architecture : vers une approche intégrée de la performance énergétique des bâtiments. Lausanne : Presses Polytechniques et Universitaires Romandes.

BIBLIOGRAPHIE

- [61] ADEME. (2013). Guide technique sur la simulation thermique dynamique. Agence de la transition écologique. <https://librairie.ademe.fr>
- [62] CSTB. (2018). La simulation thermique dynamique (STD) pour le bâtiment performant. Centre Scientifique et Technique du Bâtiment. www.cstb.fr
- [63] **BASTIDE, A., & WURTZ, E.** (2010). La simulation thermique dynamique dans le processus de conception architecturale. *Revue des Énergies Renouvelables*, 13(3), 395–404.
- [64] ArchiWizard (2024). ArchiWizard – Simulation énergétique, éclairage, confort thermique. Logiciel développé par Kocliko & Izuba Energies. www.archiwizard.fr
- [65] Ministère de l’Habitat, de l’Urbanisme et de la Ville (Algérie). (2012). Réglementation Thermique Algérienne – RN 2012. www.mhuv.gov.dz
- [66] ArchiWizard. (2024). Guide utilisateur – Analyse solaire et thermique. Kocliko & IZUBA Energies. www.archiwizard.fr

Autres sources

- Direction d’urbanisme Guelma
- Direction du tourisme et de l’artisanat Guelma
- Direction des forêts Guelma
- Journal Officiel-direction du tourisme et de l’artisanat
- PDAU Guelma