RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ SAAD DAHLEB DE BLIDA - 01 -

INSTITUT D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME

DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE

Mémoire de master en architecture.

Mémoire: Optimisation du confort thermique par l'amélioration de l'enveloppe extérieure.

PFE: Conception d'un projet d'habitat intégré identitaire dans la ville de Médéa.

Présenté par :

OULD KHERROUBI Hadia

MESSAOUDI Khadidja

Encadrée par :

Dr. BOUKARTA Soufiane

Dr. ATIK Tarek

Membres de jury :

Dr. BELMEZITI Ali

Dr. AMRI

Année académique : 2024/2025

Remerciements

Je voudrais tout d'abord remercier Dieu qui, par sa générosité, m'a permis de mener à bien ce projet.

Je voudrais également adresser mes remerciements au **Dr BOUKARTA Soufiane** et au **Dr ATIK Tarek** pour leur encadrement de ce mémoire et aussi pour avoir été avec nous tout au long de l'année avec leurs conseils et orientations qui ont été la raison de l'achèvement de ce travail et aussi pour leur patience et leur gentillesse avec nous.

Je voudrais profiter de cette occasion pour remercier les personnes les plus chères à mon cœur, **mes parents**, ma mère et mon père, pour leur amour, leurs encouragements, leur soutien et leurs sacrifices constants. Qu'ils soient toujours à mes côtés.

Je voudrais également remercier mon grand frère Mustapha et ma petite sœur Hiba pour avoir toujours été avec moi et pour leurs encouragements.

Enfin, je tiens à remercier ma partenaire pour ses efforts tout au long de l'année pour faire de ce projet un succès.

OULD KHERROUBI Hadia

Remerciements

Louange à Dieu, Le Très Miséricordieux, Le Très Clément, pour m'avoir accordé la patience, la force et la lumière nécessaires pour mener à bien ce travail.

Je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance à mes professeurs et encadrants ,**Mr BOUKARTA Soufiane** ,et **Mr ATTIK Tarik** pour leur accompagnement, leurs conseils précieux, et leur bienveillance tout au long de ce parcours.

Je dédie ce mémoire à **mes chers parents,** ma mère et mon père, pour leur amour inconditionnel, leur soutien indéfectible et leurs encouragements constants. Rien n'aurait été possible sans vous.

Je remercie également mes sœurs : Nihad, Safa, Maroua et Batoul, pour leur présence, leur soutien affectif, et les moments de réconfort partagés.

Un grand merci à toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail. Votre aide et vos encouragements ont été précieux.

Et enfin, je remercie chaleureusement ma binôme, pour sa collaboration, son engagement, et les efforts partagés tout au long de ce projet.

MESSAOUDI Khadidja

Résumé

Afin de relever les défis auxquels la ville de Médéa est confrontée, une étude approfondie a été menée, basée sur une analyse typo-morphologique et sensorielle, ainsi que sur une analyse SWOT et une analyse climatique. L'objectif était d'identifier les différentes solutions et mesures nécessaires pour préserver l'identité architecturale locale de la ville de Médéa tout en préservant la modernité du projet. Elle visait également à réduire la consommation énergétique du projet grâce à l'enveloppe extérieure et ainsi à améliorer l'efficacité énergétique du bâtiment tout en préservant le confort thermique intérieur. Ceci afin de parvenir à une conception du projet d'habitat intégré répondant aux exigences sociales, culturelles et climatiques.

Mots clés : Médéa, analyse typo-morphologique, analyse sensorielle, analyse SWOT, analyse climatique, l'identité architecturale, la consommation énergétique, l'enveloppe extérieure, l'efficacité énergétique, le confort thermique, habitat intégré

Abstract

To address the challenges facing the city of Médéa, an in-depth study was conducted, based on a formal and sensory analysis, as well as a SWOT analysis and a climate analysis. The objective was to identify the various solutions and measures needed to preserve the local architectural identity of the city of Médéa while maintaining the project's modernity. It also aimed to reduce the project's energy consumption through the exterior envelope and thus improve the building's energy efficiency while preserving interior thermal comfort. This was to achieve a project design that meets social, cultural, and climatic requirements.

Keywords: Médéa, typo-morphological analysis, sensory analysis, SWOT analysis, climate analysis, architectural identity, energy consumption, external envelope, energy efficiency, thermal comfort, integrated habitat

ملخص

لمواجهة التحديات التي تواجه مدينة المدية، أُجريت دراسة معمقة، استندت علي التحليل الشكلي و الحسي والتحليل المناخي. وكان الهدف هو تحديد الحلول والتدابير اللازمة للحفاظ على الهوية المعمارية المحلية لمدينة المدية مع الحفاظ على حداثة المشروع. كما سعت هذه الدراسة إلى تقليل الاستهلاك الطاقوي للمشروع من خلال

الغلاف الخارجي، وبالتالي تحسين كفاءة استخدام الطاقة للمبنى مع الحفاظ على الراحة الحرارية الداخلية. وكان ذلك بهدف التوصل إلى تصميم مشروع السكن المتكامل يلبي المتطلبات الاجتماعية والثقافية والمناخية للمدينة.

الكلمات المفتاحية : مدينة المدية , التحليل النمطي الصرفي , التحليل الحسي, التحليل المناخي , الهوية المعمارية, الاستهلاك الطاقوي, الغلاف الخارجي, كفاءة الطاقة, الراحة الحرارية, السكن المتكامل.

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

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

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

En réponse aux problématiques identifiées, les étudiants auront à proposer une programmation urbaine cohérente et adaptée et qui s’inscrit dans la stratégie urbaine préalablement définie. Cette approche vise à résoudre les dysfonctionnements et à renforcer les atouts du territoire en favorisant un développement urbain durable. Et c’est

dans ce cadre contextuel précis que les étudiants auront à choisir et développer leurs projets de fin d'étude en lien direct avec les enjeux spécifiques à leur aire d'étude.

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

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

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

Chargé d'atelier : Dr.Boukarta Soufiane

Liste des figures

Figure 1 : schéma de structuration de mémoire 5
Figure 2 : La typologie de l`habitat 8
Figure 3 : La typologie de l`habitat selon la localisation 9
Figure 4 : vue aérienne de l'habitat urbain à Cologne, Allemagne. 9
Figure 5 : La typologie de l`habitat selon le mode de groupement 10
Figure 6: vue sur plan de l`immeuble de rapport 11
Figure 7 : immeuble de rapport a paris 11
Figure 8: vue sur plan de l`immeuble ilot 12
Figure 9 : immeuble ilot 12
Figure 10 : vue sur plan de l`immeuble de plot 12
Figure 11 : immeuble plot 12
Figure 12 : vue sur plan de l`immeuble tour 13
Figure 13: immeuble tour 13
Figure 14 : vue sur plan de l`immeuble bar 13
Figure 15 : immeuble bar 13
Figure 16 : formes de l`habitat 14
Figure 17 : la mixité programmatique 15
Figure 18 : la mixité programmatique 16
Figure 19 : méthode de répartition des fonctions dans un bâtiment par étage / par regroupement d'unité 16
Figure 20 : la mixité fonctionnelle par étage 17
Figure 21 : la mixité fonctionnelle par étage. 17
Figure 22 : la mixité fonctionnelle par regroupements d`unité 17
Figure 23 : la mixité fonctionnelle par regroupements d'unité 17
Figure 24 : interdépendance des trois mixités 19
Figure 25 : les principaux caractéristiques de l`identité architecturale 20
Figure 26: la situation de la maison 22
Figure 27 : Plan de RDC / R+1 / toiture 22
Figure 28 : Schéma montrant les trois surfaces de la maison a patio 23
Figure 29: : schéma de la maison bioclimatique 30
Figure 30 : la casbah d'Alger 31
Figure 31 : maison méditerranéenne avec fontaine 32
Figure 32: la classification de l'enveloppe 35
Figure 33 : Les composants de l'enveloppe 36
Figure 34 : Les typologies de l'enveloppe du bâtiment 37
Figure 35 : Conductivités thermiques de quelques matériaux 38
Figure 36 : Classification des matériaux à changement de phase 39
Figure 37 : Critères de sélection d'un MCP pour le stockage de la chaleur latente 40
Figure 38 : les méthodes d'isolation thermique dans le bâtiment 41
Figure 39: les techniques d'isolation des murs extérieurs 42
Figure 40 : les techniques d'isolation des planchers 42
Figure 41 : les techniques d'isolation des toitures et terrasses 43

Figure 42: Classification des matériaux d'isolation 44
Figure 43: classification des ouvertures 47
Figure 44 : Les types de vitrage 47
Figure 45 : stratégies d'ombrage des fenêtres 48
Figure 46 : Les Systèmes des protections solaires : 48
Figure 47: Critères de choix de la ville de Médéa 57
Figure 48 : localisation de la ville de Médéa a l`échelle nationale 57
Figure 49 : localisation de la ville de Médéa a l`échelle régionale 57
Figure 50 : localisation de la ville de Médéa a l`échelle communale 57
Figure 51: les reliefs de la wilaya de Médéa 58
Figure 52 : carte de Médéa illustrant les différents parcours de crête. 58
Figure 53 : le diagramme psychométrique 59
Figure 54: aperçu historique de la ville de Médéa 62
Figure 55 : carte de la ville de Médéa a l`époque romaine 62
Figure 56: vue ancienne et actuelle sur les aqueducs romains 62
Figure 57: croquis montrant la zone des Sanhadja dans la région du tetterie traitées par auteures 63
Figure 58 : vue satellitaire du noyau historique de la ville de Médéa avec localisation des 5 portes 64
Figure 59 : la ville de Médéa a l`époque ottoman 64
Figure 60 : photo ancienne sur Bab dzair / Bab lakouas/Bab sidi sahraoui / Bab sidi el barkani 64
Figure 61: photo ancienne sur la mosquée Hanafite /Djamaa Ahmar/ la mosquée Malikite 64
Figure 62 : la carte de la ville de Médéa dans la période coloniale 65
Figure 63 : la carte de la ville de Médéa entre 1840-1915 65
Figure 64: la carte de la ville de Médéa entre 1915-1962 65
Figure 65 : la carte de la ville de Médéa entre 1962-1973 66
Figure 66 : la carte de la ville entre 1973-1981 66
Figure 67 : la carte de la ville entre 1981-1997 67
Figure 68 : la carte de la ville de Médéa entre 1997-2012 67
Figure 69 : la carte de synthèse de la croissance urbaine de la ville de Médéa 67
Figure 70 : carte répartition du commerce au niveau de la ville de Médéa 68
Figure 71 : schéma du réseau routier de la ville de Médéa 72
Figure 72 : la carte d`hiérarchie des voies 72
Figure 73 : carte des points de repères 73
Figure 74: carte de densité du bâti CES 73
Figure 75 : carte représente la ligne de front au niveau du RN 18 74
Figure 76 : Schéma représente les séquences du avenue de l`ALN et rue d`Alger 75
Figure 77 : carte de l`offre de mobilité 72
Figure 78: carte des flux 72
Figure 79 : carte de densité du bâti COS 73
Figure 80 : carte de mode d`occupation de sol 73
Figure 81 : carte de spatialisation des espaces libres 74

Figure 82 : carte des espaces libres 74
Figure 83 : vue sur la séquence 01 75
Figure 84 : vue sur la séquence 02 75
Figure 85: coupes de voirie / Source : Google earth, auteures 72
Figure 86 : carte de l`état du bâti 73
Figure 87: carte de gabarit de bâti 73
Figure 88: la carte de la forme des ilots 74
Figure 89 : la carte de la taille des ilots 74
Figure 90 : vue sur la séquence 03 74
Figure 91:vue sur la séquence 04 75
Figure 92 : Schéma des actions urbaines 77
Figure 93 : Situation du site d'intervention dans le quartier , ... 77
Figure 94: La carte du terrain d'intervention représente les coupes topographiques du terrain, ... 77
Figure 95 : La coupe topographique A-A 77
Figure 96: La coupe topographique B-B 77
Figure 97 : Schéma de synthèse d'analyse de site et l'analyse climatique 77
Figure 98 : le P.O.S N°02 De Médéa 77
Figure 99 : Missions et vision du projet 78
Figure 100 le système structurel du projet 81
Figure 101 plancher corps creux 81
Figure 102 : dalle pleine 81
Figure 103 : la distribution de la circulation verticale 82
Figure 104 : résultats d`analyse de sensibilité pour refroidissement 83

Liste des tableaux

Tableau 1 : les principes généraux de conception de la maison à patio 24
Tableau 2 : les types des matériaux de construction locaux traditionnels 25
Tableau 3: : les études sur Les stratégies passives traditionnelles d'amélioration du confort thermique 32
Tableau 4 : Les types d'Isolants et leurs caractéristiques 43
Tableau 5: Inertie thermique des matériaux , ... 45
Tableau 6 :: les études précédentes sur l'inertie thermique et l'isolation thermique 46
Tableau 7les étdes précedentes sur l'influence du vitrage sur le confort thermique 48
Tableau 8 : analyse d`exemple 92 logements 50
Tableau 9: analyse d'exemple 8 house 51
Tableau 10: analyse d`exemple High Park 52
Tableau 11: Recommandations pour la conception du projet fin d` étude 53
Tableau 12 : les fonctions et leurs espaces de projet habitat intégré 53
Tableau 13 : Analyse climatique 61
Tableau 14 : le patrimoine de la ville de Médéa 68
Tableau 15 : réponse climatique de la période précoloniale 70
Tableau 16 : réponse climatique de la période coloniale 70
Tableau 17 réponse climatique de la période poste coloniale 71
Tableau 18 : les facades de la zone d`ètude 74
Tableau 19 : les séquences de la zone d`étude 74
Tableau 20 : tableau représente les caractéristiques de la Séquence 01 75
Tableau 21 : es caractéristiques de séquence 02 75
Tableau 22 : les caractéristiques des coupes de voirie 72
Tableau 23 : les caractéristiques de séquence 03 75
Tableau 24: les caractéristiques de séquence 04 75
Tableau 25 : le tableau des stratégies 76
Tableau 26 : choix des variables étudiées 83

Table de matiéres

Remerciements 2
Résumé 3
L'approche pédagogique de l'atelier « Architecture et Environnement » 6
Liste des figures 8
Liste des tableaux 11
Table de matiéres 12
Chapitre 01 : Introduction 17
1.1. Introduction générale 1
1.2. Problématique 2
1.2.1. Problématique générale 2
1.2.2. Problématique spécifique 2
1. 3. Hypothèse 3
1.4. Objectifs 4
1.5. Méthodologie de recherche 4
1.6. Structure de mémoire 5
Chapitre 02 : état de l`art 6
2.1. Introduction 7
2.2. Recherche thématique 7
2.2.1. L'habitat 7
2.2.1.1. Définition de l'habitat 7
2.2.1.2. Les caractéristiques des formes d`habitat 7
2.2.1.3. La typologie de l'habitat 8
..... 8
2.2.1.3.1. La typologie de l'habitat selon la localisation 9
2.2.1.3.2. La typologie de l'habitat selon le mode de groupement 10
2.2.1.4. Synthése 13
2.2.2. L'habitat intégré 14
2.2.2.1. Définition 14
2.2.2.2. Caractéristique d`habitat intégré 14
2.2.2.3. Mixité programmatique 15
2.2.2.4. Mixité fonctionnelle 16
2.2.2.4.1. Mixité fonctionnelle par quartier 16

2.2.2.4.2. Mixité fonctionnelle par bâtiment 16
2.2.2.5. Mixité sociale 18
2.2.3. L'identité architecturale 19
2.2.3.1. Définition de L'identité culturelle 19
2.2.3.2. Relation entre l'identité culturelle et l'architecture 19
2.2.3.3. Les principales caractéristiques de l'identité architecturale 20
2.2.3.3.1. Organisation temporelle 20
2.2.3.3.2. Organisation spatiale 21
2.2.3.3.3. Organisation sémantique 22
2.2.3.3.4. Principes généraux de conception 23
2.2.3.3.5. Formes et volumes 25
2.2.3.3.6. Les matériaux de construction 25
2.2.3.3.7. Relation avec le contexte 26
2.2.3.4. Synthèse 27
2.3. Optimisation de l'enveloppe extérieure pour un meilleur confort thermique. 28
Introduction : 28
2.3.1. Définition du confort thermique : 29
2.3.2. Les stratégies passives traditionnelles d'amélioration du confort thermique : ... 29
2.3.2.1. L'orientation : 29
2.3.2.1.1. Maximiser les apports solaires en hiver : 29
2.3.2.1.2. Minimiser les apports solaires en été : 30
..... 30
2.3.2.2. La Végétalisation : 30
2.3.2.3. L'affrontement des chaleurs : 30
2.3.2.3.1. Par réflexion solaire : « l'albédo » 30
Définition de l'albédo : 30
2.3.2.3.2. Par humidification passive : 31
2.3.3. Définition et rôle de l'enveloppe : 33
2.3.4. La classification de l'enveloppe : 35
2.3.5. Les composants de l'enveloppe : 36
2.3.7. Matériaux et techniques d'optimisation thermique : 37
2.3.7.1. Les matériaux : 37
2.3.7.1.1. Propriétés des matériaux économes en énergie : 37

2.3.7.1.2. La conductivité des matériaux : 38
2.3.7.1.3. Matériaux innovants 38
2.3.7.1.3.1. Les Matériaux à changement de phase :..... 39
2.3.7.2. L'isolation thermique :..... 41
2.3.7.2.1. Les techniques d'isolation thermique dans le bâtiment :..... 42
2.3.7.2.1.1. Isolation des murs extérieurs :..... 42
2.3.7.2.1.2. Isolation des planchers :..... 42
2.3.7.2.2. Les types d'Isolants :..... 43
2.3.7.2.3. Classification des matériaux isolants :..... 44
2.3.7.3. L'inertie thermique :..... 45
2.3.7.4. Les ouvertures 46
2.3.7.5. Le vitrage : 47
2.3.7.6. Les protections solaires :..... 48
Synthèse : 49
Conclusion : 54
2.4. Analyse des exemples..... 50
2.5. Recommandations :..... 53
2.6. Programme du projet 53
Chapitre 03 : étude de cas..... 55
3.1. Introduction..... 56
3.2. Présentation de la ville de Médéa..... 57
3.2.1. Critères de choix de la ville 57
3.2.2. L'origine du nom Médéa..... 57
3.2.3. La situation géographique de Médéa..... 57
3.2.3.1. À l'échelle Nationale..... 57
3.2.3.2. À l'échelle régionale 57
3.2.3.3. À l'échelle communale 57
3.2.4. Le relief de la ville..... 58
3.2.5. Structuration du territoire de la ville..... 58
3.3. Analyse climatique..... 59
3.3.1. Recommandations d`analyse climatique 61
3.3.1. Recommandation de la table de Mahoney..... 61
3.4. Analyse urbaine 62

3.4.1. Analyse diachronique 62
3.4.1.1. Aperçue historique 62
3.4.1.2. La croissance urbaine de la ville 62
3.4.1.2.1. La ville précoloniale 62
3.4.1.2.2. La ville coloniale 64
3.4.1.2.3. La ville poste-coloniale 65
3.4.1.2.4. Synthèse 67
3.4.1.3. La vocation de la ville 67
3.4.1.4. Les potentialités de la ville 68
3.4.1.4.1. Les potentialités naturelles 68
3.4.1.4.2. Les potentialités patrimoniales 68
3.4.1.5.1. Période précoloniale : 70
3.4.1.5.2. Période coloniale 70
3.4.1.5.3. Période post coloniale 71
3.4.2. Analyse synchronique / 3.4.2.1. Le système viaire 72
3.4.2.1.1. La hiérarchie des voies /nœuds 72
3.4.2.2. Le système bâti 72
3.4.2.2.1. Les points de repères 73
3.4.2.2.2. La densité du bâti CES 73
3.4.2.2.8. L'alignement 73
3.4.2.2.9. Les façades 74
3.4.3. Analyse séquentielle 74
3.4.3.1. Séquence 01 75
3.4.2.1.2. L`offre de mobilité 72
3.4.2.1.3. Analyse des flux 72
3.4.2.2.3. La densité du bâti COS 72
3.4.2.2.4. Le mode d'occupation du sol 73
3.4.2.3. Les espaces libres 73
3.4.2.3.1. Spatialisation des espaces libres 73
3.4.3.2. Séquence 02 75
3.4.2.1.4. La géométrie et l`aménagement des voies 72
3.4.2.2.5. Etat du bâti 72
3.4.2.2.6. Gabarit du bâti 73

3.4.2.2.7. La texture 73
3.4.2.4. Les ilots / 3.4.2.4.1. La forme des ilots 73
3.4.2.4.2. La taille des ilots 74
..... 74
3.4.3.3. Séquence 03 74
3.4.3.3. Séquence 04 75
Conclusion : 76
3.4.4. L'analyse SWOT : 76
3.4.4.1. Synthèse analyse SWOT : 77
3.4.4.2. Intentions d'aménagements : 77
3.4.5. Analyse de site : 77
3.4.5.1. La situation géographique du site : 77
3.4.5.2. La topographie du site : 77
3.4.5.3. Synthèse analyse se site : 77
3.4.5.4. La critique du P.O.S N° 02 : 77
3.5. Les concepts fondamentaux du projet : 78
3.5.1. Les concepts urbains : 78
3.5.2. Les concepts de programme : 79
3.5.3. Les concepts architecturaux : 79
3.6. Genèse de la Forme : 80
3.7. Le système structurel : 81
3.8. La circulation verticale : 82
3.6. Analyse environnementale 83
3.6.1. Objectif de l'analyse environnementale 83
3.6.2. Choix des variables étudiées 83
3.6.3. Choix meilleur scénario obtenu 83
3.6.4. Conclusion 84
réduction de la consommation d'énergie de cet appartement. 84
Chapitre 04 : Conclusion générale 85
4. Conclusion générale 86
Références bibliographiques 88

Chapitre 01 : Introduction

1.1. Introduction générale

L'un des facteurs les plus importants ayant contribué au développement des villes est leur capacité à répondre aux besoins énergétiques. En effet, 90 % de leur production énergétique provient des combustibles fossiles, notamment le pétrole, le gaz naturel et le charbon. Cependant, leur utilisation intensive a un impact direct sur l'environnement : leur combustion a généré des gaz toxiques dans l'atmosphère, notamment du dioxyde de carbone et du méthane, contribuant ainsi au réchauffement climatique. L'extraction, le transport, la production et l'utilisation des combustibles fossiles ont également des répercussions sur l'environnement, entraînant pollution et, par conséquent, changement climatique (Landrieu, 1994).

En 2021, l'Algérie a enregistré une hausse de 13,9 % de sa production nationale d'énergie primaire, atteignant environ 164,4 millions de tonnes équivalent pétrole(TEP). Cela a conduit l'Algérie à s'appuyer sur sa production nationale et à réduire ses importations. Le produit intérieur brut (PIB) a progressé de 3,5 % en 2021, après une baisse de 5 ,1 % due à la pandémie de COVID-19. Cette augmentation du PIB a entraîné une augmentation de l'activité économique, qui s'est reflétée dans la consommation d'énergie, qui a augmenté significativement de 8,0 %, atteignant 50 millions de tonnes équivalent pétrole en 2021 et 54 millions de tonnes équivalent pétrole en 2023 (Ministère de l'énergie, 2022) (Ministère de l'énergie, 2024).

Selon le bilan énergétique national de l'Algérie, « *le secteur résidentiel et tertiaire s'affiche comme le plus grand consommateur d'énergie finale en Algérie*» (communes vertes) (lien consulté 06/2025), avec une consommation d'énergie atteignant 46% en 2023, atteignant environ 15 millions de tonnes équivalent pétrole, réparties entre les différentes énergies comme suit : 69 % pour le gaz naturel, 19 % pour l'électricité et 12%pour le gaz de pétrole liquéfié GPL (Ministère de l'énergie, 2024).

Ce mémoire repose sur la problématique générale de la lutte contre le changement climatique résultant de la consommation d'énergie fossile. Il s'appuie sur des recherches visant à réduire la consommation énergétique des bâtiments résidentiels et donc, à améliorer leur efficacité énergétique pout l'objectif de limiter le réchauffement climatique, lutter contre le changement climatique et de préserver l'environnement.

1.2. Problématique

1.2.1. Problématique générale

Il est bien connu que les villes algériennes, dont la ville de Médéa, ont été le théâtre de civilisations successives, notamment andalouses et ottomanes, qui ont conduit à l'émergence d'une culture architecturale locale reflétant les traditions et le mode de vie des villes algériennes. Cependant, l'occupation française a cherché à effacer l'identité culturelle locale et à diffuser sa propre culture dans les villes algériennes. Cela s'est reflété au fil du temps dans l'architecture, conduisant à l'émergence d'une culture architecturale étrangère et occidentale, reflet de l'identité culturelle française. L'accélération démographique après l'indépendance a également influencé la culture architecturale de ces villes, la demande croissante de logements ayant entraîné une tendance à la construction homogène et uniforme, dépourvue de toute identité architecturale locale. Par conséquent, face à ce défi architectural actuel, il est nécessaire d'envisager des solutions pour raviver l'identité architecturale locale des villes algériennes, dont Médéa.

Le secteur résidentiel en Algérie est le plus gros consommateur d'énergie, consommant environ 46 % (2023) de la consommation totale d'énergie du pays. Cette forte augmentation de la consommation énergétique des bâtiments se reflète principalement dans l'utilisation croissante du gaz naturel, de l'électricité et de gaz de pétrole liquéfié GPL par les occupants (communes vertes)(lien consulté 06/2025). Par conséquent, pour relever ce défi auquel le secteur résidentiel est confronté aujourd'hui en Algérie, des solutions doivent être élaborées, visant principalement à réduire la consommation d'énergie et à améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments.

Donc, pour concevoir un habitat intégré et durable à Médéa, quelles seraient les solutions à adapter pour conserver l` identité architecturale de la région étudiée tout en réduisant la consommation énergétique des bâtiments ?

1.2.2. Problématique spécifique

Les villes algériennes ont pratiquement toute connu le passage de plusieurs civilisations, ce qui fait d’elle une sorte de réceptacle riche en histoire et marqueur d’une identité architecturale facile à identifier par région. Cependant, avec la colonisation et l’accélération démographique postindépendance, les villes se sont vues urbanisées d’une

façon à répondre aux demandes pressante en termes de logement que la production architecturale du résidentiel s'est orienté vers le similaire ce qui a causé en quelques sorte une perte de cette architecture qui, autre fois était régionale. La ville de Médéa et comme toute les autres villes algérienne n'a pas échappé à cette perte identitaire. A ce stade de développement, un questionnement clair nous interpelle concernant la production architecturale du résidentiel par rapport à l'identité locale :

Comment pourrions-nous introduire les éléments de l'identité architecturale locale dans la conception d'un habitat intégré à Médéa ?

La consommation de l'énergie fossile en Algérie dans l'espace résidentiel a augmenté d'une façon remarquable ces dernière décennies, passant à plus de 46% de la consommation finale ce qui mettrait le résidentiel en tête des secteurs de consommation les plus important en Algérie. Cette consommation d'énergie expliquée par la qualité thermique de l'enveloppe extérieure qui est très sensible aux variations climatique (Boukarta & Hourakhsh, 2023) . Aussi, la ville de Médéa est connue par son climat subhumide caractérisé par des étés chauds et des hivers froid avec une humidité variable mais qui reste principalement dans l'intervalle du confort. Une autre caractéristique climatique est liée à la forte amplitude thermique que connait la ville et qui dépasse parfois les 15°C pendant la même journée. De tout ce qui précède un autre questionnement se pose :

Comment pourrions-nous réduire la demande énergétique de l'habitat intégré tout en assurant le même niveau de confort ?

1. 3. Hypothèse

Afin de répondre aux deux problématiques précédemment soulevés, il est nécessaire de proposer deux hypothèses qui consistent à dire :

1-Une approche basée sur une analyse typo-morphologique nous permettrait de déceler les éléments clés de l'architecture locale pour être en mesure de les appliquer dans la conception d'un habitat intégré à Médéa.

2-Une enveloppe extérieure conçue sur la base d'une analyse climatique de la ville de Médéa pourrait réduire la demande énergétique de l'habitat intégré.

1.4. Objectifs

Nous visons à travers ce mémoire plusieurs objectifs pédagogiques :

- Être en mesure d'identifier à travers l'analyse urbaine et l'analyse SWOT la stratégie urbaine nécessaire au bon développement urbain de la ville.
- Identifier les caractéristiques de l'identité architecturale et spécifiquement celle locale de la ville de Médéa.
- Être en mesure de faire de l'analyse climatique et comprendre les stratégies passives possibles nous permettant de réduire la demande énergétique.
- Concevoir un projet architectural considérant plusieurs aspect de l'architecture locale.

1.5. Méthodologie de recherche

Notre méthodologie de recherche repose principalement sur deux axes principaux : l'axe théorique et l'axe expérimental.

- L'axe théorique : Cet axe vise à identifier les concepts de base du projet de fin d'étude, qui repose sur trois parties importantes qui contribuent à répondre aux hypothèses soulevées dans le premier chapitre, identifier les caractéristiques les plus importantes du l'habitat intégré, déterminer les principes de l'identité architecturale locale, et également reconnaître comment l'enveloppe architecturale contribue à assurer le confort thermique interne du projet. Il s'agit également d'analyser les résultats atteints par les auteurs qui ont traité le même sujet de notre étude et de comparer leurs résultats avec nos résultats. Dans cet axe, il existe également l'analyse des exemples de projets similaires à notre projet afin d'arriver à l'identification des orientations de base pour la conception du projet de fin d'étude.
- l'axe expérimental : Cet axe couvre de nombreuses analyses, dont l'analyse climatique qui vise à identifier les caractéristiques climatiques et naturelles du site, analyse diachronique qui concentre sur la compréhension du développement de la ville au cours de ses différentes périodes historiques, analyse synchronique visant à comprendre l'état actuel de la ville, analyse séquentielle, analyse de SWOT vise à diagnostiquer le site en termes de forces, faiblesses, opportunités et

menaces et analyse de site . L'objectif principal de ces analyses est de déterminer les différentes stratégies et orientations de conception du projet de fin d'études. Enfin une validation en termes de choix de caractéristiques de l'enveloppe sera faite en s'appuyant sur des simulations thermiques dynamiques sous DesignBuilder.

1.6. Structure de mémoire

Le mémoire est structuré en trois chapitres. Le premier est un chapitre introductif dans lequel la problématique architecturale et environnementale ainsi que les hypothèses afférentes seront posées. Le deuxième chapitre présente un état de l'art, à travers lequel les hypothèses formulées trouveront les éléments nécessaires pour tester leur validation. Enfin, le troisième chapitre est principalement consacré à la conception du projet architectural et sera accompagné de la validation du choix de l'enveloppe grâce à une campagne de simulation thermique dynamique (voir figure ci-dessous).

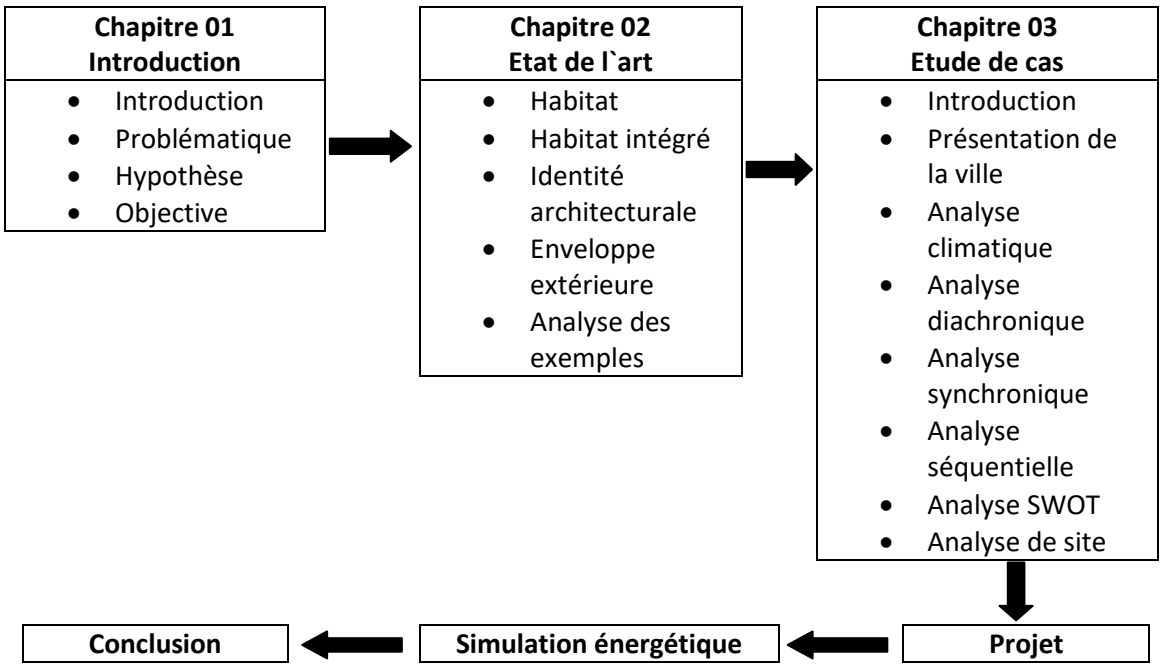


Figure 1 : schéma de structuration de mémoire
Source : auteures (05/2025)

Chapitre 02 : état de l`art

2.1. Introduction

Ce chapitre présente les connaissances indispensables pour identifier les bases de notre projet de fin d'études, ainsi que pour trouver des éléments de réponses étayant nos hypothèses posées dans le premier chapitre. Nous aborderons trois notions fondamentales : la première concerne les connaissances relatives au thème « l'habitat », la seconde se concentre sur les principes de l'identité architecturale et en dernier lieu, nous traitons des caractéristiques et fonctions de l'enveloppe extérieure, qui est un élément crucial pour la régulation thermique. À travers l'analyse de ces concepts, ce chapitre a pour but d'établir les bases théoriques nécessaires à l'orientation de la réflexion architecturale du projet, dans une perspective a la fois contextuelle et durable.

2.2. Recherche thématique

2.2.1. L'habitat

2.2.1.1. Définition de l'habitat

L'habitat est un espace où une personne habite, il a plusieurs synonymes : domicile, foyer, maison, résidence... (Le centre national des ressources textuelles et lexicales). L'habitat est un territoire qui offre les conditions nécessaires pour une vie et un développement des individus ou d'un groupe de personnes (Menouer, 2021) . L'habitat est « *l'ensemble des conditions de peuplement par l'homme du milieu où il vit* » (Menouer, 2021), c'est-à-dire que l'habitat est un espace de vie qui existe grâce aux personnes qui l'occupent et aux interactions entrent-elles.

2.2.1.2. Les caractéristiques des formes d`habitat

Les formes variées de l'habitat sont influencées par plusieurs facteurs :

- **Les caractéristiques historiques :** période de développement **:** la période de développement de l'habitat influence sur sa forme, les habitations étaient dense et bien équipées en commerces et services puis ils ont évalués vers des habitations faible dense et séparés des fonctions (logement, commerce, service ....) (Menouer, 2021).
- **Les caractéristiques géographiques :** localisation et valeur foncière : l'emplacement d'un habitat influence sur sa forme et sa densité, en périphérie il

existe des habitations de faible densité, tandis qu'en centre il existe des habitations de forte densité. De plus, des éléments naturels comme les vues panoramiques et les cours d'eau élèvent la valeur des terrains et donc la densité des habitations (Menouer, 2021).

- **Les caractéristiques socio-économiques :** L'homme préfère toujours vivre dans un endroit confortable, sain et sécurisé. Cependant, il choisit son habitat en fonction de son niveau de vie. Ainsi, les familles à faible revenu vivent souvent en location, celles à revenu moyen préfèrent les habitations calmes en périphérie, et les familles à revenu élevé choisissent de s'installer au centre ou dans des zones attractives (Menouer, 2021).
- **Les caractéristiques d'ordre stratégique :** La forme de l'habitat est influencée par les tendances de l'époque et la méthode de planification. Par exemple, la forme d'habitat de banlieue est pour objectif de confort et de développement. la forme d'habitat panoramique est trouvée pour répondre aux besoins des gens professionnels et des retraités, qui recherchent du confort et peu d'entretien. Raviver des quartiers anciens et changer des zones industrielles en zones résidentielles améliore la qualité de vie (Menouer, 2021).

2.2.1.3. La typologie de l'habitat

Il existe plusieurs type d`habitat selon le critère de la localisation et le mode de groupement. Voir figure ci-dessous.

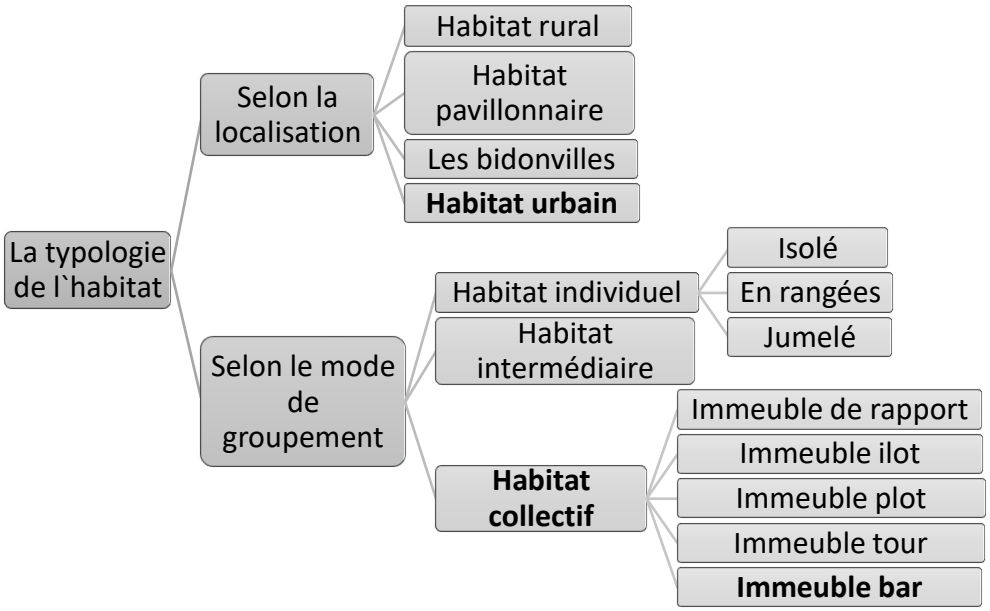


Figure 2 : La typologie de l`habitat

Source : auteures (04/2025) à partir de (Menouer, 2021)

2.2.1.3.1. La typologie de l'habitat selon la localisation

Il existe quatre types de typologie de l'habitat selon la localisation qui sont : L'habitat rural, L'habitat pavillonnaire et L'habitat urbain (Menouer, 2021) .

A.Habitat rural

L'habitat rural s'identifie d'habitude par sa fonction agricole, son implantation solidement au sol, sa stabilité, et sa construction avec différents matériaux comme le bois et la pierre. Il est généralement simple, petite , dispersée , isolée et entourée par un jardins et de champs (Cavailles,1936).

B.Habitat pavillonnaire

C.habitat urbain

L'habitat pavillonnaire est situé, généralement, en périphérie du centre de la ville. C'est une forme d'habitation individuelle non juxtaposée, ce qui permet de l'ouvrir sur les quatre côtés. Il est généralement situé en cœur de parcelle et donc il est implanté en retrait de la rue. Il dispose habituellement d'un espace extérieur comme un jardin. La construction se compose d'un rez-de-chaussée (RDC). Son architecture est simple avec une toiture à deux pans (Vanderheeren , 2006).

Figure 3 : La typologie de l`habitat selon la localisation
Source : auteures (04/2025) à partir de (Menouer, 2021)

D. Habitat urbain

L'habitat urbain est une forme d'habitat qui se caractérise par une forte densité et une mixité des usages (résidentiel, commercial, services, etc.).

L`habitat urbain se distingue par sa mixité sociale, attirant une variété des gens en termes de revenus et de cultures, qui préfèrent une vie animée et les services à proximité. Cependant, de nombreuses personnes évitent ce type de l'habitat en raison des problèmes existants, tels que le manque de jardins, le bruit, la circulation et le coût élevé du logement (Communauté métropolitaine de Montréal, 2011).

Figure 4 : vue aérienne de l'habitat urbain à Cologne, Allemagne.
Source: alamy.com (lien consulté le 01/2025).

En Algérie, La forte densité de logements urbains affecte la qualité des logements, créant des habitations moins confortables en raison de plusieurs facteurs tels que le bruit, le manque d'espaces verts, une mauvaise lumière et ventilation naturelle. Malgré cela, ces quartiers urbains sont recherchés par les gens en raison de leur emplacement stratégique dans le centre-ville, où tous les services nécessaires sont disponibles pour le bon déroulement de la vie et pour faciliter le mode de vie, ce qui permet aux gens d'économiser du temps et de l'énergie. En raison de la forte demande, les prix des logements deviennent quelque peu élevés, devenant chers pour les personnes à faibles revenus, ce qui conduit à l'absence de la mixité sociale qui caractérise l'habitat urbain.

2.2.1.3.2. La typologie de l'habitat selon le mode de groupement

Il existe trois types de typologie de l'habitat selon le mode de groupement qui sont : L'habitat individuel, L'habitat intermédiaire et L'habitat collectif (Menouer, 2021).

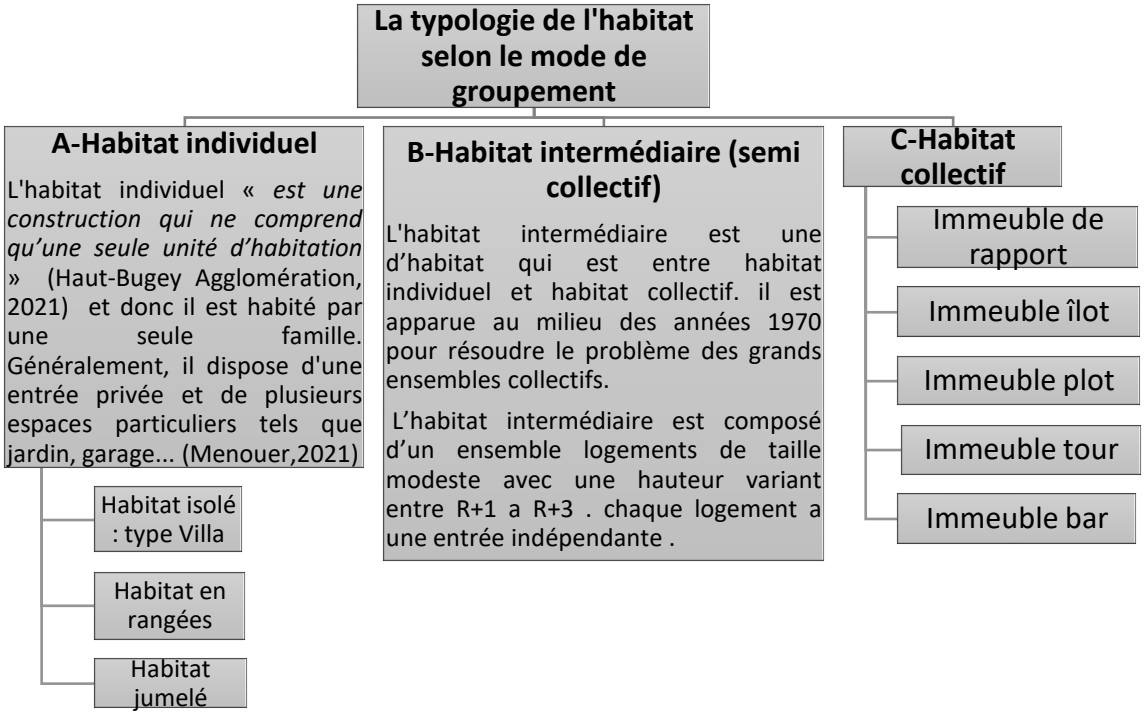


Figure 5 : La typologie de l`habitat selon le mode de groupement
Source : auteures (04/2025) à partir de (Menouer, 2021)

C.L'habitat collectif

C.1.Définition

L'habitat collectif est une forme d'habitat qui est caractérisée par un regroupement d'un ensemble de logements dans un même bâtiment et la présence de nombreux espaces communautaires comme le jardin, le parking, etc. (Haut-Bugey Agglomération, 2021) .Il

existe différents types d'habitat collectif qui sont : immeuble de rapport, immeuble îlot, immeuble plot, immeuble tour et immeuble bar.

L'habitat collectif est la présence de nombreux appartements dans un même immeuble, ce qui crée plusieurs problèmes dans l'appartement, tels que le manque d'intimité, le bruit, une mauvaise orientation, le vis-à-vis, une mauvaise lumière et ventilation naturelle, petits appartements... également. Les espaces communautaires sont souvent inadaptés, Par exemple, le parking peut être insuffisant pour les résidents, ou aire de jeux pour enfants mal implantée, créant un problème de bruit, ou leur entretien peut être médiocre comme des ascenseurs, conduisant à leur non-utilisation. Tout cela conduit à des problèmes entre voisins.

C.2.Types d'habitat collectif

- **Immeuble de rapport**

Ce type est apparu au milieu du XIXe siècle et est une habitation collective implantée directement sur la rue. Sa hauteur varie généralement entre 5 et 6 étages et contient un nombre variable d'unités résidentielles. Il se distingue également par ses formes variées (Haut-Bugey Agglomération, 2021)

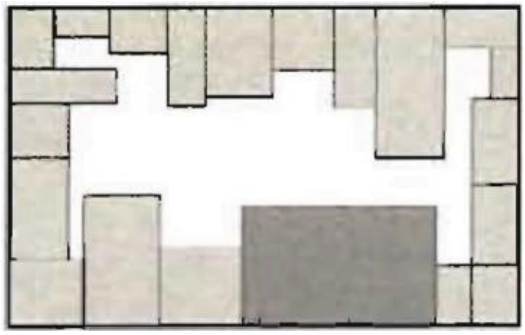


Figure 6: vue sur plan de l`immeuble de rapport
Source: VANDERHEEREN A. (2006). Patrimoine urbain remarquable du Nord : Typologies, pp.64

Figure 7 : immeuble de rapport a paris
Source: imavenir.com (lien consulté le 01/2025).

- **Immeuble ilot**

L'immeuble îlot est une forme d'habitat collectif. Il est implanté directement sur la rue. Il est caractérisé par la présence d'un seul îlot. Généralement, il est construit sur cinq à six niveaux. Il contient un nombre variable de logements. Il se distingue par la présence de plusieurs entrées et un espace intérieur central (Haut-Bugey Agglomération, 2021).

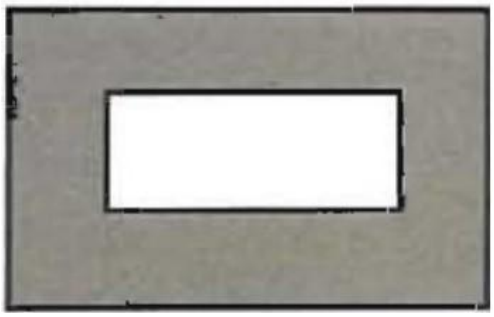


Figure 8: vue sur plan de l`immeuble ilot
Source: VANDERHEEREN. (2006). Patrimoine urbain remarquable du Nord : Typologies, pp.65

Figure 9 : immeuble ilot
Source : cbl-sa.lu/fr (lien consulté le 01/2025).

- **Immeuble plot**

Immeuble de logement est une forme d'habitat collectif. Il est implanté en retrait de la rue. Il est isolé d'où l'absence de contact visuel et fonctionnel avec les bâtiments environnants. Généralement, il est construit sur cinq à six niveaux. Il contient un nombre variable de logements (Haut-Bugey Agglomération, 2021)

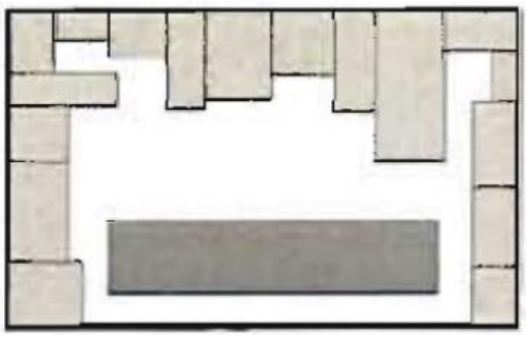


Figure 10 : vue sur plan de l`immeuble de plot
Source: VANDERHEEREN. (2006). Patrimoine urbain remarquable du Nord : Typologies, pp.66

Figure 11 : immeuble plot
Source: VANDERHEEREN. (2006). Patrimoine urbain remarquable du Nord : Typologies, pp.66

- **Immeuble tour**

L'immeuble tour est une forme d'habitat collectif. Il est apparu pour résoudre le problème de la crise de logement. Il contient un grand nombre de logements. Il se distingue par son implantation au cœur des espaces publics. Il est construit sur de nombreux étages et donc il est très haut (Haut-Bugey Agglomération, 2021).

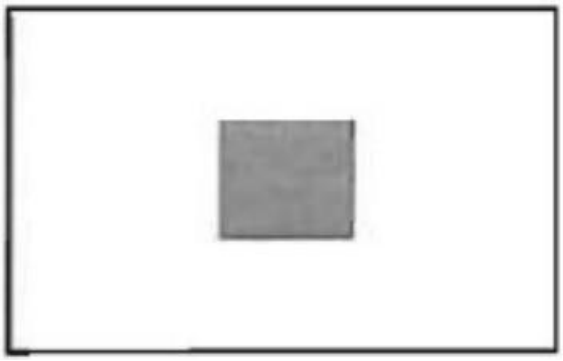


Figure 12 : vue sur plan de l`immeuble tour
Source: VANDERHEEREN. (2006). Patrimoine urbain remarquable du Nord : Typologies, pp.67

Figure 13: immeuble tour
Source: VANDERHEEREN. (2006). Patrimoine urbain remarquable du Nord : Typologies, pp.67

- **Immeuble bar**

L'immeuble bar est une forme d'habitat collectif. Il est apparu pour résoudre le problème de la crise de logement. Il contient un grand nombre de logements. Il se distingue par son implantation au cœur des espaces publics. Il est caractérisé par sa forme horizontale et donc il est très allongé (Haut-Bugey Agglomération, 2021)

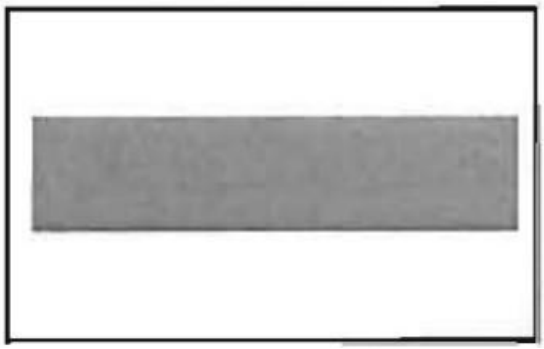


Figure 14 : vue sur plan de l`immeuble bar
Source: VANDERHEEREN. (2006). Patrimoine urbain remarquable du Nord : Typologies, pp.68

Figure 15 : immeuble bar
Source: VANDERHEEREN. (2006). Patrimoine urbain remarquable du Nord : Typologies, pp.68

2.2.1.4. Synthése

De ce qui précède, il parait que l'habitat diffère en termes de critères tel que la présence de plusieurs logements par bloc de bâtiment, l'accessibilité et la mitoyenneté. Ces critères nous permettent d'identifier le type de logement, voir figure ci-dessous.

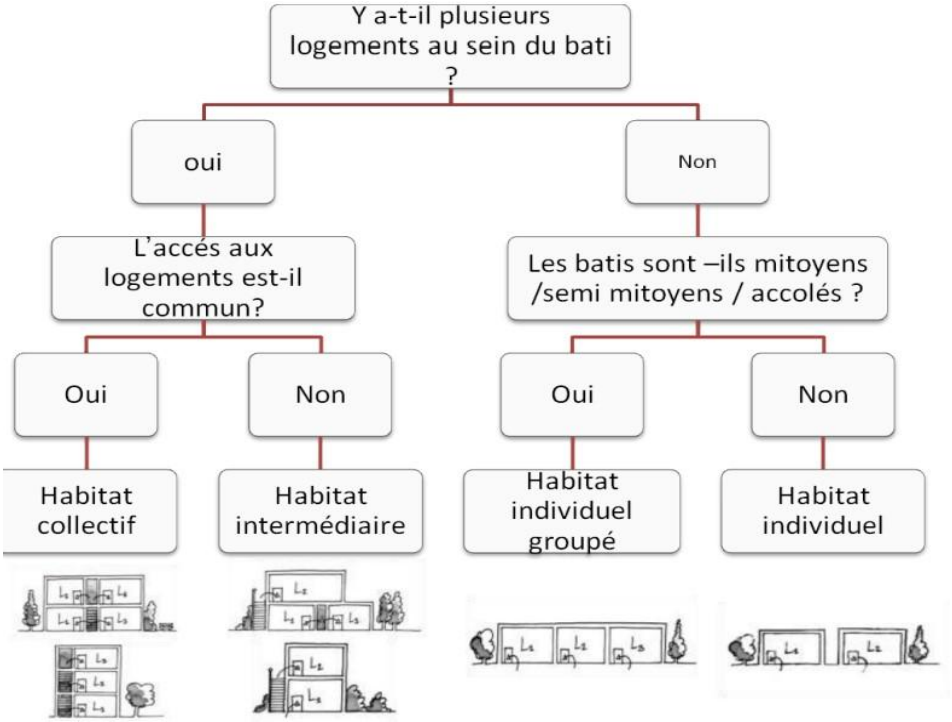


Figure 16 : formes de l`habitat
Source: (Haut-Bugey Agglomération, 2021)

2.2.2. L'habitat intégré

2.2.2.1. Définition

L'habitat intégré est une forme d'habitat dont la fonction principale est l'habitat, complétée par des fonctions secondaires qui sont commerce, service, détente, loisir… (Boulabba & Djemaoui, 2019).

2.2.2.2. Caractéristique d`habitat intégré

Selon (Sadok, 2019) l`habitat intégré présente plusieurs caractéristiques qui sont:

- grâce à l'intégration de différentes fonctions principales commerce, service ..., dans l'habitat intégré, cela conduit à la mixité fonctionnelle et la proximité des services et donc la diminution les besoins de déplacements des habitants.
- La construction d'un habitat intégré et son développement repose sur le respect de La planification urbaine et les réglementations.
- L'importance du rôle de l'habitat intégré dans l'amélioration du mode de vie des gens.
- Pour construire un habitat intégré, il est nécessaire de prendre en considération trois critères fondamentaux qui évaluent la performance fonctionnelle de ce type d'habitat : adaptabilité, flexibilité et durabilité.

- L'importance de l'habitat intégré dans une bonne planification urbaine et dans l'utilisation efficace des sols, ce qui conduit a un développement durable

- L'habitat intégré joue un rôle crucial dans l'amélioration de la biodiversité et la qualité environnementale en intégrant des espaces verts et d'autres éléments naturels.
- L'habitat intégré contribue à améliorer la convivialité et les interactions, ce qui mène à renforcement la cohésion sociale.

2.2.2.3. Mixité programmatique

Mixité programmatique est un concept qui est trouvé pour la création d'un programme de bâtiment qui est caractérisé par le groupement des différents fonctions dans un même immeuble : logement, service, commerce ..., tout en prenant en considération les besoins des habitants diverses ex : la construction des logements adaptés à différents catégories de personnes : célibataires, les jeunes couples, les familles. la mixité programmatique combine les besoins des deux grandes typologies de mixité qui sont : la mixité fonctionnelle et la mixité sociale (issuu.com) lien consulté le 25/01/2025.

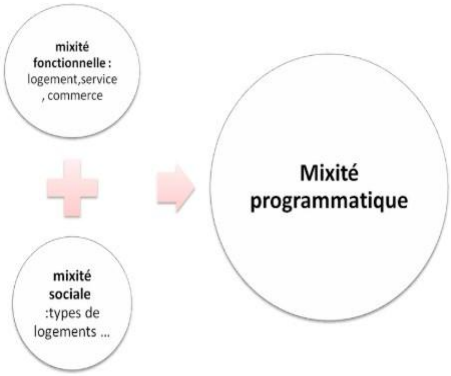


Figure 17 : la mixité programmatique
Source: auteures (02/2025)

La mixité fonctionnelle et la mixité sociale sont deux concepts complémentaires. La mixité fonctionnelle est le groupement d'un ensemble des fonctions dans un même espace, ce qui crée un espace vivant et dynamique qui attire différents segments de la société, comme les jeunes à la recherche d'un emploi et les familles avec enfants à la recherche d'une école, ce qui crée un sentiment de convivialité et d'appartenance à la communauté.

La mixité programmatique est trouvée en deux manières : horizontalement et verticalement. Voir figure ci-dessous.

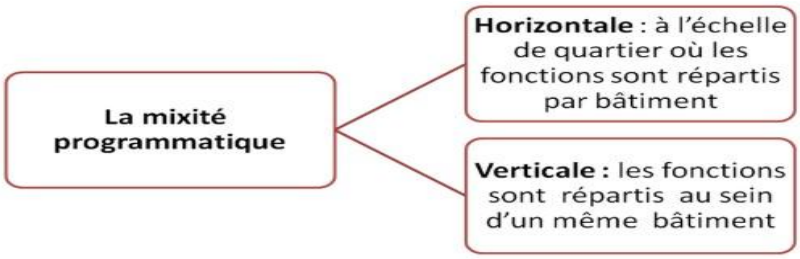


Figure 18 : la mixité programmatique
Source: auteures (02/2025)

2.2.2.4. Mixité fonctionnelle

2.2.2.4.1. Mixité fonctionnelle par quartier

La mixité fonctionnelle est la répartition de divers fonctions dans un quartier, qui conduit à attirer diverses catégories de personnes, par exemple une famille avec un enfant cherche à habiter prés d`une école, ou une personne â habiter prés d`un bureau de poste ou une épicerie, donc on conclue que la diversité fonctionnelle contribue à l'émergence de la mixité sociale (Toulouse, 2013). La mixité fonctionnelle est une combinaison entre des habitations et des équipements de commerce et de service .exemple, un marché, centre commercial, la poste, école, etc. Cette mixité contribue à améliorer la qualité de vie des habitants (Toulouse, 2013).

2.2.2.4.2. Mixité fonctionnelle par bâtiment

La mixité fonctionnelle est la réunion de différents fonctions verticalement : logement, commerce, service ..., au sein d'un même bâtiment .La répartition des fonctions au sein d'un même bâtiment est divisée en 2 formes : par étage ou par groupements d'unité. Voir figure ci-contre.

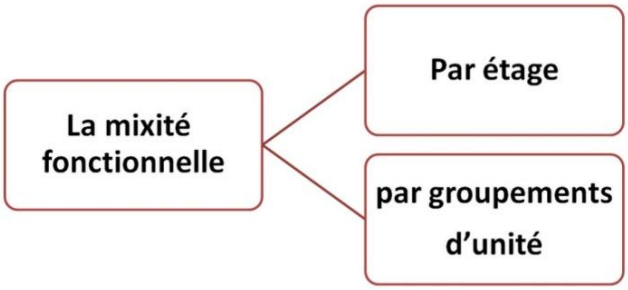


Figure 19 : méthode de répartition des fonctions dans un bâtiment par étage / par regroupement d'unité
Source: auteures (02/2025) à partir de (issuu.com)

2.2.2.4.2.1. La mixité fonctionnelle par étage

La mixité fonctionnelle par étage est l'affectation d'un certain nombre d'étages à chacune des fonctions suivantes logements, commerce et service .logement est la fonction dominante, elle compte donc le plus grand nombre d'étages. en générale, le commerce se trouve aux étages inférieurs et les logements se trouvent aux étages supérieurs. les deux figures ci contre montrent un exemple sur la mixité fonctionnelle par étage. on remarque la présence d'un commerce et d'une crèche au rez-de-chaussée, ainsi que la présence une salle polyvalente et d'une ferme urbaine .différents types de logements sont trouvés du R+1 au R+3 ou R+4, tandis qu'au dernier étage on trouve toiture jardin qui est accessible aux résidents et une salle communautaire.

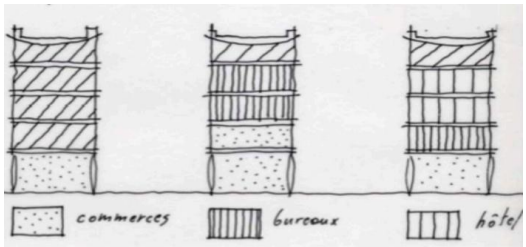


Figure 20 : la mixité fonctionnelle par étage
Source: Bernabei, Bosselut, Chang, Chrone, Gaudias & Gential. (2010). « Tokyo la fabrique de la densité », Rapport d'atelier, p 27

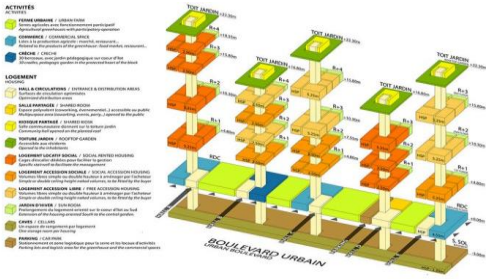


Figure 21 : la mixité fonctionnelle par étage.
Source: https://www.stavy-architectes.com/fr/habitat.html (lien consulté le 01/2025).

2.2.2.4.2.2. La mixité fonctionnelle par regroupements d'unité

La mixité fonctionnelle par regroupements d'unité est la répartition des différentes fonctions qui sont logement, commerce et service par unités. Chaque fonction possède un nombre spécifique d'unités. En générale, la fonction dominante, qui est la fonction d'habitation, est distribuée sur le plus grand nombre spécifique d'unités.

Les deux figures ci-dessous montrent un exemple sur la mixité fonctionnelle par regroupements d'unité. On remarque la présence de 8 unités, dont deux sont destinées à des bureaux et les 6 unités restantes sont destinées à divers types de logements.

Figure 22 : la mixité fonctionnelle par regroupements

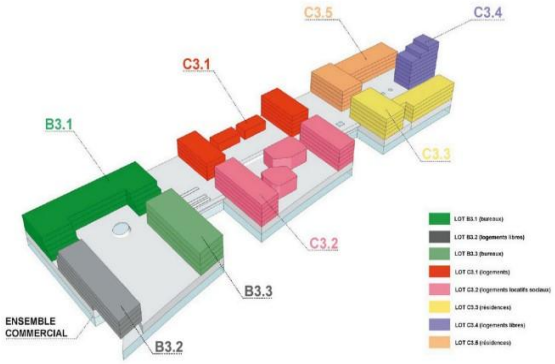


Figure 23 : la mixité fonctionnelle par regroupements

d`unité	d'unité
Source: (Boulabba & Djemaoui, 2019)	Source: amc-archi.com/ (lien consulté 01/2025)

La mixité fonctionnelle de l`habitat intégré est considérée comme une solution pour répondre à tous les différents besoins de la population, mais malgré cela, nous constatons qu'il existe un problème dans le développement d'un programme de l'habitat intégré sans une étude appropriée de ce programme. Par exemple, on fait un plan pour intégrer un centre commercial dans le projet d'habitat intégré sans prendre en considération le programme financier pour soutenir ce projet, ce qui conduit à ce qu'il reste fermé ou à une mauvaise planification pour permettre aux gens d'accéder à ces services, de sorte que sa valeur diminue et il devient insuffisamment exploité ou inutilisé, et ainsi apparaissent les problèmes de dégradation et de manque de sécurité.

2.2.2.5. Mixité sociale

Il s'agit de faire cohabiter dans un même bâtiment, un même quartier ou une même ville un groupe de personnes d'origine géographiques, culturelles et de niveaux de vie différents, et cela en créant des lieux de rencontre et d'échange entre elles dans le but de renforcer la cohésion sociale (Boulabba & Djemaoui, 2019). Pour parvenir à la mixité sociale dans l'habitat intégré, il est nécessaire de rendre les logements accessibles à toutes les catégories de personnes et de renforcer les interactions sociales en créant des espaces publics. Bien que l'habitat intégré cherche à promouvoir la mixité sociale, ce concept ne peut pas toujours être atteint parmi les personnes à revenus élevés, moyens et faibles. Cela est dû au coût du logement, car le prix élevé des appartements constitue un obstacle pour les personnes à faibles revenus et parfois même pour les personnes à revenus moyens, ce qui conduit dans une certaine mesure à l'émergence d'une fragmentation sociale.

L'idée d'interdépendance

La mixité sociale ne fonctionne que si elle est soutenue par la mixité fonctionnelle et vice versa. Voir figure ci-dessous.

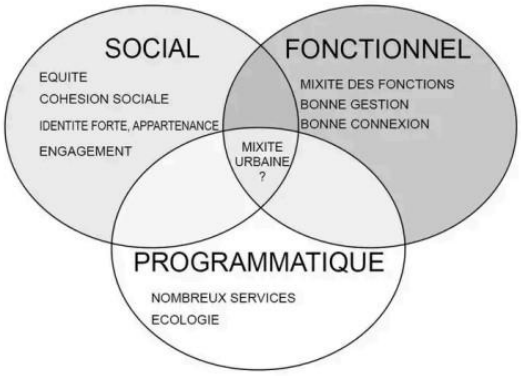


Figure 24 : interdépendance des trois mixités
Source: issuu.com (lien consulté le 25/01/2025)

2.2.3. L'identité architecturale

2.2.3.1. Définition de L'identité culturelle

L'identité culturelle est un terme qui désigne l'appartenance d'un individu à un groupe particulier qui se distingue par un ensemble de caractéristiques culturelles qui lui sont propres, telles que la nationalité, l'ethnicité, la race, la langue, la religion ..., et afin de préserver l'identité culturelle de chacun groupe, il doit être partagé en partageant les coutumes, les traditions, patrimoine ... (Chen, 2014).L'identité culturelle est un concept psychosocial qui a émergé à travers la catégorisation sociale, souvent utilisé de manière symbolique et pratique (Vinsonneau, 2002).Historiquement, la culture et l'identité étaient deux concepts stables et fixes, la culture et l'identité étaient quelque chose d'héréditaire entre le groupe social ou la communauté , elles étaient considérées comme un patrimoine fixe et stable qui devait être préservé à travers les générations .Aujourd'hui ,en raison des échanges ,les rencontres et les transformations sociales , la culture et l'identité sont passées d'un concept fixe et stable à un concept dynamique et complexe , cela signifie qu'elles sont influencées par les traditions du passé ,mais qu'elles évoluent constamment , et cela grâce aux interactions sociales , cela a conduit à l'émergence du phénomène d'interaction entre les cultures , qui a conduit à l'affaiblissement de l'identité culturelle distinctive d'une société (Vinsonneau, 2002).

2.2.3.2. Relation entre l'identité culturelle et l'architecture

Chaque société possède son propre caractère architectural, qui reflète généralement l'identité de cette société à travers ses coutumes, ses traditions, ses idées et son histoire. Nous voyons le reflet de l'identité culturelle sur l'architecture à travers la disposition des

bâtiments et de leurs façades intérieures et extérieures (Berahman, 2013) .L'identité architecturale est l'intégration d'un ensemble des éléments qui distinguent l'identité culturelle d'un lieu .celle - ci apparaît à la forme, la taille, la décoration, le style de construction ou à travers leur fonction (Berahman, 2013)

2.2.3.3. Les principales caractéristiques de l'identité architecturale

Pour créer une architecture porteuse d'identité, il est nécessaire de respecter l'identité culturelle de la région, des études récentes montrent que il existe plusieurs facteurs peuvent être efficaces pour préserver une identité architecturale (Berahman, 2013)

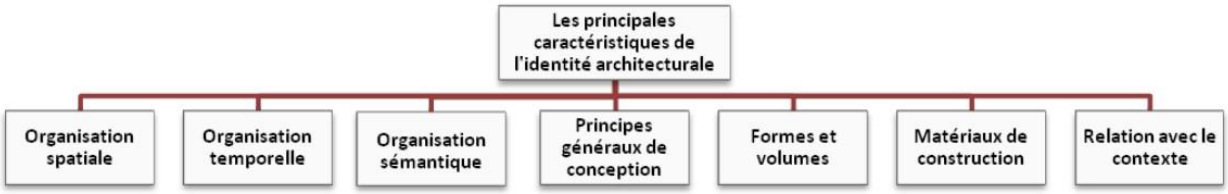


Figure 25 : les principaux caractéristiques de l`identité architecturale
Source: (Berahman, 2013) traduire par auteures

2.2.3.3.1. Organisation temporelle

Les humains vivent dans un espace qui est généralement influencé par la nation de temps, les changements dans l'environnement entourant des personnes sont liés au temps, et donc le temps influence sur le type de l'environnement dans lequel se trouve une personne. L'architecture identitaire reflète l'architecture de son époque, tout en préservant l'identité culturelle (Berahman, 2013) .Les changements architecturales, sociales et culturelles sont liés, car les changements dans le type de constructions prennent plus de temps que les changements sociales et culturelles, il est donc essentiel de tenir en compte les principes culturelles avant de procéder à des changements architecturales, sinon une certaine forme de perte d'identité culturelle se produira (Berahman, 2013).L'architecture traditionnelle locale de la ville de Médéa a été influencée par l'identité culturelle et sociale de la civilisation précoloniale, c'est-à-dire la civilisation arabo-islamique et la civilisation ottomane. Puis la ville de Médéa a connu sa colonisation française, qui a cherché à diffuser son identité culturelle et sociale dans la ville, ce qui a conduit au fil du temps à sa réflexion sur son identité architecturale, notamment résidentielle, Ce qui a conduit à un changement du caractère architectural local des maisons traditionnelles vers des maisons à caractère architectural colonial. Cela est dû à la diffusion de l'identité culturelle et sociale dans la ville, et elle est encore

présente à ce jour dans la ville, bien qu'elle ne soit pas considérée comme une architecture locale car elle ne reflète pas l'identité culturelle et sociale de la ville de Médéa. Le lien entre organisation temporelle et identité architecturale est que le temps façonne l'environnement bâti en reflétant les évolutions culturelles et sociales d'une époque. L'identité architecturale est donc un témoignage temporel qui évolue lentement, et une mauvaise prise en compte de ce facteur temporel peut entraîner une perte d'identité culturelle dans l'architecture.

2.2.3.3.2. Organisation spatiale

L'espace est la création d'une relation entre ensemble des éléments architecturaux qui délimitent et organisent un lieu, et c'est ce qu'on appelle l'architecture. La relation entre ces éléments se construit en fonction d'une caractéristique spécifique de la culture du lieu (Berahman, 2013).L'organisation spatiale est déterminée en fonction de l'usage du bâtiment et de l'identité du lieu. Chaque région a sa propre organisation spatiale, et cela est dû à ces deux facteurs. Par exemple, dans les pays islamiques, il existe une organisation spatiale particulière qui est différente de la France par exemple (Berahman, 2013).Pour créer une architecture porteuse d'identité, il est nécessaire de créer une relation entre un groupe d'éléments propres à une culture particulière, ce qui conduit à la création d'espaces avec un ordre, une séquence et une relation sémantique et culturelle (Berahman, 2013).

La maison traditionnelle locale : la maison à patio

Ce type d'habitat est conçu comme un habitat fermé et unifié : « *la maison traditionnelle se présente comme un lieu clos : de hauts murs aveugles et anonymes assurent l'unité et l'intimité de la maison* » (Côte, 1992). Généralement, le plan de la maison à patio est de forme irrégulière. La transition de l'espace extérieur public à l'espace intérieur privé se fait par skiffa, qui est un couloir qui sépare entre ces deux espaces, dans le but de préserver l'intimité de la maison. Le patio, Généralement, il est sous la forme d'un carré ou d'un rectangle, où se déroulent toutes les activités quotidiennes de la famille. Le patio est entouré par quatre galeries, appelés SHIN, qui est un élément qui est responsable de la circulation horizontale de la maison et qui assure également la transition vers les pièces de jour entourant le patio. La transition du rez-de-chaussée, qui contient les différentes

pièces de jour, au premier étage, qui contient les pièces de nuit, se fait par l'escalier, qui est généralement situé près du skiffa (OUKFIF, 2018).

Exemple de maison à patio dans la ville de Médéa

Selon (TAKDENTI, 2016), et en s'appuyant sur une maison est située dans le quartier SIDI SAHRAOUI, La forme du plan de cette maison est trapézoïdale et sa superficie est d'environ 178 m2. La transition de l'espace extérieur public à l'espace intérieur privé se fait par la skifa. Le patio de la maison, il est sous la forme d'un carré. Le patio est entouré par SHIN. Le rez-de-chaussée se trouve les pièces de jour, tandis qu'au premier étage se trouve les pièces de nuit. La toiture de la maison est en double versants. Voir figure ci-dessous. Ce qui est intéressant dans cet exemple est que le patio n'est pas totalement centralisé, il occupe une situation périphérique par rapport aux autres fonctions, il n'occupe que le centre du SHIN.

Figure 26: la situation de la maison
Source: (TAKDENTI, 2016)

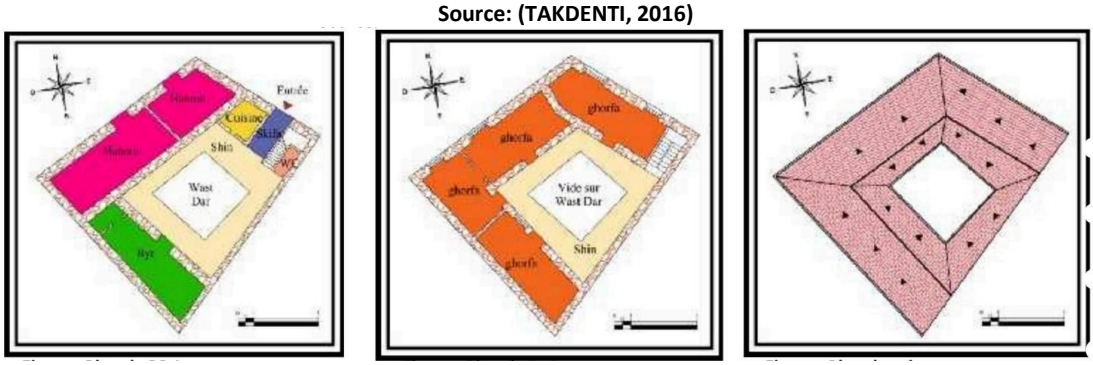


Figure 27 : Plan de RDC / R+1 / toiture
Source : (TAKDENTI, 2016)

2.2.3.3.3. Organisation sémantique

L'architecture varie d'une société à l'autre en raison de la diversité des cultures .chaque société a ses propres idées , objectifs , idéologie , coutumes et traditions qui affectent la

nature de son architecture (Berahman, 2013). Le bâtiment n'est pas limité seulement par sa fonction et son usage, mais il possède deux dimensions qui se reflètent l'une l'autre : la dimension apparente et la dimension sémantique. La dimension apparente repose sur des caractéristiques physique comme : la forme, la taille, les couleurs et les matériaux de construction ceux qui influencent le symbolisme du bâtiment et reflète sa dimension sémantique. Par exemple, l'or et le marbre symbolisent la richesse, tandis que le bois symbolise l`intimité (Berahman, 2013) . Le type d'aménagement de l'espace influence sa fonction. Un espace peut prendre différent fonctions selon son type d'aménagement : la disposition, la lumière, la couleur ... et donc pour créer un espace porteur d'identité culturelle, les formes, les couleurs et les matériaux du lieu doivent être compris et utilisés correctement (Berahman, 2013). Si l'on considère l'intimité comme sème à préserver, Il nous est possible de la préserver grâce à l'organisation spatiale, en y ajoutant un patio ou en séparant les pièces de jour et les pièces de nuit.

2.2.3.3.4. Principes généraux de conception

Pour créer un projet architectural, l'architecte doit reposer sur un ensemble des idées et des concepts qui assurent la cohérence du projet. Pour que le projet ait une identité, l'architecte doit trouver une idée forte inspirée de la culture du lieu. Cela passe par une bonne compréhension de l'identité du lieu et de son histoire afin d'obtenir un bâtiment porteur de sens et répondant aux besoins des usagers. Donc une architecture sans idée perd sa valeur culturelle (Berahman, 2013). Les maisons à patio de la ville de Médéa se caractérisent par leurs deux enveloppes verticales, qui constituent l'une de leurs caractéristiques les plus importantes (Abdulac, Chauliaguet, Herrou, Borie, & Pinon, 1982). Une enveloppe externe qui sépare la maison de son environnement urbain extérieur et l'enveloppe interne qui sépare les espaces intérieurs de la maison. Donc, chaque maison à patio se caractérise par la présence de trois surfaces différentes, qui sont : Le patio, Espace intérieur et Espace extérieur. Voir figure ci-dessous.

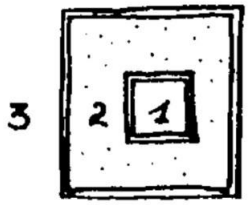


Figure 28 : Schéma montrant les trois surfaces de la maison a patio
Source: (Abdulac, Chauliaguet, Herrou, Borie, & Pinon, 1982)

L'architecture de la maison à patio est basée sur un ensemble des idées et des concepts qui assurent la cohérence de cette maison et qu'elle possède une identité cohérente avec les principes sociaux et culturels de la ville de Médéa. Ces concepts sont représentés comme suit. Voir tableau ci-dessous.

Tableau 1 : les principes généraux de conception de la maison à patio
Source : auteures (2025) à partir de (Abdulac, Chauliaguet, Herrou, Borie, & Pinon, 1982)

Le concept	Explication
Le centrage du plan de maison à patio	L`organisation de la maison à patio est centrale (organisation centrée) autour d'un espace extérieur privé représenté par le patio. En raison de la structure en auréole (cercle autour d`un centre) de la maison à patio, les différents espaces de cette maison sont dirigés vers le patio, il n'y a donc pas de direction la plus importante, au contraire, toutes les directions des espaces sont égales. Dans la maison à patio, le patio est comme un centre non situé, c'est-à-dire que le patio est considéré comme le centre de la maison, mais elle n'a aucun rapport avec la rue ou l'environnement extérieur. donc, Le point de référence pour la distribution des espaces intérieurs de la maison est le patio de la maison.
La maison à patio système autarcique	Le système maison à patio est un système clos, isolé de l'espace public extérieur. C'est ce qu'on appelle un système autarcique, car l'espace intérieur de la maison est complètement indépendant de l'espace extérieur. Cela ne nie cependant pas l'existence d'une relation entre eux dans certains cas, mais cela reste sans importance.
L'introversion	La maison à patio se caractérise par l'introversion, c'est-à- dire que l'espace intérieur est centré sur lui-même sans aucune relation avec l'espace extérieur.
Possibilité de rotation fonctionnelle	Le système de maison à patio est considéré comme un système autarcique, ce qui signifie qu'il est fermé et isolé de l'espace extérieur. Ainsi, les espaces intérieurs peuvent être réorganisés sans tenir compte de leur effet sur l'extérieur, comme la façade de la maison. Cependant, deux éléments importants doivent être pris en compte qui sont la direction du soleil et l'entrée de la maison, car ils affectent la fonction de la maison.
	La maison à patio est construite de manière, où les espaces intérieurs de la maison sont construits autour d'un vide central. Lorsque l'espace

La maison à patio comme système clos	pour construire les espaces est terminé, le patio est formé. C'est ce qu'on appelle le système auto blocage de la maison, et ainsi on ajoute un étage supplémentaire afin d'agrandir la maison.

2.2.3.3.5. Formes et volumes

Un projet architectural ne peut être créé sans visualiser la forme car elle est la première impression de tout projet architectural (Berahman, 2013). La forme architecturale repose sur trois critères fondamentaux qui sont les proportions, l'échelle et l'harmonie avec l'environnement. L'architecture moderne se caractérise par des formes simples et pures et par des formes significatives dans l'architecture postmoderne (Berahman, 2013). Chaque société possède son propre langage formel qui est un ensemble de concepts et de principes utilisés pour créer une forme architecturale qui reflète la culture de cette société. Si le langage formel change rapidement ou si un ensemble d'éléments du langage formel d'une autre société est introduit cela conduit à la perte de l'identité architecturale des bâtiments. Il est donc important de s'en tenir à la forme locale qui reflète l'identité culturelle de la société (Berahman, 2013).Généralement, la forme d'une maison patio dépend du découpage des ilots (La maison occupe toute la parcelle). De forme parfois régulière et parfois irrégulière, avec un patio souvent carrée ou rectangulaire.

2.2.3.3.6. Les matériaux de construction

Le rôle des matériaux de construction va au-delà de leur simple utilisation dans la construction, mais reflète également les croyances et les cultures de différentes sociétés. Par conséquent, les matériaux de construction qu'ils soient locaux traditionnels ou modernes qui expriment la pureté, contribuent à donner une identité à l'espace (Berahman, 2013).La maison à patio de la ville de Médéa a été construite avec des matériaux locaux traditionnels spécifiques à la ville de Médéa, dont les plus importants sont : la pierre, Briques pleines en terre cuite, La chaux aérienne, Le marbre blanc et le bois (KHALEF, 2012).

Tableau 2 : les types des matériaux de construction locaux traditionnels
Sources : auteures (2025)

Le matériau de construction	Les caractéristiques
La pierre	La pierre a été utilisée dans la construction de la maison à patio de plusieurs manières qui sont : **-moellons:** sont utilisées pour la construction des murs du rez-de-chaussée et des fondations. **- La pierre taillée :** La pierre taillée a été utilisée pour construire la structure de la maison. **-Les tufs :** utilisée pour construire les éléments comme les colonnes, les chapiteaux, les encadrements de portes dans les maisons.
Briques pleines en terre cuite	sont utilisées pour la construction des murs porteurs, des fondations et des voûtes.
La chaux aérienne	Le mortier, composé de chaux éteinte et d'une petite quantité de terre, est utilisé pour lier les briques entre elles pendant la construction afin de créer une structure flexible pour la maison. Le mortier d'enduit ou crépi, constitué d'une fine couche de chaux éteinte, de 3 à 5 mm d'épaisseur, en plus de sable et d'autres matériaux tels que la poudre de charbon et l'huile, est utilisé pour ajuster l'humidité des murs, maintenant ainsi leur solidité et renforçant leur résistance.
Le marbre blanc	Le marbre blanc a été utilisé dans de nombreux éléments comme les colonnes, les chapiteaux, les escaliers, la dalle de la cour du patio et pour les cadres des fenêtres et des portes.
Le bois	Le bois a été utilisé dans la maison à patio dans sa structure sous type rondins de thuya d'Algérie et sa décoration sous type bois de cèdre

2.2.3.3.7. Relation avec le contexte

Selon Le contexte joue un rôle crucial pour comprendre l'espace architectural. Le projet architectural peut s'intégrer dans son environnement en trois manières différentes :

- Intégration : le bâtiment s'intègre harmonieusement à son environnement sans apporter beaucoup de modification à l'environnement.

- Conflit : mettre en valeur le contraste entre la forme du bâtiment et son contexte afin de créer un élément de surprise et d'attirer l'attention.
- Opposition : le projet architectural est en conflit avec son environnement, créant un contraste notable. (Berahman, 2013).

Donc pour créer un bâtiment avec une identité architecturale, il est nécessaire de mettre en valeur une relation harmonieuse et cohérente entre le bâtiment et son environnement.

2.2.3.4. Synthèse

Pour concevoir un projet d'habitat intégré identitaire dans le centre ville de Médéa, il est nécessaire de combiner les deux concepts les plus importants qui distinguent l'habitat intégré qui sont la mixité fonctionnelle et la mixité sociale. Ce sont deux concepts complémentaires, car la diversité fonctionnelle est groupement de diverses fonctions dans un même bâtiment : logement, service, commerce ...,tout en prenant en considération des besoins de différentes catégories de personnes pour objectif de créer un projet vivant et dynamique dans lequel l'individu ressent un sentiment d'appartenance à la communauté et de convivialité sans ressentir de discrimination sociale.

Afin de créer un projet d'habitat intégré moderne qui reflète l'identité sociale et culturelle de la ville de Médéa, il est nécessaire de s'inspirer des sept caractéristiques principales de l'identité architecturale, qui sont : Premièrement, l'organisation temporelle : l'architecture locale traditionnelle de la ville de Médée a été influencée par la civilisation précoloniale, c'est-à-dire la civilisation arabo-islamique et la civilisation ottomane, qui était connu par la maison à patio. Deuxièmement, l'organisation spatiale : l'organisation de la maison à patio est une organisation centrale, le patio est considérée comme un espace central entouré par divers espaces de jour et de services au rez-de-chaussée, et entouré par des chambres au premier étage. Troisièmement, l'organisation symbolique: la maison à patio exprime l'intimité, qui est l'un des principes les plus importants de l'identité sociale et culturelle de la ville de Médéa, C'était selon la manière dont c'est planifiée et organisée qui exprime

l'intimité. Quatrièmement : Principes généraux de conception. La maison à patio a été conçue selon plusieurs principes, qui sont : Le centrage du plan de maison à patio, La maison à patio système autarcique, Modernité de la maison à patio, Possibilité de rotation fonctionnelle, La maison à patio comme système clos et L'introversion. Cinquièmement, Formes et volumes : la forme d'une maison patio dépend du découpage des ilots (La maison occupe toute la parcelle) . De forme parfois régulière et parfois irrégulière, avec un patio souvent carrée ou rectangulaire. Sixièmement, Matériaux de construction, La maison à patio de la ville de Médéa a été construite avec des matériaux locaux traditionnels spécifiques à la ville de Médéa, dont les plus importants sont : la pierre, Briques pleines en terre cuite, La chaux aérienne, Le marbre blanc et le bois. Septièmement : La relation avec le contexte : La maison à patio avait une relation harmonieuse et cohérente avec son environnement.

En conclusion, pour créer un projet d'habitat intégré identitaire dans le centre ville de Médéa, il est essentiel de reposer sur l'équilibre entre modernité et reflète l'identité sociale et culturelle de la ville en s'appuyant sur les sept caractéristiques principales de l'identité architecturale de la maison traditionnelle locale de la ville de Médéa.

2.3. Optimisation de l'enveloppe extérieure pour un meilleur confort thermique.

Introduction :

La performance énergétique d'un bâtiment dépend de plusieurs facteurs étroitement lié à l'environnement immédiat. Parmi ces facteurs, l'environnement, la forme, et l'enveloppe extérieure jouent un rôle essentiel dans la régulation des échanges thermiques. Dans le cadre de cette étude, l'accent est mis sur l'enveloppe, considérée comme un élément clé de protection et de régulation. Ce choix s'applique par le climat de la ville de Médéa caractérisé par une amplitude thermique importante entre le jour et la nuit, ainsi qu'entre les saisons, ce qui exige une enveloppe capable de s'adapter aux variations climatiques pour garantir un confort thermique durable.

2.3.1. Définition du confort thermique :

Selon la norme ASHARE 55-19 le confort thermique est " *état d'esprit qui exprime la satisfaction à l'égard de l'environnement thermique ; il nécessite une évaluation subjective*". Certains le définissent comme l'ensemble des interactions entre les occupants et leur environnement, où l'individu est perçu comme une composante du système thermique global (Cantin R. et al.2005), Le confort thermique est la perception qu'a un être humain de la température ambiante de la pièce dans laquelle il se trouve. (Khelifi.L.2025)

2.3.2. Les stratégies passives traditionnelles d'amélioration du confort thermique :

Les stratégies passives traditionnelles visant à améliorer le confort thermique dans les bâtiments reposent sur des méthodes éprouvées, inspirées de l'architecture vernaculaire et bioclimatique. Ces approches exploitent les ressources naturelles et tiennent compte des caractéristiques locales afin de réguler la température intérieure sans recourir à des systèmes mécaniques.

2.3.2.1. L'orientation :

L'orientation est une stratégie traditionnelle essentielle d'amélioration du confort thermique car elle permet d'exploiter au mieux les apports solaires et la ventilation naturelle, en fonction du climat local, afin de réguler la température intérieure du bâtiment sans recours excessif aux systèmes énergétiques

2.3.2.1.1. Maximiser les apports solaires en hiver :

En orientant les façades principales vers le sud (dans l'hémisphère nord), permet le bâtiment de capter les rayonnements solaires durant la saison froide, ce qui augmente la température intérieure naturellement et réduit les besoins en chauffage. (Bellara Louafi, S., & Abdou, S.2010).

2.3.2.1.2. Minimiser les apports solaires en été :

L'orientation aide à réduire l'exposition au soleil direct pendant l'été, en particulier les façades est et ouest qui reçoivent un ensoleillement important du matin et de fin d' après-midi, générant des augmentations de température intérieure. L'orientation sud combinée dispose de protections solaires appropriées, ce qui diminue la surchauffe pendant l'été. (Bellara Louafi, S., & Abdou, S.2010).

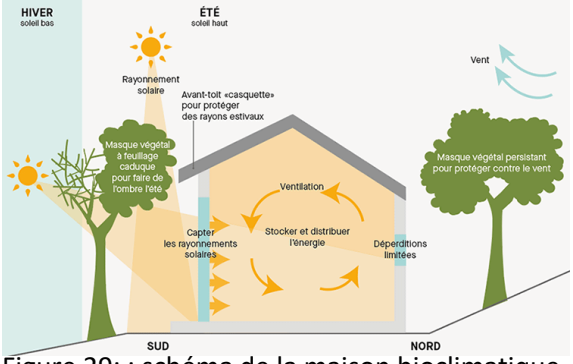


Figure 29: : schéma de la maison bioclimatique
La source : www.qualitel.org

2.3.2.2. La Végétalisation :

La végétation a un rôle central dans la conception bioclimatique des bâtiments, grâce aux phénomènes d'évapotranspiration et de transpiration du substrat, qui rafraichissent la température et offrent un rafraichissement, dans un contexte urbain dense, (Merzoug, B. (s.d.)

Dans les zones urbaines, la végétation permet de réduire l'ilot de chaleur en abaissant la température de l'air par l'évaporation et en amortissant le rayonnement solaire sur les surfaces végétalisées. Un espace végétal dense peut créer un véritable ilot de fraicheur, bénéfique pour le confort thermique des espaces publics et privé. (Merrouche, M. 2012).

Les toits et murs végétalisées apportent une couche d'isolation supplémentaire qui limite les pertes de chaleur en hiver et les gains de chaleur en été, contribuant ainsi à la performance énergétique globale du bâtiment.

La source : www.constructiondurable.net

2.3.2.3. L'affrontement des chaleurs :

2.3.2.3.1. Par réflexion solaire : « l'albédo »

Définition de l'albédo :

L'absorptivité et la réflectivité d'un matériau sont déterminées par ses caractéristiques spectrales et à large bande. La capacité d'un matériau à réfléchir la lumière est influencée par sa couleur et la texture de sa surface, les teintes plus claires ayant tendance à

renvoyer plus de rayonnement solaire dans le spectre visible. L'absorption du rayonnement infrarouge n'est pas influencée par la couleur, et la rugosité d'une surface a également un impact sur son absorption des radiations solaires. (Benehlochine, N. M., & Benouared, L. I. 2023).

Dans les régions à forte chaleur, comme le bassin méditerranéen, les bâtiments sont conçus pour résister aux longs étés. Ils construits en argile blanche pour conserver la fraîcheur, réfléchir la lumière, éviter le gaspillage d'énergie et rendre les maisons plus fraîches et plus durables. . (Merzoug, B. (s.d.)

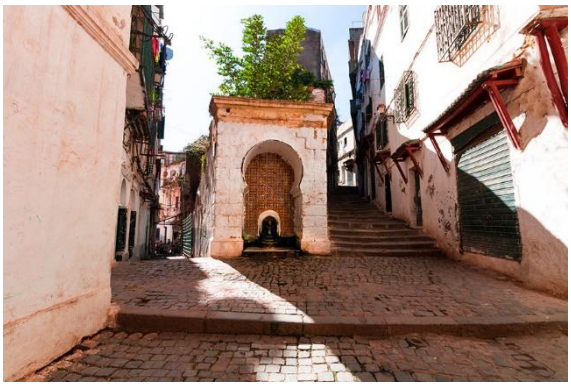


Figure 30 : la casbah d'Alger

La source : www.le-voyage-autrement.com

2.3.2.3.2. Par humidification passive :

La gestion de la chaleur par humidification passive, notamment à travers l'utilisation de fontaines, repose sur le principe du rafraîchissement par évaporation de l'eau. Cette méthode, à la fois naturelle et traditionnelle, contribue à améliorer le confort thermique dans les milieux urbains et les bâtiments. Les fontaines, souvent alimentées par des bassins d'eau, peuvent réduire la température de l'air d'environ 1 °C, ce qui permet d'atténuer la chaleur, en particulier durant l'été. Bien que cette baisse soit modérée, elle améliore significativement le confort thermique des personnes à proximité. La source : plusfraichemaville.fr

Dans les régions méditerranéennes, l'organisation des bâtiments autour de cours intérieures était courante. Ces espaces centraux, conçus pour accueillir les activités sociales en soirée, offraient une protection contre la chaleur estivale grâce au rayonnement des éléments environnants. Aménagées avec des végétaux, des arbres ou une fontaine, ces cours facilitaient la circulation de l'air : l'air chaud s'échappait naturellement, laissant place à un air plus frais, à la manière d'un effet de cheminée.. (Merzoug, B. (s.d.)

Figure 31 : maison méditerranéenne avec fontaine

La source : www.tripadvisor.fr

Tableau 3: : les études sur Les stratégies passives traditionnelles d'amélioration du confort thermique

L'indicateur	l'auteur	l'étude	les résultats
Orientation du bâtiment et confort thermique	Femmam, A. (2020)	Une étude bioclimatique menée sur les habitations de la région du Souf, en Algérie, souligne l'importance de l'orientation des bâtiments pour maximiser les apports solaires en hiver tout en réduisant les risques de surchauffe en été.	L'orientation sud maximise les gains solaires hivernaux, tandis que l'ombre naturelle (végétation, avancées) réduit la surchauffe estivale, améliorant significativement le confort thermique passif.
Végétalisation et rafraîchissement passif	Global Green Growth Institute (2023)	Guide sur les techniques de rafraîchissement passif par végétalisation, incluant toitures et façades végétalisées, et leur impact sur le microclimat urbain et le confort intérieur.	La végétalisation permet de réduire la température de surface de 5 à 7 °C, atténue l'inconfort thermique et améliore la qualité de l'air intérieur, ce qui entraîne une diminution

			significative des besoins en climatisation.
Réflexion solaire pour la gestion des chaleurs	Atik-Mehaoued, K. (2019)	Étude expérimentale et numérique sur l'effet des façades en verre réfléchissant à Alger, analysant la réflexion solaire et son impact sur la température urbaine et le confort thermique.	Les façades réfléchissantes peuvent entraîner une élévation de la température ambiante, provoquant des phénomènes de surchauffe et une augmentation de la consommation énergétique liée à la climatisation. Il est donc essentiel de maîtriser la réflexion solaire afin de prévenir toute aggravation thermique.
Humidification passive et rafraîchissement	Bouloudem, W., & Smakdj, N. (2020)	Étude comparative de stratégies passives incluant l'humidification naturelle par évaporation pour améliorer le confort thermique dans les bâtiments chauds et secs.	L'humidification passive, associée à la ventilation naturelle, permet de faire baisser la température intérieure de plusieurs degrés, offrant ainsi un meilleur confort thermique sans avoir recours à des systèmes mécaniques.

2.3.3. Définition et rôle de l'enveloppe :

L'enveloppe du bâtiment peut servir d'interface, de zone de jonction, ou d'espace de transition entre différents environnements. On peut envisager l'enveloppe du bâtiment sous divers aspects :

Pour thermicien : C'est une zone de passage entre un espace intérieur et un milieu extérieur.

Pour l'architecte : Il s'agit d'une interface entre le bâtiment et la ville.

Pour l'ingénieur : C'est le lien entre des éléments passifs et des systèmes actifs.

Pour le chef de projet : C'est le sujet sur lequel il va orchestrer les actions de divers professionnels, depuis le designer jusqu'aux ouvriers.

Pour le législateur : est un des aspects distinctifs de la construction pour lesquels il tente d'harmoniser au mieux les technologies efficaces disponibles et les normes réglementaires généralisables.

Pour l'occupant : Ces murs qui l'encadrent offrent un confort thermique et visuel tout en ajoutant à l'attrait esthétique de son édifice.

Dans l'ensemble, l'enveloppe du bâtiment représente un point de convergence pour divers éléments relatifs à de nombreux participants au processus de construction. Leur but partagé est d'optimiser toutes les fonctions qu'elle est censée remplir. (Histoire De La Recherche Sur L'enveloppe Du Bâtiment, n.d.)

2.3.4. La classification de l'enveloppe :

L'enveloppe du bâtiment constitue un élément clé dans la maitrise des échanges thermiques entre l'environnement extérieur et les espaces intérieure. Elle regroupe les composants qui délimitent le volume habitable et participent à la performance énergétique globale du bâti. La classification de l'enveloppe, présentée dans le schéma ci-après, permet d'en distinguer les différentes typologies de classification de l'enveloppe.

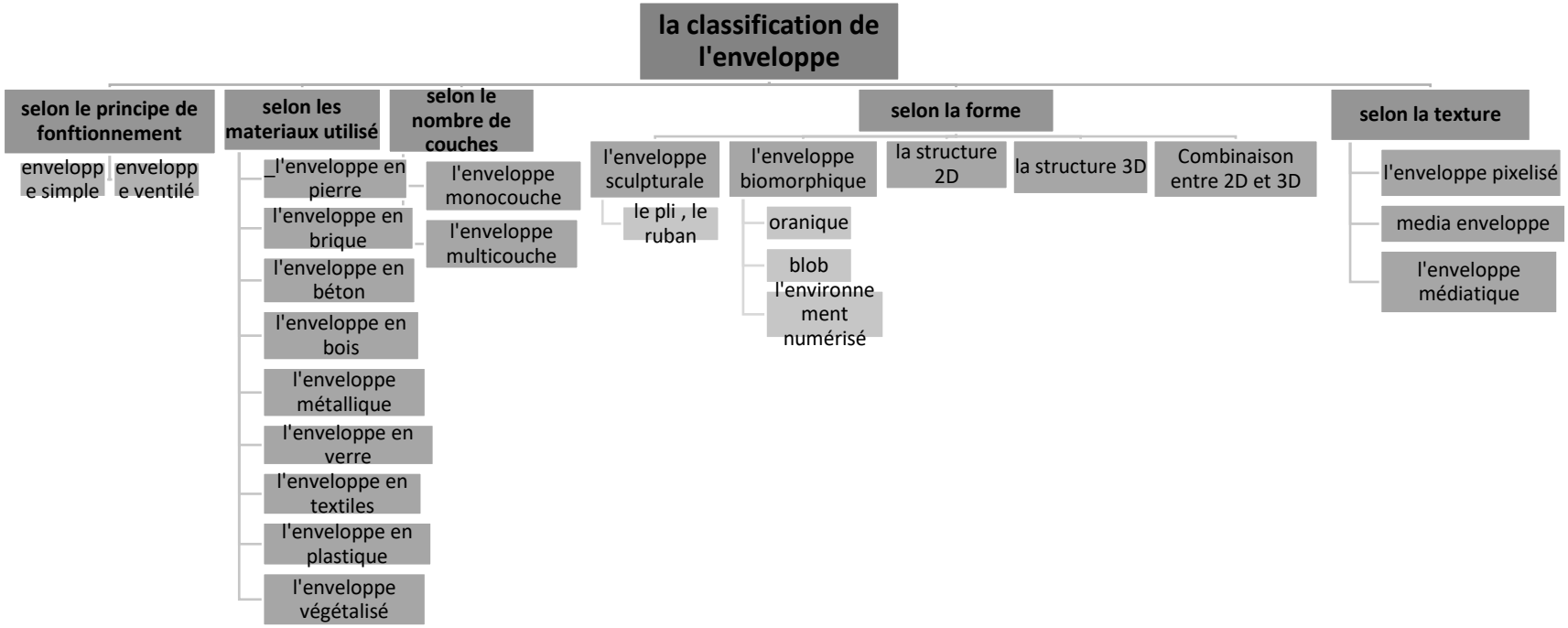


Figure 32: la classification de l'enveloppe

La source : les auteurs, adapté au (Boukhalfa, 2019)

2.3.5. Les composants de l'enveloppe :

L'enveloppe du bâtiment est composée de plusieurs éléments techniques et architecturaux, chaque un jouant un rôle spécifique dans la protection, l'isolation, l'étanchéité et la régulation des échanges thermiques. La compréhension des composants de l'enveloppe est essentielle pour optimiser la performance énergétique et assurer le confort des usagers. Le schéma suivant présente les principaux composants de l'enveloppe au sein du bâtiment

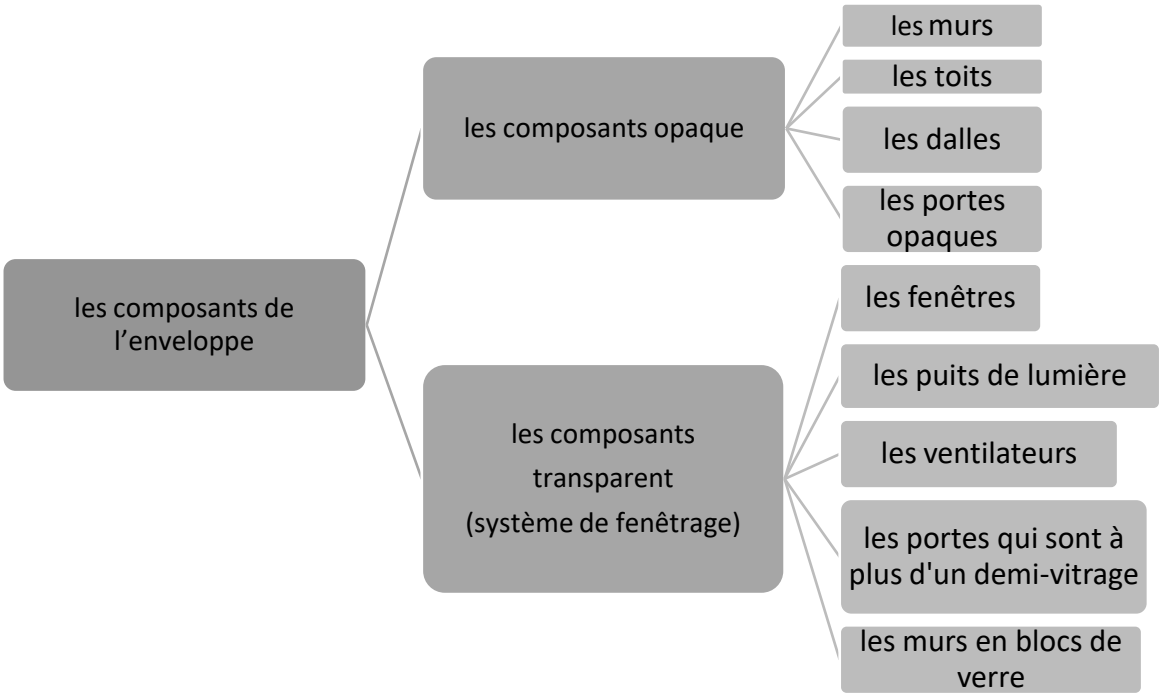


Figure 33 : Les composants de l'enveloppe

La source : l'auteures adapté au Amraoui, K. (2021

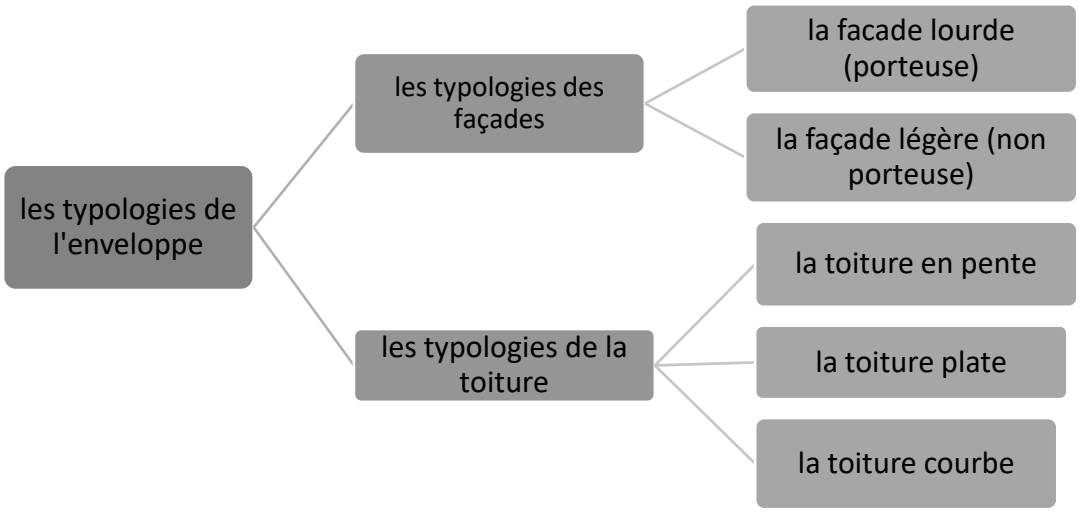


Figure 34 : Les typologies de l'enveloppe du bâtiment

La source : l'auteur adapté aux (Amraoui, K. 2021)

2.3.7. Matériaux et techniques d'optimisation thermique :

2.3.7.1. Les matériaux :

2.3.7.1.1. Propriétés des matériaux économes en énergie :

Les matériaux locaux : Ils sont locaux et ne doivent pas de transport, ils ont une empreinte énergétique réduite.

Les ressources recyclées : À l'inverse des matières premières naturelles, les matériaux recyclés contribuent à une économie d'énergie de 40 à 90 % pendant le processus de production.

Matériaux durables : Plus un matériau n'est durable, plus il présente une résistance et une durée de vie élevée. Cela conduit à un retard ou une suppression du besoin de réparation ou de maintenance (vieillissement).

Matériau à haute capacité d'isolation thermique : Plus l'isolation thermique est importante, moins le bâtiment consomme d'énergie pour garantir un confort humain au quotidien.

Matériaux produits par un processus industriel à faible densité : L'emploi de méthodes moins complexes et plus légères pendant la phase de production contribue à diminuer l'énergie dynamique.

Matériaux naturels obtenus à partir de ressources renouvelables : Non seulement les matériaux naturels sont généralement simples à trouver, souvent à proximité, et permettent une énergie stimulée réduite, mais ils sont aussi fréquemment issus de ressources renouvelables comme le bois, le bambou, etc.

Matériaux à forte intensité de main-d'œuvre : La phase de production qui emploie une main-d'œuvre hautement compétente et exploite des ressources renouvelables telles que l'énergie solaire, l'énergie éolienne, etc., plutôt que les combustibles fossiles

Matériaux consommant moins d'énergie pendant le chantier : L'énergie n'est pas uniquement consommée lors de la phase de production, le chantier de construction en nécessite également beaucoup à cause de ses besoins importants en électricité, du

fonctionnement des équipements, du chauffage et de l'éclairage. (Benehlochine, N. M., & Benouared, L. I. 2023).

2.3.7.1.2. La conductivité des matériaux :

Chaque matériau possède sa propre caractéristique de conductivité thermique (λ). Elle précise la quantité de chaleur qui se diffuse par conduction thermique : dans un tour de temps d'une seconde,
Au moyen d'un mètre carré de matière, d'une épaisseur d'un mètre, lorsque la variation de température entre les deux côtés est de 1 K (1 K équivaut à 1 °C).

On exprime la conductivité thermique en (W/mK).

Plus un matériau ne possède une conductivité thermique élevée, plus sa capacité à conduire la chaleur est importante. Plus elle est faible, plus le produit offre une isolation.

La source : www. Energieplus.com

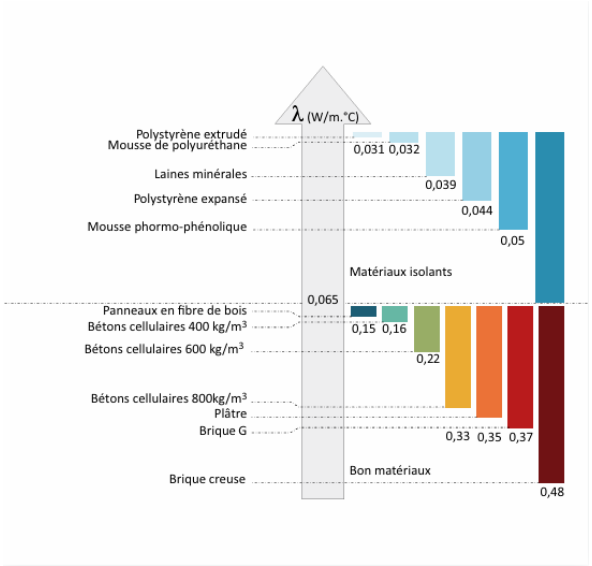


Figure 35 : Conductivités thermiques de quelques matériaux
La source : Denker, A., El Hassar, S. M. K., & Baradiy, S. (Dir.). (2014).

2.3.7.1.3. Matériaux innovants

Dans le cadre de la construction écologique, des matériaux innovants sont élaborés afin d'optimiser le confort thermique et de diminuer la consommation énergétique des édifices. Les matériaux a changement de phase qui représentent une solution prometteuse.

2.3.7.1.3.1. Les Matériaux à changement de phase :

Les matériaux à changement de phase (MCP) sont des substances thermiques capables de stocker de la chaleur latente lors de leur fusion et de la restituer au moment de leur solidification, tout en maintenant une température constante. Ils se caractérisent par une densité énergétique élevée et la capacité de stabiliser la température en absorbant la chaleur pendant la fusion et en la restituant lors de la solidification. (Madjoudj et al., 2016)

A. Classification des matériaux à changement de phase :

Les matériaux à changement de phase sont classés en fonction de leur température de fusion, de leur chaleur latente de changement de phase, ainsi que de leurs propriétés thermo-physiques. Les sels hydratés, qui appartiennent à la catégorie des MCP inorganiques, ne sont pas tous adaptés à une utilisation dans l'enveloppe du bâtiment. La figure illustre la classification des MCP.. (Madjoudj et al. 2016)

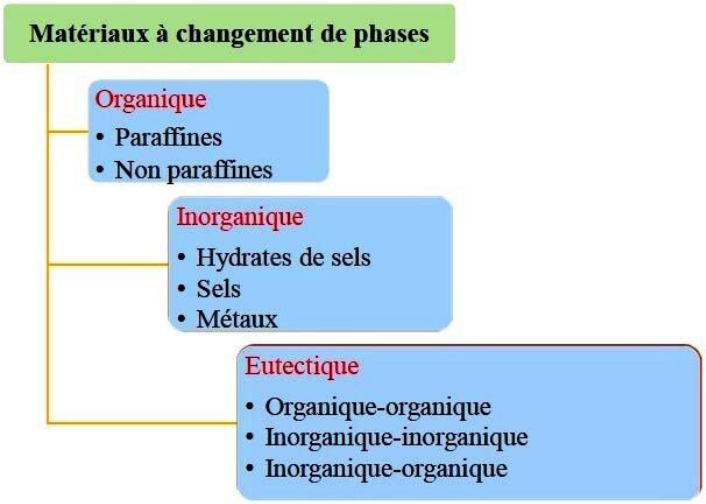


Figure 36 : Classification des matériaux à changement de phase

source : Madjoudj, N., Imessad, K., & Centre de Développement des Energies Renouvelables, CDER. (2016). Matériau à changement de phase au service de la bioclimatique. In Revue Des Energies Renouvelables (Vol. 19, Issue 4, pp. 647–662).

B. Critères de sélection des matériaux à changement de phase :

Les matériaux à changement de phase doivent posséder une chaleur latente élevée, une chaleur de fusion adéquate et une conductivité thermique suffisante afin d'assurer des cycles de charge et de décharge efficaces. Ils doivent également offrir une bonne capacité de stockage, une stabilité chimique fiable et être ininflammables. Leur compatibilité avec d'autres matériaux est essentielle pour prévenir toute réaction chimique avec les éléments de paroi. La plage de température optimale pour leur fonctionnement en chauffage et en refroidissement se situe entre 0 et 65 °C. (Madjoudj et al. 2016)

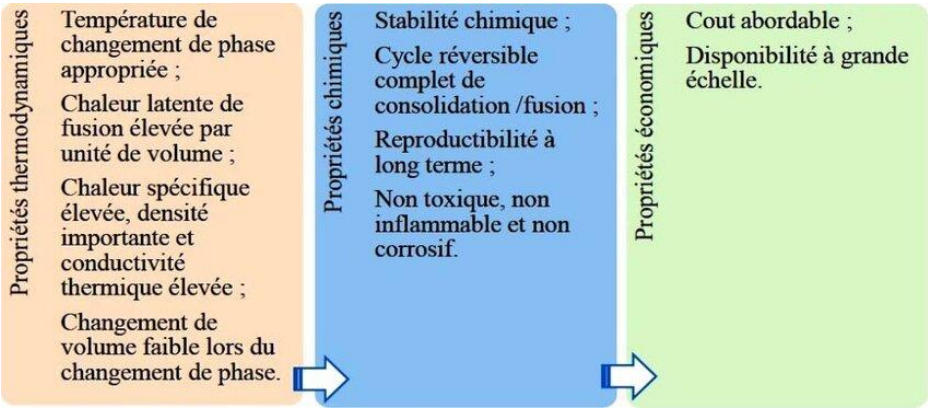


Figure 37 : Critères de sélection d'un MCP pour le stockage de la chaleur latente

la source : Madjoudj, N., Imessad, K., & Centre de Développement des Energies Renouvelables, CDER. (2016). Matériau à changement de phase au service de la bioclimatique. In Revue Des Energies Renouvelables (Vol. 19, Issue 4, pp. 647–662).

C. Intégration des MCP a l'enveloppe du bâtiment :

Pour réduire la consommation énergétique et les émissions de gaz à effet de serre, les bâtiments doivent prendre en compte les performances thermiques de leur enveloppe. Celle-ci joue un rôle essentiel dans la régulation des besoins intérieurs, influencée par des exigences à la fois internes et externes. L'intégration de matériaux à changement de phase (MCP) dans les éléments constructifs améliore l'isolation thermique, favorise un confort intérieur stable et permet un chauffage plus écologique. Ces matériaux, capables de stocker ou de réguler une grande quantité de chaleur, peuvent être incorporés dans les murs, plafonds, planchers, tuiles ou panneaux de plâtre. Ils sont également intégrés au béton, formant une matrice béton-MCP, permettant un stockage thermique efficace jour et nuit. Ainsi, les MCP, placés au sein de l'enveloppe du bâtiment, facilitent un échange

direct de chaleur avec l'espace intérieur, réduisant les besoins en chauffage et en climatisation. (Madjoudj et al., 2016)

2.3.7.2. L'isolation thermique :

Une mauvaise isolation d'un bâtiment peut entraîner une perte de chaleur allant jusqu'à 25 %, et si l'isolation est insuffisante ou absente, les dépenses peuvent augmenter à 30 %. Une bonne isolation thermique peut minimiser de manière significative les dépenses liées au chauffage et à la climatisation, avec une possibilité de diminuer la consommation énergétique jusqu'à 80 %. L'isolation thermique représente la source majeure d'économies d'énergie au sein du logement. (Enersens. 2016, mai).

l'installation des isolants dans le bâtiment est réalisé en 3 méthodes, qui sont l'isolation l'intérieur, Isolation extérieure et l'isolation intégrée au matériau porteur (Sotehi, N. 2010).

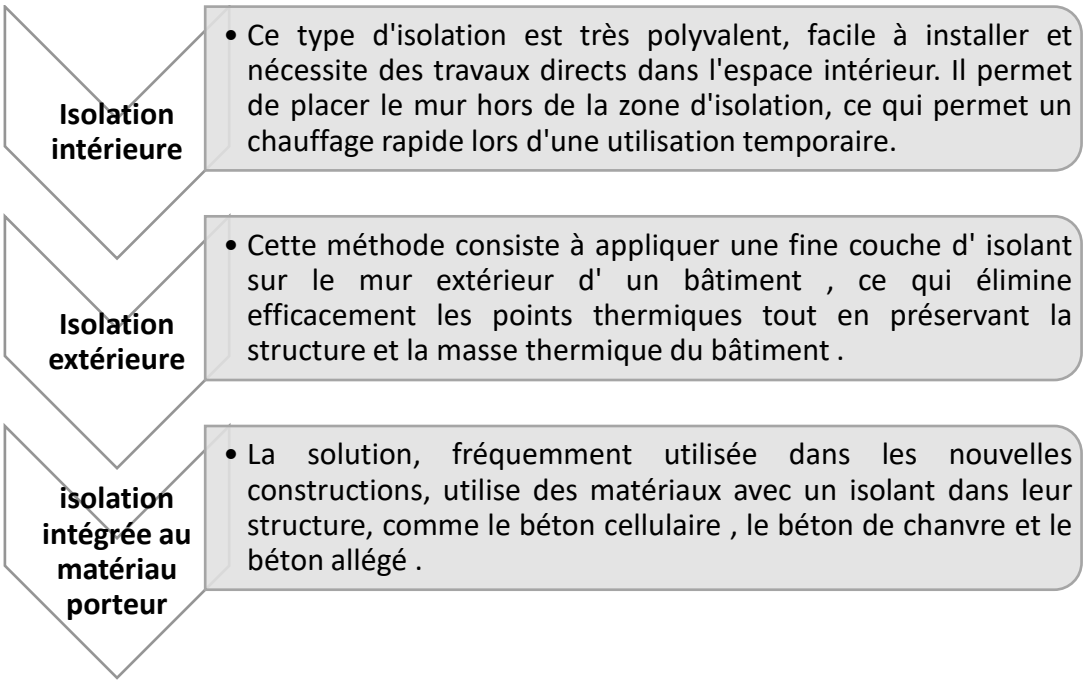


Figure 38 : les méthodes d'isolation thermique dans le bâtiment

la source : l'auteur adapté au (Sotehi, N. 2010).

2.3.7.2.1. Les techniques d'isolation thermique dans le bâtiment :

2.3.7.2.1.1. Isolation des murs extérieurs :

isolation par l'interieur	• pose des materiaux isolants sur la face interne des murs ;recouverts d'un parement (platre , plaque de platre). technique simple a mettre en oeuvre, mais peut réduire legerement la surface habitable
isolation par l'exterieur	• application d'un isolant sur la face extreme des murs, protégé par un enduit ou un bardage . elle suprime les ponts thermiques et protège la structure contre les variations climatiques
isolation par remplissage	• utilisation des materiaux isolants insérés dans la cavité des murs doubles (btique , bloc ,etc)
systeme cofrage isolant	• utilisation de blocs ou panneaux isolants servant de cofrage perdu lors du coulage du béton.

Figure 39: les techniques d'isolation des murs extérieurs

La source : les auteurs adapté au Denker, A., El Hassar, S. M. K., & Baradiy, S. (Dir.). (2014).

2.3.7.2.1.2. Isolation des planchers :

plancher sur vide sanitaire	• pose d'isolant sous le plancher pour limiter les pertes vers les espaces non chauffés
plancher sous local non chauffé	• isolation sous le plancher pour séparer thermiquement les espaces chauffés des non chauffés
planchers sur terre plein	• mise en place d'un isolant sous la dalle pour limiter les pertes vers le sol

Figure 40 : les techniques d'isolation des planchers

La source : les auteurs adapté au Denker, A., El Hassar, S. M. K., & Baradiy, S. (Dir.). (2014).

2.3.7.2.1.3. Isolation des toitures et des terrasses :

Toitures inclinées	• isolation entre chevrons ou sur chevrons a l'aide de panneaux ou rouleaux
Toitures terrasses	• pose d'isolant sous l'étanchiété (toiture chaude) ou entre les élèments porteurs

Figure 41 : les techniques d'isolation des toitures et terrasses

La source : les auteurs adapté au Denker, A., El Hassar, S. M. K., & Baradiy, S. (Dir.). (2014).

2.3.7.2.2. Les types d'Isolants :

Le choix des matériaux isolants constitue une étape cruciale dans la conception de l'enveloppe du bâtiment car il influence directement les performances thermiques et environnementales du bâtiment.

On distingue plusieurs types des matériaux isolants, qui peuvent être minéraux, synthétique, ou biosourcés. Le tableau ci-dessous récapitule les diverses sortes des matériaux isolants, leur composition, leur processus de fabrication, leur propriétés, leur performances, leur formes, ainsi que leurs usages principaux.

Tableau 4 : Les types d'Isolants et leurs caractéristiques

Type des matériaux	Nature des matériaux	Fabrication / Composition	Caractéristiques principales	Performances thermiques (λ W/m.K)	La forme	Applications dédié
Laine de verre	Minérale	Fusion de sable et verre recyclé, filage en fibres	Bonne isolation, légère, incombustibles, sensible à l'humidité	0.035 à 0.045	Rouleaux, panneaux	Murs, toitures, planchers
Laine de roche	Minérale	Fusion de roche volcanique, filage en fibres	Incombustibles, bonne isolation, résiste a l'eau	0.035 a 0.045	Rouleaux, panneaux	Murs, toitures, planchers
Polystyrène expansé (PSE)	Synthétique	Expansion de billes de polystyrène	Léger, bonne isolation, peu couteux sensible au UV	0.038 à 0.042	Panneaux rigides	Murs, sols, toitures
Polystyrène extrudé (XPS)	Synthétique	Extrusion de polystyrène	Imperméable, résistant à la compression	0.030 à 0.038	Panneaux rigides	Sols, murs enterrées, toitures
Polyuréthane (PUR)	Synthétique	Moussage chimique	Très bonne isolation, résiste à l'humidité	0.022 à 0.028	Panneaux, mousse	Murs, sols, toitures
Ouate de cellulose	Naturelle	Papier recyclé broyé, traité	Bonne isolation, écologique, régule l'humidité	0.038 a 0.042	Vrac, panneaux	Murs, planchers

Laine de bois	Naturelle	Fibres de bois compressé	Bonne inertie, régule l'humidité, écologique	0.038 a 0.050	Vrac, panneau x	Murs, planchers toitures
Chanvre	Naturelle	Fibres de chanvre assemblées	Bonne isolation, régule l'humidité, écologique	0.040 à 0.045	Panneau x, rouleaux	Murs, planchers toitures
Laine de mouton	Naturelle / animale	Fibres de laine traitées	Bonne régulation, hygrométrique, écologique	0.035 à 0.045	Panneau x, rouleaux	Murs, planchers, combles
Liège expansé	Naturelle	Granulés de liège expansés à la vapeur	Imputrescible, résiste à l'eau, bonne isolation	0.037 a 0.040	Vrac, panneau x	Murs, sols toitures
Perlite / vermiculite	Minérale	Expansion des roches volcaniques	Incombustibles, légère, peu performante	0.050 a 0.060	Vrac	Remplissage, combles

La source : Denker, A., El Hassar, S. M. K., & Baradiy, S. (Dir.). (2014). *Guide pour une construction éco-énergétique en Algérie*.

2.3.7.2.3. Classification des matériaux isolants :

L'efficacité d'un isolant thermique est conditionnée non seulement par ses propriétés physico-chimiques, mais aussi par son adéquation avec le contexte climatique ou il est appliqué. L'identification des caractéristiques techniques des matériaux isolants, comme la conductivité thermique, l'inertie thermique, ou la perméabilité à la vapeur d'eau, peut se faire en les classant selon leur provenance (minérale, synthétique, ou biosourcées). De plus, il est crucial de sélectionner ces matériaux en fonction du climat (chaud, froid) afin d'assurer une performance énergétique maximale et un confort thermique durable. Le schéma si dessous illustre une classification des matériaux isolants basée sur leur composition et leur adéquation aux différentes zones climatiques.

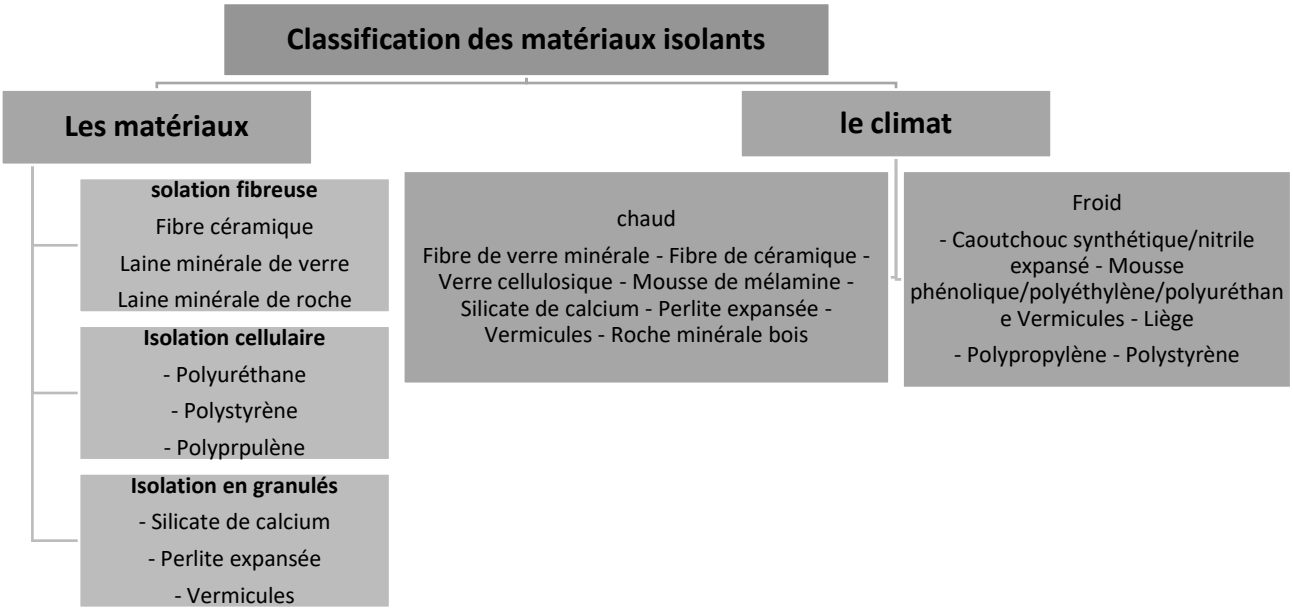


Figure 42: Classification des matériaux d'isolation

la source : Benehlochine, N. M., & Benouared, L. I. (2023). Traduit par les auteurs

2.3.7.3. L'inertie thermique :

L'inertie thermique se définit comme la capacité d'un matériau à emmagasiner la chaleur et à la restituer de manière progressive. Cette propriété joue un rôle essentiel dans le maintien du confort thermique, notamment en période estivale, en limitant les surchauffes.

Elle permet d'atténuer les variations rapides de la température extérieure en décalant leur impact sur le climat intérieur. Cela se traduit par un déphasage entre la température extérieure et celle de la surface intérieure des parois, ainsi qu'une réduction de l'amplitude des variations thermiques.

L'évaluation de l'inertie thermique d'un matériau repose sur deux paramètres principaux :

la diffusivité : $\alpha = \lambda / (\rho * c)$ [m²/s]

l'effusivité : $E = \sqrt{(\lambda * \rho * c)}$ [J.K-1.m-2.s-1/2]

où :

ρ la masse volumique du matériau en [kg.m-3]

c la capacité thermique massique du matériau en [J.kg-1.K-1]

la source : le site web energieplus-lesite.be

Tableau 5: Inertie thermique des matériaux ,

Les matériaux	λ	**ρ**	**c**	**Effusivité**		**Diffusivité x e-6**		L'inertie thermique
Le béton	1.4-2.5	1.4-2.5	2000-2600	0.8-1	47.3	Forte	0.875	Faible
le brique	0.6-1.2	0.6-1.2	1500-2000	0.8-1.2	26.8	Forte	0.5	Faible
La pierre	1.2-2.5	1.2-2.5	2000-2700	0.8-1.2	43.8	Forte	7.5	Faible
Le bois	0.05-0.15	0.05-0.15	300-900	1.4-2.4	4.5	Moyenne-Forte	0.119	Moyenne-Forte
L'acier	50-60	50-60	7850	0.45-0.51	420.2	Faible	14.1	Forte
Le verre	0.7-1	0.7-1	2500	0.75-0.85	36.2	Faible	0.37	Forte
Aluminium	200-230	200-230	2700	0.9-1.2	6971	Faible	82	Forte
Le plâtre	0.5-1	0.5-1	1200-	1-1.2	24.4	Moyenne	0.41	Moyenne

			1800					
Matériaux d'isolation	0.03-0.05	0.03-0.05	20-200	0.7-1.2	0.6	Faible	2.1	Faible

la source : Benehlochine, N. M., & Benouared, L. I. (2023).traduit par les auteurs

Tableau 6 :: les études précédentes sur l'inertie thermique et l'isolation thermique

L'indicateur	l'auteur	l'étude	les résultats
isolation thermique par matériaux	FEZZIOUI.N et AL (2016)	AMÉLIORATION DE L'ISOLATION THERMIQUE DES HABITATS DANS LES RÉGIONS CHAUDES ET ARIDES le cas du diagnostic thermique d'une salle des enseignants se situant à l'université de Ouargla en utilisant des isolants (polystyrène, liège)	L'isolation du toit est à l'origine de 70,62% des bénéfices thermiques. L'isolation combinée des toits et des murs (liège + polystyrène de 5 cm) diminue les gains thermiques totaux de 59,09%, atteignant jusqu'à 69,96% avec une épaisseur d'isolant de 10 cm.
l'inertie thermique et les températures intérieures	Izard, J.-L. (2006)	Analyse détaillée de l'inertie thermique dans le bâtiment, distinguant inertie de transmission (parois externes) et inertie par absorption (parois internes). Étude des propriétés thermiques des matériaux et de leur impact sur le confort.	Forte inertie thermique réduit fortement l'amplitude des variations de température intérieure (rapport Ai/Ae ~0,1 contre 0,31 pour faible inertie). La ventilation nocturne combinée à une forte inertie abaisse la température intérieure de 2 à 3 °C. La constante de temps thermique d'une pièce varie de 1 jour (bois mince) à 10 jours (béton lourd avec isolation).

2.3.7.4. Les ouvertures

Les ouvertures et les fenêtres ont une importance capitale dans l'interaction d'un édifice avec son milieu environnant, affectant les transferts de chaleur, les pertes thermiques, le passage de la chaleur et l'énergie solaire. Les performances thermiques et la

consommation d'énergie du bâtiment sont affectées par leur dimension et leur orientation. Il est possible de protéger efficacement les fenêtres verticales exposées au sud contre l'envasement, contrairement aux autres orientations ou pentes. Zekraoui, D. (2017).

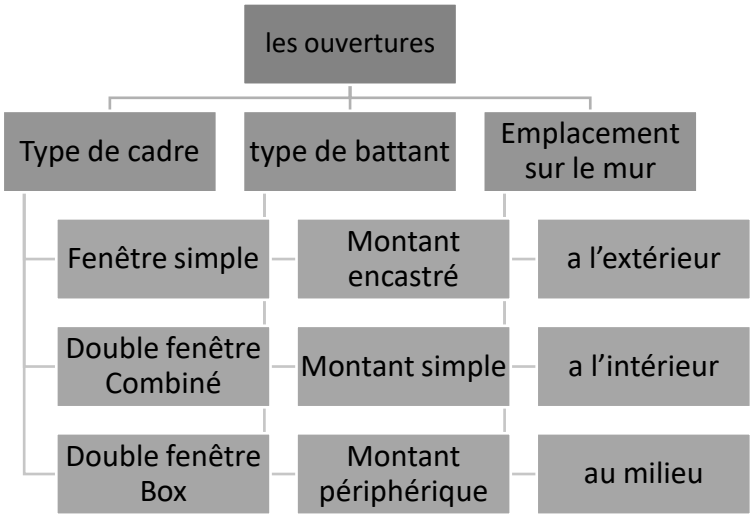


Figure 43: classification des ouvertures

la source : Benehlochine, N. M., & Benouared, L. I. (2023).

2.3.7.5. Le vitrage :

le vitrage est classé en 4 types majeurs qui sont :

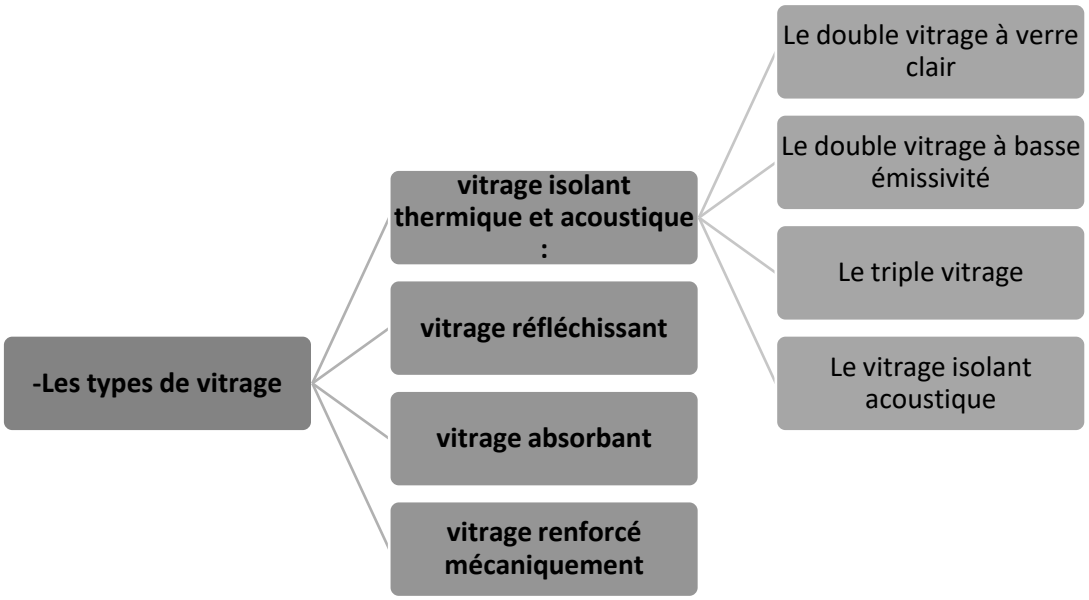


Figure 44 : Les types de vitrage

La source : les auteures adaptée au Zekraoui, D. (2017).

2.3.7.6. Les protections solaires :

Le brise-soleil est un dispositif conçu pour limiter la pénétration du rayonnement solaire par les ouvertures, dans le but de réduire les apports solaires excessifs et d'améliorer l'isolation thermique. En renforçant les performances des fenêtres, notamment durant les nuits hivernales, il permet de diminuer les pertes de chaleur de 25 à 40 %. On distingue quatre principales stratégies d'ombrage des fenêtres :

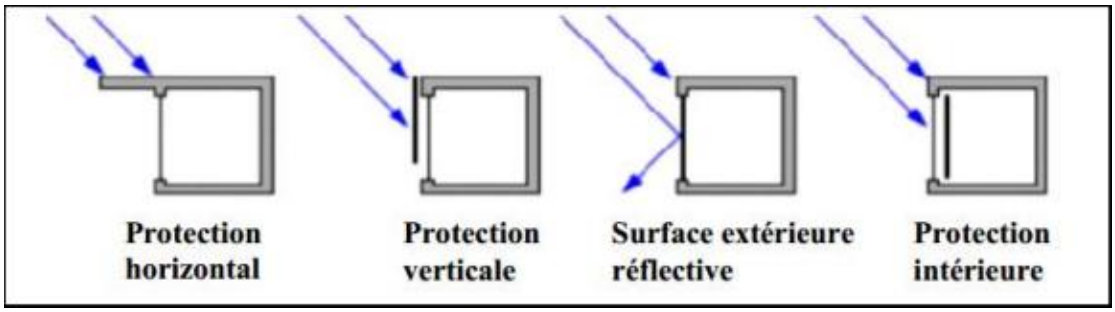


Figure 45 : stratégies d'ombrage des fenêtres

la source : Zekraoui, D. (2017).

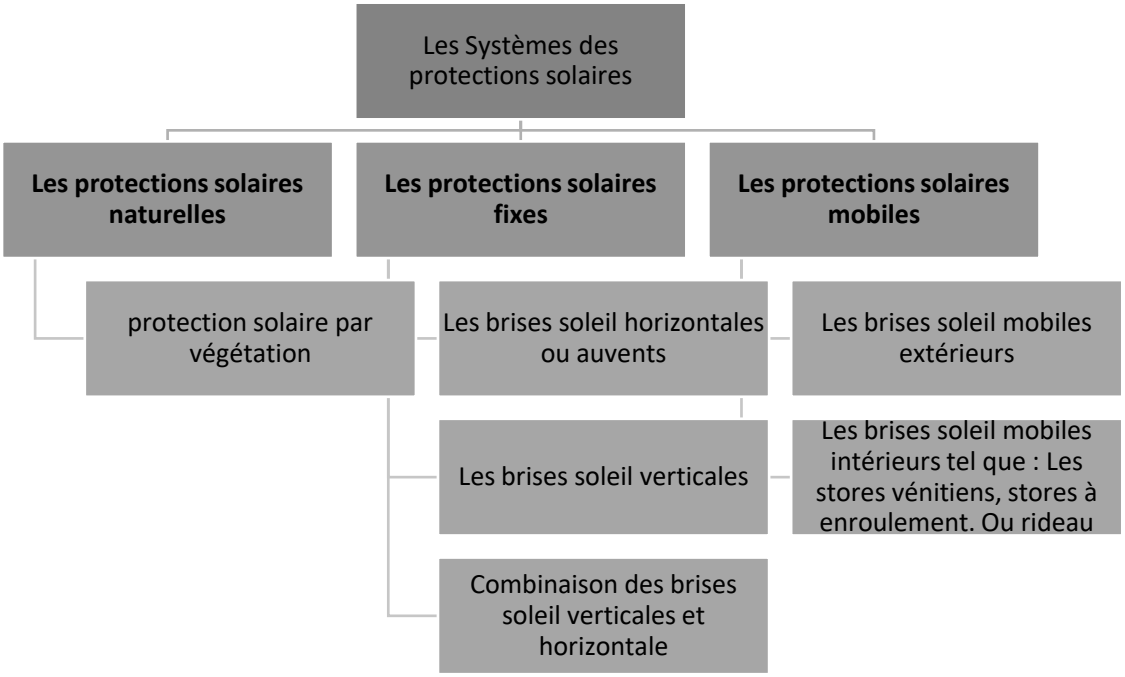


Figure 46 : Les Systèmes des protections solaires :

la source : les auteures adapté au Zekraoui, D. (2017).

Tableau 7les étdes précedentes sur l'influence du vitrage sur le confort thermique

L'indicateur	l'auteur	l'étude	les résultats
Influence du vitrage sur le confort thermique	Ebrahimi, M. (2024)	Analyse de l'impact du type de vitrage dans la rénovation	Le passage du double au triple vitrage permet de réduire la

		énergétique des logements anciens à Liège. Utilisation de simulations thermiques pour comparer double et triple vitrage, et leur effet sur la consommation d'énergie, le confort thermique et la surchauffe estivale.	consommation de chauffage ; toutefois, en l'absence de protections solaires ou de ventilation adaptée, il peut entraîner un risque accru de surchauffe en été. L'association avec une isolation renforcée permet d'optimiser les performances énergétiques du bâtiment.

Synthèse :

La partie environnementale du chapitre souligné le rôle cruciale de l'enveloppe extérieure dans le contrôle thermique du bâtiment, en particulier dans des environnements climatiques tels que celui de Médéa, marqué par une grande différence de température entre le jour et la nuit. La recherche a démontré que divers éléments affectent la performance énergétique, comme l'environnement immédiat, la forme architecturale et la qualité de l'enveloppe. En étudiant les méthodes traditionnelles passives on constate que l'architecture vernaculaire propose des réponses efficaces et ajustées au climat local.

On va intégrer plusieurs suggestions issues de cette recherche dans le cadre de notre projet de fin d'étude. Premièrement en assure une orientation adéquate du bâtiment pour maximiser les gains solaires en hiver et les réduire en été. L'emploi de la végétation locale sera envisagé comme un moyen de défense et de refroidissement naturel. On va choisir une forme compacte, qui favorise la préservation de l'énergie. Pour l'enveloppe, on va employer des matériaux isolants appropriés présentant une faible conductivité thermique. De plus on étudiera la possibilité d'incorporé des matériaux novateurs comme les matériaux a changement de phase (MCP) afin d'améliorer le confort thermique.

En fin une attention particulière sera portée aux ouvertures, au vitrage performant, a l'inertie thermique des matériaux de construction, ainsi qu'aux protections solaires pour garantir un confort thermique durable tout en limitant les besoins énergétiques.

2.4. Analyse des exemples

Trois exemples ont été choisis et analysés selon trois critères : analyse à l'échelle urbaine, analyse à l'échelle architecturale et les réponses au climat.

Tableau 8 : analyse d`exemple 92 logements / Source : auteures

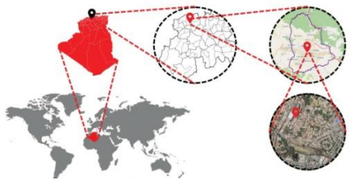
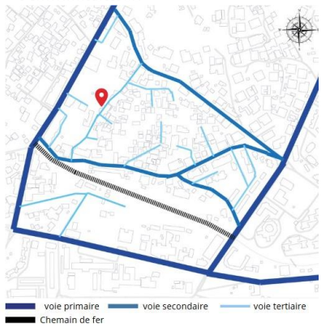
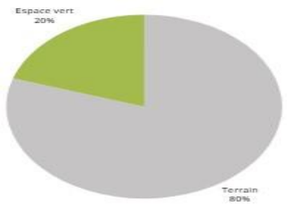
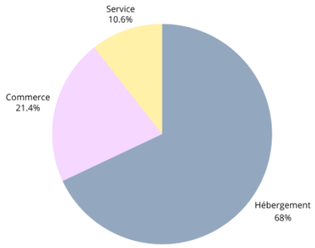
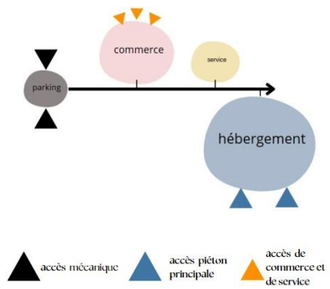
	Analyse de l'exemple				
Nom de projet	**à l'échelle urbaine**	**à l'échelle architecturale**			**les réponses au climat**
92 logements	**La situation**  Le projet 92 logements est situé en Algérie, dans la partie nord du pays dans la wilaya de Médéa, au centre de la ville de Médéa **Accessibilité**  Le projet est principalement accessible depuis les voies principales, suivies des voies secondaires puis des voies tertiaires. **environnement immédiat** Le projet est situé dans une zone multifonctionnel : les habitats individuels mixte (commerce, service), les équipements de sport, loisir… **Plan de masse les accès** Il existe trois types d`accès : accès résidentiel, accès au commerce/service et accès /sortie pour le parking **L'aménagement extérieur**  La trame verte : a l` extérieur du projet on trouve seulement des espaces verts qui occupent 20% de la surface de terrain **CES:** 80% / **COS:**8.45 /**densité du logement:**87L/h	**La forme** **La forme de projet :** Le projet repose sur une forme compacte simple qui est la forme rectangulaire continue alignée avec la rue principale. **La volumétrie de projet :** -Le projet est composé de trois blocs principaux verticaux avec un gabarit de R+7 -Les blocs sont légèrement séparés pour introduire une respiration visuelle tout en maintenant une connexion architecturale. - Le projet comprend des variations de hauteur discrètes entre les différents volumes pour éviter une perception massive et donc créent un contraste dynamique.	**Le programme**  Le projet 92 logements est un projet multifonctionnel qui englobe 3 fonctions différentes : une fonction principale qui est l'hébergement qui couvre environ 68 % du projet et deux fonctions complémentaires qui sont commerce (21.4%) et service (10.6%). **L`organigramme fonctionnelle**  Type d`organisation : organisation fonctionnelle linéaire.	**L'enveloppe** **La Façade** -La façade de ce projet est caractérisée par une façade régulière rythmée. Cela se manifeste à travers la répétition des balcons et des fenêtres de la façade qui crée un rythme visuel fort et une impression d'ordre. -Le rapport entre les surfaces pleines, et les espaces vides, est bien équilibré. Cela permet d'apporter une lumière naturelle à l'intérieur tout en offrant une certaine intimité aux occupants. 	1 - L'isolation thermique par l'utilisation de lames d'air est recommandée pour se prémunir contre la chaleur estivale ainsi que le froid hivernal. 2-L' utilisation du béton qui a une forte inertie thermique pour atténuer les variations des températures 3-La forme est compacte afin de minimiser les surfaces exposées au soleil. 4-L'orientation est-ouest permet de réduire l'exposition directe aux rayons du soleil durant l'été, tout en favorisant une meilleure ventilation. 5-La conception d'espaces tels que les loggias ou les vérandas peut servir de barrières thermiques.

Tableau 9: analyse d'exemple 8 house / Source : auteures

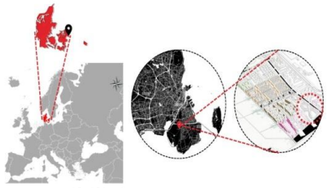
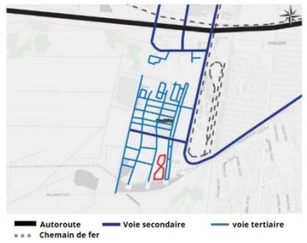
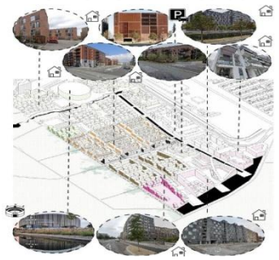
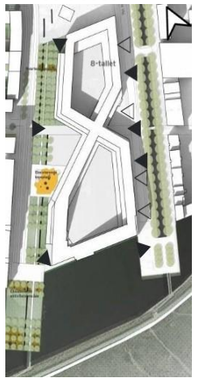
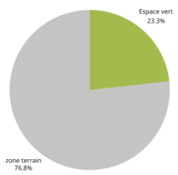
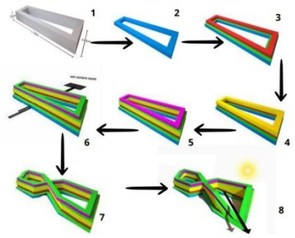
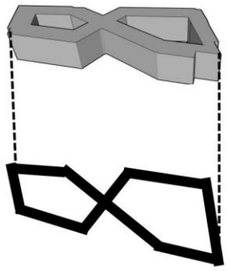
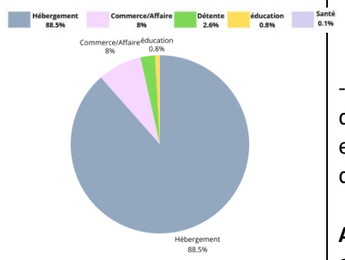
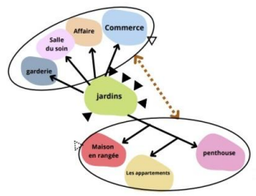
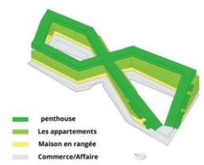
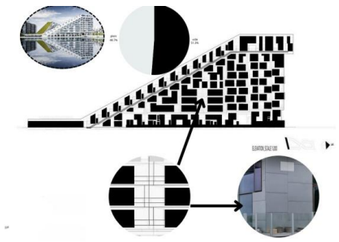
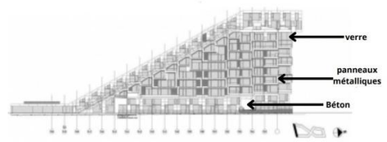
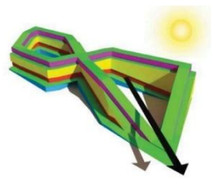
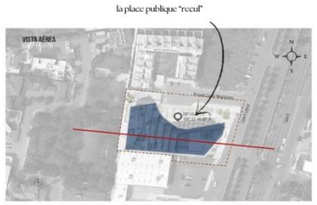
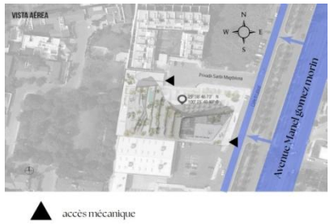
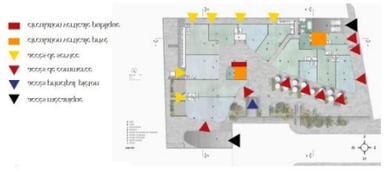
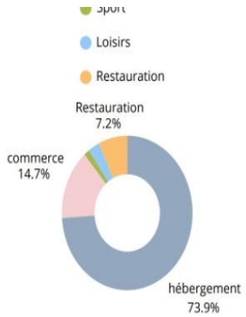
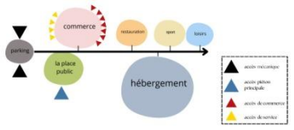
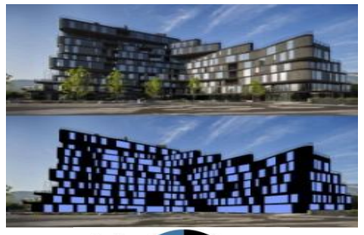
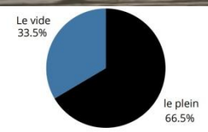
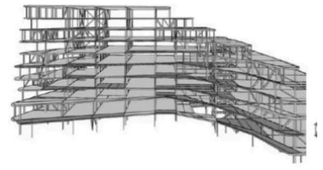
	Analyse de l'exemple				
Nom de projet	**à l'échelle urbaine**	**à l'échelle architecturale**			**les réponses au climat**
8 house	**La situation**  Le projet 8 House est situé au Danemark, dans la ville de Copenhague: capitale de pays, et à l'extrémité sud du quartier d'Ørestad. **Accessibilité**  Le projet est principalement accessible depuis la côte nord par une autoroute, suivies des voies secondaires puis des voies tertiaires. **Environnement immédiat**  Le projet est situé dans une zone résidentielle: les habitats individuels /semi collectif/collectif **Les accès**  Il existe deux types d'entrées : les entrées résidentielles, situées sur tous les côtés du projet et les entrées commerciales, situées du côté est du projet. **L'aménagement extérieur**  **COS**:49.2%/**CES:**2 **densité de logements :** 153l/h Des espaces verts, offrant des lieux de détente pour les résidents. Des pistes cyclables et des chemins piétonniers entourent le site. **La circulation :** une rampe en spirale, permettant aux résidentes de circuler du RDC jusqu'aux les étages supérieurs**.**	**La forme**  **Le concept**: le concept de ce projet est basé sur la combinaison des éléments traditionnels qui sont commerces, maisons en rangée et appartements de manière créative pour ajouter de la valeur au projet. C'est ce qu'on appelle le principe d`alchimie évoqué par l'architecte de ce projet Bjarke Ingels.  **La forme du projet** : La forme du projet est une boucle fermée rappelant le chiffre 8. Cette forme est unique, elle confère donc au projet valeur et identité architecturale forte.	**Le programme** Le projet 8 house est un projet multifonctionnel qui englobe plusieurs fonctions différentes : une fonction principale qui est l'hébergement et plusieurs fonctions secondaires qui sont affaire, commerce, santé, éducation et la Détente.  **Organigramme fonctionnelle**  **Organigramme spatiale**  	**L'enveloppe** **La façade**  -La façade de ce projet présente une diversité d'ouvertures, incluant des fenêtres de tailles et formes variées. Cela crée un jeu visuel dynamique. **Articulation verticale :** La façade de ce projet est articulée de manière verticale, par des lignes et des motifs qui créent un rythme qui montre le contraste visuel. il s'agit d'éviter l'uniforme au niveau de l'interface.  **La structure** Le projet repose sur une structure porteuse en béton qui est utilisé pour assurer la stabilité du bâtiment. 	**1-**La forme de projet qui est caractérisée par une forme hissée dans le côté nord-est, et par une forme comprimée dans le côté sud-ouest, permet à la lumière du soleil et à l'air de pénétrer dans la cour intérieure, ce qui contribue à améliorer le confort intérieur des résidences, conduisant à une meilleure qualité de vie. **2-** Des matériaux à haute performance thermique ont été utilisés dans les façades du projet pour réduire les pertes de chaleur en hiver et limiter les surchauffes en été. **3-** La toiture végétalisée a été utilisée pour améliorer l'isolation thermique et contribuer également à la gestion des eaux pluviales. **4-** Les espaces verts sur les balcons et autour du bâtiment renforcent le confort, tout en favorisant la biodiversité. 

Tableau 10: analyse d`exemple High Park / Source : auteures

Nom de projet	à l'échelle urbaine	à l'échelle architecturale			les réponses au climat
	La situation	**La Forme**	**Le programme**	**L'enveloppe**	
High Park	 High Park est situé à la périphérie de la ville de Monterrey, au nord du Mexique, en Amérique du nord. High Park est situé a nord est de la majestueuse chaîne de montagnes orientale de la Sierra Madre. **L'implantation**  High Park est implante au sud de la parcelle. Le bâtiment prend du recul pour intégrer le bâtiment dans le domaine piétonnier. Les résidents et les visiteurs peuvent profiter de l'espace extérieur ombragé qui en résulte. **Accessibilité**  High Park est accessible du coté est depuis l`avenue Manel gomez morin **L'environnement immédiat** -Le projet se situé dans une zone multifonctionnel. -les fonctions urbaines dominantes sont la résidence et le commerce. **Plan de masse** **les accès**  **L'aménagement extérieur** La trame verte : se composant uniquement d'arbres et de quelques plantes. La trame bleue : qui est représenté par la piscine. Les espaces extérieurs : qui sont représentés par la place publique.	 -l'architecte a conçue le volume de High Park de manière a répondre aux exigences spécifiques du site. -le bâtiment adopte une morphologie compacte fluide avec des lignes courbes et des volumes imbriqué, pour casser les formes rectilignes typiques de l'architecture traditionnelle et crée un dialogue visuel avec les montagnes environnantes sierra la madré.	 -High Park est un projet multifonctionnel qui englobe plusieurs fonctions notamment l'hébergement, le sport, le commerce, les loisirs et la restauration. - La fonction principale de ce projet est l'hébergement, tandis que les autres activités jouent un rôle complémentaire à la résidence.  Type d`organisation : organisation fonctionnelle linéaire	**La Façade**   L'architecte a conçu une façade moderne, rythmée par de grandes baies vitrées, afin de maximiser l'entrée de la lumière naturelle. L'utilisation de pierre locale sur la façade, façonnée par des artisans de la région et l'utilisation de matériaux bruts et la palette de couleurs réduite confèrent à l'édifice une identité forte et mémorable. **La structure**  le béton est utilisé dans le sous-sol et les dalles principales, acier dans étages	**1-**utilisation de pierre locale contribue à réduire l'empreinte carbone du projet. De plus, la pierre locale présente d'excellentes propriétés thermiques, favorisant la régulation de la température intérieure. **2-** Les murs extérieurs, agissent comme une barrière thermique efficace, limitant les échanges thermiques avec l'extérieur. **3-** Les volumes de l'édifice sont décalés les uns par rapport aux autres, engendrant des ombres portées qui protègent les façades des rayons du soleil les plus intenses. **4-** Les ouvertures sont principalement orientées vers le nord, ce qui limite l'apport solaire direct et réduit les besoins en climatisation.

2.5. Recommandations :

Après l'analyse trois exemples architecturaux, nous avons élaboré un ensemble de recommandations pour la conception du projet fin d'étude.

Tableau 11: Recommandations pour la conception du projet fin d` étude / source: Auteures

Recommandations		
à l'échelle urbaine	**à l'échelle architecturale**	**les réponses au climat**
• Création une relation harmonieuse et cohérente entre le projet fin d` étude et son environnement. • Implanter le projet de manière cohérente avec le terrain de projet. • Assurer que toutes les catégories de personnes, y compris les personnes âgées, les personnes à mobilité réduite (PMR)…, puissent accéder facilement au projet. • La conception d'un parking en sous sol pour meilleure gestion des flux, car le projet est situé dans une zone dense. • Préserver l'intimité du quartier résidentiel, en créant une entrée privée résidentiel. Donc, Nous devons créer 3 types d'entrées, qui sont : 1. Accès résidentiel. 2. Accès aux espaces publics. 3. Accès mécanique. • Installer des aires de jeux pour les enfants et les terrains de sport. • Intégrer des espaces de détente pour relaxation et rencontre. • Aménager Des jardins communautaires et des espaces verts, offrant des lieux de détente pour les résidents.	**Le concept architectural** • La forme du projet s'intègre à une partie de la forme du terrain. • La forme de projet : la forme linéaire • La forme de projet se compose de trois ailes rectangulaires qui forment un volume cohérent et harmonieux. **Le concept du programme** • Répartition des fonctions du projet est selon la hiérarchisation verticale. • Répartition des espaces publics et communs aux étages inférieurs pour créer une relation directe avec le publique, préserver l'intimité des résidents et réduire les nuisances sonores. • Répartition des logements dans les niveaux supérieurs pour offrir une vue, de l'intimité et un meilleur accès à la lumière. **L'enveloppe** • Création une façade qui s'intègre avec l'environnement et avec l'architecture locale de la ville.	• Utilisation des matériaux à forte inertie thermique pour améliorer le confort intérieure. • Mettre en place des isolations pour réduire les pertes de chaleur en hiver et limiter les surchauffes en été. • Intégrer des ouvertures à haute performance pour améliorer le confort intérieur, réduisant ainsi les besoins de chauffage et de climatisation. • utilisation des options d'ombrage pour réduire les surchauffes en été, et donc améliorer le confort intérieure.

2.6. Programme du projet

D`après ce qui précède, un programme a été proposé pour le projet de fin d'études, qui est l`habitat intégré dans le centre-ville de Médéa. Ce programme vise à répondre aux besoins en logements, en tenant compte des caractéristiques culturelles et sociales de la région et en préservant son identité architecturale. Il vise à créer un projet de l`habitat favorisant la mixité sociale et fonctionnelle, en créant des appartements de différents types et en répondant à tous les besoins des résidents : commerces, loisirs, sports, restauration et détente, afin d'améliorer la qualité de vie des habitants.

Tableau 12 : les fonctions et leurs espaces de projet habitat intégré/ Source: auteures

Fonction	Espace
Habitation	Appartements : simplex F2/F3/F4 / duplex F5/F6/F7
Commerce	Boutique de vêtements de mode, Boutique de chaussures, Boutique de cosmétique, Boutique de maquillage, magasin de textile, magasin de tissus, parfumerie, magasin de jouets, Boutique bijoux
Restauration	Restaurant, coffee shop
Education	garderie
Loisir	Salle de jeux de vidéos, Salle de jeux de balles, Salle de jeux de concentration
Sport	Salle de sport
Ecoute et aide sociale	Espace réunion/coordination-quartier
Gestion	Locaux technique, poste de sécurité et control d`accès, bureau de sécurité, dépôt jardinier …

Conclusion :

Ce chapitre a permis d'établir un cadre théorique solide autour des concepts clés lié a la conception d'un habitat intégré, identitaire et thermiquement performant. L'analyse de l'habitat et de ses différentes typologies a mis en évidence la nécessité d'une approche adaptée au contexte local, en intégrant les principes de mixité fonctionnelle et sociale.

L'étude de l'identité architecturale a souligné l'importance de la relation entre l'architecture, la culture, et le contexte, en insistant sur la cohérence entre formes, matériaux et organisation spatiale.

En fin la réflexion sur l'optimisation de l'enveloppe extérieure a mis en avant le rôle central de cette dernière dans la régulation thermique du bâtiment.

Chapitre 03 : étude de cas

3.1. Introduction

L’analyse contextuelle, qui est une étude précise et approfondie de l’environnement dans lequel s'inscrit le projet, est considérée comme l’une des étapes les plus importantes dans la conception de tout projet et son intégration dans son contexte. Dans le cadre de ce travail, pour concevoir un projet d`habitat intégré dans le centre-ville de Médéa, il est nécessaire d’avoir une compréhension approfondie de ce site dans ses différents aspects climatiques, historiques, environnementaux et culturels.

Ce chapitre repose sur plusieurs dimensions qui permettent une analyse globale de ce site :

- La présentation générale de la ville permet de connaître la ville en général en fonction de l'origine de son nom et de sa situation géographique.
- L'analyse climatique vise à identifier les caractéristiques climatiques et naturelles du site afin de proposer des solutions architecturales adaptées à son climat.
- Analyse diachronique qui s'appuie sur la compréhension du développement de la ville au cours de ses différentes périodes historiques afin de mieux comprendre ce tissu urbain.
- Analyse synchronique visant à comprendre l’état actuel de la ville en termes de son réseau routier et de son réseau de bâti.
- Analyse séquentielle visant à connaître les perceptions sensorielles des piétons sur ce site
- L'analyse SWOT vise à diagnostiquer le site en termes de forces, faiblesses, opportunités et menaces afin de déterminer les principales stratégies du projet intégré dans son environnement.
- Analyse du site, qui vise à réaliser une étude détaillée du site afin de guider l'architecte dans la détermination des orientations de conception du projet.

Donc, à travers ces différentes dimensions d’analyse contextuelle, il est possible de déterminer les différentes stratégies de projet et les orientations de conception pour construire un projet d’habitat bien intégré dans le centre-ville de Médéa.

3.2. Présentation de la ville de Médéa

3.2.1. Critères de choix de la ville

La ville de Médée a été choisie pour ses nombreuses caractéristiques, dont les plus importantes sont **:**

Situation géographique stratégique

Identité architecturale riche

Potentiel naturel riche

Figure 47: Critères de choix de la ville de Médéa
Source: auteures

3.2.2. L'origine du nom Médéa

La ville de Médéa, selon M. Mac-McCarthy, était une station romaine appelée de Medix ou ad Médias, ainsi appelée car elle s'agissait d'un intermédiaire, c'est-à-dire qu'elle avait la même distance entre deux régions qui sont Tirinadi (Berrouaghia) et de Sufusar (Amoura).

3.2.3. La situation géographique de Médéa

3.2.3.1. À l'échelle Nationale

Figure 48 : localisation de la ville de Médéa a l`échelle nationale
Source : fr.wikipedia.org (lien consulté 11/2024) traitées par auteures.

La ville de Médéa est située dans le centre du pays.

3.2.3.2. À l'échelle régionale

Figure 49 : localisation de la ville de Médéa a l`échelle régionale
Source : gifex.com (lien consulté 11/2024) traitées par auteures.

La ville de Médéa est délimitée par

- Au nord, par la wilaya de Blida.

-A l'ouest, par les wilayas d'Ain Defla et Tissemsilt.

3.2.3.3. À l'échelle communale

Figure 50 : localisation de la ville de Médéa a l`échelle communale
Source : auteures

La ville de Médéa est délimitée par :

-Au Nord, par la commune de Tamesguida et Hamdania.

-Au sud, par la wilaya de Djelfa.

-A l'est, par les wilayas de M'Sila et Bouira.

-Au Sud, par la commune de Tizi el mehdi.

- A L'Est, par la commune d'Ouzera.

-A l'Ouest, par la commune de Draa Smar.

3.2.4. Le relief de la ville

La ville de Médéa se situe dans la partie nord de l'Algérie, plus précisément dans la région des Hauts-Plateaux telliens. Géographiquement, son relief se distingue par une morphologie montagneuse et vallonnée, marquée par la présence du **Djebel Nadhor** et de plusieurs chaînes secondaires appartenant au massif de l'Atlas tellien. La ville est implantée à une **altitude moyenne avoisinant les 1 000 mètres**,

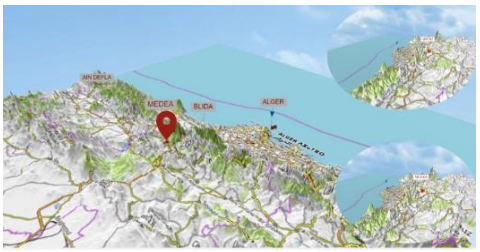


Figure 51: les reliefs de la wilaya de Médéa
Source : 3 D mapper traitées par auteures

3.2.5. Structuration du territoire de la ville

L'implantation de la ville de Médéa s'est construite selon un processus en plusieurs phases : **Phase 1 :** apparition des chemins de crêtes principaux sur la montagne du Djebel Nadhor. **Phase 2 :** développement de chemins de crête secondaires à partir des crêtes principales, dans le but d'atteindre les sources d'eau situées en contrebas. Certains de ces chemins secondaires aboutissent à des promontoires, où se sont implantés des établissements humains, profitant de ces emplacements stratégiques assurant contrôle du territoire et sécurité. **Phase 3 :** apparition de parcours de contre-crêtes locales, dont l'actuelle RN 18, qui relie entre eux les établissements situés sur les promontoires.

Ainsi, l'urbanisation de la ville de Médéa s'est initialement implantée et renforcée selon une logique défensive. Par la suite, elle a connu un

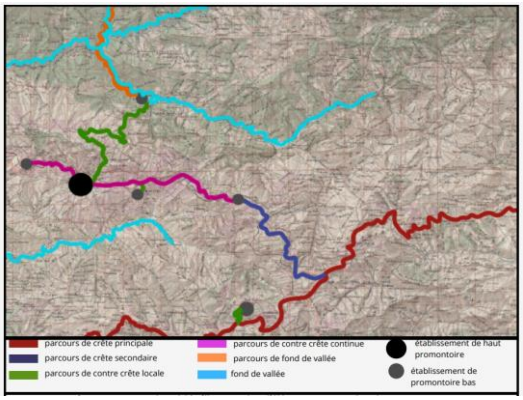


Figure 52 : carte de Médéa illustrant les différents parcours de crête.
Source : Gallica BNF

La ligne de crête principale traverse la ville, offrant ainsi à l'homme l'avantage d'éviter

développement progressif, façonné par la succession de différentes civilisations — ottomane, arabo-musulmane, coloniale et contemporaine — qui ont chacune contribué à la formation de sa structure urbaine et à l'enrichissement de son paysage architectural.

les traversées de cours d'eau tout en favorisant une meilleure surveillance visuelle.

3.3. Analyse climatique

Les données climatiques utilisées pour faire la simulation sont entre 2009-2023 pour la ville de Médéa, elles ont été extraites du site Web climate.onebuilding.org .

L'analyse climatique a été réalisée selon le diagramme psychrométrique qui a été obtenu par logiciel climate consultant6.0 pour identifier différentes stratégies passives et recommandations pour atteindre le confort thermique.

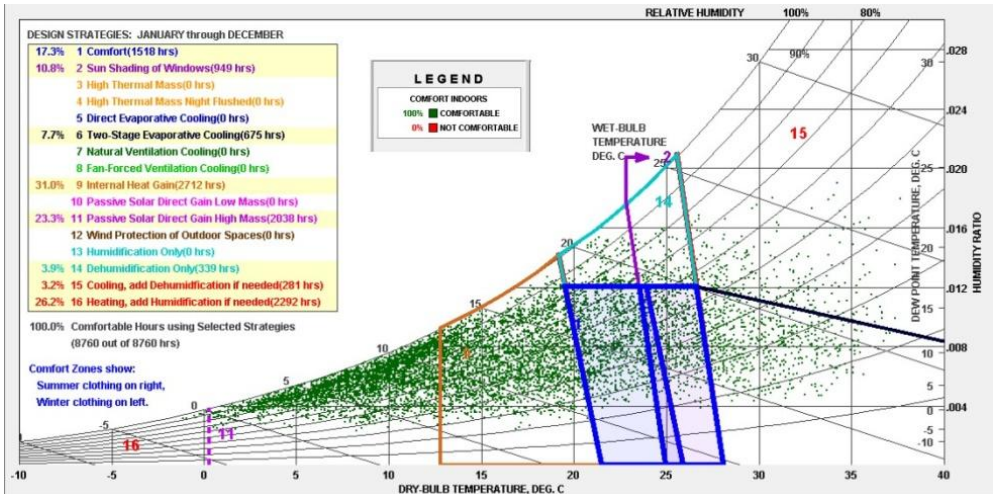


Figure 53 : le diagramme psychométrique
Source : climate consultant6.0

Le climat est confortable pendant "1518 des heures de l'année " 17,3 % Sans intervention on distingue deux zones de confort :

- une zone de confort hivernale "à gauche", les températures de confort hivernale sont entre 21°C et 25°C, et l'humidité relative est entre 85 % et 65 %.
- une zone de confort estivale " à droite ", les températures de confort estivale sont entre 26°C et 28°C, et l'humidité relative est entre 55 % et 65 %.

Selon la lecture du diagramme psychométrique, nous montre qu'on peut atteindre 70.6 % (257j) des jours confortable, en utilisant des stratégies passives.

Les Gains de chaleur internes représentent le facteur le plus important qui peut améliorer le confort de 31 % (113j), avec les Gains solaires passifs le confort peut améliorer de 23.3 % (85j). L'Ombrage des fenêtres contribue jusqu'à 10.8 % (40j) à la réduction de la demande de refroidissement. Le Refroidissement évaporatif peut améliorer le confort hygrothermique en été de 7.7 % (28j). La Déshumidification représente le facteur le moins important, qui va améliorer le confort de 3.9 % (14j).

La stratégie passive globale :

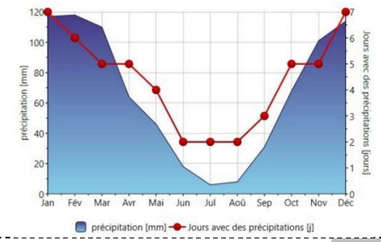
L'analyse révèle que l'ombrage, l'inertie thermique et le refroidissement évaporatif constituent des stratégies essentielles pour ce climat.

Les stratégies passives possibles

1. Ombrage des fenêtres 10.8 % **:** essentiel pour réduire les gains solaires en été.
2. Refroidissement évaporatif 7.7 %.
3. Gains de chaleur internes 31 % : Prise en compte des apports de chaleur dus aux occupants, aux équipements… etc.
4. Gains solaires passifs 23.3 % : Utilisation de l'inertie thermique pour lisser les variations de température.
5. Déshumidification 3.9 % : Interventions ponctuelles pour gérer l'humidité excessive.

Tableau 13 : Analyse climatique / Source : météonorme 7, climate consultant6.0

Pluviométrie



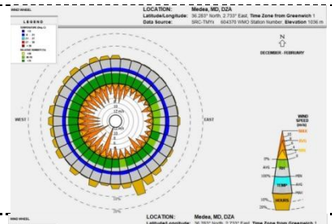
-Les précipitations sont concentrées en hiver, avec des pics atteignant environ 120 mm.
-En été, les précipitations sont faibles, voire presque inexistantes.

Humidité

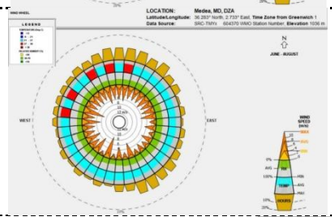
mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sép	Oct	Nov	Déc
Humidité (%)	80	70	77	72	67	54	50	43	66	62	70	77

Le taux d`humidité est varié entre 80 % en janvier (max) et 43 % en aout (min).

Vents



la rose des vents hiver :
la direction dominante des vents c'est le sud-est, leur vitesse maximale est 12 m/s.

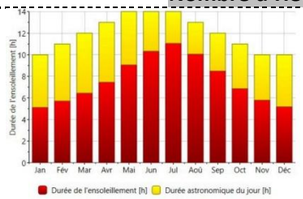


la rose des vents été : les directions dominantes des vents sont :
- le nord "des vents chauds".
-le sud-est "des vents frais".

Température De l'air

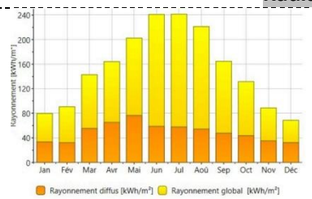
-Les températures maximales atteignent leur pic en été (juin à août) environ 32 °C, Les températures minimales descendent en dessous de 10 °C en hiver.

Nombre d'Heure d'ensoleillement



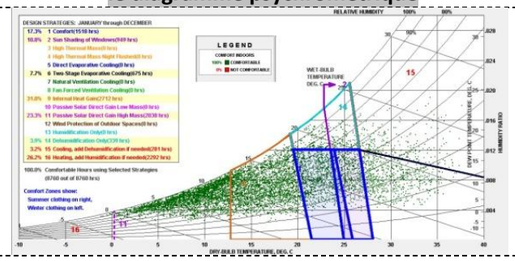
-En été, la durée de l'ensoleillement est maximal, atteignant environ 11 heures par jour en juillet.
-En hiver, la durée d'ensoleillement diminue à environ 5 heures par jour en décembre et janvier.

Radiation solaire



-Le rayonnement solaire global est élevé en été (juin et juillet) avec des valeurs 240 kWh/m².
-Le rayonnement diminue significativement en hiver, particulièrement en décembre et janvier.

le diagramme psychrométrique



3.3.1. Recommandations d`analyse climatique

-Pour le chauffage solaire passif, orienter la majeure partie de la surface vitrée vers le sud pour maximiser l'exposition au soleil en hiver, mais concevoir des débords de toit pour ombrager complètement en été.
- Orientation du bâtiment selon l'axe est ouest.
- Prévoir un double vitrage à haute performance (Low-E) à l'ouest, au nord et à l'est, mais un vitrage clair au sud pour maximiser les apports solaires passifs.
- Assurer l'isolation du bâtiment, pour le gain de chaleur interne dû à l'éclairage, aux personnes et aux équipements.
- Utilisation des matériaux a inertie thermique élevé, pour stocker la chaleur passive de l'hiver et la fraîcheur nocturne de l'été.
- La conception des espaces extérieurs ensoleillés et protégés du vent peuvent prolonger les espaces de vie par temps frais (solariums saisonniers, patios fermés, cours intérieures ou vérandas).

-Ombrager les fenêtres par des brises solaires, des débords de fenêtre, et des pare-soleil ouvrants pour évites les surchauffes en été réduire la climatisation.
-Orientation des fenêtres vers la direction des vents dominants d'été pour assurer une bonne ventilation naturelle.
-Les toits à faible pente avec de larges débords sont conçus pour gérer les eaux pluviales.
-Placez les garages ou les aires de stockage du côté du bâtiment exposé aux vents les plus froids afin de mieux les isoler.
-Des stores isolants, des rideaux épais ou des volets ouvrants, permettent de réduire les pertes de chaleur nocturnes en hiver.
-Un plan de construction long et étroit peut aider à maximiser la ventilation transversale dans les climats humides.

3.3.1. Recommandation de la table de Mahoney

Table	Recommandation
1- Plan de masse	-Bâtiment orienté selon un axe longitudinal est-ouest, à fin de diminuer l'exposition au soleil. -Plan compacte avec des cours intérieurs
2-Espacement entre bâtiment	-Plan compacte.
3-Circulation d'air	-Bâtiment à simple orientation. disposition permettant une circulation d'air permanente. -Circulation d'air inutile.
4-Dimensions des ouvertures	Moyennes, 25 à 40% de la surface des murs.
5-Position des ouvertures	Ouvertures dans les murs nord et sud, à hauteur d'homme du coté exposé au vent, mais y compris ouvertures pratiquées dans les murs intérieurs.
6-Protection des ouvertures	Prévoir une protection contre la pluie.
7-Murs et planchers	Constructions massives, décalage horaires supérieur à 8 heures.
8-Toiture	Légères et bien isolée.

3.4. Analyse urbaine

3.4.1. Analyse diachronique

3.4.1.1. Aperçue historique

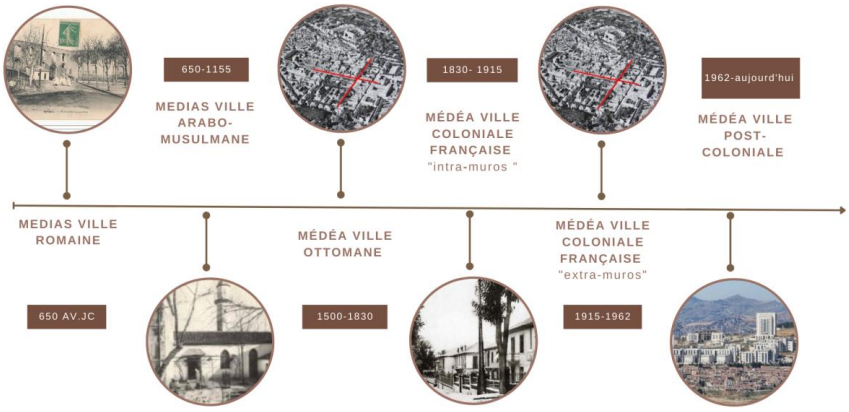


Figure 54: aperçu historique de la ville de Médéa
Source : auteures (11/2024)

3.4.1.2. La croissance urbaine de la ville

3.4.1.2.1. La ville précoloniale

A. Medias: ville antique jusque ‘a 65 avant J.C

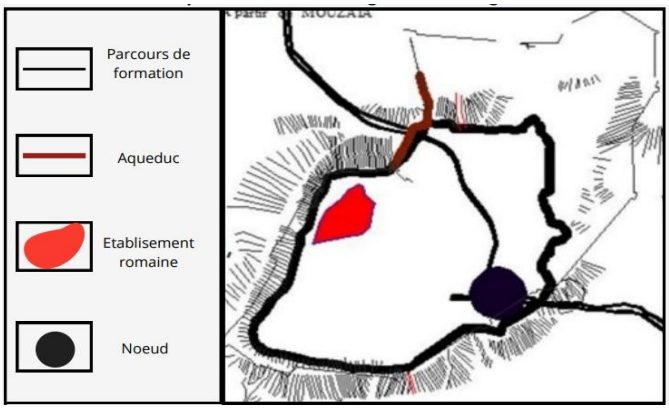


Figure 55 : carte de la ville de Médéa a l`époque romaine
Source : (Titouche, 2002)

Figure 56: vue ancienne et actuelle sur les aqueducs romains
Source : vitaminedz.com (lien consulté le 11/2024).

Durant cette période, la ville de Médéa était une station militaire romaine appelée Medias, fut choisie pour être une zone militaire pour plusieurs raisons qui sont :

- Son emplacement stratégique, à égale distance d'autres villes romaines telles que Tyrnadi (Broaghia) et Sovensar (Amurra).
- La topographie de son emplacement, qui en fait un emplacement stratégique pour la défense.

- L'abondance des richesses en eau due à la présence d`oueds et d'autres sources d'eau.
- L'abondance des ressources naturelles et des matières premières due à la présence de forêts.

B. Medias : ville arabo-musulmane 650-1155

Durant cette période, les musulmans conquirent la ville de Médée, dont les habitants d'origine étaient des Berbères de la tribu Sanhadja.

Durant cette période, les projets suivants ont été construits :

- Construction de l'aqueduc de la ville en 1155.
- Construction de citadelle en 1303.
- construction des murailles en terre.

La ville se distinguait également par sa permanence des parcours romains.

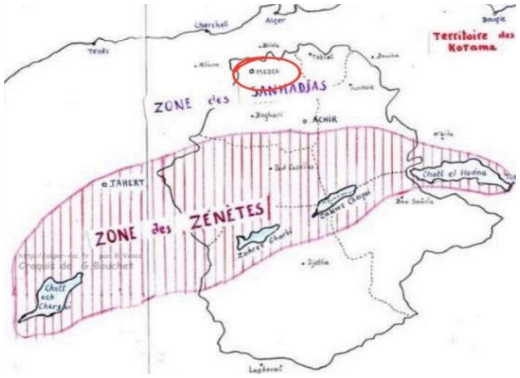


Figure 57: croquis montrant la zone des Sanhadja dans la région du tetterie traitées par auteures
Source : (Skender, 2017)

C. Médéa : ville ottomane 1500-1830

Durant cette période, un certain nombre de travaux ont été réalisés, comme suit :

- Reconstruction de l'enceinte et son renforcement par les batteries.
- Construction les cinq portes qui sont : **1-**Bab dzair **2-** Bab lakouas (porte des arcades) **3-**Bâb el Ghort (porte ennadhour) **4-**Bâb Sidi el Berkani (porte des jardins) **5-**Bab sidi sahraoui
- Planification des trois routes principales qui se croisaient au centre, ce qui représentait le marché.
- Construction plusieurs mosquées qui sont:

  -La mosquée hanafite dite mosquée sidi Fodhil en 1583 ou en 1743.

  -Djamaa el Ahmar en 1801.

  -La mosquée de la caserne.
- Restauration de la mosquée malikite dite Djamaa el-westani en 1820.

- Construction des équipements publics (fondouk, marché), dar el Djamila, houache el bey et la synagogue

Figure 58 : vue satellitaire du noyau historique de la ville de Médéa avec localisation des 5 portes
Source : Google earth traitées par auteures (11/2024)

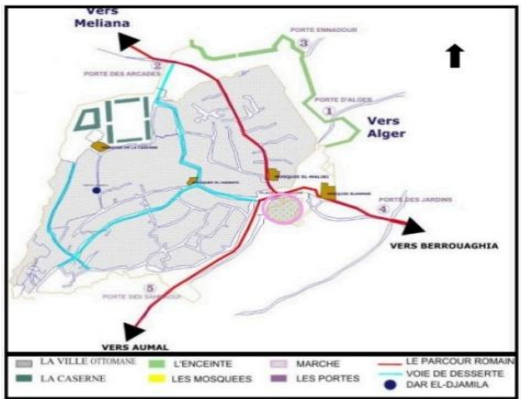


Figure 59 : la ville de Médéa a l`époque ottoman
Source : (Benchabane & Ghenouchi, 2015)

Figure 60 : photo ancienne sur Bab dzair / Bab lakouas/Bab sidi sahraoui / Bab sidi el barkani
Source : (Benchabane & Ghenouchi, 2015)

Figure 61: photo ancienne sur la mosquée Hanafite /Djamaa Ahmar/ la mosquée Malikite
Source : (Benchabane & Ghenouchi, 2015)

3.4.1.2.2. La ville coloniale

A. Médéa : ville coloniale 1840-1915

La ville de Médéa dans la période coloniale française a connu trois actions importantes caractérisées comme suit :

- La reconstruction de la ville sur elle-même.
- L'extension intra-muros
- La création de la ville européenne.

Entre 1840 et 1915, la ville de Médéa a été connu plusieurs actions qui sont :

- Le renforcement l'enceinte ottomane.
- La destruction d'une grande partie de la ville pour l'installation de l'armée.
- La création de deux axes perpendiculaires cardos-documanus structurant la ville
- La création de nouvelles ilots d'une forme régulière, donc l'apparition de la ville européenne (alignement -place - l'Église - la poste - la mairie).

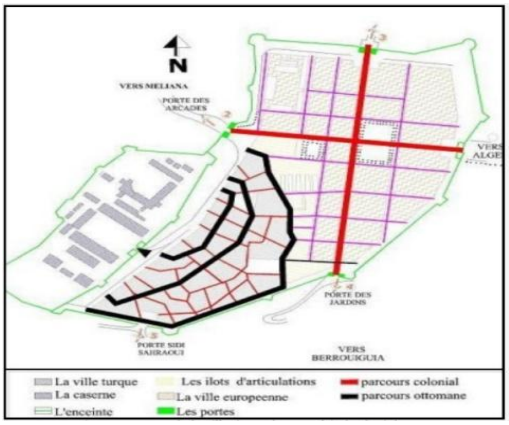


Figure 62 : la carte de la ville de Médéa dans la période coloniale
Source : alger-roi.fr (lien consulté le 11/2024)

Durant cette période, la ville a également connu deux travaux civils importants qui sont :
-Planification de la route nationale 18 (RN 18).
-Réalisation deux villages autour de la ville qui sont Lodi et Damiette.

Ces deux villages ont la même organisation que les villes coloniales.

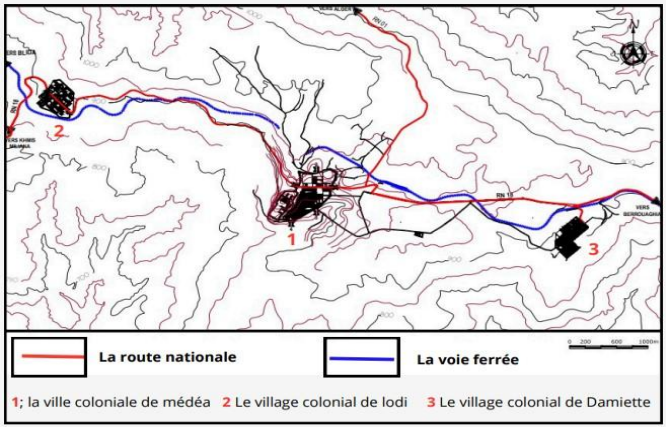


Figure 63 : la carte de la ville de Médéa entre 1840-1915
Source : (Benchabane & Ghenouchi, 2015)

B. Médéa : ville coloniale 1915-1962

Durant cette période la ville a connu deux actions importantes qui sont :
-Franchissement des limites de la ville européenne.
-L'extension extra-muros.
Il existe deux formes de l'extension extra-muros :
-Extension au Nord du long de l'axe transversal de la ville.
-Extension à l'est/ Ouest et au Sud-est, selon les parcours urbain de la ville.

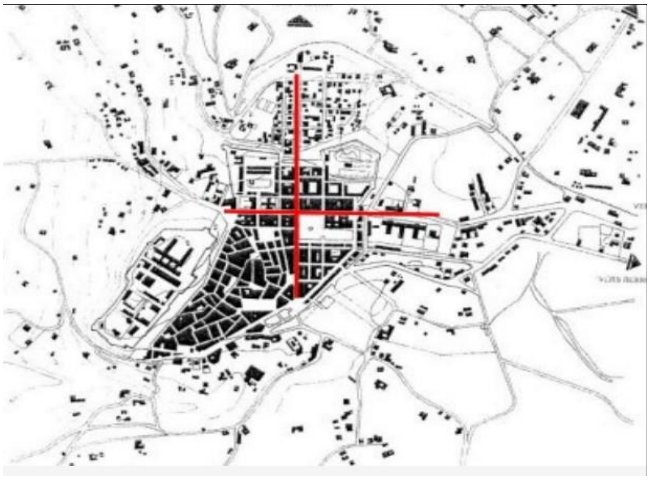


Figure 64: la carte de la ville de Médéa entre 1915-1962
Source : (Benchabane & Ghenouchi, 2015)

3.4.1.2.3. La ville poste-coloniale

A. La ville poste-coloniale: entre 1962-1973

L'extension de la ville de Médéa entre 1962-1973 était selon :

-Le centre-ville historique: la concentration sur les commerces, les services et les lieux de vie sociale.

- Le périphérique : qui est la zone extramuros, elle est composée principalement de maisons individuelles isolées, avec quelques équipements publics comme une école.

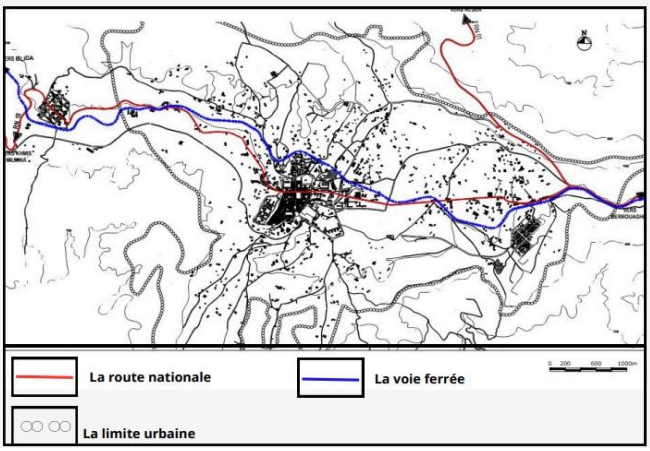


Figure 65 : la carte de la ville de Médéa entre 1962-1973
Source : (Benchabane & Ghenouchi, 2015)

B. La ville poste-coloniale: entre 1973-1981

L'extension de la ville de Médéa entre 1973-1981 était caractérisée par :

-Extension vers le nord-est: vers la zone de Theniet Lahdjar, le long de la route principale menant a Alger

-La croissance rapide de la ville sans véritable planification, a conduit à l'émergence d'un tissu urbain fragmenté et incohérent, composé de quartiers isolés et déconnectés qui rendent difficile la circulation entre eux.

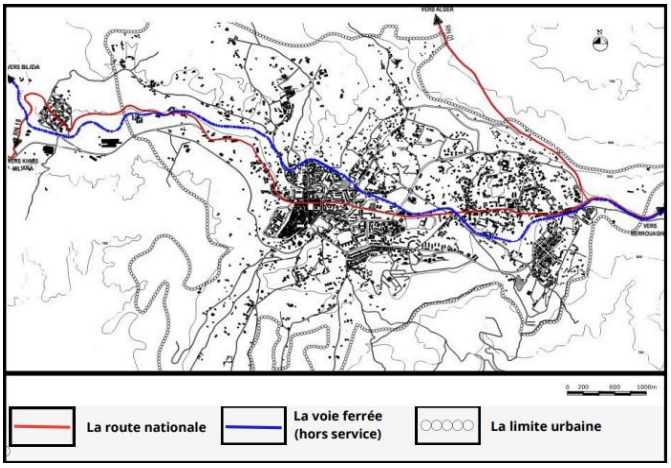
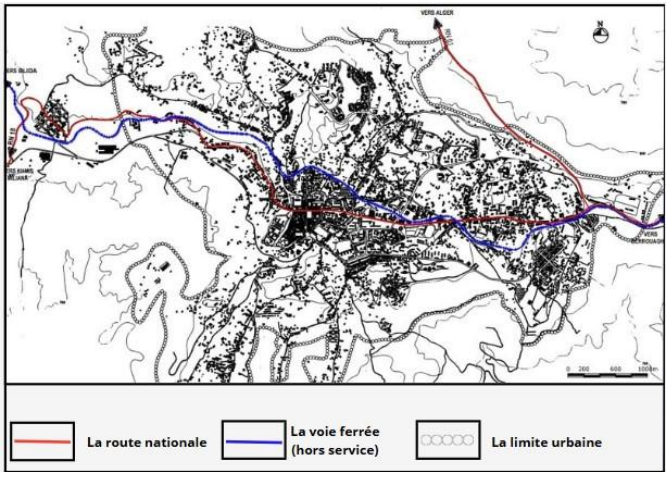


Figure 66 : la carte de la ville entre 1973-1981
Source : (Benchabane & Ghenouchi, 2015)

C. La ville poste-coloniale: entre 1981-1997

Durant cette période, la ville a connu une croissance rapide sans planification efficace de cette croissance, ce qui a conduit à l'émergence d'une ville aléatoire et incohérente.



D- La ville poste-coloniale: entre 1997-2012

Après l'indépendance, la ville a connu une croissance

démographique rapide, ce qui a entraîné une expansion urbaine rapide sans étude approfondie du tissu urbain. Cette situation a conduit une pénurie de terres, ce qui a entraîné une expansion vers les zones agricoles du nord et de l'est, notamment Rezarza et Sidi Amer. La ville a également connu l'émergence d'un pôle urbain situé le long de la route nationale 18, comprenant des habitations et des équipements publics.

Figure 67 : la carte de la ville entre 1981-1997
Source: (Benchabane & Ghenouchi, 2015)

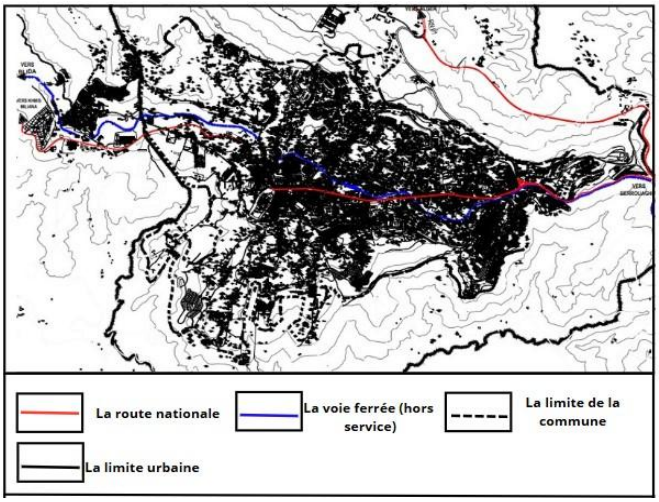


Figure 68 : la carte de la ville de Médéa entre 1997-2012
Source : (Benchabane & Ghenouchi, 2015)

3.4.1.2.4. Synthèse

Nombreux facteurs ont affecté sur la croissance urbaine de la ville de Médéa, notamment :

-La topographie accidentée de la ville de Médée en a fait un facteur important contrôlant l'expansion urbaine de la ville, qui s'est faite vers l'axe nord et est, où se trouvent les terrains les moins accidentées.

- La présence des barrières naturelles, comme la colline Nador et la voie ferrée, a limité l'expansion de la ville.

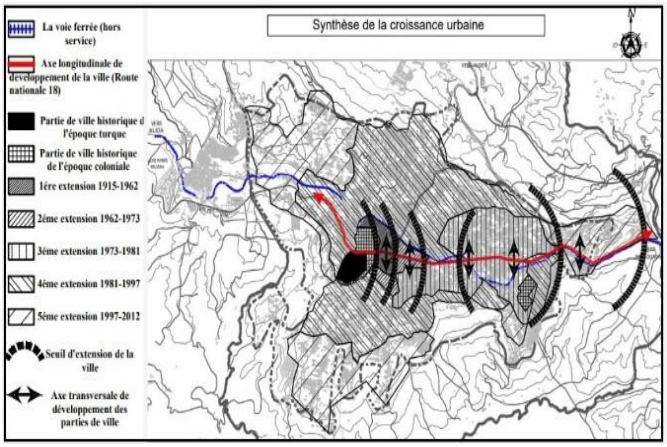


Figure 69 : la carte de synthèse de la croissance urbaine de la ville de Médéa
Source : (Benchabane & Ghenouchi, 2015)

-La route nationale 18 (RN18) est considérée comme l'un des facteurs les plus importants qui ont influencé l'expansion de la ville, car elle s'est étendue selon cet axe.

3.4.1.3. La vocation de la ville

la ville de Médéa est un centre important pour les services et le commerce. C'est un peu comme la capitale de la région, avec de nombreux bureaux, magasins et autres services qui attirent des gens de toute la wilaya. Grâce à ces activités, cette ville joue un rôle clé dans l'économie de la région.

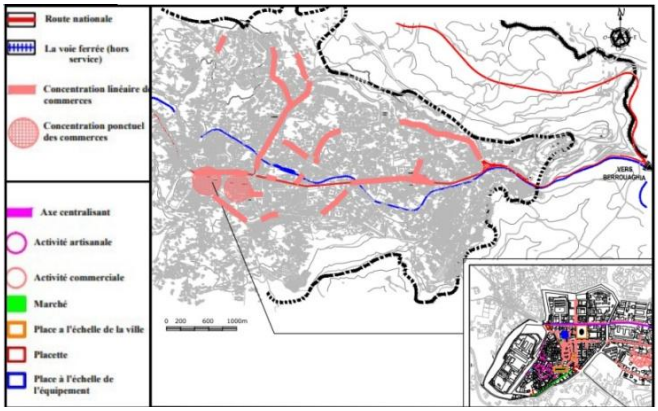


Figure 70 : carte répartition du commerce au niveau de la ville de Médéa
Source : (Benchabane & Ghenouchi, 2015)

3.4.1.4. Les potentialités de la ville

3.4.1.4.1. Les potentialités naturelles

Le plateau de Médéa est formé par série des Forêts au Nord à l'Est et à l'ouest de la ville, Ces forêts représentent des montagnes dont la pente est supérieure à 20 %. Il existe aussi des terres agricoles.

la ville de Médéa est une région agricole stratégique qui regorge de fortes potentialités naturelles.

3.4.1.4.2. Les potentialités patrimoniales

Tableau 14 : le patrimoine de la ville de Médéa / Source : auteures

Type du patrimoine	Nom du bâtiment	Illustration
Les fortifications	L'enceinte	
	les portes	
Les lieux de cultes	1. La mosquée Ahmar	
	2. La mosquée hanafite	
L`aqueduc	L`aqueduc	
Les édifices publics	L'hôtel de ville	

Les places	place de la liberté		

La ville de Médéa a un patrimoine important et donc elle a une forte potentialités patrimoniales.

3.4.1.5. Synthèses et réponses climatique

3.4.1.5.1. Période précoloniale :

Tableau 15 : réponse climatique de la période précoloniale
Source : auteures à partir de (Sadok, 2019)

Environnement	Forme	Enveloppe
- l'habitat précoloniale a Médéa été dans le tissu urbain ancien, dense et organique Le sentiment d'intimité et de proximité entre les résidences était encouragé par la taille généralement modeste des maisons, un à deux étages, et des rues étroites et sinueuses. - les maisons sont orientées pour capter les apports solaires hivernaux tout en se protégeant de la surchauffe estivale. - la Cour intérieure été conçue pour favoriser la ventilation naturelle et le rafraîchissement passif. l'enclavement de ses maisons dans le tissu urbain assurer la Protection contre les vents froids en hiver	- Les maisons traditionnelles de Médéa été organiser autour d'une cour centrale (plan introverti). - Masse compacte avec faible taux de déperdition thermique. - Rapport plein/vide équilibré pour maîtriser la lumière et la chaleur. - Espaces de vie répartis en fonction des saisons (pièces d'été et d'hiver).	- L'utilisation des Matériaux locaux à forte inertie thermique dans la conception tel que la pierre, - les maisons été conçue avec des Petites ouvertures en façade extérieure pour limiter les gains solaires indésirables. Et les Ouvertures plus larges sur la cour pour favoriser l'éclairage et la ventilation. - Utilisation de dispositifs passifs tels que claustras, volets et avancées pour le contrôle solaire En somme, les maisons précoloniales de Médéa présentaient une enveloppe architecturale adaptée, assurant un bon confort thermique, facilitant la ventilation naturelle et garantissant l'intimité des occupants. Ces éléments étaient étroitement liés aux conditions climatiques locales et témoignaient des modes de vie et de la culture de l'époque.

3.4.1.5.2. Période coloniale

Tableau 16 : réponse climatique de la période coloniale
Source : auteures à partir de (Sadok, 2019)

Environnement	Forme	Enveloppe
• Un gabarit de RDC a R+2 avec un prospect entre 1.8 et 2.2 Avec des voies larges permettent une bonne ventilation. • Meilleure orientation des bâtiments pour maximiser le rayonnement solaire pendant l'hiver avec une bonne gestion de la chaleur pendant l'été. • Meilleure orientation des bâtiments pour maximiser l'utilisation du rayonnement solaire pendant l'hiver, avec la présence des végétations qui limitent ces rayons pendant l'été, car elles agissent comme une barrière entre le rayonnement solaire et les bâtiments et ont un autre rôle important dans la réduction de la température et la ventilation.	• Concevoir des jardins et des cours intérieures qui agissent comme une barrière entre l'espace intérieur et extérieur, réduisant ainsi la température extérieure et assurant la ventilation. • Concevoir des maisons avec des espaces spacieux qui permettent une bonne gestion du mouvement de l'air intérieur tout en assurant une bonne ventilation. .	• L'utilisation des matériaux de construction comme la pierre, la brique, l'adobe, le bois et la terre crue. Ces matériaux se caractérisent par une bonne isolation thermique, car ils contribuent à maintenir la température intérieure, préservant ainsi le confort thermique intérieure. • L'utilisation des murs extérieurs épais contribue à assurer une bonne isolation thermique afin de maintenir le confort thermique intérieur. • L`ajout des éléments architecturaux décoratifs tels que des balcons et des corniches à la façade extérieure afin que ces éléments architecturaux contribuent à réduire la pénétration excessive de la lumière solaire à l'intérieur.

		• Concevoir des ouvertures vers l` extérieure qui permettent à l'air de circuler entre les espaces intérieurs et extérieurs, c'est-à-dire que l'air pollué sort vers l'extérieur et que l'air frais entre, ce qui contribue à assurer une bonne ventilation des maisons et un bon éclairage naturel

3.4.1.5.3. Période post coloniale

Tableau 17 réponse climatique de la période poste coloniale
Source : auteures à partir de (Sadok, 2019)

Environnement	Forme	Enveloppe
• **L'absence de végétation** constitue une carence majeure dans ces ensembles résidentiels, impactant négativement sur le confort thermique et la qualité de vie des habitants. • **Le non-respect des règles de prospect** est également observé, avec des distances insuffisantes entre les bâtiments de grande hauteur, ce qui limite l'ensoleillement, la ventilation naturelle et accentue les effets de promiscuité.	les volumes bâtis adoptent des formes géométriques simples, principalement cubiques, inspirées du langage du cubisme. Ces formes sont parfois enrichies par l'ajout de balcons. Les ouvertures, quant à elles, sont uniformes, de forme rectangulaire ou carrée, contribuant à une certaine répétitivité formelle sur les façades.	Les matériaux de construction utilisés comprennent une structure en béton armé, ainsi que des murs extérieurs composés d'une double cloison séparée par une lame d'air de 10 cm, jouant un rôle d'isolant thermique et acoustique. Les ouvertures sont réalisées en bois et en verre. Les façades se caractérisent par l'emploi de teintes neutres telles que le blanc, le gris et parfois l'orange. Le style architectural dominant est le modernisme, bien que cette période soit également marquée par une perte progressive de l'identité architecturale locale, donnant lieu à de nombreuses constructions dépourvues de caractère ou de style identifiable.

3.4.2. Analyse synchronique / 3.4.2.1. Le système viaire

La ville de Médéa est desservie par un réseau routier composé de routes nationales, d'une autoroute et d'une voie ferrée.

L'accès à la ville de Médéa s'effectue par : la RN1, un axe qui relie le Nord au Sud du pays et la RN18, qui connecte l'Est à l'Ouest et relie Médéa à l'autoroute.

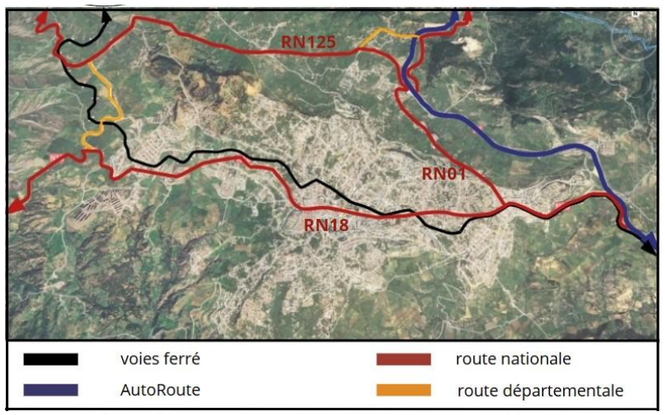


Figure 71 : schéma du réseau routier de la ville de Médéa
Source : Google earth traitées par auteures

3.4.2.1.1. La hiérarchie des voies /nœuds

-Le système viaire dominant dans cette zone c'est le système viaire linéaire : les deux axes structurant, la RN18 et la rue d'Alger.

-l'existence d'autres systèmes tel que : le système viaire en boucle et le système arborescent.

- Le terrain d'intervention se situé a l'intersection des deux voies principales LA RN18 et la rue d`Alger

-Le système viaire dans la zone, ou se trouve le terrain d'intervention est hiérarchisé mal structuré.

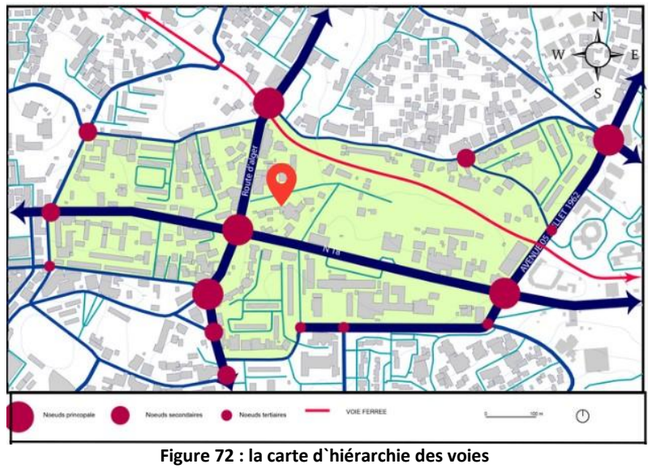


Figure 72 : la carte d`hiérarchie des voies
Source : topo export traitées par auteures

3.4.2.1.2. L`offre de mobilité

-La zone est traversée par des parcours de bus, avec l'existence de plusieurs arrêts de bus.

-Le terrain d'intervention situé dans une zone facilement accessible par les moyens de transport.

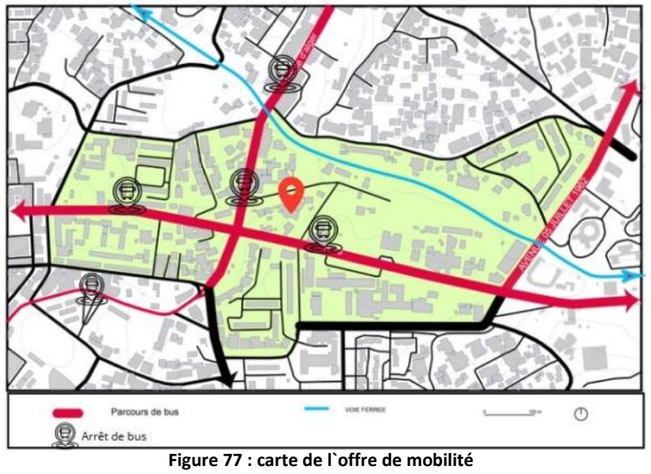


Figure 77 : carte de l`offre de mobilité
Source : topo export traitées par auteures

3.4.2.1.3. Analyse des flux

-Les voies principales connues un flux mécanique et piéton important.

-Le site d'intervention situé à proximité de l'intersection des deux voies primaires qui connue un flux très important dans un nœud principale dense, il est recommandé d'intégré des parkings dans le projet.

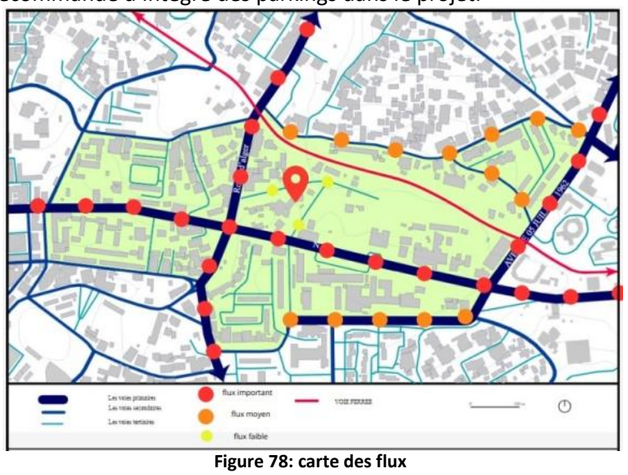


Figure 78: carte des flux
Source : topo export traitées par auteures

3.4.2.1.4. La géométrie et l`aménagement des voies

Figure 85: coupes de voirie / Source : Google earth, auteures

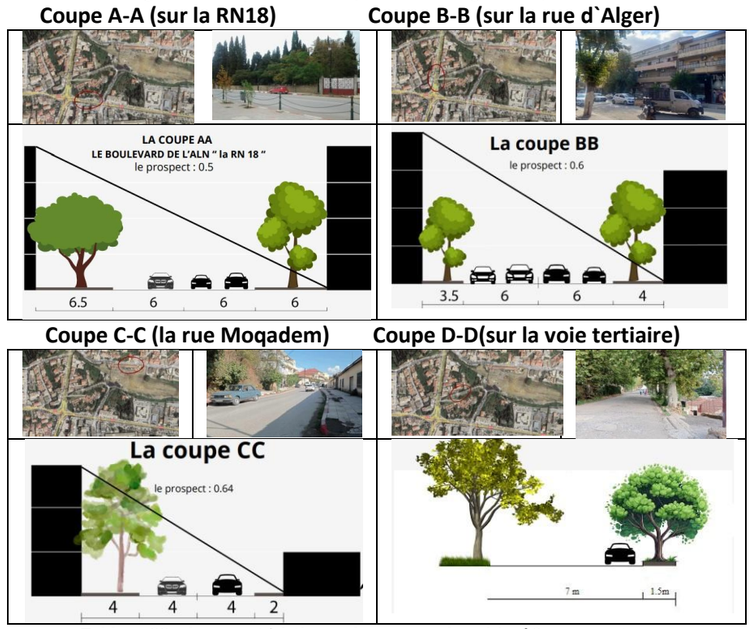


Tableau 22 : les caractéristiques des coupes de voirie / Source : auteures

	Caractéristiques
A-A	-La rue avait une vocation multifonctionnelle. -La chaussée est spacieuse et dispose de places de stationnement. - La présence de trottoirs larges et bien aménagés favorise l'augmentation de la mobilité piétonne, contribuant ainsi à une meilleure sécurité routière.
B-B	-La rue avait une vocation commerciale, avec la présence de nombreux magasins. -La chaussée est relativement étroite, ce qui peut limiter la fluidité de la circulation, notamment en cas de stationnement anarchique. -Les trottoirs sont présents mais étroits, ce qui limite la place pour les piétons et peut rendre la circulation difficile, surtout en période de forte affluence.
C-C	-La rue se située dans un quartier résidentiel. -La chaussée est relativement étroite, ce qui peut limiter la fluidité de la circulation, notamment en cas de stationnement anarchique. -Les trottoirs, bien qu'existants, présentent des signes de dégradation et leur largeur est variable. -L'absences d'espaces verts au niveau du sol, ce qui limite les possibilités d'aménagements paysagers. -L'éclairage public est présent.
D-D	- La rue desservir un quartier résidentiel. -Voirie dégradée: La chaussée présente des défauts importants.

3.4.2.2. Le système bâti

3.4.2.2.3. La densité du bâti COS

3.4.2.2.5. Etat du bâti

3.4.2.2.1. Les points de repères

Grâce à diversité des points de repères, cette zone a une grande importance et un emplacement stratégique.

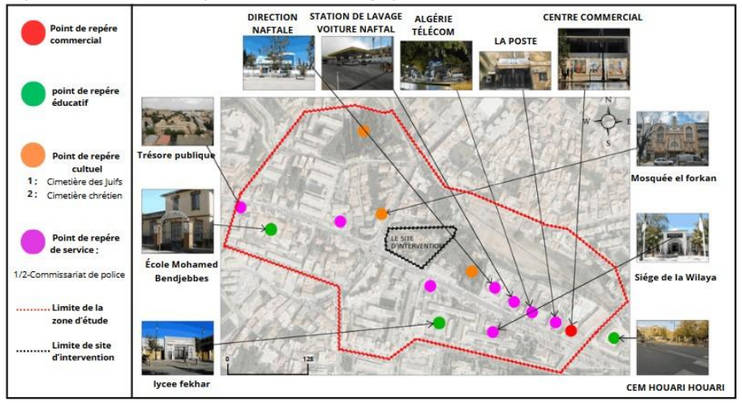


Figure 73 : carte des points de repères
Source : Google image /earth traitées par auteures

3.4.2.2.2. La densité du bâti CES

-Le CES des habitats collectifs est 35%, car il inclut non seulement les bâtiments résidentiels, mais aussi des espaces de loisirs et de détente pour les habitants.

Recommandation

Intégration dans le projet habitat intégré des espaces ouvertes pour les habitations, les espaces de détente et les espaces de loisirs.

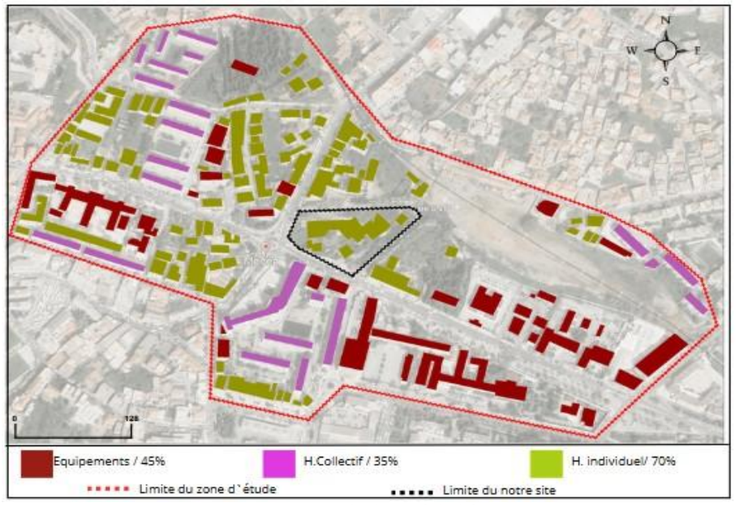


Figure 74: carte de densité du bâti CES
Source : Google earth traitées par auteures

3.4.2.2.8. L'alignement

Une présence certaine d'alignement des bâtis sur la ligne de front RN 18

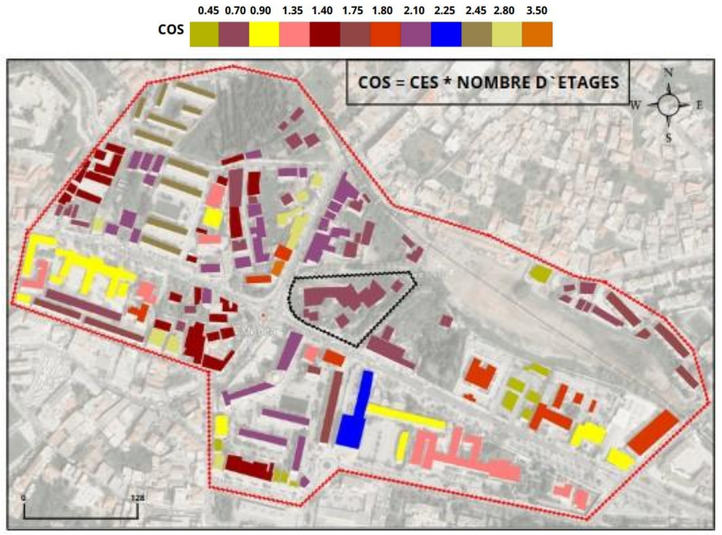


Figure 79 : carte de densité du bâti COS
Source : Google earth traitées par auteures

3.4.2.2.4. Le mode d'occupation du sol

La présence des équipements publics à proximité des zones résidentielles, ce qui permet de répondre à tous les besoins de la population.

Recommandation

Intégration dans le projet habitat intégré des fonctions répondant aux besoins des résidents du ce projet.

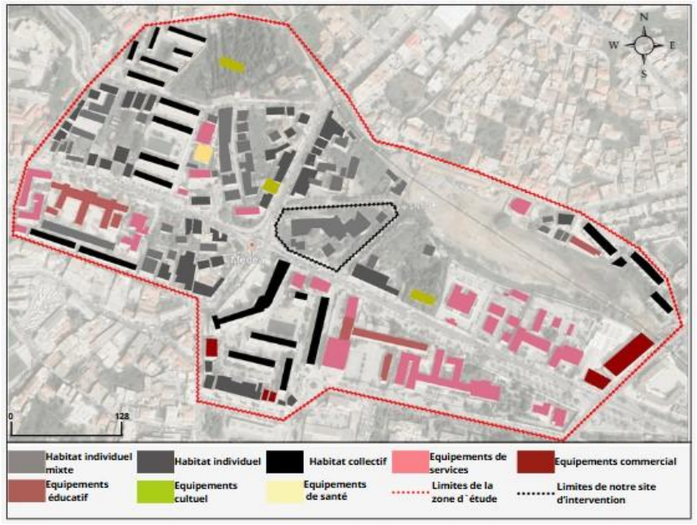


Figure 80 : carte de mode d`occupation de sol
Source : Google earth traitées par auteures

3.4.2.3. Les espaces libres

3.4.2.3.1. Spatialisation des espaces libres

-La répartition des espaces libres est proportionnelle à celle des espaces bâtis et des voies.

Notre zone d`étude se caractérise par que la plupart de ses bâtiments sont en bon et en moyen état, avec certains bâtiments en mauvais état, y compris les bâtiments sur notre terrain de projet, ce qui indique qu'ils ont besoin d'être rénovés.

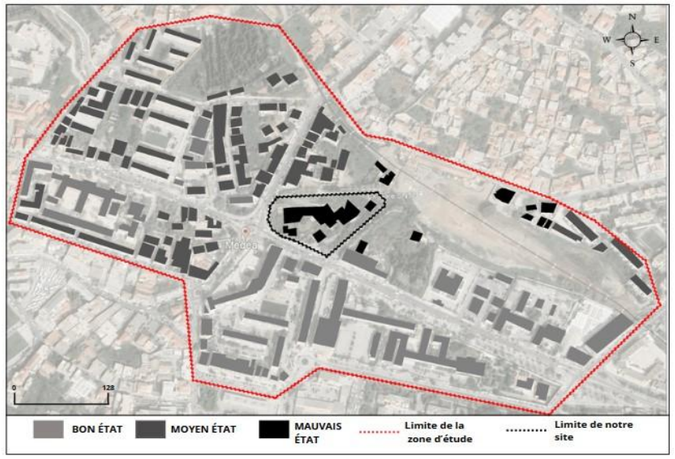


Figure 86 : carte de l`état du bâti
Source : Google earth traitées par auteures

3.4.2.2.6. Gabarit du bâti

Dans cette zone d'étude, le bâti est entre RDC et R+6.Les bâtiments de cette zone se caractérisent par une hauteur moyenne due à la topographie du site .Il n'y a pas beaucoup de différence entre les hauteurs des bâtiments.

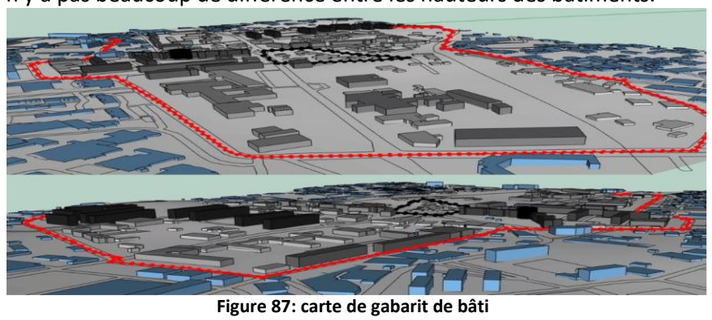


Figure 87: carte de gabarit de bâti
Source : auteures

3.4.2.2.7. La texture

La plupart des bâtiments de la zone d'étude sont colorés en blanc, beige, jaune pâle et beige-gris. Ces couleurs, associées aux matériaux de construction locaux, expriment ainsi l'identité architecturale.

3.4.2.4. Les ilots / 3.4.2.4.1. La forme des ilots

Diversité des formes: Les îlots présentent une grande diversité de formes, allant des formes régulières (carrés, rectangles) aux formes irrégulières.

Cette diversité est liée à l'histoire de l'urbanisation, les ilots de formes carré et rectangulaire se réfère a tissu coloniale, les ilots de forme irrégulière est

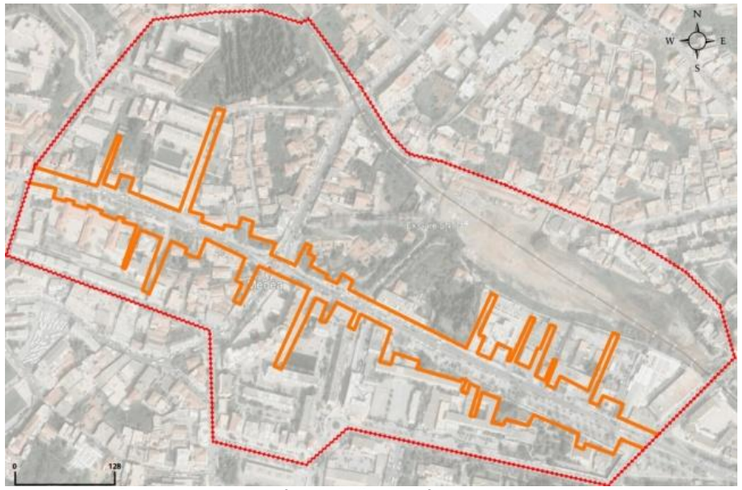
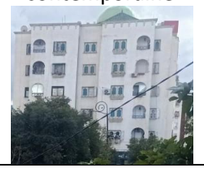


Figure 75 : carte représente la ligne de front au niveau du RN 18
Source : Google earth traitées par auteures

3.4.2.2.9. Les façades

Tableau 18 : les facades de la zone d`ètude / sorces : auteures

Type de bâtiment	Le style architectural	Les caractéristiques
Habitat collectif	style moderne	-La simplicité et disparition de toute décoration. -ouvertures horizontales. -Hauteur importante.
Habitat collectif	Architecture contemporaine 	- Le bâtiment a une forme rectangulaire simple et régulière - Les façades sont lisses et peintes d'une couleur unie. - Les fenêtres sont grandes et régulières
Equipement culturel	Néo-mauresque	-Arcades: La présence d'arcades multiples au-dessus des fenêtres. -Ornementations: Le motif géométrique et les inscriptions calligraphiées.

La ville de Médée se distingue par la diversité de ses styles architecturaux.

3.4.3. Analyse séquentielle

Tableau 19 : les séquences de la zone d`étude
Source : auteures

Séquence	La limite de séquence	Le Nom de séquence

-Le pourcentage élevé d'espaces libres, représentant 50,24 % de la superficie totale, représente une opportunité clé pour le développement urbain. Ces espaces libres offrent une occasion unique de planifier et de mettre en œuvre des aménagements diversifiés qui répondent aux besoins spécifiques des habitants.

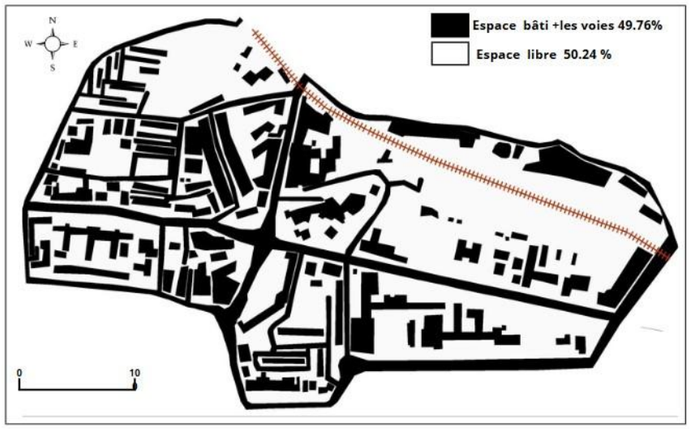


Figure 81 : carte de spatialisation des espaces libres
Source : Google earth traitées par auteures

3.4.2.3.2. Le mode d'occupation du sol

- Pauvreté au niveau des espaces publics.
-La densité des espaces vert non aménagés est plus élevée par rapport au des espaces publiques.
Recommandation
intégration des espaces verts de détente et de loisirs.

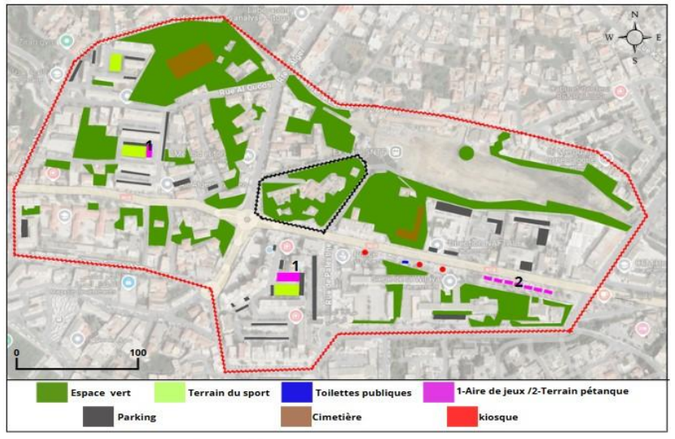


Figure 82 : carte des espaces libres
Source : Google earth traitées par auteures

le tissu post coloniale.
La topographie du terrain accidenté aussi joue un rôle dans le tracé des ilots.

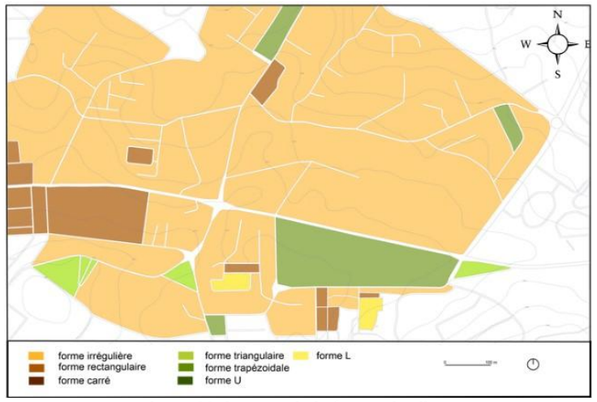


Figure 88: la carte de la forme des ilots
Source : topo export traitées par auteures

3.4.2.4.2. La taille des ilots

La taille des îlots varie considérablement. Les petits îlots sont souvent associés à des tissus urbains coloniale, tandis que les grands îlots sont plus caractéristiques des urbanisations pos coloniale.
Les grands îlots sont souvent des propriétés privées, partagées par plusieurs membres d'une même famille, avec des accès se faisant par des impasses.

Figure 89 : la carte de la taille des ilots
Source : topo export traitées par auteures

3.4.3.3. Séquence 03

Figure 90 : vue sur la séquence 03
Source : auteures

champs visuel : cette séquence montre la rue est petite. les bâtiments sont plus rapprochés les uns des autres par rapport a la séquence 2 et donc donnant une impression que ce l'espace est moins lumineux par rapport a la séquence 1 et 2. des arbres se trouvent également en la rue contribuant à l'aménagement urbaine.

1	Entre centre commercial et cimetière	séquence publique et de mouvement
2	Entre cimetière et le rond point	séquence de service et diminution du mouvement
3	Entre le rond point et la mosquée	séquence de mouvement
4	entre la mosquée et chemin de fer	séquence commerciale et de mouvement

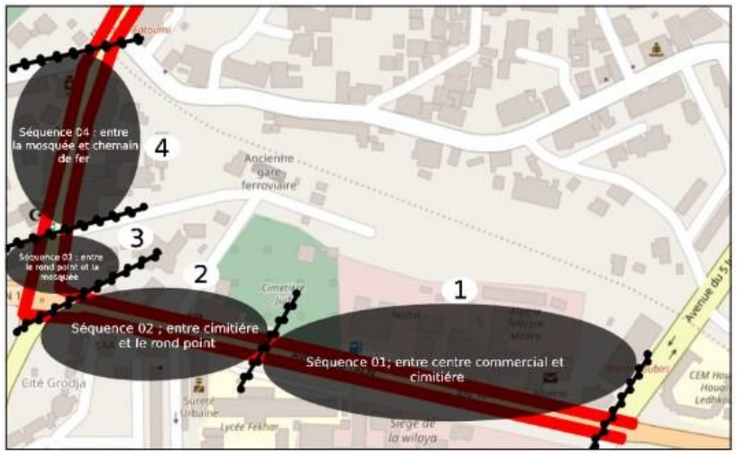


Figure 76 : Schéma représente les séquences du avenue de l`ALN et rue d`Alger
Source : open street map traitées par auteures

3.4.3.1. Séquence 01

est une Séquence publique et de mouvement : centre commercial et des magasins avec une diversité des espaces publiques.

Figure 83 : vue sur la séquence 01
Source : auteures

champs visuel : cette séquence montre une grande rue qui a une large voie à double sens. les bâtiments sont éloignés les uns des autres, donnant une impression que cet espace est très lumineux. des arbres se trouvent également le long de la rue, contribuant a l`aménagement urbaine

Tableau 20 : tableau représente les caractéristiques de la Séquence 01
Source : auteures

	la lumière	La sécurité	L`acoustique	La mobilité
S 01	Espace très lumineux	Présence de sécurité	Présence du bruit	une mobilité forte

Séquence 01 est une séquence publique de mouvement: cette séquence est caractérisée par une ambiance forte (espace trés lumineux et la présence de sécurité), présence de bruit (fort flux des personnes à cause de la présence de commerce et les espaces publique) et une forte mobilité. Cette séquence est considérée comme une séquence importante.

3.4.3.2. Séquence 02

Séquence 02 est une séquence de service et diminution du mouvement : la dominance des équipements de service dans cette séquence (siège de la wilaya, commissariat de police…).

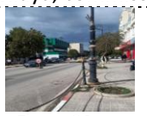


Figure 84 : vue sur la séquence 02
Source : auteures

champs visuel : cette séquence montre la rue et la voie sont plus petite par rapport a la séquence 1. les bâtiments sont rapprochés les uns des autres, mais encore donnant une impression que cet espace est très lumineux. des arbres se trouvent également le long de la rue, contribuant a l`aménagement urbaine.

Tableau 21 : es caractéristiques de séquence 02
Source : auteures

	la lumière	La sécurité	L`acoustique	La mobilité
S 02	Espace très lumineux	Présence de sécurité	Moins de bruit	une mobilité forte

Séquence 02 est une séquence de service et diminution du mouvement : cette séquence est caractérisée par une ambiance forte (espace très lumineux et la présence de sécurité), moins de bruit par rapport a la séquence 1(le flux des personnes a diminué en raison de la diminution des équipements commerciaux et des espaces publique) et une forte mobilité et donc cette séquence est considérée aussi comme une séquence importante.

Tableau 23 : les caractéristiques de séquence 03
Source : auteures

	la lumière	La sécurité	L`acoustique	La mobilité
S 03	E moins lumineux	Présence de sécurité	Présence de bruit	une mobilité très forte

Séquence 03 est une séquence de mouvement : cette séquence est caractérisée par un espace moins lumineux, présence de sécurité, présence de bruit (le flux fort de mobilité) et une mobilité très forte et donc cette séquence est considérée aussi comme une séquence importante.

3.4.3.3. Séquence 04

Figure 91:vue sur la séquence 04
Source : auteures

champs visuel : cette séquence montre la rue est petite. les bâtiments sont plus rapprochés les uns des autres par rapport a la séquence 3 et donc donnant une impression que ce l'espace est sombre. des arbres se trouvent également en la rue contribuant a l'aménagement urbaine.

Tableau 24: les caractéristiques de séquence 04
Source : auteures

	la lumière	La sécurité	L`acoustique	La mobilité
S 04	Espace sombre	Présence de sécurité	Présence de bruit	une mobilité forte

Séquence 04 est une séquence commerciale et de mouvement : cette séquence est caractérisée par un espace sombre, présence de sécurité, présence de bruit (fort flux des personnes a cause de la présence de commerce) et une forte mobilité et donc cette séquence est considérée aussi comme une séquence importante.

Conclusion :

En somme, l'analyse typo-morphologique et sensorielle approfondie réalisée dans ce chapitre a permis de révéler des éléments essentiels concernant le tissu urbain et les dynamiques propres à la ville. Ces observations offrent une compréhension fine de son fonctionnement et de ses spécificités, constituant ainsi une base solide pour orienter les interventions stratégiques à venir. En mobilisant les connaissances issues de cette étude, il devient possible d'aborder de manière pertinente les enjeux urbains identifiés, tout en valorisant les potentialités du site. Cette démarche contribue à poser les fondements d'un développement urbain cohérent, durable et respectueux de l'identité du lieu.

La stratégie urbaine globale développée dans ce projet repose sur la valorisation de l'intersection entre le boulevard de l'ALN et la rue d'Alger. Cette démarche vise à requalifier cet espace stratégique par l'intégration d'un projet à vocation écologique, capable d'animer le site et d'assurer une cohérence architecturale avec son environnement urbain immédiat.

Tableau 25 : le tableau des stratégies
Source : auteures

	les opportunités	les menaces
les forces	• **La stratégie d'exploitation des forces et des opportunités** • valoriser l'intersection et bénéficier de l'emplacement stratégique du site • renforcer l'alignement • l'animation de l'intersection par l'intégration d'un projet multifonctionnel	• **la stratégie de défense contre les menaces** • conception intégré à la morphologie du site pour éviter les risques d'inondation • récupération des eaux pluviales
les faiblesses	• **La stratégie de réduction des faiblesses grâce aux opportunités "** • intégration des espaces verts aménagé pour minimiser la pollution • intégration des parkings	• **la stratégie de gestion des faiblesses et des menaces** • création des espaces verts et des espaces de loisirs semi privé

3.4.4. L'analyse SWOT :

Forces "atouts"	**District :** 1. la proximité de la RN18 2. La situation d terrain dans un point d'intersection de plusieurs quartiers
	Le système viaire : 1. la situation dans l'intersection des deux voies principaux " le boulevard de l'ALN, la rue d'Alger " qui connue un flux piéton et mécanique important 2. la proximité des arrêts de bus, et la disponibilité des moyens de transport 3. le site d'intervention est facilement accessible par les piétons et les véhicules
	Le système bâti : 1. situation dans une zone multifonctionnelle 2. le quartier possède une forte activité du commerce 3. proximité des équipements publics 4. Une bonne conservation générale du bâti
	Analyse séquentielle 1. perception de la sécurité
Les faiblesses	• **Le système viaire :** 1. manque des parkings et des espaces de stationnement 2. les voies sont la source de la pollution " d'air / sonore " 3 .manque du mobilier urbain
	• **Le système bâti :** 1. état de bâti mauvais dans le site d'intervention 2. l'absence du style architectural locale
	• **Les ilots :** 1. la présence des grands ilots, la difficulté de l'accessibilité
Les opportunités	• **District :** 1. La ville constitue un véritable carrefour de communication entre le Nord et le Sud, ainsi qu'entre l'Est et l'Ouest
	• **Le système bâti :** 1. uniformité du gabarit 2. Cohérence visuelle 3. La diversité des styles architecturaux 4. programmation de valorisation du quartier " construction de la clinique mère enfants " et " construction d`habitat collectif intégré " (notre projet)
Les MENACES	1. Risque d'inondation du site d'intervention 2. Opposition des résidents actuels au changement et les contraintes budgétaires et réglementaires

3.4.4.1. Synthèse analyse SWOT :

Le site d'intervention présente plusieurs **atouts**, notamment sa localisation stratégique ainsi que sa bonne accessibilité. Toutefois, il souffre de **faiblesses**, en particulier l'état très dégradé du bâti existant.

Des **opportunités** se dessinent à travers la programmation du développement et la valorisation du quartier.

En revanche, plusieurs **menaces** pèsent sur le projet, comme le **risque d'inondation** lié à la morphologie en cuvette du site, la **résistance des résidents** aux changements, ainsi que les **contraintes budgétaires et réglementaires**. Ces éléments peuvent freiner les intentions d'aménagement.

3.4.4.2. Intentions d'aménagements :

- Garantir une implantation harmonieuse du bâti tout en assurant la continuité et la complémentarité des fonctions urbaines
- **Encourager une approche durable et respectueuse de l'environnement**, en intégrant des solutions favorisant la qualité écologique du cadre bâti et non bâti.
  • **Garantir une accessibilité optimale et une mobilité fluide**, afin de répondre aux besoins de tous les usagers, notamment les personnes à mobilité réduite.
  • **Favoriser la mixité fonctionnelle**, en assurant une diversité des usages (habitat, commerces, services...) qui contribue à la vitalité et à l'attractivité du site.
  • **Mettre en valeur le patrimoine local**, en préservant les éléments identitaires du territoire et en les intégrant harmonieusement dans le projet de développement.

Figure 92 : Schéma des actions urbaines
Source : Umap, éditer par les auteurs

3.4.5. Analyse de site :

3.4.5.1. La situation géographique du site :

Le site d'intervention situé au centre de la ville de Médéa , en Algérie

Figure 93 : Situation du site d'intervention dans le quartier ,
Source : F4map , modifié par l'auteures

3.4.5.2. La topographie du site :

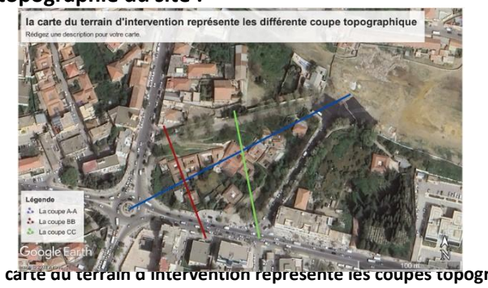


Figure 94: La carte du terrain d'intervention représente les coupes topographiques du terrain,
Source : Google earth , modifié par l'auteures

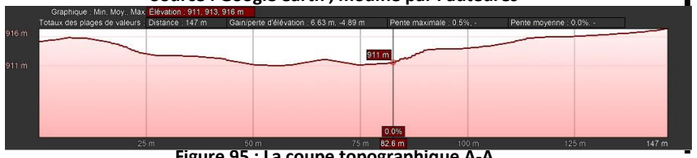


Figure 95 : La coupe topographique A-A
Source : google earth

Figure 96: La coupe topographique B-B
Source : google earth

en se basant sur les deux coupes topographiques fournies (longitudinale et transversale), il apparaît clairement que le terrain présente une forme en cuvette. Les altitudes varient entre 911 m et 917 m, avec une dépression au centre par rapport aux extrémités. Les pentes relevées sont faibles, ne dépassant pas 0,5 %, ce qui indique un relief doux et peu accentué.

3.4.5.3. Synthèse analyse se site :

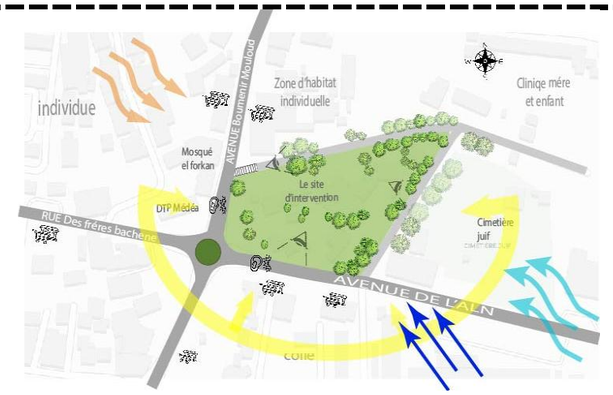


Figure 97 : Schéma de synthèse d'analyse de site et l'analyse climatique Source : Umap modifié par l'auteur

- Le terrain d'intervention est bien ensoleillé toute la journée
- situé dans une zone urbaine multifonctionnelle, les fonctions dominantes sont : la fonction résidentielle, commerciale, aussi la fonction administrative.

3.4.5.4. La critique du P.O.S N° 02 :

Figure 98 : le P.O.S N°02 De Médéa/ source : La DUAC de Médéa

Le Plan d'Occupation des Sols (POS) préconise la mise en place de logements individuels en remplacement de l'habitat existant, actuellement en mauvais état.

- L'analyse urbaine et l'étude du site ont révélé que l'emplacement bénéficie d'une situation stratégique, propice à la conception d'un projet à vocation multifonctionnelle, intégrant des fonctions commerciales, résidentielles, sportives et de détente. Cette approche vise à encourager la mixité architecturale et à valoriser l'intersection du site en assurant une cohérence urbaine et formelle.
- Cependant, le terrain présente un certain enclavement, accentué par une topographie en cuvette, ce qui engendre un risque d'inondation en cas de fortes pluies et complique la gestion du drainage des eaux pluviales.

3.5. Les concepts fondamentaux du projet :

Il est nécessaire de définir la vision et l'objectif du projet afin d'identifier rapidement les principes fondamentaux.

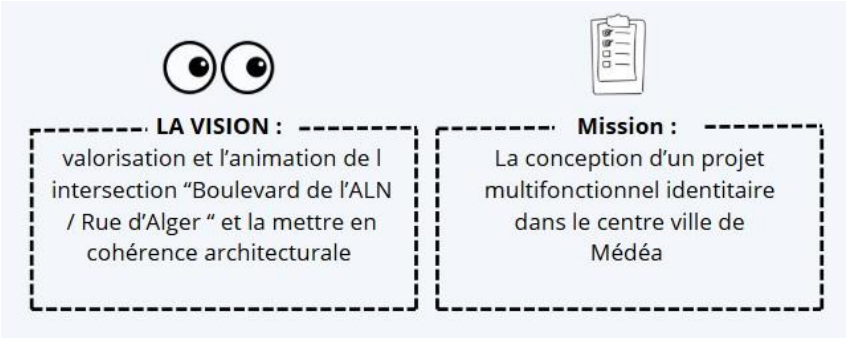
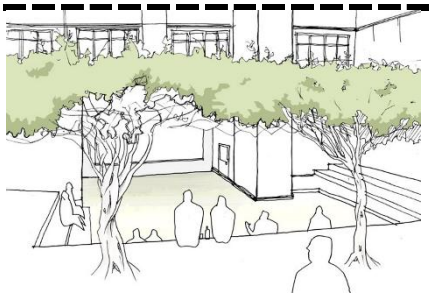


Figure 99 : Missions et vision du projet

source : auteures

3.5.1. Les concepts urbains :

L'objectif est d'intégrer harmonieusement le projet dans le tissu urbain tout en valorisant l'intersection stratégique

La mixité fonctionnelle et animation urbaine : • l'intégration d'un projet d'habitat collectif multifonctionnel a la place des maisons traditionnelles individuelles afin d'animer le site et favoriser la mixité programmatique • Renforcer l'alignement par l'intégration des activités commerciales, au niveau du RDC	
Centralité et connectivité : • la création des espaces publics animée de renforcement des liaisons piétonnes pour améliorer la mobilité douce	
intégration paysagère et durabilité : • intégration des espaces verts, des toitures végétalisées, et des terrasses jardins pour améliorer le confort et renforcer l'identité verte du projet	

3.5.2. Les concepts de programme :

L'organisation des fonctions doit répondre aux besoins des habitants et usager tout en valorisant la diversité des usagers

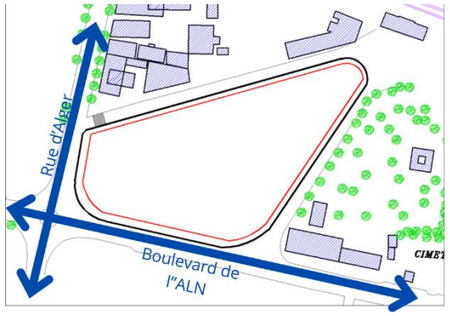
socle actif et fonctionnel : • l'intégration des activités commerciales, sportifs et de loisirs pour répondre aux besoins des habitants • l'utilisation de la toiture du soubassement comme une terrasse végétalisé semi privé aménagé par les aires de jeux, les espaces de détente et les terrains de sport	

3.5.3. Les concepts architecturaux :

l'architecture du projet doit être en cohérence avec l'identité architecturale de Médéa , en intégrant à la fois la modernité et l'héritage local

l'intégration contextuelle du projet • respecter le profil et la morphologie du terrain • travail sur les terrasses pour réduire l'impact des hauteurs, et favoriser l'ouverture vers la ville		

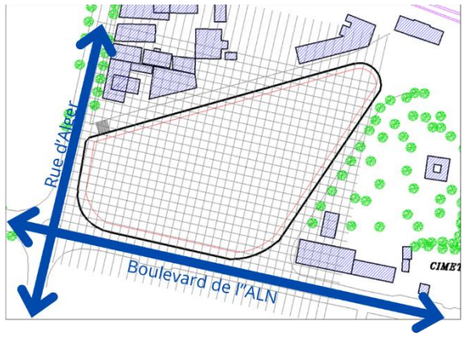
3.6. Genèse de la Forme :



Etape 01 :

La trame du projet s'appuie sur les deux axes principaux de la ville, utilisés comme repères structurants pour organiser l'implantation du bâti. Cette orientation permet une insertion harmonieuse dans le tissu urbain existant tout en facilitant les connexions avec les voies structurantes.

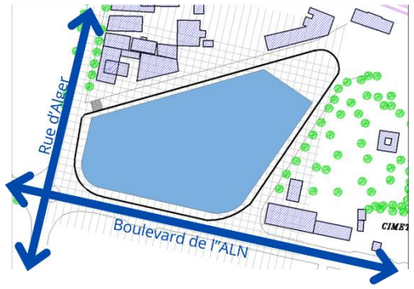
Un recul réglementaire de 5 mètres a été respecté le long des voies principales, afin d'assurer une transition urbaine appropriée et de préserver la qualité des espaces publics. Du côté des voies secondaires, un retrait de 3 mètres a été appliqué, garantissant à la fois l'accessibilité, l'intimité et une meilleure gestion des flux piétons et automobiles.

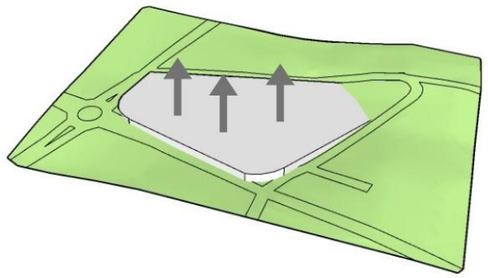


Etape 02 :

partir des deux axes principaux de la ville, une trame structurelle de **5 mètres sur 5 mètres** a été mise en place. Cette trame régulière sert de base à l'organisation spatiale et constructive du projet. Elle permet une flexibilité dans l'assemblage des unités d'habitation, tout en assurant une cohérence d'ensemble dans la composition architecturale.

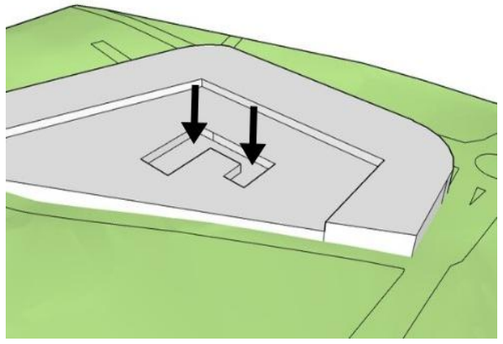
Ce module de 5x5 m facilite également la rationalisation de la structure porteuse, l'optimisation des portées, et l'adaptation aux différents usages du socle et des barres d'habitat.





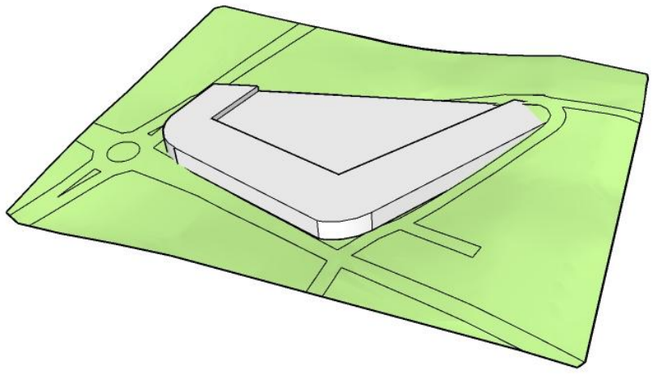
Etape 03 :

La topographie du site se caractérise par un certain enclavement, créant un décalage de niveau par rapport aux terrains environnants. Pour surmonter cette contrainte, un **soubassement** a été mis en place afin de **rehausser le terrain** et de l'**aligner avec le niveau du sol environnant**. Cette intervention permet non seulement d'intégrer harmonieusement le projet dans son contexte urbain immédiat, mais aussi de faciliter l'accessibilité et la continuité des cheminements piétons et routiers.



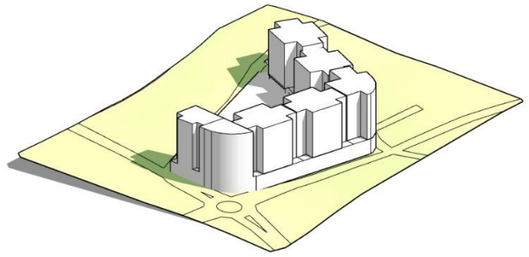
Etape 05 :

Une **soustraction volumétrique** a été opérée au cœur du socle sous forme d'un **atrium**, afin de permettre une **meilleure pénétration de la lumière naturelle** et d'**assurer une aération naturelle** efficace des espaces intérieurs. Cet espace vide central améliore le confort thermique et visuel des usagers tout en favorisant la ventilation traversant, particulièrement importante dans un socle dense et semi-enterré.



Etape 04 :

Afin d'**augmenter la capacité d'accueil** du socle, un **niveau supplémentaire** a été ajouté au-dessus de celui-ci. Cette surélévation permet non seulement de renforcer la densité bâtie sans empiéter sur l'emprise au sol, mais aussi de mieux répartir les fonctions à l'intérieur du socle.



Etape 06 :

Afin d'augmenter la capacité d'hébergement, des barres d'habitat ont été ajoutées autour du socle, sur les côtés est, ouest et sud. Ces barres présentent des formes variées, résultant de l'assemblage modulaire des appartements (voir annexe). Elles sont conçues comme des volumes longs et étroits, dans le but de maximiser l'exposition au soleil durant l'hiver, favorisant ainsi les apports solaires directs et la ventilation naturelle traversant.

Le côté nord, quant à lui, est volontairement laissé non bâti, dans le respect des droits de voisinage. Cet espace est aménagé en cour ouverte, accueillant des zones semi-privatives dédiées à la détente, aux loisirs et aux activités sportives.

3.7. Le système structurel :

Le projet étant situé dans une zone à forte amplitude thermique, le **béton armé** a été choisi comme matériau principal de structure pour sa **résistance, son inertie thermique** et sa **durabilité**. Le système porteur poteau-poutre est complété par des **voiles** dans la partie enclavée pour assurer la stabilité. Des **dalles pleines** ont été utilisées au niveau du socle pour supporter des charges importantes, tandis que des **dalles en corps creux** allègent les barres d'habitat. Des **joints de dilatation tous les 35 mètres** ont été intégrés pour accompagner les variations thermiques et éviter les fissurations.

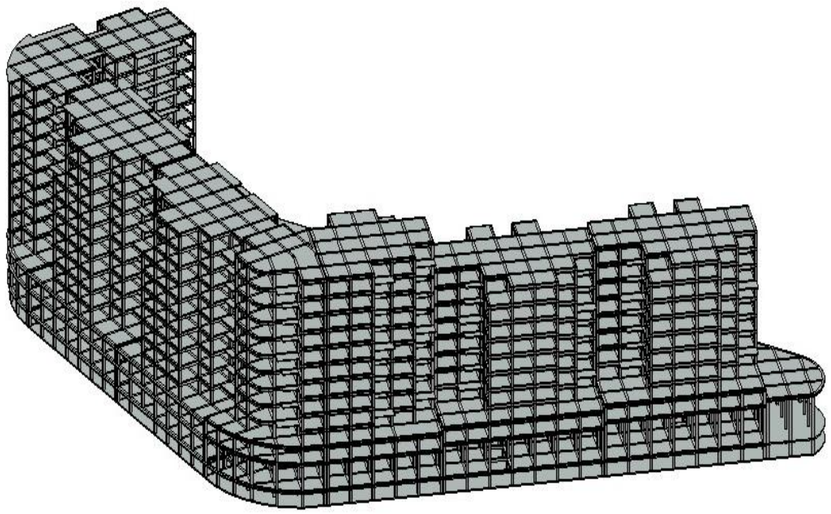


Figure 100 : le système structurel du projet
source : auteures

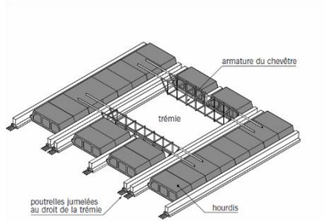


Figure 101: plancher corps creux
source :www.coursexosup.blog

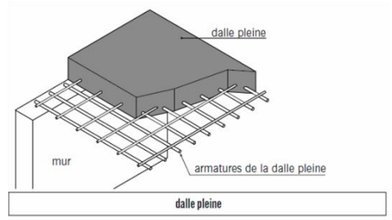
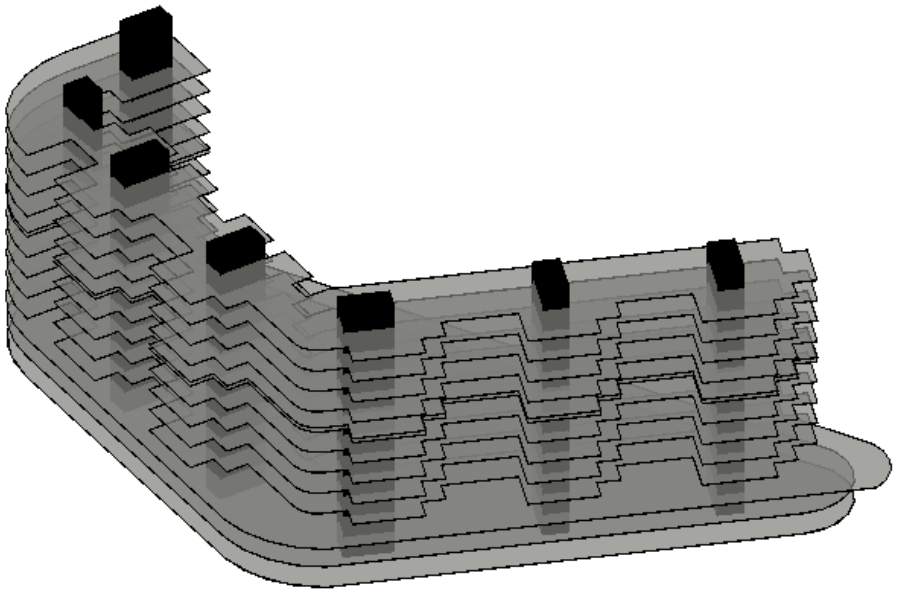


Figure 102 : dalle pleine
source : www.coursexosup.blog

3.8. La circulation verticale :

La circulation verticale au sein du projet est assurée par six cages d'escalier, chacune équipée d'un ascenseur à usage privatif. Ces escaliers relient le socle aux étages supérieurs, garantissant ainsi une liaison fluide et fonctionnelle entre les différents niveaux du bâtiment. Cette organisation architecturale vise à optimiser les déplacements internes en assurant une accessibilité directe pour les résidents. Elle répond également aux besoins des personnes à mobilité réduite et facilite le transport de charges lourdes. L'ensemble du dispositif met l'accent sur le confort d'usage, l'accessibilité universelle et la qualité de l'expérience pour les usagers et les visiteurs.



source : auteures

3.9. Analyse environnementale

3.9.1. Objectif de l'analyse environnementale

L'objectif principal de cette analyse est d'évaluer l'impact de diverses variables architecturales de l'enveloppe extérieure appliquées au projet fin d'étude PFE dans le but de réduire la consommation énergétique du bâtiment liée au chauffage en hiver et au refroidissement en été.

3.9.2. Choix des variables étudiées

Cette analyse a été effectuée à partir d'une simulation réalisée avec le logiciel Design Builder pour un appartement F3 de 164.97 m². Cette simulation s'appuyait sur cinq variables architecturales spécifiques à l'enveloppe extérieure de cet appartement qui sont :

Tableau 26 : choix des variables étudiées / Source : auteures

Variables	Echantillon de variables		
1-Type de mur extérieur	Mur conventionnel	Mur conventionnel amélioré	Mono mur
2-Type de vitrage	Simple	Double	Double amélioré
3-Taux de vitrage	10%	20%	30%
4-Type d'ombrage	Aucun ombrage	Brise Soleil à lames (louvres)	Auvent (overthang + sidefins)
5-Orientation	Axe nord- sud	Axe est-ouest	

3.9.3. Choix meilleur scénario obtenu

Nous avons réalisé 70 simulations, soit environ 43 % du total de 162 simulations, sur une période d'un an, du 1er janvier au 31 décembre. L'objectif est d'évaluer différentes variables architecturales de l'enveloppe extérieure afin de déterminer le scénario optimal pour réduire la consommation énergétique de l'appartement tout au long de l'année, c'est-à-dire réduire les besoins de chauffage en hiver et les besoins de climatisation en été. Au total, 70 simulations ont été réalisées, et le scénario optimal a été déterminé comme suit :

Refroidissement (Electricité) (kWh)	Chauffage (Gaz) (kWh)	Taux de vitrage	Type de mur extérieur	Type de vitrage	Type d'ombrage	Orientation
4696.362	116.436	10	Mono mur	Simple	Auvent (overthang + sidefins)	Axe nord- sud

Ce scénario a été choisi comme le meilleur parmi les 70 scénarios réalisés et il a été choisi car il est considéré comme le plus bas en termes de consommation d'énergie au cours de l'année, atteignant 4812.798 kWh/an, tout en assurant le confort thermique. Le besoin de chauffage en hiver est faible, atteignant 116.436 KWh et le besoin de refroidissement en été modéré atteint 4696.362 KWh. Donc, Nous aurons 29.17KWh/m².an, ce qui est un bon résultat.

Selon cette figure la variable architecturale représentée par le type de mur extérieur a un impact très fort sur la réduction de la consommation d'énergie pour le chauffage en hiver, ce qui explique les résultats obtenus dans ce scénario. La variable architecturale représentée par le type d'ombrage a également un impact important sur la réduction de la consommation d'énergie pour le refroidissement en été, ce qui est également mis en évidence par le scénario le plus performant obtenu. Quant aux deux variables architecturales représentées par l'orientation et le type de vitrage, elles ont un impact modéré sur la réduction de la consommation d'énergie de l'appartement. Pour la dernière variable architecturale représentée par le taux de vitrage, nous constatons que son impact sur la consommation d'énergie de l'appartement est faible, ce qui explique l'utilisation d'un taux de vitrage de 10 % dans ce scénario.

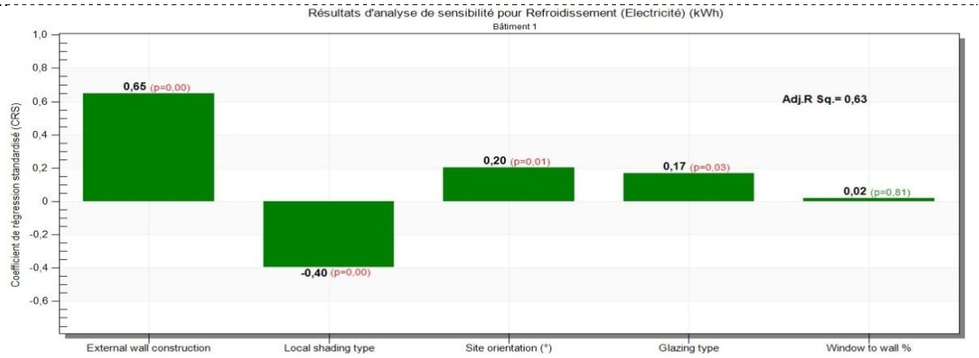


Figure 104 : résultats d`analyse de sensibilité pour refroidissement / Source : Design Builder

3.9.4. Conclusion

Cette simulation nous permet de conclure que pour concevoir un appartement visant à réduire la consommation énergétique annuelle à travers de l'enveloppe extérieure tout en préservant le confort thermique, il est nécessaire de prendre en compte, d'une part, le type de mur extérieur, qui joue un rôle important dans la réduction de la consommation d'énergie pour le chauffage en hiver, et, d'autre part, le type d'ombrage, qui a un effet inverse, car il a un effet important sur la réduction de la consommation d'énergie pour le refroidissement. Ensuite, l'orientation de l'appartement et le type de vitrage doivent être pris en compte, car le choix de la meilleure orientation et du type de vitrage approprié a un effet modéré sur la réduction des besoins de chauffage en hiver et de climatisation en été. Nous concluons également que le taux de vitrage a un effet faible, statistiquement non significatif, sur la réduction de la consommation d'énergie de cet appartement. Par conséquent, l`hypothèse mentionnée au début de la note est confirmée.

Chapitre 04 : Conclusion générale

4. Conclusion générale

Ce mémoire est basé sur la réalisation d'un ensemble d'études visant à identifier et à déterminer les défis sociaux, culturels et environnementaux auxquels est confrontée la ville de Médéa dans le but de proposer des solutions et des mesures dans le cadre de la confrontation de ces défis liés à la ville.

Notre étude approfondie a révélé que la ville de Médéa est confrontée à un défi social et culturel : préserver l'identité architecturale locale tout en préservant la modernité des résidences, et donc trouver un équilibre entre modernité et préservation de l'identité architecturale locale. Elle a également permis de conclure que la ville est confrontée à un défi environnemental : réduire la consommation énergétique des bâtiments résidentiels et ainsi améliorer leur efficacité tout en préservant le confort thermique intérieur. Cette étude approfondie a permis de trouver des solutions pour relever ces défis.

Notre étude a permis de proposer des solutions et des mesures pour relever le défi de la préservation de l'identité architecturale résidentielle locale de la ville de Médéa. Il a été conclu qu'il était nécessaire de se reposer sur les sept caractéristiques principales de l'identité architecturale locale de la maison traditionnelle de Médéa qui sont l'organisation spatiale, l'organisation temporelle, l'organisation sémantique, principes généraux de conception, formes et volumes, matériaux de construction et relation avec le contexte , tout en tenant compte de la modernité du projet afin de créer un projet alliant modernité et préservation de l'identité architecturale locale. Donc, la validité de l'hypothèse mentionnée au début du mémoire a été confirmée.

L'analyse climatique et environnementale nous a conduites à proposer des solutions pour relever le défi du secteur résidentiel de la ville de Médéa : réduire la consommation énergétique du projet et ainsi améliorer l'efficacité énergétique du bâtiment tout en préservant son confort thermique. Il a été conclu qu'il était nécessaire de concevoir une enveloppe extérieure limitant la consommation énergétique. Cela se fait en tenant compte du type de mur extérieur, du type d'ombrage, de l'orientation du bâtiment, du type et du taux de vitrage. Ces éléments architecturaux liés à l'enveloppe extérieure contribuent à réduire la consommation énergétique du projet et ainsi à améliorer son efficacité

énergétique tout en préservant son confort thermique. Par conséquent, l'hypothèse mentionnée au début de la note est correcte.

Grâce à cette étude approfondie, des résultats satisfaisants ont été obtenus qui encouragent de futures recherches visant à identifier les défis auxquels sont confrontées diverses villes algériennes et à y répondre en proposant des solutions et des mesures.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

Ouvrages

-*BERARDI, R. (1979).* Espace et ville en pays d'Islam in L'espace social de la ville arabe.

-*VANDERHEEREN. (2006).* PATRIMOINE URBAIN REMARQUABLE du Nord - Typologies

-La Norme ASHRAE 55 : Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy, 1992.

-*Denker, A., El Hassar, S. M. K., & Baradiy, S. (2014)*. Guide pour une construction éco-énergétique en Algérie.

.

Articles /reviews /magazines

-*Abdulac, S., Chauliaguet, C., Herrou, M., Borie, A., & Pinon, P. (1982).* Maisons à patio. *Rueil-Malmaison*

-*Berahman, S. (2013). Effective factors in shaping the identity of architecture. pp. 106-113.*

-*BERARDI, R. (1979).* Espace et ville en pays d'Islam in L'espace social de la ville arabe.

-*BERNABEI, R., BOSSELUT, B., CHANG, Y., CHRONE, V., GAUDIAS, P., & GENTIAL, O. (2010).* Tokyo la fabrique de la densité. *Tokyo.*

-*Boukarta, S., & Hourakhsh, A. (2023). Modelling the energy demand of a residential building using an artificial neural network (ANN) approach.* Journal of Salutogenic Architecture *, 104-112.*

-*Cavaillès, H. (1936). Comment définir l'habitat rural ?* Annales de Géographie *, 561-569.*

-*Chen, V. H.-H. (2014). Concepts clés dans le dialogue interculturel.*

-*Communauté métropolitaine de Montréal. (2011). Les formes d'habitat et la planification. Montréal, canada.*

-*Côte, M. (1992).* L'Algérie ou l'espace retourné. *paris: Editions Flammarion.*

-*Famvin Homeless Alliance. (2018). Les habitants des bidonvilles : Une introduction à leur situation à travers le monde.*

-*Haut-Bugey Agglomération. (2021). Les formes de l'habitat . pp. 1-4.*

-*Landrieu, G. (1994). Les impacts des énergies fossiles. Paris, Institut national de l'environnement industriel et des risques, france.*

-*Menouer, O. (2021, juin). Théorie de projet L2. Blida, Institut d'Architecture et d'Urbanisme, Algérie.*

-*Mines, M. d. (2022).* Bilan Énergétique National 2021. *Ministère de l'Énergie et des Mines .*

-*Missoum, S. (2016).* ALGER à l'époque ottomane, la médina et la maison traditionnelle. *Édisud.*

-*Renouvelables, M. d. (2024).* Bilan Énergétique National 2023. *Ministère de l'Energie et des Mines et des Energies Renouvelables.*

-*Toulouse, M. (2013). La mixité générationnelle, sociale et fonctionnelle comme fondement de la restructuration d'une parcelle du quartier Vieux-Limoilou. Université Laval, canada.*

BERARDI, R. (1979). Espace et ville en pays d'Islam in L'espace social de la ville arabe.

-*VANDERHEEREN. (2006). PATRIMOINE URBAIN REMARQUABLE du Nord - Typologies.*

-*La Norme ASHRAE 55 : Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy, 1992.*

-*Denker, A., El Hassar, S. M. K., & Baradiy, S. (2014). Guide pour une construction éco-énergétique en Algérie.*

Articles /reviews /magazines

-*Abdulac, S., Chauliaguet, C., Herrou, M., Borie, A., & Pinon, P. (1982). Maisons à patio. Rueil-Malmaison*

-*Berahman, S. (2013). Effective factors in shaping the identity of architecture. pp. 106-113.*

-*BERARDI, R. (1979). Espace et ville en pays d'Islam in L'espace social de la ville arabe.*

-BERNABEI, R., BOSSELUT, B., CHANG, Y., CHRONE, V., GAUDIAS, P., & GENTIAL, O. (2010). Tokyo la fabrique de la densité. Tokyo.

-Boukarta, S., & Hourakhsh, A. (2023). Modelling the energy demand of a residential building using an artificial neural network (ANN) approach. Journal of Salutogenic Architecture , 104-112.

-Cavaillès, H. (1936). Comment définir l'habitat rural ? Annales de Géographie , 561-569.

-Chen, V. H.-H. (2014). Concepts clés dans le dialogue interculturel.

-Communauté métropolitaine de Montréal. (2011). Les formes d'habitat et la planification. Montréal, canada.

-Côte, M. (1992). L'Algérie ou l'espace retourné. paris: Editions Flammarion.

-Famvin Homeless Alliance. (2018). Les habitants des bidonvilles : Une introduction à leur situation à travers le monde.

-Haut-Bugey Agglomération. (2021). Les formes de l'habitat . pp. 1-4.

-Landrieu, G. (1994). Les impacts des énergies fossiles. Paris, Institut national de l'environnement industriel et des risques, france.

-Menouer, O. (2021, juin). Théorie de projet L2. Blida, Institut d'Architecture et d'Urbanisme, Algérie.

-Mines, M. d. (2022). Bilan Énergétique National 2021. Ministère de l'Énergie et des Mines .

-Missoum, S. (2016). ALGER à l'époque ottomane, la médina et la maison traditionnelle. Édisud.

-Renouvelables, M. d. (2024). Bilan Énergétique National 2023. Ministère de l'Energie et des Mines et des Energies Renouvelables.

-Toulouse, M. (2013). La mixité générationnelle, sociale et fonctionnelle comme fondement de la restructuration d'une parcelle du quartier Vieux-Limoilou. Université Laval, canada.

-Cantin R. et al., "Complexité du confort thermique dans les bâtiments". In actes du 6ème congrès européen de sciences des systèmes, Paris 19-22 septembre 2005.

-Observatoire de l'Immobilier Durable. (2022). Décryptage : L'architecture bioclimatique et les constructions traditionnelles.

-Bellara Louafi, S., & Abdou, S. (2010). Impact de l'orientation sur le confort thermique intérieur dans l'habitation collective : Cas de la nouvelle ville Ali Mendjeli, Constantine. Sciences & Technologie D, (32), 33–40. Université Mentouri Constantine.

-Madjoudj, N., Imessad, K., & Centre de Développement des Energies Renouvelables, CDER. (2016). Matériau à changement de phase au service de la bioclimatique. In Revue Des Energies Renouvelables (Vol. 19, Issue 4, pp. 647–662).

-Sotehi, N. (2010). Caractéristiques Thermiques des Parois des Bâtiments et Amélioration de L'isolation

-Histoire de la recherche sur l'enveloppe du bâtiment. (s.d.). calameo.com. https://www.calameo.com/read/000777062feb361fd725c

Mémoires et Thèses :

-Benchabane, L., & Ghenouchi, A. (2015). La Route comme vecteur d'urbanisation et support des centralités linéaires. Oum El Bouaghi, Université Larbi Ben M'Hidi, Algérie.

-Boulabba, A., & Djemaoui, N. (2019). Aspect architectural et urbain de l'habitat intégré en milieu littoral. Blida, université saad dahlab, Algérie.

-KHALEF, N. (2012). Etude du patrimoine architectural de la période Ottomane : entre valeurs et confort. Tizi Ouzou, Université Mouloud Mammer, Algérie.

-OUKFIF, T. (2018). Le patio, régulateur thermique et de vie sociale dans la maison traditionnelle durable. Blida, université saad dahlab, Algérie.

-Sadok, F. L. (2019). conception d'habitat intégré à Blida a basse consommation d'énergie. Blida, université saad dahlab, Algérie.

-Skender, L. I. (2017). Identification et valorisation du centre historique de la ville de Medea. Blida, université Saad Dahlab , Algérie.

-TAKDENTI, S. (2016). REVITALISATION DU QUARTIER SIIDI SAHRAOUI DU CENTRE HISTORIQUE DE LA VILLE DE MEDEA. Blida, université saad dahlab, Algérie.

-Titouche, A. (2002). Régénération du quartier Youcef-porte du Nador. Alger, école polytechnique d`architecture et d`urbanisme (EPAU), Algéie.

-Vinsonneau, G. (2002). Le développement des notions de culture et d'identité :un itinéraire ambigu. Paris, université de Paris V, france.

-Merrouche, M. (2012). L'effet modérateur du végétal sur l'îlot de chaleur : Création d'un microclimat urbain pour un meilleur usage de l'espace public – Cas du jardin public Benacer (Constantine) [Thèse de doctorat, Université Mentouri Constantine].

-Benehlochine, N. M., & Benouared, L. I. (2023). Designing a commercial and entertainment center with a cultural souk experience, by achieving sustainable development through ensuring thermal comfort and cultural preservation in arid regions: Case of Laghouat city (Master's thesis, Saad Dahlab University of Blida 1, Algeria).

-Boukhalfa, N. (2019). L'enveloppe architecturale entre l'identité locale et le rôle thermique dans les régions sahariennes: cas de la ville d'El Oued [Thesis].

-Amraoui, K. (2021). Pour une adaptabilité climatique optimale de l'enveloppe architecturale dans le contexte des zones chaudes et arides : Explorer l'apport du néo vernaculaire pour assister la conception des bâtiments résidentiels [Thèse de doctorat, Université Mohamed Khider – Biskra].

-Zekraoui, D. (2017). L'impact de l'ouverture de la façade sur la consommation de l'énergie dans les bâtiments à usage de bureau sous un climat chaud et sec (Mémoire de Magister, Université Mohamed Khider - Biskra, Algérie).

Sites web

-communes vertes. *(n.d.). Retrieved juin 09, 2025, from communes vertes: https://communes-vertes.org/*

-issuu.com. *(n.d.). Retrieved janvier 25, 2025, from issuu.com: https://issuu.com/agatheline/docs/line_agathe_-_m_moire_-_s09/s/11736514*

-Révillion, M. (2023, juin 14). 1jour1actu. *Retrieved janvier 26, 2025, from 1jour1actu: https://www.1jour1actu.com/france/cest-quoi-la-mixite-sociale*

Le site web :www.constructiondurable.net

Le site web : www.plusfraichemaville.fr

Le site web : www.qualitel.org

Le site web : www.constructiondurable.net

Le site web : www.le-voyage-autrement.com

Le site web : La source : plusfraichemaville.fr

Le site web : www.tripadvisor.fr

Le site web : www. Energieplus.com

Le site web : energieplus-lesite.be