

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE SAAD DAHLEB BLIDA 1
INSTITUT D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME
DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE



MEMOIRE DE MASTER

Option : Architecture Bioclimatique

Thème :

Optimisation des performances thermiques par l'isolation
extérieure.

Projet : Clinique Ambulatoire d'Ophtalmologie

Ville de BERROUAGHIA

Présenté par :

Mr. AIT ZIANE Ahmed Amine.

Mr. FENAGHRA Oussama.

Encadré par : - Mme KHELIFI. L

- Mr KEBBAL. A

- Mme MESRATI. Z

Devant le jury : - Mr. Maroc

- Mme. Cheikh

Année Universitaire : 2015/2016

Remerciement :

AIT ZIANE Ahmed Amine

Je commence par remercier **ALLAH** tout puissant pour m'avoir donné la force de finir ce modeste travail, et pour son aide tout au long de ma vie d'étudiant, et je dédie ce travail à :

Ma chère Mère et mon chère Père, Mes petits **frères**, Mes **grands-parents**, Mes **oncles** « **Redouene – Hocine – Karim**) et mes **tantes** « **Nawel – Hakima – Sabah** », Mes **cousin et cousines** et tous les membres de ma famille.

Mes chers ami(e)s, qui m'ont aidé et soutenu ***Khalil, Idhir, Soumia, Abderrahmane, Mahmoud.*** Avec un remerciement spécial à mon binôme '***FRNAGHRA Oussama***'. Et tous mes amis d'***Ain Boucif***, et tous les membres de l'équipe de « ***Kol El Banane*** ».

Tous les ***enseignants et professeurs*** qui ont contribué à ma formation depuis l'école primaire jusqu'à l'université. Je remercie plus spécialement notre promotrice '***Mme Khelifi, L.***' qui a suivi notre travail de son début jusqu'à sa finition.

Sans oublier de remercier toute personne ayant contribué de près ou de loin à l'élaboration de notre projet.

En fin je remercie le groupe du jury qui va évaluer le travail que nous avons effectué.

FENAGHRA Oussama

Je tiens à remercier tout d'abord « **ALLAH** » le tout puissant de m'avoir donné la puissance, la volonté et le courage afin d'accomplir ce travail.

En préambule, je veux adresser tous mes remerciements aux personnes avec lesquelles j'ai pu échanger et qui m'ont aidé pour la réalisation ce travail.

Je remercie tout d'abord '***Mme Khelifi, L.***', notre enseignante et promotrice, pour son aide précieuse et pour le temps qu'elle nous a consacré. Soyez assuré de tout mon respect et de ma profonde gratitude.

Je remercie mes très chers parents, ***Mostefa*** et ***Saliha***, qui ont toujours été là pour moi, mes sœurs ***Latifa*** et ***Wassila***, et mon frère ***Abdelhamid*** pour leur encouragement.

Je remercie très spécialement ***Nada*** qui a toujours été là pour moi.

Je voudrais exprimer ma reconnaissance envers mes chères amis et collègues ***Khalil, Idhir, Wafa***, et ***Tina***, qui m'ont apporté leur support moral et intellectuel tout au long de ma démarche, avec un majestueux remerciement à mon chère ami, mon binôme

'Ait Ziane Ahmed Amine.'

En fin, Je tiens également à remercier le groupe des jurys.

Résumé :

Malgré l'avancement des recherches dans le monde en matière de développement durable et architecture bioclimatique, et l'application de leurs différents concepts pour diminuer la consommation d'énergie et optimiser le niveau de confort, surtout dans les équipements publics et dans le domaine de santé. On remarque qu'en Algérie, la conception des projets réalisés en matière d'équipements sanitaires ne respectent toujours pas les principes bioclimatiques, ou la conception se base sur les paramètres fonctionnels, urbains et architecturaux seulement sans prendre en compte les exigences énergétiques et le confort thermique.

Cela fait que la majorité des enquêtes effectuées sur le confort dans les bâtiments sanitaires donnent des résultats négatifs, et les usagers ne sont généralement pas satisfait de la qualité du confort thermique. Ce dernier étant une des principales demandes dans n'importe quel édifice, à cause de son impact sur le bon fonctionnement et le bien être des utilisateurs, nécessite une grande réflexion afin de réduire la consommation énergétique exigée pour l'atteindre, en se basant sur les principes bioclimatiques dans la phase de conception, surtout l'isolation thermique et le bon choix des matériaux qui jouent un grand rôle en termes de conservation d'énergie.

Nous allons essayer de trouver le moyen d'optimiser le confort thermique au sein d'une clinique d'ophtalmologie ambulatoire, en profitant des ressources climatiques de la région de Berrouaghia, et en se basant sur les principes d'isolation thermique extérieur et choix des isolants, afin réduire la consommation d'énergie au maximum.

Mots clés : Clinique ambulatoire d'ophtalmologie, Bioclimatique, Confort thermique, Economie d'énergie, Isolation thermique.

Sommaire :

Remerciements.

Résumé.

Liste des figures.

Liste des tableaux.

Présentation du master.

Chapitre 1 : Chapitre introductif :

- 1.1. Introduction.
- 1.2. Problématique.
- 1.3. Hypothèses.
- 1.4. Objectifs.
- 1.5. Méthodologie de recherche.
- 1.6. Structure du mémoire.

Chapitre 2 : Etat des connaissances.

Introduction.

- 2.1. Présentation de l'équipement sanitaire
 - 2.1.1. Structure de santé en Algérie,
 - 2.1.2. Définitions.
 - 2.1.3. Exigences de base.
 - 2.1.3.1. Principes d'organisation d'une clinique
 - 2.1.3.2. Principes d'organisation d'une clinique d'ophtalmologie ambulatoire
 - 2.1.3.3. Etude ergonomique.

Synthèse.

- 2.2. Notions sur les exigences bioclimatiques et l'isolation extérieure.

Introduction

- 2.2.1. Stratégies bioclimatiques appliquées.
 - 2.2.1.1. Confort d'été
 - 2.2.1.2. Confort d'hiver
- 2.2.2. L'isolation thermique.
 - 2.2.2.1. Pourquoi isoler ? rôle et avantages.
 - 2.2.2.2. L'isolation thermique extérieure.
 - 2.2.2.3. Les isolants thermiques

Synthèse.

- 2.3. Analyse d'exemples.

Conclusion.

Chapitre 3 : Le projet : Clinique ambulatoire d'ophtalmologie à Berrouaghia.

Introduction

- 3.1. Approche Urbaine
 - 3.1.1. Situation de la ville
 - 3.1.1.1. A l'échelle du territoire
 - 3.1.1.2. A l'échelle de la région
 - 3.1.2. Environnement Naturel
 - 3.1.2.1. Situation
 - 3.1.2.2. Géométrie du terrain
 - 3.1.2.3. Topographie du terrain
 - 3.1.3. Environnement socioéconomique
 - 3.1.4. Données climatiques
 - 3.1.4.1. Température

- 3.1.4.2. Pluviométrie
- 3.1.4.3. Enneigement
- 3.1.4.4. Humidité
- 3.1.4.5. Les vents
- 3.1.5. Analyse urbaine
 - 3.1.5.1. Environnement construit
 - 3.1.5.1.1. Système viaire
 - 3.1.5.1.2. Gabarits
 - 3.1.5.1.3. Espaces libres
 - 3.1.5.2. Environnement réglementaire
 - 3.1.5.2.1. POS
 - 3.1.5.2.2. Séisme
 - 3.1.5.2.3. Zones particulières
 - 3.1.5.3. Analyse urbaine de la ville de Berrouaghia
(Approche de Kevin Lynch)

Synthèse urbaine (Recommandations et principes Urbains)

3.2. Approche bioclimatiques

- 3.2.1. Orientation et Ensoleillement.
- 3.2.2. Confort thermique
- 3.2.3. Vents.

Synthèse bioclimatique (Recommandations et principes Bioclimatiques)

3.3. Approche architecturale.

Introduction

- 3.3.1. Organisation du projet.
- 3.3.2. Programme surfacique.
- 3.3.3. Organigrammes liés au programme.
- 3.3.4. Concept liées au programme.
- 3.3.5. Les concepts d'implantation.
- 3.3.6. Genèse de la forme.
- 3.3.7. Plan de masse.
- 3.3.8. Structure et matériaux utilisés.
- 3.3.9. Simulation.

Synthèse.

Conclusion Générale.

Bibliographie.

Annexes.

Liste des figures :

Figure 1 : Service d'accueil. (Source : <http://annalefoll.fr/clinique-mathilde-hall-dentree/>)

Figure 2 : Mobilier du service d'administration.
(Source : <http://www.templatemonster.com/fr/categorie/interieur-meubles/>)

Figure 3 : Salle de consultation.
(Source <http://www.medicalexpo.fr/cat/cabinet-medical-salle-examen-AM.html>)

Figure 4 : Mobilier de la salle de consultation.
(Source : <http://www.templatemonster.com/fr/categorie/interieur-meubles/>)

Figure 5 : Mobiliers d'une salle de soin.
(Source : <http://www.templatemonster.com/fr/categorie/interieur-meubles/>)

Figure 6 : Mobiliers des vestiaires.
(Source : <http://www.templatemonster.com/fr/categorie/interieur-meubles/>)

Figure 7 : Mobiliers d'une chambre de garde.
(Source : <http://www.templatemonster.com/fr/categorie/interieur-meubles/>)

Figure 8 : Mobiliers de la salle d'opération.
(Source : <http://www.templatemonster.com/fr/categorie/interieur-meubles/>)

Figure 9: Mobiliers de la salle d'opération.
(Source : <http://www.templatemonster.com/fr/categorie/interieur-meubles/>)

Figure 10 : Dégagement dans une division médical (Source : Neufert 8^{ème} édition)

Figure 11 : Dégagement dans service médical (Source : Neufert 8^{ème} édition)

Figure 12 : Dégagement Principal (magistral) (Source : Neufert 8^{ème} édition)

Figure 13 : Salle de consultation + salle de soin (Source : Neufert 8^{ème} édition)

Figure 14 : Salle de consultation (Bureau de médecin) (Source : Neufert 8^{ème} édition)

Figure 15 : Plan d'aménagement d'une salle d'opération chirurgicale (Source : Neufert 8^{ème} édition)

Figure 16 : Organisation d'une salle d'opération avec locaux annexes (Source : Neufert 8^{ème} édition)

Figure 17 : Coupe d'une salle d'opération (Source : Neufert 8^{ème} édition)

Figure 18 : Système de distribution par le plafond (Source : Neufert 8^{ème} édition)

Figure 19 : Chambre simple (salle de soin) (Source : Neufert 8^{ème} édition)

Figure 20 : Coupe Chambre simple (salle de soin) (Source : Neufert 8^{ème} édition)

Figure 21 : Chambre de malades à 2 lits avec douche (Source : Neufert 8^{ème} édition)

Figure 22 : Chambre de malades particulières à 2 lits (Source : Neufert 8^{ème} édition)

Figure 23 : Organigramme Fonctionnel général (modifié par l'auteur) (Source : Neufert 8^{ème} édition)

Figure 24 : Organigramme spatial général (modifié par l'auteur) (Source : Neufert 8ème édition)

Figure 25 : Type d'organisation spatial

Figure 10 : Les principes du confort d'été (Source : A. Liébard et A. De Herde « Traité d'architecture et d'urbanisme climatique », 2005, Page.32b.)

Figure 27 : Végétation saisonnière pour protéger les ouvertures. (Source : A. Chatelet, P. Lavigne, P. Fernandez, « Architecture climatique - une contribution au développement durable, Tome 2 - Concepts et dispositifs », Edition : Edisud, Avril 1998.)

Figure 28 : Exemple de brise soleil. (Source : P. Gut & D. Ackerknecht, "climate responsive building", Edition SKAT, 1993.)

Figure 29 : Rôle de l'isolation thermique. (Source : <http://www.isowebmateriaux.com/media/shema-avec-sans.gif>)

Figure 30 : Création de courants d'air pour refroidir les espaces et renouveler l'air intérieur. (Source : A. Chatelet, P. Lavigne, P. Fernandez, « Architecture climatique - une contribution au développement durable, Tome 2 - Concepts et dispositifs », Edition : Edisud, Avril 1998.)

Figure 31 : Les principes du confort d'hiver. (Source : A. Liébard et A. De Herde « Traité d'architecture et d'urbanisme climatique », 2005, Page.31b.)

Figure 32 : Captage solaire en période hivernale. (Source : C.O. Clément « Architecture de soleil », Edition Cartoné, 1974.)

Figure 33 : l'isolation thermique afin de conserver la chaleur en hiver. (Source : <http://www.isowebmateriaux.com/media/shema-avec-sans.gif>)

Figure 34 : l'isolation thermique afin de conserver la chaleur en hiver et la fraîcheur en été. (Source : <http://www.isowebmateriaux.com/media/shema-avec-sans.gif>)

Figure 35 : Isolation extérieure d'une paroi contre l'air extérieur.

Figure 36 : Isolation extérieure d'une paroi contre un local non chauffé.

Figure 37 : Isolation extérieure d'un plancher contre l'air extérieur.

Figure 38 : Isolation extérieure d'un plancher contre un local non chauffé.

Figure 39 : Isolation extérieure d'un plancher contre terre.

Figure 40 : Isolation extérieure d'une toiture/dalle contre l'air extérieur.

Figure 41 : Pont thermique entre un mur extérieur et une dalle avec porte-à-faux.

Figure 42 : Pont thermique entre une toiture et l'acrotère.

Figure 43 : Pont thermique entre une toiture et l'acrotère dans une façade ventilée.

Figure 44 : Pont thermique dans le pied de façade contre terre.

Figure 45 : Pont thermique cadre de fenêtre, avec et sans linteau

Figure 46 : Situation de la région Nord centre au sein du territoire national. (Source : PAW de Médéa)

Figure 47 : Les daïras de la wilaya de Médéa. (Source : Logiciel « les wilayas »)

Figure 48 : Présentation du site d'intervention. (Source : www.maps.google.com) (Modifié par l'auteur)

Figure 49 : Forme géométrique du terrain.

Figure 50 : Les courbes de niveau du terrain. (Source : POS)

Figure 51 : Coupe topographique du terrain B-B

Figure 52 : Coupe topographique du terrain A-A

Figure 53 : Pyramide d'âge de Berrouaghia 2005

Figure 54 : Répartition des employés par branche d'activité. (Source : DPAT Médéa) (Modifié par l'auteur)

Figure 55 : Carte des équipements de la ville de Berrouaghia. (Source : PDAU) (Modifié par l'auteur)

Figure 56 : Températures moyennes de Berrouaghia. (Source : https://www.meteoblue.com/fr/meteo/prevision/archive/berrouaghia_alg%C3%A9rie_2504099)

Figure 57 : Moyennes de pluviométrie de Berrouaghia. (Source : https://www.meteoblue.com/fr/meteo/prevision/archive/berrouaghia_alg%C3%A9rie_2504099)

Figure 58 : Moyenne de nombre de jours avec neige (Source : https://www.meteoblue.com/fr/meteo/prevision/archive/berrouaghia_alg%C3%A9rie_2504099)

Figure 59 : Moyenne de l'Humidité (Source : https://www.meteoblue.com/fr/meteo/prevision/archive/berrouaghia_alg%C3%A9rie_2504099)

Figure 60 : Vents dominants d'hiver

Figure 61 : Vents dominants d'été

Figure 62 : Système viaire limitrophe du site. (Source : PDAU) (Modifié par l'auteur)

Figure 63 : Gabarit des constructions existantes. (Source : PDAU) (Modifié par l'auteur)

Figure 64 : Coupe A-A du gabarit.

Figure 65 : Coupe B-B du gabarit.

Figure 66 : Les espaces libres. (Source : PDAU) (Modifié par l'auteur)

Figure 67 : Les zones particulières de la région (Source : PDAU) (Modifié par l'auteur)

Figure 68 : Nœud 1 (intersection RN1 et RN18)

Figure 69 : Coupe Voie principale limitrophe (RN18)

Figure 70 : Coupe Voie secondaire

Figure 71 : Coupe Voie principale limitrophe (RN1)

Figure 72 : Système viaire limitrophe

Figure 73 : Voie principale

Figure 74 : Voie secondaire

Figure 75 : Voie principale limitrophe (RN1)

Figure 76 : Nœud 2 (Intersection RN1 et une voie secondaire)

Figure 77 : Points de repère

Figure 78 : Cité AADL

Figure 79 : Cité 400 logements.

Figure 80 : Les quartiers limitrophes.

Figure 81 : Quartier commercial

Figure 82 : Nouveau quartier d'habitation (en construction)

Figure 83 : Ensoleillement d'hiver.

Figure 84 : Ensoleillement d'été

Figure 85 : Ombrage d'été

Figure 86 : Ombrage d'été

Figure 87 : Ensoleillement d'hiver.

Figure 88 : Ensoleillement d'été

Figure 89 : Diagramme du confort de GIVONI

Figure 90 : Chauffage actif. (Source : http://managerclie.fr/imgPro/PRO010611182931/prestation_PRO010611182931.jpg)

*Figure 91 : Isolation thermique
(Source : <http://www.isowebmateriaux.com/media//shema-avec-sans.gif>)*

Figure 92 : Orientation du bâti au Sud

Figure 93 : En été : Placer les buissons à une certaine distance du bâtiment et les arbres plus près En hiver : Une disposition inversée. Source : A. Chatelet, P. Lavigne, P. Fernandez, « Architecture climatique - une contribution au développement durable, Tome 2 - Concepts et dispositifs », Edition : Edisud, Avril 1998.

Figure 94 : Ouvertures d'entrée de l'air qui devraient être les plus petites pour maximiser la vitesse de l'air et le confort en été. Source : A. Chatelet, P. Lavigne, P. Fernandez, « Architecture climatique - une contribution au développement durable, Tome 2 - Concepts et dispositifs », Edition : Edisud, Avril 1998.

*Figure 95 : Ventilation transversale entre des ouvertures situées sur des murs opposés.
Source : A. Chatelet, P. Lavigne, P. Fernandez, « Architecture climatique - une contribution au développement durable, Tome 2 - Concepts et dispositifs », Edition : Edisud, Avril 1998.*

Figure 96 : Avancée horizontale. (Source : A. Chatelet, P. Lavigne, P. Fernandez, « Architecture climatique - une contribution au développement durable, Tome 2 - Concepts et dispositifs », Edition : Edisud, Avril 1998.)

Figure 97 : Ouvertures d'entrée de l'air qui devraient être les plus petites pour maximiser la vitesse de l'air et le confort en été. (Source : A. Chatelet, P. Lavigne, P. Fernandez, « Architecture climatique - une contribution au développement durable, Tome 2 - Concepts et dispositifs », Edition : Edisud, Avril 1998.)

Figure 98 : Ouvertures d'entrée de l'air qui devraient être les plus petites pour maximiser la vitesse de l'air et le confort en été. (Source : <http://www.climamaison.com/images/articles/1344/stategies.jpg>)

Figure 99 : Turbulence d'air dans notre terrain à cause du bâti existant au sud.

Figure 100 : Effet venturi + Obstacle bâti ($H > 15m$).

Figure 101 : Techniques de protection contre les vents froids d'hiver. (Source : A. Chatelet, P. Lavigne, P. Fernandez, « Architecture climatique - une contribution au développement durable, Tome 2 - Concepts et dispositifs », Edition : Edisud, Avril 1998.)

Figure 102 : Protection des vents froids d'hiver.

Figure 103 : Traitements des vents chauds d'été.

Figure 104 : L'organisation linéaire des espaces de la clinique

Figure 105 : Organigramme fonctionnel (RDC)

Figure 106 : Organigramme fonctionnel (Etage)

Figure 107 : Organigramme spatial (RDC)

Figure 108 : Organigramme spatial (Etage)

Figure 109 : Parallélisme.

Figure 110 : Les fenêtres en longueur. (Source : <https://urbsubisf.wordpress.com/2011/08/24/la-maison-posee-sur-lherbe-charles-edouard-jeanneret-dit-le-corbusier/>)

Figure 110 : La transparence. (Source : <http://greenbuilding.world-aluminium.org/fr/avantages/recyclabilite>)

Figure 112 : La Simplicité. (Source : <http://www.ltarchi.fr/tertiaire/tertiaire.html>)

Figure 113 : Naissance d'un projet.

Figure 114 : Seuil. (Source : <http://www.architectesonline.com/architecte-seuil-projet>)

Figure 115 : Moucharabié. (Source : <http://www.allureetbois.com/blog/moucharabieh-moderne-bois/>)

Figure 116 : Brise soleil. (Source : <https://www.pinterest.com/pin/49891508348863988/>)

Figure 117 : Accessibilité / Espace bâti/ Non bâti

Figure 118 : Schéma d'affectation des espaces

Figure 119 : Coupe schématique des 2 plateformes du terrain après dénivelé

Figure 120 : Coupe schématique des 2 plateformes du terrain après dénivelé

Figure 121 : Affectation des espaces

Figure 122 : Ajustement du programme sur le site.

Figure 123 : Duplication horizontale.

Figure 124 : Coupe de la duplication verticale.

Figure 125 : Duplication verticale.

Figure 126 : Opération d'emboîtement

Figure 127 : Marquer les espaces

Figure 128 : Marquer les espaces

*Figure 129 : Schéma du coffrage U-Boot Béton® (Source : Fichier PDF / Auteur
(www.dailyforme.com))*

*Figure 130 : Schéma du radier allégé avec U-Boot Béton (Source : Fichier PDF / Auteur
(www.dailyforme.com))*

Figure 131 : Joint sismique

*Figure 132 : Schéma du plancher en U-Boot Béton® (Source : Fichier PDF / Auteur
(www.dailyforme.com))*

Figure 133 : Revit MEP 2016 (Source : Revit MEP)

Figure 134 : Model à analyser, réalisé par Autodesk Autocad 2013

Figure 135 : Intensité d'utilisation de l'énergie/coût (Source : Revit MEP)

Figure 136 : Emissions carbonees annuelles (Source : Revit MEP)

Figure 137 : Utilisation d'énergie annuelle/coût (Source : Revit MEP)

Figure 138 : Charge de refroidissement mensuelle (Source : Revit MEP)

Figure 139 : Consommation électrique mensuelle (Source : Revit MEP)

Figure 140 : Tranche de température annuelle (Source : Revit MEP)

Figure 141 : Intensité d'utilisation de l'énergie/coût (Source : Revit MEP)

Figure 142 : Emissions carbonees annuelles (Source : Revit MEP)

Figure 143 : Utilisation d'énergie annuelle/coût (Source : Revit MEP)

Figure 144 : Charge de refroidissement mensuelle (Source : Revit MEP)

Figure 145 : Consommation électrique mensuelle (Source : Revit MEP)

Figure 146 : Tranche de température annuelle (Source : Revit MEP)

Figure 147 : Pyramide consommation – Energie

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Conditions hygrothermiques dans les équipements sanitaires. (Source : La notion de confort en milieu hospitalier – cas de l'hôpital Mustafa Bacha et l'hôpital Kouba d'Alger, Mme Z.HAMMOUNI, Mémoire de magister, EPAU, 2007.)

Tableau 2 : Caractéristiques générales de la ouate de cellulose (Source : Comparatif global des isolants - Données extraites de La Maison Ecologique n°49 ; Habitat Naturel HS n°10 ; L'isolation Thermique Ecologique de JP Oliva et S Courgey)

Tableau 3 : Evolution de la population de la commune (Source : ONS & DPAT Médéa)

Tableau 4 : Densité de la population (Source : DPAT Médéa)

Tableau 5 : Matériaux constructifs utilisés dans le 1^{er} cas « sans isolant » (Source : Revit MEP)

Tableau 6 : Matériaux constructifs utilisés dans le 2^{ème} cas « avec isolant » (Source : Revit MEP)

Présentation du Master :

Préambule :

Pour assurer la qualité de vie des générations futures, la maîtrise du développement durable et des ressources de la planète est devenue indispensable. Son application à l'architecture, à l'urbanisme et à l'aménagement du territoire concerne tous les intervenants : décideurs politiques, maitres d'ouvrage, urbaniste, *architecte*, ingénieurs, paysagiste,...

La prise en compte des enjeux environnementaux ne peut se faire qu'à travers une démarche globale, ce qui implique la nécessité de sensibiliser chaque intervenant aux enjeux du développement durable et aux tendances de l'architecture écologique et bioclimatique.

Pour atteindre les objectifs de la qualité environnementale, la réalisation de bâtiments bioclimatique associe une bonne *intégration au site, économie d'énergie* et emploi de *matériaux sains et renouvelable* ceci passe par une bonne connaissance du site afin de faire ressortir les potentialités bioclimatiques liées au climat et au microclimat, sans perdre de vue l'aspect fonctionnel, et l'aspect constructif.

La spécialité proposée permet aux étudiants d'approfondir leurs Connaissances de l'environnement physique (chaleur, éclairage, ventilation, acoustique) et des échanges établis entre un environnement donnée et un site urbain ou un projet architectural afin d'obtenir une conception en harmonie avec le climat.

La formation est complétée par la maîtrise de logiciels permettant la prédétermination du comportement énergétique du bâtiment, ainsi que l'établissement de bilan énergétique permettant l'amélioration des performances énergétique d'un bâtiment existant.

Objectifs pédagogiques :

Le master ARCHIBIO est un master académique visant la formation d'architectes, la formation vise à la fois une initiation à la recherche scientifique et la formation de professionnels du bâtiment, pour se faire les objectifs se scindent en deux parties complémentaires :

- La méthodologie de recherche : initiation à l'approche méthodologique de recherche problématique ; hypothèse, objectifs, vérification, analyse et synthèse des résultats.

- La méthodologie de conception : concevoir un projet en suivant une démarche assurant une qualité environnementale, fonctionnelle et constructive.

Méthodologie :

Après avoir construit l'objet de l'étude, formulé la problématique et les hypothèses, Le processus méthodologique peut être regroupé en cinq grandes phases :

1- *Elaboration d'un cadre de référence* dans cette étape il s'agit de recenser les écrits et autres travaux pertinents. Expliquer et justifie les méthodes et les instruments utilisés pour appréhender et collecter les données

2- *Connaissance du milieu physique et des éléments urbains et architecturaux d'interprétation appropriés* : connaissance de l'environnement dans toutes ses dimensions climatiques, urbaine, réglementaire... pour une meilleure intégration projet.

3- *Dimension humaine, confort et pratiques sociale* : la dimension humaine est indissociable du concept de développement durable, la recherche de la qualité environnementale est une attitude ancestrale visant à établir un équilibre entre l'homme et son environnement, privilégier les espaces de socialisation et de vie en communauté pour renforcer l'identité et la cohésion sociale.

4- *Conception appliquées "projet ponctuel"* : l'objectif est de rapprocher théorie et pratique, une approche centré sur le cheminement du projet, consolidé par un support théorique et scientifique, la finalité recherchée un projet bioclimatique viable d'un point de vue fonctionnel, constructif et énergétique.

5- *Evaluation environnementale et énergétique* : vérification de la conformité du projet aux objectifs environnementaux et énergétique à travers différents outils : référentiel HQE, bilan thermique, bilan thermodynamique, évaluation du confort, thermique, visuel,...