



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des sciences et de la technologie
Département d'Architecture

MÉMOIRE DE MASTER

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

Présenté et soutenu par :
Bechar Rihem

Le : lundi 03 juillet 2023

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

Le projet : Bibliothèque à Biskra

Jury

Mme.	Boukhabela Moufida	MCA	Université de Biskra	Président
M.	Youcef Kamel	MCA	Université de Biskra	Examineur
M.	Dakhia Azzedine	MCA	Université de Biskra	Rapporteur

Année universitaire : 2022 - 2023

Remerciement

Avant tout je dois évidemment et premièrement remercier Allah Soubhanahou Wa taàlla qui m'a donné tout l'effort et la patience et l'aide pour compléter ce travail

*Je tiens à remercier infiniment mon respectueux Encadreur **Dr DAKHIA Azzedine** pour toutes les orientations importantes et les Conseils précieux qui m'ont aidé à concrétiser mon présent mémoire et projet de fin d'étude*

Je devrais également remercier les respectueux membres de jury qui ont accepté à corriger mon présent mémoire et projet de fin d'étude

Je devrais remercier de tout mon cœur mes chère parents ; ma très chère mère et mon très cher père qui m'ont comblé de toute attention et de tous les moyens morales et matériels durant tout mon parcours universitaire

Ainsi que mon très cher frère et ma très chère sœur que je remercier pour leur encouragement

Qu'Allah Soubhanahou Wa taàla les protéger

Aussi je remercie toutes mes copines surtout : Samah ; Aya ; Nadjla ;Manel et Rayane

Dédicace

Je Dédie ce travail :

À Mes Chères parents

Ma très Chère Mère et Mon très cher Père

À Mon très Cher frère et Ma très chère sœur

Résumé

L'enveloppe architecturale est la partie visible du Bâtiment elle représente aussi la limite entre l'extérieure et l'intérieure du projet et son environnement donc c'est la première image qui nous donnent la première impression par rapport à la conception de chaque bâtisse. Dans un premier lieu l'enveloppe architecturale ne devrait pas être seulement un élément esthétique mais à la fois un élément thermique et climatique qui nous aides d'améliorer la qualité et les ambiances thermiques à l'intérieure de chaque projets surtout dans les régions chaudes et arides qui se caractérisent par un climat fragile avec un taux des températures très élevées surtout dans la saison d'été dont le but de garantir une bonne efficacité énergétique à travers une consommation énergétique réduite

Le but de Notre recherche est de bien comprendre le rôle spécifique de l'enveloppe architecturale avec ses différents types et leurs caractéristiques thermique dans l'amélioration de la performance thermique à l'intérieur du bâtiment pour réduire la consommation énergétique dont le but d'une bonne efficacité énergétique. Qui m'aide dans la conception de mon projet la bibliothèque surtout dans notre contexte d'étude et son climat spécifique Chaud et aride

Notre travail se base sur deux partie majeurs une partie théorique qui se compose d'une recherche bibliographique de l'enveloppe architecturale, le confort thermique et le contexte d'étude le climat au sud algérien et une deuxième partie analytique se compose avec l'analyse des exemples livresques et existants de la bibliothèque avec des synthèse des recommandations plus l'analyse de terrain pour arriver à l'élaboration du programme et des éléments de passages qui m'aide à la conception de mon projet la bibliothèque

Les mots Clés : L'enveloppe architecturale, le confort thermique, climat au sud algérien, l'efficacité énergétique, la bibliothèque.

ملخص

الغلاف المعماري هو الجزء المرئي من المبنى، كما أنه يمثل الحد الفاصل بين المظهر الخارجي والداخلي للمشروع وبيئته، لذا فهو أول صورة تعطينا الانطباع الأول فيما يتعلق بتصميم كل مبنى، يجب ألا يكون الغلاف المعماري عنصرا جماليا فحسب، بل يجب أن يكون عنصرا حراريا ومناخيا يساعدنا على تحسين الجودة والأجواء الحرارية داخل كل مشروع، خاصة في المناطق الساخنة والتي تتميز بمناخ هش. مع معدل درجات حرارة عالية جدا، خاصة في فصل الصيف، والهدف منه ضمان كفاءة طاقة جيدة من خلال تقليل استهلاك الطاقة

الغرض من بحثنا هو فهم الدور المحدد للغلاف المعماري بأنواعه المختلفة وخصائصه الحرارية في تحسين الأداء الحراري داخل المبنى لتقليل استهلاك الطاقة، والغرض منه هو كفاءة الطاقة الجيدة. مما يساعدني في تصميم مشروع المكتبة، خاصة في سياق دراستنا ومناخها الحار والجاف

يعتمد عملنا على جزأين رئيسيين، جزء نظري يتكون من بحث بليوغرافي للغلاف المعماري والراحة الحرارية وسياق دراسة المناخ في جنوب الجزائر وجزء تحليلي يتألف من أمثلة المكتبة مع تجميع التوصيات بالإضافة إلى التحليل الميداني للوصول إلى تطوير البرنامج وعناصر الممرات التي تساعدني في تصميم مشروع المكتبة

الكلمات المفتاحية: الغلاف المعماري، الراحة الحرارية، المناخ في جنوب الجزائر، كفاءة الطاقة، المكتبة.

Table des matières

Chapitre introductif :

1. Introduction :	2
2. Problématique :	2
3. la Question de la recherche :	3
4. hypothèse :.....	3
5. Les objectives de la recherche :	3
6. méthodologie de la recherche :	3
7. structure du mémoire :.....	4

Chapitre 1 : L'enveloppe architecturale.

Introduction.....	6
La définition de l'enveloppe architecturale.....	6
2 .Le développement de la notion l'enveloppe à travers l'histoire.....	6
3. Les types de l'enveloppe architecturale.....	8
3.1 L'enveloppe porteuse.....	8
3.2 L'enveloppe non porteuse.....	8
3.3 L'enveloppe légère.....	8
3.4 L'enveloppe en remplissage maçonné < 15cm d'épaisseur.....	9
4. Classification de l'enveloppe architecturale.....	9
4.1 Selon le Fonctionnement	9
4.1.1 L'enveloppe simple.....	9
4.1.2 L'enveloppe ventilée.....	9
4.2 Selon le matériaux.....	10
4.3 Selon le nombre de Couche.....	12
4.3.1 L'enveloppe monocouche.....	12
4.3.2 L'enveloppe multicouche.....	12
4.4 Selon la forme.....	12
4.4.1 L'enveloppe sculpturale	12
4.4.2 Le pli, le ruban.....	13
4.4.3 La structure En deux dimensions	13
4.4.4 La structure 3d	13
4.4.5 Combinaison Entre structure En deux dimensions et La structure 3d.....	14

4.5 Selon la texture.....	14
4.5.1 Appareillage et crépissage	14
4.5.2 L'enveloppe légère	15
4.5.3 L'enveloppe végétalisée.....	15
4.5.4 L'enveloppe pixélise	16
4.5.5 média enveloppe	16
4.5.6 L'enveloppe médiatique	16
4.6 La couleur de l'enveloppe.....	17
5. Le rôle de l'enveloppe architecturale	17
6. Le comportement thermique de l'enveloppe.....	17
6.2 paramètres liée aux conditions climatiques.....	17
6.2.1 Présentations de modes de transfert de chaleurs.....	17
6.3 Paramètres liée à la conception.....	20
6.3.1 L'implantation (la localisation du bâtiment)	20
6.3.2 L'orientation.....	20
6.3.3 La forme du bâtiment.....	21
6.3.4 La matérialité de l'enveloppe	21
7. Conclusion.....	21

Chapitre 2 : Le Confort Thermique

Introduction.....	23
1. la Définition de la notion confort thermique.....	23
2. Les paramètres affectant le confort thermique.....	23
2.1 Les paramètres physiques (les paramètres objectifs)	23
2.1.1. La température de l'air ambiant.....	23
2.1.3. La vitesse de l'air.....	24
2.1.4. L'humidité relative de l'air.....	24
2.2 Les paramètres liés à l'individu (les paramètres subjectifs)	24
2.2.1. La vêtue.....	24
2.2.2. L'activité métabolique.....	24
2.3 Les Paramètres liés aux gains thermiques internes.....	24
3. Indices pour l'évaluation du confort thermique.....	25
3.1. Les indices PMV et PPD.....	25

3.1.2. Le PMV (Vote Moyen Prévisible)	25
3.1.3. Le PPD (Pourcentage Prévisible D'insatisfaits)	25
3.1.4 La température de l'air ambiant (Ta)	26
3.1.5 La température opérative (Top)	26
4. Déperdition thermique.....	26
4.1 L'enveloppe thermique d'un bâtiment	26
4.2. Déperdition thermique par Les ponts thermiques	28
4.2.2. Les ponts thermiques	28
4.2.1. Les différents ponts thermiques	28
4.2.3. Ponts thermiques les plus courants	29
5. Amélioration de la performance thermique de l'enveloppe	29
6. L'inertie thermique	30
6.1. Les matériaux à une bonne inertie thermique	30
7. Les critères de choix des Enveloppes pour améliorer le confort thermique	32
8. Le verre.....	33
8.1. Les grandes typologies de vitrages.....	33
9. Les outils graphiques d'évaluation du confort thermique	34
9.1. Définition du diagramme bioclimatique.....	34
9.2. Diagramme de Givoni	34
9.3. Tables de Mahoney	34
10 Conclusion.....	35
 <u>Chapitre 3 : le contexte d'étude (le climat au sud Algérien)</u>	
Introduction.....	37
1. Définition de climat.....	37
2. Les éléments de climat.....	38
2.1. La température de l'aire.....	38
2.2. L'ensoleillement	38
2.3. Précipitation.....	38
2.4. Le vent.....	38
2.5. L'humidité de l'aire.....	38
3. Une classification de climat pour la conception architecturale	39
4. Le climat en Algérie.....	39

5. Le climat au sud Algérien	40
6. Les caractéristiques de climat au sud algérien	40
6.1. La température	40
6.2. Les précipitations	40
6.3. Le vents	40
6.4. Radiation Solaire	40
7. Stratégies Conceptuelle et Techniques de régulation thermique dans un climat Chaud et sec	
8. Matériaux pour l'architecture dans les climats secs	41
9. Conclusion	41

Chapitre 4 : Analyse des Exemples et Analyse de terrain

1. La Définition de la bibliothèque	43
1.1. Les Types de la bibliothèque	43
2. Analyse des Exemples existants et livresques	44
3. le programme	48
4. Analyse de terrain	49
5. les éléments de passages	54

Chapitre 5 : Cas d'étude

1. présentation de la ville de Biskra	56
1.1. La situation géographique de la ville de Biskra	56
1.2. Le climat	57
1.2.1. Les données métrologiques de la ville de Biskra	57
2. L'idée conceptuelle	58
3. Conclusion générale	67
4. Bibliographie	68
Annexe.....	70

Listes des Figures :

Chapitre 1 :

FIGURE 1.1 : L'ENVELOPPE PORTEUSE PROJET IMMEUBLE DES BUREAU A DUBAÏ

FIGURE 1.2 : L'ENVELOPPE PORTEUSE

FIGURE 1.3 : PROJET HOTEL L'ARCHITECT ZAHA HADID A DUBAÏ

FIGURE 1.4 : PROJET HOTEL L'ARCHITECT ZAHA HADID À DUBAÏ

FIGURE 1.5 : MAÇONNE < 15CM D'ÉPAISSEUR

FIGURE 1.6 : L'ENVELOPPE EN REMPLISSAGE MAÇONNE

FIGURE 1.7 : LA Médiathèque de Sendai 2001 AU NORD DE JAPON DE L'ARCHITECTE TOYO ITO

FIGURE 1.8 : DETAIL CONSTRUCTIVE

FIGURE 1.8 : L'ENVELOPPE MULTICOUCHE

FIGURE 1.9 : LIBERAL ART END SCIENCE DOHA QATAR

FIGURE 1.10 : MUSEE GUGGENHEIM L'ARCHITECT FRANC GHERY

FIGURE 1.11 : PROJET FUTURE MUSE A DUBAÏ

FIGURE 1.12 : PROJET L'ARCHITECTE FRANC GHERY

FIGURE 1.13 : L'ENVELOPPE EN PLI PROJET HOTEL AU NORD DE L'ESPAGNE

FIGURE 1.14 : CENTRE 2-HEYDAR-ALIYEV A BAKOU-AZERBAÏDJAN -2012

FIGURE 1.15 : LA STRUCTURE EN DEUX DIMENSIONS ZAHA HADID

FIGURE 1.16 : PROJET CENTRE DE RECHERCHE L'ARCHITECTE ZAHA HADID A RIYAD ARABIE SAOUDITE

FIGURE 1.17 : PROJET CENTRE DE RECHERCHE L'ARCHITECTE ZAHA HADID A RIYAD ARABIE SAOUDITE

FIGURE 1.18 : SUNRISE TOWER A KUALA LUMPUR

FIGURE 1.19 : PROJET HOTEL DE TOWER DE L'ARCHITECTE ZAHA HADID

FIGURE 1.20 : APPAREILLAGE EN BRIQUE

FIGURE 1.21 : TECHNIQUE DE CREPISSAGE

FIGURE 1.22 : L'ENVELOPPE LEGERE EN VERRE

FIGURE 1.23 : L'ENVELOPPE VEGETALISE A DUBAÏ

FIGURE 1.24 : L'ENVELOPPE PIXELISE

FIGURE 1.25 : PROJET TORRE AGBAR ET GLORIES L'ARCHITECTE JAN NOUVEL

FIGURE 1.26 : MEDIA ENVELOPPE

FIGURE 1.27 : MEDIA ENVELOPPE

FIGURE 1.28 : L'ENVELOPPE MEDIATIQUE

FIGURE 1.29 : SANTIAGO CALATRAVA L'HEMISPHERIQUE DE LA CITE DES ARTS ET DES SCIENCES

FIGURE 1.30 : LA COULEUR CLAIRE DANS L'ENVELOPPE

FIGURE 1.31 : LES COULEURS SOMBRE DANS L'ENVELOPPE

FIGURE 1.32 : LA CONDUCTION

FIGURE 1.33 : LA CONVECTION

FIGURE 1.35 : L'IMPLANTATION

FIGURE 1.36 : L'ORIENTATION

Chapitre 2 :

FIGURE 2.1 : LA TEMPERATURE DE L'AIR (T_a) ET LA TEMPERATURE MOYENNE RADIANTE (T_r)

FIGURE 2.2 : LES INDICES PMV ET PPD

FIGURE 2.3 : DEPERDITIONS THERMIQUES D'UN BATIMENT.

FIGURE 2.4 : DISTRIBUTIONS DES TEMPERATURES AU NIVEAU D'UN PONT THERMIQUE

FIGURE 2.5 : JONCTION PLANCHER BAS/MUR EXTERIEUR

FIGURE 2.6 : JONCTION PLANCHER INTERMEDIAIRE/MUR EXTERIEUR

FIGURE 2.7 : JONCTION PLANCHER HAUT/MUR EXTERIEUR

FIGURE 2.8 : JONCTION PLANCHER-BALCON

FIGURE 2.9 : PONT THERMIQUE JONCTION MUR DE REFEND-MUR EXTERIEUR

FIGURE 2.10 : LE BETON

FIGURE 2.11 : LA BRIQUE

FIGURE 2.12 : LA PIERRE

FIGURE 2.13 : LE METAL DANS L'ENVELOPPE

FIGURE 2.13 : L'ALUMINIUM DANS L'ENVELOPPE

Figure 2.14 : LE DIAGRAMME BIOCLIMATIQUE

FIGURE 2.15 : LES TABLES DE MAHONEY

Chapitre 3 :

Figure 3.1 : CARTE SIMPLIFIE LES CLIMATS MONDIAUX

FIGURE 3.2 : LES ZONES CLIMATIQUES EN ALGERIE

Chapitre 4 :

Figure4.1 : LA BIBLIOTHEQUE DE SEATTLE

Figure4.2 : LA BIBLIOTHEQUE NATIONALE

Figure4.3 : la bibliothèque universitaire

Figure4.4 : la bibliothèque scolaire

Figure4.5 : la bibliothèque publique États-Unis

Figure4.5 : la bibliothèque publique États-Unis

Chapitre 5 :

Figure 5.1 : LA CARTE GEOGRAPHIQUE DE L'ALGERIE

Figure 5.2 : LA CARTE GEOGRAPHIQUE DE LA VILLE DE BISKRA

Figure 5.3 : LES DONNEES METEOROLOGIQUES DE LA VILLE DE BISKRA

Figure 5.4 : LE DIAGRAMME CLIMATIQUE DE LA VILLE DE BISKRA

Liste Des Tableaux :

Chapitre 1 :

TABLEAU 1.1 : LES DIFFERENTS MATERIAUX UTILISES POUR L'ENVELOPPE ARCHITECTURALE

TABLEAU 1.2 : LES PARAMETRES LIEE AUX CONDITIONS CLIMATIQUES

Tableau 1.3 : les critères des orientations

TABLEAU 1.4 : LES PROPRIETES THERMO PHYSIQUES DES MATERIAUX DE CONSTRUCTION

Chapitre 2 :

TABLEAU 2.1 : LES DIFFERENTS CRITERES DES ENVELOPPES POUR AMELIORER LE CONFORT THERMIQUE

TABLEAU 2.2 : LES TYPES DE VITRAGES ET LEURS AVANTAGES

Chapitre 3 :

TABLEAU 3.1 : CLASSIFICATION DU CLIMAT

Chapitre : introductif

Chapitre : introductif

1. Introduction :

L'architecture avant tout c'est l'art de construire, elle commence par une idée de l'imagination de l'architecte et comment il peut la réaliser en réalité. Avec ses contraintes (climatiques environnementales topographique fonctionnelles ...etc.) pour finalement arriver de répondre à des besoins humains liées à le confort de l'homme durant l'année. Car l'homme depuis sa naissance a toujours dans un état de recherche d'un abri qui va le préserver des aléas de l'extérieur. Et par l'évolution de l'architecture d'aujourd'hui et le commencement d'apparition des nouveaux styles architecturaux et de nouvelles techniques architecturales et environnementales comme l'enveloppe architecturale qui va aider l'architecte de concevoir des bâtiments avec des hautes qualités environnementales qui réponds au besoins de l'homme par rapport à leurs confort et leur satisfaction à l'intérieur du bâtiment .

2. Problématique :

En Algérie on remarque qu'il y a une grande évolution par rapport à l'architecture et les techniques architecturales qui on peut l'utiliser pour concevoir et réaliser des projets succès au niveau fonctionnel esthétique et environnementale et de cette part on peut considérer que l'enveloppe architecturale est parmi ces techniques et cette évolution au niveau de l'architecture algérienne.

D'autre part, l'enveloppe architecturale en architecture ne devrait pas être seulement un élément esthétique mais aussi il peut être au même temps un élément environnemental et thermique qui répond au besoin climatique des usagers à la fonction du climat par ses différents types qui sont variées selon leurs caractéristiques formelle structurelle et matérielle ou le bon choix parmi ses plusieurs types est recommandé pour arriver à créer un microclimat spécifique surtout dans les zones sud qui sont des régions caractérisées par son climat fragile chaud et aride ou ils sont obligées d'utiliser des systèmes du refroidissement a une grande consommation énergétique et économique comme les climatiseurs et les ventilateurs dont le but de créer un confort thermique à l'intérieur du bâtiment dont ils ont toujours besoins d'une protection efficace durable qui va réaliser une régulation thermique satisfaisante avec une consommation énergétique réduite qui va être au même temps une solution économique efficace , pour arriver à concevoir un bâtiment avec des hautes qualités environnementales.

- Comment on peut réaliser un confort thermique dans les bâtiments au sud algérien à travers le bon choix de type de l'enveloppe architecturale ?
- Quelle sont les caractéristiques thermiques de l'enveloppe architecturale qui va nous permettre une satisfaction thermique à l'intérieur du bâtiment ?
- Comment l'enveloppe architecturale joue le rôle d'un élément de régulation thermique à l'intérieur du bâtiment au sud algérien ?

3. La Question de la recherche :

- Comment on peut créer le confort thermique dans les bâtiments du sud algérien par l'utilisation de l'enveloppe architecturale ?

4. Hypothèse :

- le bon choix de type d'enveloppe architecturale par rapport à leurs matériaux de constructions leurs fonctionnements et leur forme peut aider à réaliser la régulation thermique dans les bâtiments du sud algérien.

5. Les objectifs de la recherche :

- Le but de cette recherche est de bien choisir le meilleur type d'enveloppe architecturale qui va nous donner une satisfaction du confort thermique dans les bâtiments au sud algérien.
- De connaître les différentes caractéristiques de l'enveloppe architecturale à travers lesquels l'enveloppe joue le rôle d'un élément de régulation thermique à l'intérieur des bâtiments au sud algérien.

6. Méthodologie de la recherche :

- Partie 1 :

Elle représente une recherche bibliographique sur les trois concepts majeurs de notre étude : L'enveloppe architecturale ; le confort thermique et notre contexte d'étude (Le climat au sud algérien)

- Partie 2 :

Elle se divise en deux volé :

Le premier volé :

Il se base sur les analyses des exemples des bibliothèques livresques et existantes plus l'analyse de terrain pour élaborer le programme et obtenir les éléments de passages qui vont nous aider dans la conception du notre projet.

Le deuxième volé :

Il représente notre cas d'étude la ville de Biskra et l'évolution de l'idée conceptuelle de notre projet.

7. Structure du mémoire :

Chapitre introductif

1. Introduction
2. Problématique
3. la Question de la recherche
4. hypothèse
5. Les objectifs de la recherche
6. méthodologie de la recherche
7. structure du mémoire

Chapitre 1 : L'enveloppe architecturale

- Introduction**
1. La définition de l'enveloppe architecturale
 2. Le développement de la notion l'enveloppe à travers l'histoire
 3. Les types de l'enveloppe architecturale
 4. Classification de l'enveloppe architecturale
 5. Le rôle de l'enveloppe architecturale
 6. Le comportement thermique de l'enveloppe
 7. Conclusion

Chapitre 2 : le confort thermique

- Introduction**
1. la Définition de la notion confort thermique
 2. Les paramètres affectant le confort thermique
 3. Indices pour l'évaluation du confort thermique
 4. Déperdition thermique
 5. Amélioration de la performance thermique de l'enveloppe
 6. L'inertie thermique
 7. Les critères de choix des Enveloppes pour améliorer le confort thermique
 8. Le verre
 9. Les outils graphiques d'évaluation du confort thermique
 10. Conclusion

Chapitre 3 : le contexte d'étude (le climat au sud Algérien)

- Introduction**
1. la Définition de climat
 2. Les éléments de climat
 3. Une classification de climat pour la conception architecturale
 4. Le climat en Algérie
 5. Le climat au sud Algérien
 6. Les caractéristiques de climat au sud algérien
 7. Stratégies Conceptuelle et Techniques de régulation thermique dans un climat Chaud et sec
 8. Matériaux pour l'architecture dans les climats secs
 9. Conclusion

Chapitre 4 : Analyse des exemples et Analyse de terrain

1. La Définition de la bibliothèque
2. Analyse des exemples existants et livresques
3. Le programme
4. Analyse de terrain
5. les éléments de passages

Chapitre 5 : Cas d'étude

1. présentation de la ville de Biskra
2. L'idée conceptuelle
3. Conclusion générale
4. Bibliographie

Chapitre 1 : L'enveloppe architecturale

Chapitre 1 : L'enveloppe architecturale

Introduction :

Depuis la naissance de l'humanité, l'homme a toujours essayé de se protéger des aléas du climat (surchauffe d'été, les vents, les pluies... etc.) afin de créer des conditions favorables pour sa vie. En l'absence des sources d'énergie fossile, il était obligé de construire un habitat qui offre le confort durant toute l'année. « Le climat a toujours joué un rôle déterminant dans la forme bâti » (Liébard, A. et de Herde, A. 2005).¹

1. La définition de l'enveloppe architecturale :

- "C'est une sorte de peau séparant l'extérieur de l'intérieur d'un bâtiment" (Bermstein, D. et al 1997).

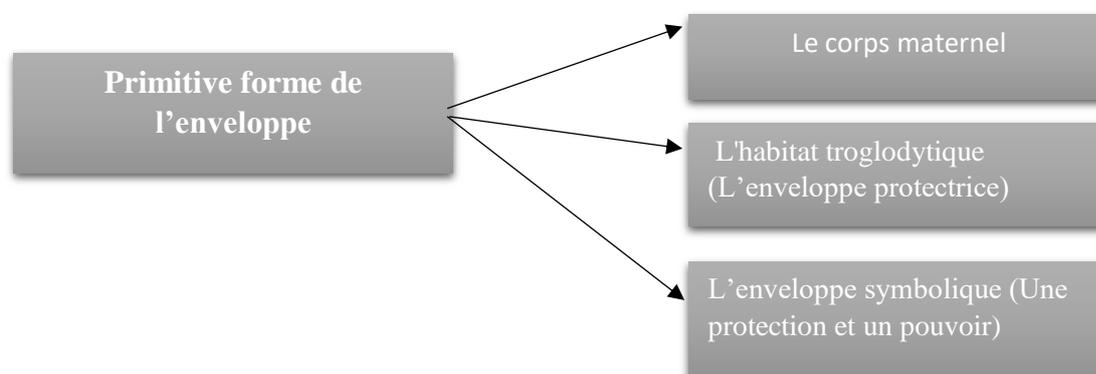
- L'enveloppe exprime l'apparence d'un ouvrage et communique avec son environnement. Elle filtre et organise les sons, la lumière et les couleurs, l'ensoleillement et l'ombre, les vues et le chaud et le froid. (Bermstein, D. et al 1997).

* **Pour l'architecte**, l'enveloppe est une surface de contact entre le bâtiment et la ville. (Guignard, S. 2010).

* **Pour l'occupant**, les parois de l'enveloppe qui l'entourent sont des éléments du confort thermique et visuel et constituent un facteur d'esthétique de son bâtiment. (Guignard, S. 2010).²

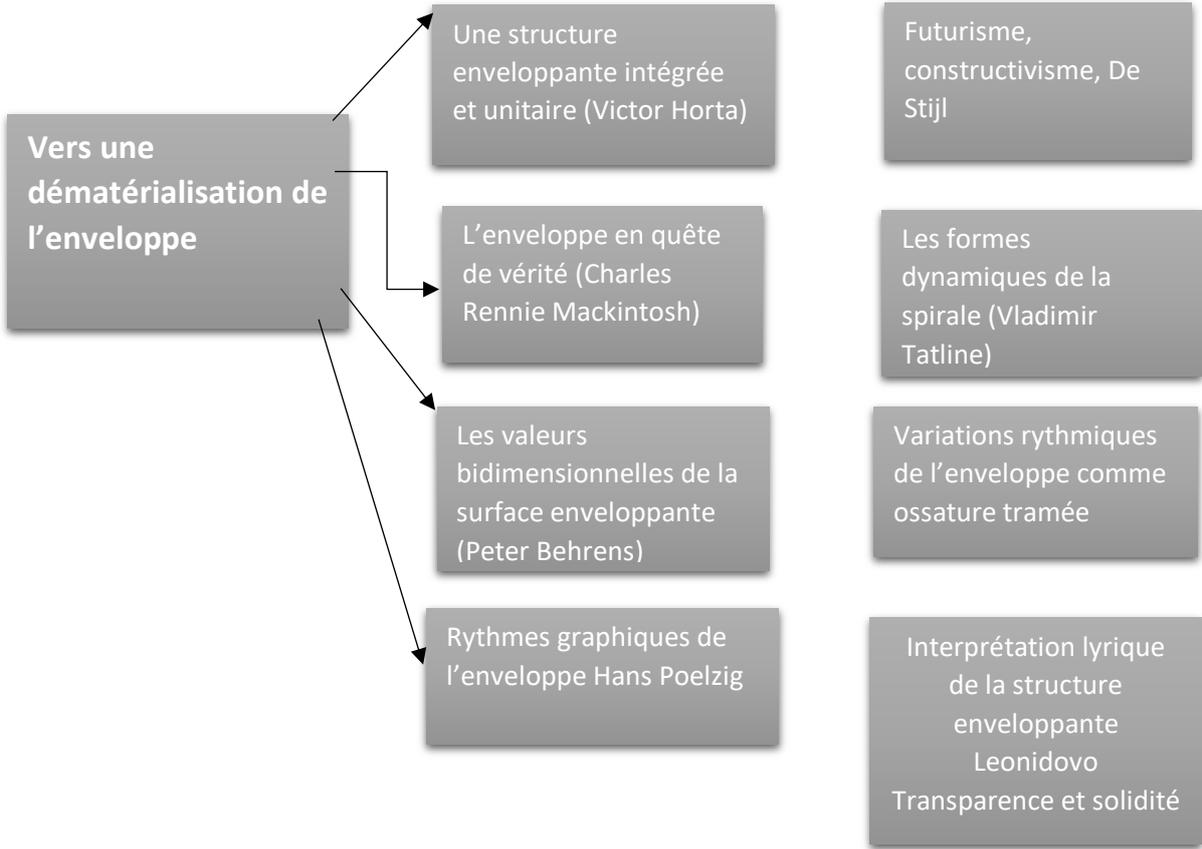
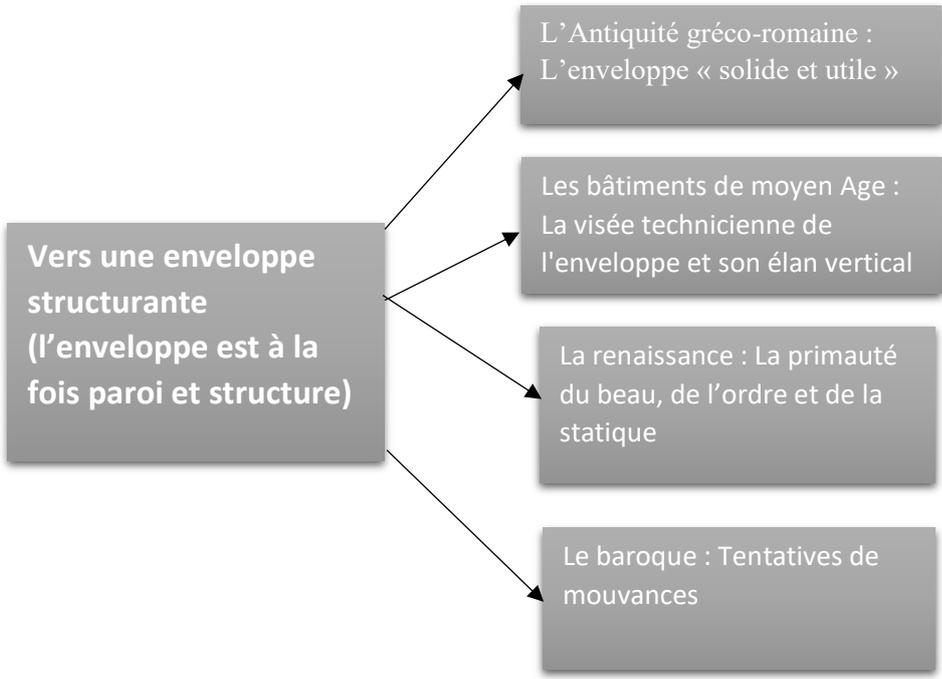
2. Le développement de la notion l'enveloppe à travers l'histoire :

Dans le contexte historique, la notion archaïque de protection et de mise à l'abri de personnes et de biens ne constitue pourtant que l'un des aspects ayant marqué l'évolution de l'enveloppe de bâtiment.



1 MME FERRADJI KENZA. MAGISTER. ÉVALUATION DES PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES ET DU CONFORT THERMIQUE DANS L'HABITAT : CAS DES LOGEMENTS HPE DE L'OPGI DE BLIDA. UNIVERSITE MOHAMED KHIDER – BISKRA. PAGE 1

2 MME FERRADJI KENZA. MAGISTER. ÉVALUATION DES PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES ET DU CONFORT THERMIQUE DANS L'HABITAT : CAS DES LOGEMENTS HPE DE L'OPGI DE BLIDA. UNIVERSITE MOHAMED KHIDER – BISKRA. PAGE 35



3. Les types de l'enveloppe architecturale :

Selon CERTU, on distingue deux types de l'enveloppe architecturale varient selon leur rôle et leur matérialité :

3.1 L'enveloppe porteuse :

Elle est dite enveloppe porteuse étant donné qu'elle supporte le plancher et la charpente, elle est essentiellement constituée de béton armé avec une grande épaisseur. (CERTU, 2003).³



FIGURE 1.1 : L'ENVELOPPE PORTEUSE PROJET IMMEUBLE DES BUREAU A DUBAÏ

SOURCE : GOOGLE IMAGE

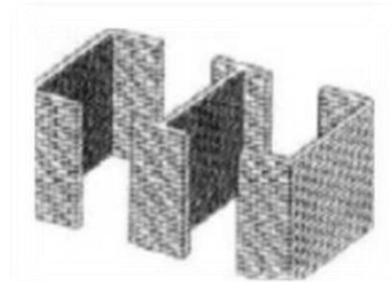


FIGURE 1.2 : L'ENVELOPPE PORTEUSE

SOURCE : GOOGLE IMAGE

3.2 L'enveloppe non porteuse :

Par définition elle est l'antagoniste de l'enveloppe porteuse, car elle ne participe pas à la stabilité de la construction. Selon (CERTU, 2003)

- On peut distinguer deux types d'enveloppes non porteuses : **l'enveloppe légère** et **l'enveloppe maçonnée (<15cm d'épaisseur)**

3.3 L'enveloppe légère :

Elle peut être constituée de plusieurs parois ; étant donné la solidité de l'ossature ; les murs panneaux représentent l'enveloppe architecturale de l'enveloppe légère. (CERTU, 2003)⁴



FIGURE 1.3 : PROJET HOTEL L'ARCHITECT ZAHA HADID A DUBAÏ

SOURCE : GOOGLE IMAGE



FIGURE 1.4 : PROJET HOTEL L'ARCHITECT ZAHA HADID À DUBAÏ

SOURCE : GOOGLE IMAGE*

3 GUERRAM , GH ET LOUAFI ,J. MASTER. L'IMPACT DE L'ENVELOPPE EXTERIEURE DE BATIMENT TERTIAIRE SURE LE CONFORTE THERMIQUE. UNIVERSITE LARBI BEN M'HIDI – OEB.

4 GUERRAM , GH ET LOUAFI ,J. MASTER. L'IMPACT DE L'ENVELOPPE EXTERIEURE DE BATIMENT TERTIAIRE SURE LE CONFORTE THERMIQUE. UNIVERSITE LARBI BEN M'HIDI – OEB .

3.4 L'enveloppe en remplissage maçonné < 15cm d'épaisseur :

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



FIGURE 1.5 : MAÇONNE < 15CM D'ÉPAISSEUR
SOURCE : GOOGLE IMAGE

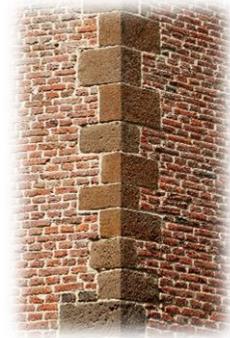


FIGURE 1.6 : L'ENVELOPPE EN REMPLISSAGE MAÇONNE
SOURCE : <https://fr.wikipedia.org>

4. Classification des enveloppes :

4.1. Selon le principe de fonctionnement :

On distingue deux types :

4.1.1 L'enveloppe simple : est une enveloppe qui sert à enclore un espace et le protéger contre les influences extérieures qui sont les vents, la pluie, la neige, les rayons solaires et le bruit.⁵

4.1.2 L'enveloppe ventilée :

Une enveloppe avec des ouvertures et des joints de revêtement extérieurs ouverts pour empêcher la surchauffe et/ou la condensation de la paroi et de la couche isolante grâce à la ventilation où l'air circulant entre l'isolation et le revêtement⁶



FIGURE 1.7 : LA Médiathèque de Sendai (2001)



FIGURE 1.8 : DETAIL CONSTRUCTIVE

AU NORD DE JAPON DE L'ARCHITECTE TOYO ITO

SOURCE: TOYO-ITO SENDAI. COMPRESSED. PDF

5 MEHIRA CHAYMA.MASTER.INFLUENCE DE L'ENVELOPPE ARCHITECTURALE SUR LA PERFORMANCE ÉNERGETIQUE DES BATIMENTS
PROJET : CENTRE MULTIFONCTIONNEL A HAMMAM DBEGH GUELMA (DANS LA ZONE D'EXPANSION TOURISTIQUE).UNIVERSITE 08 MAI 1945
DE GUELMA

6 MEHIRA CHAYMA.MASTER.INFLUENCE DE L'ENVELOPPE ARCHITECTURALE SUR LA PERFORMANCE ÉNERGETIQUE DES BATIMENTS
PROJET : CENTRE MULTIFONCTIONNEL A HAMMAM DBEGH GUELMA (DANS LA ZONE D'EXPANSION TOURISTIQUE).UNIVERSITE 08 MAI 1945 DE
GUELMA

4.2 Selon les matériaux utilisés :

- Les types d'enveloppes selon les matériaux utilisés sont :

Le Nom d'enveloppe	La Figure
Enveloppe en brique	 <p data-bbox="986 663 1214 685">PDF ET CONSTRUCTION</p>
Enveloppe en Béton	
Enveloppe en Bois	 <p data-bbox="1007 1261 1190 1283">www.idmaison.com</p>
Enveloppe métallique	 <p data-bbox="903 1552 1299 1574">FAÇADE METALLIQUE -METAL DEPLOYE</p>
Enveloppe en verre	 <p data-bbox="863 1848 1337 1888">UNE BONNE ISOLATION DE L'ENVELOPPE POUR UN BATIMENT SAIN</p>

<p>Enveloppe en textile</p>	 <p>ENVELOPPE TEXTILE – TOIT ET MURS LATÉRAUX</p>
<p>Enveloppe en plastique</p>	 <p>PLASTIQUES ET BÂTIMENT, L'INCARNATION DE LA HAUTE TECHNOLOGIE - PLASTICS LE MEG</p>
<p>Enveloppe végétalisée</p>	 <p>CARRE ÉPHEMERE : L'INTEGRATION DE VEGETALE EN ARCHITECTURE</p>
<p>Enveloppe mixte</p>	 <p>L'UNION DE BÉTON, BOIS ET ACIER POUR REALISER UN COMPLEXE SPORTIF</p>

TABLEAU 1.1 : LES DIFFERENTS MATERIAUX UTILISES POUR L'ENVELOPPE ARCHITECTURALE

4.3 Selon le nombre de couche :

Il y'a deux types :

4.3.1 L'enveloppe monocouche : c'est une enveloppe qui porte une seule couche ⁷

4.3.2 L'enveloppe multicouche : c'est une enveloppe qui portent plusieurs couches (peaux) la première est simple et la deuxième est ventilée⁸



FIGURE 1.8 : L'ENVELOPPE MULTICOUCHE

SOURCE : GOOGLE IMAGE



FIGURE 1.9 : LIBERAL ART END SCIENCE DOHA QATAR

SOURCE : GOOGLE IMAGE

4.4 Selon la forme :

4.4.1 L'enveloppe sculpturale :



FIGURE 1.10 : MUSEE GUGGENHEIM L'ARCHITECT FRANC GHERY

SOURCE : GOOGLE IMAGE



FIGURE 1.11 : PROJET FUTURE MUSE A DUBAÏ

SOURCE : GOOGLE IMAGE

⁷ GUERRAM , GH et LOUAFI ,I. Master. L'impact de l'enveloppe extérieure de bâtiment tertiaire sure le confort thermique. Université Larbi ben M'hidi – OEB.

⁸ GUERRAM , GH et LOUAFI ,I. Master. L'impact de l'enveloppe extérieure de bâtiment tertiaire sure le confort thermique. Université Larbi ben M'hidi – OEB.

4.4.2 Le pli, le ruban :



FIGURE 1.12 : PROJET L'ARCHITECTE FRANC GHERY

SOURCE : GOOGLE IMAGE



FIGURE 1.13 : L'ENVELOPPE EN PLI PROJET HOTEL

AU NORD DE L'ESPAGNE

SOURCE : GOOGLE IMAGE

4.4.3 La structure En deux dimensions :



FIGURE 1.14 : CENTRE 2-HEYDAR-ALIYEV A BAKOU-AZERBAÏDJAN -2012

SOURCE : GOOGLE IMAGE



FIGURE 1.15 : LA STRUCTURE EN DEUX DIMENSIONS

SOURCE : GOOGLE IMAGE

4.4.4 La structure 3d :

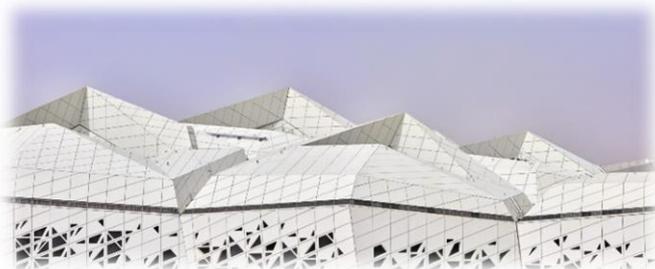


FIGURE 1.16 : PROJET CENTRE DE RECHERCHE

L'ARCHITECTE ZAHA HADID À RIYAD ARABIE SAOUDITE

SOURCE : GOOGLE IMAGE



FIGURE 1.17 : PROJET CENTRE DE RECHERCHE

L'ARCHITECTE ZAHA HADID À RIYAD ARABIE SAOUDITE

SOURCE : GOOGLE IMAGE

4.4.5 Combinaison Entre structure En deux dimensions et La structure 3d :



FIGURE 1.18 : SUNRISE TOWER A KUALA LUMPUR

SOURCE : GOOGLE IMAGE

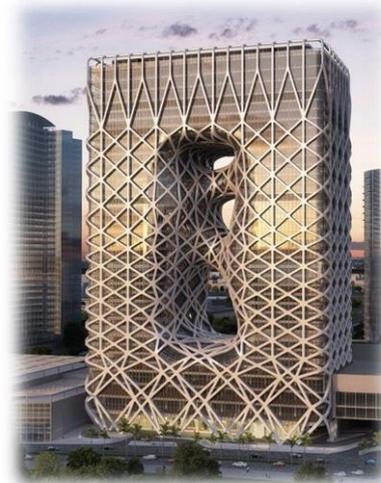


FIGURE 1.19 : PROJET HOTEL DE TOWER DE L'ARCHITECTE ZAHA HADID

SOURCE : GOOGLE IMAGE

4.5 Selon la texture :

* Les anciennes textures d'enveloppes :

4.5.1 Appareillage et crépissage :

- Une texture rigoureuse, telle qu'un appareillage en pierre ou en brique ou simplement en enduit tyrolien apporte un ombrage additif au fond (Abdou.S, 2003)⁹

Une technique de Crépissage très intéressante fut utilisée pour ombrager au maximum le fond de façade. « Le crépissage étant constitué de boules semi sphérique étalées avec la main sur le mur ; chacune ombrage sa moitié et porte une ombre sur la boule en dessous ou d'un côté selon l'orientation de la façade et la course du soleil »



FIGURE 1.20 : APPAREILLAGE EN BRIQUE

SOURCE : GOOGLE IMAGE



FIGURE 1.21 : TECHNIQUE DE CREPISAGE

SOURCE : GOOGLE IMAGE

9 MEHIRA CHAYMA. MASTER. INFLUENCE DE L'ENVELOPPE ARCHITECTURALE SUR LA PERFORMANCE ÉNERGETIQUE DES BATIMENTS
PROJET : CENTRE MULTIFONCTIONNEL A HAMMAM DBEGH GUELMA (DANS LA ZONE D'EXPANSION TOURISTIQUE). UNIVERSITE 08 MAI
1945 DE GUELMA

4.5.2 L'enveloppe légère :

Les surfaces vitrées ont un rôle important dans les échanges thermiques entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment. Le verre permet aux rayonnements solaires de pénétrer à l'intérieur qui pourrait générer le phénomène de l'effet de serre.¹⁰

*La quantité totale d'énergie solaire susceptible de pénétrer dans le bâtiment dépend de : Les dimensions des bords vitrés - L'environnement extérieur - L'orientation - Le type de vitrage utilisé - L'architecture du bâtiment - Les brises soleil



FIGURE 1.22 : L'ENVELOPPE LEGERE EN VERRE

SOURCE : GOOGLE IMAGE

4.5.3 L'enveloppe végétalisée :

À l'extérieur de certains immeubles, des plantes grimpantes s'étirent sur toute la surface des murs. Les plantes sont enracinées à la base de ces derniers, de manière à créer ce qu'on appelle une façade verte, ou végétalisée¹¹



FIGURE 1.23 : L'ENVELOPPE VEGETALISE A DUBAÏ

SOURCE : GOOGLE IMAGE

10 GUERRAM , GH ET LOUAFI ,I. MASTER. L'IMPACT DE L'ENVELOPPE EXTERIEURE DE BATIMENT TERTIAIRE SURE LE CONFORTE THERMIQUE. UNIVERSITE LARBI BEN M'HIDI – OEB.

11 [HTTPS://PARLONSSCIENCES.CA](https://parlonssciences.ca)

* Les nouvelles textures d'enveloppes :

4.5.4 L'enveloppe pixélisée :



FIGURE 1.24 : L'ENVELOPPE PIXELISE

SOURCE : GOOGLE IMAGE



FIGURE 1.25 : PROJET TORRE AGBAR ET GLORIES L'ARCHITECTE JAN NOUVEL

SOURCE : GOOGLE IMAGE

4.5.5 média enveloppe :



FIGURE 1.26 : MEDIA ENVELOPPE

SOURCE : GOOGLE IMAGE



FIGURE 1.27 : MEDIA ENVELOPPE

SOURCE : GOOGLE IMAGE

4.5.6 L'enveloppe médiatique :



FIGURE 1.28 : L'ENVELOPPE MEDIATIQUE

SOURCE : GOOGLE IMAGE



FIGURE 1.29 : SANTIAGO CALATRAVA L'HEMISPHERIQUE

DE LA CITE DES ARTS ET DES SCIENCES

4.6 La couleur de l'enveloppe :

« Ce paramètre varie avec le facteur d'absorption (couleur) des surfaces externes, les surfaces blanches absorbent seulement à peu près 15% du rayonnement incident, les couleurs claires ordinaires, telles que le blanc crème ou le gris clair absorbent 40 à 50% les couleurs sombres moyennes (gris foncé, vert, rouge, etc.) 60 à 70% les surfaces noires 80 à 90% » GIVONI. B, 1978).

*Donc on peut synthétiser qu'on peut utiliser les couleurs claires pour les enveloppes dans les régions à climat chauds et aride par contre on peut utiliser les couleurs sombres dans les régions froides.



FIGURE 1.30 : LA COULEUR CLAIRE DANS L'ENVELOPPE

BIBLIOTHEQUE MOHAMMED BEN RASHED DUBAÏ

SOURCE : GOOGLE IMAGE



FIGURE 1.31 : LES COULEURS SOMBRE DANS L'ENVELOPPE

DANS LES REGIONS FROIDES

SOURCE : GOOGLE IMAGE

5. Le rôle de l'enveloppe architecturale :

*Le rôle de l'enveloppe d'une construction est d'assurer l'intimité des habitants en offrant un climat intérieur sain et confortable avec une optimisation de la consommation énergétique.

*Une conception adéquate d'enveloppe du bâtiment permet d'assurer le confort tout au long de l'année en minimisant le recours aux grandes installations de chauffage et de climatisation.¹²

6 Le comportement thermique de l'enveloppe :

6.2 paramètres liée aux conditions climatiques :

6.2.1 Présentations de modes de transfert de chaleurs :

¹² MME FERRADJI KENZA. MAGISTER. ÉVALUATION DES PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES ET DU CONFORT THERMIQUE DANS L'HABITAT : CAS DES LOGEMENTS HPE DE L'OPGI DE BLIDA. UNIVERSITE MOHAMED KHIDER – BISKRA. PAGE 35

Il existe des échanges continuels de chaleur entre le bâtiment et son environnement. D'une manière générale, trois modes de transmission de chaleur nous intéressent¹³

La conduction : qui est le phénomène d'excitation moléculaire¹⁴

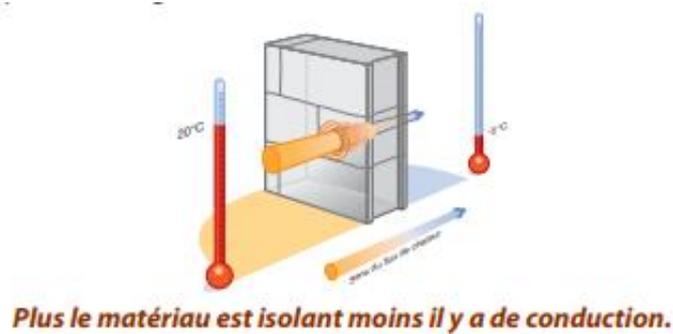


FIGURE 1.32 : LA CONDUCTION

SOURCE : LES ESSENTIALES DES BATIMENTS. INTRODUCTION A THERMIQUE DES BATIMENTS PDF

La convection : qui est la transmission de la chaleur due au déplacement des masses liquides ou gazeuses

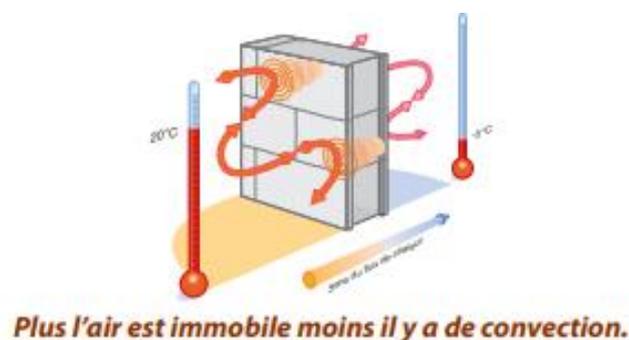


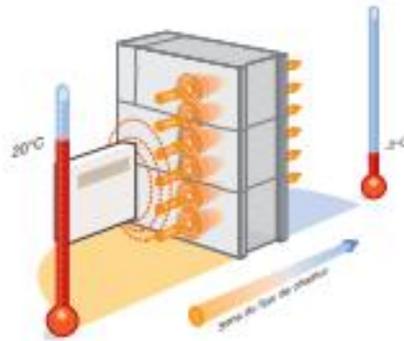
FIGURE 1.33 : LA CONVECTION

SOURCE : LES ESSENTIALES DES BATIMENTS. INTRODUCTION A THERMIQUE DES BATIMENTS PDF

¹³ Bernstein, D. Chamietier, J. P. et Vidal, T. « Anatomie de l'enveloppe des bâtiments, constructions et enveloppes lourdes », Edition le moniteur, Paris. 1997.

¹⁴ Bernstein, D. Chamietier, J. P. et Vidal, T. « Anatomie de l'enveloppe des bâtiments, constructions et enveloppes lourdes », Edition le moniteur, Paris. 1997.

Le rayonnement : Même sans contact deux corps échangent de l'énergie, par exemple le soleil chauffe notre maison toute la journée et les objets qui ont absorbé cette chaleur la rediffusent par la suite, lorsque la température extérieure diminue. ¹⁵



Plus l'émissivité du matériau est faible moins il y aura de transfert par rayonnement.

FIGURE 1.34 : LE RAYONNEMENT

SOURCE : LES ESSENTIALES DES BATIMENTS. INTRODUCTION A THERMIQUE DES BATIMENTS PDF

La température de l'air ambiante (T_a) :

La température extérieure a un effet direct sur l'ambiance thermique du bâtiment en chauffant les parois externes de l'enveloppe. Cette chaleur est transmise à l'intérieur, à son tour chauffe l'air intérieur par convection.

- Aussi comme paramètres liée aux conditions climatiques il y a :

L'ensoleillement	Le vent	L'humidité	Les précipitations
L'ensoleillement peut entrer à travers l'enveloppe par le rayonnement ou bien directement par le vitrage	Le vent peut affecter les transferts de chaleur sur la surface de l'enveloppe	L'humidité peut réduire la température à la surface de l'enveloppe	Les précipitations peuvent varier les variations de température

TABLEAU 1.2 : LES PARAMETRES LIEE AUX CONDITIONS CLIMATIQUES

6.3 Paramètres liée aux éléments conceptuels :

*on peut citer comme facteurs architecturaux :

6.3.1 L'implantation (la localisation du bâtiment) :

Une implantation réussie exige la prise en compte de plusieurs éléments :

Le relief environnemental. - L'orientation des vents. - Le mouvement solaire¹⁶



FIGURE 1.35 : L'IMPLANTATION

SOURCE : GOOGLE IMAGE

6.3.2 L'orientation :

Pour les régions chaudes, une orientation vers l'Est offre un bon ensoleillement le matin et une orientation vers le sud offre quant à elle un ensoleillement à midi. Si vous optez pour une orientation vers l'Ouest, c'est l'après-midi que vous bénéficiez des rayons du soleil.¹⁷

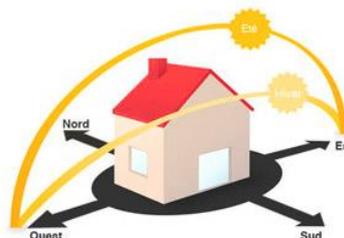


FIGURE 1.36 : L'ORIENTATION

SOURCE : GOOGLE IMAGE

*Les critères de choix des Enveloppes par rapport à l'orientation :

L'orientation Nord	L'orientation Est	L'orientation Ouest	L'orientation Sud
Bénéficie toute l'année d'une lumière égale et du rayonnement solaire diffus.	Profite du soleil le matin mais le rayonnement solaire est alors difficile à maîtriser car les rayons sont bas sur l'horizon.	Présente un risque réel d'éblouissement et les gains solaires ont tendance à induire des surchauffes.	Elle entraîne un éclairage important. De plus, les pièces orientées au Sud bénéficient d'une lumière plus facile à contrôler

Tableau 1.3 : les critères des orientations

¹⁶ GUERRAM, GH ET LOUAFI, J. MASTER. L'IMPACT DE L'ENVELOPPE EXTERIEURE DE BATIMENT TERTIAIRE SURE LE CONFORTE THERMIQUE. UNIVERSITE LARBI BEN M'HIDI – OEB.

¹⁷ [HTTPS://FLASHMODE.TN](https://FLASHMODE.TN)

6.3.3 La forme du bâtiment :

Elle est liée aux paramètres suivants :

- *La forme en plan
- *La hauteur du bâtiment
- *La géométrie de l'enveloppe

6.3.4 La matérialité de l'enveloppe :

Elle est liée aux propriétés thermo physiques des matériaux de construction :

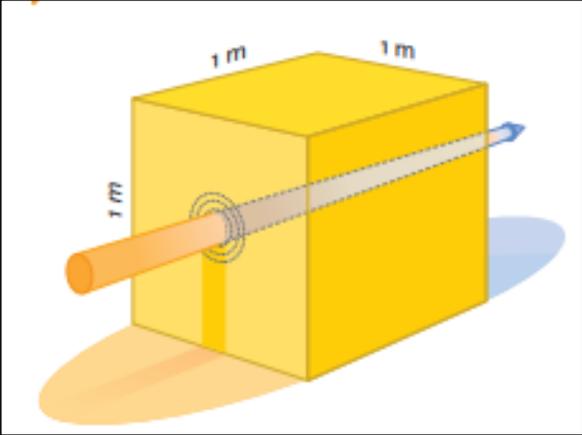
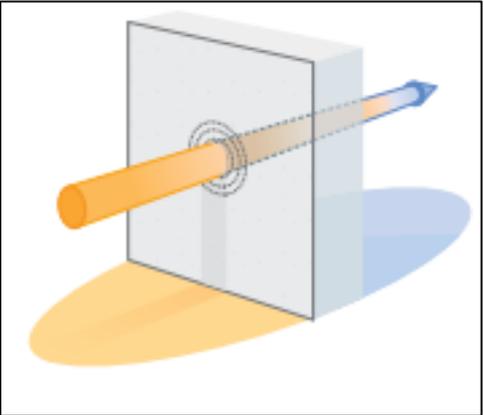
La conductivité thermique (λ en w/m.k)	La résistance thermique ($R= e/\lambda$ en m ² . K/w)
<p>Plus la conductivité thermique est faible plus un matériau est isolant¹⁸</p>  <p>SOURCE : LES ESSENTIALES DES BATIMENTS. INTRODUCTION A THERMIQUE DES BATIMENTS PDF</p>	<p>Plus résistance thermique est élevée plus le matériau est isolant¹⁹</p>  <p>SOURCE : LES ESSENTIALES DES BATIMENTS. INTRODUCTION A THERMIQUE DES BATIMENTS PDF</p>

TABLEAU 1.4 : LES PROPRIETES THERMO PHYSIQUES DES MATERIAUX DE CONSTRUCTION

SOURCE : LES ESSENTIALES DES BATIMENTS. INTRODUCTION A THERMIQUE DES BATIMENTS PDF

7. Conclusion :

Dans ce chapitre on a élaboré la notion théorique de l'enveloppe architecturale depuis son développement historique à travers le temps passant par ses différents types jusqu'à son comportement thermique face au climat chaud pour arriver à son importance dans la régulation thermique du bâtiment notamment sur la notion du confort thermique intérieur.

18 LES ESSENTIALES DES BATIMENTS. INTRODUCTION A THERMIQUE DES BATIMENTS PDF

19 LES ESSENTIALES DES BATIMENTS. INTRODUCTION A THERMIQUE DES BATIMENTS PDF

Chapitre 2 : Le Confort Thermique

Chapitre 2 : Le Confort Thermique

Introduction :

L'ambiance thermique dans les bâtiments est un facteur important pour le confort des occupants car les températures extrêmes, qu'elles soient chaudes ou froides, peuvent provoquer des effets gênants et parfois mortels chez l'homme. Donc il y a lieu de définir tous les éléments et paramètres qui influent sur le confort thermique des occupants du bâtiment

1. la Définition de la notion confort thermique :

*Pour Claude-Alain Roulet, le confort thermique est un état de bien-être général et stable. (C-A Roulet 2004), alors qu'il est défini : «comme la satisfaction exprimée à l'égard de l'ambiance thermique du milieu environnant. »

*Par Jean-Yves Charbonneau. (Charbonneau, J-Y, 2004). Quant à B. Givoni, il le considère (le confort thermique) comme un état d'équilibre thermique entre le corps humain et son environnement. (Givoni, B. 1978).²⁰

2. Les paramètres affectant le confort thermique

2.1 Les paramètres physiques (les paramètres objectifs) :

2.1.1 La température de l'air (T_a) :

La température ambiante est une valeur de la température de l'air du milieu ambiant, généralement valable à environ 21 °C (18–23,5 °C) pour le bien-être humain²¹

2.1.2 La température moyenne radiante (T_r) :

La température radiante moyenne (T_r) est la température uniforme des parois d'une enceinte qui provoquerait le même échange radiatif que l'environnement réel étudié.²²

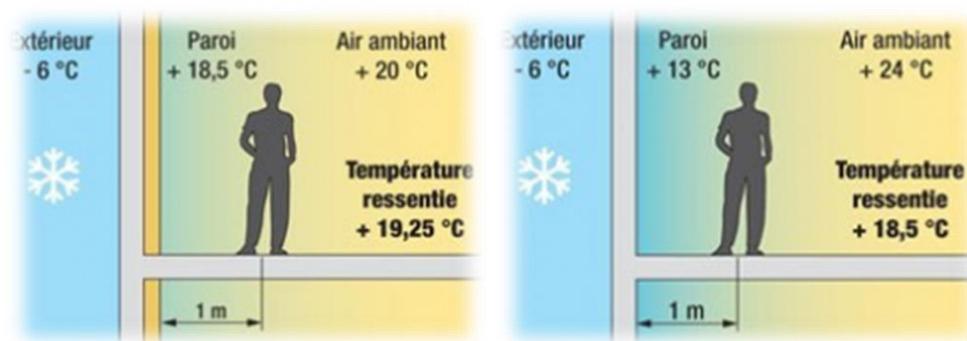


FIGURE 2.1 : LA TEMPERATURE DE L'AIR (T_a) ET LA TEMPERATURE MOYENNE RADIANTE (T_r)

SOURCE : GOOGLE IMAGE

20 MME FERRADJI KENZA. MAGISTER. ÉVALUATION DES PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES ET DU CONFORT THERMIQUE DANS L'HABITAT : CAS DES LOGEMENTS HPE DE L'OPGI DE BLIDA. UNIVERSITE MOHAMED KHIDER – BISKRA.

21 [HTTPS://WWW.AQUAPORTAL.COM](https://www.aquaportal.com)

22 [HTTPS://WWW.LHYPERCUBE.AREP.FR](https://www.lhypercube.arep.fr)

2.1.3 La vitesse de l'air :

La vitesse de l'air (et plus précisément la vitesse relative de l'air par rapport à l'individu) est un paramètre à prendre en considération, car elle influence les échanges de chaleur par convection et augmente l'évaporation à la surface de la peau²³

2.1.4 L'humidité relative de l'air :

L'humidité relative de l'air (HR), qui est le rapport exprimé en pourcentage entre la quantité d'eau contenue dans l'air à la température t_a et la quantité maximale d'eau contenue à la même température²⁴

2.2 Les paramètres liés à l'individu (les paramètres subjectifs) :

2.2.1. La vêtue (L'habillement) :

L'habillement Cette quantité « d'isolant » ajouté au corps humain constitue une résistance thermique aux échanges de chaleur entre la surface de la peau et l'environnement. Dans la vie courante, le port de vêtements nous permet de maintenir une température cutanée relativement constante, autour de 30°C, lorsque la température ambiante n'est que de 18 à 20°C. En dehors de cette zone de neutralité thermique, le corps ne s'adapte pas complètement et la sensation de froid ou de chaud persiste²⁵

2.2.2. L'activité métabolique :

C'est la production de chaleur interne au corps humain permettant de maintenir celui-ci autour de 37°C. Le niveau d'activité physique a une influence sur la quantité de chaleur produite par le corps humain et donc sur la perception d'un environnement chaud ou froid.

2.3 Les Paramètres liés aux gains thermiques internes :

Les apports internes comprennent toute quantité de chaleur générée dans l'espace par des sources internes autres que le système de chauffage. Avec l'essor de la technologie et des besoins électriques (éclairage, électroménager...), les apports de chaleur internes ont fortement augmenté. Les appareils électriques transforment toute l'énergie qu'ils consomment en chaleur, les postes informatiques sont également de vraies sources de chaleur et les occupants constituent aussi une autre source d'apports internes par leur métabolisme.²⁶

²³ <https://energieplus-lesite.be>

²⁴ <https://energieplus-lesite.be>

²⁵ Le confort thermique PDF

²⁶ Mr MAZARI Mohammed. Magister. Étude et évaluation du confort thermique des bâtiments à caractère public : Cas du département d'Architecture de Tamda (Tizi-Ouzou). Université Mouloud Mammeri – Tizi Ouzou.

3. Indices pour l'évaluation du confort thermique :

3.1. Les indices PMV et PPD :

Le **PMV** est un **indice** qui évalue la valeur du climat moyen d'un grand groupe de personnes. L'**indice PPD** fournit une évaluation quantitative du nombre de personnes qui seront insatisfaites avec un certain climat ambiant.²⁷

3.1.2. Le PMV (Vote Moyen Prévisible) :

Le PMV établi par Fanger permet de mesurer une sensation thermique globale du corps humain à partir du métabolisme et donne la moyenne des votes en référence à une échelle de sensation thermique. Les valeurs de l'indice PMV varient entre -3 et 3 comme l'indique le Tableau²⁸

3.1.3. Le PPD (Pourcentage Prévisible D'insatisfaits) :

L'indice **PPD** (**pourcentage prévisible d'insatisfaits**, (predicted percentage dissatisfied) donne des informations sur l'inconfort thermique ou l'insatisfaction thermique, en estimant le pourcentage de personnes susceptibles d'avoir trop chaud ou trop froid dans une ambiance donnée.²⁹

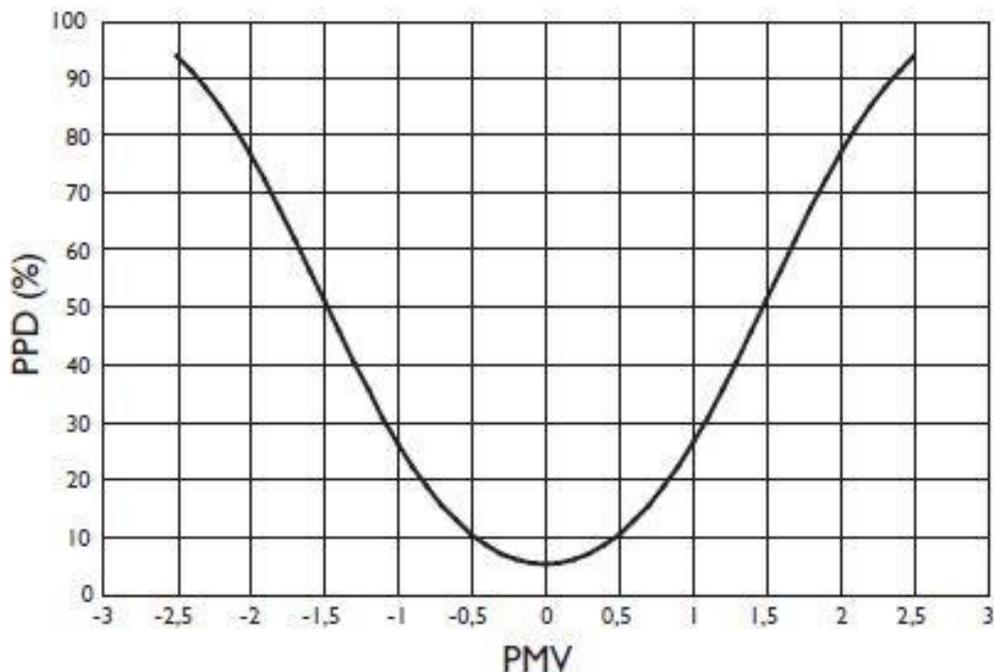


FIGURE 2.2 : LES INDICES PMV ET PPD

SOURCE : GOOGLE IMAGE

27 [HTTPS://WWW.TESTO.COM](https://www.testo.com)

28 MR MAZARI MOHAMMED. MAGISTER. ÉTUDE ET EVALUATION DU CONFORT THERMIQUE DES BATIMENTS A CARACTERE PUBLIC : CAS DU DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE DE TAMDA (TIZI-OUZOU). UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI – TIZI OUZOU.

29 [HTTPS://WWW.ISO.ORG](https://www.iso.org)

3.1.4 La température de l'air ambiant (Ta) :

Elle représente l'indice le plus utilisé pour le contrôle des ambiances en intérieur du fait de la simplicité de sa mesure. Ce paramètre ne présente pas de grosses difficultés de mesure et d'évaluation, mais revêt un caractère toutefois limité pour la caractérisation complète du confort. Indice connu de tous, la température de l'air sera donc largement utilisée comme indice de confort dans le cas d'un contrôle peu strict du confort thermique.⁵¹ Il est utilisé pour définir les consignes de température références pour les installations de chauffage en période hivernale et climatisation en période estivale.³⁰

3.1.5 La température opérative (Top) :

La température opérative, Top, est un indice de confort thermique intégrant deux paramètres physiques, la température de l'air ambiant et la température moyenne radiante. Il s'agit donc d'un indice d'appréciation des effets convectifs et radiatifs sur le confort de l'individu.

4. Déperdition thermique :

Un échange de chaleur se produit entre deux milieux lorsqu'il existe une différence de température entre ces deux milieux. La chaleur se propage d'un milieu chaud vers le milieu froid par **conduction, rayonnement et convection**.³¹

4.1 L'enveloppe thermique d'un bâtiment :

Est la surface qui sépare le volume intérieur chauffé du bâtiment de l'environnement extérieur. Elle est définie par les parois extérieures du bâtiment. C'est autour de cette enveloppe qu'opèrent les échanges de chaleur, appelés aussi transferts thermiques, qui influenceront sur les besoins de chauffage ou de rafraîchissement du bâtiment.

De manière générale, depuis le milieu intérieur, les calories atteignent les parois extérieures par convection et rayonnement, passent au travers de celle-ci par conduction, et s'échappent à nouveau par convection et rayonnement.

Déterminer les déperditions thermiques d'un bâtiment revient à calculer les flux thermiques additionnés qui traversent ses parois.

***Pour les murs**

Le mur transmet la chaleur par conduction dans son épaisseur entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment. Le vent accélère l'échange thermique à la surface extérieure du mur par convection. Le Soleil chauffe le mur par rayonnement. Le mur chaud rayonne aussi la nuit vers le ciel.

***Pour les fenêtres**

La vitre transmet la chaleur par conduction dans son épaisseur entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment. Le vent refroidit la vitre par convection. Le Soleil chauffe l'intérieur de la pièce à travers la surface transparente. L'intérieur de la pièce lui-même perd une partie de son énergie par rayonnement vers l'extérieur. Mais la vitre bloque une grande partie du rayonnement infrarouge émis (principe de l'effet de serre).

³⁰ Mr MAZARI Mohammed. Magister. Étude et évaluation du confort thermique des bâtiments à caractère public : Cas du département d'Architecture de Tamda (Tizi-Ouzou). Université Mouloud Mammeri – Tizi Ouzou.

³¹ <https://fr.wikipedia.org>

*Pour la toiture

Le Soleil réchauffe le toit par rayonnement. La chaleur du Soleil est transmise à travers le toit au reste du bâtiment. Le vent refroidit le toit avec un vent frais.

*Pour le plancher

La chaleur est échangée entre le bâtiment et le sol à travers l'épaisseur de la dalle par conduction. Les échanges convectifs n'interviennent que si la dalle est située sur un vide sanitaire ventilé. Il n'y a pas d'échange par rayonnement.³²

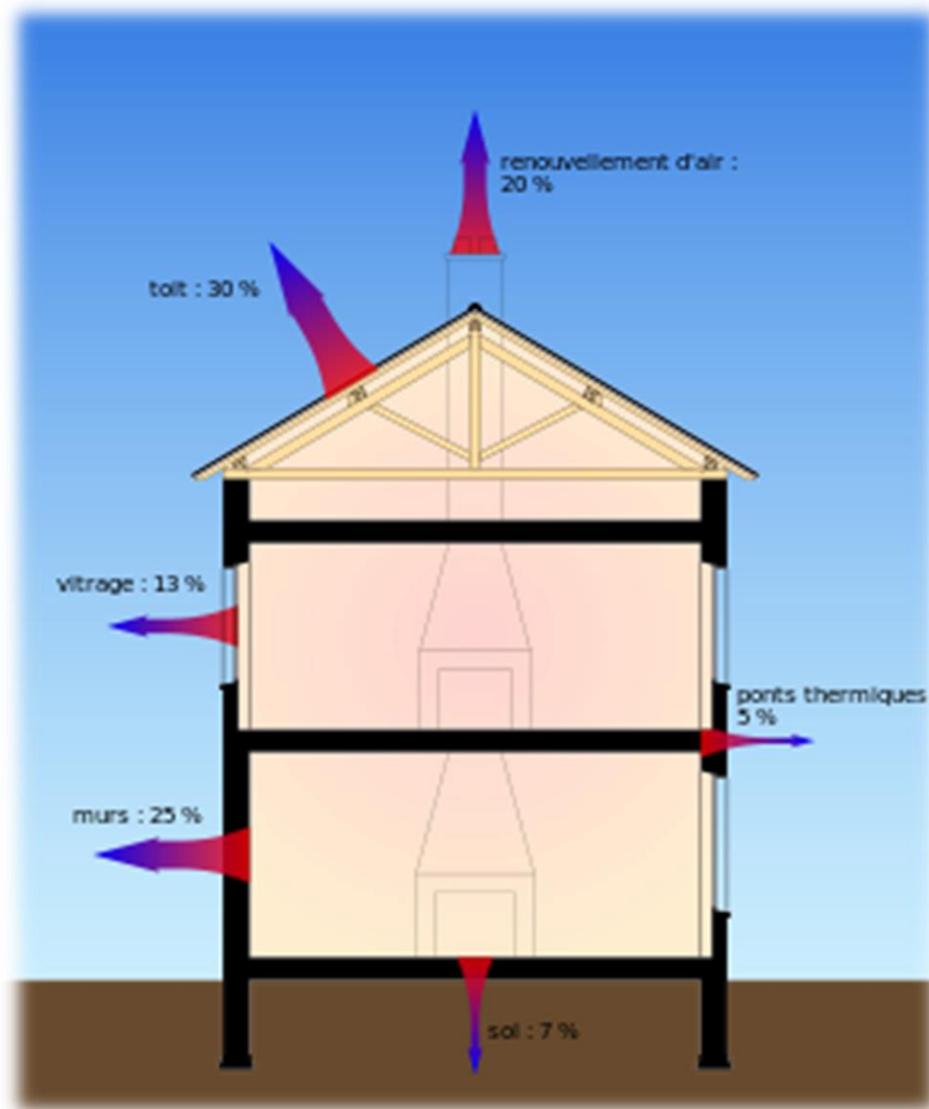


FIGURE 2.3 : DEPERDITIONS THERMIQUES D'UN BATIMENT.

SOURCE : [HTTPS://FR.WIKIPEDIA.ORG](https://fr.wikipedia.org)

³² <https://fr.wikipedia.org>

4.2. Déperdition thermique par Les ponts thermiques :

4.2.1. Les ponts thermiques :

Un **pont thermique** est une zone ponctuelle ou linéaire qui, dans l'enveloppe d'un bâtiment, présente une variation de résistance thermique. Il s'agit d'un point de la construction où la barrière isolante est rompue. Un pont thermique est donc créé si :

- il y a changement de la géométrie de l'enveloppe
- il y a changement de matériaux et ou de résistance thermique
- il y a une discontinuité de l'isolant à travers la paroi ou la jonction mur-sol / mur-toiture³³

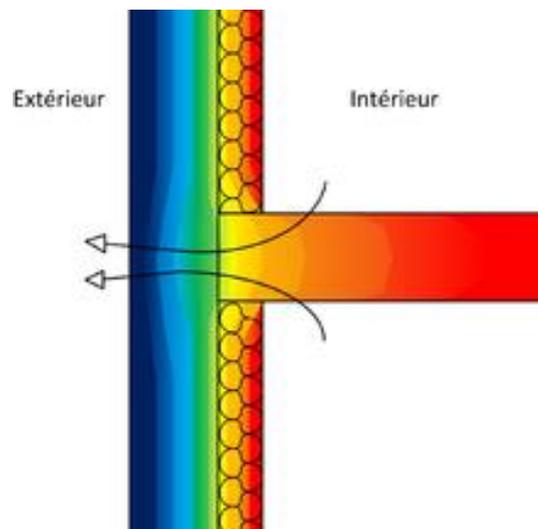


FIGURE 2.4 : DISTRIBUTIONS DES TEMPERATURES AU NIVEAU D'UN PONT THERMIQUE

SOURCE: [HTTPS://FR.WIKIPEDIA.ORG](https://fr.wikipedia.org)

4.2.2. Les différents ponts thermiques:

Il existe trois principaux types de ponts thermiques :

- les ponts thermiques linéaires, liés à la jonction de deux parois. Par exemple, la jonction entre plancher et mur extérieur et entre mur extérieur et mur de refend
- les ponts thermiques ponctuels, liés à la jonction de trois parois. Par exemple, un angle entre un plancher et deux murs ;
- les ponts thermiques structurels, liés à la technique de mise en œuvre d'un isolant. En effet, une paroi étant constituée de plusieurs éléments assemblés entre eux par collage, vissage ou assemblage mécanique, la mise au point de cet assemblage peut être à l'origine d'un pont thermique.

³³ [HTTPS://FR.WIKIPEDIA.ORG](https://fr.wikipedia.org)

4.2.3. Ponts thermiques les plus courants :

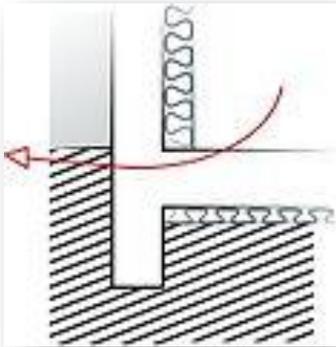


FIGURE 2.5 : Jonction plancher bas/mur extérieur

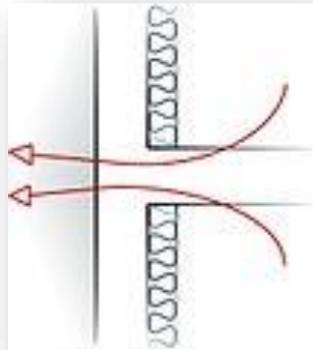


FIGURE 2.6 : Jonction plancher intermédiaire/mur extérieur

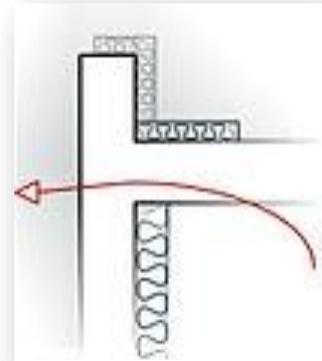


FIGURE 2.7 : Jonction plancher haut/mur extérieur

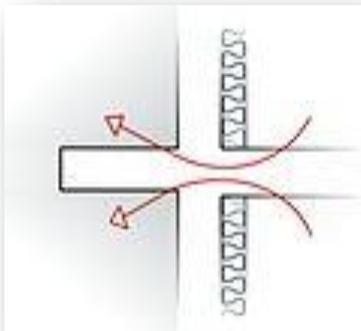


FIGURE 2.8 : Jonction plancher-balcon

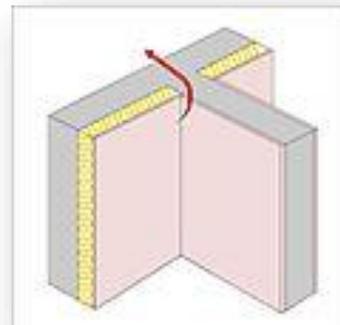


FIGURE 2.9 : Pont thermique jonction mur de refend-mur extérieur

SOURCE : <https://fr.wikipedia.org>

5. Amélioration de la performance thermique de l'enveloppe :

L'amélioration des conditions thermiques et énergétiques demande une réflexion globale sur le bâtiment, sur les plans technique, architectural et financier. Différentes techniques sont possibles, notamment par l'intervention sur l'enveloppe (isolation du bâtiment par l'intérieur ou par l'extérieur), la protection solaire pour le confort d'été, la mise en place d'équipements plus performants reposant éventuellement sur les énergies renouvelables. À ce titre, l'intervention sur l'enveloppe ne doit pas seulement considérer les parois et les baies, mais également les défaillances techniques liées à la perméabilité à l'air des parois et aux ponts thermiques. L'isolation par l'intérieur présente souvent une plus faible efficacité vis-à-vis des ponts thermiques. Les solutions idéales n'existant pas, on opère au mieux selon les contraintes de terrain. Les réflexions sur les isolations thermiques et acoustiques doivent se faire de manière conjointe. En effet, certains isolants peuvent n'être efficaces que par rapport à un seul aspect, acoustique ou thermique.³⁴

³⁴ AMRAOUI KHAOULA. DOCTORAT. POUR UNE OPTIMISATION DES POTENTIALITES ENVIRONNEMENTALE DE L'ENVELOPPE ARCHITECTURALE DANS LE CONTEXTE DES ZONES CHAUDS ET ARIDES : CAS DES BATIMENTS RESIDENTIELLES UNIVERSITE MOHAMED KHIDER – BISKRA.

6. L'inertie thermique :

L'inertie thermique est la capacité physique d'un matériau à conserver sa température³⁵

L'inertie thermique d'un matériau est sa résistance au changement de température lorsqu'intervient une perturbation de son équilibre thermique.³⁶

6.1. Les matériaux à une bonne inertie thermique :

Les matériaux lourds de la construction tels que **béton, brique, pierre**. On a une grande capacité à stocker de la chaleur. Le rayonnement solaire irradiant une paroi de brique ou de béton est, en partie, absorbé par celui-ci, transformé en chaleur et accumulé en son sein³⁷

- **Les anciens matériaux :**



FIGURE 2.10 : Le béton

SOURCE : <https://fr.wikipedia.org>



FIGURE 2.11 : La brique

SOURCE : <https://fr.wikipedia.org>



FIGURE 2.12 : La Pierre

SOURCE : <https://fr.wikipedia.org>

35 [HTTPS://WWW.CLIMAMAISON.COM](https://www.climamaison.com)

36 [HTTPS://FR.WIKIPEDIA.ORG](https://fr.wikipedia.org)

37 [HTTPS://ENERGIEPLUS-LESITE.BE](https://energieplus-lesite.be)

- **Les nouveaux Matériaux :**

Bardage métallique. Bardage aluminium, panneaux composites en aluminium

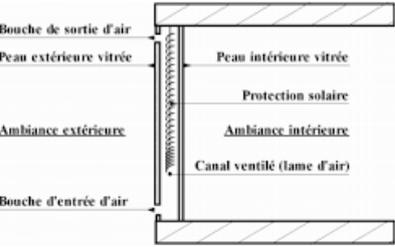


FIGURE 2.13 : LE METAL DANS L'ENVELOPPE
SOURCE : GOOGLE IMAGE



FIGURE 2.13 : L'ALUMINIUM DANS L'ENVELOPPE
SOURCE : GOOGLE IMAGE

7. Les critères de choix des Enveloppes pour améliorer le confort thermique :

Les Enveloppes	Les matériaux utilisés / La structure	La synthèse
 <p>L'enveloppe végétale SOURCE : GOOGLE IMAGE</p>	<p>Les matériaux utilisés / La structure *La végétation * l'ossature en béton * des plaques de céramique poreuse</p> <p>L'enveloppe végétale modulable est composée d'une superposition de trois couches.</p> <p>La 1^{re} consiste en une ossature en béton fibré La 2^e est une couche de substrat minéral. La 3^e se compose d'un ensemble de plaques de céramique poreuse scellées sur l'ossature autoportante. La nature poreuse de la céramique fournit un support solide pour les racines des végétaux³⁸</p> 	<p>Les Avantages :</p> <p>Il permet une meilleure régulation thermique du bâtiment. En été, l'ensoleillement est réduit. Si le mur supporte directement la végétation, l'évapotranspiration refroidit significativement le mur en été.</p> <p>Les Inconvénients :</p> <p>Le principal inconvénient est le coût élevé de ces installations.</p>
 <p>L'enveloppe double peau SOURCE : GOOGLE IMAGE</p>	<p>les façades double-peau se composent d'une paroi extérieure et d'une paroi intérieure, généralement vitrées et séparées par une cavité de quelques centimètres à plusieurs mètres. Cette dernière permet une circulation de l'air et intègre souvent des protections solaires qui sont protégées des intempéries³⁹</p>  <p>SOURCE : UNE FAÇADE DOUBLE PEAU POUR UN MEILLEURE CONFORT THERMIQUE PDF</p>	<p>Les Avantages :</p> <p>Fonctionnant comme une seconde peau de la construction, elle évite les ruptures de matériaux suite à de brusques écarts de température. Si les conditions de ventilation adaptées sont maintenues, les problèmes de condensation et d'humidité seront éliminés. Elle protège également contre les bruits⁴⁰</p>

38 [HTTPS://FR.WIKIPEDIA.ORG](https://fr.wikipedia.org)

39 [HTTPS://WWW.SAGEGLASS.COM](https://www.sageglass.com)

40 [HTTPS://QUILOSA.COM](https://quilos.com)

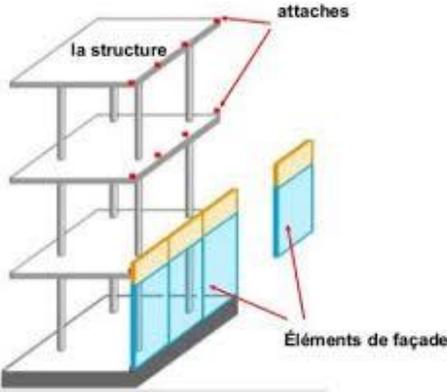
 <p>L'enveloppe transparente SOURCE : GOOGLE IMAGE</p>	<p>*les façades légères sont portées par la structure d'un bâtiment en béton, en métal, ou en bois. Cette structure s'appelle ossature primaire⁴¹.</p> 	<p>Les orientations favorables optimise la quantité de lumière naturelle dans un bâtiment.</p> <p>Les orientations défavorables Il faut bien choisir le type de vitrage adéquat Il faut ajouter de la protection par la géométrie de bâtiment ou bien une brise solaire</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

TABLEAU 2.1 : LES DIFFERENTS CRITERES DES ENVELOPPES POUR AMELIORER LE CONFORT THERMIQUE

8. Le verre :

Un matériau dur, fragile (cassant) et transparent, à base de dioxyde de silicium et de fondants⁴²

8.1. Les grandes typologies de vitrages

Il existe trois grandes typologies de vitrages : **le simple, le double et le triple vitrage**. La première catégorie ne devrait plus exister car ses capacités d'isolation thermiques sont très faibles. Par conséquent, vous aurez le choix entre le double et le triple vitrage.⁴³

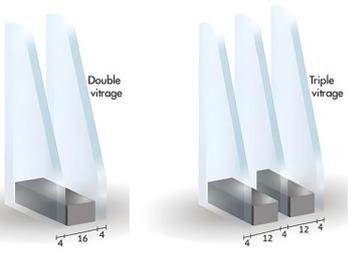
Types de vitrages	avantages
 <p>Double vitrage</p> <p>Triple vitrage</p>	<p>Le double vitrage est plus difficile à briser que le simple vitrage. Vous êtes donc mieux protégé des tentatives d'effraction⁴⁴</p> <p>En effet, avec du triple vitrage, les pertes de chaleur sont faibles en hiver, et le confort thermique est optimal pendant l'été. Il permet un fort gain énergétique qui permet de réaliser des économies d'énergie, mais aussi sur votre facture énergétique⁴⁵</p>

TABLEAU 2.2 : LES TYPES DE VITRAGES ET LEURS AVANTAGES

42 [HTTPS://FR.WIKIPEDIA.ORG](https://fr.wikipedia.org)

43 [HTTPS://WWW.LAMAISONSAINTGOBAIN.FR](https://www.lamaisonsaintgobain.fr)

44 [HTTPS://WWW.ANTRAGAZ.FR](https://www.antragaz.fr)

45 [HTTPS://PARTICULIERS.ENGIE.FR](https://particuliers.engie.fr)

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

9.1.1 Définition du diagramme bioclimatique :

Le **diagramme bioclimatique** du bâtiment est un outil d'aide à la décision globale du projet bioclimatique permettant d'établir le degré de nécessité de mise en œuvre de grandes options telles que l'inertie thermique, la ventilation généralisée, le refroidissement, puis le chauffage ou la climatisation.⁴⁶

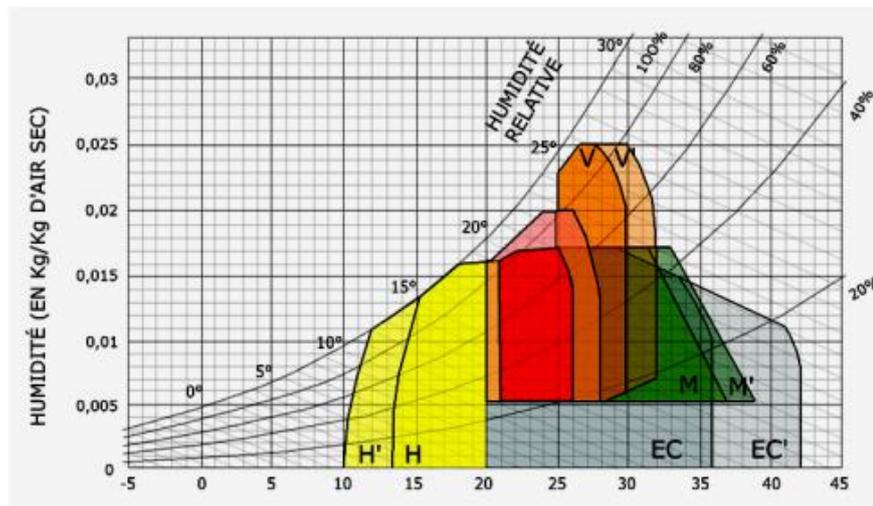


Figure 2.14 : LE DIAGRAMME BIOCLIMATIQUE

SOURCE : ENVIROBAT-MEDITERRANEE : LE DIAGRAMME BIOCLIMATIQUE – JEAN-LOUIS IZARD PDF

9.1.2 Diagramme de Givoni :

Se basant sur les études antérieures d'Olgyay, Givoni a élaboré une méthode expérimentale où il représente les limites des ambiances confortables sur un diagramme psychrométrique courant. Il présente une méthode plus performante que celle de V. Olgyay, dans l'évaluation des exigences physiologiques du confort.⁴⁷

9.1.3 Tables de Mahoney :

Les tables de Mahoney sont une série de tableaux de référence d'architecture utilisées comme guide pour obtenir des bâtiments confortables, adapté aux conditions climatiques. Ces tables

⁴⁶ LE DIAGRAMME BIOCLIMATIQUE DU BATIMENT PDF

⁴⁷ MR MAZARI MOHAMMED. MAGISTER. ÉTUDE ET EVALUATION DU CONFORT THERMIQUE DES BATIMENTS A CARACTERE PUBLIC : CAS DU DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE DE TAMDA (TIZI-OUZOU). UNIVERSITE MOULOU MAMMERI – TIZI OUZOU

qui tirent leur nom de l'architecte Carl Mahoney qui les a créées, sont constituées d'une suite de 6 tableaux⁴⁸

Les tables de Mahoney
Table 1 : le diagnostic

La température °C												La + haute	TAM	
Tmoy. max.	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
Tmoy min min.														
Ecart De Temperature EDT													La + basse	EAT
L'humidité relative, pluie et vent												Groupes d'humidité GH		
Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	1	HR < 30%
HR moy. max.													2	30-50%
HR moy. min.													3	50-70%
HR moy													4	HR > 70%
Groupe d'humidité GH													Total pluie :	
Pluie (mm)														
Direction vent														
Limites de confort (à partir de TAM)														
GH	TAM > 20°C		TAM : 15-20°C				TAM < 15°C							
	jour	nuit	jour	nuit	Jour	nuit								
1	26-34	17-25	23-32	14-23	21-30	12-21	O confort							
2	25-31	17-24	22-30	14-22	20-27	12-20	C cold							
3	23-29	17-23	21-28	14-21	19-26	12-19	H hot							
4	22-27	17-21	20-25	14-20	18-24	12-18								
Stress thermique														
Tmoy max														
Confort jour : max														
: min														
Tmoy min														
Confort nuit : max														
: min														
Stress thermique: jour														
: nuit														
Groupe humidité														
Indicateurs														
H1: ventilation essentielle														
H2: ventilation désirable														
H3: protection pluie														
A1: inertie thermique														
A2 : dormir dehors														
A3 : prob. Saison froide														
indicateur	Stress thermique		Pluie	GH	EDT									
	jour	nuit												
H1	H				4									
	H				2,3	Less than 10°C								
H2	O				4									
H3			< 200mm											
A1				1,2,3		>+ 10°C								
A2	H				1,2									
	O				1,2	>+ 10°C								
A3	C													

FIGURE 2.15 : LES TABLES DE MAHONEY

SOURCE : MÉCANIQUES DES MILIEUX CONTINUS PDF

10. Conclusion :

Dans ce chapitre on a développé la notion du de confort thermique qui atteinte lorsque notre environnement thermique nous procure une sensation de bien-être. Et la relation entre cette notion et son environnement thermique avec ses caractéristiques qui affectent nos échanges de chaleur avec ce qui nous entoure ; aussi on a élaboré la Relation entre l'enveloppe architecturale et le climat dans la réalisation du confort thermique), notamment dans les zones à climat chaud et aride.

48 MR MAZARI MOHAMMED. MAGISTER. ÉTUDE ET EVALUATION DU CONFORT THERMIQUE DES BATIMENTS A CARACTERE PUBLIC : CAS DU DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE DE TAMDA (TIZI-OUZOU). UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI – TIZI OUZOU

Chapitre 3 : le contexte d'étude (le climat au sud Algérien)

Chapitre 3 : le contexte d'étude (le climat au sud Algérien)

Introduction :

Le climat joue un rôle très important dans la définition de la notion du confort et aussi sur le plan architectural de la construction par des différentes stratégies conceptuelles qui vont d'être adéquates avec le climat dominant de la région ; La diversité des climats à travers le monde a dicté une richesse et une variété de solutions stratégiques et concepts qui sont liées avec les caractéristiques spécifiques de chaque climat

1. Définition du climat :

Le climat est la distribution statistique des conditions de l'atmosphère terrestre dans une région donnée pendant une période donnée. L'étude du climat est la climatologie. Elle se distingue de la météorologie qui désigne l'étude du temps à court terme et dans des zones ponctuelles.

La caractérisation du climat est effectuée à partir de mesures statistiques annuelles et mensuelles sur des données atmosphériques locales : température, pression atmosphérique, précipitations, ensoleillement, humidité, vitesse du vent⁴⁹

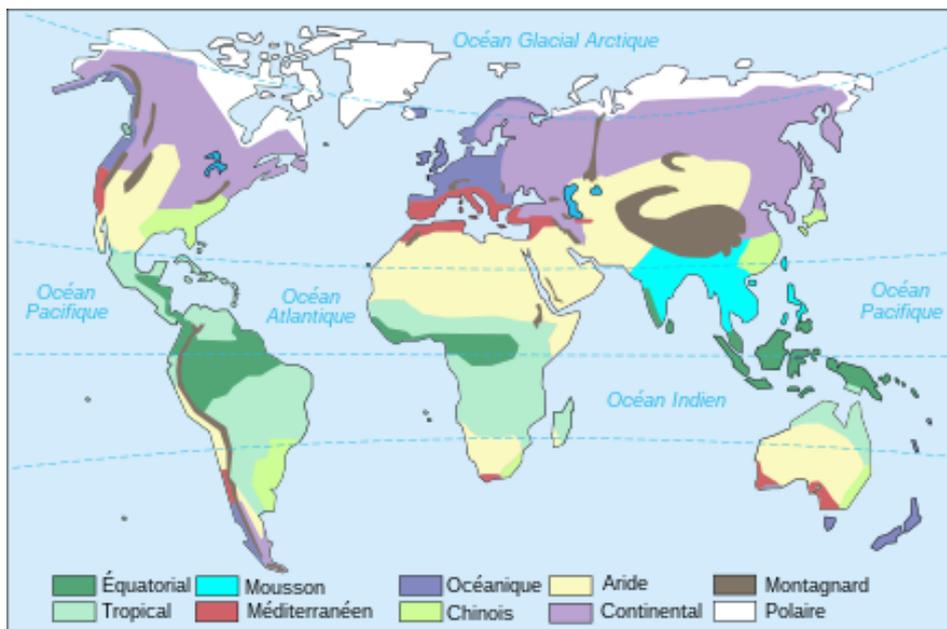


Figure 3.1 : Carte simplifiée des climats mondiaux

SOURCE : <https://fr.wikipedia.org>

49 [HTTPS://FR.WIKIPEDIA.ORG](https://fr.wikipedia.org)

2. Les éléments de climat :

Les éléments du climat Il existe plusieurs éléments qui déterminent le climat d'une région, dont il est nécessaire que le concepteur connait et prend en considération ces paramètres dans l'analyse climatique, afin de créer une ambiance intérieur confortable.⁵⁰

Les principaux éléments climatiques sont les suivants :

2.1. La température de l'aire :

Les variations de température sont dépendent directement à la quantité d'énergie solaire qui est transmise par un rayonnement à travers l'atmosphère et arrive au sol

2.2. L'ensoleillement :

On peut définir la position du soleil par sa hauteur par rapport à l'horizontale et son azimut

2.3. Précipitation :

Elle est mesurée en pluviomètres et exprimée en mm par unité de temps (Jour, mois, année).

2.4. Le vent :

Le vent est le mouvement de l'air dans diverses directions par rapport à la surface de la Terre. Il s'effectue sur un plan horizontal, cependant les déplacements horizontaux ne peuvent être dissociés des mouvements verticaux. Les mouvements synoptiques sont verticaux, malgré leur faible intensité. Ils modifient de manière assez sensible l'état thermodynamique de l'air. Ces modifications résultent essentiellement des variations de pression subies par les particules ascendantes ou descendantes. Il est défini par : la vitesse (m/s), la direction et la fréquence.⁵¹

2. 5. L'humidité de l'aire :

L'humidité de l'air est la présence de vapeur d'eau dans l'atmosphère. Plus l'eau s'évapore dans une zone donnée, plus la vapeur d'eau monte dans l'air et plus l'humidité de cette zone est élevée⁵²

50 KHELIF ABLA.MASTER.L'IMPACT DE L'ENVELOPPE DU BATIMENT SUR LE CONFORT THERMIQUE -CAS D'ETUDE HABITAT COLLECTIF A TEBESSA-UNIVERSITE LARBI TEBESSI - TEBESSA

51 GUERRAM , GH ET LOUAFI ,I. MASTER. L'IMPACT DE L'ENVELOPPE EXTERIEURE DE BATIMENT TERTIAIRE SURE LE CONFORTE THERMIQUE. UNIVERSITE LARBI BEN M'HIDI – OEB

52 [HTTPS://WWW.AQUAPORTAIL.COM](https://www.aquaportail.com)

3. Une classification de climat pour la conception architecturale :

Classification du climat			
Froid	Tempéré (modéré)	Chaud et Sec	Chaud et humide
Le problème principal de ces climats est le manque de la chaleur pour toute ou la majorité de l'année.	Ces climats se caractérisent par une variation saisonnière entre l'hypothermie et la surchauffe, mais ni l'un ni l'autre est grave.	Ils sont les climats dont l'air est sec et le problème principal est la surchauffe ainsi que le mécanisme du refroidissement par évaporation du corps n'est pas restreint. Ils se caractérisent par un écart thermique important entre le jour et la nuit.	Ces climats se caractérisent par une variation de température diurne est petite et des taux d'humidité très élevés qui agissent négativement sur le potentiel d'évaporation.

TABLEAU 3.1 : CLASSIFICATION DU CLIMAT

4. Le climat en Algérie :

Le climat est de type : méditerranéen sur toute la frange nord qui englobe le littoral et l'Atlas tellien (étés chauds et secs, hivers humides et frais) ; semi-aride sur les hauts plateaux au centre du pays ; et désertique dès que l'on franchit la chaîne de l'Atlas saharien⁵³

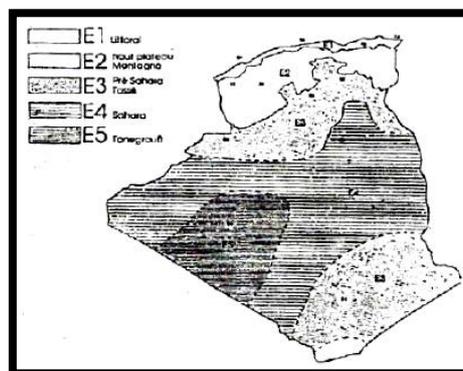


FIGURE 3.2 : LES ZONES CLIMATIQUES EN ALGERIE

SOURCE : GOOGLE IMAGE

53 [HTTPS://WWW.ROUTARD.COM](https://www.routard.com)

5. Le climat au sud Algérien :

Dans la partie centrale et méridionale, dans le vaste désert algérien, le climat est typiquement désertique, caractérisé par la chaleur et la sécheresse toute l'année, ce qui contribue à une aridité très prononcée.⁵⁴

6. Les caractéristiques de climat au sud algérien :

6.1. La température :

Les températures sont variables entre le jour et la nuit, et entre l'été et l'hiver dans le Sahara. Le thermomètre indique des variables entre plus de 50 °C au maximum lors des journées estivales et moins de 0 °C au minimum lors des nuits hivernales⁵⁵

6.2. Les précipitations :

Les régions présahariennes et sahariennes sont caractérisées par un climat très aride et pratiquement dénué de toute pluie. Dans la zone présaharienne, qui ne correspond pas encore au Sahara lui-même, les précipitations moyennes annuelles indiquent entre 100 mm et 150 mm. Cependant, la zone saharienne connaît des moyennes annuelles descendant en dessous de 10 mm dans les régions les plus arides⁵⁶

6.3. Le vents :

Les forces éoliennes ne dépassent pas les 120 km/h. Au Sud, Ils déplacent chaque année entre 60 et 200 millions de tonnes de poussières dans l'air. Ils soulèvent de 10 à 20 millions de tonnes de sable⁵⁷

6.4. Radiation Solaire :

Le rayonnement solaire est direct et intense, supérieur à 800 ou 900w/m² sur une surface horizontale, il est en outre augmenté par le rayonnement réfléchi par les surfaces arides et de couleurs claires voisines⁵⁸

54 [HTTPS://FR.WIKIPEDIA.ORG](https://fr.wikipedia.org)

55 [HTTPS://FR.WIKIPEDIA.ORG](https://fr.wikipedia.org)

56 [HTTPS://FR.WIKIPEDIA.ORG](https://fr.wikipedia.org)

57 [HTTPS://FR.WIKIPEDIA.ORG](https://fr.wikipedia.org)

58 CHAPITRE II FORME ARCHITECTURALE & PERFORMANCES ENERGETIQUES PDF

7. Stratégies Conceptuelle et Techniques de régulation thermique dans un climat Chaud et sec :

Les caractéristiques climatiques d'un climat chaud et sec se manifestent en tant que source d'inconfort pour les habitants de ces régions. Afin d'y améliorer les conditions de vie, plusieurs stratégies impliquent l'action sur les paramètres suivants :

- Les radiations solaires.
- Les températures
- La ventilation.

Ces stratégies peuvent être résumées sous forme de deux alternatives :

- Protection contre les surchauffes.
- Approvisionnement en fraîcheur naturelle⁵⁹

8. Matériaux pour l'architecture dans les climats secs :

Dans ce climat, il y a une grande variation de températures entre les heures de soleil et les heures de nuit. Par conséquent, des matériaux à forte inertie thermique sont utilisés pour amortir l'oscillation⁶⁰

9. Conclusion :

On conclue dans ce chapitre par le développement de notre contexte d'étude le climat au sud algérien de la définition de la notion de climat jusqu' aux les stratégies conceptuelle dans ces régions spécifique par leurs climat fragile et sensible dans le but d'améliorer le confort thermique à l'intérieur des bâtiments qui se situe dans ses régions chaudes et secs et à la fois pour garantir une consommation énergétique réduite pour une meilleure efficacité énergétique.

59 CHAPITRE II FORME ARCHITECTURALE & PERFORMANCES ENERGETIQUES PDF

60 [HTTPS://WWW.CONNECTIONSBYFINSA.COM](https://www.connectionsbyfinsa.com)

Chapitre 4 : Analyse des Exemples et Analyse du terrain

Chapitre 4 : Analyse des Exemples et Analyse du terrain

1. La définition de la bibliothèque :

- **Selon Larousse** : Local ou édifice destiné à recevoir une collection de livres ou documents qui peuvent être empruntés ou consultés sur place.⁶¹
- **Une bibliothèque** est un lieu où l'on conserve une collection organisée de livres et matériels de référence⁶²

1.1 les Types de la bibliothèque :

Bibliothèques municipale.



Figure4.1 : la bibliothèque de Seattle
Source : Google image

Bibliothèque nationale.



Figure4.2 : la bibliothèque nationale
Source : Google image

Bibliothèque universitaire.



Figure4.3 : la bibliothèque universitaire
Source : Google image

Bibliothèque scolaire



Figure4.4 : la bibliothèque scolaire
Source : Google image

Bibliothèque publique.



Figure4.5 : la bibliothèque publique États-Unis
Source : Google image

Bibliothèque spécialisée.

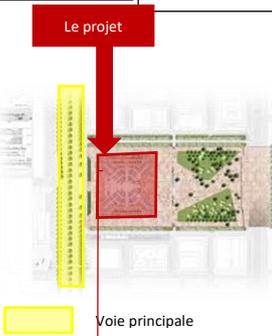
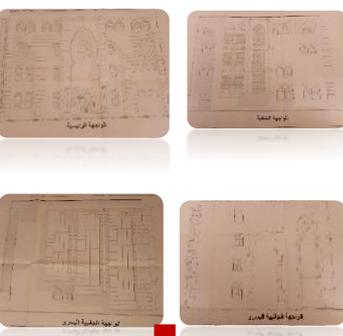
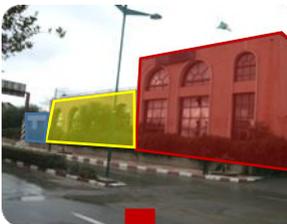


Figure4.5 : la bibliothèque publique États-Unis
Source : Google image

⁶¹ <https://www.larousse.fr>

⁶² <https://fr.wikipedia.org>

2. Analyse des Exemples Existants et livresques :

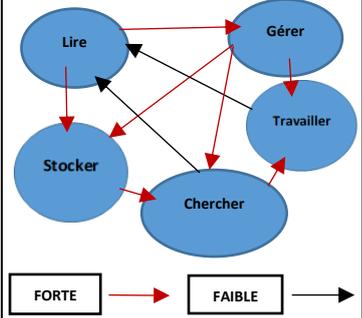
Les Exemples	Exemple existant 1 : la bibliothèque municipale Biskra	Exemple existant 2 : la bibliothèque municipale Batna	Exemple livresque 1 : la bibliothèque King Fahad Arabie saoudite	Exemple livresque 2 : la bibliothèque D'Anzin
Étude de plan de masse	<p>la situation :</p> <p>Le projet se situe dans la partie ouest de la ville de Biskra en face de complexe hammam salehine</p> <p>Le projet est bien accessible car il est entouré par des voies mécaniques principales</p>  <p>Voie principale Voie secondaire</p> <p>Les entrées et les accès :</p>  <p>Accès principale Accès latéral</p>	<p>la situation :</p> <p>Le projet se situe dans le nord-est de la ville de Batna</p> <p>Le projet est bien accessible à travers les réseaux des voies principales</p>  <p>Voie principale Voie secondaire</p> <p>Les entrées et les accès :</p>  <p>Accès secondaire pour les officiers Accès principale vers la salle de lecture</p>	<p>la situation : l'accessibilité :</p> <p>Le projet se situe dans la ville El Riyadh Arabie saoudite</p> <p>Le projet est bien accessible car il est en face d'une voie principale</p>  <p>Voie principale</p> <p>Les entrées et les accès :</p>  <p>Accès principale</p>	<p>la situation : l'accessibilité :</p> <p>Le projet se situe dans la ville d'Anzin</p> <p>Le projet est bien accessible car il est en face d'une voie principale aussi d'une station de tramway plus l'hôtel de ville</p>  <p>Plan masse. 1 Hôtel de Ville - 2 Médiathèque - 3 Station de tramway.</p> <p>Les entrées et les accès :</p>  <p>Accès principale Accès latéral</p> <p>La présence de l'espace parking</p>
	synthèse	<p><u>LA bibiothèque doit être :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> *en face des voies mécanique principale pour facilite d'attendre à le projet *La bibiothèque doit etre réaliser dans un tissu urbain danse pour attirer le maximaum des lecteurs *la bibiothèque doit contenire un parking pour éviter le problème de combrement *La bibiothèque doit avoir deux accès 		
 <p>Le projet se forme d'une seule grande masse avec des façades caractérisés par un ordre des ouvertures</p>		 <p>Le projet se forme d'une seule masse dégradée dans le but de casser l'horizontalité et exprimer que chaque dégradation exprime une fonction</p>	 <p>Le projet se forme d'une boîte dans une boîte avec l'utilisation de L'enveloppe double peau automatisé comme une protection face au climat</p> 	 <p>Le projet composé avec plusieurs volumes varies selon les hauteurs de plafond pour créer des espaces et des ambiances très diverses, en jouant notamment sur les hauteurs de plafond</p> 

synthèse

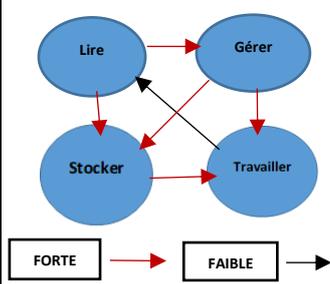
la volumétrie de la bibliothèque doit être :

- ✓ un élément d'attirer l'attention des gens pour visiter le projet d'une bibliothèque
- ✓ riche et visible pour les usagers
- ✓ entrouvert avec l'environnement

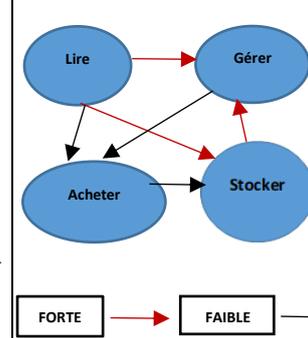
Organisation fonctionnelle



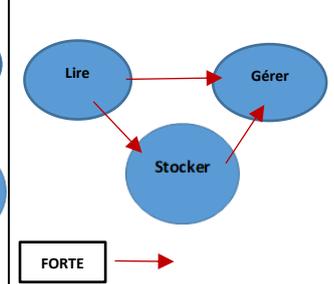
Organisation fonctionnelle



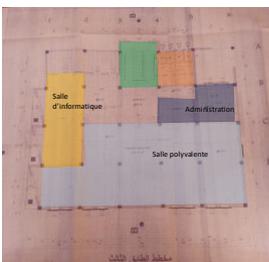
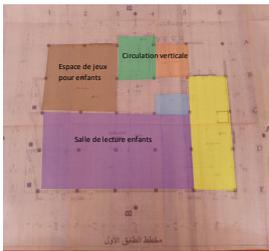
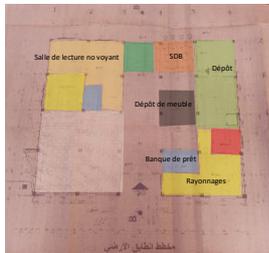
Organisation fonctionnelle :



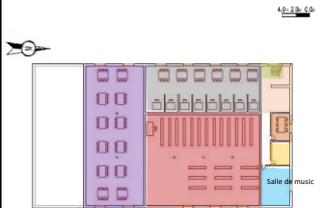
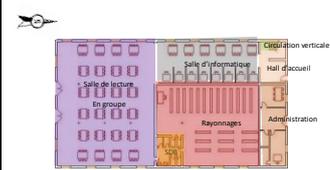
Organisation fonctionnelle :



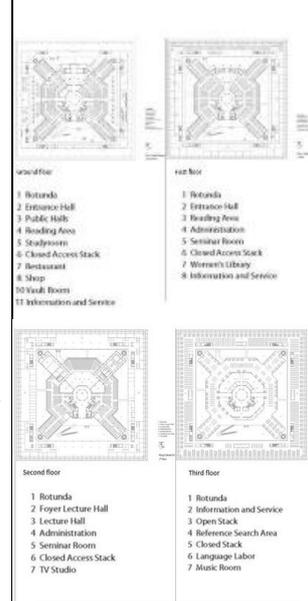
Organisation spatiale :



Organisation spatiale :



Organisation spatiale



Organisation Spatiale :



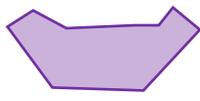
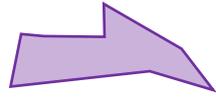
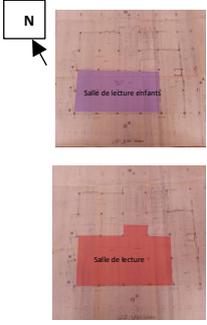
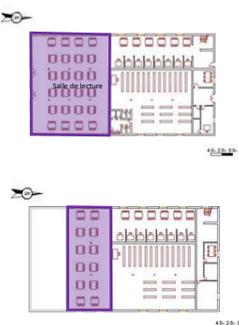
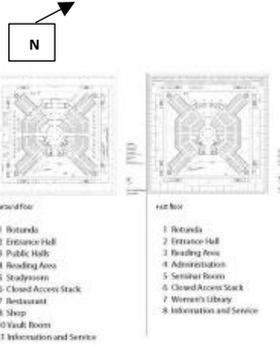
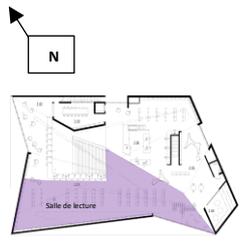
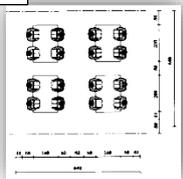
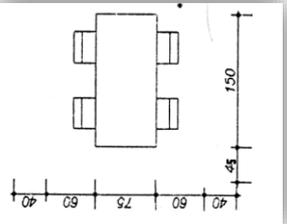
Étude des plans

Des vues intérieur



Des vues intérieur



Synthèse	<p align="center"><u>L'organisation spatiale de la bibliothèque doit être :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ avoir liaison visuelle forte avec les étages pour obtenir de la lumière vers tous les espaces ✓ en forte relation avec l'extérieur dont le but d'attirer l'attention des gens pour visiter la bibliothèque 			
	<u>NOMBRE</u>			
<u>2</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	
<u>Surface</u>				
200m2	180m2			
<u>forme</u>				
<p>La salle de lecture est d'une forme rectangulaire</p> 	<p>La salle de lecture est d'une forme rectangulaire</p> 	<p>la salle de lecture est d'une forme irrégulière</p> 	<p>la salle de lecture est d'une forme irrégulière</p> 	
<u>orientation</u>				
 <p>La salle de lecture est orientée vers le sud et le sud-ouest et car l'orientation sud-ouest est une orientation défavorable il Ya l'utilisation des brises solaire</p>	 <p>La salle de lecture est orientée vers le nord-est et le nord-ouest</p>	 <p>La salle de lecture est orientée vers le nord-est et le nord-ouest</p>	 <p>La salle de lecture est orientée vers le sud et le sud-ouest</p>	
<u>Selon les normes</u>				
Salle de lecture		Salle de lecture enfants		
<p>La surface : recommandée pour la salle de lecture est 256 m2</p>		<p>La surface recommandée pour la salle de lecture enfants est 91m2</p>		
<p>Le nombre des chaises recommandées pour la salle de lecture est 132</p>			<p>Le nombre des chaises recommandées pour la salle de lecture est 42</p>	

Synthèse	<p style="text-align: center;"><u>L'espace lectures doit être :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Diviser en lecture en groupe et lecture individuelle et enfants ✓ Avoir des vues panoramique pour obtenir le confort des lecteurs <ul style="list-style-type: none"> ✓ Orienté vers les orientations favorables ✓ Contenir d'une relation visuelle forte par les mezzanines et la dégradation des niveaux <ul style="list-style-type: none"> ✓ L'espace rayonnages doit suivre la salle de lecture
Espace d'accueil	<p style="text-align: center;"><u>L'espace accueil doit être :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Un distributeur des espaces ✓ Contenir des différents espaces comme la cafétéria et les espaces d'exposition <ul style="list-style-type: none"> ✓ Avoir une position claire et facile pour la surveillance ✓ Suivre l'espace rayonnages dans tous les étages
administration	<p style="text-align: center;"><u>L'espace administration doit être :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Généralement dans le rez de chaussée ✓ En relation directe avec l'accueil
<p>- Synthèse : On conclue d'après cette étude analytique de La bibliothèque que ce projet est un projet très riche que ce soit au niveau spatial au bien formel car La vision traditionnelle de cet établissement comme lieu de lecture, de silence et de travail peut être conciliée avec celle d'un espace de convivialité et d'un lieu de vie ouvert à tous.</p>	
47	

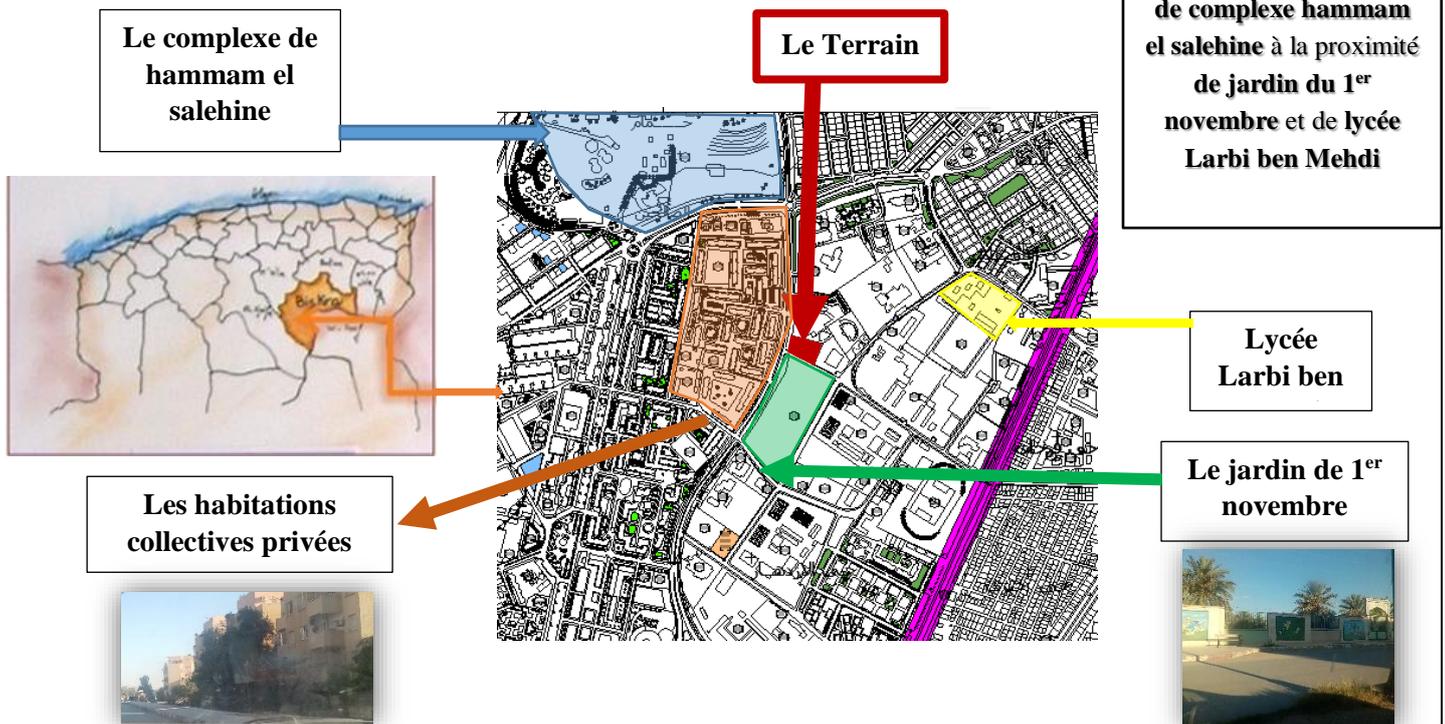
3. Le programme :

- Est formé d'après le programme officiel de la bibliothèque de Biskra et l'analyse des exemples

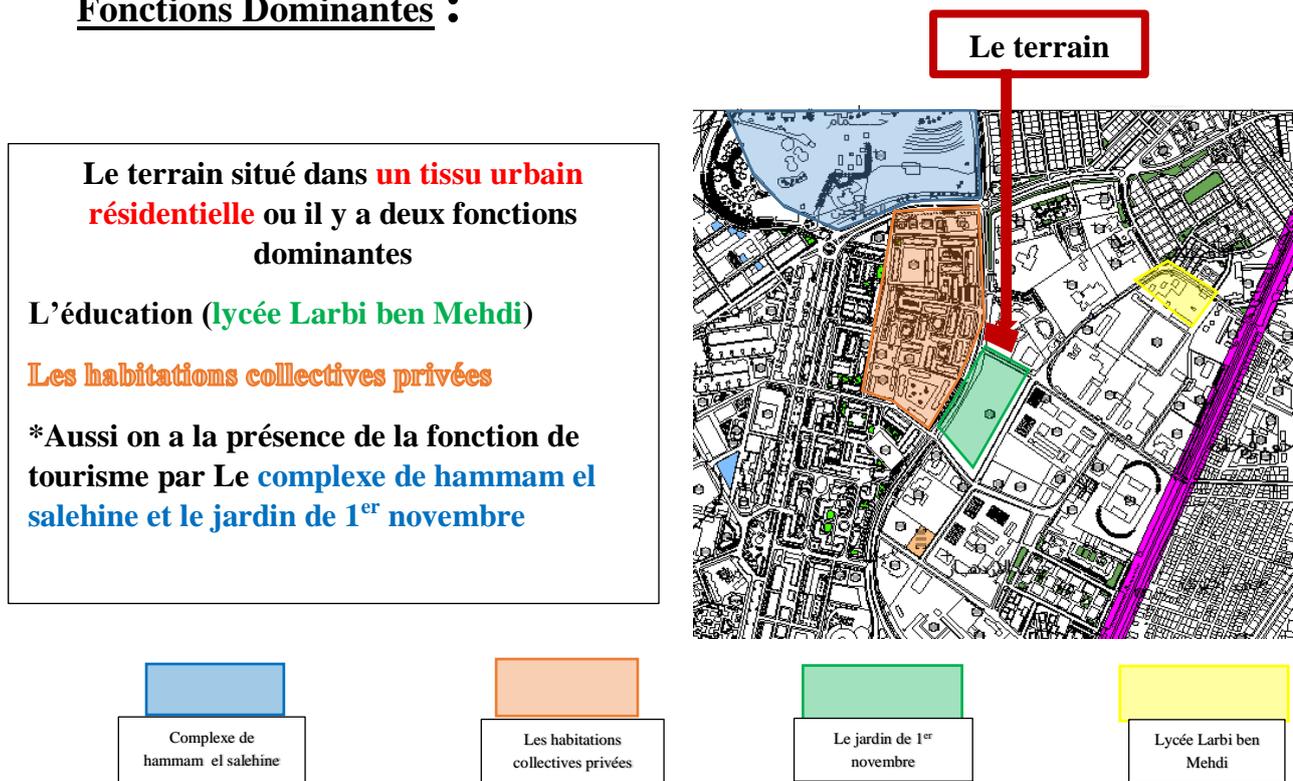
	<u>Espaces</u>	<u>Nombre</u>	<u>Surface</u>
lecture	Salle de lecture En groupe	1	200 m2
	Salle de lecture enfants	1	180 m2
	Salle de Lecture no voyant	1	160 m2
	Heure de conte	1	35 m2
	Salle d'informatique	1	60 m2
	Salle de recherche	1	60 m2
	Salle de lecture individuelle	1	140 m2
	Périodique	2	40m2
	Rayonnage	3	180 m2
	Banque de prêt	3	60m2
	Dépôt sanitaires	3	150 m2 90m2
	Administration	Bureau directeur	1
Secrétariat		1	20 m2
Bureau		1	25 m2
Hall d'attente		1	18 m2
Sanitaire		1	8m2
Accueille	Halle d'entrée extérieure	2	40 m2
	Accueille et prêt extérieure	1	40 m2
	Halle d'entrée intérieure	2	40m2
Annexe	Cafétéria	1	40 m2
	Salle polyvalente	1	200 m2
	Atelier de Dessin	3	90 m2
	parking	1	150m2
Surface totale	2011m2		

4. Analyse de terrain :

*Repérage/ voisinage (la situation) :



Fonctions Dominantes :



* Étude du terrain

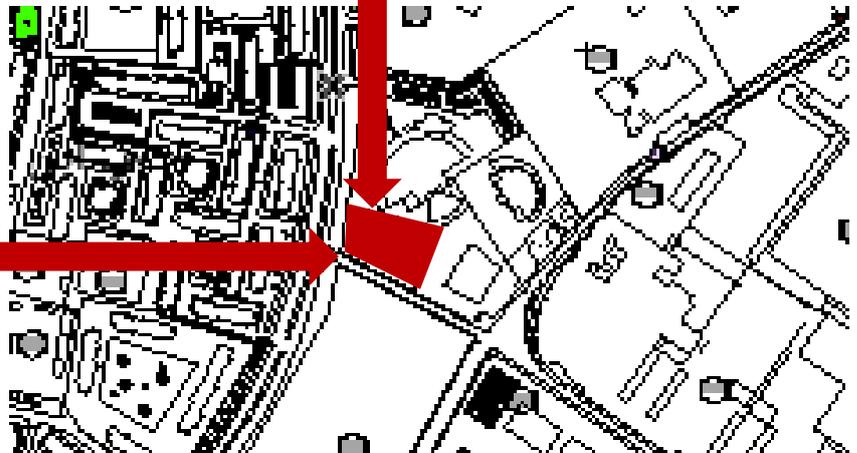
La morphologie et la surface du terrain :

La surface de terrain est :

1530 00 m²

Le terrain est

D'une forme irrégulière



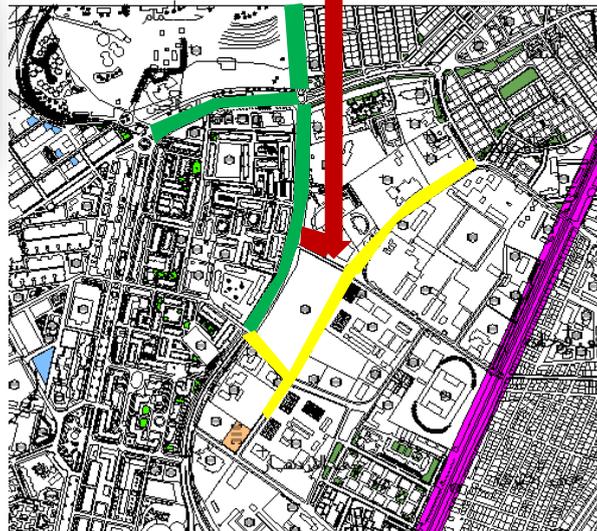
Accessibilités :

Circulation Mécanique

Le terrain



Le terrain est entouré par des voies mécaniques principales importantes (voie mécanique principale vers Batna)



Le terrain aussi entouré par des voies mécaniques secondaires (ruelles)



Voies mécaniques principales



Voies mécanique secondaires

Une accessibilité **mécanique forte**

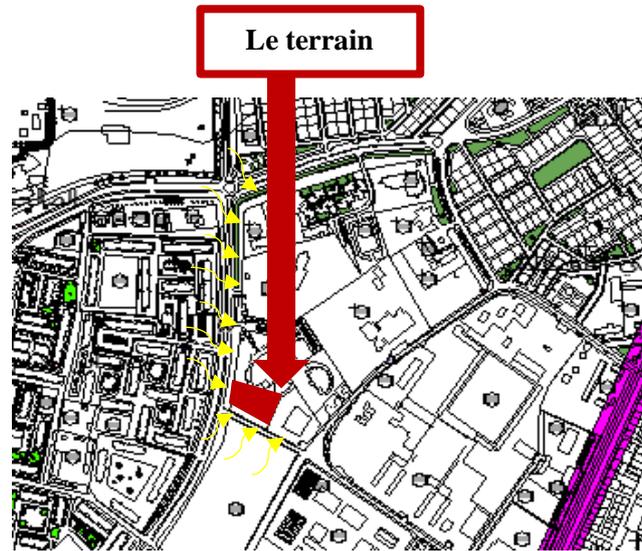
Qui facilite d'attendre au terrain un point fort du projet



Circulation piétonne

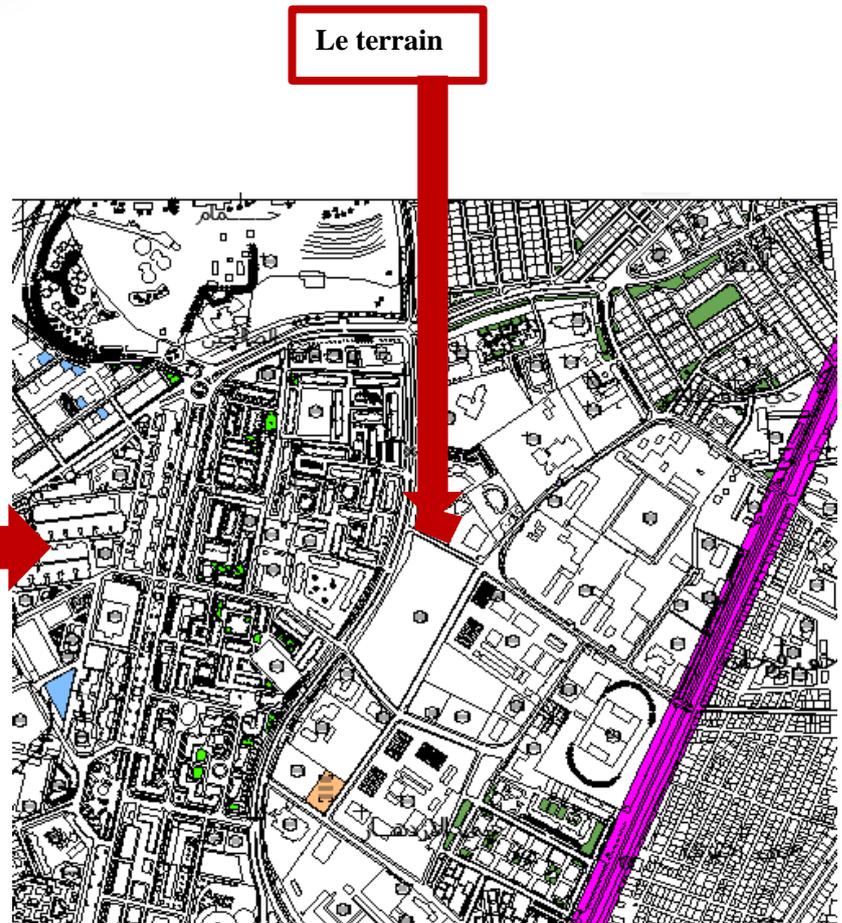
Une accessibilité piétonne **forte et facile** car le terrain se situe **dans un tissu urbain résidentielle**

Circulation piétonne



L'intégration :

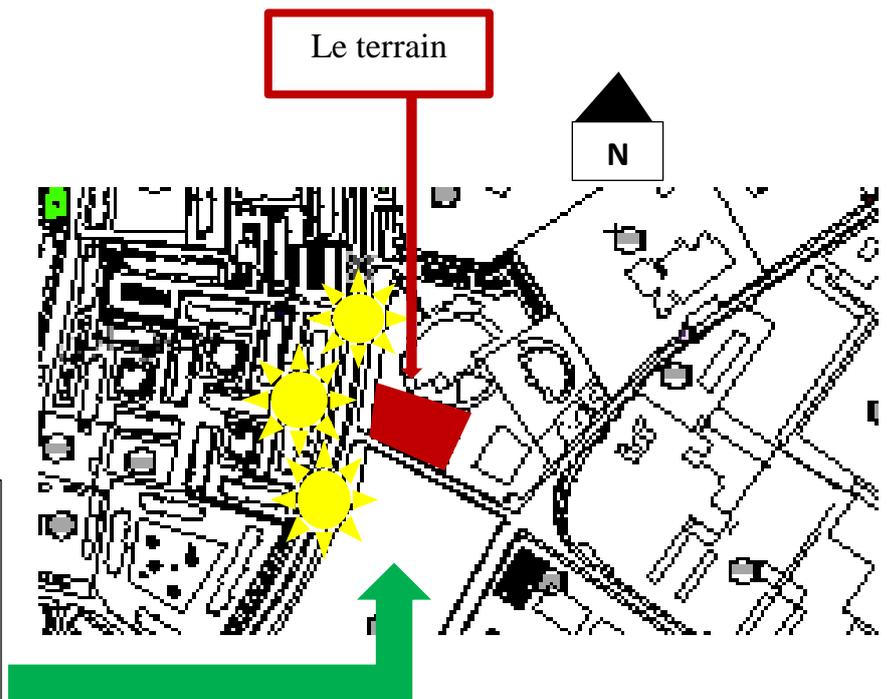
La forme de terrain est **bien intégrée dans le tissu urbain**



***Étude du confort :**
L'Ensoleillement :

Le temps d'ensoleillement est élevé dans les orientations **sud et sud-Ouest**

Par contre le **terrain bénéficie de soleil le matin dans le côté nord-est** et aussi il est presque **ombré par la présence du jardin 1^{er} novembre**

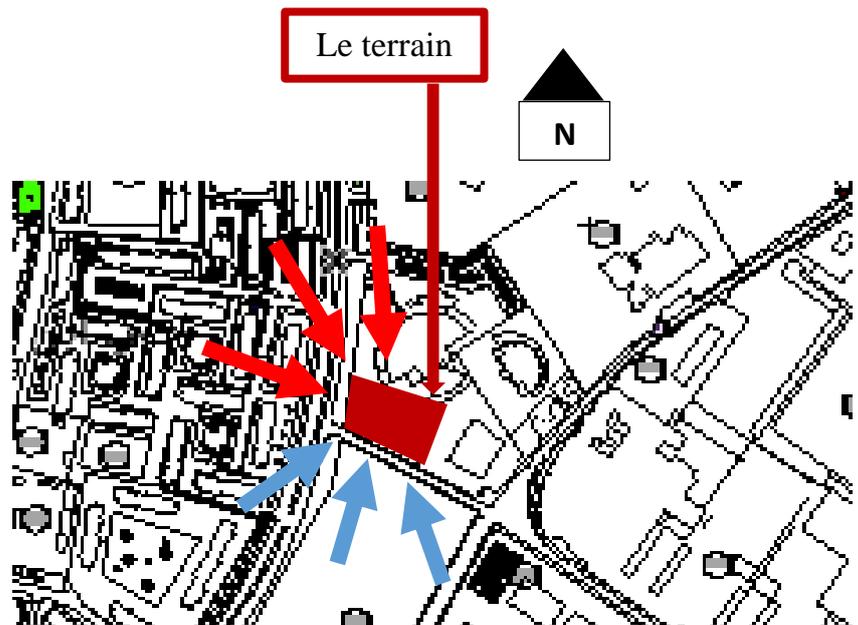


La présence de jardin 1^{er} novembre en face de terrain dans le côté nord-est est un point fort pour le terrain et il faut le profiter pour les positions des ouvertures

Les Vents :

Les vents chauds se localisent au **sud et sud-ouest** sont nocif pour l'orientation du projet il faut le protéger par un écran végétal

Les vents froids situés au **Sud-Est**, il faut profiter de la situation pour faire les ouvertures.



Synthèse :

Les contraintes :

- *Le temps élevé d'ensoleillement dans le côté sud et sud-ouest
- * Les vents chauds dans le coté sud-ouest
- *Le problème de brouille car Le terrain est entouré par des voies mécaniques principales

Les solutions :

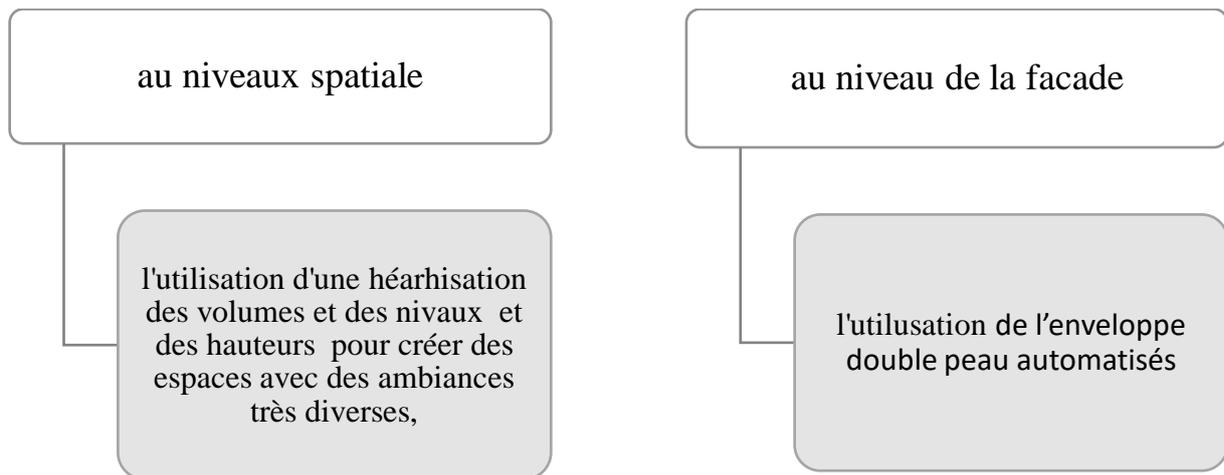
- *Pour l'ensoleillement :**
 - *L'utilisation de jeux des volumes avec le plein et vide
 - *L'utilisation de l'enveloppe architecturale dans la partie sud et Sud-ouest
- *pour Les vents :**
 - * Le jeu de volume dans le bâtiment des volumes concave et convexes pour éviter les vents
- *Pour le brouille :**
 - *Le bon choix pour l'implantation de la salle de lecture dans le sud –est et pour éviter le brouille et bénéficie de la lumière

5. Les éléments de passages :

*Selon l'analyse de terrain :

- Créer des espaces calme dont le but d'éviter le brouille des voies principale qui entourent le terrain
- Diviser les accès de projet pour éviter la circulation

*Selon l'analyse des exemples :



*Selon la partie théorique :

- l'utilisation de l'enveloppe double peau se forme des panneaux automatisés en aluminium un matériau qui se caractérise par une grande inertie thermique



Chapitre 5 :

Cas d'étude

Chapitre 5 : Cas d'étude

1. Présentation de la ville de Biskra :

Biskra est une commune du Nord-est du Sahara algérien, chef-lieu de la wilaya de Biskra, située à 400 km environ au sud-est d'Alger.

1.1 Situation géographique de la ville de Biskra :

Située au nord du Sahara algérien, au pied du massif de l'Aurès et des monts du Zab Biskra est surnommée la « reine des Zibans », « porte du désert »⁵. Elle est la porte orientale du Sahara algérien.

La ville se situe :

À 123 km au sud-ouest de **Batna**
À 388 km au nord d'**Ouargla**,
À 242 de **Constantine**
À 331 de Skikda, à 332 de **Tébessa**
Et à 425 au sud-est d'**Alger**

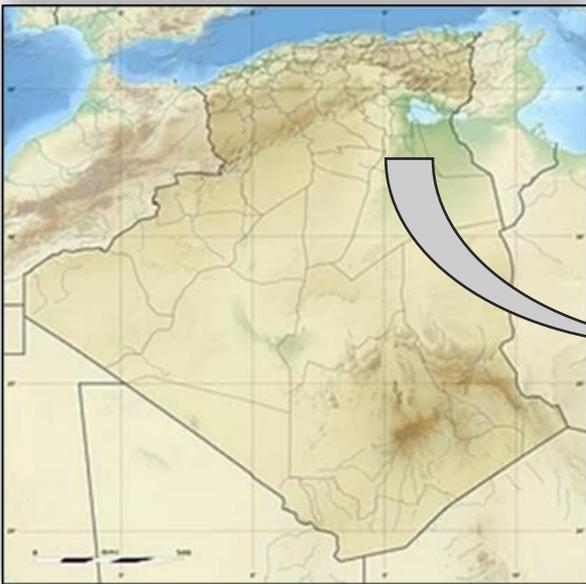


Figure 5.1 : La carte géographique de l'Algérie

SOURCE : <https://fr.wikipedia.org>

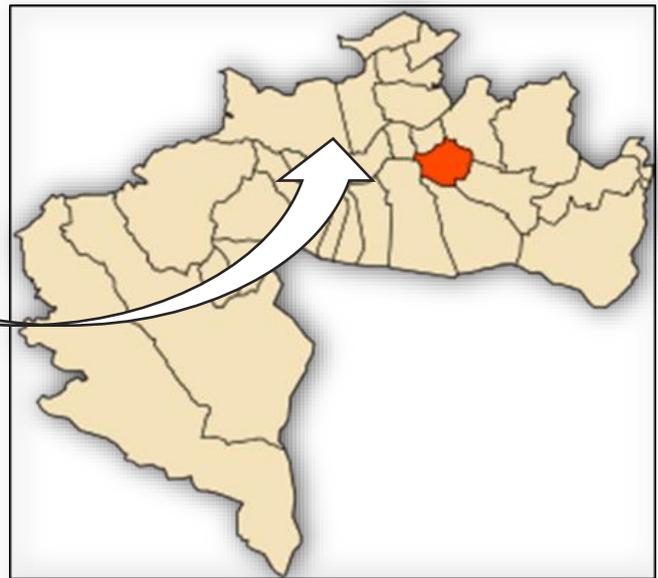


Figure 5.2 : La carte géographique de la ville de Biskra

SOURCE : <https://fr.wikipedia.org>

1.2. Le climat :

Biskra a un climat désertique chaud (classification de Köppen *BWh*) typique de la région dans laquelle elle se trouve. La ville possède des étés longs et extrêmement chauds et des hivers doux. La température annuelle moyenne est de 21.8 °C.

Le climat y est très aride et la plupart du temps très clair. Les précipitations sont limitées à seulement 128,8 mm par an. Les précipitations sont assez rares malgré quelques averses enregistrées généralement durant les mois les plus froids.

1.2.1. Les données météorologiques :

À Biskra, au niveau de la lisière la plus septentrionale du désert, les températures moyennes maximales sont seulement de 41 - 42 °C en juillet - août avec, cependant, des pics de 48 °C - 52 °C lors des invasions d'air surchauffé venu du sud. Les précipitations sont extrêmement rares dans l'ensemble du désert, en dessous de 50 mm dans un peu plus de 90 % sa superficie pour atteindre un maximum de 120 mm à Biskra et pour un minimum inférieur à 10 mm

Mois	jan.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sep.	oct.	nov.	déc.	année
Température minimale moyenne (°C)	6,1	7,9	11,7	16,5	20,2	26,6	28,1	27,9	25,3	18,1	11,4	7,2	17,4
Température moyenne (°C)	11,5	13,6	17,6	21,3	25,8	32,5	34,5	34,2	30	23,2	16,8	12,9	22,84
Température maximale moyenne (°C)	16,9	19,2	23,4	26,1	31,3	37,6	40,9	40,4	34,7	28,2	22,1	18,5	28,28
Record de froid (°C)	-3	-0,5	1,3	3	5	12	16,1	15	11	4,2	1	-5	-5
Record de chaleur (°C)	26	31	34,8	42	45,3	47,2	51	49	46	40,5	35,3	27,5	51
Ensoleillement (h)	223,2	223,2	260,4	282	319,3	333	362,7	328,6	270	266,6	213	210,8	3 292,8
Précipitations (mm)	17,4	10,2	13,6	13,1	11,1	5,1	1,7	5,7	10,4	11,3	20,1	9,1	128,8

Figure 5.3 : LES DONNEES METEOROLOGIQUES DE LA VILLE DE BISKRA

SOURCE : <https://fr.wikipedia.org>

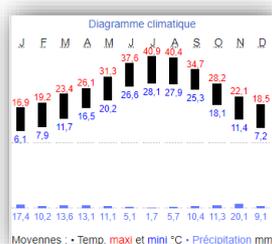
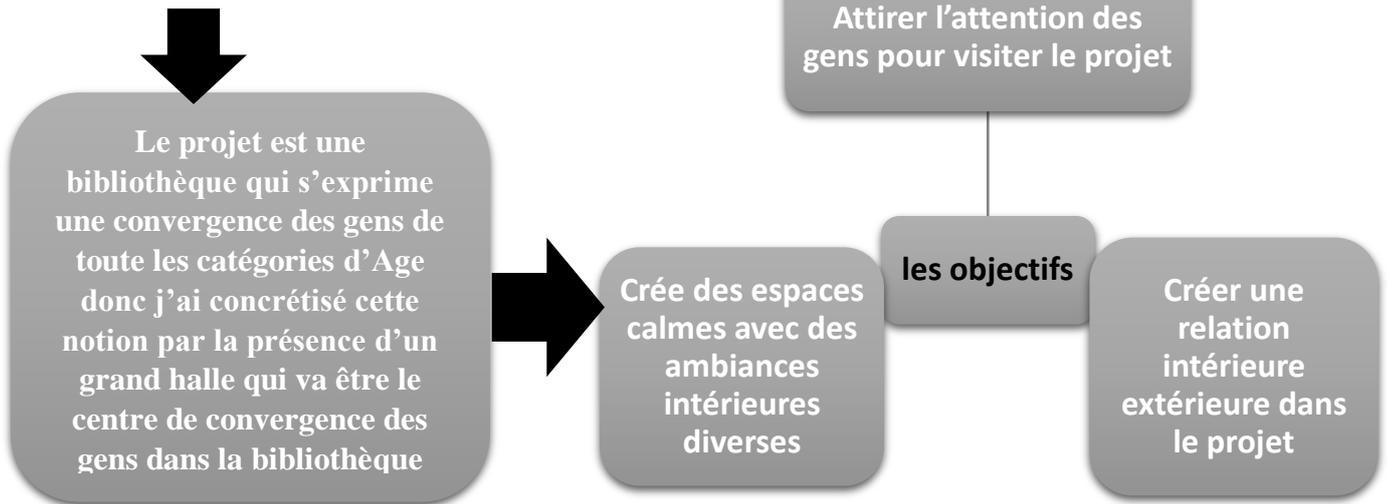


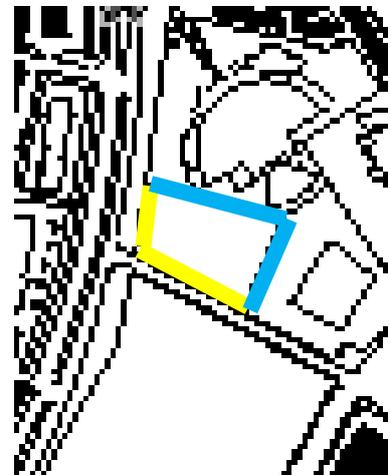
Figure 5.4 : LE DIAGRAMME CLIMATIQUE DE LA VILLE DE BISKRA

SOURCE : <https://fr.wikipedia.org>

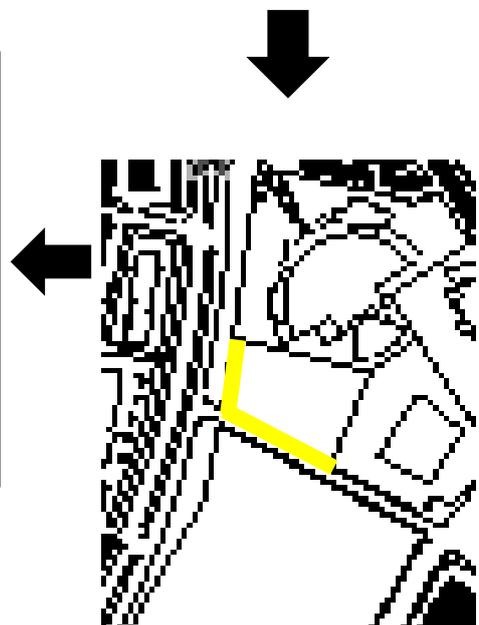
2. L'idée conceptuelle :

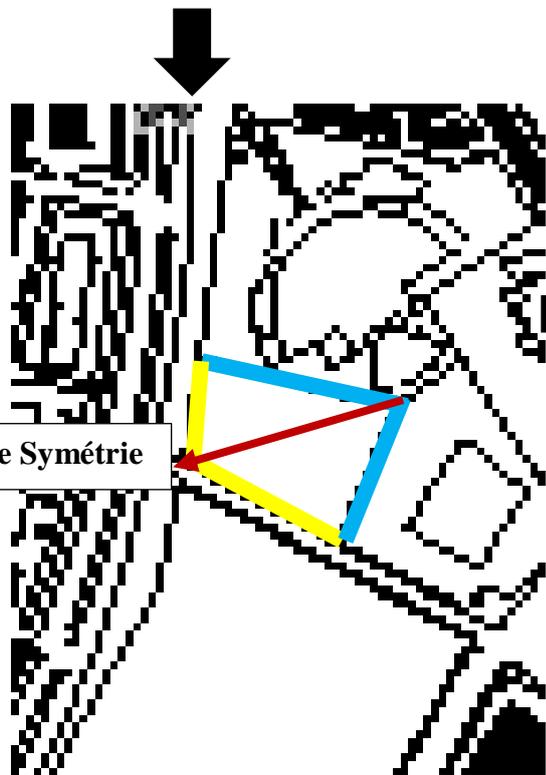


Le projet est une bibliothèque donc j'ai utilisé la lettre **L** comme un symbole de la **Lecture** et une inspiration de la **forme de terrain** qui est composé avec deux **L**



J'ai met la forme **L** dans l'orientation favorable le sud-est par rapport la salle de lecture car c'est l'espace principale dans le projet

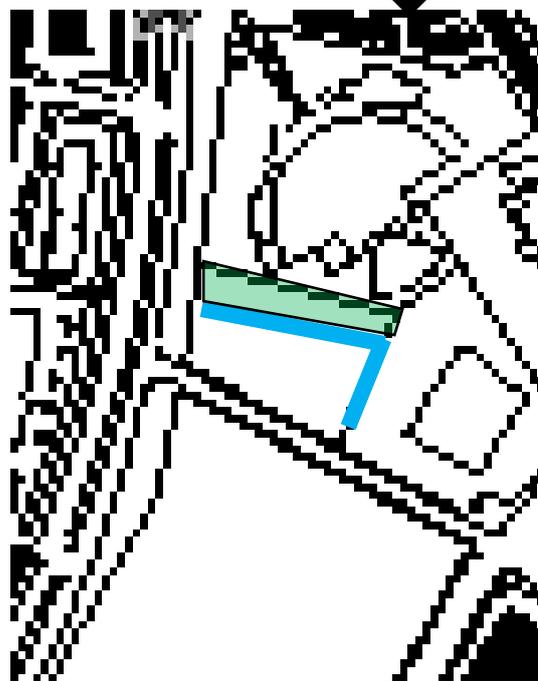




Axe de Symétrie

J'ai fait une symétrie de le premier **L** par rapport à l'axe de Symétrie qui la liaison entre la limite de terrain et l'intersection de deux voies mécanique et piétonne

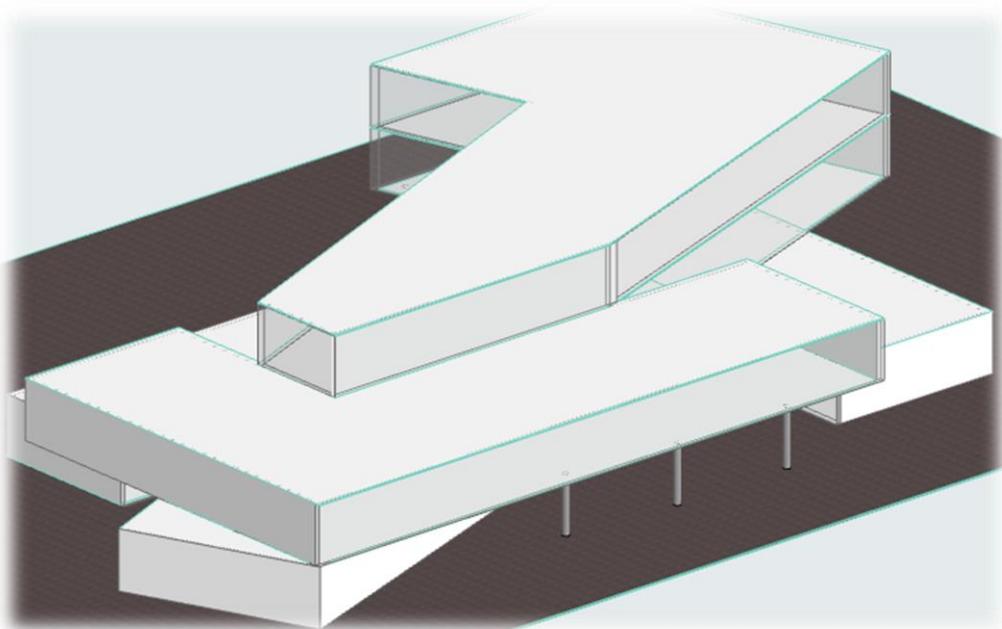
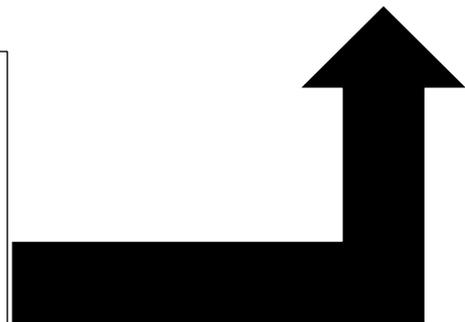
J'ai glissé le deuxième **L** par rapport à la limites de terrain pour créer un espace vert qui va être comme un écran végétale contre le brouille ou même temps contre l'ensoleillement car c'est l'orientation défavorable de projet





J'ai ajouté un troisième **L** superposé sur les deux autres **L** qui va exprimer le grand hall dans le projet
Et aussi dont le but de créer des espaces verts intérieurs introvertis

J'ai élevées le premier **L** pour créer un autre espace vert comme à la fois une deuxième barrière contre le brouille et un autre espace vert qui on peut ouvrir le projet à travers lequel

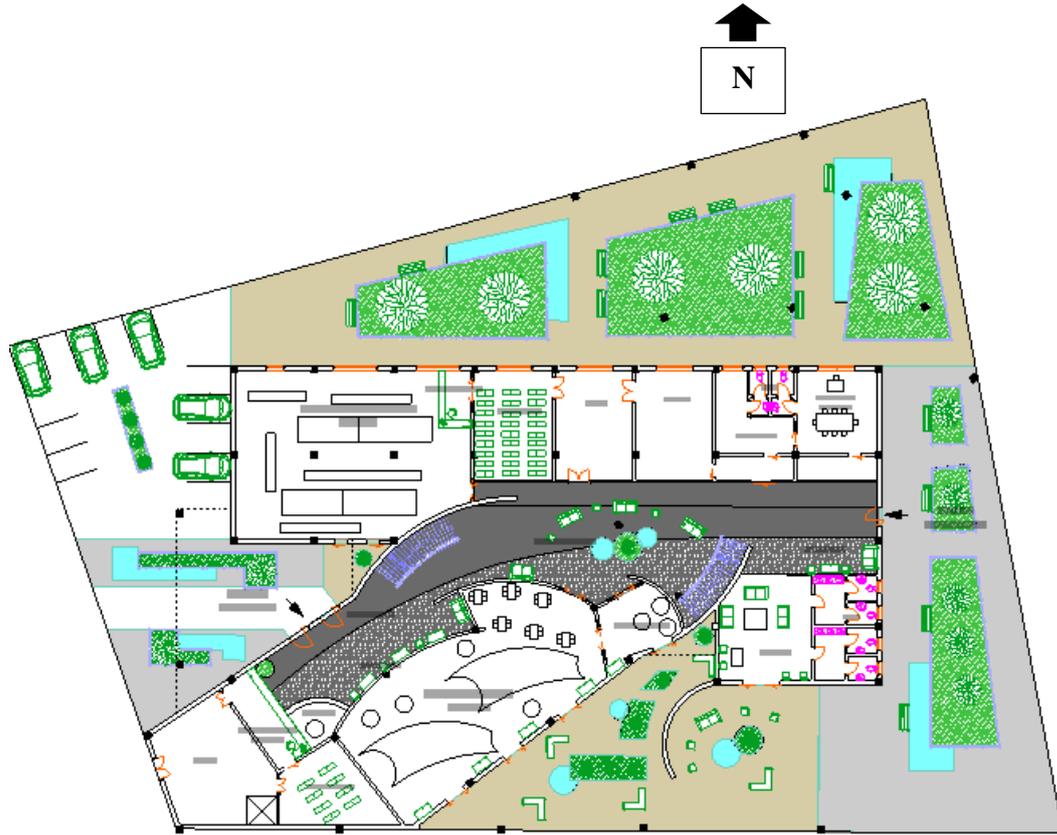


Le Projet

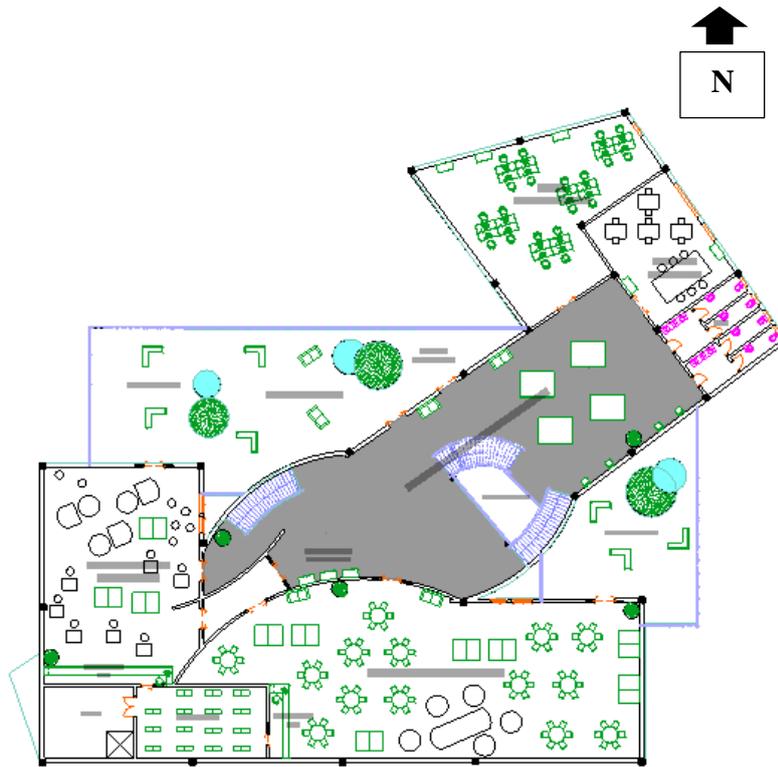
Plan de masse



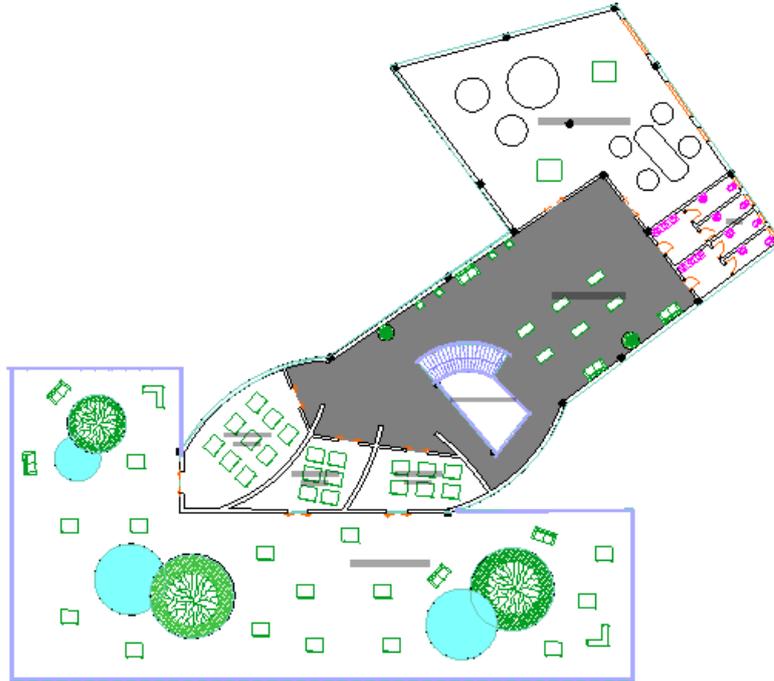
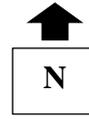
Plan RDC



Plan 1^{er} étage niveau +4.000



Plan 2ème 2tage niveau +8.000



Des Vues 3D





Conclusion Générale

Conclusion Générale

L'enveloppe architecturale est un élément climatique et thermique qui contribue dans l'amélioration de la performance thermique à l'intérieure des bâtisses à travers le bon choix parmi ses différents types selon leurs caractéristiques thermique comme les matériaux de construction à une forte inertie thermique et l'utilisation de nouvelle techniques pour réduire au maximum la consommation énergétique à l'intérieure des bâtiments et garantir une bonne efficacité énergétique.

Dans ce mémoire on a essayé d'élaborer la notion de l'enveloppe architecturale et son impact sur la performance thermique à l'intérieure des bâtissent dont le but de réduire la consommation énergétique pour arriver à une bonne efficacité énergétique surtout dans les régions chaudes et arides qui se caractérisent par une consommation énergétique très élevées à cause de son climat fragile.

Bibliographique :

❖ Thèses et mémoires :

Amraoui khaoula. Doctorat. Pour une optimisation des potentialités environnementale de l'enveloppe architecturale dans le contexte des zones chauds et arides : cas des bâtiments résidentielles Université Mohamed Khider – Biskra.

Mme FERRADJI Kenza. Magister. ÉVALUATION DES PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES ET DU CONFORT THERMIQUE DANS L'HABITAT : Cas des logements HPE de l'OPGI de Blida. Université Mohamed Khider – Biskra.

Mr MAZARI Mohammed. Magister. Étude et évaluation du confort thermique des bâtiments à caractère public : Cas du département d'Architecture de Tamda (Tizi-Ouzou). Université Mouloud Mammeri – Tizi Ouzou

MEHIRA CHAYMA. Master. Influence de l'Enveloppe architecturale sur la Performance Énergétique des bâtiments Projet : centre multifonctionnel à Hammam Dbegh Guelma (dans la zone d'expansion touristique). Université 08 Mai 1945 de Guelma

KHELIF ABLA. MASTER. L'IMPACT DE L'ENVELOPPE DU BATIMENT SUR LE CONFORT THERMIQUE -CAS D'ETUDE HABITAT COLLECTIF A TEBESSA-UNIVERSITE LARBI TEBESSI – TEBESSA

Guerram, GH et Louafi, I. Master. L'impact de l'enveloppe extérieure de bâtiment tertiaire sur le confort thermique. Université Larbi ben M'hidi – OEB

❖ Livres ET PDF :

Bernstein, D. Chamietier, J. P. et Vidal, T. « Anatomie de l'enveloppe des bâtiments, constructions et enveloppes lourdes », Edition le moniteur, Paris. 1997.

LES ESSENTIALES DES BATIMENTS. INTRODUCTION A THERMIQUE DES BATIMENTS **PDF**

LE CONFORT THERMIQUE **PDF**

UNE FAÇADE DOUBLE PEAU POUR UN MEILLEURE CONFORT THERMIQUE **PDF**

ENVIROBAT-MEDITERRANEE : LE DIAGRAMME BIOCLIMATIQUE – JEAN-LOUIS IZARD **PDF**

LE DIAGRAMME BIOCLIMATIQUE DU BATIMENT **PDF**

MÉCANIQUES DES MILIEUX CONTINUS **PDF**

CHAPITRE II FORME ARCHITECTURALE & PERFORMANCES ENERGETIQUES **PDF**

❖ **Site web :**

<https://fr.wikipedia.org>

<https://www.climamaison.com>

<https://energieplus-lesite.be>

<https://www.larousse.fr>

<https://www.sageglass.com>

<https://quilosa.com>

<https://parlonssciences.ca>

<https://flashmode.tn>

<https://www.aquaportail.com>

<https://www.lhypercube.arep.fr>

<https://www.testo.com>

<https://www.iso.org>

<https://www.lamaisonsaintgobain.fr>

<https://www.antragaz.fr>

<https://particuliers.engie.fr>

<https://www.routard.com>

<https://www.connectionsbyfinsa.com>

Annexe

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة محمد خيضر بسكرة

عنوان المشروع:

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

مشروع لنيل شهادة مؤسسة ناشئة في اطار القرار الوزاري 1275

صورة العلامة التجارية

الاسم التجاري

Panneaux Mobile En Aluminium

السنة الجامعية

2022-2023

بطاقة معلومات:

حول فريق الاشراف وفريق العمل

1- فريق الاشراف:

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

2- فريق العمل:

فريق المشروع	التخصص	الكلية
الطالبة: بشاررهام	هندسة معمارية	العلوم والتكنولوجيا

فهرس المحتويات

المحور الأول: تقديم المشروع

المحور الثاني: الجوانب الابتكارية

المحور الثالث: التحليل الاستراتيجي للسوق

المحور الرابع: خطة الإنتاج والتنظيم

المحور الخامس: الخطة المالية

المحور السادس: النموذج الاولي التجريبي

المحور الأول: تقديم المشروع

اسم المشروع

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

1. فكرة المشروع (الحل المقترح)

فكرة المشروع هي عبارة عن تصميم غلاف معماري للمبنى على شكل الواح قابلة للتحرك حسب درجة الحرارة المبنى مصنوعة من مادة الألمنيوم

ذات الكفاءة الحرارية العالية في المناطق الجنوبية للجزائر بهدف خفض استهلاك الطاقة داخل المبنى عن طريق خفض درجات الحرارة داخل المبنى وبالتالي ضمان تقليل التكلفة المالية لاستهلاك الطاقة داخل المبنى

2. القيم المقترحة

غلاف معماري يتكون من الواح متحركة حسب درجة الحرارة المبنى مشكلة من مادة البناء الألمنيوم التي تعتبر مادة بناء حديثة وصديقة للبيئة بكونها قابلة لإعادة التدوير بالإضافة الى كونها ذات كفاءة حرارية عالية خاصة في المناطق الجنوبية بالجزائر مما يضمن خفض

درجات الحرارة داخل المباني مما يؤدي الى إنقاص استهلاك الطاقة وبالتالي إنقاص التكلفة المالية لاستهلاك الطاقة داخل المبنى

3. فريق العمل

المهندس المعماري وموظف اداري وعمال الانتاج

4. أهداف المشروع

خفض درجات الحرارة داخل المبنى

إنقاص استهلاك الطاقة داخل المبنى

تقليل تكلفة استهلاك الطاقة داخل المبنى

5. جدول زمني لتحقيق المشروع:

الانشطة	المدة الزمنية
اختيار الارضية	15 يوم
بناء وحدة الانتاج	18 أشهر
توظيف العمال	شهر
اقتناء الأجهزة المتخصصة	6 أشهر
اقتناء مواد البناء الاولية	3 أشهر
تصميم الغلاف المعماري المكون من الواح متحركة حسب درجة الحرارة المبنى مصنوعة من الالمنيوم	شهر
تصنيع الواح متحركة من الالمنيوم	15 يوم
تركيب الالواح متحركة من الالمنيوم في الواجهات العمرانية الزجاجية كطبقة ثانية للغلاف المعماري للمبنى	15 يوم

المحور الثاني: الجوانب الابتكارية

ابتكار الواح قابلة للتحرك حسب درجة حرارة المبنى مكونة من مادة الالمنيوم ذات الكفاءة الحرارية العالية ومن محركات تحتوي على مجسات حرارية تسمح بحركة الألواح التي تشكل بدورها الغلاف المعماري للمبنى

المحور الثالث: التحليل الاستراتيجي للسوق

تحليل Swot

نقاط القوة: S الجودة الحرارية الكفاءة التجارية والتكنولوجية	نقاط الضعف: W غلاء أسعار مواد البناء والأجهزة المستعملة
الفرص: O التكنولوجيا جديدة	المعيقات: T المنافسة

الموردين

المصانع المتخصصة في انتاج وتصنيع مادة الالمنيوم ذات الكفاءة الحرارية العالية

مصانع متخصصة في تصنيع المحركات الاوتوماتيكية التي تحتوي على مجسات حرارية التي تسمح بحركة الالواح

حسب درجة الحرارة المبني المشكلة للغلاف المعماري للمبني

المنافسين

مكاتب الدراسات المعمارية المتخصصة في تصميم الواجهات المعمارية والعمرانية

الزبائن

شركات البناء والعمران

المقاولات الخاصة بالبناء

الوكالات العقارية

المحور الرابع: خطة الإنتاج والتنظيم

الموقع

تقع الأرضية في الجهة الشمالية للمدينة بسكرة

المساحة 6545.7 م²

سبب اختيار الأرضية

تميز بكونها بعيدة نوعا ما عن النسيج العمراني بالإضافة الى كونها تتميز بسهولة الوصول اليها كونها بمحاذاة عدة من

الطرق الرئيسية



الفضاءات	/
وحدة الانتاج	200 متر مربع
مستودع	200 متر مربع
ادارة	50 متر مربع
مراب	200 متر مربع
المساحة الاجمالية	650 متر مربع

مراحل انتاج المشروع

1. تصميم الغلاف المعماري المكون من الواح متحركة حسب درجة الحرارة المبنى مصنوعة من الالمنيوم
2. اقتناء مادة البناء الالمنيوم ذات الكفاءة الحرارية العالية في المناطق الجنوبية بالجزائر
3. اقتناء المحركات الالوتوماتيكية التي تحتوي على مجسات حرارية التي تسمح بحركة الالواح حسب درجة الحرارة المبنى المشكلة للغلاف
4. تركيب الواح متحركة من الالمنيوم
5. تركيب الالواح متحركة من الالمنيوم في الواجهات العمرانية الزجاجية كطبقة ثانية للغلاف المعماري للمبنى

المحور الخامس: الخطة المالية PLAN FINANCIER

تكاليف استثمارية

الاجهزة	الأجهزة المتخصصة في تصنيع الواح متحركة من الالمنيوم	الأجهزة المتخصصة في تركيب الواح متحركة من الالمنيوم
التكلفة	15 مليون دينار	5 مليون دينار
الاثاث	أدوات مكتبية	
التكلفة	150 الف دينار جزائري	

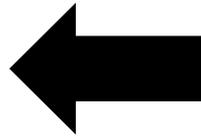
تكاليف تشغيلية

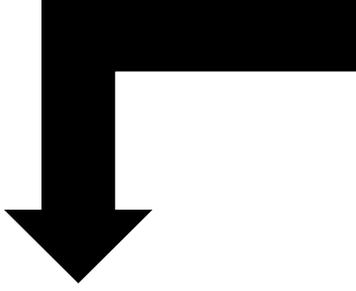
الموظفين	موظف الإدارة	موظف الحسابات	عمال تصنيع الواح متحركة من الالمنيوم	عمال تركيب الواح متحركة من الالمنيوم
التكلفة	25 ألف دينار جزائري	40 ألف دينار جزائري	30 ألف دينار جزائري	30 ألف دينار جزائري
مواد البناء الاولية	مادة البناء الالمنيوم ذات الكفاءة الحرارية العالية		المحرك المسؤول عن حركة الالواح	
التكلفة	2000 دينار جزائري للمتر مربع		5000 دينار جزائري للمحرك الواحد	

المحور السادس: النموذج الاولي التجريبي

وهو عبارة عن غلاف المعماري المكون من الواح متحركة حسب درجة الحرارة المبنى مصنوعة من الالمنيوم

نموذج عن اللوح المتحرك حسب درجة الحرارة المبنى
والمصنوع من مادة الالمنيوم ذات الكفاءة الحرارية
العالية





تركيب اللوح المتحركة من الالمنيوم حسب درجة الحرارة المبني في
الواجهات العمرانية الزجاجية كطبقة ثانية للغلاف المعماري للمبنى

الملحق رقم 04: نموذج العمل التجاري

<p>الشركات الرئيسية:</p> <ul style="list-style-type: none"> • شركات البناء والعمران • المقاولات الخاصة بالبناء 	<p>الأنشطة الرئيسية:</p> <p>-تصميم الغلاف المعماري المكون من الواح متحركة من الالمنيوم</p> <p>-اختيار مادة البناء الالمنيوم ذات الكفاءة الحرارية العالية في المناطق الجنوبية بالجزائر</p> <p>-اقتناء محركات متخصصة تسمح بحركة الالواح المكونة للغلاف المعماري حسب درجة الحرارة المبنى</p>	<p>القيمة المقترحة:</p> <p>غلاف معماري يتكون من الواح متحركة حسب درجة الحرارة المبنى مشكلة من مادة البناء الالمنيوم التي تعتبر مادة بذاء حديثة وصديقة للبيئة بكونها قابلة لإعادة التدوير بالإضافة الى كونها ذات كفاءة حرارية عالية خاصة في المناطق الجنوبية بالجزائر مما</p>	<p>العلاقات مع العملاء:</p> <p>تقليل تكلفة استهلاك الطاقة في المباني</p>	<p>شرائح العملاء:</p> <ul style="list-style-type: none"> • شركات البناء والعمران • المقاولات الخاصة بالبناء • الوكالات العقارية
	<p>الموارد الرئيسية</p> <p>مادة البناء الالمنيوم</p> <p>أجهزة متخصصة بتركيب وإنتاج الواح الالمنيوم</p>	<p>يضمن خفض درجات الحرارة داخل المباني مما يؤدي الى إنقاص استهلاك الطاقة وبالتالي انفاص التكلفة المالية لاستهلاك الطاقة داخل المبنى</p>	<p>القنوات التواصل المباشر مع العملاء</p>	
<p>هيكل التكاليف</p> <p>تكلفة مواد البناء</p> <p>تكلفة الأجهزة المستعملة</p> <p>تكلفة الموظفين</p>		<p>مصادر الإيرادات</p> <p>بيع الغلاف المعماري للشركات الخاصة بالبناء عن طريق الشركات</p>		