

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Mémoire de Master

Présenté à l'Université 08 Mai 1945 de Guelma

Faculté des Sciences et de la Technologie

Département de : Architecture

Spécialité : Architecture

Option : Architecture, Environnement et Technologie

Présenté par : SEDDIKI Haydar

**Thème : l'intégration des façades ventilée dans les centers
touristique pour une meilleur efficacité énergétique**

Projet : centre touristique à Hammam Debagh

Sous la direction de : Dr. FAREH Fouzia

Septembre 2024

Remerciements



Tout d'abord, je remercie Dieu Tout-Puissant de m'avoir donné la force et la patience nécessaires pour accomplir ce travail et atteindre ce point de ma carrière éducative.

Je souhaite exprimer ma sincère gratitude à Dr. FAREH Fouzia, mon encadrante, pour avoir supervisé mon mémoire avec tant de soin et d'attention. Je lui suis très reconnaissante pour ses conseils utiles, et sa disponibilité. J'espère que ces mots montrent ma profonde appréciation.

Je tiens également à remercier tous les enseignants du département d'architecture de GUELMA, ainsi que M. BOUDJEHEM, le chef de département. Leur soutien et leurs conseils ont été très importants pour moi tout au long de ce projet. Je remercie aussi les membres du jury qui ont pris le temps d'évaluer notre travail.

Enfin, un grand merci à mes collègues et à toutes les personnes qui, ont aidé à la réalisation de ce projet. Leur aide et leur soutien ont été précieux.



Dédicace

Tout d'abord, je tiens à remercier DIEU
De m'avoir donné la force et le courage de mener
à bien ce modeste travail.

Je tiens à dédier cet humble travail à:

A ma tendre mère SAMIA

et mon très cher père YOUCEF

A mes frère: Ayoub ; Nasreddine

Tout ceux qui m'aiment et que j'aime

Haydar



Table des matières

Remerciements	
Dédicace	
Résumé	
Abstract	
Table des matières	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Introduction générale	01
Problématique.....	03
Objectifs de travail.....	05
Méthodologie de recherche	06
Chapitre I : le tourisme thermal	08
Introduction.....	08
1.Définitions.....	08
1.1. Tourisme.....	08
1.2. Le touriste.....	08
1.3. Flux touristique.....	08
1.4. Zone d'expansion touristique	08
1.5. Site touristique.....	09
2. Le rôle du tourisme.....	09
2.1. Le rôle économique	09
2.2. Le rôle social.....	09
2.3. Le rôle culturel.....	09
2.4. Le rôle politique	10
3. Les Facteurs Influençant le Tourisme.....	10
4.Les aspects du tourisme.....	10
5. Les Types du tourisme.....	10
6. Etablissement thermal.....	13
7. Le thermalisme en Algérie.....	13
Conclusion	14
8.Thermalisme.....	14
8.1. Introduction	14
8.2. Définitions	14
8.3. Aperçu Historique	15
8.4. Critères d'implantation d'une station thermique.....	18
8.5. Les soins du thermalisme	19
8.6. Les soins secs	23
Conclusion.....	26
Chapitre II : la façade ventilée et l'efficacité énergétique	28
Introduction	28
1. l'efficacité énergétique	29
1.2. Définition de l'énergie	29
1.3. Ressources énergétiques	30
1.4. La consommation énergétique.....	32
1.5. Définition de l'efficacité énergétique.....	35
1.6. Efficacité énergétique dans le bâtiment	36
1.7. La maîtrise de l'énergie et le contexte réglementaire en Algérie	39
Conclusion	40
2. La façade ventilée	41
2.1. Généralités sur la façade.....	41

Table des matières

3. la façade ventilée	48
3.1 la façade ventilée	48
3.2. Définition de la façade ventilée	48
3.3. Historique de la façade ventilée	49
3.4. Principe de la façade ventilée	50
3.5. Composition d'une façade ventilée	51
3.6. Types de la façade ventilée	53
3.7. Système De Fixation.....	54
3.8. Principe de fonctionnement.....	57
3.9. Installation de la façade ventilée.....	60
3.10. Efficacité énergétique de la façade ventilée.....	60
Conclusion	63
Chapitre III : analyse des exemples	66
III .1- Analyse complexe chellala hammam Debagh	66
Introduction	66
1.1. Situation et Implantation.....	66
1.2. La délimitation.....	67
1.3. L'orientation.....	68
1.4. L'accessibilité.....	69
1.6. L'Access.....	69
2- Plan de masse	70
2.1. La Volumétrie	71
2.2. Les façades.....	71
2.3. L'espace loisirs.....	72
3- étude des espaces intérieur	73
3.1. Sous-sol de l'hôtel.....	73
3.2.RDC de l'hôtel.....	74
3.3.1 ^{er} étage de l'hôtel	75
3.4. Plan de 2 et 3,4 étages de l'hôtel.....	75
3.5. Les bungalows	76
4.Le bloc thermal.....	77
4.1.RDC bloc thermal.....	78
4.2. 1 ère étage bloc thermal.....	79
4.3. 2 ère étage bloc thermal.....	80
4.4. Locaux techniques	80
Synthèse.....	80
III .2. Le Complexe Thermal « Hammam Guergour » à Sétif :.....	83
Introduction	83
2.1. La Situation	84
2.2. Aperçu Historique.....	84
2.3. Classements des eaux de Hammam Guergour.....	85
2.3. Limites et Environnement immédiat.....	86
2.4. Plan de masse.....	87
2.5. Analyse l'intérieure hôtel.....	91
2.6. Analyse l'intérieure de centre thermal.....	93
2.7. Les bungalows.....	95
Synthèse	96
3.Le Complexe Thermal « Eskisehir Spa & Thermal Hôtel » En Turquie	98
Fiche technique	98
Présentation du complexe.....	98

Table des matières

3.1 La situation.....	99
3.2 Description du projet.....	100
3.3 Le volume.....	101
3.4 La Lumière.....	102
3.5 Etude Intérieure.....	104
3.6 l'hôtel.....	105
3.7 Le Centre du Soins.....	106
3.8 Techniques utilisées.....	106
4. Analyse Architecturale du Gherkin à Londres	108
Introduction	108
4.1 Fiche technique.....	108
4.2 Conception et Matériaux.....	108
4.3 Efficacité Énergétique.....	109
4.4 Usage.....	109
4.5 La conception du gherkin.....	109
4.6 Façades Ventilées et Performance Thermique.....	110
4.7 Résultats en Matière d'Efficacité Énergétique.....	111
Conclusion.....	112
Synthèse des exemples et recommandations du projet.....	112
Chapitre IV : projet d'intervention : programmation et analyse de sit	115
1. Analyse de terrain.....	115
1.1. Motivation pour le choix du terrain.....	115
1.2. Présentation du site	115
1.3 Le climat.....	118
1.4 Analyse physique.....	119
1.5 Etude topographique.....	121
1.6 L'ensoleillement.....	122
1.7 La ventilation.....	123
1.8 La végétation	123
1.9 La nature de terrain.....	123
Tableau AFOM	124
2. Le programme retenu.....	126
2.1 Le programme retenu hôtel	126
2.2 Le programme retenu du centre thermal.....	130
Chapitre V : conceptualisation et simulation.....	134
Introduction.....	134
1. Conception Architecturale.....	134
1.1 Approche Conceptuelle.....	134
1.2 Genèse et démarche de projet	135
1.2.1 Les Objectifs.....	135
1.2.2 Les principes.....	136
1.2.3. Les axes structurants de projet.....	136
1.2.4 L'accessibilité.....	138
1.3 Schéma de principe.....	138
1.4. La genèse la forme.....	140
Conclusion générale	143

Table des matières

Annexes

- Annexe 01 : Plan R.D.C.
- Annexe 02 : Plan 1^{ère} étage.
- Annexe 03 : Plan 2^{ème} étage.
- Annexe 04 : Plan 3^{ème} étage.
- Annexe 05 : Plan de toiture.
- Annexe 06 : Plan de masse centre touristique Hammam Debagh.

Bibliographie

- Ouvrages.
- Thèses et mémoires.
- Site Web.

◆ Liste des figures :

Figure 1 : Bains Romain Source :

Figure 2 : Les principaux éléments qui composent thermes romains

Figure 3 : plan du thermes romaines

Figure 4 : Composition d'un hammam islamique

Figure 5 : Les soins du thermalisme

Figure 6 : une piscine

Figure 7 : Sauna

Figure 8 : Hammam

Figure 9 : chaîne énergétique

Figure 10 : la consommation énergétique par secteur du monde

Figure 12 : répartition de la consommation énergétique de l'Algérie par énergie

Figure 13 : consommation d'énergie par secteurs d'activité (gauche)

Figure 14 : la façade géométrique droite

Figure 15 : la façade inclinée

Figure 16 : la façade organique

Figure 17 : la façade mixte

Figure 18 : la façade en pierre

Figure 19 : la façade en brique

Figure 20 : la façade en béton armé

Figure 21 : la façade en bois

Figure 22 : la façade en verre

Figure 23 : la façade en métal

Figure 24 : la façade en textile

Figure 25 : la façade en plastique

Figure 26 : schématisation du principe de fonctionnement de la façade ventilée

Figure 27 composition d'une façade ventilée

Figure 27 composition d'une façade ventilée

Figure 28 : schéma représentant la circulation d'air

Figure 30 : schémas représentant les deux types de support

Figure 31 : schémas représentant les détails techniques de fixation des façades ventilés

Table des matières

- Figure 32 : schéma représentant la fixation des systèmes visibles et invisible des façades
- Figure 33 : schéma représentatif du principe de fonctionnement thermique d'une façade ventilée
- Figure 34 : le comportement thermique d'une façade ventilée durant une journée chaude
- Figure 35 : le comportement d'une façade ventilée durant une journée froide
- Figure 36 : schéma représentant le fonctionnement de la façade ventilée
- Figure 37 : complexe chellala hammam Debagh
- Figure 38 : situation de complexe chellala hammam Debagh
- Figure 39 : la délimitation de complexe chellala hammam Debagh
- Figure 40 : l'orientation de complexe chellala hammam Debagh
- Figure 41 : l'accessibilité de complexe chellala hammam Debagh
- Figure 42 : plan de masse du complexe
- Figure 43 : répartition des surfaces de complexe
- Figure 44 : entrée du complexe
- Figure 45 : théâtre en plein air
- Figure 46 : volumétrie du complexe
- Figure 47 : façade du complexe
- Figure 48 : façade principale du complexe
- Figure 49 : façade du bungalow
- Figure 50 : façade du bloc thermal
- Figure 51 : espace vert du complexe
- Figure 52 : diagramme spatial d'espace de loisir
- Figure 53 : espace vert du complexe
- Figure 54 : plan de sous-sol d'hôtel
- Figure 55 : plan R.D.C de l'hôtel
- Figure 56 : diagramme spatial de R.D.C d'hôtel
- Figure 57 : hall d'accueil du complexe
- Figure 58 : la réception du complexe
- Figure 59 : plan 1^{er} étage d'hôtel
- Figure 60 : cafeteria
- Figure 61 : plan du 4eme étage d'hôtel
- Figure 62 : plan Dun unité bungalows
- Figure 64 : diagramme spatial de R.D.C bloc thermal
- Figure 65 : plan de R.D.C de bloc thermal
- Figure 66 : plan de R.D.C de bloc thermal
- Figure 67 : diagramme spatial du R.D.C service soins
- Figure 68 : plan du 1^{er} étage de bloc thermal
- Figure 69 : diagramme spatial du 1^{er} étage
- Figure 70 : plan du 2eme étage de bloc thermal
- Figure 71 : vue générale du complexe thermal
- Figure 72 : image de situation de complexe Guergour avec modification d'auteur
- Figure 73 : ruines romaines

Table des matières

- Figure 74 : Composition physico-chimique des eaux de hammam Guergour
- Figure 75 : la délimitation du complexe thermal
- Figure 76 : le plan de masse du complexe
- Figure 77 : le zoning du complexe thermal
- Figure 78 : l'accessibilité du complexe thermal Guergour
- Figure 79 : schéma de principe du complexe
- Figure 80 : vue aérienne du complexe
- Figure 81 : les façades des complexes
- Figure 82 : diagramme spatial des espaces du station thermale
- Figure 83 : plan R.D.C d'hôtel
- Figure 84 : plan d'étage sous-sol d'hôtel
- Figure 85 : intérieure des chambres d'hôtel
- Figure 86 : plan de 2eme étage d'hôtel
- Figure 87 : plan R.D.C de centre thermal
- Figure 88 : plan de 1^{er} étage de centre thermal
- Figure 89 : plan de 3eme étage de centre thermal
- Figure 90 : plan des bungalows
- Figure 91 : vue aérienne du complexe thermal
- Figure 92 : vue extérieure du complexe
- Figure 93 : situation du complexe
- Figure 94 : coure intérieur du complexe
- Figure 95 : façades des complexes
- Figure 96 : schéma de différent espace intérieur du complexe
- Figure 97 : volumétrie du complexe thermal
- Figure 98 : intérieur de spa du complexe thermal
- Figure 99 : organigramme spatial des espaces intérieur du complexe
- Figure 100 : plan du complexe thermal
- Figure 101 : coupe du complexe
- Figure 102 : plan de SPA
- Figure 103 : plan et intérieur des chambres d'hôtel
- Figure 104 : restaurant de l'hôtel
- Figure 105 : centre de soin (SPA)
- Figure 106 : façade du complexe
- Figure 107 : vue aérienne du projet
- Figure 108 : la façade du gherkin en construction
- Figure 109 : schéma de fonctions de la façade du gherkin
- Figure 110 : situation du site a échelle nationale
- Figure 111 : situation du hammam Debagh a échelle régionale
- Figure 112 : vue aérienne du Z.E.T hammam Debagh
- Figure 114 : le diagramme de la température annuel à Hammam Debagh 2023
- Figure 115 : morphologie du terrain choisi
- Figure 116 : la délimitation du terrain
- Figure 117 : l'accessibilité du terrain
- Figure 118 : les coupes topographiques du terrain

Table des matières

Figure 119 : schéma d'ensoleillement du terrain
Figure 120 : Rose de vent de la ville de GUELMA
Figure 121 : photo du nature de terrain
Figure 122 : les axes structurant du projet
Figure 123 : schéma de l'accessibilité su projet
Figure 124 : schéma de principe
Figure 125 : la forme du goutte d'eau
Figure 126 : 1^{ère} étape de la genèse de la forme
Figure 127 : 2 -ème de la genèse de la forme
Figure 128 : la forme finale du projet
Figure 129 : plan de masse du projet

◆ Liste des tableaux :

Tableau 1 : Types des bains et leurs caractéristiques
Tableau 2 : Les types de douches
Tableau 3 : Les types de la physiothérapie
Tableau 4 : Types et caractéristiques de kinésithérapie.
Tableau 5 : mesure de l'espace de ventilation
Tableau 6 : tableau de types et surfaces du bungalow
Tableau 8 : tableau des diffèrent espace du complexe thermal
Tableau 9 : tableau AFOM du terrain
Tableau 10 : tableau du programme retenu de l'hôtel
Tableau 11 : tableau du programme retenu du centre thermal

Résumé

L'intégration des façades ventilées dans les centres touristiques représente une approche efficace pour améliorer l'efficacité énergétique, en particulier dans le contexte de Hammam Debagh, Guelma, Algérie. Ce travail examine l'impact de l'intégration de façades ventilées dans les centres touristique, visant à résoudre les problèmes prédominants de forte demande énergétique pour les systèmes de chauffage et de climatisation dans la région. À travers une analyse approfondie, cette recherche évalue comment les façades ventilées peuvent optimiser la performance énergétique en modérant le transfert de chaleur entre les environnements intérieur et extérieur.

L'étude met en évidence l'importance de la sélection des matériaux de construction appropriés et des techniques d'enveloppe du bâtiment pour réduire la consommation d'énergie, en particulier dans des secteurs énergivores comme le tourisme. En créant une cavité d'air qui facilite la ventilation passive et améliore l'isolation, les façades ventilées offrent une solution très efficace pour atteindre à la fois l'efficacité thermique et la conservation de l'énergie. Cette approche réduit la dépendance aux systèmes mécaniques de chauffage et de climatisation, entraînant des économies d'énergie substantielles.

De plus, la mémoire souligne l'alignement des façades ventilées avec les principes de conception durable, en démontrant leur rôle dans la production d'installations touristiques modernes qui équilibrent les besoins des utilisateurs avec les impératifs environnementaux. A travers ce recherche modeste en confirmant que les façades ventilées sont une mesure efficace pour atténuer la consommation d'énergie dans les centres touristiques, contribuant à la création d'espaces écoénergétiques et écologiquement responsables cette recherche tente de donner des recommandations pour l'intégration des façades ventilées comme un élément clé dans l'avancement d'efficacité énergétique et la durabilité des infrastructures touristiques en Algérie.

 **Les mots clés : les façades ventilées, les centers touristiques. le tourisme thermal, l'efficacité énergétique**

Abstract

The integration of ventilated facades in tourist centers represents a valuable strategy for improving energy efficiency and thermal comfort, particularly in the context of Hammam Debagh, Guelma, Algeria. This work examines the impact of incorporating ventilated facades in tourist centers, aiming to address the prevalent issues of high energy demand for heating and cooling systems in the region. Through a thorough analysis, this research evaluates how ventilated facades can optimize energy performance by moderating the heat transfer between indoor and outdoor environments.

The study highlights the importance of selecting appropriate construction materials and building envelope techniques to reduce energy consumption, especially in energy-intensive sectors like tourism. By creating an air cavity that facilitates passive ventilation and enhances insulation, ventilated facades offer a very effective solution for achieving both thermal efficiency and energy conservation. This approach reduces reliance on mechanical heating and cooling systems, leading to significant energy savings.

Moreover, the research emphasizes the alignment of ventilated facades with sustainable design principles, demonstrating their role in creating modern tourist facilities that balance user needs with environmental requirements. This modest research confirms that ventilated facades are an effective measure for reducing energy consumption in tourist centers, contributing to the creation of energy-efficient and environmentally responsible spaces. The study aims to provide recommendations for integrating ventilated facades as a key element in advancing energy efficiency and sustainability in tourism infrastructure in Algeria.

 **Key words: ventilated facades, tourist centers. Thermal tourism, energy efficiency**

ملخص

تمثل دمج الواجهات المهوّاة في المراكز السياحية استراتيجية قيمة لتحسين كفاءة الطاقة وراحة الحرارة، خصوصاً في سياق حمام دباغ، قلمة، الجزائر. يتناول هذا العمل تأثير دمج الواجهات المهوّاة في المراكز السياحية، بهدف معالجة القضايا السائدة المتعلقة بالطلب المرتفع على الطاقة لأنظمة التدفئة والتبريد في المنطقة. من خلال تحليل دقيق، تقيم هذه الدراسة كيفية تحسين أداء الطاقة بواسطة الواجهات المهوّاة من خلال تعديل انتقال الحرارة بين البيئة الداخلية والخارجية.

تسلط الدراسة الضوء على أهمية اختيار المواد الإنشائية وتقنيات غلاف المبنى المناسبة لتقليل استهلاك الطاقة، خاصة في القطاعات ذات الاستهلاك العالي للطاقة مثل السياحة. من خلال إنشاء تجويف هوائي يساهم في التهوية السلبية ويعزز العزل، توفر الواجهات المهوّاة حلاً فعالاً للغاية لتحقيق كفاءة حرارية وحفظ للطاقة. تقلل هذه الطريقة من الاعتماد على أنظمة التدفئة والتبريد الميكانيكية، مما يؤدي إلى توفير كبير في الطاقة.

علاوة على ذلك، تركز الدراسة على توافق الواجهات المهوّاة مع مبادئ التصميم المستدام، مما يبرز دورها في إنشاء مرافق سياحية حديثة توازن بين احتياجات المستخدمين والمتطلبات البيئية. تؤكد هذه الدراسة المتواضعة أن الواجهات المهوّاة تعد تديراً فعالاً لتقليل استهلاك الطاقة في المراكز السياحية، مما يساهم في إنشاء مساحات كفؤة من حيث الطاقة ومسؤولة بيئياً. تهدف الدراسة إلى تقديم توصيات لدمج الواجهات المهوّاة كعنصر رئيسي في تعزيز كفاءة الطاقة والاستدامة في البنية التحتية السياحية في الجزائر.

الكلمات المفتاحية: واجهات التهوية، المراكز السياحية، السياحة الحرارية، كفاءة الطاقة

Introduction générale

Introduction générale

Introduction générale :

Le tourisme, un secteur multidimensionnel caractérisé par la découverte, les échanges interculturels et les activités de loisirs, implique le déplacement de personnes ou de groupes de leur environnement habituel vers diverses destinations pour des motifs personnels, récréatifs ou professionnels. Selon l'Organisation Mondiale du Tourisme (OMT), le tourisme est défini comme "un phénomène social, culturel et économique qui suppose des mouvements de personnes vers des pays ou des lieux situés en dehors de leur environnement habituel pour des raisons personnelles ou professionnelles." Ces individus, appelés visiteurs, peuvent être des touristes ou des excursionnistes, résidents ou non-résidents, et le tourisme englobe l'ensemble de leurs activités, dont certaines impliquent des dépenses touristiques (UNWTO, 2021).

Le tourisme est mondialement reconnu comme un moteur essentiel de l'économie, représentant une source significative de devises pour de nombreux pays. En 2003, l'OMT estimait que pour 38 % des nations, le tourisme constituait la première source de revenus en devises étrangères (OMT, 2003). Cependant, la concrétisation du tourisme repose sur un processus complexe, nécessitant un développement stratégique des infrastructures, des attractions et des services visant à attirer et accueillir les visiteurs. Ce processus inclut la création de hubs de transport tels que les aéroports et les réseaux routiers, ainsi que l'offre d'une gamme diversifiée d'options d'hébergement, allant des établissements économiques aux complexes hôteliers de luxe (Henderson, 2006).

Les gouvernements jouent un rôle crucial dans l'évolution du secteur touristique en mettant en œuvre des politiques et des réglementations qui garantissent la sûreté, la sécurité et le développement durable des destinations. Par ailleurs, les efforts de marketing, tant en ligne que hors ligne, sont essentiels pour valoriser les caractéristiques uniques d'une destination et attirer des visiteurs potentiels (Dwyer & Forsyth, 2006).

Introduction générale

Dans le domaine des complexes touristiques, la matérialisation du tourisme adopte une approche plus intégrée et concentrée. Ces complexes sont conçus comme des entités autonomes, regroupant diverses installations au sein d'un même périmètre, offrant ainsi aux visiteurs une expérience complète. Des concepts thématiques peuvent être utilisés pour cibler des segments de marché spécifiques, tels que les stations balnéaires ou les retraites de bien-être (Inskeep, 1991).

Malgré ses richesses naturelles et culturelles, l'Algérie occupe une position secondaire dans les classements touristiques africains et méditerranéens. En comparaison avec ses voisins, le Maroc et la Tunisie, les performances de l'Algérie en termes d'arrivées internationales restent modestes. Bien que doté d'un potentiel touristique considérable, le pays fait face à plusieurs défis, notamment des infrastructures insuffisantes, une instabilité politique persistante et des efforts de promotion touristique limités (Bouhaleb, 2019). La compréhension et le dépassement de ces obstacles sont essentiels pour libérer le potentiel latent de l'Algérie et la positionner comme une destination touristique de premier plan.

A demande croissante pour une architecture durable et des conceptions de bâtiments écoénergétiques a suscité un intérêt significatif pour l'intégration des façades ventilées. Ces systèmes innovants non seulement améliorent l'esthétique des bâtiments, mais jouent également un rôle crucial dans l'amélioration de l'efficacité énergétique en réduisant les pertes de chaleur et en optimisant la performance thermique. Les façades ventilées, caractérisées par une cavité entre le revêtement extérieur et l'isolation thermique, facilitent la ventilation naturelle et favorisent le refroidissement passif, réduisant ainsi la dépendance aux systèmes de chauffage et de refroidissement mécaniques (Khan et al., 2017).

Des recherches ont montré que la mise en œuvre des façades ventilées peut entraîner des économies d'énergie substantielles, certaines études rapportant

Introduction générale

des réductions de la consommation énergétique pour le chauffage et le refroidissement allant jusqu'à 40 % (Zhou et al., 2016). De plus, ces systèmes contribuent à améliorer la qualité de l'air intérieur et le confort des occupants en régulant les fluctuations de température et le contrôle de l'humidité (Ferguson et al., 2019). Alors que l'urbanisation continue de croître et que les effets du changement climatique deviennent plus prononcés, l'intégration des façades ventilées présente une solution viable pour atteindre des pratiques de construction durables tout en répondant aux défis de la consommation énergétique et de l'impact environnemental.

Cette recherche vise à explorer les divers aspects des façades ventilées, y compris leur conception, leurs matériaux et leurs indicateurs de performance, tout en évaluant leur potentiel pour améliorer l'efficacité énergétique dans l'architecture moderne.

Problématique :

Hammam Debagh, situé dans la wilaya de Guelma en Algérie, est une région riche en patrimoine naturel et culturel, notamment grâce à ses eaux thermales uniques, ses paysages époustouflants et ses sites historiques. Malgré son potentiel en tant que destination touristique majeure, la région reste sous-développée, notamment en ce qui concerne les infrastructures modernes. Les installations touristiques existantes sont insuffisantes, échouant souvent à fournir le confort et l'efficacité énergétique nécessaires pour attirer et fidéliser les visiteurs, surtout durant les périodes de conditions climatiques extrêmes. Cette situation est aggravée par le fait que bon nombre des bâtiments de la région sont mal conçus, avec une prise en compte insuffisante de la performance thermique et de la consommation énergétique.

L'intégration de façades ventilées dans les centres touristiques constitue une solution prometteuse à ces défis. Les façades ventilées, qui offrent une isolation thermique renforcée et réduisent la consommation d'énergie, pourraient jouer un rôle crucial dans l'amélioration du confort et de la durabilité

Introduction générale

des installations touristiques à Hammam Debagh. Cette approche architecturale ne répond pas seulement aux besoins immédiats d'une meilleure gestion thermique, mais s'aligne également sur des objectifs environnementaux plus larges en réduisant l'empreinte carbone des infrastructures touristiques.

Cependant, l'application de technologies de construction aussi avancées dans une région comme Hammam Debagh, avec ses conditions climatiques et son contexte culturel uniques, soulève des questions importantes. Il est nécessaire de mener des recherches approfondies pour explorer comment les façades ventilées peuvent être efficacement adaptées et intégrées dans l'architecture locale, en tenant compte des facteurs environnementaux, culturels et économiques spécifiques. Cette recherche contribuerait au développement d'un modèle de tourisme durable qui tire parti des atouts naturels de la région tout en répondant à la question cruciale de l'insuffisance des infrastructures.

Questions de recherche:

- 1) Comment les systèmes de façades ventilées peuvent-ils être intégrés efficacement dans la conception des centres touristiques à Hammam Debagh afin d'améliorer le confort thermique et l'efficacité énergétique ?
- 2) Quels sont les considérations climatiques et culturelles spécifiques à prendre en compte lors de la mise en œuvre des façades ventilées dans le contexte architectural de Hammam Debagh ?

Les hypothèses :

Hypothèse 1 :

L'intégration des systèmes de façades ventilées dans la conception des centres touristiques à Hammam Debagh améliorera significativement le confort thermique des bâtiments tout en réduisant leur consommation énergétique, ce qui contribuera à une infrastructure touristique plus durable et attrayante pour les visiteurs.

Hypothèse 2 :

L'adaptation des façades ventilées aux conditions climatiques spécifiques

Introduction générale

de Hammam Debagh et à son contexte culturel local permettra de maximiser l'efficacité de ces systèmes, tout en respectant les exigences esthétiques et patrimoniales de la région, favorisant ainsi une acceptation et une intégration harmonieuse dans le paysage architectural local.

Les objectifs :

Tout au long de cette thèse, nous chercherons à :

- Réaliser une analyse centrée sur les aspects climatiques uniques, les caractéristiques architecturales et la disponibilité des matériaux locaux à Guelma Hammam Debagh. Cette enquête vise à comprendre l'impact de ces éléments sur la conception et l'utilisation des façades ventilées, en particulier en ce qui concerne les pratiques d'efficacité énergétique.
- Évaluer la performance des façades ventilées en utilisant des simulations pour évaluer comment les façades ventilées peuvent potentiellement économiser de l'énergie dans le climat spécifique et le cadre architectural de Hammam Debagh.
- Étudier les effets socio-économiques potentiels de l'intégration de façades ventilées dans les centres touristiques, en examinant des facteurs tels que la création des opportunités d'emploi local, Dynamisation des entreprises locales et la perspective d'une expansion économique".
- Examiner la durabilité et l'impact environnemental des façades ventilées à Hammam Debagh, en tenant compte de facteurs tels que la durabilité, l'adaptabilité au changement climatique et la réduction des émissions de carbone.

Introduction générale

Méthodologie de recherche :

Pour atteindre ces objectifs, l'étude s'est concentrée sur la validation ou l'invalidation de ces hypothèses à travers une structuration en cinq chapitres :

Chapitre I : Ce chapitre vise à approfondir la compréhension du tourisme et le thermalisme.

Chapitre II : Une recherche bibliographique exploitant divers types de documents, permettant d'analyser les concepts suivants : efficacité énergétique, et façades ventilées.

Chapitre III : Cette section de la recherche comprend trois éléments essentiels : l'analyse des exemples de centres touristiques, une étude analytique des exemples écologiques.

Chapitre IV : Basé sur la programmation et l'analyse de terrain.

Chapitre V : Consacré à la conception de notre projet et à la simulation à l'aide d'un logiciel proposé

Chapitre I

Le tourisme thermal

Chapitre I : le tourisme et tourisme thermal**Introduction :**

Le but de cette recherche thématique est d'approfondir nos connaissances au tour de tourisme en générale ; et de déterminer les différentes définitions inscrites dans ce cadre, aussi de détailler notre choix d'étude qui est orienté vers le tourisme de santé (le thermalisme).

1. Définitions :**1.1. Tourisme :****La Définition du tourisme D'après Dictionnaire Larousse**

« Action de voyager pour son plaisir, ensemble des questions d'ordre technique, financier ou culturel que soulève dans chaque pays ou chaque région, l'importance du nombre de touristes ».

Selon l'OMT⁶ le tourisme peut se définir comme suit : « Le tourisme est un déplacement hors de son lieu de résidence habituel pour plus de 24 heures mais moins de 4 mois, dans un but de loisirs, un but professionnel (tourisme d'affaires) ou un but sanitaire (tourisme de santé) ».

1.2. Le touriste :

Un touriste peut être considéré en tant que voyageur ou visiteur. Les visiteurs sont assimilés à des personnes séjournant une nuitée dans un lieu. Les voyageurs, par contre, sont des personnes qui se déplacent entre deux ou trois lieux différents, leur séjour dépassant une journée.

1.3. Flux touristique :

Les flux touristiques sont une notion qui permet d'évaluer les mouvements des touristes sur une zone géographique donnée, de l'échelon local, par exemple au niveau d'un site, jusqu'à l'échelle mondiale (ADDIN ZOTERO_ITEM CSL_CITATION).

1.4. Zone d'expansion touristique :

Toute région ou étendue de territoire jouissant de qualités ou de particularités naturelles, culturelles, humaines et créatives propices au

tourisme, se prêtant à l'implantation ou au développement d'une infrastructure touristique et pouvant être exploitée pour le développement d'au moins une sinon plusieurs formes rentables de tourisme (Zone Expansion Touristique).

1.5. Site touristique :

- Tout paysage ou lieu présentant un attrait touristique par son aspect pittoresque, ses curiosités, ses particularités naturelles ou les constructions qui y sont édifiées, auquel est reconnu un intérêt historique, artistique, légendaire ou culturel, et qui doit être entretenu ou mis en valeur dans son originalité et préservé tant de l'érosion que des dégradations du fait de la nature ou de l'homme.

Ces définitions représentent la terminologie de base nécessaire pour aborder un sujet du tourisme thermal.

2. Le rôle du tourisme :

2.1. Le rôle économique :

-Apport de devises par les touristes et augmentation de la circulation des monnaies.

-Facteur de développement économique.

-Réduction du chômage par l'intermédiaire des emplois offerts directs et indirects universellement admis dans la profession hôtelière chaque réalisation d'un lit d'hôtel donne naissance à 05 emplois.

2.2. Le rôle social :

-Occupation saine et profitable pour la santé.

-Possibilité de contact, d'échange entre les gens des différentes régions et différents pays et civilisations.

2.3. Le rôle culturel:

- Faire connaître aux touristes les traditions, l'histoire, La culture d'un peuple.

- Développement de l'artisanat et de l'art.

- Moyen d'ouverture sur le monde extérieur et de communication avec les peuples.

2.4. Le rôle politique : (<http://dSPACE.univ-tlemcen.dz>)

- Favorise la connaissance des pays aux étrangers et leur donne une importance au niveau internationale.
- Permet un mouvement d'affaire interne entre les pays.

3. Les Facteurs Influençant le Tourisme : -Il y a plusieurs Facteurs qui influent sur le tourisme :

- Existence de potentiels naturels.
- Existence et variétés des moyens de transport.
- Existence des équipements d'accueils.
- Existence des agences touristiques.
- La sécurité.
- La volonté de la politique sur le développement touristique.

4. Les aspects du tourisme :**a. Aspect urbain :**

C'est un aspect de tourisme élaboré sur les villes qui attirent les touristes par leurs noms et leurs histoires à titre d'exemple : Alger, Annaba, Oran, Ghardaïa, Paris, Bruxelles, Londres.

b. Aspect non urbain : Cet aspect comporte :

(<http://di.univblida.dz:8080/xmlui/bitstream/>)

- La mer : croisière, sport nautique.
- Montagne : sport de neige, alpinisme.
- Compagne : détente en plein air.
- Sahara : dunes de sable.

5. Les Types du tourisme :

Afin de répondre à la diversité de la demande et aux goûts de chacun, le tourisme a été segmenté en différents secteurs. Les principaux sont les suivants :

A-Selon la motivation ou l'activité créée :

On distingue 05 types :

Le tourisme d'agrément :

Il se conjugue aux notions de loisirs et de détente. Ce type de tourisme se traduit par une multitude de formes selon la prédominance des facteurs qu'y interviennent. Toute activité de détente pratiquée par les touristes pendant leur séjour dans les sites ou établissements touristiques tels que : parcs de loisirs et d'attraction, les sites montagneux et les édifices culturelles et sportifs.

Le tourisme de santé :

C'est un tourisme qui se pratique dans un contexte récréatif (repos, cure) ou thermalisme (recevoir des soins médicaux). Il couvre une clientèle qui nécessite des traitements dans un environnement équipé d'installations de soins et de détente. Actuellement ce genre de tourisme occupe une place très importante dans le marché car on y joint l'utile à l'agréable. On distingue :

- La crénothérapie (tourisme thermal) : Toute infrastructure pour un traitement naturel à base d'eau de sources thermales et minérales.
- La thalassothérapie : Toute infrastructure pour un traitement à base d'eau de mer

Le tourisme d'affaire :

C'est un tourisme qui se pratique en toute saison dans un intérêt professionnel, technique et/ou scientifique. Il se définit comme tout séjour temporaire des personnes hors de leurs domiciles, effectué essentiellement au cours de la semaine et motivé par des raisons professionnelles.

Le tourisme culturel :

Toute activité de détente dont la motivation principale est la recherche des connaissances et des émotions, à travers la découverte d'un patrimoine architectural, tels que les villes, villages, sites archéologiques, jardins,

édifices religieux ou d'un patrimoine immatériel, tels que les fêtes traditionnelles et les coutumes nationales ou locales.

Le tourisme de loisir et de détente :

Toute activité de détente pratiquée par les touristes pendant leur séjour dans les sites touristiques ou établissements touristiques tels que les parcs de loisirs et d'attraction, les sites montagnes et les édifices culturels et sportifs.

b-Selon la distance :

On distingue deux (02) types :

Tourisme urbain :

Il s'exerce dans les lieux urbains et dans des villes qui attirent les touristes par leur nom, leurs patrimoines architecturaux telles que : Venise, Rome, Paris, Vienne...

Tourisme non urbain :

Il englobe les 04 types suivants :

Tourisme saharien :

Tout séjour touristique en milieu saharien reposant sur l'exploitation des différentes potentialités naturelles, historique et culturelles, accompagnées d'activités et de loisirs de détente et de découverte spécifique inhérente à ce milieu. Se caractérise par le changement du climat, se pratique essentiellement dans les oasis.

Tourisme balnéaire :

Tout séjour touristique en bord de mer où les touristes disposent en plus des loisirs de mer, d'autres activités liées à l'animation en milieu marin.

Tourisme villégiature :

À la montagne : sport de neige, camping, trekking, le thermalisme.

Tourisme des sites historiques :

Visite des édifices et monuments historiques. (Mayer Hillman, Town & Country Planning Magazine).

6. Etablissement thermal :

Ou La station thermale est une localité dotée d'un établissement spécialisé. Lieu où l'on séjourne temporairement et qui offre la possibilité de pratiquer certaines activités de détente ou de recevoir un traitement médical où l'on peut suivre un traitement par des eaux minérales chaudes.

C'est un lieu de détente et de traitement de certaines maladies grâce à des eaux minérales aux propriétés spécifiques.

Pour la plupart des sources, il est indispensable pour en tirer un profit thérapeutique maximal ; d'en user sur place. Cette nécessité : entraîne celle de la création d'un hébergement autour des sources c'est la raison première de l'existence des « stations thermales ». Le séjour y est limité : c'est une cure thermale.

7. Le thermalisme en Algérie:

La politique Algérienne du thermalisme que le gouvernement a demandé à l'U-T-O (Unité Taxonomique Opérationnelle) d'étudier, porte essentiellement sur la création et le fonctionnement d'une série d'équipements parmi lesquels les établissements thermaux figurent au 1er plan.

Il consiste de réaliser un certain nombre des stations thermaux modernes adaptées à toutes les techniques aujourd'hui utilisées par la crénothérapie et différent des établissements des bains traditionnels

(<http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/alg70782.pdf>).

Deux Principes principaux sont à respecter dans la conception des établissements thermaux Algériens soit :

- La séparation des sexes :

Les établissements thermaux construits en Algérie s'adressent à une clientèle Algérienne Donc doivent répondre aux meut des clients, un de ses désirs particuliers est la séparation stricte des sexes, donc il faudra de diviser

les unités des soins destiné pour hommes et ceux pour femmes (ISLAM DJELAILIA, La blobitecture pour la promotion du thermalisme)

Différenciation des types de clients :

Dans les stations thermales Algérienne il y a deux types de clients : les curistes qui suivent un traitement médical et les passants (la différenciation des exigences). Donc nécessite d'offrir des équipements différents (Le grand Larousse).

Conclusion :

Le tourisme a connu une croissance ininterrompue et s'est largement diversifié en termes de formes et de types, devenant ainsi l'un des secteurs économiques les plus dynamiques au monde. Le tourisme moderne, étroitement associé au développement, s'étend à un nombre toujours croissant de nouvelles destinations, ce qui en fait un levier clé du progrès socioéconomique.

8. Thermalisme :**8.1. Introduction :**

L'existence des stations thermales a pour fondement l'exploitation de sources minérales aux vertus thérapeutiques reconnues, Le mot << thermalisme >> est employé pour la première fois en 1845 et il est régi par des textes nombreux qui forment un cadre juridique à l'activité thermique.

8.2. Définitions :

Le thermalisme : est l'union entre le tourisme et la thérapeutique.

D'après le grand Larousse : Thermes élément tiré du grand thème : chaleur ou thermos.

Therme:

- Établissement de bains de l'Antiquité.
- Établissement où l'on soigne avec l'eau thermique.
- Établissement où l'on prend des bains d'eau médicale.
- Bains publics dont Antiquité gréco-romaine. « Petite Larousse illustrée

Thermale : Thermal (e) : se dit des eaux minérales chaudes. Se dit des établissements médicaux placés près d'une source d'eau thermale.

D'après le Larousse de poche illustré 2004 : Thermal :

Adj. Se dit des eaux de source utilisées pour traiter une maladie ; se dit de la station de l'établissement où elles sont exploitées.

D'après le petit Larousse illustré 1986 : le thermalisme :

- C'est l'ensemble des moyennes médicales, hygiénique, hôtelier, hospitalière sociale réunie en œuvre par l'utilisation thérapeutique des eaux des sources).
- État de thermalité les sources, ensemble des questions se rapportant aux sources thermales et leur utilisation (Le petit Larousse illustré 1986).

8.3. Aperçu Historique :

L'histoire des bains dans l'Antiquité commence avec le gymnase grec. Avec l'introduction des zones d'eau et bains pour l'hygiène dans le programme, le gymnase prend un contexte social et architectural primordial dans les premières formes de bains communales dans l'Antiquité. Les zones d'eau deviendront la partie fondamentale dans le gymnase non seulement pour se nettoyer mais pour prendre du plaisir et se détendre avant et après l'exercice physique (Thermes romains, ancêtres du Hammam).

8.3.1. Les bains grecs et romains :



Figure 1 : Bains Romain Source :

<https://www.superprof.fr/ressources/latin/latin-tous-niveaux/thermes-bains-italie.html>

Les romains pour leur goût pour l'hydrothérapie ont construit des thermes dans chacune de leurs villes avec tout l'aménagement nécessaire. Ces établissements où l'art n'était pas négligé, recevaient une très grande foule, c'est un lieu de vie et de loisirs, une seule ville pouvait compter plusieurs thermes.

Exemple : Tingad seule comptait 12 thermes pour 1500 habitants.

-Après les Romains, les vandales et les Byzantines peu soucieux de l'hygiène et de confort laissèrent tomber en ruines les sources thermales.

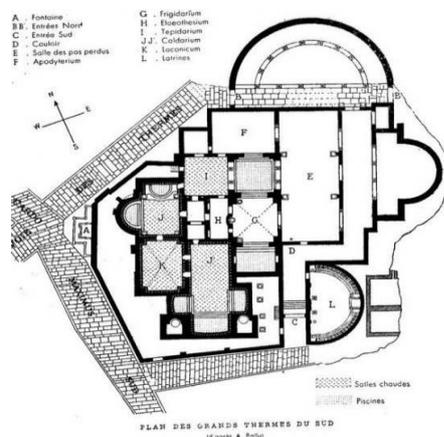


Figure 2 : Les principaux éléments qui composent thermes romains

Source <http://numidiaantiqua.over-blog.com/2016/07/thermes-sud-de-timgad.html>

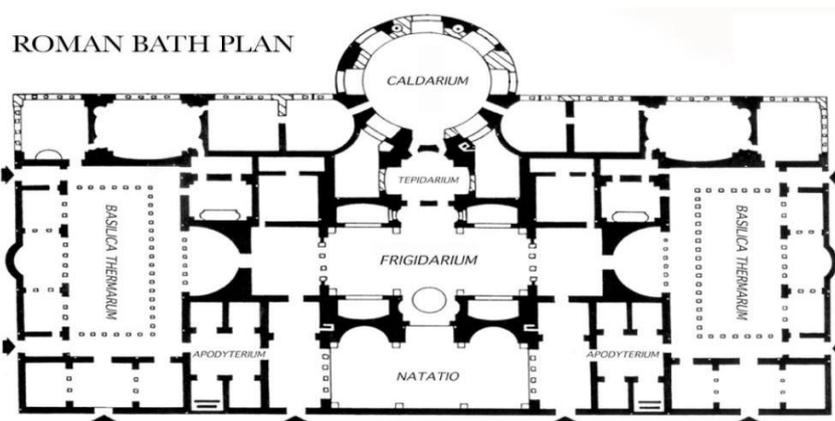
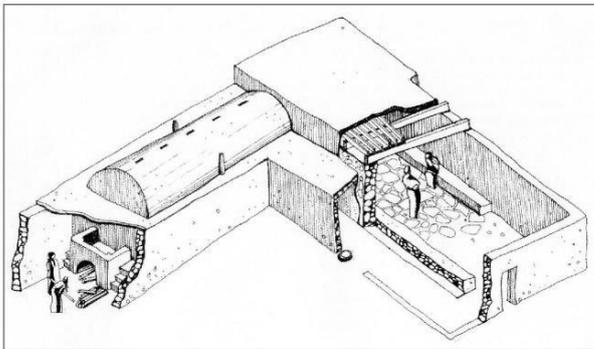


Figure 3 : plan du thermes romaines

Source : <https://www.alksar.com/hammam-a-marrakech-histoire-dun-rituel-ancestral/>

9.3.2. Les bains islamiques :

Dans la culture islamique, l'homme peut être revitalisé de diverses façons : par la purification de quelques organes du corps, par la prière ou par les bains. Le bain islamique commence par un bain à air chaud qui se transforme par la suite en bain à vapeur. Des chambres à vapeur à des températures très élevées se succèdent. Le bâtiment devient plus petit que celui des romains et se compose de deux parties principales : froide et chaude. Leur système de réchauffement devient une simplification des bains romains. Les bains turcs sont ainsi une continuation des bains romains adaptés à une nouvelle civilisation²⁹.



Les principaux composants des bains turcs sont :

- Maslak
- Beit-el-Harara
- Le tepidarium
- Maghtas, le laconicum

Figure 4 : Composition d'un hammam islamique

Source : <https://books.openedition.org/pur/44628>

8.3.4. Le thermalisme occidental moderne :

Le thermalisme européen entre dans une longue période d'hibernation qui commence avec la venue des barbares au IV^{ème} siècle et se termine vers la moitié du XVIII^{ème} siècle. Après l'euphorie thermale britannique de la fin du XVIII^{ème} siècle, les constructions acquièrent une dimension monumentale, les parcs gagnent en surface et en complexité. Les établissements de bains se sont perfectionnés avec de nouveaux hôtels, salles de bal et des casinos. Tous ces facteurs ont contribué à la définition d'un nouveau modèle urbain. L'établissement thermal devient l'édifice le plus grand, tandis que les

sources sont abritées par des pavillons plus petits et la partie médicale prend un grand essor dans ces stations et cela concerne aussi l'hydrothérapie et l'hygiène³⁰.

Après la seconde Guerre mondiale, la reconstruction de l'Europe se fait dans le souci de pallier au plus vite possible les carences les plus graves. Les villes thermales, dont une bonne partie s'était développée entre deux guerres comme stations de luxe, ne sont plus utilisées dans un premier temps que comme structures médicales.

A partir des années 1980 l'éveil d'une véritable curiosité vers le thermalisme s'associe à un intérêt croissant pour la richesse du monde thermal. Dans ces années l'architecture thermique réussit de nouveau à proposer quelques projets innovants, tel que Dax de Jean Nouvel, Aixles-Bains de Stanislas Fiszer ou de Vals par Peter Zumthor (Conception d'un complexe thermal à sidi el Abdelli).

8.4. Critères d'implantation d'une station thermique :

Pour réussir l'implantation d'une station thermique, il est indispensable d'éviter :

- Les grandes installations et zones industrielles.
- Les endroits dangereux et pollués.
- Les régions surpeuplées et bruyantes.

Il faut chercher:

- Une source à caractère intéressant.
 - Le voisinage des forêts, des zones bien dégagées (Éviter le dégât d'incendie)
 - Le calme et les endroits qui sont à l'abri des vents.
 - Les endroits où l'accès est assez facile.
- « La guerre au XVIIIe siècle | BNF ESSENTIELS ».
- Un cadre environnement assez pittoresque (mer, montagne.... etc.)

Afin de permettre aux clients un repos complet, il faut prévoir :

- La possibilité d'électrification
- La possibilité d'alimentation en gaz.
- La possibilité d'alimentation en eau potable.

8.5. Les soins du thermalisme :

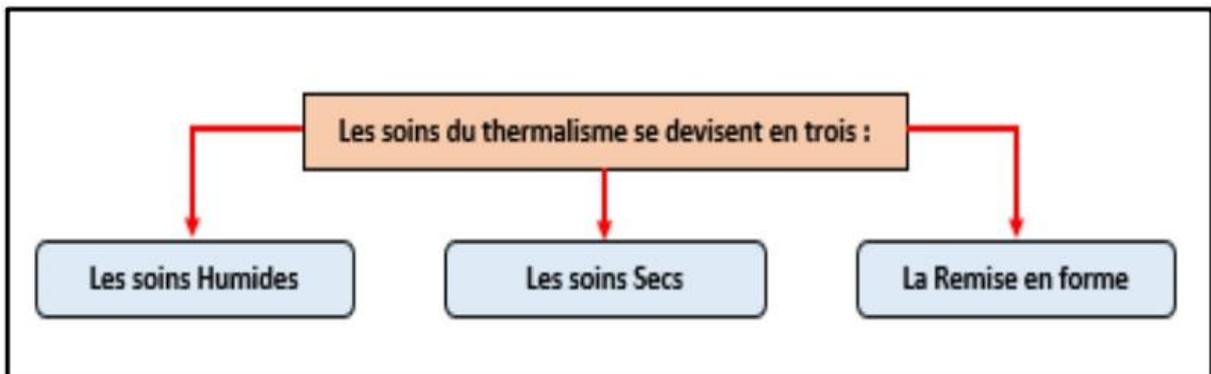


Figure 5 : Les soins du thermalisme

8.5.1. Les soins humides :

On appelle aussi hydrothérapie, il se pratique individuellement et collectivement

8.5.1.1. L'Hydrothérapie :

L'utilisation de l'eau à des fins thérapeutiques. L'hydrothérapie est par définition une technique naturelle consistant à prévenir ou soigner des maladies par l'usage externe ou interne de l'eau.

Les soins en hydrothérapie peuvent être administrés sous forme :

- Des bains.
- Des douches.
- Des applications locales à fusion pulvérisation.

8.5.1.2. Les types de bains:

Type de Bain	Caractéristiques	Image
Bain d'eau minérale	<p>- Ce bain simple vise à mettre les agents actifs de l'eau minérale au contact de l'épiderme afin d'assurer une pénétration cutanée de ces éléments dans l'organisme. - Il a aussi une action vasodilatatrice et antalgique, du fait de sa température.</p>	
Aérobain (whirlpool)	<p>- Bain dans lequel on diffuse de l'air sous pression.</p> <p>- L'effet vasodilatateur et antalgique du bain simple est renforcé par le massage/drainage effectué par les microbulles d'air sous pression.</p>	
Bain avec Douche en immersion	<p>- Bain dans lequel on diffuse des jets d'eau sous pression qui permettent de masser tout ou partie du corps.</p>	
Bain avec douche Sous Marine	<p>- Pendant que le patient est dans le bain, un agent thermal effectue une douche chaude sur la région abdominale et/ou toute articulation douloureuse.</p>	

Bain local	<ul style="list-style-type: none"> - Bain des mains ou des pieds (pédiluves), préconisé en cas de rhumatismes, pour un effet sédatif et antalgique, ainsi que pour les affections respiratoires. 	
-------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Bainde boue	<ul style="list-style-type: none"> - Le corps Immergé jusqu'au cou dans un bain remplie de boue. - Pour le Traitement de l'arthrose et des rhumatismes. 	
--------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Tableau 1 : Types des bains et leurs caractéristiques

8.5.1.3. Les types de douches :

Type de douche	Caractéristiques	Image
Douche au jet	<ul style="list-style-type: none"> - Douche donnée par un agent thermal sur tout ou une partie du corps. - Son effet porte sur la contraction musculaire de la colonne vertébrale. 	
Douche affusion	<ul style="list-style-type: none"> - Elle se pratique sur un sujet couché recevant simultanément une douche sous affusion et un massage général à quatre mains. 	

<p>Pédiluve et maniluve</p>	<p>- Cette technique, est pratiquée en cabines, ce sont des bassins cubiques et conjoints remplies d'eau thermale chaudes dans laquelle on troupe soit les pieds soit les mains, ça un effet antiinflammatoire, sédatif revitalisant.</p>	
<p>Douche de vapeur (sauna)</p>	<p>Un jet de vapeur est projeté sur le thorax afin de créer un phénomène de révulsion. Pour : - Affections des voies respiratoires</p>	

Tableau 2 : Les types de douches

8.5.2. L'Hydrothérapie collective :

4.1.2.1 Les piscines :

La piscine comprendra des escaliers munis de barres d'appui pour faciliter l'accès aux malades dans la piscine.



Figure 6 : une piscine

8.5.3. Sauna (Thermothérapie) :

Sauna, bain de vapeur traditionnel, qui provoque une transpiration abondante permettant de nettoyer et de relaxer.

Le sauna se pratique traditionnellement seul ou en groupe, Construit en bois et comporte des bancs en gradins et c'est au sommet que la chaleur est plus forte.



Figure 7 : Sauna

8.5.4. Le Hammam :

Le Hammam est un phénomène social, d'origine orientale et toutes les catégories de la société fréquentent ce lieu public.



Figure 8 : Hammam

8.6. Les soins secs :

Cette catégorie de soins est destinée à compléter les soins humides. Ainsi, le patient suit un traitement par les différentes méthodes de soins humides qui sont renforcés par les soins secs.

8.6.1. La Physiothérapie :

Est une discipline de la santé de première ligne. Elle ne nécessite donc pas de prescription médicale. Elle intervient au niveau de l'évaluation, du diagnostic, du traitement et de la prévention des blessures touchant les systèmes musculosquelettique et neurologique.

Les types de Physiotherapy:

Type	Caractéristiques	Images
Presso thérapie	- Très indiquée pour les problèmes circulatoires des jambes, elle améliore le retour veineux par pressions progressives et donne une merveilleuse impression de légèreté.	

<p>Laser</p>	<p>- Ce sont des vibrations lumineuses simultanées ayant même fréquence et même orientation, ces vibrations peuvent être concentrées en un faisceau très étroit sur un point précis, ainsi l'énergie qu'il transport dégage une forte chaleur.</p>	
<p>Ultrason</p>	<p>- C'est un soin à l'aide d'une tête vibrante qui se met en contact avec les gaîment et qui donne de très bon résultat.</p>	
<p>Infrarouge</p>	<p>- Ce sont des vibrations qui procurent une lumière, permettant de diffuser une chaleur.</p>	
<p>L'électrothérapie</p>	<p>- Technique à l'aide de courant continue, les ultrasons, les ondes courtes, et les champs magnétiques.</p> <p>- Parmi ces techniques L'ionosphère a pour but de faire pénétrer des ions dans le tissu, cette technique pour perte de poids et réduire volume de la cellulite.</p>	

<p>Physio-Bande Moderne</p>	<p>- La bande élastique, contient du latex et elle est collée à la peau par une technique spéciale.</p>	
<p>Thermothérapie</p>	<p>- A l'aide de Compresse thermique et Pierres chaude Pour obtenir un effet antalgique et de détente. Et Activer le métabolisme de l'organisme</p>	

Tableau 3 : Les types de la physiothérapie

8.6.2. La kinésithérapie :

C'est le travail sur différentes formes de rééducation, de renforcement musculaire, de la mobilité et l'endurance d'un patient.

Type	Caractéristiques	Image
<p>Reéducation fonctionnelle</p>	<p>- Elle permet une réadaptation aux différentes parties du Corps.</p>	
<p>Cours de gymnastique</p>	<p>- Ils s'exercent dans la salle de gymnastique pour maintenir une bonne forme. Répond aux pathologies suivantes : Douleurs dorsales, manque de tonus, de flexibilité, maux de tête, stress, fatigue chronique, troubles du sommeil.</p>	

<p>La mécanothérapie</p>	<p>- Ce traitement utilise l'ensemble des techniques actives dans la pouliothérapie et autres pour la rééducation d'un membre (épaule, cheville, genou...etc. (cette technique se pratique en salle dotée d'équipement spécifiques.</p> <p>Indications : Carences musculaires ou articulaires.</p>	
--------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Tableau 4 : Types et caractéristiques de kinésithérapie.

Conclusion

Aujourd'hui, le thermalisme s'oriente de plus en plus vers une approche médicalisée, reposant sur la validation scientifique des bienfaits thérapeutiques des cures et la qualification du personnel. Les sources, imprégnées de vertus depuis des siècles, ont traversé le temps, tandis que les pratiques thermales n'ont cessé de se perfectionner grâce à des recherches et des observations cliniques, permettant d'obtenir des résultats toujours plus performants. Cette démarche d'évaluation médico-scientifique se poursuit encore aujourd'hui, car en fin de compte, l'objectif d'une cure thermique est aussi de modifier son mode de vie, de prendre soin de son corps, de rompre avec la routine quotidienne et de retrouver une harmonie intérieure.

Chapitre II

La façade ventilée et l'efficacité énergétique

Chapitre II : la façade ventilée et l'efficacité énergétique**Introduction**

L'intégration des façades ventilées dans la conception architecturale contemporaine s'est imposée comme une stratégie essentielle pour améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments. Un système de façade ventilée se compose d'une couche de revêtement extérieur, séparée du mur porteur par une cavité d'air, permettant ainsi une circulation d'air continue. Ce principe aide à réguler la température intérieure en favorisant la ventilation naturelle, réduisant ainsi la dépendance aux systèmes de chauffage et de refroidissement mécaniques, et par conséquent la consommation énergétique (Baetens et al., 2010).

Étant donné que les bâtiments représentent une part importante de la consommation énergétique mondiale — estimée à environ 40 % de la consommation globale (Agence Internationale de l'Énergie, 2019) —, le rôle d'éléments architecturaux tels que les façades ventilées devient crucial dans la recherche de durabilité. Ces façades améliorent non seulement le confort thermique en jouant le rôle de tampon contre les conditions climatiques extérieures, mais elles contribuent également à la réduction des émissions de gaz à effet de serre, un objectif central de l'architecture contemporaine (Pérez et al., 2011).

En outre, l'utilisation des façades ventilées offre plusieurs avantages au-delà des économies d'énergie. Elles améliorent l'esthétique des bâtiments, renforcent l'isolation acoustique et permettent un meilleur contrôle de l'humidité grâce à la cavité d'air qui empêche l'accumulation d'humidité sur les murs porteurs (Sadineni et al., 2011). Les innovations continues en matière de matériaux et de conception ont élargi le potentiel des façades ventilées pour répondre à la fois aux exigences esthétiques et environnementales, les positionnant comme un élément clé de l'architecture durable.

Ce chapitre explore les principes, les types et les avantages des façades ventilées, ainsi que leur impact sur l'efficacité énergétique des bâtiments. À travers l'analyse d'études de cas et de recherches récentes, il vise à démontrer comment ces façades peuvent jouer un rôle déterminant dans la conception architecturale économe en énergie

1. l'efficacité énergétique :

« La gestion de l'énergie ne doit pas être vue comme un remède à utiliser uniquement en période de crise, mais plutôt comme une pratique quotidienne pour maintenir une bonne santé », affirme Pierre Radamie.

Aujourd'hui, la production d'énergie sous toutes ses formes est au cœur des discussions économiques et politiques, jouant un rôle stratégique dans le développement des nations.

Il est désormais largement reconnu que la consommation énergétique contribue au réchauffement climatique. Par conséquent, une utilisation plus rationnelle de ces ressources est essentielle. Cela passe par l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments, la conception d'appareils électroménagers plus performants, l'adoption de technologies industrielles économes en énergie, et le développement de transports plus efficaces. Cette approche doit s'accompagner d'un recours accru aux énergies renouvelables propres à chaque pays.

1.2. Définition de l'énergie :

Le mot énergie est d'origine latine, « Energia » qui veut dire « puissance physique qui permet d'agir et de réagir » (Grand Larousse De La Langue française, 1972). L'énergie est un facteur déterminant pour la survie des sociétés et elle est indispensable à la satisfaction des besoins quotidiens, parce

qu'elle est exploitée presque par toutes les activités humaines pour assurer le développement économique et sociale.

La définition de l'énergie est vague, à une acceptation large suivant les différents domaines ou on trouve :

- Par rapports aux physiciens et naturalistes : l'énergie est la puissance matérielle du travail.
- Par rapports aux économistes : C'est la quantité de l'énergie mécanique commercialisée ; c'est-à dire l'ensemble des sources et des formes d'énergie susceptibles d'utilisation massive, aussi bien pour produire de la chaleur que pour actionner des machines. (Donald W C, 1981)

Vu qu'elle est indispensable au confort, l'énergie peut s'introduire dans l'architecture à travers deux axes principaux :

- Le coût énergétique « initial » de la construction à partir du coût énergétique des matériaux et de la construction.
- Le coût énergétique « vécu » de la consommation du au chauffage, climatisation, éclairage et alimentation.

1.3. Ressources énergétiques :

1.3.1. L'énergie primaire :

Toute forme d'énergie disponible dans la nature avant toute transformation. Elles ne sont pas toujours utilisables directement et doivent le plus souvent être transformées avant d'être utilisées. Elle peuvent être classées selon trois groupes : les énergies fossiles. Les énergies nucléaires et les énergies renouvelables.

1.3.2. L'énergie secondaire :

Les énergies primaires sont transformées en énergies secondaires : produits pétroliers raffinés dont les carburants automobiles, électricité... Cette transformation d'une énergie en une autre se fait toujours (c'est une loi fondamentale de la physique) avec une perte d'énergie, si bien que la

transformation d'une énergie primaire en énergie secondaire « consommation de l'énergie primaire ». (Le Comité des Experts, 2015) .

1.3.3. L'énergie finale :

On appelle Énergie finale les énergies qui sont utilisées à la satisfaction des besoins de l'homme. La satisfaction des besoins peut être directe, si l'énergie est consommée par un être humain au cours d'un usage domestique (se chauffer, travailler sur son ordinateur, se déplacer en voiture), ou indirecte si elle est utilisée dans la production de biens ou de services destinés à la consommation humaine. (Grignon M L, 2010).

La chaîne énergétique reliant l'énergie primaire (énergie disponible dans la nature avant toute transformation) et l'énergie finale est présentée par la Figure suivante :

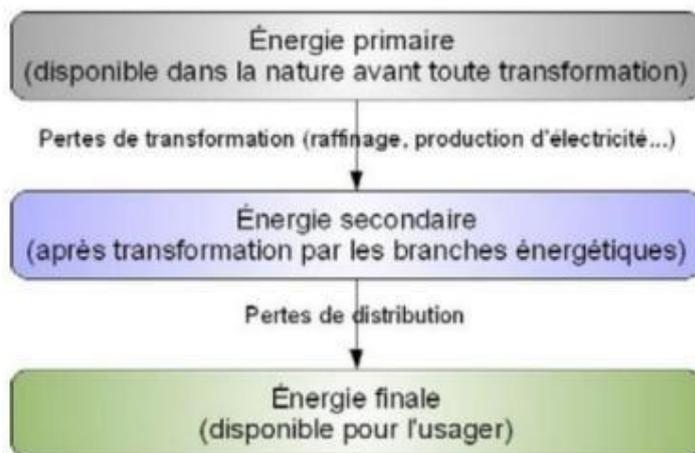


Figure 9 : chaîne énergétique

(Source : Grignon-Masse. L, 2010)

1.4. Le recours aux énergies renouvelables :

Les cinq ressources d'énergie renouvelables sont :

- L'énergie solaire.
- L'énergie hydraulique.
- L'énergie éolienne.
- L'énergie de la biomasse.
- La géothermie.

Les énergies renouvelables présentent, par rapport aux énergies fossiles, deux avantages : le caractère inépuisable ou renouvelable de la ressource et pour la plupart d'entre elles, leur contribution positive à la protection de l'environnement et notamment à la lutte contre le réchauffement climatique. (Chatelet A et Al, 1998).

I.2.4. La consommation énergétique :

La consommation énergétique correspond à la quantité d'énergie utilisée par un appareil ou un local bâti. La consommation d'énergie est variable en fonction des paramètres variés.

L'unité permettant de comparer la consommation d'énergie d'un bâti est le KW/m²/an.

1.4.1. la consommation énergétique au monde :

La consommation mondiale d'énergie est restée longtemps très stable : l'énergie était principalement d'origine solaire (biomasse, etc.), aérienne, hydraulique et animale.

Ce n'est qu'à partir de 1850 que la révolution industrielle a provoqué une augmentation brutale des besoins en énergie fossile. Ceux-ci ont continué à augmenter de façon exponentielle à cause de deux effets simultanés : l'augmentation de la consommation de biens et d'équipements et la croissance de la population.

Le paysage de la consommation actuelle et l'expansion de la demande d'énergie exprime une problématique complexe, différente à court et à long terme, relativement au développement industriel et économique, ainsi que la croissance démographique mondiale qui augmente mécaniquement la demande (+1,5% par an), engendrant de plus en plus l'épuisement des ressources. ([Www.connaissancedesenergies.org](http://www.connaissancedesenergies.org).)

La consommation par secteur :

Cette consommation est répartie par secteur comme suite :

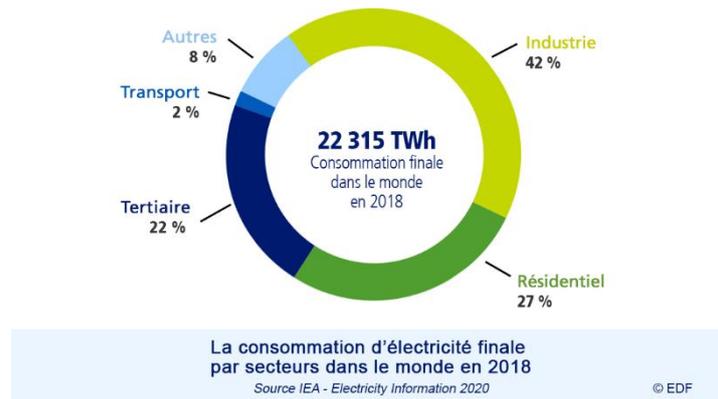


Figure 10 : la consommation énergétique par secteur du monde

Source: International Energy Association (IEA), World Energy

Le secteur résidentiel : la consommation des « résidentiels » (part directement utilisée au domicile) représente un peu moins d'un quart du total. Elle est très variée dans ses formes

Le secteur de transport : les transports (privés et professionnels) représentent un peu plus du quart de la consommation finale.

Le secteur industriel : l'industrie, qui fabrique les biens et services finaux, un troisième bon quart.

Les autres activités humaines : les autres activités humaines consomment un peu moins du dernier quart de la consommation finale, dont 10% est l'énergie fossile qui n'est pas brûlée, mais utilisée pour la fabrication de produits chimiques : plastiques et engrais par exemple.

(BOUKLI HACENE).

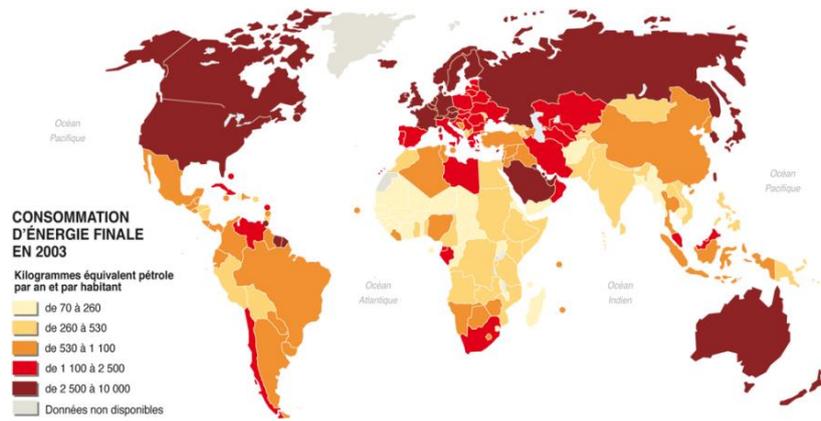


Figure 11 : la consommation énergétique au niveau mondial en 2003

Source : <https://www.monde-diplomatique.fr/cartes/consoenergie2003>

2.4.2. La consommation énergétique en Algérie :

La forte demande actuelle de consommation énergétique en Algérie est due principalement à l'augmentation du niveau de vie de la population et du confort qui en découle, ainsi qu'à la croissance des activités industrielles.

Notre pays doit faire face à une pénurie prévisible d'énergies fossiles et aux conséquences de leur utilisation insouciante. Étant donné que la consommation d'énergie est croissante

(Besoins estimés à 15000 B/J supplémentaires par an) d'une année à l'autre.

(BOUKLI HACENE)

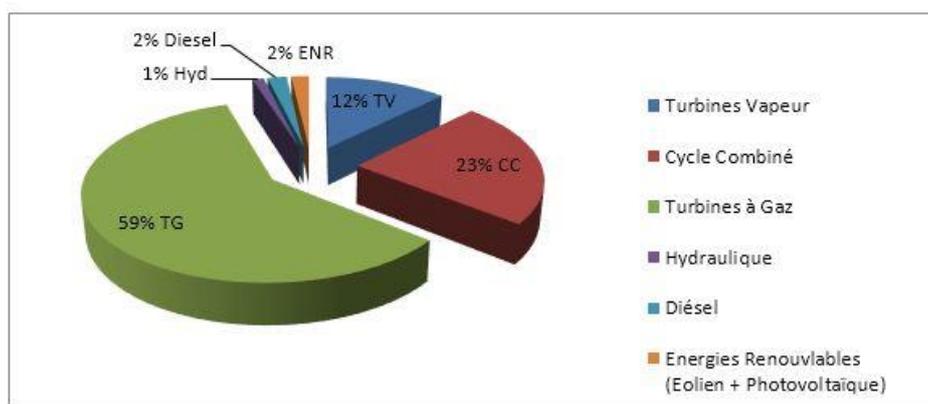


Figure 12 : répartition de la consommation énergétique de l'Algérie par énergie

Source : ministère de l'énergie et des mines Algérie

La figure suivante montre la répartition de la consommation d'énergie entre les différents secteurs démontrant l'importance de la consommation d'énergie dans les secteurs résidentiel et tertiaire, qui représentent plus que le tiers de la consommation d'énergie finale en Algérie.

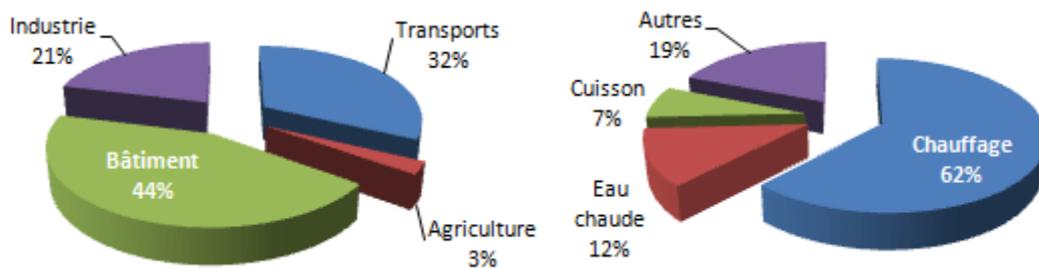


Figure 13 : consommation d'énergie par secteurs d'activité (gauche) et part de ces consommations pour le secteur résidentiel, en France en 2011

Source : Outils numériques et technologiques pour l'analyse de la qualité de l'air intérieur - Scientific Figure on ResearchGate.

Le secteur du bâtiment en Algérie surpasse les autres secteurs concernant la consommation énergétique finale.

D'après bouaamama, pour résoudre les problèmes énergétiques il faut établir une politique environnementale d'efficacité énergétique des constructions qui nécessitent des choix adéquats afin de corriger l'erreur et le comportement des usagers.

1.5. Définition de l'efficacité énergétique :

L'expression « maîtrise d'énergie » apparaît au début des années quatre-vingt, substituée par l'expression « efficacité énergétique » à la fin de ces années même : une vision encore plus globale, intégrant ainsi la rationalisation dans la consommation des ressources énergétiques primaires. Actuellement, une expression récente de l'union européenne vise à englober toutes les

précédentes en adjoignant le développement des énergies renouvelables, c'est « l'énergie intelligente » (Khadraoui M A, 2019,)

L'efficacité énergétique veut dire réduire à la source la consommation d'énergie nécessaire pour un même service sans provoquer une diminution du niveau du bien être ou de qualité de ce service dans les bâtiments, autrement dit la meilleure utilisation de l'énergie pour une qualité de vie constante. (soiSalomon,S et Bedel, S 2004.)

1.6. Efficacité énergétique dans le bâtiment :

1.6.1. Classification des bâtiments a efficacités énergétiques :

Suivant leurs niveaux de performances énergétiques, les bâtiments sont classés en trois familles :

- Bâtiments performants « basse énergie » : Les bâtiments performants, souvent appelés bâtiments basse énergie (à basse consommation), se caractérisent principalement par une conception architecturale bioclimatique, une bonne isolation thermique, des fenêtres performantes, un système de ventilation double flux avec récupération de chaleur sur l'air extrait, parfois associé à un puits climatique, un système de génération performant (pompe à chaleur, chaudière bois, chaudière à condensation...) et une attention particulière est portée à la perméabilité à l'air et aux ponts thermiques . (Thiers S, 2008,).
- Bâtiments très performants « très basse énergie » : Ils sont définis comme étant des bâtiments dans lesquels l'ambiance intérieure est confortable tant en hiver qu'en été, sans devoir faire appel à aucun conventionnel de régulation de température, ni de chauffage, ni de refroidissement.
- Bâtiments à énergie positive « zéro énergie » : Ces bâtiments sont la combinaison de bâtiments basse énergie ou passifs avec des systèmes d'énergies renouvelables tels que les toits solaires photovoltaïques. Ce

type du bâtiment est particulièrement adapté aux sites isolés ou insulaires car il évite les coûts de raccordement aux divers réseaux .

(Khadraoui M A, 2019)

1.6.2. Les clés de l'efficacité énergétique dans le bâtiment :

Selon l'article du FFEM33 les paramètres clés peuvent être résumés comme suit :

- a. **La conception architecturale des bâtiments** : La prise en compte, dès la conception, des paramètres de construction du bâtiment tels que l'orientation des façades et des ouvertures, le taux de vitrage et les protections solaires.
- b. **L'isolation thermique des parois (murs et toiture)** : L'isolation thermique des bâtiments permet la diminution des échanges de chaleur entre l'intérieur et l'extérieur,

Elle réduit également les besoins de chauffage et de climatisation en minimisant les déperditions thermiques. Cette isolation doit être étudiée en fonction des conditions climatiques du lieu de la construction.

- c. **Le choix des matériaux** : Il faut choisir de meilleurs isolants thermiques et des matériaux énergétiquement performants. Ainsi, les matériaux locaux qui permettent de réduire les déperditions thermiques.
- d. **L'utilisation de vitrage de bonne performance optique et thermique** : Le type de vitrage utilisé joue un rôle très important dans la maîtrise de l'ambiance interne de l'espace construit. Les ouvertures dans les murs ou les murs rideaux sont des points faibles de l'isolation des constructions, il est donc nécessaire d'utiliser des vitrages à haute performance énergétique.
- e. **Énergies renouvelables** : L'utilisation des sources d'énergies dont le renouvellement naturel est assez rapide, considérées comme inépuisables à l'échelle du temps humain.

- f. L'utilisation de systèmes d'éclairage performants dans les bâtiments :** Les lampes à incandescence ou halogènes standards sont à éviter et à remplacées par des lampes économiques dont le rendement lumineux est 5 à 6 fois supérieur et la durée de vie est 8 fois plus longue ; elles sont rentabilisées en moins d'un an.

I.2.6.3. Les facteurs de performance énergétique :

D'après Morillon et al (2011), il existe cinq facteurs de performance énergétique :

- Le premier facteur est la conception des bâtiments intelligents
- Le deuxième facteur consiste à donner la liberté aux utilisateurs afin d'ajuster leurs paramètres de confort.
- Le troisième facteur porte sur l'intégration des systèmes d'auto adaptabilité en fonction des usagers et des zones afin de donner l'aide à l'utilisateur et effectuer des adaptations s'il a omis une opération quelconque.
- Le quatrième facteur est l'implication de l'occupant en tant que éco-acteur.
- Le dernier facteur tente sur l'évaluation et le contrôle du confort dans sa totalité

(Thermique, visuel, acoustique, qualité d'air, etc.).

1.6.4. Les contraintes à l'intégration de l'EE dans le bâtiment :

Selon le spécialiste anglais Bill BORDAS, Les contraintes à l'intégration de l'EE dans le tertiaire peuvent être résumées en :

- L'incompréhension du marché du bâtiment sur ce qu'il faut améliorer et comment atteindre la PE.
- Les acteurs et utilisateurs croient que la PE est coûteuse.
- Les estimations de la PE en phase de conception ne sont pas fiables et souvent après sa réalisation, le bâtiment consomme le double de l'énergie prévue initialement.

- Le feed-back de l'expérience des bâtiments utilisant la régulation n'est pas assez rapide et direct. (SEOUD S 2001.)

1.6.5. Les méthodes d'évaluation de la performance énergétique du bâtiment :

L'évaluation de la performance énergétique des constructions consiste à l'utilisation des outils et des méthodes d'expertise spécialisés. D'après Velázquez-Romo (2015), dans la littérature, il existe plusieurs méthodes dont l'objectif est l'aide du concepteur à prendre des décisions conceptuelles qui ont des impacts sur le côté énergétique. De son côté, voit que parmi les méthodes d'évaluation .

- Les certifications environnementales (BREEAM, LEED, HQE) .
- Les outils d'aide à la décision.
- Les outils numériques.

1.7. La maîtrise de l'énergie et le contexte réglementaire en Algérie :

En 1986, l'Algérie, pays exportateur de pétrole et de gaz naturel, subit de plein fouet le contre choc pétrolier : les prix du pétrole baissent et provoquent une diminution des rentrées de devises pour le financement de l'activité économique. Dans ce contexte, le pays prend conscience de la nécessité de définir une politique d'efficacité énergétique (Mazari M, 2012).

Aujourd'hui notre pays dispose d'un arsenal juridique important en matière de

Rationalisation de l'utilisation de l'énergie dans le bâtiment.

- La loi 09-99 du 28 Juillet 1999, relative à la maîtrise d'énergie est une loi cadre, elle traduit un des objectifs fondamentaux de la politique énergétique nationale, à savoir la gestion rationnelle de la demande d'énergie et fixe de nombreux aspects liés à la maîtrise de l'énergie dans le domaine de la construction.
- La loi 04-09 du 14 Août 2004 relatives à la promotion des énergies renouvelable dans le cadre de développement durable.

- Le décret exécutif 04-149 du 19 Mai 2004 fixant les modalités d'élaboration du Programme national de maîtrise de l'énergie.
- Arrêté interministériel du 29 novembre 2008 définissant la classification d'efficacité énergétique des appareils à usage domestique soumis aux règles spécifiques d'efficacité énergétique et fonctionnant à l'énergie électrique.

En deçà, des lois concernant la maîtrise de l'énergie dans le bâtiment, la réglementation Algérienne s'est enrichie de documents techniques réglementaires, les DTRC initiés par le ministère de l'habitat et mis en œuvre par le CNERIB.

La finalité de cette réglementation est le renforcement de la performance énergétique globale du bâtiment et sa mise en application permettra d'après l'APRUE, de réduire les besoins calorifiques de nouveaux logements de l'ordre de 30 à 40% pour les besoins en chauffage et en climatisation.

Conclusion :

L'absence d'efficacité énergétique pousse les occupants à recourir massivement aux systèmes mécaniques de chauffage, de refroidissement et d'éclairage, augmentant ainsi la consommation d'énergie. Cette dépendance excessive compromet la performance globale du bâtiment, le classant parmi les structures à forte consommation énergétique. En réponse à cette problématique mondiale, des recherches approfondies sur les composantes architecturales sont menées dans le but d'améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments tout en maintenant le confort des utilisateurs par des solutions passives.

La façade, en tant qu'élément essentiel dans l'interface entre l'intérieur et l'extérieur, joue un rôle central dans l'efficacité énergétique d'un bâtiment. Ses propriétés influencent directement la régulation des flux énergétiques, ce qui en fait un levier majeur pour optimiser la performance énergétique tout en réduisant la dépendance aux systèmes énergivores.

2. La façade ventilée :

Aujourd'hui les architectes se sont lancés le défi de répondre à certaines exigences afin d'assurer la protection thermique, et rendre la bâtisse économe en d'énergie et la séparer la fonction d'imperméabilité de l'isolement thermique. La façade ventilée par sa composition multicouche spéciale peut être la solution vue qu'elle permet apporter un plus à l'esthétique de la façade et assurer la performance énergétique, grâce à la cavité d'air créée entre les deux parois ce qui crée un canal ventilé naturellement par l'effet de cheminée.

2.1. Généralités sur la façade :**2.1.1. Définition de la façade :**

L'enveloppe d'un bâtiment ou l'enveloppe désigne la partie ou l'élément qui entre en contact avec l'environnement extérieur « le climat ». Donc l'enveloppe est en générale une paroi verticale ou horizontale façade ou toiture ou bien un plancher, une façade et un plancher.

La façade constitue une grande partie de l'enveloppe architecturale.

2.1.2. Les fonctions de la façade :

La façade comme paroi verticale joue un rôle assez important dans le bâtiment, elle joue un rôle vu qu'elle possède de multiples fonctions. Selon (Chabi, 2012), « les fonctions de la façade sont regroupées en quatre fonctions qui sont :

- Fonction protectrice
- Fonction structurelle
- Fonction transitaire
- Fonction visuelle (esthétique) ».

2.1.3. Les critères de choix d'une façade :

Choisir une façade lors de l'élaboration d'une conception architecturale. Selon hall (2010) il voit que « lors de la conception de la façade le concepteur doit

assurer le choix de sa façade en fonction de critères relatives à la performance, à la rentabilité et à l'impact des choix conceptuels »

Alors pour choisir une typologie de façade, celle-ci dépend de certains critères

Ces critères touchent :

- L'aspect climatique
- L'aspect architectural
- L'aspect urbain
- L'aspect technique

2.1.4. Les typologies de la façade :

Il existe deux typologies de façades la façade porteuse appelé aussi façade lourde et la façade non porteuse ou (légère).

A. Les façades porteuses :

Une façade lourde ou bien porteuse se caractérisent par la fonction structurale ou elles participent à la stabilité de la bâtisse, cette typologie supporte les charges venant des toitures et des planchers. Généralement on utilise la pierre comme matériaux dans ces types de façades, comme on peut trouver la brique de terre cuite et le béton armé.

B. Les façades non porteuses :

La façade non porteuse est une composante légère celle-ci ne participe pas à la stabilité ni à la structure.

2.1.5. Classification des façades :

Quand on parle des façades des bâtiments on retrouve plusieurs typologies qui sont réparties selon des critères, de ces critères on retrouve : la forme de la bâtisse, les matériaux utiliser, la typologie de l'enveloppe et son principe de fonctionnement.

A. Façades selon la forme :

On retrouve généralement quatre typologies de façades suivant la forme : la façade géométrique droite, inclinée, organique (courbée, bombée) et mixte.

La façade géométrique droite : Cette typologie est caractérisée Par l'utilisation Des formes géométriques qui sont droites.



Figure 14 : la façade géométrique droite

Source : <https://pixabay.com/fr/photos/imeuble-fa%C3%A7ade-larchitecture-8582183/>

- **La façade inclinée :** cette typologie de façade se caractérise par l'inclinaison des parois de l'intérieur comme de l'extérieur.



Figure 15 : la façade inclinée

Source <https://www.evoline.com/fr/lentreprise/vossloh/>

- **La façade organique** : la façade est caractérisée par le mouvement au niveau de la façade.



Figure 16 : la façade organique

Source L'isozaki d'Arata sculpte l'Himalaya de Changhaï

La façade mixte : La façade mixte est un jumelage entre la façade organique et géométrique.



Figure 17 : la façade mixte

Source Façade en fibres de carbone et de verre tissées de l'école textile Texoversum

B. La façade selon les matériaux :

On retrouve un autre genre de classification de façade, dans ce cas on les classifie selon les matériaux utilisés (la pierre, le béton armée, la brique, le bois, le métal...)

- **La façade en pierre** Cette façade est caractérisé par L'utilisation de la pierre vu sa Grande épaisseur afin de supporter les charges.



Figure 18 : la façade en pierre

Source : <https://crecylachapelle.lamaisondestravaux.com/travaux-exterieurs/ravalement-facade/info-conseils/la-renovation-de-facades-en-pierre>

- **Façade en brique** : La brique est le matériau le plus utilisé dans la façade vu ses caractéristiques techniques ainsi que son apport a l'aspect esthétique



Figure 19 : la façade en brique

Source USA, New York, Manhattan, Lower East Side, façade de l'immeuble en brique rouge avec escaliers extérieurs.

- **La façade en béton armé :** Cette typologie de façade est préfabriquée sous forme de blocs puis déplacée sur le terrain.



Figure 20 : la façade en béton armé

Source : <https://www.architonic.com/en/product/elementwerk-istighofen-facade-panels/20059839>

- **La façade en bois :** La façade en bois est très utilisée dans quelques régions vu les caractéristiques du matériau.



Figure 21 : la façade en bois

Source : <https://www.archdaily.com/951348/wooden-slat-facades-rhythm-and-translucency>

- **La façade en verre** : Ce type de façade est aussi appelé mur rideau est la plus utilisée à l'échelle mondiale et cela dans des climats qui sont différents



Figure 22 : la façade en verre

Source <https://www.guardianglass.com/eu/en/why-glass/build-with-glass/applications-of-glass/glass-for-facades>

- **La façade en métal** : La façade en métal est utilisée pour l'étanchéité et pour séparer entre l'intérieur et l'extérieur. Vu ses caractéristiques mécaniques il nous permet de réaliser autant de forme qui contribue même à l'esthétique.



Figure 23 : la façade en métal

Source <https://www.archdaily.com/990671/angled-metal-panels-for-modular-creative-and-sustainable-facades>

- **La façade en textile :** Dans ce genre de façade on rajoute Le textile comme une deuxième membrane a la façade.



Figure 24 : la façade en textile

Source : (Textile façades, s. d.)

- **La façade en plastique :** Le plastique généralement est utilisé pour la protection.



Figure 25 : la façade en plastique

Source : <https://www.archdaily.com/881513/1500-semi-transparent-baskets-to-build-a-lightweight-facade>

3.1 la façade ventilée :

3.2. Définition de la façade ventilée

Plusieurs définitions ont été attribuées à ce concept de façade ventilée. D'abord, elle a été définie comme un système de construction novateur qui est rapport aux procédés traditionnels, résoudre de manière beaucoup plus rationnelle et efficace les problèmes d'isolation, de ventilation et d'habillage

extérieur des bâtiments. Elle permet de protéger les bâtiments contre les intempéries et les chocs thermiques tout en les embellissant. (Facetec, 2017)

C'est le système de construction le plus accepté de la part des constructeurs et architectes, à cause de ces qualités, son apport et son efficacité à isoler le bâtiment.

Appelée également bardage rapporté, est un système de revêtement et d'isolation en mesure de caractériser les aspects, hygrométriques, statiques, de sécurité et esthétiques d'une construction. Répondant ainsi aux exigences de protection thermique, d'économie d'énergie et de protection environnementale.

([https://www.cupapizarras.com/fr/actualite/facadeventilee-fonctionnement-avantages/.](https://www.cupapizarras.com/fr/actualite/facadeventilee-fonctionnement-avantages/))

La façade ventilée est une façade multicouche spéciale, elle est composée par deux peaux opaques avec une distance entre eux qui forme un espacement qui crée une cavité ou un canal ventilé soit d'une manière naturelle par "l'effet de cheminée", d'une manière mécanique ou hybride (Loncour et al, 2004 ; Gracia et là, 2013 ; Dfallo et al, 2017 ; Ibanez-Puy et al, 2018)

3.3. Historique de la façade ventilée :

Le concept de façade ventilée n'est pas nouveau, ce mode constructif a commencé en Norvège il y a très longtemps, La façade ventilée n'a pas été une innovation scientifique mais plutôt une découverte progressive qui s'est développée il y a plusieurs siècles. Les constructeurs norvégiens, en essayant et en commettant des erreurs, ont trouvé le moyen d'utiliser le système de façade ventilée avec des joints qui pouvaient être ouverts ou fermés.

Cette approche est appelée la grange à joint ouvert car elle était principalement utilisée la construction de granges ; le bardage bois avait des ouvertures en haut et en bas de la façade pour permettre le drainage de l'eau et l'évaporation de la pluie. la recherche scientifique sur le concept de façade ventilée a commencé dans les années 1940, à cette époque la façade ventilée a

rapidement été reconnue comme apportant des avantages largement supérieurs à tous les autres modes constructifs existants. Ceci reste encore vrai à nos jours (4Eternit. Les principes de la façade ventilée, par Eternit)

3.4. Principe de la façade ventilée :

Le système de façade ventilée représente actuellement la synthèse la plus complète des conditions qu'un mur doit remplir pour apporter le bien-être à l'intérieur du bâtiment. En effet, son rôle essentiel est de protéger le bâtiment contre l'action des agents atmosphériques et en particulier contre les infiltrations d'eau de pluie dans les murs, ce qui est généralement à l'origine de la détérioration de la structure.

En espaçant les dalles de revêtement du mur, on a créé aussi une lame d'air qui, associée à l'action exercée par une couche isolante appliquée aux murs du bâtiment, améliore considérablement l'efficacité thermique de l'édifice. Mais à ces avantages fondamentaux viennent aussi s'ajouter d'autres, qui ne sont pas des moindres, et qui sont liés à la dispersion de la vapeur d'eau par le mur, à l'amélioration de l'insonorisation, à la simplicité de l'entretien et à la possibilité de transférer certaines installations à l'extérieur du bâtiment. Grâce à sa capacité d'adaptation. Ce système convient aussi bien aux nouvelles constructions qu'à la rénovation de bâtiment dégradé.

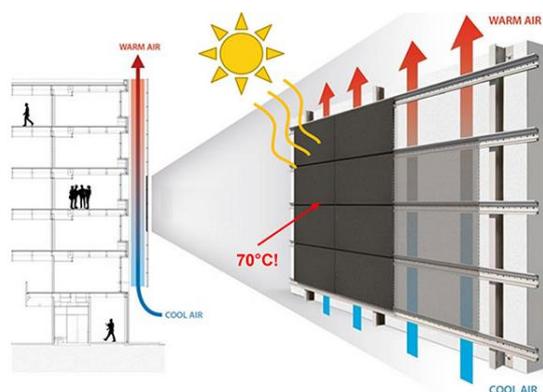


Figure 26 : schématisation du principe de fonctionnement de la façade ventilée Source : <http://www.tempio.es/fr/facades-ventilees.php>

3.5. Composition d'une façade ventilée :

Une façade ventilée est un système à plusieurs couches, qui garantit une fonction durable.

Les façades ventilées comportent quatre couches : la structure porteuse, l'isolation thermique, l'espace de ventilation et le revêtement. La séparation systématique du revêtement et de l'isolation fournit une contribution essentielle à la qualité de la façade.

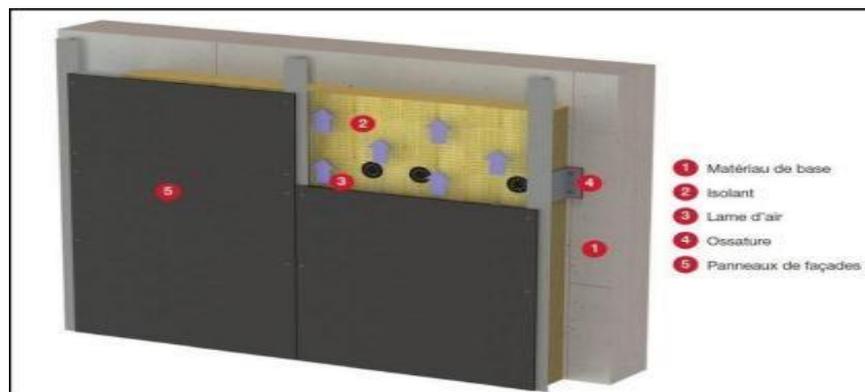


Figure 27 : composition d'une façade ventilée

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

A. La structure porteuse :

Fixe le revêtement à la construction en transmettant ainsi les charges de celui-ci (aussi bien propres que celles produites par le vent). Doit permettre une planéité parfaite du revêtement (GroupKobbi, 2012,)

Elle doit être conçue pour supporter les éléments de bardage ainsi que résister à la pression du vent. Cette ossature est généralement en acier galvanisé ou en aluminium.

B. L'isolation Posée à l'extérieur :

Fait office d'enveloppe homogène autour du bâtiment en évitant les ponts thermiques. Doit permettre la respiration du mur porteur en évitant ainsi condensation et favorisant la protection thermique et acoustique.

Elle doit être d'une épaisseur suffisante pour répondre aux exigences du bâtiment. Idéalement l'isolant doit être résistant au feu et doit être solidement fixée à la structure interne et bien ajusté autour de l'ossature.

De nombreuses solutions sont disponibles pour isoler par l'extérieur, classées en trois grandes familles d'isolants :

- **Les isolants minéraux** : laine de verre et laine de roche.
- **Les isolants synthétiques en plastique alvéolaire** : polystyrène extrudé, polyuréthane, polyisocyanurate.
- **Les isolants dits « naturels » en fibre animale ou végétale** : fibre de bois, liège, chanvre, laine de mouton, plumes de canards.

C. La chambre ventilée ou la lame d'air :

La lame d'air entre l'isolant et le bardage doit être correctement calibrée pour qu'une bonne circulation de l'air soit assurée, et surtout pour que l'effet cheminée puisse avoir lieu (tirage vers le haut de l'air chaud)

La chambre d'air est la partie entre le revêtement et le mur elle permet la ventilation en évacuant les eaux de pluie et l'humidité grâce a l'effet de cheminée qui permet le renouvellement de l'air.

La ventilation postérieure du revêtement permet :

- L'évacuation des eaux de pluie qui pourraient éventuellement filtrer.
- L'évacuation de l'humidité qui se transmet de l'intérieur à l'extérieur par transpiration.

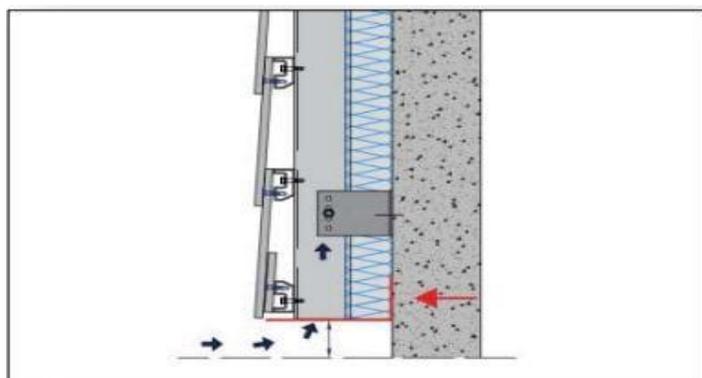


Figure 28 : schéma représentant la circulation d'air

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

Hauteur du bâtiment	Épaisseur minimale de l'espace de ventilation
Jusqu'à 6 m	2 cm
De 6m a 22 m	3 cm
Plus de 22 m	4 cm

Tableau 5 : mesure de l'espace de ventilation

Source : Association professionnelle suisse pour les façades ventilées

D. Le revêtement :

Le revêtement joue le rôle pour se protéger contre les agressions liées à l'environnement. Celui-ci détermine l'aspect du bâtiment et il doit résister au fil temps. Pour cela le grès porcelaine est appliqué en façade vu ces caractéristiques techniques mais aussi sa résistance, et aussi sa faible porosité (0.1%).

3.6. Types de la façade ventilée

Il existe plusieurs types de façades ventilées, on peut les distinguer selon le type de matériau employé, les différentes zones d'une même façade, les textures, les systèmes, etc.....

On peut les classer selon :

- Selon le type des matériaux
- Le type de finition appliqué
- Le type de fixation des panneaux au mur **A. Selon le type de matériau :**
 - Façades en céramique terre cuite, grès cérame.
 - Façades en pierre : marbre, ardoise, granit...
 - Façades métalliques : aluminium poli, zinc...
 - Façades en composite : polymères, plastiques, bois...
 - Façades en verre
 - Façades en bois

- Façade en béton

B. Selon le type de finition appliqué :

- Couleurs Pâte ou naturels : toute la pièce est réalisée dans la même couleur, sans aucune couche d'émail en surface.
- Couleurs Émaillées : la pièce est recouverte d'un émail avant la cuisson ; cet émail peut être mat, brillant ou avec des effets spéciaux.
- Inject : avec la technologie d'impression numérique, de nombreux designs sont appliqués sur la pièce : imitation pierre, bois...
- Finition lisse
- Finitions texturées : création de reliefs et de saillies sur les pièces, pour apporter davantage de jeu au design des bâtiments.

C. En fonction du type de fixation des panneaux au mur :

- À fixation chimique.
- À fixation mécanique.
- À fixation sur des guides.
- À fixation sur une structure en aluminium.

I.3.7. Système De Fixation :

Les profils utilisés dans le système de façade ventilée pouvant être profils « T » et « L », fabriqués en aluminium, très léger et de haute prestation qui permet un réglage tri dimensionnel, spécialement indiqué pour fixer des agrafes en aluminium (Group Kobbi,2012.)



Fixation d'agrafes dissimulées



Fixation au moyen de profilés sur le carreau rainuré



Fixation d'agrafes visibles

4



Figure 29 : schémas représentant des profils de la fixation de la façade ventilée

Source: <https://www.kobbigroup.com/uploads/kobbi-group-facade-ventilee.pdf>

La transmission des charges du système sur la construction se fait par le biais d'équerres angulaires de charge dont la fonction est de transmettre le poids et les efforts de la façade à la structure du bâtiment. La fixation de celles-ci se fait par le biais de vis fabriquées en acier inoxydable. Pour la stabilité du système, il faut des équerres angulaires de soutien (figure 3.4), posées à une distance maximum de 1,20 mètre entre elles pour éviter la flexion du profil causé par le vent. La fixation de celles-ci se fait par une visserie d'acier inoxydable et de cabochons en nylon.

La distance de pose entre les angles doit être inférieure à 1,20 mètre pour éviter les flexions causées par le vent et la distance de vol permise au profil sera toujours inférieure à 0,20 mètre. Les deux types d'équerres se fabriquent en deux tailles différentes pour donner des solutions différentes d'amplitudes.

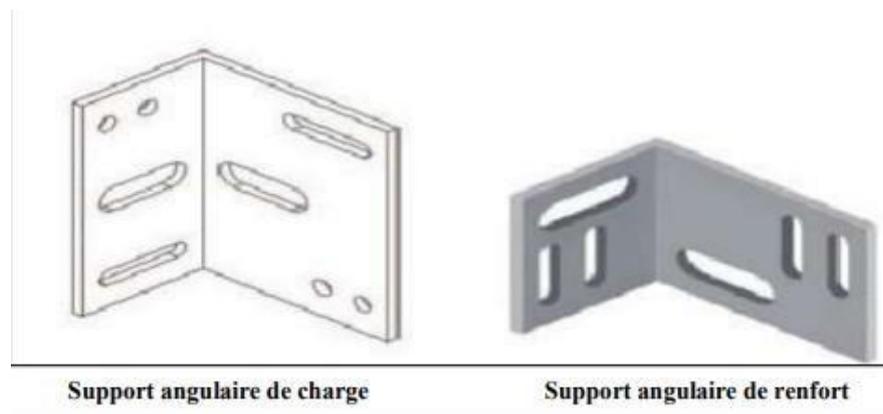


Figure 30 : schémas représentant les deux types de support

Source: [kobbi-group-facade-ventilee.pdf](https://www.kobbigroup.com/uploads/kobbi-group-facade-ventilee.pdf)

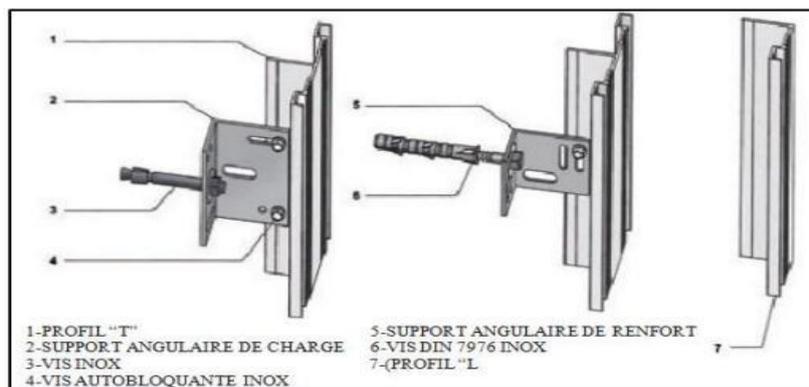


Figure 31 : schémas représentant les détails techniques de fixation des façades ventilées (Source : <https://www.kobbigroup.com>)

Pour la fixation du revêtement sur le profil, elle se fera avec deux types de fixation, une mécanique et l'autre chimique. La fixation mécanique se réalisera par le biais d'agrafes de support et de rétention. Leur fonction est de transmettre les charges du revêtement sur le profil. Ces agrafes pourront se mettre de deux manières : fixation visible ou fixation invisible selon les besoins des projets. La fixation de celles-ci au profil se fera avec des vis d'acier inoxydable.

Cette fixation mécanique pourra être renforcée par une fixation chimique qui consiste en l'application d'un adhésif au polyuréthane sur le profil et le dos du revêtement garantissant ainsi une fixation élastique qui apportera plus de stabilité en évitant le déplacement des carreaux.

La distance des JOINTS entre les carreaux sera une variable conditionnée par la nature du revêtement en fonction de son coefficient de dilatation thermique et aussi la marge de réglage de l'agrafe delta, normalement la distance doit être entre 3 et 8 mm de séparation.

Système Visible : La fixation des carreaux se fait des agrafes fait qui sont visibles de l'extérieur. Ce système à la différence de l'invisible ne demande d'usinage des carreaux.

Système invisible : Par le biais d'un usinage (rainurage) sur le côté des carreaux, la fixation de ceux-ci est donc invisible de l'extérieur.

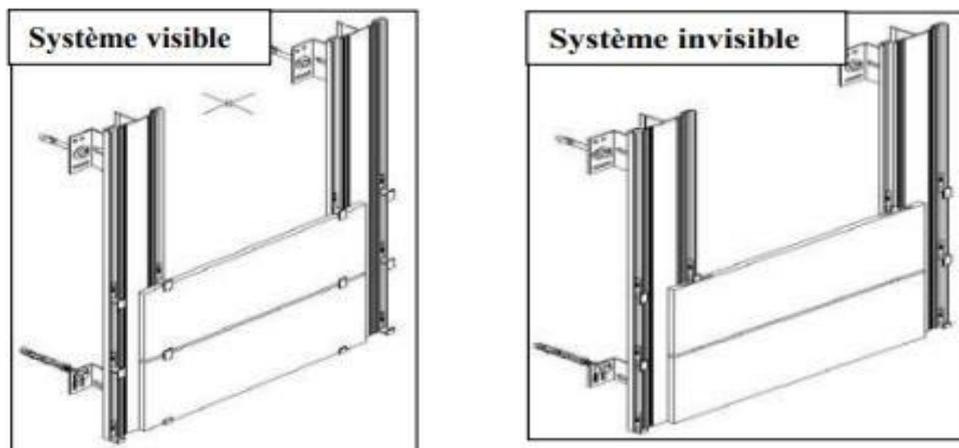


Figure 32 : schéma représentant la fixation des systèmes visibles et invisible des façades

Source: kobbi-group-facade-ventilee.pdf

I.3.8. Principe de fonctionnement :

Ibanez-Puy et al (Ibanez P et al, 2017) ont donné des illustrations relatives au principe du fonctionnement de la façade ventilée.

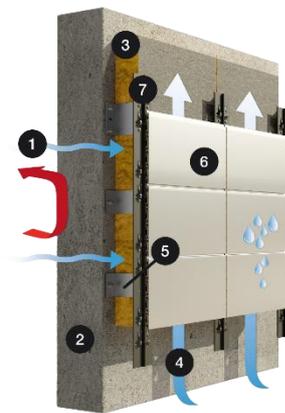


Figure 33 : schéma représentatif du principe de fonctionnement thermique d'une façade ventilée

Source : <https://facade.agrob-buchthal.de/fr/curtain-ventilated-facades>

Ce schéma synthétise les différents phénomènes thermiques (conduction, convection et rayonnement) effectués au niveau de chaque élément. Selon Ibanez-Puy et al (2017), Dans la chambre d'air (entre le matériau isolant et le revêtement), un mouvement d'air sera monté par l'effet de cheminée (1) créé par la différence de température d'air dans cette chambre et sous l'influence de la température transférée par conduction à travers le revêtement (2) et la peau interne (3). La chambre ventilée engendre un tirage thermique ainsi qu'une pénétration d'air à travers les ouvertures inférieures (4) où la température de l'air s'élève (5) sous l'impact des rayonnements solaires (6) et les radiations de l'environnement (7) et continue son mouvement en haut jusqu'à la sortie de l'air supérieure (8). La circulation permanente d'air influencé également par les vents(12) engendre des phénomènes de convection avec le bardage (9) et le mur de la façade (10) et influe également sur les opérations thermiques par rayonnements (11) entre les deux surfaces de la façade (Khadraoui M A, 2019).

Le comportement thermique de la façade ventilée varie pendant toute la journée selon la saison chaude et froide.

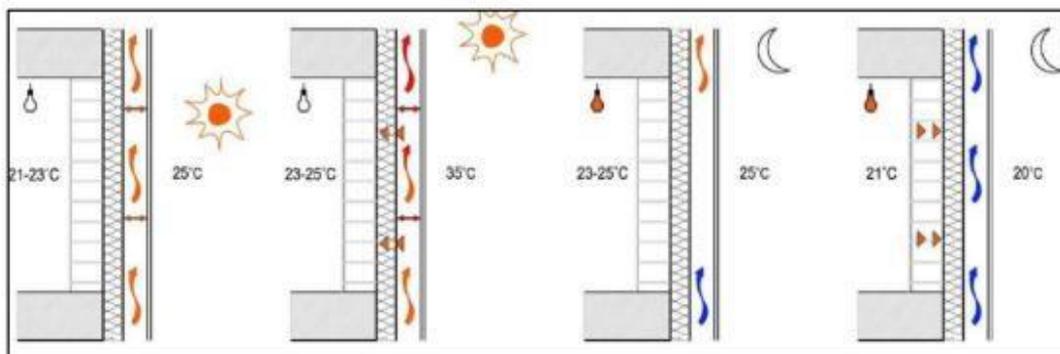
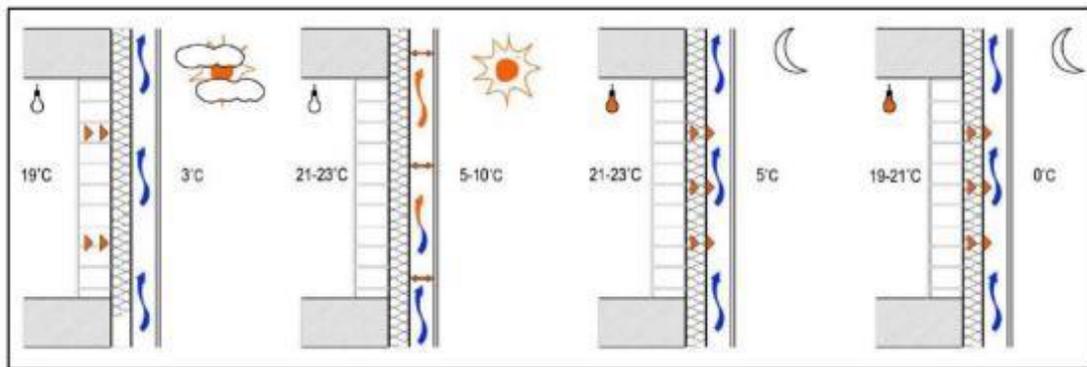


Figure 34 : le comportement thermique d'une façade ventilée durant une journée chaude

(Source Mohamed Amine, Khadraoui & Sriti, Leila. (2017). Etude expérimentale du comportement thermique d'une façade ventilée dans un climat chaud et aride. *Revue des Énergies Renouvelables*. 20. 626-634.

)

Pendant les premières heures de la journée, le mouvement de l'air par l'effet de cheminée augmente au fur et à mesure avec la quantité des rayonnements solaires et par conséquent l'effet de refroidissement. Au fil du temps, en particulier à partir de midi, la température extérieure augmente et diminue le mouvement de l'air dans la cavité ce qui augmente le flux de la chaleur par conduction de l'extérieur vers l'intérieur. Pendant la nuit et avec l'absence des rayonnements solaires, les vents participent au refroidissement de différentes couches de la



Façade (Ibanez-Puy et al, 2017)

Figure 35 : le comportement d'une façade ventilée durant une journée froide

Source : Mohamed Amine, Khadraoui & Sriti, Leila. (2017). Etude expérimentale du comportement thermique d'une façade ventilée dans un climat chaud et aride. *Revue des Énergies Renouvelables*. 20. 626-634.

Avec l'existence des rayonnements solaires, la cavité d'air accumule la chaleur et minimise les pertes de la chaleur et l'écart de la température entre l'intérieur et l'extérieur. Durant la nuit et les jours avec des nuages (l'absence des rayonnements solaires), l'air circule dans la cavité sous l'effet des vents avec la même température extérieure faible ce qui engendre des pertes de la chaleur (Ibanez-Puy et al, 2017)

I.3.9. Installation de la façade ventilée :**Implantation des équerres d'ossature:**

- Fixer les équerres.
- Les équerres sont fixées alternativement à droite et à gauche de chaque chevron.

Pose de l'isolant:

- Les isolants, en rouleau ou en panneau, peuvent être posés à l'horizontale ou en vertical pour s'adapter à toutes les configurations et tous les types de bardage.

Pose de l'ossature:

- Fixer l'ossature sur les équerres devant l'isolant.
- Fixer les chevrons sur les équerres.
- Placer un tasseau Tâge sur les chevrons permettant de garantir une lame d'air ventilée de 2 cm d'épaisseur minimum entre l'isolant et le futur bardage.

Pose du bardage et finitions :

- Poser un profil métal ajouré anti-nuisibles permettant la ventilation en partie basse.
- Traiter les soubassements à l'aide d'un isolant en polystyrène.
- Le bardage choisi sera fixé sur l'ossature en préservant une lame d'air de 2 cm minimum

I.3.10. Efficacité énergétique de la façade ventilée :

La façade ventilée est une solution efficace pour garantir le respect des normes en matière d'efficacité énergétique, tant en phase de construction qu'en phase de rénovation.

La façade ventilée crée un véritable « bouclier thermique » sur le bâtiment sur lequel elle est appliquée, en le protégeant de la chaleur grâce notamment à la circulation permanente d'air à température ambiante qui effleure la surface extérieure de l'isolant.

Dans les saisons estivales, la façade ventilée garantit l'écart de l'onde de chaleur : la chaleur pénètre à l'intérieur du bâtiment en somme diminué et au durées où la température environnante est minime. Dans l'hiver, elle agrandit le temps essentiel au refroidissement du mur .

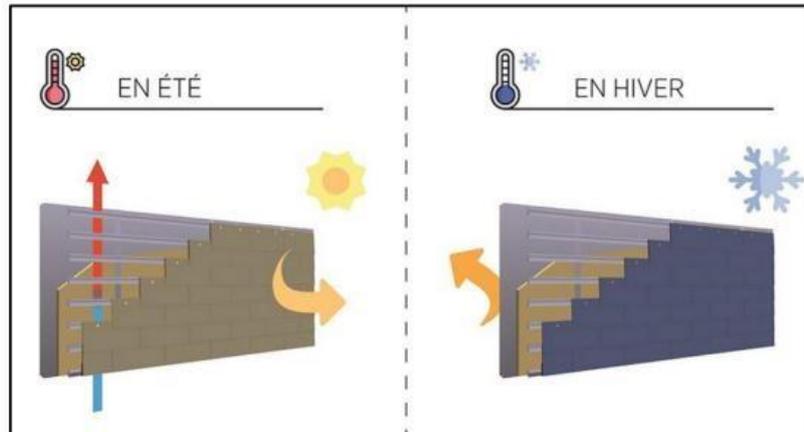


Figure 36 : schéma représentant le fonctionnement de la façade ventilée

Source : <https://www.cupapizarras.com/fr/actualite/facade-ventilee-fonctionnement-avantages/>

3.11. Avantages environnementaux et de construction :

Selon des chercheurs « Ce système présente de nombreux avantages : c'est un excellent isolant contre les variations thermiques, il représente une épargne énergétique dans le bâtiment, c'est un isolant du bruit, il empêche la condensation de vapeur d'eau, il est facile à poser et à entretenir, etc. ».

Économie d'énergie : Facilite le rafraîchissement du bâtiment en été et évite les déperditions thermiques en hiver, ce qui favorise aussi bien l'économie d'énergie ainsi que le confort. Le système de façade ventilée peut économiser entre 30 et 40 % du montant de nos factures

Protection acoustique : On obtient de bonnes valeurs d'isolation phonique avec des constructions multicouches. Une comparaison de l'indice d'affaiblissement acoustique de différentes parois extérieures montre que la façade ventilée obtient de très bonnes valeurs. La chambre ventilée entre le

revêtement et le mur extérieur permet aussi une réduction de 20% du bruit extérieur. (Group Kobbi, 2012)

Protection thermique :

- En hiver : L'isolation thermique extérieure permet d'avoir un périmètre isolé intégral – sans ponts thermiques au niveau des têtes de dalles et des parois de séparations (Flumroc, 2017,)
- En été : L'isolation uniforme protège également contre la chaleur estivale. L'espace de ventilation contribue à évacuer une part importante de cette chaleur indésirable et

Garantit que le revêtement de la façade ne chauffe pas exagérément. Le flux de chaleur vers l'intérieur s'en trouve réduit.

Inertie du mur : La masse du mur extérieur augmente son inertie. Par exemple en cas d'arrêt momentané du chauffage, la température se régule dans les pièces après un certain temps.

Protection contre l'humidité : L'humidité de construction ou une éventuelle humidité due aux intempéries et à la condensation est évacuée systématiquement par l'espace de ventilation.

En plus d'autres avantages tels que la Protection d'incendie, élimination de la condensation, protection de la structure, accessibilité à la façade pour l'entretien ce qui permet la prolongation de la vie de la façade.

3.12. Inconvénients de façade ventilée :

- Coût plus élevé que les systèmes traditionnels.
- Possibilité de décollement, il faut donc analyser le décollement éventuel des plaques et contrôler avec soin leur mise en place.
- Vieillessement du matériau, surtout en cas de climat humide.
- Si des matériaux adéquats ne sont pas utilisés, il existe un risque de transmission d'incendie entre les étages à travers la chambre d'air.
- Il n'y a pas de résistance aux impacts, habituels sur les façades au niveau de la rue.

Des socles en mortier ou une protection sont nécessaires à la base

Conclusion :

L'étude et l'évaluation de l'efficacité énergétique des bâtiments ont d'abord été abordées par le biais d'indices liés à la performance thermique. Des tentatives ont été faites pour combiner divers facteurs environnementaux sous forme d'outils graphiques permettant de prédire des zones de performance énergétique optimales, notamment à travers des diagrammes bioclimatiques. Ces outils, considérés comme des techniques universelles d'évaluation énergétique, sont applicables à différents types de construction et zones climatiques.

Bien que ces outils ne fournissent pas des solutions de dimensionnement précises pour un projet, ils servent de guides essentiels pour aider les architectes à prendre les bonnes décisions dès les premières phases de conception, afin d'optimiser l'efficacité énergétique du bâtiment.

La façade, véritable symbole visuel d'un bâtiment, joue également un rôle crucial dans la gestion de la consommation d'énergie. La façade ventilée, en particulier, constitue une solution passive adaptée à la fois aux projets de rénovation et aux constructions neuves. Elle permet d'améliorer la qualité des ambiances intérieures tout en minimisant la consommation énergétique. Elle offre également une grande flexibilité esthétique grâce à une large gamme de matériaux (terre, céramique, composite, fibre de ciment, etc.), ainsi que des choix variés en termes de couleurs, textures et dimensions.

En tant que barrière entre l'environnement intérieur et extérieur, la façade ventilée assure une gestion efficace des flux thermiques. La couche externe de la façade, renforcée par un système de chambre d'air entre le revêtement (comme la céramique) et le mur du bâtiment, agit comme un dispositif de protection. En période chaude, elle réduit le transfert de chaleur vers

l'intérieur, tandis qu'en période froide, elle limite les pertes de chaleur, contribuant ainsi à maintenir une température agréable tout au long de l'année.

Chapitre III

Analyse des Exemple

1- Analyse complexe chellala hammam Debagh :

Introduction : Le complexe thermal de Hammam Chellala, à Hammam Debagh, à 20 km de Guelma, est une destination touristique rénovée et modernisée. Construit dans les années 1970, il offre une expérience unique alliant la beauté naturelle et les bienfaits des sources chaudes. Le site s'étend



Figure 37 : complexe chellala hammam Debagh

Source : <https://harba-dz.com/annuaire-algerie/24-wilaya-de-guelma/station-thermale-hammam-chellala-ex-meskoutine/>

Sur 44 hectares, comprenant un hôtel de trois étages, 58 chambres, 112 bungalows, trois restaurants, une salle de cinéma, trois cafétérias, et un espace vert.

1.1. Situation et Implantation : Hammam Chellala se situe dans la wilaya de Guelma à 20 kilos mètres au Nord-Ouest de la wilaya, a une altitude 320 m sur la vallée d'Oued Bouhamdane, un microclimat doux et sec. Le complexe est construit par l'Architect Allemand J.L VENARD durant les années 70 : son ouverture a eu lieu en 1974, son architecture est du type moderne pour l'hôtel et le bloc thermal, Mauresque pour les bungalows



*Figure 38 : situation de complex chellala hammam debagh
source : google earth avec modification d'auteur*

La cascade d'eau chaude constitue un pôle d'attraction pour les touristes. Le projet est implanté dans un site offrant le maximum des vues panoramique à proximité des sources et relié au village par l'intermédiaire d'une voie routière provenant de Guelma et Constantine.

1.2. La délimitation :

- La station thermique de Chellala est limitée :
- Oued Bouhamdane au Sud
- La ville de Hammam Debagh au Nord.
- Des terrains agricoles à l'Ouest et sud-est
- Le nouvel hôpital nord l'Est



Figure 39 : la délimitation de complexe chellala hammam Debagh
 Source : google earth avec modification d'auteur

1.3. L'orientation :

- La station est orientée vers EST-OUEST : et la forme axiale en longueur protéger les chambres d'hôtel des vents dominant (N/O).
- Cette orientation offre aussi un vaste champ d'ensoleillement



Figure 40 : l'orientation de complexe chellala hammam Debagh
 Source : google earth

1.4. L'accessibilité :

L'accessibilité du complexe s'effectue par l'embranchement de la route W125 qui mène vers ROKNIA.

L'accessibilité du projet est assurée avec une seule route qui bifurque vers plusieurs routes secondaires qui mènent au parking, à l'hôtel et au bloc thermal



Figure 41 : l'accessibilité de complexe chellala hammam Debagh

Source : google earth avec modification d'auteur

1.6. L'access:

1.6.1. La station contient 2 accès principaux :

- Une donne sur l'hôtel.
- L'autre donne sur le bloc thermal. Et le 3 accès secondaires, aces pour passant et aces pour l'administration de bungalows.
- La séparation entre passants et curistes facilite la circulation.

1.6.2. Les airs de stationnement :

Le complexe dispose d'un parking de 6 places destiné aux personnels de service et un autre de 90 places destinées pour les usagers.

2- Plan de masse

Le complexe a été conçu suivant deux principes : Le semi éclaté et la centralisation des équipements communs (commerces et loisirs).

Le complexe se compose de 3 fonctions principale : Détente, Cure et Commerce : Dans 3 espaces différents : Hôtel, Etablissement thermal et centre

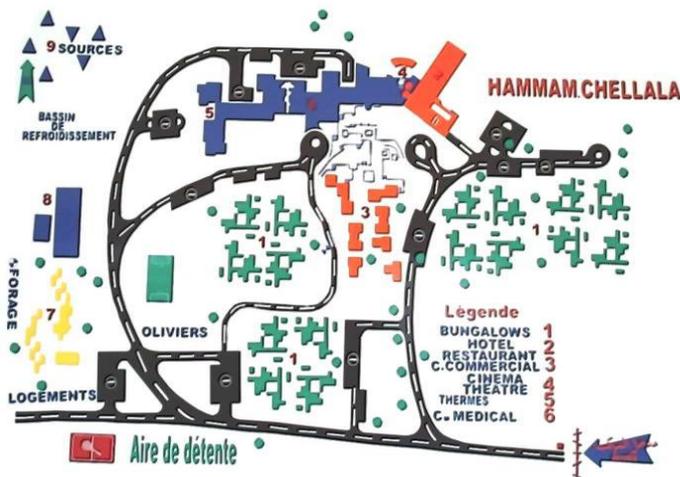


Figure 42 : plan de masse du complexe

Source :

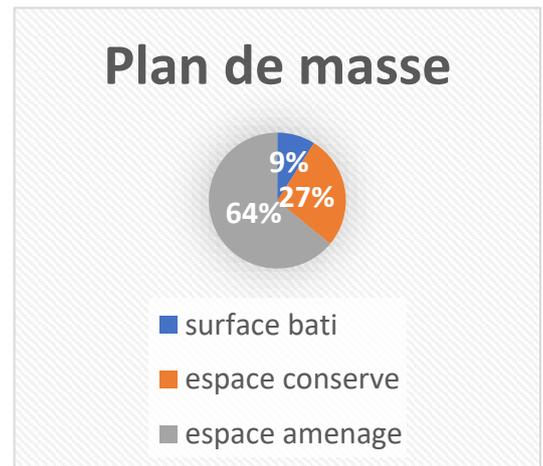


Figure 43 : répartition des surfaces de complexe

Source : auteur

Commercial.

L'accessibilité mécanique au complexe est assurée par une seule voie mécanique principale, qui se divise pour donner plusieurs voies secondaires ceci donc crée le problème d'encombrement pendant les mois de SURCHARGE des touristes (l'hiver et le printemps).

Le théâtre en plein air mais semble en très mauvaise état et négligé par les résidents et le gérants du complexe, et ça vient de ça mal positionnement par rapport au complexe.



Figure 44 : entrée du complexe



Figure 45 : théâtre en plein air

2.1. La Volumétrie :

- Le projet se présente en monobloc, composé de masses cubiques intégrées au site qui donne à l'ensemble du projet une tendance à la simplicité des formes.
- Le monobloc composé de quatre niveaux, ou la relation verticale est faite par 2 cages d'escalier et quatre ascenseurs.

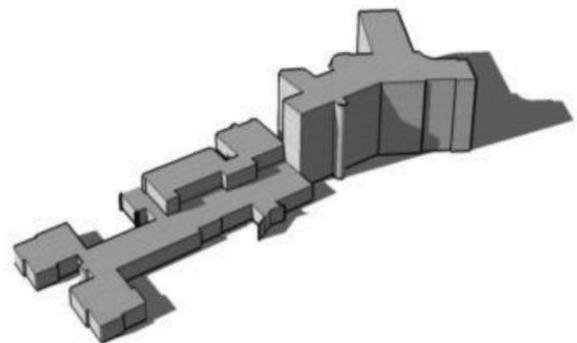


Figure 46 : volumétrie du complexe

2.2. Les façades :

Le style dominant des façades si le projet est de style moderne à l'exception des bungalows qui représentent un style mauresque qui crée un mélange de deux styles et identités marqués par le contraste entre eux



Figure 47 : façade du complexe



Figure 48 : façade principale du complexe

Un contraste de hauteur, une horizontalité marquée par une faible hauteur ainsi qu'une dominance du bloc thermal par les pyramides.



Figure 49 : façade du bungalow



Figure 50 : façade du bloc

2.3. L'espace loisirs

L'espace vert est approprié par les curistes internes, ils présentent un espace intime. Donc il est retiré par rapport au flux des autres espaces. Plusieurs activités se déroulent dans ces espaces : Jeux (enfant et adultes) . Détente et Rencontre.

Malgré la présence d'espaces verts à perte de vue, mais le manque d'entretiens empêche leur exploitation.



Figure 51 : espace vert du complexe

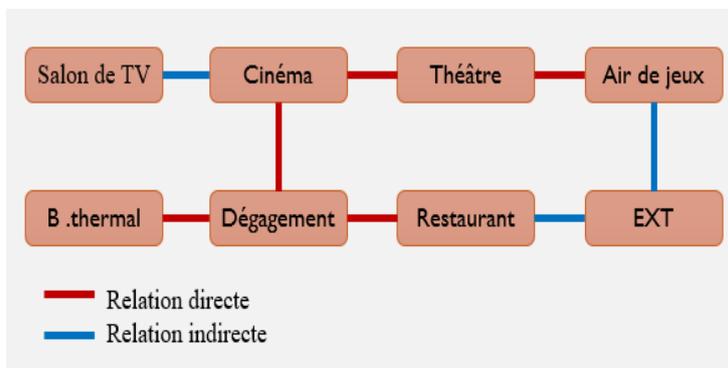


Figure 53 : espace vert du

Figure 52 : diagramme spatial d'espace de loisir

Source : auteur

3- étude des espaces intérieur :

3.1. Sous-sol de l'hôtel :

Le sous-sol est divisé entre les locaux de service et espaces de personnel

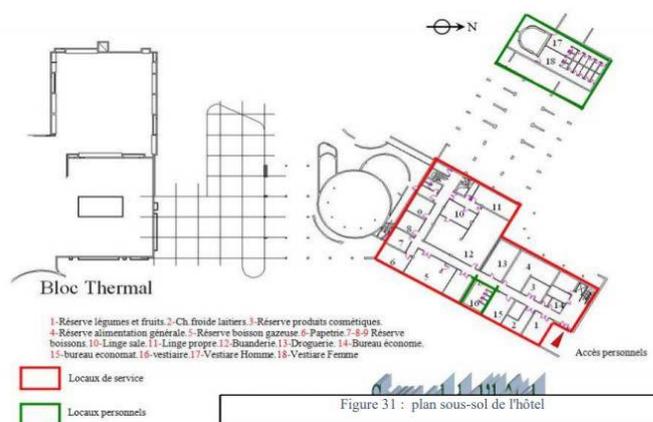


Figure 31 : plan sous-sol de l'hôtel

Figure 54 : plan de sous-sol d'hôtel

3.2.RDC de l'hôtel

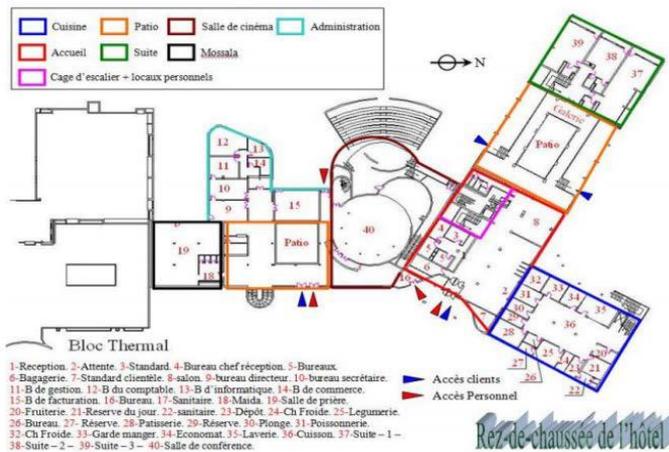


Figure 55 : plan R.D.C de l'hôtel

Source :

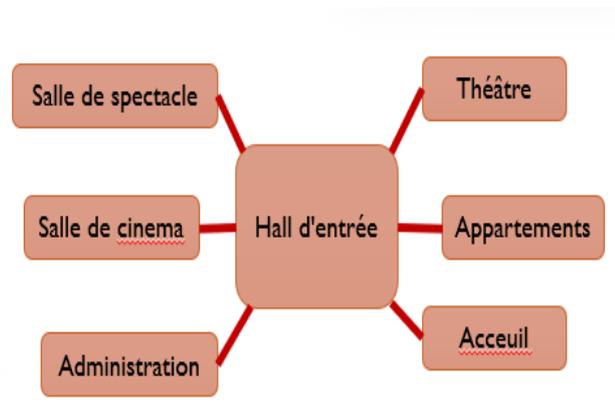


Figure 56 : diagramme spatial de R.D.C d'hôtel

Source : auteur



Figure 57 : hall d'accueil du complexe



Figure 58 : la réception du complexe

3.3.1^{er} étage de l'hôtel

Le 1^{er} étage de l'hôtel se consiste de l'espace commun et des personnels et suites

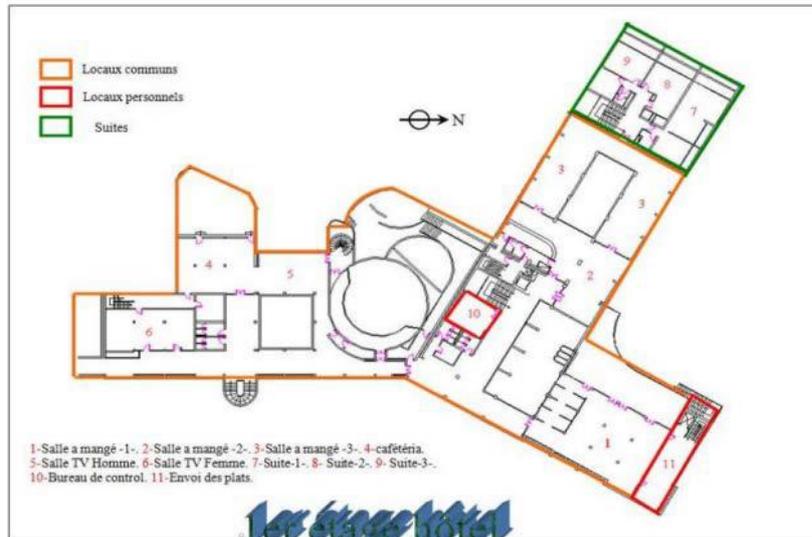


Figure 59 : plan 1^{er} étage d'hôtel



Figure 60 : cafeteria

3.4. Plan de 2 et 3,4 étages de l'hôtel

Les derniers étages de l'hôtel sont réserve a l'hébergement

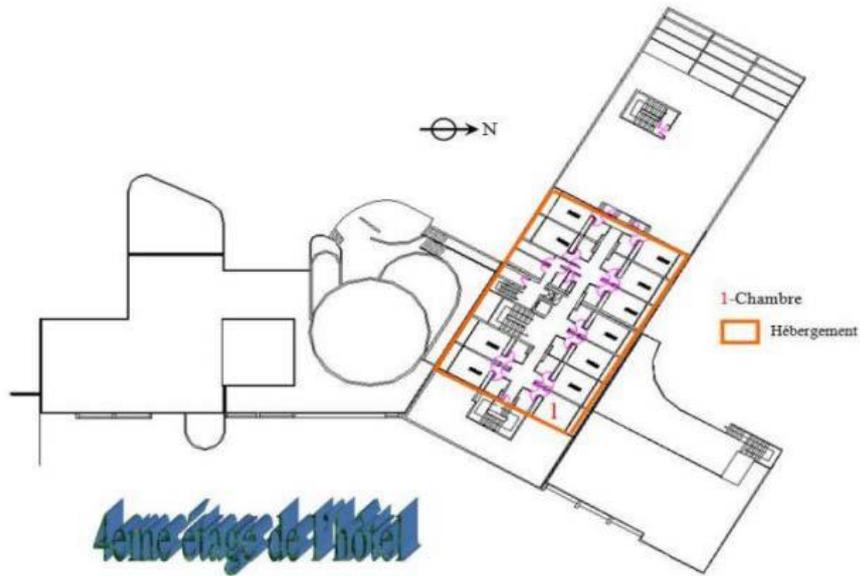


Figure 61 : plan du 4eme étage d'hôtel

3.5. Les bungalows

- Il existe 112 bungalows implantés dans la station : ces derniers sont répartis en 16 groupements et chaque groupement est composé de 07 bungalows de 3 types



Figure 62 : plan Dun unité bungalows

Petit surface	Moyen surface	grand surface
48	48	16
Séjour+ Une chambre de un lit + Cuisine + WC Douche+ Cour centrale	Séjour chambre de 2 lits +Cuisine + WC+ Douche + Cour centrale	Séjour+ 2 chambres de 3 lits + Cuisine +WC +Douche + Cour centrale

Tableau 6 : tableau de types et surfaces du bungalow

4.Le bloc thermal :

- Se base sur les besoins d'eaux
- Depuis la source et aussi depuis l'espace humide vers l'espace sec. Le bloc thermal est composé de trois parties essentielles :
- La balnéothérapie.
- La kinésithérapie.
- Service médical.

Il Ya deux accès au bloc thermal : un est en relation directe avec l'hôtel, l'autre en relation avec l'extérieur.

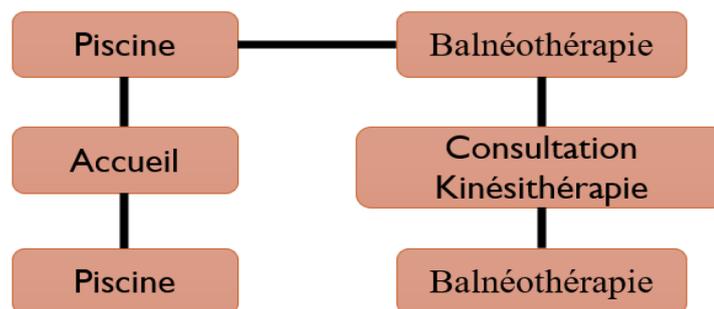
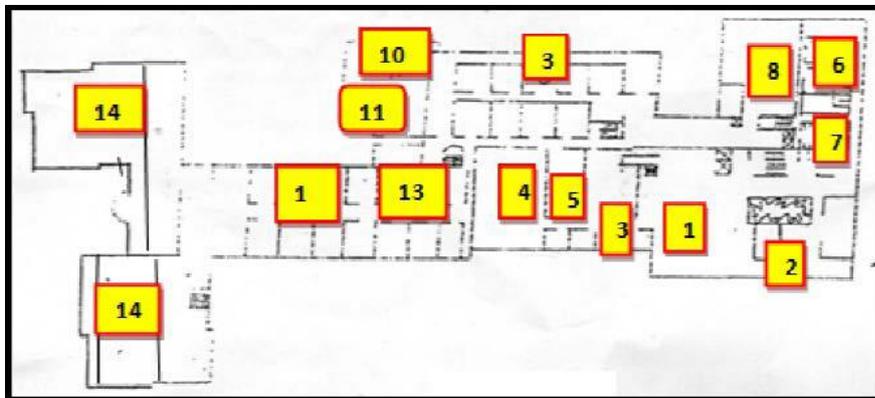


Figure 64 : diagramme spatial de R.D.C bloc thermal

Il Ya deux accès au bloc thermal : un est en relation directe avec l'hôtel, l'autre en relation avec l'extérieur

4.1.RDC bloc thermal



- 1-Réception
- 2-S. médical
- 3-Kinésithérapie
- 4-S .gymnase
- 5-Reserve matérielle
- 6-Nébulisation
- 7-Inhalation o.r.l.
- 8-Chaufferie
- 10-Cantine
- 11-Vestiaire
- 12-Garage
- 13-Reserve collectifs
- 14-Sous sols : bains collectifs

Figure 65 : plan de R.D.C de bloc thermal

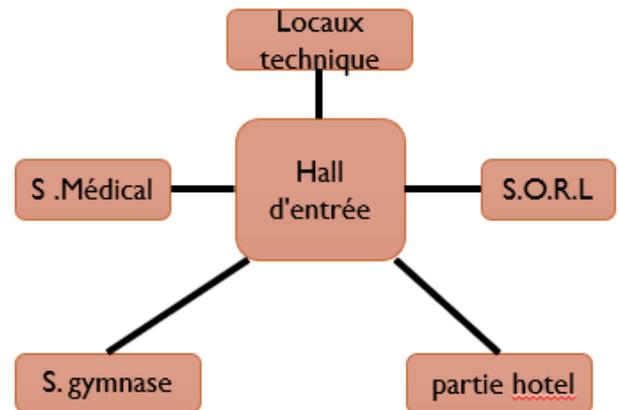
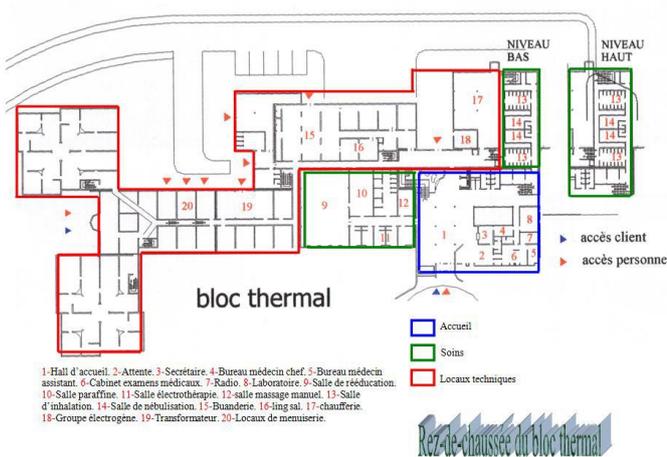


Figure 66 : plan de R.D.C de bloc thermal

Figure 67 : diagramme spatial du R.D.C service soins

Comprend un hall d'entrée et d'attente qui donne vers les différents services

- Service médical.
- Service O.R.L.
- Service de- réduction fonctionnelle (mécanothérapie électrothérapie : infra rouge, ultra son., pouliothérapie, physiothérapie....
- La salle de gymnase regroupe la mécanothérapie et la pouliothérapie.
- Les locaux sont situés au deux niveau (sous-sol, R.D.C).

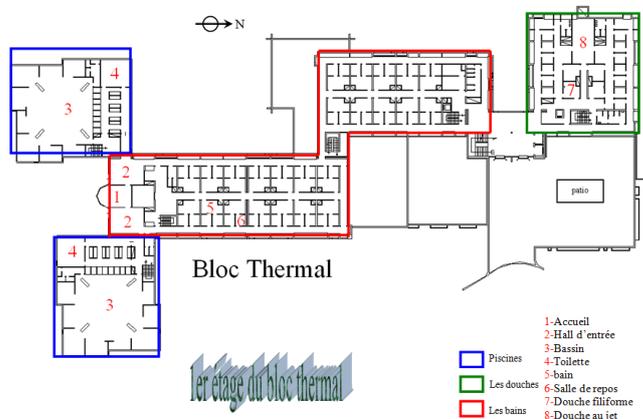
4.2.1^{er} étage bloc thermal

Figure 68 : plan du 1^{er} étage de bloc thermal

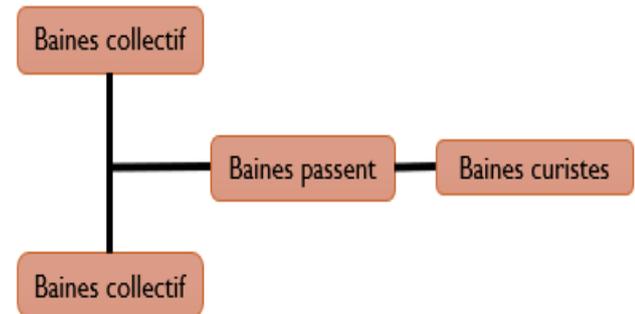


Figure 69 : diagramme spatial du 1^{er} étage

Source : auteur

Est compose de deux (2) parties une pour passants et l'autre pour curiste.

Partie passante : Compose des bains individuels sépare de l'autre partie par la différence de niveau et avec des accès différents.

Partie curiste : Les bains pour curiste sont composés de :

- 16 bains individuels pour passants.
- 10 bains ordinaires.
- 02 bains segmentaires.
- 04 bains de massage sous l'eau. Et la partie douche.
- 10 douches simples.
- 02 douches avec massage sous l'eau (filiforme).
- 01salle de douche au jet. -02 piscines de ré-éducation (F.H).

4.3.2 -ème étage bloc thermal

La même organisation telle que le première (01) niveau.

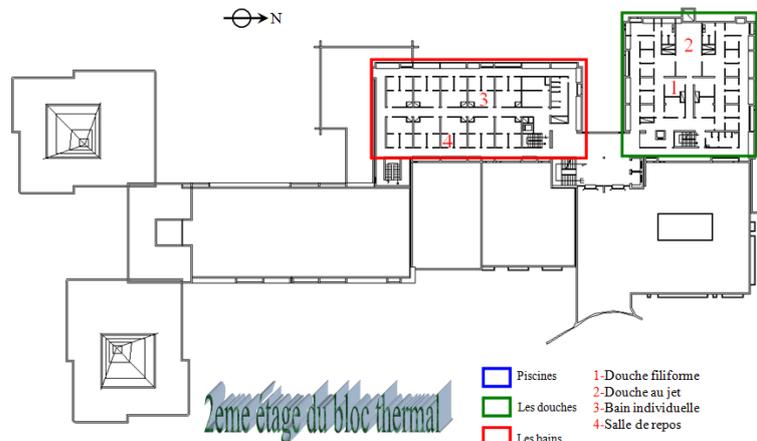


Figure 70 : plan du 2eme étage de bloc thermal

4.4. Locaux techniques :

Les locaux de service comprennent :

- Atelier d'entretien et atelier technique.
- Buanderie et lingerie.
- Réserves.
- Dépôts d'outil.
- Chaudière.
- Les locaux sont situés au sous-sol et au R.D.C du côté Ouest.
- Les locaux sont liés à l'ensemble horizontalement par des couloirs et verticalement par une monte-charge, escalier et ascenseur.

Synthèse :

Lorsque nous avons analysé l'exemple de hammam Chellala nous avons trouvé que le choix du site pour la construction de ce type d'établissement est primordial, ceci nous informe sur l'importance de l'implantation du complexe El Chellala dans un site qui lui a permis d'avoir des vues panoramiques très intéressantes. Avec une hauteur dominant le village avoisinant ce qui permet

sa valorisation. Du point de vue fonction on retient que l'assemblage du bloc thermal avec l'hôtel facilite la circulation, avec une circulation séparée entre les curistes et le personnel ce qui assure le confort aux usagers et le bon fonctionnement de l'établissement. La centralisation du commerce favorise un bon service pour les usagers et la présence des espaces verts comme espaces de détente et de rencontre favorisent de bonnes relations entre les personnes et dans le complexe cependant il reste à maintenir l'entretien de ces derniers au sein de la station.

Avantages :

- Implantation dans un site archéologique qui a de merveilleux vues panoramiques.
- Espaces de détente sont à la fois un lieu de relaxation et de rencontre pour les curistes.
- La séparation entre le bloc thermal et l'hôtel par des espaces de détente et de loisirs.
- Des vues panoramique très intéressant
- La présence des espaces verts

Inconvénients :

- Le manque d'aménagement des espaces verts et de loisirs.
- Le théâtre en plein air mais semble en très mauvaise état et négligé par les résidents et le gérant du complexe, et ça vient de ça mal positionnement par rapport au complexe.
- L'accessibilité mécanique au complexe est assurée par une seule voie mécanique principale, qui se devise pour donner plusieurs voies secondaires ceci donc crée le problème d'encombrement pendant les mois de SURCHARGE des touristes (l'hiver et le printemps).
- Le manque d'aménagement des espaces verts et de loisirs ainsi que d'autre espaces non plus utiles comme le taxiphone les galeries de commerce, les ateliers d'artisanats, le théâtre en plein air est mal placé.

- L'absence des espaces spécialisés et aussi espaces particulier (salle de prière cyber café, bibliothèque, ...)
- L'absence d'un hammam traditionnelle et sauna.
- Les bungalows sont éloignés du bloc thermal ce qui n'est pas très pratique pour les personnes âgées.

2. Le Complexe Thermal « Hammam Guergour » à Sétif :**Présentation :**

Hammam Guergour est une station thermale localisé au niveau de la commune de Guergour, wilaya de Sétif.

Recèle de ressources touristiques importantes situées dans un décor pittoresque naturel. Il se distingue particulièrement par la vocation curative de ses eaux découvertes pour la première fois par les romains qui ont élu ce site pour édifier leur cité et les bains d'Adsava. L'eau de Hammam Guergour sont réputées être la 3ème place dans le monde Avec une température de 44° C.

Il comporte d'hôtel et 38 bungalows, Etablissement thermale et un Centre commercial et de Loisir.



Figure 71 : vue générale du complexe thermal

2.1. La Situation :

- La station thermale se situe 55 KM au nord du chef-lieu de la Wilaya SETIF, sur le territoire de la commune de Guergour, à une altitude de 670 m.
- Les sources de Sidi- El-Djoudi mergent sur la rive droite de l'oued Boussellam, dans la commune de Hammam Guergour.
- Sa réalisation a lieu au milieu des années 70 et elle fut inaugurée le 20 juin 1987, occupant une superficie de 14 hectares.

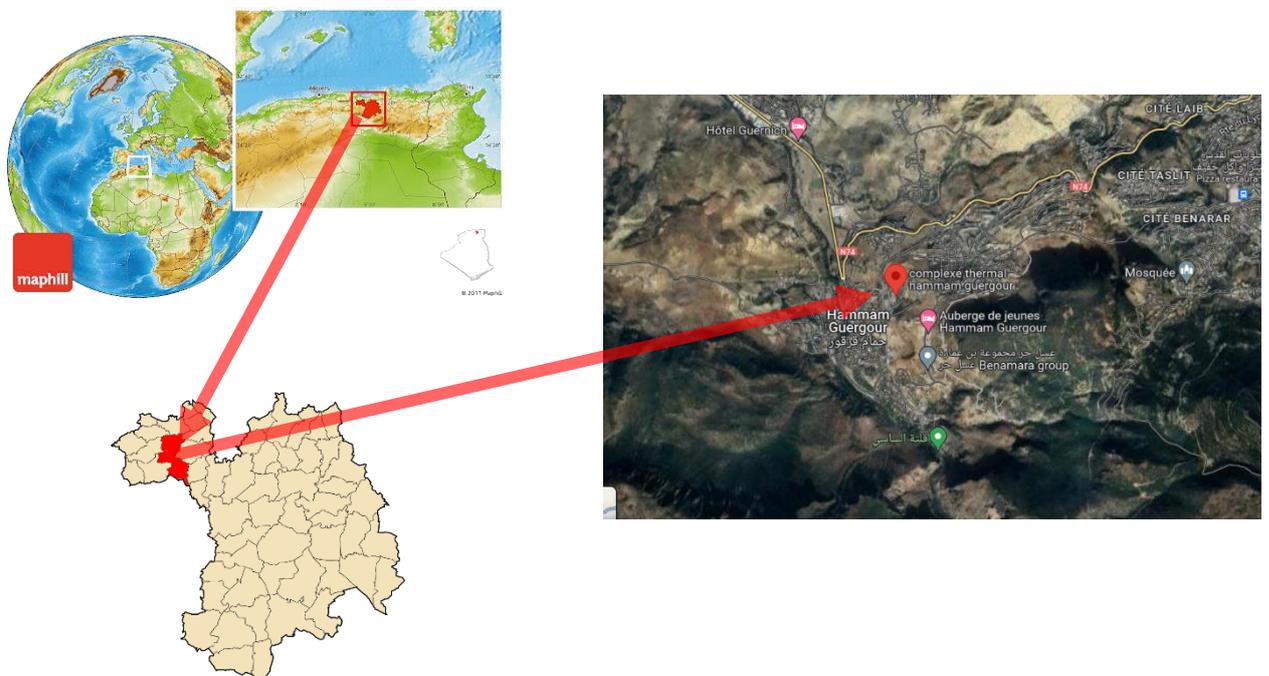


Figure 72 : image de situation de complexe guergour avec modification d'auteur

2.2. Aperçu Historique :

- C'est dans le cadre grandiose et pittoresque à la fois que les Romains, avaient les premiers, bâti des thermes à la sortie des gorges qui enserrant l'Oued Boussellam.

- Avec leur prescience remarquable, les romains avaient utilisé ces eaux sulfatées calciques, chaudes pour traiter leurs citadins, colons et légionnaires, cette station était très prospère entre les 2eme et 4eme siècle.



Figure 73 : ruines romaines

2.3. Classements des eaux de Hammam Guergour :

- Les eaux thermo-minérales de Hammam Guergour sont classées par les eaux :
- Sulfurées calciques et chlorurée sodiques moyennement hyperthermales (de 41° C à 44,5° C)
- Hautement radioactives : et c'est leur principale et exceptionnelle caractéristique qui les placent au 1er rang en Algérie et au 3ème rang mondial après les bains de Barembach (Allemagne) et les bains de Jachimov (Tchécoslovaquie).96.
- Composition physico-chimique des eaux de hammam Guergour

Composition physico-chimique des eaux :

Résistivité	280,6 Ohms
pH	6,9
Température	41 44, C
Extrait sec 180C	3,6 g/l
SO4	1,6 g/l
Calcium	0,58 g/l
Chlore	0,48 g/l
Sodium	0,25 g/l
Magnésium	0,08 g/l
Silice	0,012 g/l
CO2 libre ou faiblement combine	0,32 g/l
Radioactivité	De 9,16 122 milli microcuries

Figure 74 : Composition physico-chimique des eaux de hammam Guergour

Source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Hammam_Guergour

2.3. Limites et Environnement immédiat :

ThermalLa situation thermale est implantée dans un environnement naturel loin de toutes nuisances urbaines, parfaitement adaptés aux besoins des usagers de la station en matériel de calme et de détente.



Figure 75 : la délimitation du complexe thermal

Source : google earth avec modification personnel

2.4. Plan de masse :

Le complexe est implanté au milieu d'une zone montagneuse qui offre une belle vue panoramique.

Le complexe est un projet éclaté qui se compose de quatre blocs principaux :

- L'Hôtel avec un restaurant, une piscine, une salle de prière.
- L'établissement thermale.
- Un ensemble des bungalows + villas.
- Centre commerciaux et loisir.

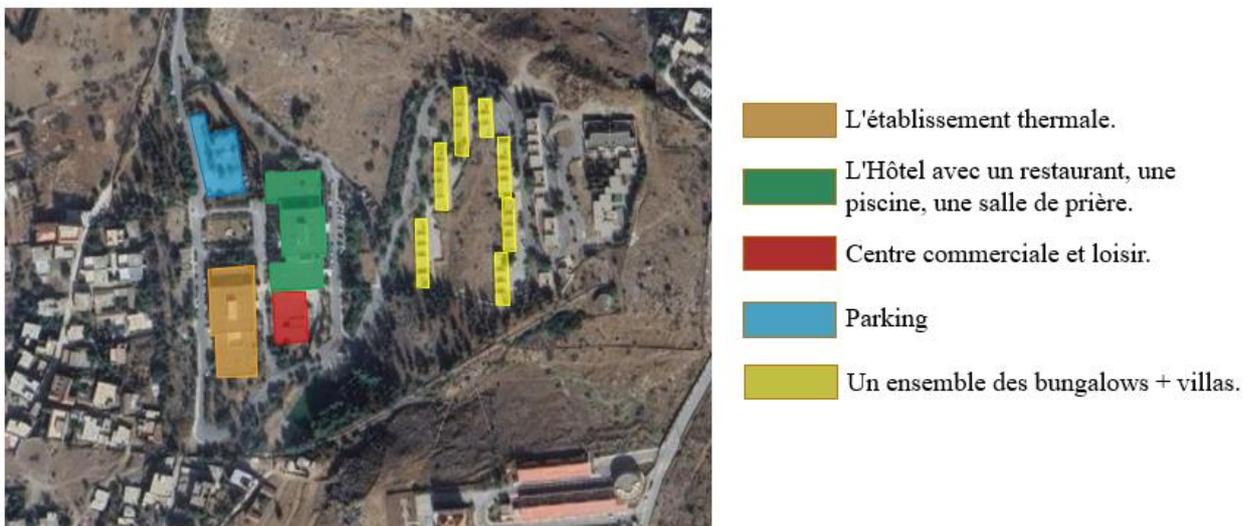


Figure 76 : le plan de masse du complexe

Source : google earth avec modification personnel

- La station a été conçue suivant le principe de la séparation des espaces.
- Le principe de composition du plan de masse suit une configuration axiale, les bâtiments sont disposés selon des axes parallèles N-S.
- La station thermale est un pur produit de la pratique du zoning qui exclut toute mixité des fonctions. Elle se compose de 03 zones essentielles qui sont disposées d'une façon parallèle est articulés par des espaces verts et des cheminements piétons, ces 03 zones sont les suivants :
 - Zone thermale : ou sont pratiqués les différents soins et cures

- Zone hôtelière : destiné à l'accueil, l'hébergements des clients et la restauration.
- Zone d'hébergements : zone d'hébergement en retrait par rapport aux deux précédentes zones (les bungalows et les villas)



Figure 77 : le zoning du complexe thermal

Sources : google earth avec modification personnel

2.4.1. Accessibilité et Stationnement :

- Le complexe est accessible par un seul accès mécanique la Station thermale de Guergour est facilement accessible par la RN74 venant de la ville : puis il se devise pour donner trois chemins pour servir l'ensemble des blocs.

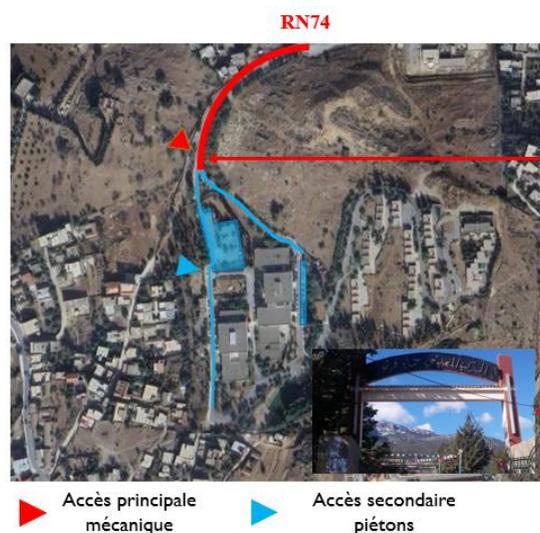


Figure 78 : l'accessibilité du complexe thermal guergour

Source : google earth avec modification personnel

Il existe deux parkings :

- Pour le bloc d'hébergement et un centre commercial Pour les bungalows et villas et une esplanade
- La disposition des différents équipements composant le projet permet une bonne séparation entre la circulation mécanique qui est périphérique et la circulation piétonne qui est centrale.

La station dispose de 02 parkings :

- Un parking de 65 places à proximité du bloc thermal (pour curiste et les visiteurs).
- Un parking de 40 places à proximité de l'hôtel (pour touriste).

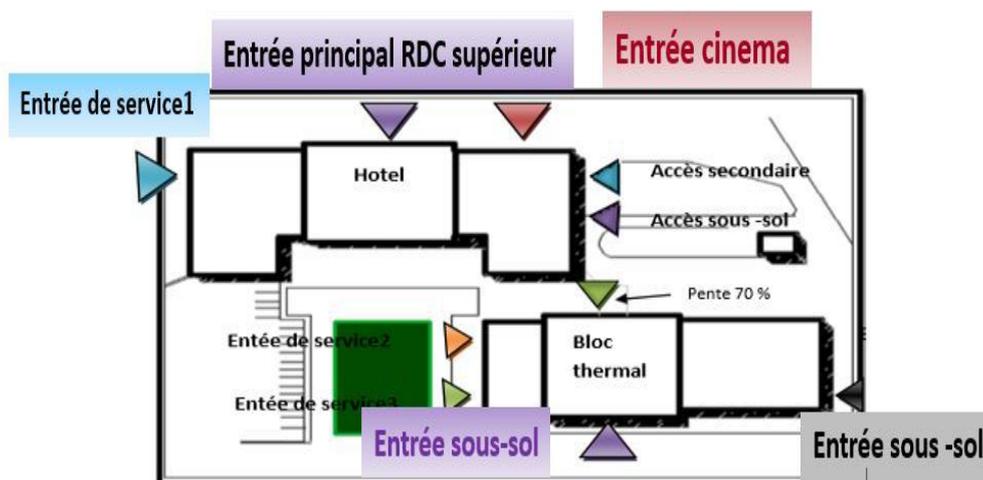


Figure 79 : schéma de principe du complexe

4.2.2a volumétrie

- Il présente une grande échelle par rapport à l'environnement, Marqué par l'axé de l'horizontalité avec une configuration simple.
- Le projet se compose en deux parties en gradin reliés entre eux par une passerelle : les volumes sont développés selon deux axes alignés l'un par rapport à l'autre.



Figure 80: vue aérienne du complexe

2.4.3. Les façades :

- Le complexe présente deux façades avec un même principe. Elles sont caractérisées par la simplicité, un rythme marqué par l'utilisation des ouvertures simples de mêmes formes, (rectangulaires) et de mêmes dimensions.
- Façade épaisse avec des retraits pour marquer dans l'hébergement et le restaurant.
- L'horizontalité marquée à l'aide d'une bande vitrée.
- Une façade selon un rythme simple représenté au niveau des chambres.
- L'utilisation des panneaux vitrés au niveau du RDC.



Figure 81 : les façades des complexes

2.5. Analyse l'intérieure hôtel :

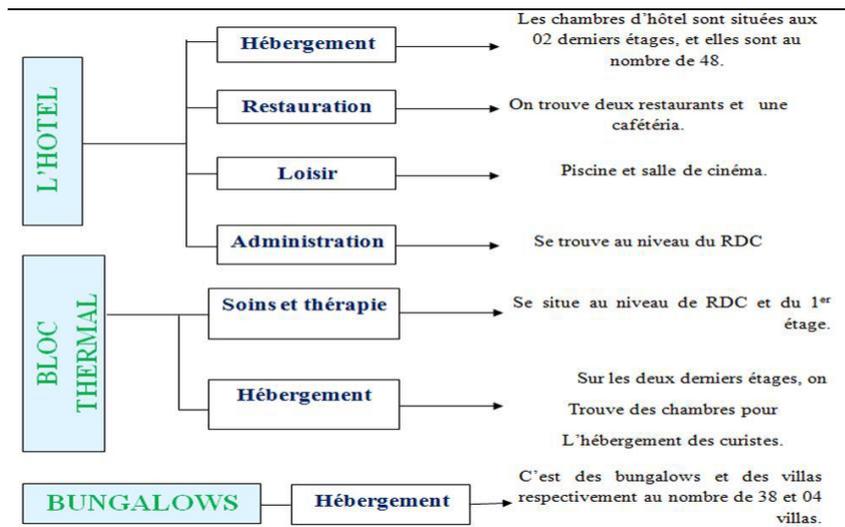


Figure 82 : diagramme spatial des espaces du station thermique

2.5.1. Le plan de RDC d'hôtel :

On trouve dans l'hôtel :

RDC, une salle de TV, une salle des fêtes et une salle de cinéma.

Les salles communes sont groupées dans des ailes spéciales et sont aménagées de façon qui on puisse déplacer les cloisons pour obtenir une grande salle des fêtes

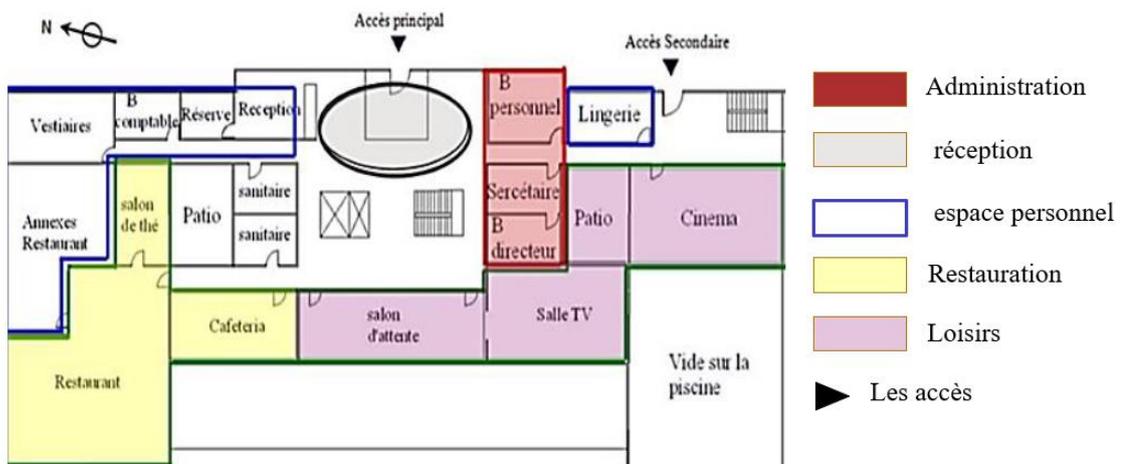


Figure 83: plan R.D.C d'hôtel

L'Administration se trouve à côté de l'entré. Elle est composée des pièces suivantes : La réception, Bureau personnel, Bureau secrétariat et La direction.

Le local de service est situé au 1ere étage et 2 -ème étage pour l'hébergement. Les locaux techniques sont situés au sous-sol d'une coté et les espaces de loisir sur l'autre côté. on remarque que l'administration est très proche de l'accueil au niveau de RDC et entourés par les services de loisir et restauration

2.5.2. Le plan de sous-sol étage d'hôtel :

Au niveau de sous-sol se trouve dès Les locaux service et dépôt. Une Piscine, deux grands salons publics et salle de prière

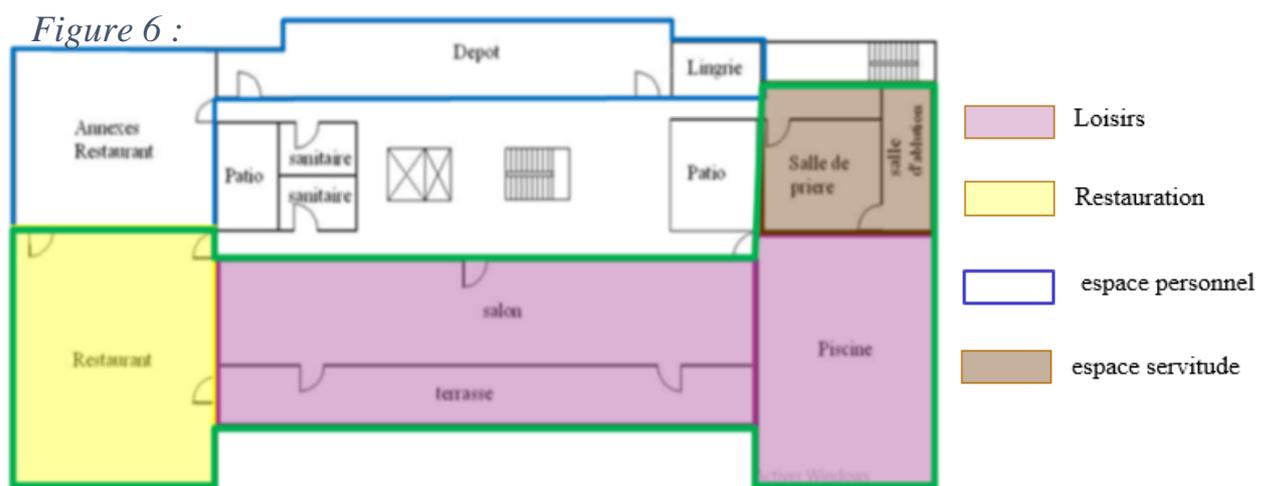


Figure 84 : plan d'étage sous-sol d'hôtel

2.5.3. Le plan de 1^{er} et 2eme d'hôtel :

Les chambres sont situées au niveau de 1 er et 2 -ème étage, On trouve les 48 chambres avec 4 suites d'hôtel plus des chambres hôtes dispose contenir aussi des 08 suites distribuées en deux étages.



Figure 85 : intérieure des chambres d'hôtel

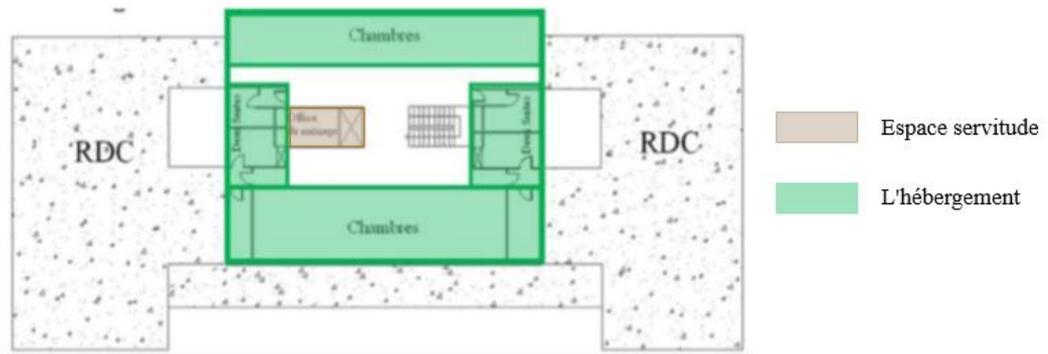


Figure 86 : plan de 2eme étage d'hôtel

2.6. Analyse l'intérieure de centre thermal :

2.6.1. Plan RDC de centre thermal :

Le plan de RDC dans le centre thermal est composé du même principe du plan de l'hôtel (hall centralisé et entouré par les autres services.)

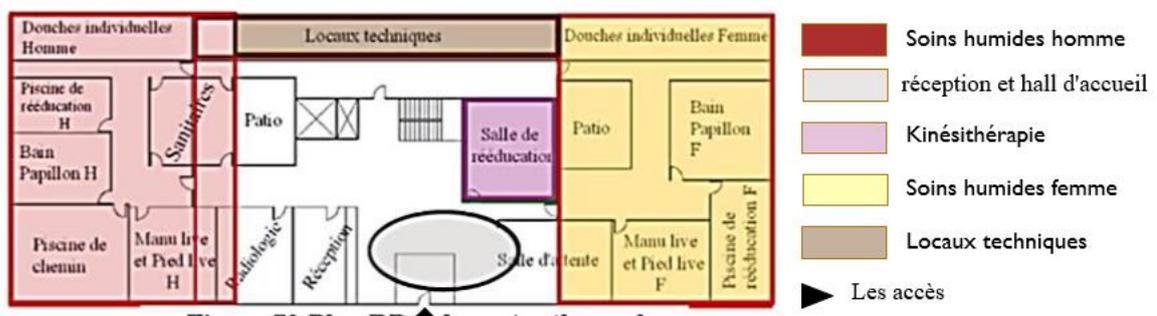


Figure 87 : plan R.D.C de centre thermal

Le service de rééducation fonctionnelle :

Se trouve au niveau de RDC pour faciliter l'accessibilité aux handicapés et surtout aux curistes non hébergés.

- Il se compose de : salle gymnastique, salle pour la réserve des matérielles en relation directe avec salle gymnastique.

Le service balnéothérapie :

- Il se compose de : 13 Salles de bain - 20 Douches - 02 Piscines de rééducation. - 04 Salles de massages sous l'eau. - 02 Piscines de cheminement. - 02 Saunas. - Une Salle de bain papillon. - Une Salle de vibromassage. - Un Douche au jet. - Une salle de bain simple. - Douche lombaire - Bain de 04 cellules.

2.6.2. Plan 1^{er} étage de centre thermal :

- Le service de physiothérapie :

Se trouve au 1^{er} étage et composé de : Salle de l'ultraviolet, salle infrarouge, salle de massage sec, salle électrothérapie, salle de paraffine.

- Le service médical : Se situé au 1^{er} étage et contient :

Une Salle d'attente pour femmes et l'autre pour homme.

Bureau de médecin.

Une selle de consultation.

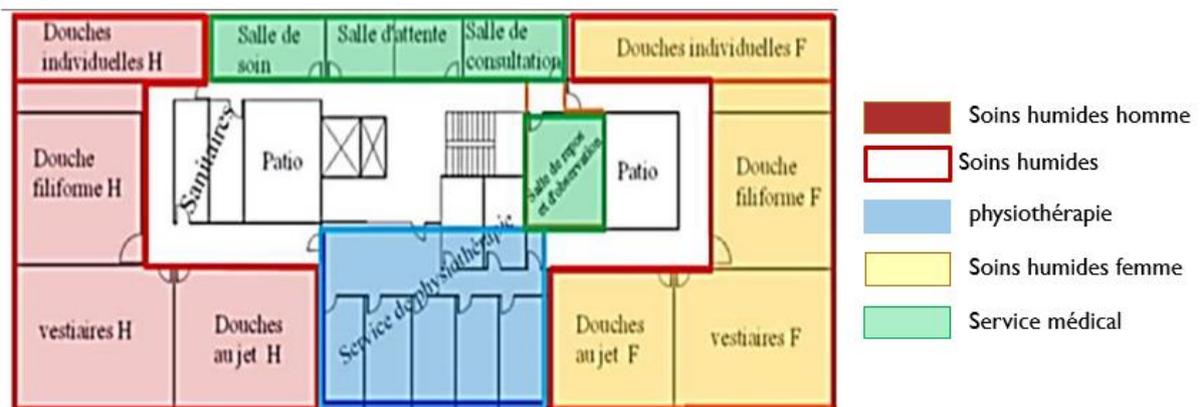


Figure 88 : plan de 1^{er} étage de centre thermal

2.6.3. Plan des 2 et 3eme étage de centre thermal :

Sur les derniers niveaux on se trouve des chambres pour l'hébergement des curistes,

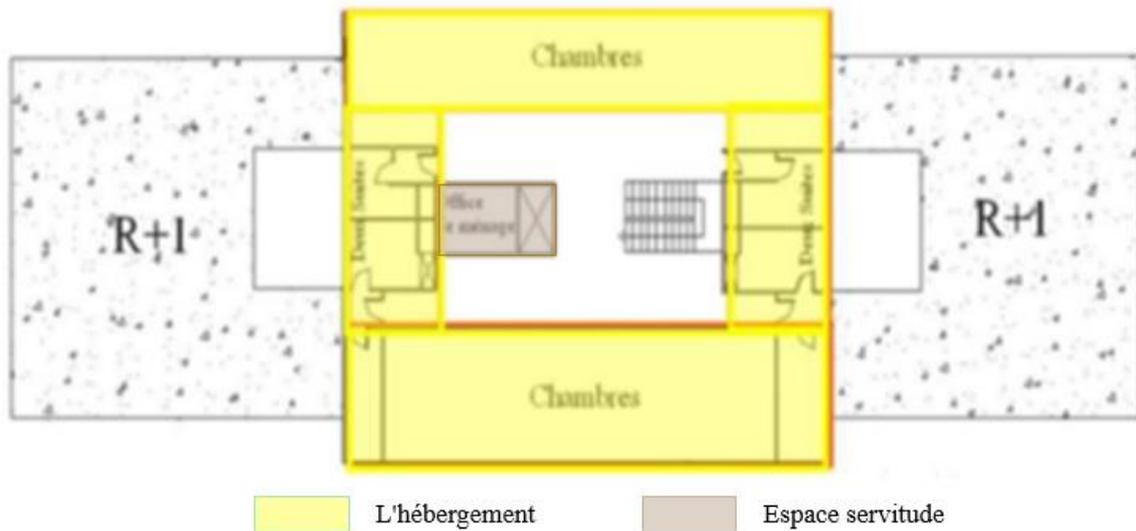


Figure 89 : plan de 3eme étage de centre

2.7. Les bungalows :

Les bungalows : 38 bungalows de type F1 F2 F3 avec des terrasses extérieur qui mène vers les chambres

Type petit F1	Type moyen F2	Type moyen F2
Une chambre - Une salle de bain / WC - Cuisine.	02 chambres - Une salle de bain / WC - Cuisine - Séjour.	02 chambres - Une salle de bain / WC - Cuisine - Séjour.

Tableau 7 : tableau des types et surface des bungalows

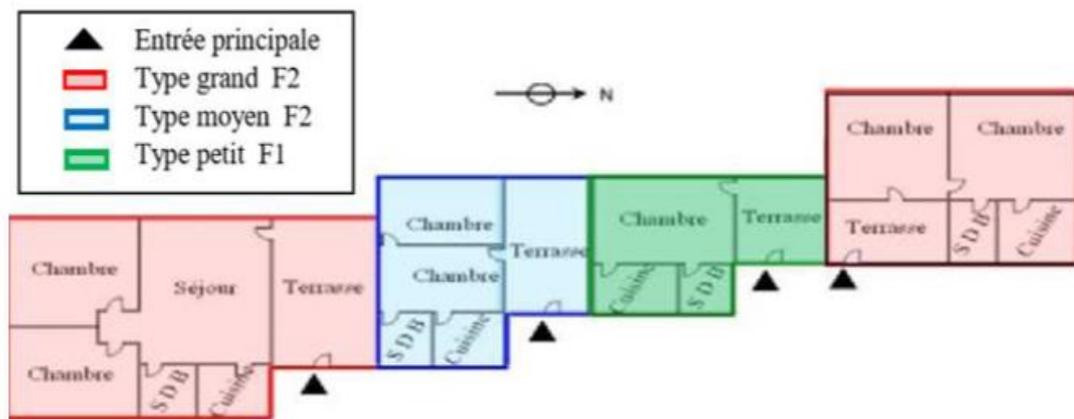


Figure 90 : plan des bungalows

Synthèse :

Après l'étude de cet exemple on remarque :

Avantages :

- Implantation dans un site qui a de merveilleux vues panoramiques.
- La présence des espaces verts
- La hiérarchisation des espaces, elle se caractérise par la séparation de la circulation (Personnel-Curistes) d'une part et la circulation (Homme-Femme) d'une autre part.
- L'utilisation du principe de patio qui représente une parfaite solution pour avoir un éclairage et une ventilation naturelle dans tous les espaces, contre le climat aride de la région.
- Eloignement de la ville source de pollution et de bruit.

Inconvénients :

- Manque d'aménagement des espaces verts et de loisirs.
- Déplacement du curiste gênant à cause de la distance. Le
- Absence de la salle d'attente dans le bloc thermal.
- Manque d'éclairage et aération dans la salle de gymnastique.
- L'accessibilité mécanique au complexe est assurée par une seule voie mécanique principale, qui se devise pour donner plusieurs voies

secondaires ceci donc crée le problème d'encombrement pendant les mois de SURCHARGE des touristes (l'hiver et le printemps).

3. Le Complexe Thermal « Eskisehir Spa & Thermal Hôtel » En Turquie :

Fiche technique :

- Nom de projet : Eskisehir Spa & Thermal Hôtel
- Architecte : Gad Architecte
- Lancement/Achèvement : 2011/2013
- Type de projet : Hôtellerie Thermale
- Surface de construction : 450.000 m²



Figure 91 : vue aérienne du complexe thermal

Présentation du complexe :

Le projet a été fortement influencé et inspiré des ressources d'eau thermale d'Eskisehir.

Pendant des années, les habitants ont cru que l'eau chaude avait guérisons caractéristiques et cela permettrait d'améliorer la santé. Qui a finalement appelé à une augmentation de l'attention des visiteurs locaux et étrangers dans la région.

Cette augmentation rapide du potentiel touristique a souligné le besoin d'un hébergement de luxe pour les touristes turcs et étrangers



Figure 92 : vue extérieure du complexe

3.1 La situation :

Le complexe se situe au Odunpazari à la ville Eskisehir en Turquie, Près du centre-ville, le site porte un avantage en plus c'est la Proximité sites touristiques. Tous sa peut Bénéficier sur le tourisme dans cette région.

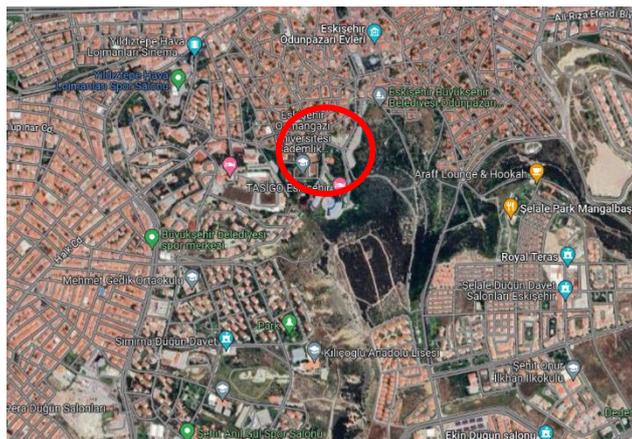


Figure 93 : situation du complexe

Source : google earth avec modification personnel

3.2 Description du projet :

Le projet est une interprétation moderne de l'architecture vernaculaire d'Odunpazari et de la texture historique existante. Le site du projet fait un emplacement de la station thermale parfaite car il est très proche de la source d'eau géothermique.



Figure 94 : cour intérieure du complexe

Le projet a été fortement influencé et inspiré par les ressources en eau thermale d'Eskisehir. Pendant des années, les habitants ont cru que l'eau chaude avait des propriétés curatives et qu'elle améliorerait la santé de quiconque se reposait dans l'eau pendant un certain temps : ce qui a finalement nécessité une attention accrue des visiteurs locaux et étrangers dans la région. Cette augmentation rapide du potentiel touristique a mis en évidence la nécessité d'un hébergement luxueux pour les touristes turcs et étrangers.

Le plan du site est élaboré après un examen minutieux de la position des arbres existants afin de minimiser les dommages causés au site, Le complexe comprend un centre de spa et de centre de soin au milieu et des unités d'hébergement sur le périmètre.



Figure 95 : façades des complexes

3.3Le volume :

- Le complexe est construit autour du spa, qui comprend le noyau et le centre du bâtiment.

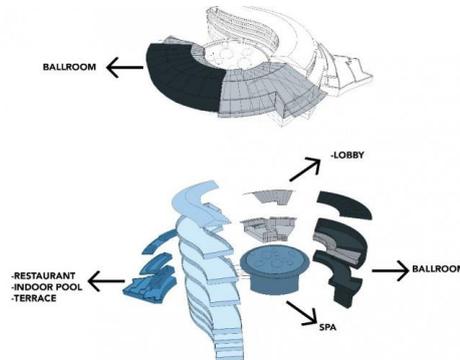


Figure 96 : schéma de différent espace intérieur du complexe

Source : <https://www.gadarchitecture.com/en/naturaeskisehir-rixos-october-november14en>

- Il n'est pas un hasard si Eskisehir Spa & Hôtel Thermal se trouve ici L'idée du Eskisehir Spa & Hôtel Thermal a été conçu pour utiliser cette ressource naturelle pour spa. Le spa est couplé avec de la terre, en tirant parti des caractéristiques géothermiques du site.
- L'hôtel est étagé suivant la topographie naturelle et s'articule autour du spa afin de permettre un accès facile à tous les clients de l'hôtel. Le lieu du mariage est conçu comme une fonction distincte de l'hôtel.

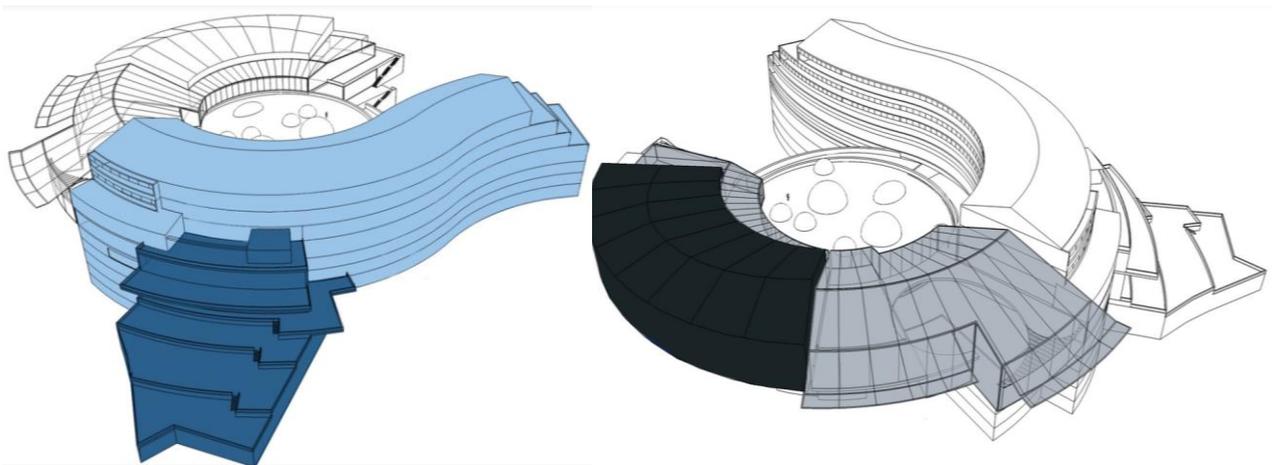


Figure 97 : volumétrie du complexe thermal

Source : <https://www.archdaily.com/523257/eskisehir-hotel-and-spa-gad-architecture>

3.4 La Lumière :

Le toit de la structure souterraine renferme des piscines, des terrasses de piscine et de bain de soleil.

Les dômes placés fonctionnent comme lanterneaux pour permettre la pénétration d'une lumière naturelle à l'intérieur.

La lumière pénétrée dans le spa crée l'illusion d'un Hammam traditionnel sous un dôme.



Figure 98 : intérieur de spa du complexe thermal

Source : <https://www.archdaily.com/523257/eskisehir-hotel-and-spa-gad-architecture>

3.5 Etude Intérieure :

Organigramme spatial :

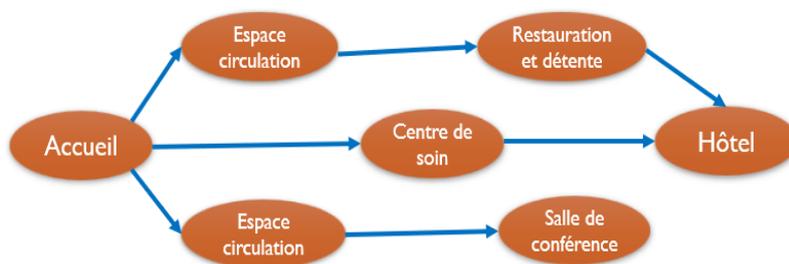


Figure 99 : organigramme spatial des espaces intérieur du complexe

Source : auteur

Figure 100 : plan du complexe thermal

Source :

<https://www.archdaily.com/523257/eskisehir-hotel-and>

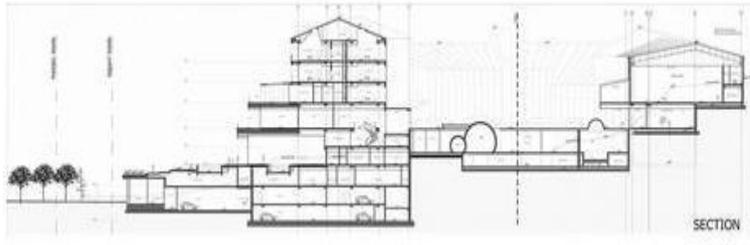


Figure 101 : coupe du complexe

Source : <https://www.archdaily.com/523257/eskisehir-hotel-and>



Figure 102 : plan de SPA

Source : <https://www.archdaily.com/523257/eskisehir-hotel-and>

3.5.1 Les différentes espaces et fonctions du complexe

Espace	fonction	Image
Centre de soin	Soin	
L'hôtel	Hébergements	
Restaurant, espace de détente	Manger ; détente	
-Espace Accueil	Accueillir	
les salles de conférence	Se réunir	
Espace de circulation	Circuler	

Tableau 8 : tableau des différents espaces du complexe thermal

3.6 l'hôtel :

L'hôtel a étagé ci-après la topographie naturelle et tourne autour du spa afin de fournir un accès facile à tous les clients de l'hôtel. Le lieu de mariage est conçu comme une fonction distincte de l'hôte.

L'hôtel avec 107 chambres de luxe thermique, offre 31 unités avec 9 Chambre. Les chambres attirent l'attention avec leur décor moderne et leur grand espace chaque chambre a une vue.

Chaque chambre comporte une salle de bain, une climatisation centrale, un WC... etc.



Figure 103 : plan et intérieur des chambres

3.6.1 Restauration :

Le restaurant de style turc possède 160 places avec une capacité de 170 personnes.

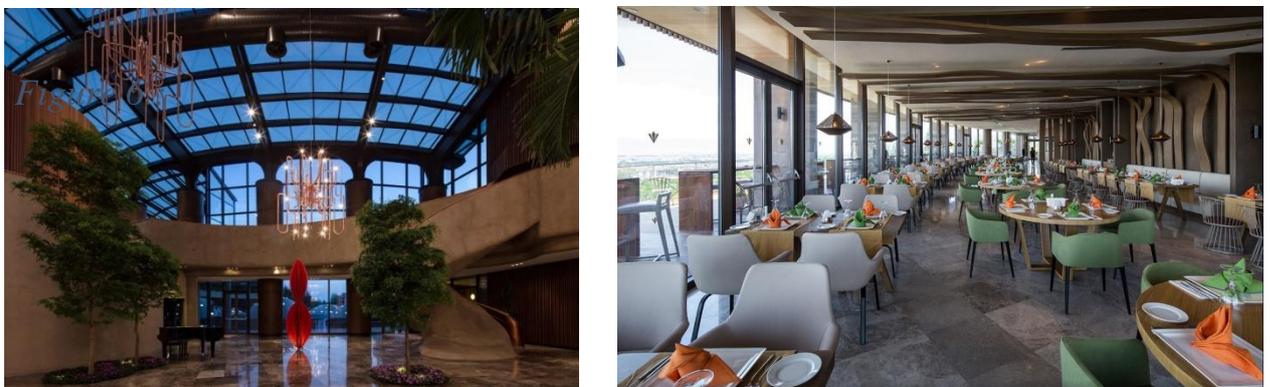


Figure 104 : restaurant de l'hôtel

3.7 Le Centre du Soin :

Des bains turcs séparés pour les hommes et les femmes, sauna, hammam, piscine et des installations de jacuzzi sont disponibles. Massage, la thérapie et la beauté.

Le centre de remise en forme équipé d'appareils de haute technologie. La baignade dans les piscines intérieures et extérieures est de l'eau thermale.

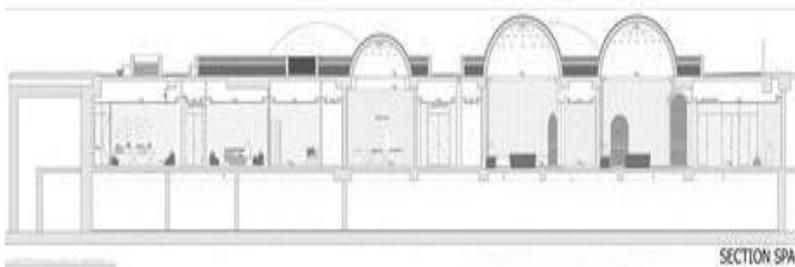


Figure 105 : centre de soin (SPA)

3.8 Techniques utilisées :

Le projet porte une vision de respect l'environnement ou ont formé Le plan du site après un examen minutieux de la position des arbres existants afin de minimiser les dommages au site.

Le projet touche à la conception des aspects durables en faisant usage de l'énergie éolienne et solaire.

L'énergie géothermique ne sert pas uniquement dans les stations, mais aussi pour le chauffage de l'espace pendant les saisons froides, par l'intermédiaire d'un système de pompe à chaleur géothermique.

La propriété englobe l'atténuation concept de déchets fondamental de « Réduire, Réutiliser, Recycler." Tous types de matières recyclables sont collectés dans tout le complexe.



Figure 106 : façade du complexe

4. Analyse Architecturale du Gherkin à Londres

Introduction :

Le Gherkin, officiellement connu sous le nom de 30 St Mary Axe, est un emblème de l'architecture moderne dans le quartier financier de Londres. Conçu par Foster + Partners et achevé en 2003, l'édifice est reconnu pour son design novateur et ses caractéristiques durables. Parmi ces caractéristiques, le système de façade ventilée joue un rôle essentiel dans l'amélioration de l'efficacité énergétique du bâtiment. Cette analyse explore comment la conception et la mise en œuvre des façades ventilées contribuent à la durabilité globale du Gherkin, en mettant l'accent sur leur rôle dans la réduction de la consommation d'énergie et l'amélioration du confort des occupants.

4.1 Fiche technique :

Fiche Technique Architecturale du Gherkin, Londres (30 St Mary Axe)

Informations Générales

- Nom: 30 St Mary Axe (Le Gherkin)
- Localisation: Londres, Royaume-Uni
- Architecte: Foster + Partners (Norman Foster)
- Achèvement: 2003
- Hauteur: 180 mètres
- Étages: 41
- Surface Totale: 47,950 m²



Figure 107 : vue aérienne du projet

4.2 Conception et Matériaux

- Style: High-tech / Déconstructivisme

- Forme : Cylindrique et élancée, optimisée pour réduire les charges de vent.
- Structure: Acier et béton
- Façade : Double peau en verre ventilée, améliorant l'isolation thermique et permettant la ventilation naturelle.

4.3 Efficacité Énergétique

- Ventilation : Système de ventilation naturelle réduisant le besoin en climatisation.
- Éclairage : Maximisation de la lumière naturelle avec un contrôle des gains solaires.
- Consommation Énergétique : 50% inférieure à celle d'une tour de bureaux conventionnelle.

4.3 Usage

- Fonction: Bureaux (occupants' divers)
- Accessibilité : Non accessible au public, sauf pour des événements spécifiques.

4.5 La conception du gherkin :

La forme distinctive du Gherkin n'est pas seulement un choix esthétique mais résulte de stratégies de conception environnementale avancées. La forme du bâtiment—souvent comparée à une balle ou à un concombre—se rétrécit vers le sommet, minimisant la charge du vent et réduisant le besoin de renforcement structurel important. Cette forme aérodynamique contribue également à l'efficacité énergétique du bâtiment en réduisant le besoin de climatisation et en permettant une ventilation naturelle à travers le système de façade.



Figure 108 :la façade du gherkin en

4.6 Façades Ventilées et Performance Thermique :

Le Gherkin utilise une façade à double peau, un système de façade ventilée sophistiqué qui améliore considérablement sa performance thermique. La façade se compose d'une couche extérieure de verre et d'une couche intérieure, avec un espace d'air entre les deux. Cet espace d'air est naturellement ventilé, permettant à l'air de circuler entre les deux couches.

Les principaux avantages de ce système incluent :

- Isolation Thermique : La façade ventilée agit comme un tampon thermique, réduisant le transfert de chaleur entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment. En été, l'espace d'air empêche la chaleur excessive de pénétrer dans le bâtiment, réduisant ainsi le besoin de refroidissement artificiel. En hiver, il agit comme une couche isolante, retenant la chaleur à l'intérieur du bâtiment et minimisant la demande en chauffage (Foster, 2005).
- Ventilation Naturelle : La façade à double peau du Gherkin est conçue pour tirer parti de la ventilation naturelle. Les fenêtres de la façade

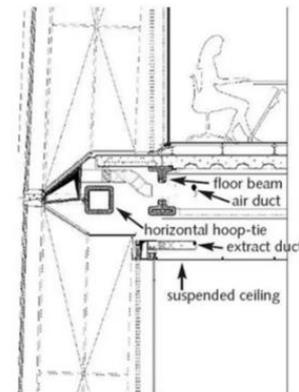


Figure 109 :shema de fonctions de la facade du

peuvent être ouvertes, permettant à l'air frais d'entrer dans le bâtiment et de circuler dans l'espace d'air. Ce design réduit la dépendance du bâtiment aux systèmes de ventilation mécanique, qui sont énergivores (Parker, 2012).

- **Lumière Naturelle et Contrôle du Gain Solaire** : L'utilisation de verre dans la façade permet une pénétration maximale de la lumière du jour, réduisant le besoin d'éclairage artificiel. Cependant, le système à double peau intègre également des dispositifs de protection solaire qui limitent l'exposition directe au soleil pendant les heures de pointe, contrôlant le gain solaire et réduisant les charges de refroidissement (Smith, 2010).

4.7 Résultats en Matière d'Efficacité Énergétique :

L'intégration de la façade ventilée dans la conception du Gherkin contribue à l'efficacité énergétique globale du bâtiment. Selon des études, l'édifice consomme environ 50 % moins d'énergie qu'une tour de bureaux conventionnelle de taille similaire (Foster + Partners, 2003). Cette efficacité est principalement due à la réduction des besoins en chauffage et en refroidissement, car le système de façade ventilée stabilise la température interne du bâtiment tout au long de l'année.

De plus, l'utilisation de la ventilation naturelle non seulement réduit la consommation d'énergie mais améliore également la qualité de l'air intérieur, créant un environnement plus sain pour les occupants. La façade du bâtiment soutient également les systèmes de contrôle climatique automatisés du bâtiment, qui ajustent l'environnement interne en fonction des données en temps réel, optimisant ainsi davantage l'utilisation de l'énergie (Williams, 2014).

Conclusion

Le Gherkin se présente comme un témoignage du potentiel de l'architecture durable dans les environnements urbains. L'utilisation d'un système de façade ventilée est un facteur clé de son efficacité énergétique remarquable,

contribuant à son statut de modèle de conception respectueuse de l'environnement. La façade du bâtiment améliore non seulement la performance thermique et réduit la consommation d'énergie, mais améliore également le confort des occupants, illustrant la synergie entre forme, fonction et durabilité dans l'architecture contemporaine.

Conclusion générale :

La réalisation des complexes thermaux demeure une démarche qui doit assurer le bon fonctionnement entre un ensemble d'édifices. Cependant les agissements sur chaque édifice restent variables selon la fonction et l'activité attribuée à ce dernier et selon les exigences et les besoins des utilisateurs....

L'étude des exemples abordés dans ce chapitre vont nous aider à élaborer notre démarche programmatique pour pouvoir ensuite aborder notre projet qui sera avancé dans le prochain chapitre.

Synthèse des exemples et recommandations du projet :

- D'après l'analyse des exemples thématique qu'on a traités on peut tirer ces points importants afin de les reproduire dans notre conception :
- Le complexe thermal doit situer proche d'une source thermale
- Le projet doit être intégré à l'environnement immédiat.
- Le soin et le bien-être : la détente et loisir ...etc. sont des activités qu'on les trouve dans chaque centre thermal.
- Ce type de projet doit porter des nouvelles technologies pour le respect de la nature et aussi pour assurer le confort aux patients.
- Pour donner une image saine à ce projet : l'implantation doit être assuré dans un milieu calme en pleine de la nature évitons tous types de pollutions.
- Utilisation des matériaux qui peut adopter avec ce type de projet.
- Nous donnons une importance aux coté éclairage et lumière.
- Il est bon d'utiliser l'eau pour donner du dynamisme au projet et l'animer.

- Utiliser la transparence dans la Façade pour connecter et établir une relation entre l'intérieur et l'extérieur.
- Les formes : ondulés et organiques sont à favoriser pour éviter la monotonie de la forme linière.

Chapitre IV projet d'intervention : programmation et analyse de site

1. Analyse de terrain :**1.1 Motivation pour le choix du terrain :**

Le choix du terrain s'appuie sur plusieurs critères déterminants, à savoir :

- L'esthétique du site.
- Sa richesse en eaux thermales thérapeutiques.
- Un environnement paisible, garantissant un repos complet pour les clients.
- L'intégration du site dans le cadre de la Zone d'Expansion Touristique (ZET) prévue pour développer une offre touristique dans la commune de Hammam Debagh.
- L'élévation du terrain par rapport à la ZET, offrant ainsi une vue panoramique avantageuse

1.2 Présentation du site :**1.2.1 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 de la mer Méditerranée, à 150 km de la frontière tunisienne, sur une superficie de 4101 Km².

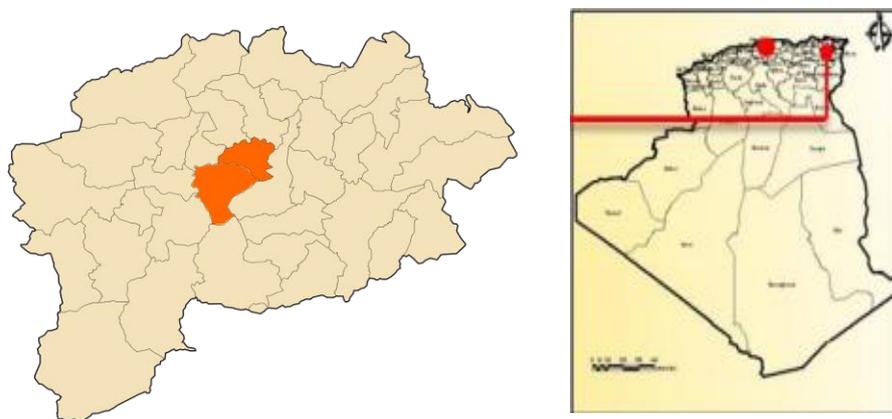


Figure 110 : situation du site a echelle nationale

1.2.2 l'échelle régional :

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), au Nord – Est par El-taref, au Nord-Ouest par Skikda, à l'Ouest par Constantine (46km), au Sud par Oum El-Bouaghi et à l'Est par Souk Ahras.

1.2.3 l'échelle locale :

La commune de Hammam Debagh est située à 17km l'Ouest du chef-lieu de la wilaya de Guelma.

Besoins et exigences des visiteurs et touristes qui fréquent. En fait la ZET occupe une superficie de 57 ha, est situé à une altitude de 330 m.

Elle est délimitée par :

- Au Nord : la commune de Roknia.
- Au Sud : la commune de Houari Boumediene.
- A l'Est : la commune de Medjaz Ammar.
- A l'Ouest : la commune de Bouhamdane.

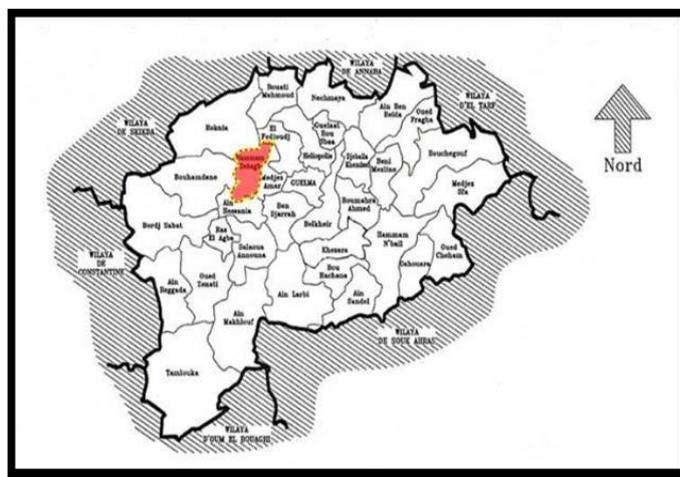


Figure 111 : situation du hammam Debagh a échelle régionale

1.2.4 La Zone d'Expansion Touristique ZET :

Le travail que nous proposons s'inscrit dans le cadre du POS et de la zone d'extension touristique « ZET » première tranche de Hammam Debagh.

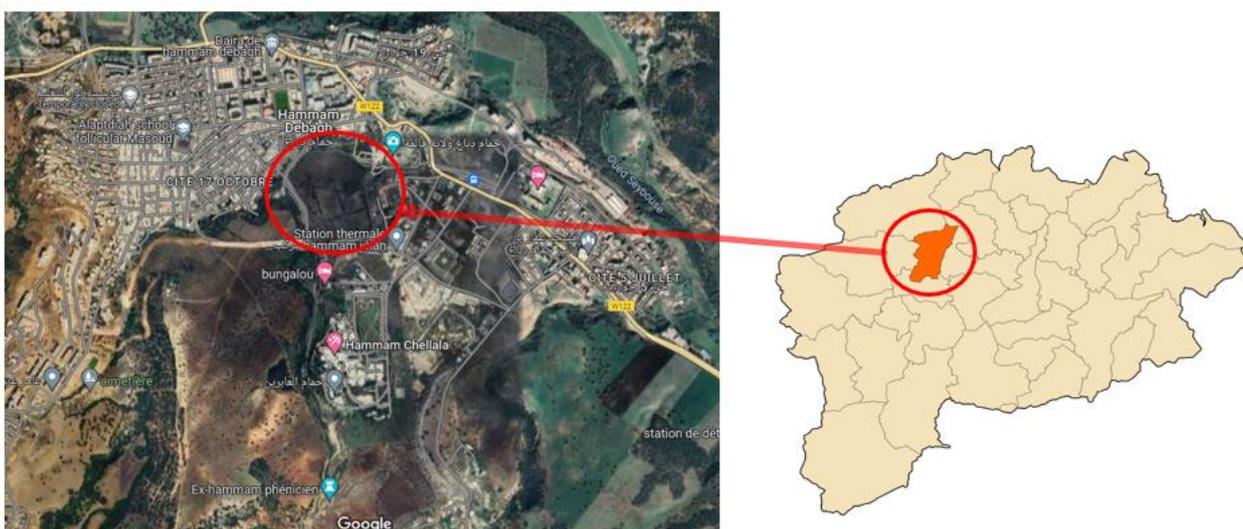
La Zone d'expansion Touristique ZET est un plan de l'occupation du sol, dans le but de créer un centre touristique, autonome et répondant aux différents



Figure 112 : vue aérienne du Z.E.T hammam debagh

1.2.5 Le terrain choisi :

Le terrain analysé est située dans la Z.E.T de Hammam Debagh au centre de la commune de hammam Debagh se situe nord de complexe existant et à l'ouest de chellala (la cascade)



Présentation du site à l'échelle locale

1.3 Le climat :

- La région de hammam debagh est située dans la région de l'Atlas, qui se caractérise par le même climat, c'est-à-dire le climat de l'Atlas tellien qui se caractérise par un hiver froid et pluvieux et un été chaud et sec, nous parlerons de plusieurs facteurs climatiques. La température.
- Le mois le plus chaud de l'année est celui de juillet et Aout avec une température moyenne de 35°c dans les jours et 20°c dans les nuits ; 6°c font du mois de janvier le plus froid de l'année.
- La zone est caractérisée par deux périodes de chaleur : Une période froide de Novembre à Avril, où la température la plus basse dans le mois de Janvier est de 9 moyennes mensuelles.
- La période chaude s'étend de mai à septembre, la température maximale au mois d'août étant de 37 °c .

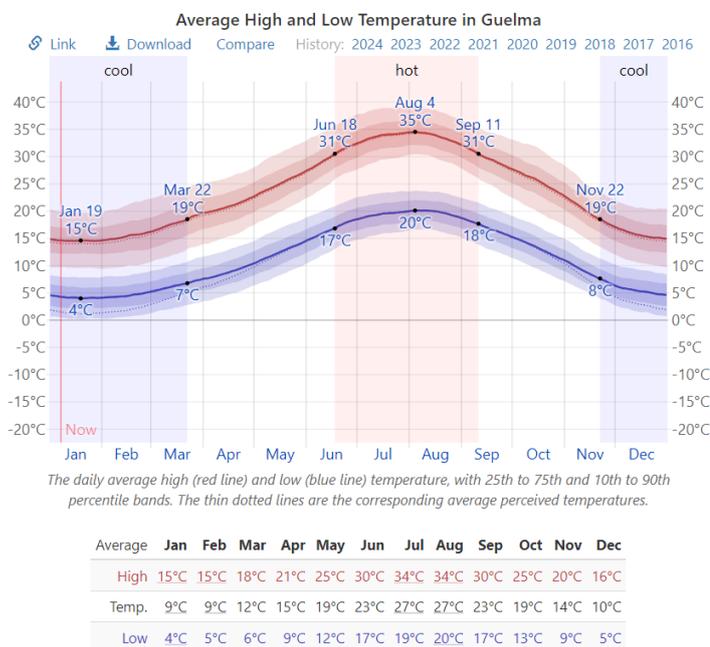


Figure 114 : le diagramme de la température annuel à Hammam Debagh 2023

Source : <https://www.weather-atlas.com/en/algeria/guelma-climate>



Figure 116 : la délimitation du terrain

Source : google earth avec modification personnel

1.4.3 L'accessibilité :

Le Terrain est accessible par 03 voies :

- Une voie secondaire avec un flux moyens.
- Une voie secondaire avec un flux faibles.
- Une voix piétonne.



Figure 117 : l'accessibilité du terrain

Source : google earth avec modification personnel

1.5 Etude topographique :

Le terrain a un moyen de la pente de 6.8 % dans l'axe nord-sud, et un moyen de 1.7 % dans l'axe est- ouest

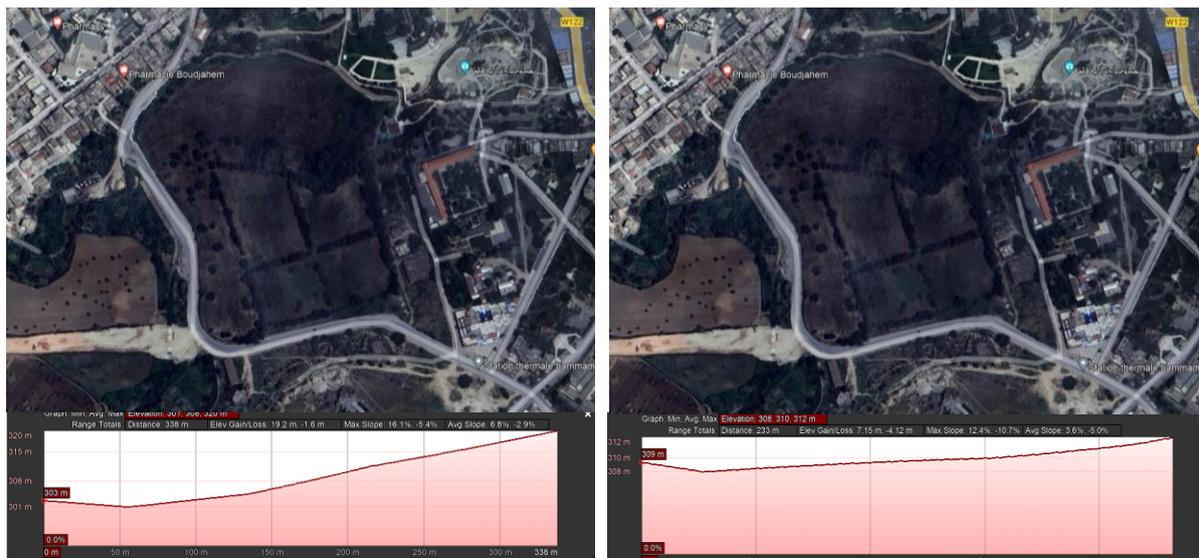


Figure 118 : les coupes topographiques du terrain

1.6 L'enseillement:

Après la vérification que l'on a faite sur l'orientation de notre terrain, on a trouvé qu'il est bien exposé au soleil durant tout l'Année, ainsi que l'absence des obstacles et construction mitoyens qui gênent les gaines solaires et éclairage



Figure 119 : schéma d'enseillement du terrain

1.7 La ventilation :

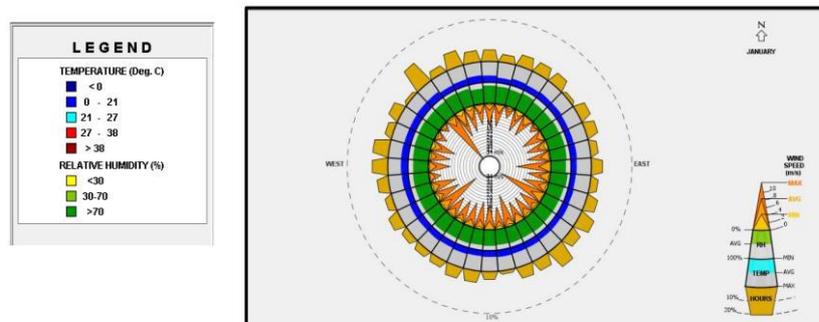


Figure 120 : Rose de vent de la ville de GUELMA

Selon l'étude des vents de la région de hammam Debagh, en remarque qu'Il y a deux types des vents principaux dans deux saisons défirent, le premier d'été qui vienne du côté Sud-Est « sirocco » il caractérise par une température élevée, le deuxième c'est qui vienne du côté Nord-Ouest en hiver

est le plus fréquente, se caractérise par une température moins chaud il est fraîcheur et humide.

1.8 La végétation :

Il existe plusieurs types d'arbres dans le site dont les caractéristiques et l'utilité sont multiples : L'élévation du taux d'humidité. Epuration de l'air. La création d'un microclimat.

On cite : L'olivier. L'eucalyptus et Le cupressus.

La pente est orientée vers le nord-ouest, donc le terrain est exposé aux vents dominants

1.9 La nature de terrain :

Le terrain est un terrain de composition du Sol limoneux-rocheuse qui est généralement considéré comme un excellent type de sol pour la construction donc Elle est favorable à tout type de construction (équipement).



Figure 121 : photo du nature de terrain

Source :

L'analyse des données topographiques, hydrographiques et géologiques indique que le site est généralement adapté à l'urbanisation. Il présente une capacité portante élevée du sol, constitué de marne-calcaire et de calcaire conglomératique albien, ce qui le rend propice à la construction.

Le site abrite divers types d'arbres, offrant plusieurs avantages : augmentation de l'humidité, purification de l'air, valorisation des espaces publics, adaptation aux conditions climatiques et création d'un microclimat.

avec ces caractéristiques de ce terrain nous pouvons réaliser une bonne intégration et conserver l'élément naturel du terrain

Tableau AFOM :

Atouts	faiblesse	Opportunités
<ul style="list-style-type: none"> • Le terrain a une situation stratégique. • Le site est accessible. • Milieu naturel calme (près de la forêt). • Site touristique (La Cascade) qui assure une source thermale proche au site qui nous permet d'exploiter le complexe durant toute l'année. • Le terrain est bien ensoleillé et profite des vents. • Le site est favorable à l'urbanisation. 	<ul style="list-style-type: none"> • Le passage de Chaaba et la ligne électrique moyenne tension dans le site. • la commune souffre d'un manque considérable d'équipement touristique et les infrastructures existantes ne répondant pas à la norme . • - un hébergement et une hôtellerie très insuffisants et de mauvaise qualité • - les structures touristiques ne sont pas en ligne avec les éléments du tourisme moderne. 	<p>Un environnement calme pour assurer un lien de repos pour les clients.</p>

- - le manque de personnel qualifié
- - L'absence de zones commerciales qui donneraient à la commune un caractère touristique

Tableaux 9 : tableau AFOM du terrain

2. Le programme retenu :**2.1 Le programme retenue hôtel**

Espace	Fonction	Surface unit	Surface totale m ²
Accueil	- Le Hall	120	210
	- La réception	20	
	- Salon d'accueil	25	
	- Bagagerie	15	
	- Sanitaire (H/F)	6*5=30	
Administration	- Bureau du directeur	15	155
	- Secrétariat	10	
	- Salle de réunion	50	
	- Bureau de gestion	15	
	- Bureau du comptable	15	
	- Bureau d'archive	20	
	- Sanitaire (H/F)	6*5=30	
Restauration	- Restaurant	200	870
	- Cafétéria	200	
	- Salon de the	150	
	- Cuisine	150	
	- Chambre froide 01	15	
	- Légumerie	20	
	- Bureau	10	
	- Reserve 01	10	
	- Pâtisserie	20	
	- Reserve 02	12	
	- Plonge	12	
	- Poissonnerie	15	

	- Chambre froide 02	15	
	- Vestiaire	15	
	- Garde-manger	10	

Affaires et cultures	- Sanitaire (H/F)	15	1010
	- Bibliothèque	50	
	- Atelier de peinture	50	
	- Atelier de sculpture	50	
	- Salle d'exposition	60	
	- Salle d'informatique	70	
	- Salle pour les Langues	70	
	- Salle de conférence	500	
	- Salle de projection	20	
	- Salle polyvalente	100	
	- Sanitaire (H/F)	40	
Espaces de loisirs	- Salle de jeux	50	170
	- Piscine	60	
	- Terrasse jardin	60	

Commerce	- Librairie	25	210
	- Magasin	25	

	- Magasin de l'artisanat	30	
	- Boutique de souvenirs	25	
	- Vestiaire de nettoyage	15	
	- Bureau d'accueil	20	
	- Salle d'attente	30	
	- Sanitaire des patients	10	
	- Secrétaire	20	
	- Salle de consultation	20	
	- Salle de premier soin	20	
	- Laboratoire	30	
	- La stérilisation	30	
	- Stockage	15	
	- Archive	15	
	- Douche au jet	10	
	- Physiothérapie	24	
Centre de fitness et de bien être	- Sauna	16	292
	- Jacuzzi	16	
	- Piscine chaude	100	
	- Hydromassage	30	
	- Centre de fitness	50	
	- Vestiaire Homme	20	
	- Vestiaire Femme	20	
	- Sanitaire Homme	20	
	- Sanitaire Femme	20	
L'espace sportive	- Vestiaire	20	320
	- Douche	10	

	- Sanitaire	10	
	- Bureau de club sportif	30	
	- Chambre de club sportif	30	
	- Salle de sport	100	
	- Salle de musculation	50	
	- Chambre de stockage	20	
	- Chambre de stockage pour équipement	50	
Hébergement chambres	- Chambres simples Ch un lit + SDB	25	

`Surface Totale hôtel : 4120 m2

Tableaux 10 : tableau du programme retenu de l'hôtel

2.2 Le programme retenu du centre thermal :

Espace	Entité	Surface unitaire	Surface totale m ²
Accueil	- Hall d'accueil	100	220
	- Réception	10	
	- Salle d'attente	50	
	- Commerce spécialisé	30	
	- Sanitaire	2*15=30	
Administration	- Bureau directeur	35	190
	- Bureau de médecin chef	30	
	- Secrétariat	20	
	- Bureau de comptable	25	
	- Bureau du médecin	30	
	- Archive	20	
	- Sanitaire	15*2	
Service de consultation	- Hall	30	240
	- Réception	10	
	- Salle d'attente	25	
	- Infirmerie	20	
	- Rhumatologie	25	
	- Dermatologie	25	
	- Affection respiratoire	25	
	- Local radiologie	20	
	- Laboratoire d'analyses	30	
	- Sanitaire	15*2	

Service de	- Salle de gymnastique	80	380
------------	------------------------	----	-----

kinésithérapie	- Salle de mécanothérapie	100	
	- Piscine de rééducation et acheminement	100	
	- Douche	20	
	- Vestiaire	20	
	- Salle de massage	30	
	- Sanitaire	15*2	
Service Hydrothérapie (Soins Humides)	- Box de bain bouillant	15*4 = 60	400
	- Box de bain caisse	15*4	
	- Box de bain de siège	15*4	
	- Box de douche au jet	15*4	
	- Box de douche au filiforme	15*4	
	- Sauna	20*2	
	- Vestiaires	15*2	
	- Sanitaires	15*2	

Service de Physiothérapie (Soins secs)	- Box d'ultrason	25*2	350
	- Box d'ultraviolet et d'infrarouge	25*2	
	- Box vibromasseur	25*2	
	- Box d'électrothérapie	25*2	
	- Salle de massage	25*4	
	- Douche	15*2	
	- Vestiaire	15*2	
	- Sanitaire	15*2	

Piscines	- Piscine dynamique	100	490
	- Piscine relaxation circulaire	100	
	- Piscine rééducation	100	
	- Piscine de marche	100	
	- Vestiaire	15*4	
	- Douche	15*4	
	- Sanitaire	15*4	
	Locaux techniques	- Dépôt des matériaux	
	- Chaufferie	25	
	- Bassin	100	

Surface Totale hôtel : 2620 m²

Tableau 11 : tableau du programme retenu du centre thermal

Chapitre V

Conceptualisation et simulation

Chapitre V : conceptualisation et simulation

Introduction

Le processus de conception architecturale représente la manifestation de l'imagination et de la créativité. Cette phase peut être considérée comme l'aboutissement des chapitres précédents, intégrant connaissances et réflexions. La conception architecturale est une opération complexe qui repose sur des réflexions rigoureusement étudiées afin de répondre aux contraintes initiales, notamment :

- La mise en œuvre du programme établi.
- Les contraintes inhérentes au site.
- Les exigences thématiques ainsi que les besoins stylistiques et architecturaux du projet.

1 Conception Architecturale

1.1 Approche Conceptuelle

Pour qu'un projet architectural soit couronné de succès, il doit respecter plusieurs concepts fondamentaux :

- **Géométrie** : En tant qu'outil fondamental par lequel l'architecture s'exprime, la géométrie est également un élément essentiel de la projection du design. Elle doit être maîtrisée par l'architecte au cours du processus de conception pour garantir précision et cohérence (Le Corbusier, 1948).
- **Hiérarchisation** : Cela implique la structuration, l'organisation et la mise en ordre des éléments et des fonctions en fonction de leur importance et de leur valeur dans la conception architecturale. Ce principe permet de créer une disposition claire et fonctionnelle (Alexander, 1977).
- **Rythme** : La succession d'un élément après l'autre, ainsi que la corrélation entre ce qui est perçu à l'instant présent et ce qui a été perçu

juste auparavant, constitue l'essence de la sensation rythmique dans le design (Sullivan, 1896).

- **Lisibilité** : Selon Kevin Lynch (1960), la lisibilité fait référence à la clarté de l'environnement bâti. Un paysage urbain bien conçu doit être facilement navigable, offrant des repères visuels clairs permettant aux individus de s'orienter.
- **Transparence** : La transparence est la qualité qui permet à la lumière de traverser les matériaux, révélant ainsi formes et couleurs. Elle joue un rôle essentiel dans l'architecture moderne, notamment pour créer un sentiment d'ouverture et de continuité entre les espaces intérieurs et extérieurs (Rowe & Slutzky, 1963).

En abordant ces principes fondamentaux, le processus de conception architecturale permet de créer des espaces à la fois esthétiquement plaisants et fonctionnellement cohérents, contribuant ainsi de manière significative à l'environnement bâti.

1.2 Genèse et démarche de projet :

Projet proposé : un centre touristique à la Z.E.T hammam Debagh (Guelma) de surface 6840 m² ; Sur un terrain de 6.9 ha de surface.

1.2.1 Les Objectifs :

- Concevoir un centre de remise en forme optimisé pour l'efficacité énergétique.
- Réduire la consommation énergétique du projet grâce à l'intégration d'une façade ventilée.
- Garantir le respect des principes de durabilité et de préservation de l'environnement.

1.2.2 Les principes:

- Assurer la réalisation des objectifs de Haute Qualité Environnementale (HQE), notamment :
 - La préservation et la gestion efficace des ressources naturelles telles que l'énergie, l'eau et les matériaux.
 - L'amélioration de la qualité environnementale locale, en particulier en termes de paysage et de qualité de l'air.
- Intégrer l'utilisation de la façade ventilée pour optimiser les performances thermiques du bâtiment, favorisant une ventilation naturelle tout en réduisant les besoins en climatisation artificielle.
- Minimiser la consommation énergétique globale du bâtiment à travers des stratégies passives et actives, en accord avec les normes environnementales contemporaines.
- Adopter une approche de conception écologique, en privilégiant des principes bioclimatiques et l'utilisation de matériaux écologiques, afin de réduire l'empreinte carbone du projet et promouvoir un environnement bâti durable.

1.2.3 Les axes structurants de projet :

L'analyse du site a permis de matérialiser deux axes structurants principaux :

- **Axe principal (A)** : Cet axe majeur est orienté parallèlement à la voie principale et s'aligne avec les contours du terrain, servant de repère organisationnel fondamental pour la conception du projet.
- **Axe principale (B)** : Cet axe suit la pente naturelle du terrain et joue un rôle clé en intégrant la forme du projet avec des stratégies climatiques, notamment pour optimiser l'exposition solaire et la ventilation naturelle.

Les angles stratégiques du terrain sont exploités afin de mettre en valeur le projet tout en l'orientant de manière optimale vers ces points de vue privilégiés.

L'intersection de ces axes a facilité la projection et l'implantation de la surface bâtie, garantissant une organisation spatiale cohérente et en adéquation avec les contraintes topographiques et climatiques du site.



Figure 122 : les axes structurant du projet

Source : auteur

- A partir de ces caractéristiques, j'ai tracé deux axes de répartition des composantes principale (l'axe SO-NE et l'axe NO-SE), pour mettre en évidence ces vues panoramiques.
- Les deux axes permettent de créer un effet d'ouverture vers la cascade, le foret et les dolmens, ces axes permet aussi l'ouverture vers une autre perspective lointaine qu'elle est le DJEBEL DE DEBAGH.
-

1.2.4 L'accessibilité :

D'après l'analyse de l'accessibilité : trois types d'accès sont proposés pour permettre un fonctionnement rationnel et maîtrisé du projet.

- Accès principale piétonne : orienter vers la voie zone touristique de cascade (ce choix est en fonction des flux et de la centralité souvent existé dans cet endroit) Noeud très important. Angle urbain. Et le point le plus visible.
- Accès principale mécanique : en R.D.C et 1^{er} étage pour les visiteurs est connecté directement au parking public.

Après j'ai proposé un autre acces mécanique secondaire connecté au cours de service

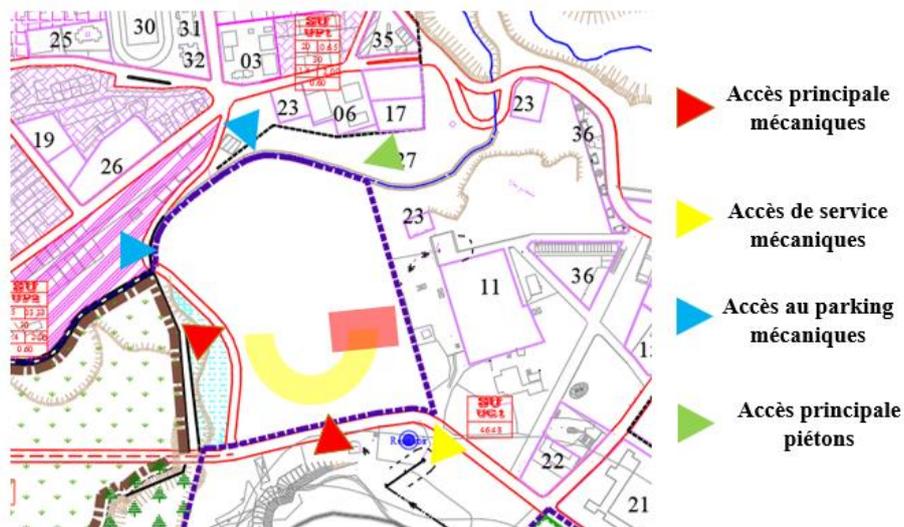


Figure 123 : schéma de l'accessibilité su projet

Source : auteur

1.3 Schéma de principe :

L'organisation du site repose sur une hiérarchisation réfléchie des accès et des fonctions, prenant en compte à la fois les contraintes topographiques et les exigences environnementales.

L'accès principal est situé au sud du terrain, le long de la voie principale qui présente un flux mécanique important. Cette implantation optimise la gestion

des flux et facilite l'arrivée des visiteurs. Un second accès est prévu au niveau du rez-de-chaussée (RDC) au nord, orienté vers la zone touristique et la cascade, renforçant ainsi la connexion entre le projet et les attraits naturels existants.



Figure 124 : schéma de principe

Le projet dans son ensemble est positionné dans la partie sud du site, en raison de la proximité de la route principale, mais aussi en raison de la topographie, qui place cette zone en hauteur. Cette localisation stratégique permet non seulement de conférer au projet une grande visibilité, en en faisant un repère identifiable dans le paysage, mais aussi d'éviter la partie basse du terrain, au nord, où la présence de la chaâba (ravin) expose à des risques d'inondation.

L'hôtel est directement adjacent au centre thermal pour favoriser la proximité entre les deux entités. Cette configuration spatiale minimise les déplacements des résidents, permettant ainsi un accès fluide et rapide aux installations

thermales, renforçant le confort des usagers et l'efficacité fonctionnelle du projet.

Enfin, la place centrale, ainsi que les espaces de loisirs et de détente, sont judicieusement situées dans la partie nord-est du site. Cette disposition crée un lien direct et visuel avec la cascade et la zone touristique avoisinante, intégrant ainsi harmonieusement les espaces publics du projet dans le cadre naturel et culturel environnant. L'orientation et la conception de ces espaces visent à offrir aux visiteurs une expérience immersive, enrichie par la beauté et les atouts du paysage local.

1.4 La genèse de la forme :

- L'inspiration de la forme du projet provient de la courbure à la base d'une goutte d'eau, symbolisant la fluidité et une structure organique.

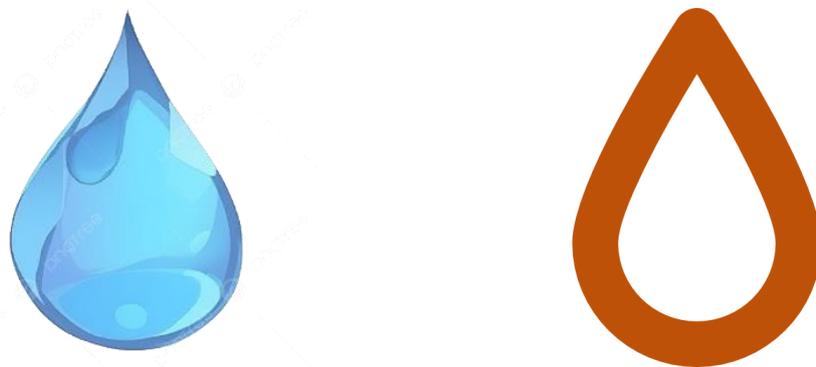


Figure 125 : la forme du goutte d'eau

- La forme principale de l'hôtel est sculptée à travers un processus soustractif, créant une cour centrale qui apporte lumière naturelle, ventilation et un espace commun.

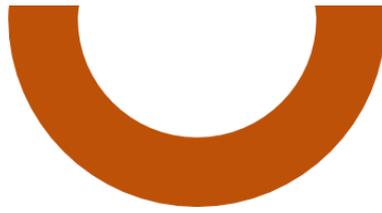


Figure 126 : 1^{ère} étape de la genèse de la forme

- Des formes géométriques supplémentaires sont intégrées pour maximiser l'espace au sol, équilibrant les besoins fonctionnels avec la forme organique initiale.

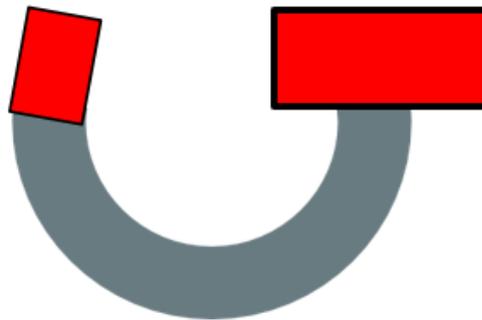


Figure 124 : 2 -ème de la genèse de la forme

- Les points d'entrée clés sont marqués par des articulations subtiles, améliorant l'accessibilité et la clarté visuelle du bâtiment.

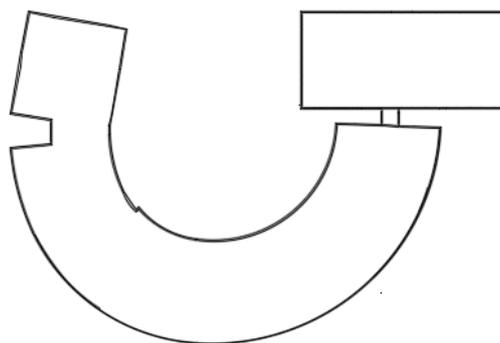


Figure 127 : 2 -ème de la genèse de la forme

- Des terrasses en gradins et des hauteurs de toit variées sont incorporées pour créer des expériences spatiales dynamiques, en référence à la

nature en cascade de l'eau et pour assurer une échelle architecturale humaine.

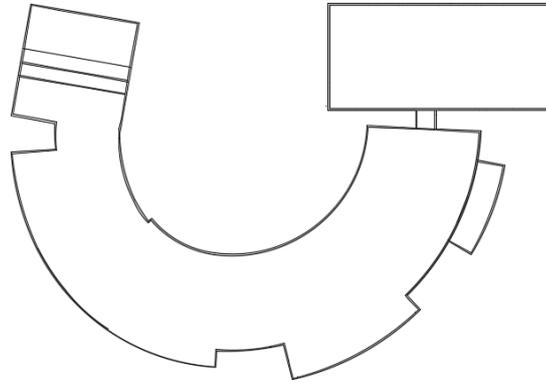


Figure 128 : la forme finale du projet

Figure 6 :



Figure 129 : plan de masse du projet

Conclusion générale

Conclusion générale

Conclusion générale :

En conclusion, l'intégration des façades ventilées dans les centres touristiques, comme à Hammam Debagh, Guelma, se révèle être une stratégie cruciale pour améliorer l'efficacité énergétique et le confort thermique. Cette recherche met en lumière l'importance d'optimiser la performance thermique des infrastructures touristiques, où l'interaction entre les conditions internes et les facteurs climatiques externes influence fortement la consommation énergétique globale. En Algérie, l'efficacité énergétique des bâtiments touristiques est souvent négligée, ce qui entraîne des problèmes de confort thermique et une demande accrue pour le chauffage et le refroidissement.

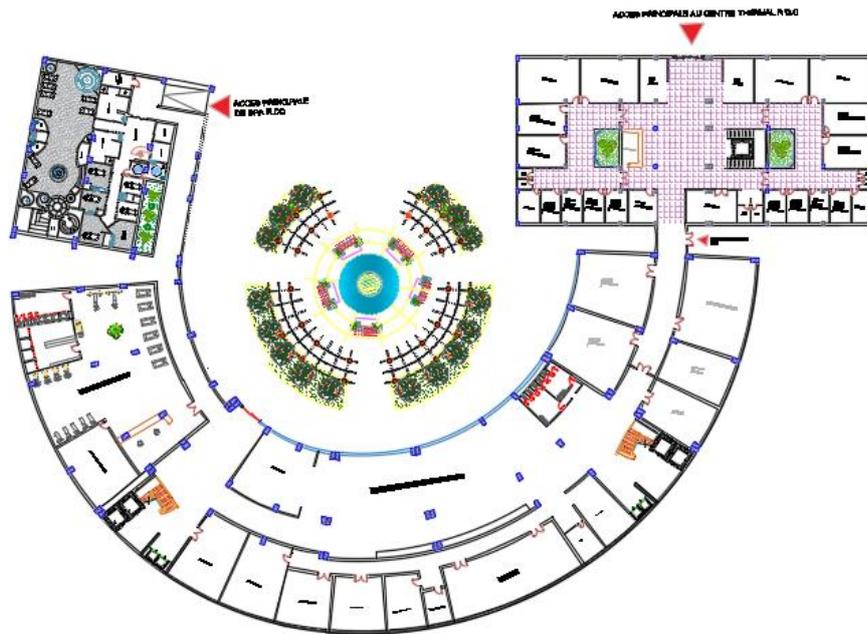
Les résultats de l'étude montrent que le choix des matériaux et des techniques d'enveloppe est essentiel pour réduire la consommation d'énergie, surtout dans le secteur du tourisme. Les façades ventilées, créant une cavité d'air qui régule le transfert de chaleur, offrent une solution efficace pour atteindre le confort thermique et la conservation de l'énergie. En facilitant la ventilation passive et en améliorant l'isolation, ce système réduit le besoin de chauffage et de refroidissement mécanique, entraînant des économies d'énergie substantielles.

Architecturalement, les façades ventilées s'inscrivent dans une démarche de design durable, alliant fonctionnalité, responsabilité écologique et modernité. Elles permettent la création de structures touristiques modernes qui répondent aux besoins des utilisateurs tout en respectant les impératifs environnementaux. Cette étude confirme que les façades ventilées sont une solution efficace pour réduire la consommation d'énergie dans les infrastructures touristiques, tout en minimisant l'empreinte écologique du secteur en Algérie.

Cette approche permet aux pratiques architecturales futures de concilier les exigences des infrastructures modernes avec la nécessité de durabilité,

Conclusion générale

faisant des façades ventilées un élément clé pour le développement d'installations touristiques écoénergétiques et écologiquement responsables.



PLAN R.D.C

- Annexe 01 : Plan R.D.C.



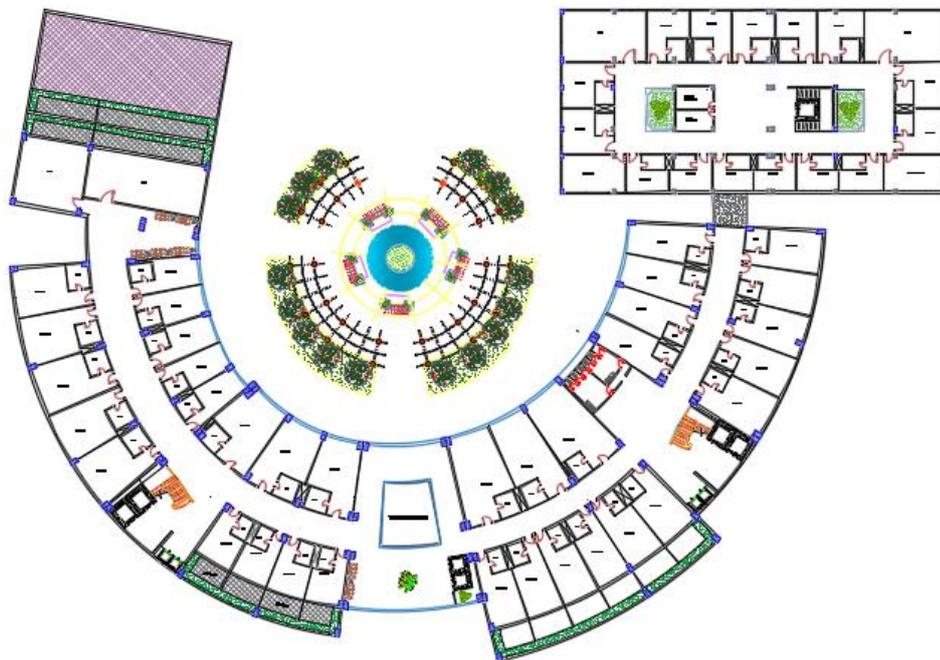
PLAN 1ER ETAGE

- Annexe 02 : Plan 1ère étage.



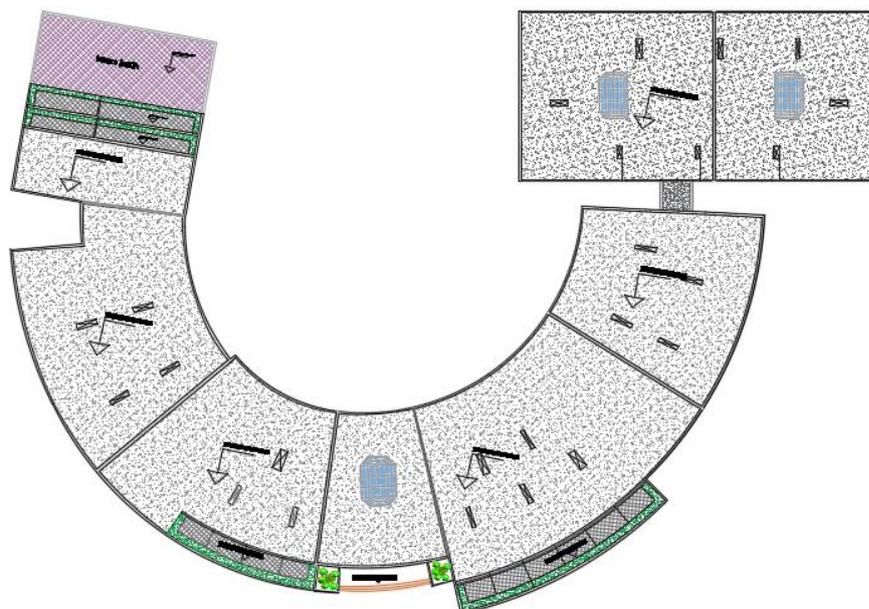
PLAN 2EME ETAGE

- Annexe 03 : Plan 2ème étage.



PLAN 3EME ETAGE

- Annexe 04 : Plan 3ème étage.



PLAN DE TOITURE

- Annexe 05 : Plan de toiture.



PLAN DE MASSE CENTRE TOURISTIQUE
HAMMA DEBAGH

- Annexe 06 : Plan de masse centre touristique Hammam
Debagh.

◆ **Ouvrages:**

- Bouhaleb, M. (2019), L'Algérie et son potentiel touristique : Réalités et perspectives. *Journal of Tourism Research*, 45-58.
- Zhou, X., Yang, J, & Liu, S. (2016), Energy performance assessment of ventilated facades: A case study in a hot-summer and cold-winter climate. *Applied Energy*, 168, 200-211.
- Ferguson, J, Pezzotti, G, & Voudouris, V. (2019). The impact of ventilated facades on indoor environmental quality: A review of the literature. *Sustainable Cities and Society*, 49, 101616.
- UNWTO, (2021). *International Tourism Highlights*. World Tourism Organization.
- OMT, (2003), *Rapport sur le tourisme international*, Organisation Mondiale du Tourisme.
- Henderson, J. C, (2006). Tourism development and politics in the Philippines. *Tourism and Hospitality Planning & Development*, (3), 205-217.
- Dwyer, L, & Forsyth, P. (2006). *International Handbook on the Economics of Tourism*, Edward Elgar Publishing.
- Inskip, E. (1991), *Tourism Planning: An Integrated and Sustainable Development Approach*, Van Nostrand Reinhold.
- Bouhaleb, M. (2019), L'Algérie et son potentiel touristique : Réalités et perspectives. *Journal of Tourism Research*, 45-58.
- Khan, A., Asif, M., & Muneer, T, (2017), Energy-efficient building envelopes: An overview of current research and future trends. *Energy Reports*, 24-34.
- Foster, N, (2005), *Norman Foster: A Global Architecture*. Thames & Hudson.
- Foster, Partners. (2003), *30 St Mary Axe, London*.

bibliographies

- Parker, D, (2012), Sustainable Urban Design: An Environmental Approach. Routledge.
- Smith, A, (2010), High-Tech Architecture: Innovation and Sustainability. Wiley.
- Williams, R, (2014), The Architecture of Energy: Buildings for a Sustainable Future, Phaidon Press.
- Mohamed Amine, Khadraoui & Sriti, Leila. (2017). Etude expérimentale du comportement thermique d'une façade ventilée dans un climat chaud et aride. Revue des Énergies Renouvelables, 626-634.
- Baetens, R., Jelle, B. P, & Gustavsen, A. (2010). Propriétés, exigences et possibilités des fenêtres intelligentes pour le contrôle dynamique de la lumière naturelle et de l'énergie solaire dans les bâtiments : Un état des lieux. Solar Energy Materials and Solar Cells, 94(2), 87-105.
- <https://doi.org/10.1016/j.solmat.2009.08> Agence Internationale de l'Énergie (AIE). (2019). Rapport sur l'état mondial des bâtiments et de la construction 2019, Paris : AIE. Disponible à l'adresse : <https://www.iea.org/reports/global-status-report-for-buildings-and-construction-2019>
- Pérez, G, Rincón, L, Vila, A., González, J. M., & Cabeza, L. F. (2011). Systèmes verticaux végétalisés pour les bâtiments comme systèmes passifs d'économie d'énergie, Applied Energy, 88(12), 4854-4859.

♦ **Thèses et mémoires :**

- Benrabah Basma, l'impact de la façade ventilée sur le confort thermique pour une efficacité énergétique, Université 08 Mai 1945 de Guelma, Algérie, Jun-2023.

bibliographies

- Boughlita Rayane, Benharkat Sarah, L'apport de la façade ventilée dans un complexe touristique écologique à Skikda, Université Constantine 3 Salah Boubnider, Faculté d'architecture et d'urbanisme, Algérie, 2021.
- Maizi Mouhssin, E TOURISME THERMAL A GUELMA UN POTENTIEL A FAIRE VALOIRE CAS DE HAMMAM DEBAGH, Université 8 Mai 1945 de Guelma, Spécialité : Architecture, Algérie, Juillet 2021.

◆ Site Web :

- <https://www.archdaily.com/>.
- <https://www.arch2o.com/>.
- <https://www.sunearthtools.com/>.
- <https://www.designboom.com/>.
- <https://dspace.univ-guelma.dz/jspui/>
- <https://dspace.univ-constantine3.dz/jspui/>.
- <https://di.univ-blida.dz/jspui/>