

4.720.1.384.1

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE SAAD DAHLAB – BLIDA 1 –

INSTITUT D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME

Département d'Architecture



## Mémoire de Fin d'Etude

En vue d'obtention du diplôme de master 2 en architecture

**Option** : Architecture Bioclimatique

**Thème** : ECOTOURISME

**PROJET** : Marinas Résidentielles à BOUMERDES

**PRESENTE PAR :**

-ABBABSI Farida

- ABBABSI Hind

**ENCADRE PAR :**

- Mme. BENKAHOUL

-Mme. AZZI

**Année Académique : 2015-2016**

## REMERCIEMENTS :

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

TOUT D'ABORD, NOUS REMERCIONS ALLAH LE TOUT PUISSANT, DE NOUS AVOIR DONNE, LA SANTE, LE COURAGE, LA PATIENCE ET LA VOLONTE AFIN D'ARRIVER A LA FINALITE DE CE MODESTE TRAVAIL.

NOUS REMERCIONS PLUS SINCEREMENT NOS PARENTS QUI NOUS ONT BEAUCOUP SOUTENUS, GUIDE, CONFORTE ET ORIENTE PENDANT TOUTE NOTRE FORMATION, ET QUI CONTINUERONT A NOUS AIDER DANS TOUS LES PROJETS DE L'AVENIR SANS OUBLIER MON FRERE ET NOS SŒURS ET TOUS LES MEMBRES DE NOS FAMILLES.

ON REMERCIE VIVEMENT NOTRE CHERE PROMOTRICE, MADAME BENKAHOUL, ET MADAME AZZI POUR LEURS PATIENCES, LEURS CONFIANCES ET LEURS GENEROSITES ET D'AVOIR ACCEPTES D'ENCADRER CE TRAVAIL ON NOUS PRODIGUANT D'EXCELLENTE RECOMMANDATIONS ET CONSEILS QUI NOUS ONT PERMIS D'ABOUTIR A LA PRODUCTION DE CE MEMOIRE ET DE CE TRAVAIL.

NOS REMERCIEMENTS VONT EGALEMENT AUX MEMBRES DU JURY, POUR LEUR CONTRIBUTION SCIENTIFIQUE LORS DE L'EVALUATION DE CE MODESTE TRAVAIL.

NOUS VOUDRONS AUSSI EXPRIMER NOS GRATITUDES ENVERS TOUS NOS ENSEIGNANTS DURANT NOTRE CURSUS.

NOS PLUS SINCERES REMERCIEMENTS VONT EGALEMENT A TOUS CEUX QUI NOUS ONT AIDES DE PRES OU DE LOIN POUR REALISER CE MODESTE TRAVAIL.

# TABLE DES MATIERES

## CHAPITRE I: CHAPITRE INTRODUCTIF

INTRODUCTION :.....	1
I-1-MOTIVATION DU CHOIX DU THEME : .....	1
I-2- PROBLEMATIQUE : .....	2
I-3- PROBLEMATIQUE SPECIFIQUE : .....	4
I-4-METHODOLOGIE DE RECHERCHE.....	4
I-5-STRUCTURE DU TRAVAIL : .....	6

## CHAPITRE II: ETAT DE CONNAISSANCE

INTRODUCTION.....	8
<u>II-1-APPROCHE CONCEPTUELLE</u> :.....	8
II-1-1- CONCEPTS ET DEMARCHE LIES A LA BIOCLIMATIQUE : .....	8
II-1-1-1- Le développement durable :.....	8
II-1-1-2- La démarche HQE (haute qualité environnementale).....	8
II-1-1-3- Les énergies renouvelables : .....	10
II-1-2- L'ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE :.....	11
II-1-2-1 Aperçue historique .....	11
II-1-2-2-Définition de l'architecture bioclimatique : .....	11
II-1-2-3-La démarche bioclimatique.....	12
II-1-2-4-Principes de l'architecture bioclimatique passive:.....	12
II-1-2-5- Principes de l'architecture bioclimatique active : .....	14
II-1-3-OPTIMISATION DES PERFORMANCES DE L'HABITAT PAR L'ISOLATION THERMIQUE :.....	17
II-1-3-1-Le confort :.....	17
II-1-3-2-L'isolation thermique:.....	19
<u>II-2-APPROCHE THEMATIQUE</u> : .....	21
II-2-1- Habitat .....	21
II-2-1-1- Evolution historique de l'habitat à travers le monde : .....	21
II-2-1-2- les définitions générales.....	22
II-2-2- L'ECO TOURISME : .....	24

II-2-2-1- les définitions générales:.....	24
II-2-2-2- Ecotourisme et Tourisme Durable .....	28
<b>II-3- ANALYSE DES EXEMPLES :</b> .....	<b>29</b>
II-3-1-exemple d'ecotourisme : .....	29
II-3-2-analyse des exemples bioclimatiques: .....	31

## **CHAPITRE III: LE PROJET ARCHITECTURAL**

<b>III-1-INTRODUCTION GENERALE:</b> .....	<b>32</b>
III-1-1-Le futur du tourisme Algérien :.....	32
III-1-1-1-Présentations du SNAT 2025: .....	32
III-1-1-2-Présentations du SDAT 2025: .....	33
III-1-2-Les pôles touristiques d'excellence : .....	33
III-1-2-1-Qu'est-ce qu'un pôle touristique?.....	33
III-1-2-2-Les différents pôles touristiques d'excellence en Algérie :.....	34
III-1-3-Le pôle touristique d'excellence Nord-Centre (POT N-C) : .....	34
III-1-3-1-Présentation du P.O.T N.C :.....	34
III-1-4-La notion de ZET:.....	35
III-1-4-1-Définition de la ZET (zone d'expansion touristique):.....	35
III-1-4-2-Zones d'expansion touristique à Boumerdès:.....	35
<b>III-2-ANALYSE DE SITE:</b> .....	<b>36</b>
III-2-1-Situation .....	36
III-2-1-1-Wilaya de BOUMERDES: .....	36
III-2-1-2-la commune de ZEMMOURI : .....	37
III-2-1-3-ZET Zemmouri el bahri ouest : .....	38
III-2-1-4- Site d'intervention : .....	40
III-2-2-Environnement naturel :.....	40
III-2-2-1-Géométrie : .....	41
III-2-2-2-Topographie et Relief : .....	41
III-2-2-3-hydrographie :.....	41
III-2-2-4-Sismicité:.....	42
III-2-2-5-Vues:.....	42
III-2-2-6-Ambiances urbaines:.....	42

III-2-3-Environnement construit : .....	42
III-2-3-1-Système viaire : .....	42
III-2-3-1-L'ombrage : .....	43
III-2-3-2-Environnement immédiat : .....	43
III-2-4-Les données climatique : .....	44
III-2-4-1-La température:.....	44
III-2-4-2-Les précipitations : .....	44
III-2-4-3- Humidité :.....	45
III-2-4-4-L'enseillement: .....	45
III-2-4-5-Les vents:.....	45
III-2-4-6-Diagramme de GIVONI : .....	46
III-2-5-Schéma de synthèse: .....	48
III-2-5-1-Les potentialités du site : .....	48
III-2-5-2-Les recommandations : .....	49
II-2-6-Schéma d'aménagement : .....	49
<u>III-3-SCHEMA D'AMENAGEMENT :</u> .....	50
III-3-1-La composition des voiries : .....	50
III-3-2-La composition du site : .....	50
III-3-3-L'accessibilité : .....	51
III-3-4-Programmation: .....	52
III-3-5-Description du plan de masse : .....	53
III-3-5-1-Les revêtements des sols : .....	53
III-3-5-2-Ambiance Souhaitée : .....	54
<u>III-4- A L'ECHELLE DU MARINA RESIDENTIELLE :</u> .....	55
III-4-1-Organisation spatial et fonctionnel: .....	55
III-4-2-Programmation surfacique : .....	56
<u>III-5- GENÈSE DE FORME :</u> .....	56
<u>III-6-LA DESCRIPTION DES FAÇADES :</u> .....	57
<u>III-7-SYSTEME CONSTRUCTIF :</u> .....	59
III-7-1-La structure porteuse : .....	59
III-7-2-Les planchers : .....	60
III-7-3-L'isolation:.....	60
III-7-4-La façade ventilée : .....	61
III-7-5-Les ouvertures : .....	62

III-7-6-Les protections solaire : .....	63
IV-7-7-la toiture : .....	63
IV-7-8- Toits végétalisés: .....	63
<b><u>III-8-SYSTEME BIOCLIMATIQUE:</u></b> .....	64
III-8-1- La forme compacte : .....	64
III-8-2- Organisation interne et l'orientation : .....	64
III-8-3-L'isolation : .....	64
III-8-4- Panneau solaire : .....	64
III-8-5- ventilation naturel : .....	65
<b><u>III-9- LA SIMULATION :</u></b> .....	66
INTRODUCTION : .....	66
III-9-1- Présentation du logiciel de simulation : .....	67
III-9-2- Présentation de l'espace étudié : .....	67
III-9-3-La mise en place de la simulation : .....	68
III-9-3-1-Les étapes de la simulation : .....	68
III-9-3-2-Coordonnées géographiques : .....	69
III-9-3-3-Les données météorologiques: .....	69
III-9-3-4-Paramètre du bâtiment : .....	69
III-9-4- Présentation des matériaux : .....	70
III-9-5- Les scénarios: .....	72
III-9-5-1-Le 1 <sup>er</sup> scenario : (Sans isolation).....	72
III-9-5-2-Le 2 <sup>ème</sup> scenario :(avec isolation par extérieur).....	73
III-9-5-3- Le 3 <sup>ème</sup> scenario :(avec isolation par extérieur et façade ventilée).....	75
III-9-6-Comparaison et synthèse : .....	76
<b><u>conclusion :</u></b> .....	79

## LISTE DES FIGURES

Fig. II.1 Evolution de la température moyenne à la surface de la terre. ....	7
Fig. II.2 Schéma des trois piliers du développement durable .....	8
Fig. II.3 Les quatorze cibles de la Haute Qualité Environnementale des bâtiments.....	9
Fig. II.4 -Les énergies renouvelables.....	10
Fig. II.5- Habitat vernaculaire.....	11
Fig. II.6 Schéma d'architecture bioclimatique.....	11
Fig. II.7 L'orientation d'un habitat.....	12
Fig. II.8 La forme compacte.....	12
Fig. II.9 répartition des pièces.....	13
Fig. II.10 Les zones tampons .....	13
Fig. II.11 toiture végétalisée.....	13
Fig. II.12 Panneaux solaire thermique.....	14
Fig. II.13 Panneaux solaire photovoltaïque.....	14
Fig. II.14 Pompe à chaleur.....	14
Fig. II.15 Ventilation simple flux.....	15
Fig. II.16 Ventilation double flux.....	15
Fig. II.17 puit canadien .....	15
Fig. II.18 Récupération des eaux pluviales.....	16
Fig. II.19 - Les principes du confort d'été .....	17
Fig. II.20 - Végétation saisonnière pour protéger les ouvertures.....	17
Fig. II.21 Création de courants d'air pour refroidir les espaces et renouveler l'air intérieur.....	17
Fig. II.22 Les principes du confort d'hiver.....	18
Fig. II.23 Captage solaire en période hivernale .....	18
Fig. II.24 Isolation thermique afin de conserver la chaleur en hiver.....	18
Fig. II.25 - L'isolation thermique afin de conserver la chaleur en hiver et la fraîcheur .....	19
Fig. II.26 - Répartitions des pertes d'énergie .....	20
Fig. III.1 Carte de pôle touristique d'excellence Nord-Centre .....	34
Fig. III.2 Carte des différents ZET de Boumerdès .....	35
Fig. III.3 Carte de situation de Boumerdès .....	36
Fig. III.4 Carte de délimitations de Boumerdès.....	36
Fig. III.5 limites administratives des communes et répartition de la population .....	36
Fig. III.6 Carte de situation de zemmouri par apport à Boumerdès .....	37
Fig. III.7 Carte de situation de Zemmouri par apport a les autres communes.....	37
Fig. III.8 activité de pêche dans le port .....	37
Fig. III.9 la plage .....	37
Fig. III.10 Carte de situation de la ZET Zemmouri El bahri Ouest .....	38

Fig. III.11 les zones aménageables et non aménageables.....	38
Fig. III.12 Carte de délimitation de ZET Zemmouri El bahri Ouest .....	39
Fig. III.13 Schéma d'organisation de ZET Zemmouri El bahri Ouest.....	39
Fig. III.14. Carte de composition du site.....	39
Fig. III.15. Carte topographique de ZET.....	40
Fig. III.16.les coupes de ZET.....	40
Fig. III.17. Carte de réseau hydraulique de Boumèrdes.....	40
Fig. III.18. Carte de Situation du terrain d'intervention dans le plan de masse .....	40
Fig. III.19. Carte de dimensionnement de terrain .....	41
Fig. III.20 . Carte topographique .....	41
Fig. III.21 .les coupes. ....	41
Fig. III.22 .carte hydrographique .....	41
Fig. III.23 .Carte des zones sismique en Algérie. ....	42
Fig. III.24.carte des ambiances urbaines et des vues .....	42
Fig. III.25 Carte des voies de ZET.....	42
Fig. III.26 carte des voies de terrain.....	42
Fig. III.27 carte environnement immédiat.....	43
Fig. III.28. Carte des zones climatique en Algérie.....	44
Fig. III.29 .courbe de température.....	44
Fig. III.30. carte des vents et d'ensoleillement .....	45
Fig. III.31. Diagramme de GIVONI .....	46
Fig. III.32 .Diagramme de GIVONI de notre terrain .....	47
Fig. III.33. schéma de synthèse .....	48
Fig. III.34 .schéma d'aménagement.....	49
Fig. III.35 . carte des voies.....	50
Fig. III.36. carte de l'emplacement de marinas résidentielles.....	50
Fig. III.37. Carte de zonage.....	51
Fig. III.38 .carte des accès mécaniques et piétons .....	51
Fig. III.39 .plan d'aménagement .....	52
Fig. III.40 .mono mûr 30 et 37.5 .....	59
Fig. III.41. Schémas d'assemblage du système constructif.....	59
Fig. III.42. la composition des planchers.....	60
Fig. III.43. laine de verre .....	60
Fig. III.44. la composition du système.....	61
Fig. III.45 . un bâtiment isolé par la façade ventilée.....	62
Fig. III.46 .fonctionnement de système en été et en hiver. ....	62
Fig. III.47 . Coupe schématique d'un double vitrage .....	62
Fig. III.48. schéma d'une toiture utilise comme un brise-solaire.....	63
Fig. III.49. le panneau sandwich .....	63
Fig. III.50.Coupe d'un toit végétalisé .....	63
Fig. III.51. La forme compacte des marinas .....	64
Fig. III.52. Organisation interne et l'orientation des marinas résidentielles.....	64
Fig. III.53. Schémas de principe de fonctionnement.....	64
Fig. III.54. Schémas de principe de fonctionnement.....	65
Fig. III.55. Ventilation naturelle horizontale « été ». ....	65



Fig. III.56. Schémas de ventilation .....	65
Fig. III.57. Ventilation naturelle verticale « été » .....	65
Fig. III.58 Consommation énergétique finale en Algérie par secteur en 2010 .....	66
Fig. III.59 Consommation du secteur résidentiel en Algérie en 2010.....	66
Fig. III.60. Logiciel ECOTECT 2011 .....	67
Fig. III.61. les différentes zones présenter sur REVIT .....	68
Fig. III.62. Coordonnées géographiques sur ECOTECT .....	69
Fig. III.63. le NORD présenté sur ECOTECT .....	69
Fig. III.64. la couleur blanche sur ECOTECT .....	69
Fig. III.65. la volumétrie sur ECOTECT.....	69
Fig. III.66. la fenêtre des paramètres présentés sur ECOTECT .....	70
Fig. III.67. Besoin énergétique annuel .....	72
Fig. III.68. Besoin énergétique annuel .....	74
Fig. III.69. Besoin énergétique annuel .....	75
Fig. III.70. Besoin énergétique annuel pour les trios scénarios.....	77
Fig. III.71. L'étiquette Energie pour connaître la consommation d'énergie.....	77

## Présentation de l'option

### **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 meilleur 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 sont 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 a travers différents outils : référentiel HQE, bilan thermique, bilan thermodynamique, évaluation du confort, thermique, visuel,...

### **Architecture Bioclimatique :**

#### **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 tout les intervenants : décideurs politiques, maîtres 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 a 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.

### **INTRODUCTION :**

L'industrie des services est devenue une des tendances de notre époque. Partout dans le monde, le secteur des services est en évolution permanente et s'adapte continuellement aux changements rapides de l'environnement. Cette industrie occupe une place très importante dans l'économie mondiale actuelle. Il est devenu le principal moteur de croissance économique.

La part des services dans l'économie des pays en voie de développement est en forte croissance et plus particulièrement celle relative au secteur du tourisme qui est devenu un secteur de développement économique souhaité et pratiqué par toutes les nations. En effet, il représente la première industrie de service dans le monde.

L'activité touristique n'est pas un phénomène nouveau. Le voyage a toujours été une constante dans l'histoire de l'humanité. Le mot tourisme est apparu au XIX siècle mais l'activité qu'il recouvre plonge ses racines dans l'histoire de l'humanité, il a des origines complexes et lointaines. Inventée voici près de deux siècles, le tourisme est le fait de voyager dans un lieu autre que celui où l'on vit habituellement.

Le mot « tourisme » apparaît pour la première fois en Angleterre à la fin du 18ème siècle et son usage s'étend rapidement parmi les classes aisées et prend une nouvelle dimension, il tend son aire géographique et diversifie ses activités.

Au 19<sup>ème</sup> siècle et dans la première moitié du 20<sup>ème</sup> siècle, le tourisme connaît son réel développement, une filière économique se met progressivement en place et le tourisme se traduit par une multitude d'aménagement qui bouleverse le milieu local et crée de nouvelles dynamiques.

### **I-1-MOTIVATION DU CHOIX DU THEME :**

Pourquoi choisir l'écotourisme?

Le tourisme a connu depuis ces 30 dernières années, une croissance importante. Seulement ce tourisme a connu un développement que nous connaissons tous: consommation d'énergie, émission de gaz à effet de serre, de déchets, participation à l'urbanisation des espaces naturels...

C'est pourquoi de plus en plus, la prise de conscience écologique se fait ressentir du côté des citoyens de la planète, et emmène donc les territoires à penser différemment le développement du tourisme.

Il est désormais difficile de ne pas intégrer à la dimension économique les composantes sociales, environnementales et éthiques. C'est ce que nous appelons le développement durable.

L'écotourisme conçoit l'activité de loisir comme un vecteur de découverte et d'échange avec l'ensemble du territoire. L'attente de la clientèle est de plus en plus soucieuse de la qualité et de la préservation des ressources de la planète qui deviennent un critère de choix.

L'écotourisme est un levier économique responsable permettant de relier les préoccupations environnementales, économiques, culturelles et sociales. Pensez à l'avenir, lors de vos déplacements, de vos vacances, à choisir un lieu éco touristique...la planète et votre conscience s'en réjouiront...

### **I-2- PROBLEMATIQUE :**

L'organisation mondiale du tourisme, définie le tourisme comme étant « un déplacement hors du lieu de résidence habituel pour plus de 24 heures, mais moins de 4 mois, dans un but de loisirs, un but professionnel (tourisme d'affaires) ou un but sanitaire (tourisme de santé) »<sup>1</sup> Le tourisme est devenu un phénomène mondial, source de développement économique pour nombreux pays en particulier autour de la méditerranée, L'expansion très forte de l'activité touristique traditionnelle a rapidement fait apparaître un ensemble d'effets négatifs sur l'environnement et la société.

Le tourisme a un impact direct sur l'environnement, à travers la consommation de ressources naturelles principalement sur le milieu naturel (destruction d'écosystème, pollution et la perte de la biodiversité. Ces impacts négatifs sont généralement liés à l'aménagement et les constructions d'infrastructures touristiques telles que les routes, les hôtels, restaurants, magasins, terrains de golf, stations balnéaires, etc.

Le tourisme n'est pas toujours perçu positivement par les sociétés locales, car il peut aussi devenir une source d'érosion culturelle, de standardisation. Les impacts négatifs du tourisme sur l'environnement nécessitent une nouvelle approche et stratégie touristique pour réconcilier le développement touristique avec la préservation et la protection de l'environnement.

Le développement durable favorise cette approche de réconciliation entre le développement des différents secteurs : économique, social et environnementale.

l'application des principes de développement durable dans le domaine du tourisme, à donner naissance au tourisme durable, Selon la charte EVEIL: « Le tourisme durable désigne toute forme de développement, d'aménagement ou d'activité touristique qui respecte et préserve à long terme les ressources naturelles, culturelles et sociales et contribue de manière positive et équitable au développement et à l'épanouissement des individus qui vivent, travaillent et séjournent dans ces espaces C'est une activité de tourisme ou de loisir qui met en place des pratiques respectueuses de l'environnement naturel et culturel et qui participe de manière éthique au développement économique local. Elle favorise ainsi la prise de conscience du touriste vis-à-vis des impacts qu'il peut avoir sur le territoire et le rend acteur de sa consommation.»

---

<sup>1</sup> <http://www.unwto.org/fr>

C'est ainsi que des volontés se sont élevées depuis quelques années pour proposer un tourisme différents, un tourisme responsable. Ainsi, est né l'écotourisme. Héctor Ceballos Luscurain 1983 donnent une première la définition de l'écotourisme comme étant un : « voyage calme et non contaminateur des espaces dont l'objectif est d'étudier et de contempler les paysages , les animaux et les plantes sauvages , ainsi que les manifestation culturelles ( actuelles et passées ) que l'on peut trouver dans ces espaces . »<sup>2</sup>Selon la TIES (The International Ecotourism Society 1991) :«l'écotourisme est un voyage responsable dans des environnements naturels ou les ressources et le bien-être des populations sont préservés. Il favorise la protection des zones naturelles en procurant des avantages économiques aux communautés d'accueil et aux organismes qui veillent à la protection des zones naturelles, et en faisant prendre conscience aux habitants du pays comme aux touristes de la nécessité de préserver le capital naturel et culturel ».<sup>3</sup>

L'Algérie dispose d'une variété de potentialités dont la valorisation peut donner naissance à une industrie touristique étendue et prospère. Ces potentialités résident dans la beauté et la diversité des paysages que représentent les sites côtiers, montagneux et Sahariens du territoire.

La prise de conscience nationale de l'enjeu du développement touristique en tant que secteur de développement économique et social a imposé la nécessité de se doter d'un cadre stratégique de référence et d'une vision à long terme à travers les objectifs contenus dans Le **Schéma directeur d'aménagement touristique**. Dont l'objectif d'assurer un cadre de développement durable aux triple équilibre: l'équité sociale, l'efficacité économique et la soutenabilité écologique à l'échelle du pays. (Le SDAT 2025).

Notre pays possède une grande potentialités environnementale ,paysagères et climatiques qui méritent d'être préserver et protéger dans notre intervention dans zone d'expansion touristique à ZAMMOURI EL BAHRI, BOUMERDES qui présente une façades méditerranéenne, des plages délimitées par des becs rocheux Plongeant à pic dans la mer offrant des vues panoramique.

Tout ce potentiel diversifié favorise le développement de produits touristiques variés:

- Le tourisme balnéaire par excellence,
- Le tourisme climatique et de montagne « Écotourisme »

Le tourisme thermal, de santé et de remise en forme,

Le tourisme culturel et cultuel,

-Le tourisme d'affaire et de congrès.

À cet effet on proposant une approche durable pour l'aménagement de notre projet a l'aspect bioclimatique.

### **Comment insérer notre projet dans le cadre d'Écotourisme?**

#### **Hypothèses :**

Pour répondre à notre problématique pour l'insertion d'un équipement touristique dans la ZET (zone d'expansion touristique), notre démarche d'écotourisme se base sur les points suivants:

<sup>2</sup>Ceballos lascurain, cité dans tsidel 2001, p 132

<sup>3</sup><https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89cotourisme>

## Chapitre I : Introductif

- Utilisation de matériaux locaux et durable tel que le bois et la pierre,
- proposer des habitations confortables à basse consommation énergétique par utilisation de l'énergie solaire,
- utilisation de la façade ventilée qui joue le rôle d'isolant thermique,
- délimitation de la circulation mécanique à l'intérieur du projet.

### **Objectifs :**

Notre objectif est de faire un projet durable dans la notion d'éco-tourisme, on utilisant des matériaux écologiques et des techniques de l'architecture bioclimatique, pour protéger l'environnement.

### **I-3- PROBLEMATIQUE SPECIFIQUE :**

A travers les différents âges de l'humanité l'homme a toujours essayé de créer des conditions favorables pour son confort et ses activités, tout en essayant de contrôler son environnement... «Le maintien de l'équilibre thermique entre le *corps humain* et son *environnement* est l'une des principales exigences pour la santé, le bien-être et le confort» (B. GIVONI)

L'habitation reflète à travers son évolution les différentes solutions trouvées par l'homme pour faire face aux aléas climatiques. Le secteur du bâtiment est le premier consommateur d'énergie, Une grande partie de cette consommation provient des systèmes de chauffage et de climatisation qui assurent une température intérieure selon les conditions de confort.

### **Comment atteindre le confort thermique à l'intérieur de l'habitat ?**

#### **Hypothèses :**

- L'isolation d'un bâtiment pour but de créer une différence de température entre l'intérieur et extérieur,
- utilisation de matériaux de construction locaux (tels que la brique de terre cuite, la pierre, ...),
- augmenter l'épaisseur des murs,
- utilisation des nouvelles techniques d'isolation extérieure telle 'que la façade ventilée.

### **I-4-METHODOLOGIE DE RECHERCHE**

Pour répondre aux objectifs fixés et à vérifier la validité de nos hypothèses, nous avons organisé notre travail de recherche sur trois étapes à savoir :

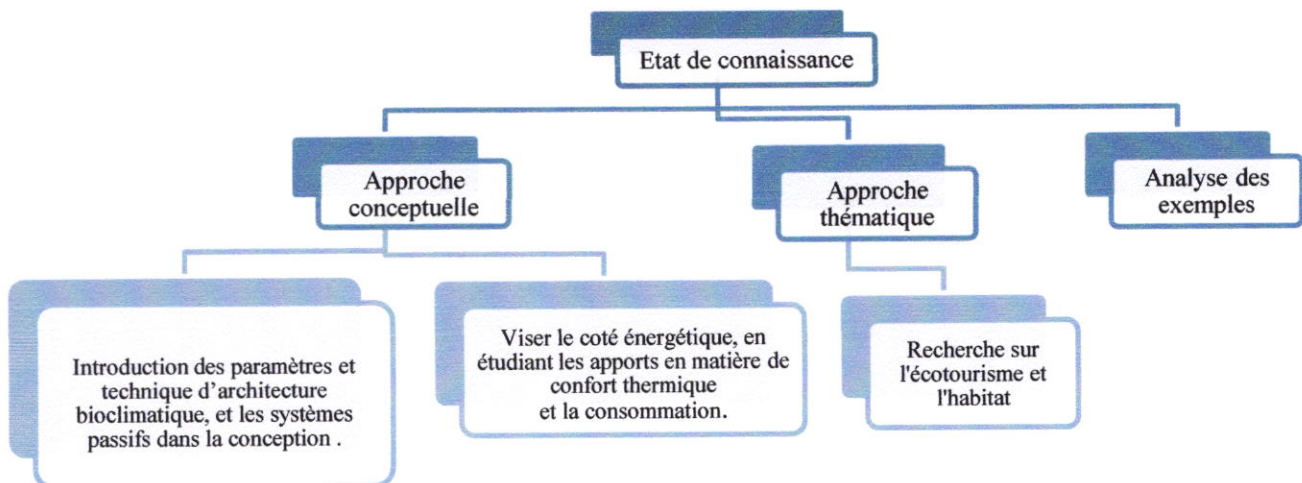
1. La recherche bibliographique concernant : définition et les principes bioclimatique, l'historique du tourisme et l'habitat, l'analyse de quelle que exemples ;

2. Un travail de terrain consistant en une analyse de site, afin de ressortir les potentialités bioclimatiques et urbaines qui vont nous orienter dans le travail de conception architecturale de notre projet.
3. Un travail de modélisation de notre cas d'étude suivit d'opération de simulation portant sur les performances thermiques dans notre habitation, en utilisant le logiciel : « Ecotect analysis – version 2011 ». La simulation sera faite avec trois scénarios:
  - 1er cas : avec brique monomur en terre cuite, sans isolation extérieure;
  - 2ème cas : avec brique monomur en terre cuite, avec isolation extérieure (laine de verre) ;
  - 3ème cas : avec plusieurs couches d'isolation extérieure (la façade ventilée).

### I-5-STRUCTURE DU TRAVAIL :

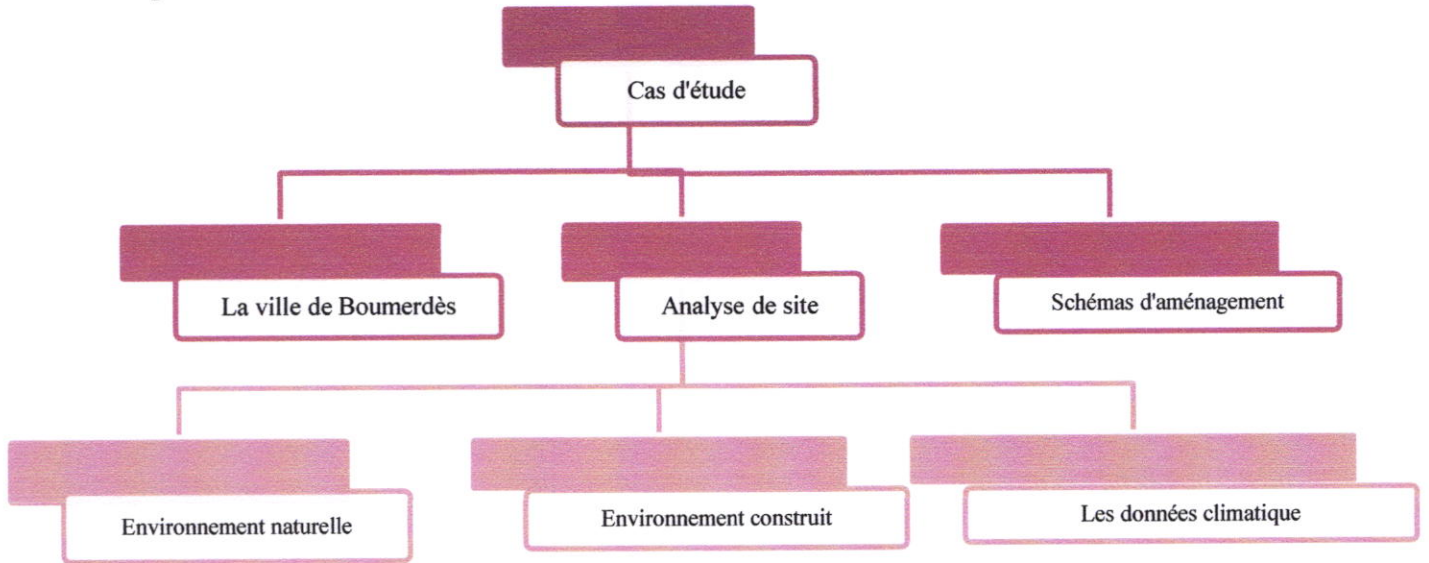
Pour avoir les meilleures réponses possibles aux questions de notre problématique, nous allons suivre une méthode se composant de trois parties :

#### 1<sup>ER</sup> partie

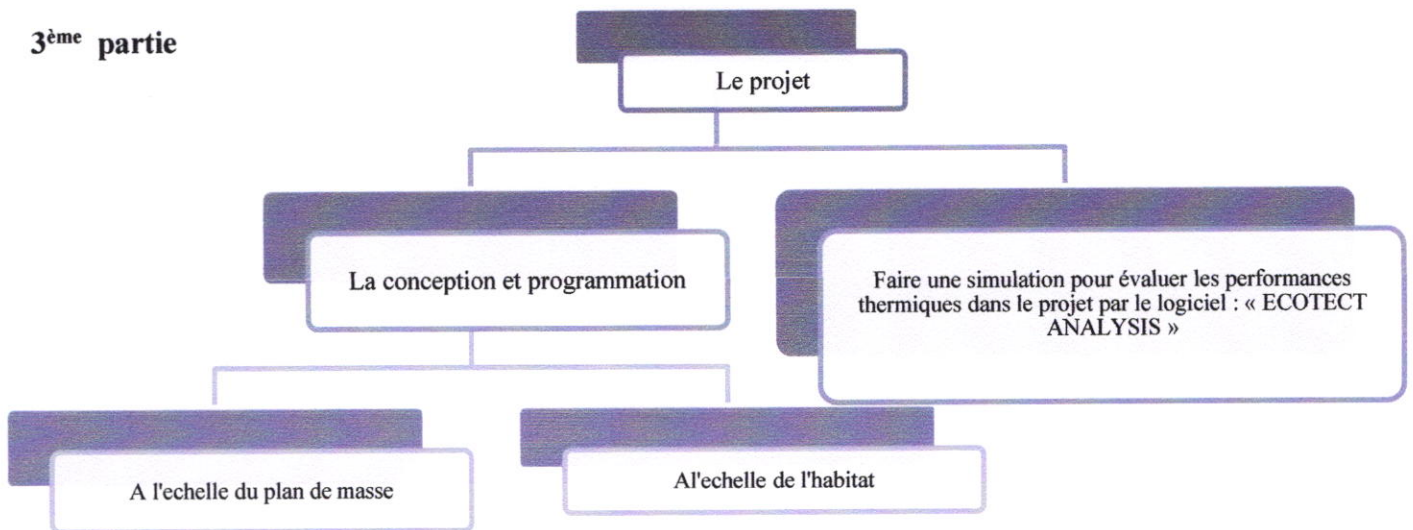




## 2<sup>ème</sup> partie

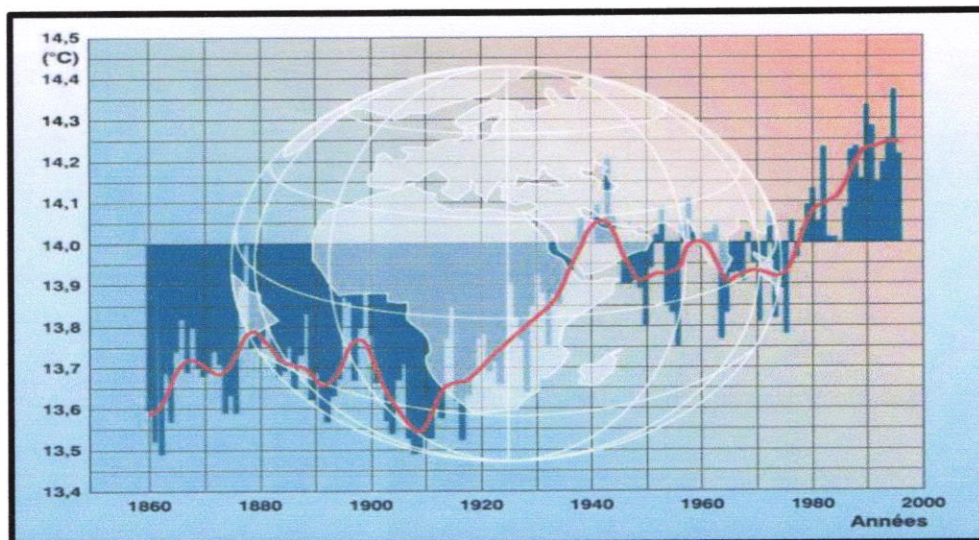


## 3<sup>ème</sup> partie



### INTRODUCTION

L'homme a géré la planète sans prêter attention à son fragile équilibre. Il a pollué (l'air, l'eau, le sol...), surexploité les ressources (forêts, matières premières, énergies fossiles), Le changement climatique est mondialement reconnu comme l'un des défis de développement les plus importants auxquels l'humanité. Il existe des preuves de plus en plus que le changement climatique affecte directement le développement social, économique et humain des pays. La lutte contre le changement climatique est donc devenue l'une des principales priorités du développement mondial. Les effets des changements climatiques et les catastrophes connexes ont le potentiel d'avoir un impact défavorable sur la majorité des pays. Au cours des dernières années, on a une plus grande attention aux changements climatiques en raison de ses impacts sur la vie des gens. Cela a été principalement attribuable à une augmentation de l'intensité et la fréquence des événements climatiques extrêmes tels que les sécheresses et les inondations. Ces événements extrêmes ont eu des impacts socio-économiques négatifs sur presque tous les secteurs de la société tels que la santé, l'agriculture, l'élevage, l'environnement, la production d'hydroélectricité, et le tourisme. La gravité du problème, il est impératif pour les décideurs de commencer à intégrer les changements climatiques dans les politiques et stratégies de développement.



*Figure II-1 Evolution de la température moyenne à la surface de la terre  
(Source : Liébard.A et De Herde.A, 2005)*

**Comment se fait-il que l'homme arrive à vivre durant des siècles sans en apercevoir des problèmes liés à leur environnement ?**

### II-1-APPROCHE CONCEPTUELLE :

#### **II-1-1- CONCEPTS ET DEMARCHE LIES A LA BIOCLIMATIQUE :**

##### **II-1-1-1- Le développement durable :**

La notion de "développement durable" a été officiellement introduite en 1987 dans le rapport Brundtland, pour les Nations Unies, appelé aussi « notre avenir à tous », lequel définit que, pour être durable, le développement doit “ **Le Développement Durable est un développement qui s’efforce de répondre aux besoins présents sans compromettre les capacités des générations futures à satisfaire les leurs**”<sup>1</sup>.

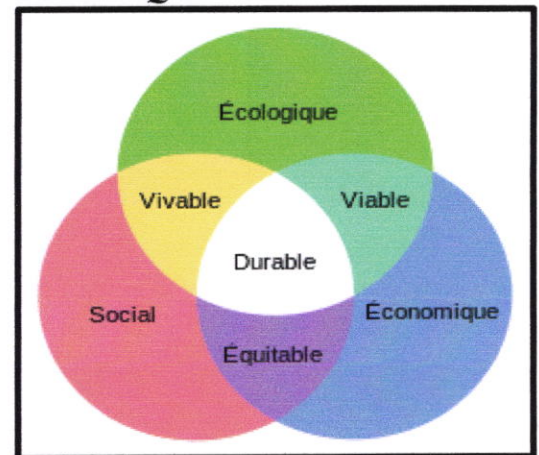
**Objectifs du développement durable :** L'objectif du développement durable est de définir des schémas qui concilient les trois aspects *économique, social, et environnement* des activités humaines, les « trois piliers » du développement durable à prendre en compte, par les collectivités comme par les entreprises sont<sup>2</sup>:

- **L’efficacité économique** : la collectivité recherche le plus grand bénéfice en comptabilisant les coûts sociaux et environnementaux ;
- **La prudence environnementale**, c’est-à-dire la préservation des ressources naturelles non renouvelables et la limitation des impacts des activités anthropiques ainsi que l’application du système de précaution ;
- **L’équité sociale** : le développement doit se forger sur la solidarité envers les plus défavorisés et sur la contribution à la réduction des inégalités.

##### **II-1-1-2- La démarche HQE (haute qualité environnementale)**

La démarche Haute Qualité Environnementale ou **HQE** a d'abord été un socle théorique consensuel avant de devenir une marque déposée. **HQE** vise l'intégration dans le bâti des principes du Développement durable tels que définis au Sommet de la Terre en juin 1992. En France, cette démarche s'est progressivement établie, du début des années 90 à 1997 entre divers acteurs du bâtiment, de l'environnement et des maîtres d'ouvrages (PUCA, ADEME, CSTB et Association HQE).

La HQE est une démarche qualité récente et encore perfectible (notamment en y intégrant la biodiversité), qui intègre toutes les activités liées à la conception, la construction, le fonctionnement et la déconstruction d'un bâtiment (logement, bâtiment public, tertiaire ou industriel).



**Figure II-2** Schéma des trois piliers du développement durable.

<http://www.internationalcolorgroup.com>

<sup>1</sup> Rapport Brundtland, ONU 1987

<sup>2</sup> **Optimisation des systèmes énergétiques** [En ligne] <http://www.ose.cma.fr/evenements/2001/conférences.htm>

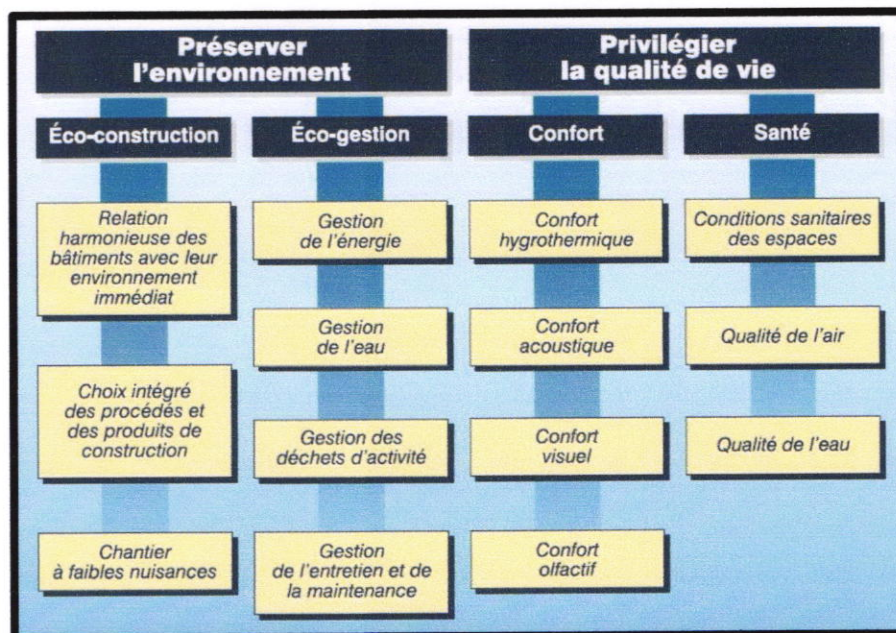
## Chapitre II : Etat de connaissances

Les spécialistes ont donné à cette notion une définition formelle: « **la haute qualité environnementale des bâtiments correspond aux caractéristiques du bâtiment, de ses équipements (en produits et services) et du reste de la parcelle de l'opération de construction ou d'adaptation du bâtiment qui lui confère l'aptitude à satisfaire les besoins de maîtrise des impacts sur l'environnement extérieur et de la création d'un environnement intérieur confortable et sain** ». <sup>3</sup>

**Les quatorze " cibles " de la Haute Qualité Environnementale** : Cette liste comprend actuellement 14 cibles sont organisé suivant deux domaines et quatre familles qui sont :

1- Le domaine N° 1 vise à maîtriser les impacts sur l'environnement extérieur et regroupe les cibles d'écoconstruction et les cibles d'éco-gestion.

2- Le domaine N° 2 vise à produire un environnement intérieur satisfaisant et regroupe les cibles de santé et les cibles de **confort**, à savoir le confort acoustique, le confort olfactif, le confort visuel et le confort hygrothermique.



**Figure II-3** Les quatorze cibles de la Haute Qualité Environnementale des bâtiments  
(Source : Association HQE)

<sup>3</sup> Association HQE : « Bâtiment et démarche HQE » Valbonne : ADEME. Réédition Avril 2007, p3.

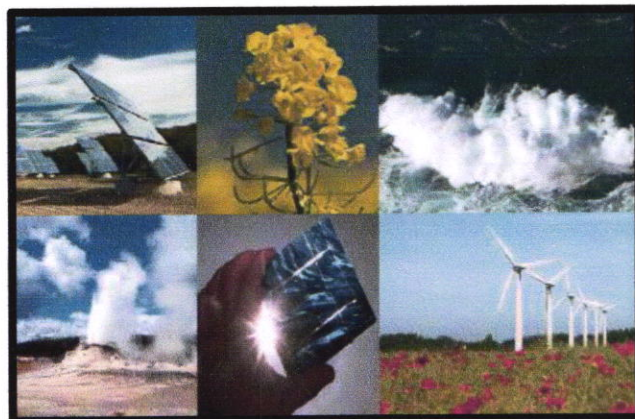
### II-1-1-3- Les énergies renouvelables :

**Les énergies renouvelables** : une énergie renouvelable est une énergie produite à partir d'une source qui, contrairement aux énergies fossiles, se régénère au moins au même rythme que celui auquel on l'utilise. Le soleil étant la source de réapprovisionnement énergétique quotidien qui crée le vent et la pluie, son énergie constamment renouvelée peut être récoltée et consommée sans polluer l'environnement.

#### **Sources d'énergies renouvelables :**

Les énergies renouvelables constituent une solution respectueuse de l'environnement. Elles permettent d'acquérir une certaine autonomie énergétique et de réaliser des économies à moyen et long terme. En fonction de la situation géographique, plusieurs types d'énergies renouvelables sont utilisables <sup>4</sup>:

- **La force hydraulique** (énergie hydraulique) ;
- **Le vent** (énergie éolienne) ;
- **le soleil** : => Pour chauffer de l'eau à destination sanitaire ou pour le chauffage (Énergie solaire thermique)  
=> Pour produire de l'électricité (photovoltaïque) ;
- la chaleur du sous-sol (énergie géothermique) ;
- la biomasse : => Les déchets des industries de transformation du bois, ainsi que certaines cultures énergétiques (bois-énergie) ;  
=> Les effluents d'élevage et de l'industrie agro-alimentaire (bio méthanisation) ;  
=> Les cultures énergétiques et les déchets des industries de transformation du bois (biocarburants).



**Figure II-4-**Les énergies renouvelables.

<http://www.transition-energetique.org/>

<sup>4</sup> **BEGUIN Daniel** : « *Guide de l'écoconstruction* » Agence Régionale de l'Environnement en Lorraine, ADEME Février 2006.p23

### II-1-2- L'ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE :

#### II-1-2-1 Aperçue historique

L'architecture bioclimatique que l'on considère aujourd'hui comme une nouveauté n'est que le prolongement du savoir-faire de l'architecture vernaculaire basée sur des connaissances intuitives du milieu et du climat : utilisation des matériaux locaux, volonté de se protéger des contraintes climatiques, recours à des systèmes ingénieux pour améliorer le confort. La bioclimatique est née de la crise du pétrole en 1970 qui nous a fait prendre conscience de la nécessité de restreindre notre consommation d'énergie.

#### II-1-2-2-Définition de l'architecture bioclimatique :

Dans l'architecture bioclimatique, il y a deux concepts interdépendants :

**-bio** : se focalise sur la vie quotidienne -le biorythme –des utilisateurs du bâtiment.

**-climatique** : le bâtiment doit être conçu en harmonie avec son environnement. Ce type de construction écologique est conçu pour ceux qui souhaitent vivre en osmose avec leur environnement.

5

L'architecture bioclimatique est une discipline de l'architecture, l'art et le savoir-faire de tirer le meilleur parti des conditions d'un site et de son environnement, pour une architecture naturellement la plus confortable pour ses utilisateurs.

Dans la conception d'une architecture dite bioclimatique, les conditions du site et de l'environnement (le climat et le microclimat, la géographie et la morphologie) ont une place prépondérante dans l'étude et la réalisation du projet d'architecture qui y est prévu. Une étude approfondie du site et de son environnement permet d'adapter l'architecture (le projet d'architecture) aux caractéristiques et particularités propres au lieu d'implantation, et permet d'en tirer le bénéfice des avantages et se prémunir des désavantages et contraintes.<sup>6</sup>



Figure II-5- Habitat vernaculaire.

<http://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/habitat/57164>

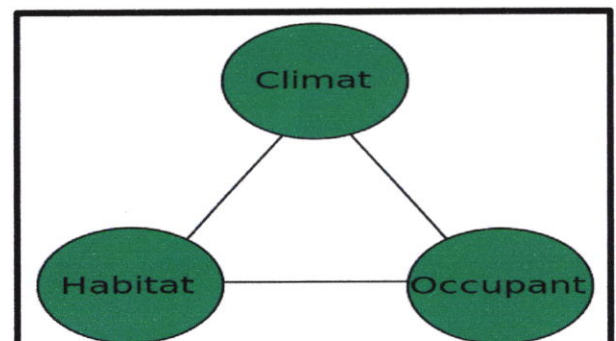


Figure II-6 Schéma d'architecture bioclimatique

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Architecture\\_bioclimatique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Architecture_bioclimatique)

<sup>5</sup> <https://maison-passive.ooreka.fr/comprendre/architecture-bioclimatique>.

<sup>6</sup> [https://fr.wikipedia.org/wiki/Architecture\\_bioclimatique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Architecture_bioclimatique)

### II-1-2-3-La démarche bioclimatique

La démarche bioclimatique vise à concevoir une architecture à cout énergétique le plus bas possible, mais qui peut assurer le confort à ses habitants.

#### L'architecture bioclimatique s'appuie sur trois axes :

- capter et/ou se protéger de, selon les besoins, l'énergie, solaire ou apportée par les activités intérieures au bâtiment
- la diffuser,
- la conserver et/ou l'évacuer en fonction des objectifs de confort recherchés

Trouver un équilibre entre ces trois exigences, sans n'en négliger aucune, c'est suivre une démarche bioclimatique cohérente. En particulier dans les régions chaudes (de type méditerranéen par exemple), *capter et conserver* en hiver semble contradictoire avec *se protéger et évacuer* en été. Résoudre cette contradiction apparente est la base d'une conception bioclimatique bien comprise.<sup>7</sup>

### II-1-2-4-Principes de l'architecture bioclimatique passive:

#### A- 'implantation et l'orientation :

L'objectif est de récupérer au maximum les apports solaires passifs en hiver et de les réduire en été pour respecter le confort d'été.

-La bonne règle : le maximum de fenêtres sera orienté au Sud.

-Au Nord, limiter les ouvertures afin de minimiser les déperditions thermiques du bâtiment.

-Mieux vaut éviter les expositions directes est et ouest qui suivent la courbe du soleil qui occasionne le plus souvent des « surchauffes »

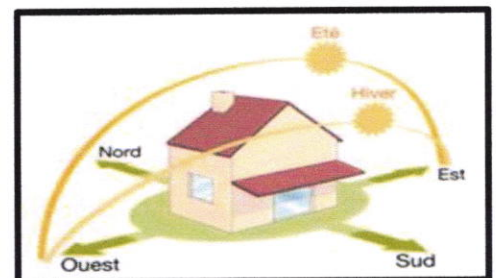


Figure II-7 L'orientation d'un habitat.

#### B- Une forme compacte

L'enveloppe du bâtiment doit être la plus compacte possible pour limiter les déperditions thermiques. La compacité d'un bâtiment est mesurée par le rapport entre la surface des parois extérieures et la surface habitable. Plus ce coefficient est faible, plus le bâtiment sera compact. La surface de l'enveloppe

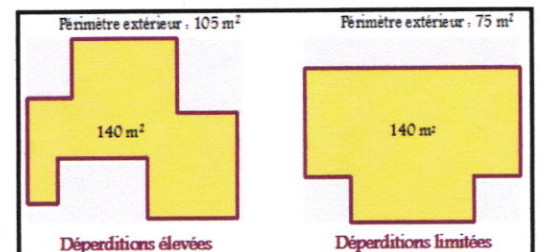


Figure II-8 La forme compacte.

<sup>7</sup> [https://fr.wikipedia.org/wiki/Architecture\\_bioclimatique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Architecture_bioclimatique).

<http://www.asder.asso.fr/info-energie/eco-batiment/construction-et-renovation/conception-bioclimatique>

## Chapitre II : Etat de connaissances

étant moins importante, les déperditions thermiques sont réduites.

### C - La distribution intérieure :

Le zonage d'un habitat permet d'adapter des ambiances thermiques appropriées à l'occupation et l'utilisation des divers espaces.

-L'orientation des pièces de vie au sud est la plus favorable

-Au nord on aménagera des espaces non chauffés dits « tampons », type garage, cellier, couloirs... ils assurent une protection thermique et contribuent directement aux économies d'énergies et au confort des occupants.

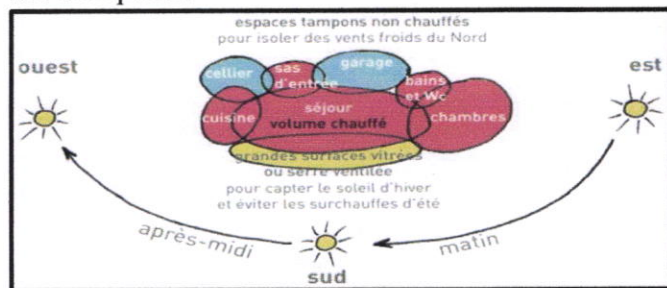


Figure II-9 répartition des pièces .

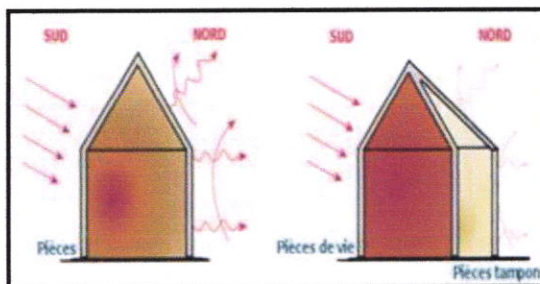


Figure II-10 Les zones tampons.

### D- L'isolation

L'isolation thermique est un complément primordial au bon fonctionnement d'un habitat. Le principe de l'isolation est de poser, avec des matériaux ayant un pouvoir conducteur le plus faible possible, une barrière entre l'extérieur et l'intérieur entre le chaud et le froid.



Figure II-11 toiture végétalisée.

### E-Des matériaux adéquats

Les matériaux utilisés sont respirant (non étanche). Ils assurent la régulation de l'humidité, en captant la chaleur ou en préservant la fraîcheur et en évitant les sensations de « parois froides » et favorise les économies d'énergies.

### F- Les fenêtres et vitrages

Les fenêtres apportent à la fois chaleur et lumière et permettent d'accumuler directement et très simplement la chaleur en hiver. il est recommandé de prévoir des ouvrants sur les 4 faces de la maison pour pouvoir bénéficier de ventilation traversant l'été, et de ne pas dépasser 25% de la surface habitable en surface vitrée. La répartition des surfaces de fenêtres peut être envisagée de la manière suivante : 50 % au Sud, 20 à l'Est, 20 % à l'Ouest et de 10 % au Nord.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> [https://fr.wikipedia.org/wiki/Maison\\_%C3%A0\\_basse\\_consommation\\_d%27%C3%A9nergie](https://fr.wikipedia.org/wiki/Maison_%C3%A0_basse_consommation_d%27%C3%A9nergie)



### II-1-2-5- Principes de l'architecture bioclimatique active :

#### A- L'énergie

L'énergie solaire active est obtenue par la conversion des rayonnements solaire en chaleur ou en électricité grâce à des capteurs solaire ou des modules photovoltaïques.

##### ➤ Panneaux solaire thermique :

Récupère l'énergie solaire pour chauffer l'eau.

**Fonctionnement :** Le système de panneau solaire thermique consiste à chauffer de l'eau à partir de l'énergie solaire. Les panneaux solaires thermiques contiennent des capteurs thermiques qui transforment l'énergie du soleil en chaleur. Cette eau chaude sera ensuite utilisée de trois façons possibles :

- en tant qu'eau chaude sanitaire ;
- dans un système de chauffage central à eau chaude ;
- dans un système combiné associant eau chaude sanitaire et chauffage central.<sup>9</sup>

##### ➤ Panneaux solaire photovoltaïque :

Récupère l'énergie solaire pour la transformer en électricité

**Fonctionnement :** Ces panneaux sont composés de cellules qui captent la lumière du soleil.

Sous l'effet de cette lumière, le silicium, un matériau conducteur contenu dans chaque cellule du panneau, libère des électrons pour créer un courant électrique continu. Un onduleur transforme le courant continu ainsi obtenu en courant alternatif.

##### ➤ Pompe à chaleur :

Il s'agit d'un dispositif thermodynamique qui prélève la chaleur présente dans un milieu naturel (l'air, l'eau, la terre) pour la transférer vers un autre (par exemple dans un logement pour le chauffer).

Le système de pompe à chaleur fonctionne en fait comme un réfrigérateur (mais à l'inverse, la chaleur est transférée de l'intérieur du

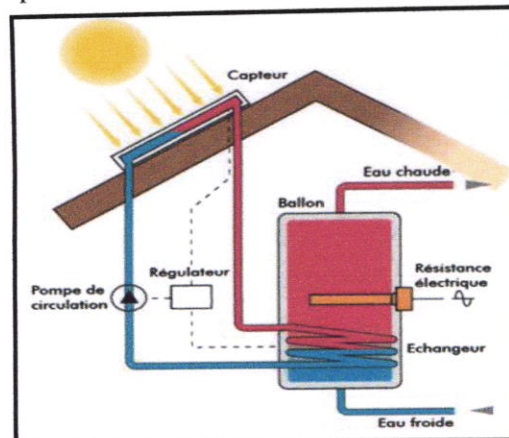


Figure II-12- Panneaux solaire thermique.  
<http://www.valchauffage.fr/solaire-thermique-traitement-eau-seine-et-marne/>

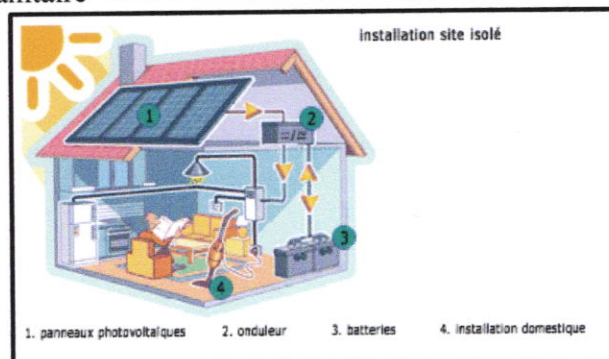


Figure II-13- Panneaux solaire photovoltaïque.  
[http://www.sigma-tec.fr/textes/texte\\_site\\_isole.html](http://www.sigma-tec.fr/textes/texte_site_isole.html)

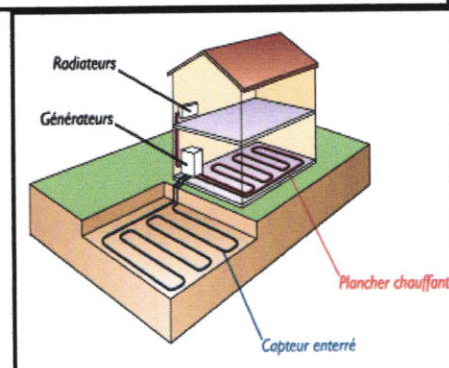


Figure II-14- Pompe à chaleur.  
<http://www.blog-habitatdurable.com>

<sup>9</sup> <https://panneau-solaire.ooreka.fr/comprendre/panneau-solaire-thermique>

## Chapitre II : Etat de connaissances

réfrigérateur vers l'extérieur). En géothermie, le terme de pompe à chaleur (PAC) est surtout utilisé pour désigner des systèmes de chauffage domestique.

Une pompe à chaleur géothermique peut fonctionner uniquement dans un sens pour produire du froid (climatiseur froid seul) ou du chaud (pompe à chaleur solaire) ou bien dans les deux sens (pompe à chaleur réversible qui produit du frais en été et de la chaleur en hiver).

### **B- La ventilation :**

La ventilation mécanique contrôlée (VMC), on distingue deux types de ventilation :

#### ➤ Ventilation simple flux :

L'air neuf pénètre dans le logement par des entrées d'air auto réglables situées généralement au-dessus des fenêtres des pièces principales (chambres, séjour). L'air vicié est extrait dans la cuisine, la salle de bains et les WC par des bouches reliées au groupe de ventilation avec des conduits souples. La mise en œuvre de conduits rigides favorise l'écoulement de l'air et diminue les pertes de charge.

#### ➤ Ventilation double flux :

Le système permet d'inspirer de l'air propre et d'extraire l'air vicié par des dispositifs mécaniques et créant ainsi un circuit limitant l'entrée de poussières volatiles extérieures. Elle présente un avantage considérable puisqu'elle possède un échangeur thermique. L'air entrant est ainsi préchauffé via l'échangeur thermique par l'air extrait. La consommation d'énergies sur le poste chauffage peut être réduite considérablement. Les grilles d'extraction se situent dans les pièces techniques et les grilles d'insufflation sont placées dans les pièces principales. Adapté aux rénovations importantes, ce système présente l'avantage d'associer un dispositif d'un puits canadien.

#### ➤ Puits canadien :

S'il existe de nombreuses solutions écologiques pour produire de la chaleur, les solutions alternatives à la climatisation sont peu nombreuses. Le puits canadien est l'une d'elle, la plus facilement transposable sur l'habitat individuel. Il s'agit d'un système dit géothermique qui utilise l'énergie présente dans le

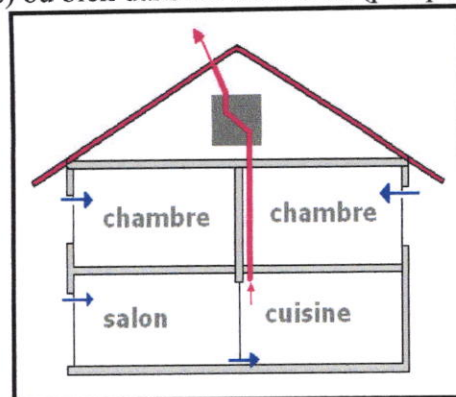


Figure II-15-Ventilation simple flux.

<http://www.blog-habitatdurable.com>

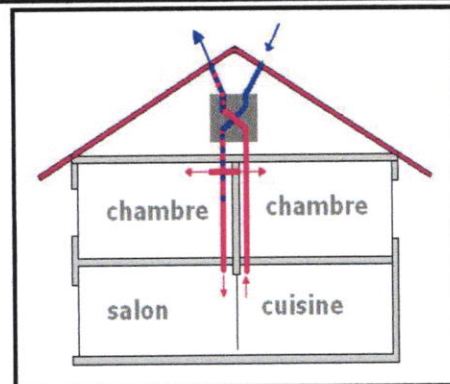


Figure II-16-Ventilation double flux.

[http://www.construction-86.fr/ventilationvmcvienne86\\_std\\_1909\\_fr.html](http://www.construction-86.fr/ventilationvmcvienne86_std_1909_fr.html)

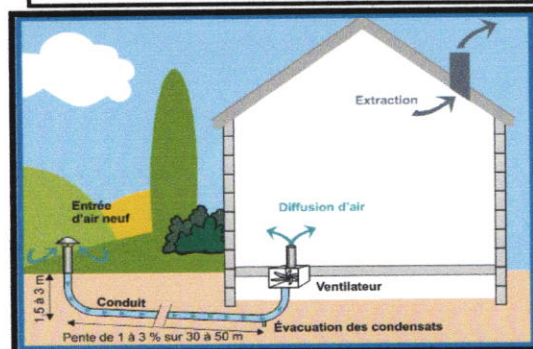


Figure II-17- puits canadien.

Source: L'ARCHITECTURE ECOLOGIQUE, UE Développement durable. PDF  
<http://www.fichier-pdf.fr/2012/10/24/architecture-ecologique/architecture-ecologique.pdf>

## Chapitre II : Etat de connaissances

sol à proximité de sa surface pour chauffer ou refroidir l'air neuf de ventilation des bâtiments en s'appuyant sur le constat suivant : la température de l'air extérieur peut varier tout au long de l'année alors que la température du sol à quelques mètres de profondeur reste plus stable, entre 5 et 15°C en moyenne suivant les saisons.

Le principe du puits canadien : est de faire circuler l'air neuf de ventilation dans un conduit enterré grâce à un ventilateur, avant de l'insuffler dans le bâtiment.

EN HIVER :

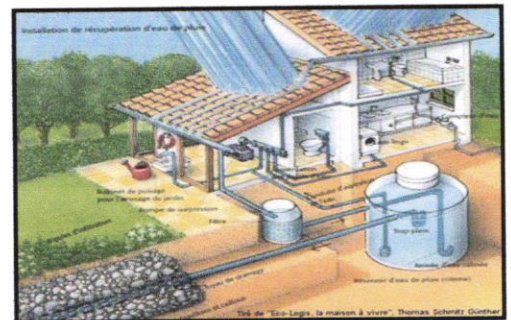
L'air se réchauffe au cours de son parcours souterrain, les besoins de chauffage liés au renouvellement d'air des locaux sont alors réduits et le maintien hors gel du bâtiment peut être assuré.

EN ETE :

L'air extérieur profite de la fraîcheur du sol pour se refroidir et arriver dans le bâtiment durant la journée à une température modérée.

### ***C-Récupération des eaux pluviales :***

Mettre en place des systèmes permettant de récupérer et de stocker l'eau de pluie qui est une source simple et gratuite pour alimenter les WC, les machines à laver les systèmes d'arrosage, etc.



**Figure II-18-** Récupération des eaux

### ***Synthèse :***

L'architecture bioclimatique permet de retrouver les principes des constructions d'antan et de les adapter aux progrès effectués en la matière. L'efficacité de tous ces concepts (passifs, actifs) permet de proposer des bâtiments exemplaires en termes d'architecture, de confort, d'efficacité énergétique et environnementale, et la est l'enjeu de l'architecture bioclimatique

Source: - Livre « **La maison à zéro énergie** » édition : Eyrolles

- **Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique** : concevoir, édifier et aménager. André de Herde et Alain Liebard. Éditions Le Moniteur. 2005.

### II-1-3-OPTIMISATION DES PERFORMANCES DE L'HABITAT PAR L'ISOLATION THERMIQUE :

#### II-1-3-1-Le confort :12

«Tout concepteur a besoin de connaître le climat du lieu où il doit construire. C'est à dire le régime de la température et de l'humidité de l'air, le régime et la nature des précipitations, l'ensoleillement, le régime et la nature des vents durant le cycle annuel complet».<sup>13</sup>

Pour optimiser confort thermique dans le bâtiment, on doit trouver des solutions à tous les paramètres cités dans la partie précédente, et essayer d'arriver aux normes hygrothermiques en évitant les contraintes externes climatiques, il faut donc assurer le confort pendant la période hivernale ainsi que la période estivale en profitant des ressources naturelles de la région.

#### A- Le confort d'été :

Au confort d'été répond la stratégie « du froid » ; se protéger du rayonnement solaire et des apports de chaleur, minimiser les apports internes, dissiper la chaleur en excès et refroidir naturellement.

##### \*Protéger du soleil :

Protéger les ouvertures de la clinique du rayonnement solaire direct pour limiter les gains en chaleur avec des écrans extérieurs qui le mettent à l'ombre. En utilisant des éléments permanents tels que : Les brises soleil, Avant toit...etc. Ou bien un écran végétal saisonnier pour ne pas perdre ces gains lors de la période d'hiver.

##### \*Refroidir les locaux :

Le refroidissement dans l'habitat peut être atteint par :

- L'inertie thermique afin de stocker la fraîcheur de la nuit et la restituer pendant la journée.
- la ventilation (surtout nocturne) afin de déstocker la chaleur emmagasinée dans la journée.
- L'isolation thermique qui pour but d'empêcher la chaleur de la journée de s'infiltrer à l'intérieur.

Traité d'architecture et d'urbanisme climatique », 2005,

<sup>13</sup> Fernandez et Lavigne, 2009, p. 101

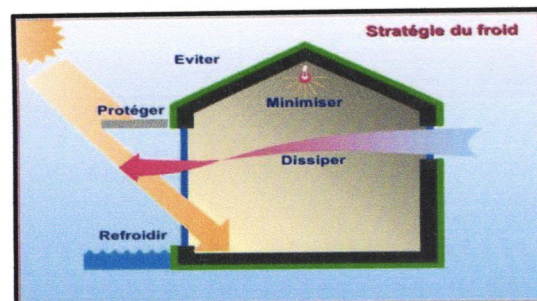


Figure II-19- Les principes du confort d'été.

Traité d'architecture et d'urbanisme climatique », 2005, Page.32b

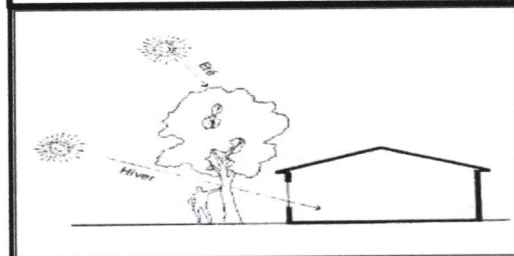


Figure II-20- Végétation saisonnière pour protéger les ouvertures.

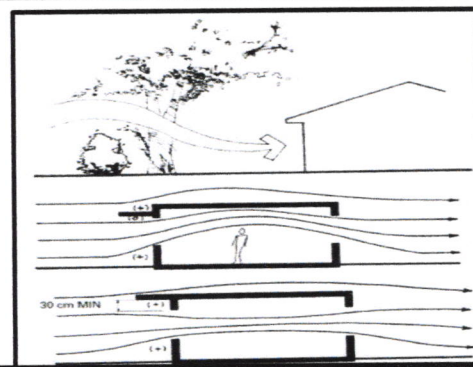


Figure II-21- Création de courants d'air pour refroidir les espaces et renouveler l'air intérieur.

A. Chatelet, P. Lavigne, P. Fernandez, « Architecture climatique - une contribution au développement durable, Tome 2 - Concepts et dispositifs », Edition : Edisud, Avril 1998

## Chapitre I : état de connaissance

### B- Le confort d'hiver :

Afin d'assurer le confort d'hiver froid de la région, il faut suivre la stratégie « du chaud » suivante :

#### \*Capturer la chaleur :

L'opération de captage consiste à transformer en chaleur l'énergie solaire recueillie et pour en profiter pendant la journée (période d'activité et de travail). Le rayonnement solaire reçu par le bâtiment dépend du :

- Du climat et de ses variations journalières et saisonnières
- De l'orientation des façades
- de la nature de ses surfaces
- Des matériaux
- De la topographie du lieu, de l'ombrage...etc.

Le rayonnement solaire n'est pratiquement utilisable qu'au droit des surfaces vitrées, où il est transmis à l'ambiance interne de l'espace et représente un gain de chaleur direct.

#### \*Conserver la chaleur :

Le climat froid de la région force à conserver toute chaleur, nous pouvons y parvenir avec une bonne isolation thermique des parois pour réduire les déperditions.

#### \*Distribuer la chaleur :

Cette distribution peut s'effectuer :

- Lorsque la chaleur accumulée dans un matériau durant la période d'ensoleillement est restituée à l'air ambiant par rayonnement et convection;
- Ainsi qu'avec la thermo circulation de l'air (migration naturelle des masses d'air chaud vers le haut) ;
- Par un circuit de ventilation forcée.

La chaleur doit également être régulée en fonction des différentes pièces et de leur utilisation.

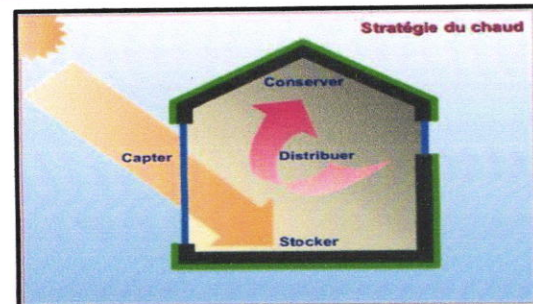


Figure II-22- Les principes du confort d'hiver.

(Source : A. Liébard et A. De Herde « Traité d'architecture et d'urbanisme climatique », 2005,

Figure II-23- Captage solaire en période hivernale.

(Source : C.O. Clément « Architecture de soleil », Edition Cartoné, 1974.)

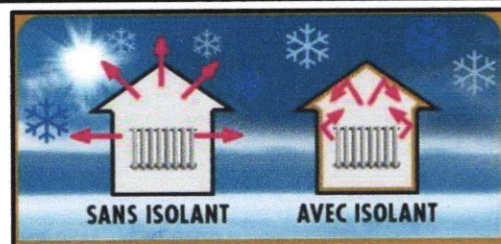
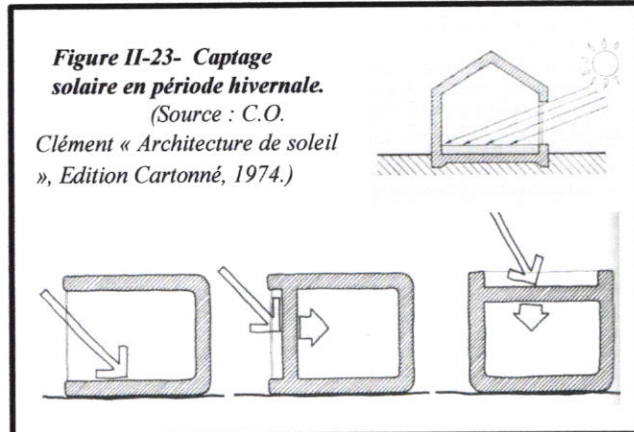


Figure II-24- Isolation thermique afin de conserver la chaleur en hiver. (Source :

<http://www.isowebmatériaux.com/media//shemaavec-sans.gif>)

### II-1-3-2-L'isolation thermique:

L'isolation thermique consiste à créer une rupture entre l'ambiance intérieure du bâtiment et les conditions climatiques extérieures (température, humidité...etc.), pour avoir un niveau de confort satisfaisant indépendamment à l'environnement extérieur. « L'isolation thermique est un moyen efficace pour diminuer la facture de chauffage et accroître le confort de la maison »<sup>14</sup>.

Il ne s'agit pas seulement de poser des plaques d'isolant, il faut penser son projet pour qu'il soit efficace. En outre, il faut prendre en compte la réglementation et les normes.

#### A-Pourquoi isoler ?

L'isolation thermique permet d'accroître confort au sein du bâtiment. Les parois non isolées, comme les murs et les fenêtres, sont froides par contact avec l'air extérieur et provoquent des sensations d'inconfort (de façon similaire, les parois non isolées sont chaudes pendant la saison estivale). Une bonne isolation supprime cet « effet paroi froide » en hiver. En été, l'isolation fait barrière à la chaleur et au rayonnement solaire extérieur. Enfin, l'isolation thermique aide souvent à améliorer l'isolation acoustique.

#### ❖ Avantages économiques :

L'isolation thermique permet à la fois de réduire les consommations d'énergie de chauffage et de climatisation.

#### ❖ Avantages environnementaux :

L'isolation est également bénéfique pour l'environnement car, en réduisant les consommations, elle permet de préserver les ressources énergétiques et de limiter les émissions de gaz à effet de serre.

#### B- Le transfert thermique :

Le transfert thermique (ou de chaleur) est un transfert d'énergie, l'exemple le plus courant est lorsque deux corps possédant des températures différentes sont en contact, le corps le plus chaud va céder de l'énergie sous forme de chaleur au corps le plus froid.

Les modes de transferts existants sont :

**La conduction :** « Transmission de température selon la loi de Fournier, entre deux régions d'un même milieu ou entre deux milieux en contact, sans déplacement de matière. C'est l'agitation thermique qui se transmet de proche en proche »<sup>15</sup>

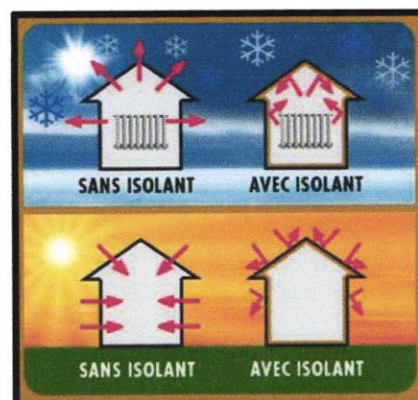


Figure II-25- L'isolation thermique afin de conserver la chaleur en hiver et la fraîcheur en été. (Source : <http://www.isowebmatériaux.com/media/semavec-sans.gif>)

<sup>14</sup> « L'isolation thermique, Améliorez le confort de votre maison », L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME), Mars 2008. Page 31.

<sup>15</sup> P. De Haut « Chauffage, isolation et ventilation écologiques », Edition EYROLLES, 2007. Page 21-22.

## Chapitre I : état de connaissance

**La convection :** « La chaleur est transportée, ou conduite, par un fluide de type liquide ou gazeux. Le chauffage par radiateur ou par le sol relève de ce principe. La couche d'air en contact avec la source de chaleur, du fait de la dilatation thermique, devient plus légère (relativement) et engendre une circulation d'air dans la maison. Il existe des systèmes de convection naturelle ou forcée »<sup>1</sup>.

**Le rayonnement :** « La chaleur est irradiée par un transfert d'énergie sous forme d'ondes ou de particules, qui peut se produire de façon électromagnétique (infrarouge) ou par désintégration (radioactivité) »<sup>1</sup>.

Les déperditions thermiques sont localisées au niveau du toit, des fenêtres, des murs, du sol et sont également dues au renouvellement d'air et aux ponts thermiques. Mais les plus importantes sont localisées au niveau de la toiture et des murs, ces endroits sont à isoler en priorité.

### C- Les Isolants thermiques :

La performance des isolants thermiques est indiquée par la conductivité exprimée en  $\lambda$  (lambda), plus le lambda est petit, plus le matériau est isolant.

**1. Le choix des isolants :** Le choix des isolants devra se faire en fonction des critères suivants :

- **La performance technique :** l'isolation thermique ( $\lambda$ ), l'isolation acoustique, la perméabilité à l'eau ( $\mu$ ), l'inertie (temps de déphasage),... ;
- **Le coût environnemental :** l'énergie grise (énergie nécessaire à la production ; extraction ou récolte, fabrication, transport), la possibilité de démantèlement et de recyclage ;
- **Le coût financier :** en termes d'achat et de mise en œuvre (temps de chantier, possibilité d'auto-construction, type de finition... ) ;
- **Les difficultés de mise en œuvre :** les risques de perte de performance lors de l'intervention des différentes entreprises, la durée du chantier...

### 2. Types d'isolants :

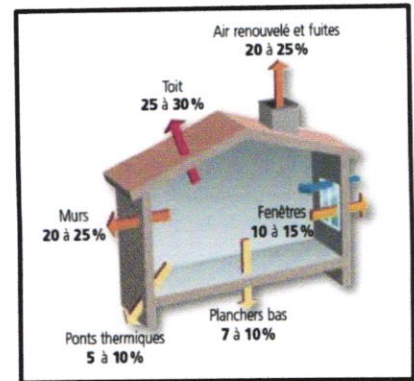
**Les isolants synthétiques :** Tels que : les polystyrènes, les polyuréthanes, les polyesters...etc.

**Les isolants minéraux :** Tels que : les laines minérales, le verre cellulaire, la perlite et la vermiculite, les billes d'argile expansée...etc.

**Les isolants d'origine végétale :** Tels que : le bois feutré, la ouate de cellulose, le liège expansé, le chanvre, le lin, les bottes de pailles, la laine de coton, les roseaux...etc.

**Les isolants d'origine animale :** Tels que : la laine de mouton, la plume de canard...etc.

**Les isolants mixtes issus du recyclage :** Tels que : la fibre textile recyclée « Métisse ».



**Figure II-26- Répartitions des pertes d'énergie.**

(Source : « L'isolation thermique, Améliorez le confort de votre maison », L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME), Mars 2008.)

### **II-2-APPROCHE THEMATIQUE :**

#### ***II-2-1- Habitat***

##### ***II-2-1-1- Evolution historique de l'habitat à travers le monde :***

###### **1 -Avant la révolution industrielle :**

Avec la disponibilité des mêmes matériaux et techniques, l'évolution de l'habitat était très lente et progressive en fonction des besoins de la communauté.

###### **2- Avec la révolution industrielle:**

Le secteur d'habitat et d'urbanisme a subi de grandes transformations qui se résument en:

La révolution industrielle: impose de nouveaux critères de construction avec :

- L'introduction des nouveaux matériaux
- La mécanisation de la production.
- Un développement dans le monde avec l'apparition de pays industrialisés.

La colonisation: ont contribué aux bouleversements des paysages urbains et des typologies d'habitations car les colons avaient tendances à imposer leurs propres schémas aux dépend des traditions, des cultures des pays colonisés.

**Les guerres:** elles ont une grande part dans la dégradation et parfois même la destruction totale des parcs historiques locaux.

###### **3-Après le 19e siècle:**

Jusqu'au début des années 1900, beaucoup d'expériences ont été faites dans le domaine de la construction. Avec les dégâts causés par la 2ème guerre mondiale, il fallait reconstruire la ville, c'est alors qu'une question se posa : fallait-il reconstruire les villes de la mêmes manière ou, compte tenu de l'ampleur des dégâts, penser à des constructions en masse et à l'industrialisation du logement?

**4-Aujourd'hui:** La production de l'habitat entraine une vision plus large ; celle du développement durable qui consiste à la préservation de l'environnement naturel et les ressources énergétiques, des recherches scientifiques sont menées dans le domaine des énergies du futur et ont contribué à l'émergence de nouvelles typologies d'habitat (habitat écologique, bioclimatique, solaire,...).



### II-2-1-2- les définitions générales

#### A- Habitat :

C'est un espace résidentiel et lieu d'activités privées de repos, de récréation, de travail et de vie familiale avec leur prolongement d'activités publiques ou communautaires, d'échanges sociaux et d'utilisation d'équipements et de Consommation de biens et de services. Cette définition de l'habitat est la plus opérationnelle, elle montre que l'habitat n'est pas uniquement limité à la fonction loger ou abriter mais s'étend pour englober toutes les activités destinées à assurer et à satisfaire les relations de l'être humain à son environnement.<sup>16</sup>

#### B- L'écohabitat :<sup>17</sup>

Est un habitat bioclimatique bas énergie utilisant exclusivement des matériaux écologiques choisis selon le climat régional pour un habitat sain et naturel. Le surcoût induit par cette démarche est compensé par les économies d'énergie, la valorisation de la construction et la plus-value à la revente. Depuis plusieurs années, un nouveau terme a vu le jour par rapport à cette idée d'écohabitat : la maison éco-bioclimatique. Cet adjectif est formé de bioclimatique, qui veut dire construire en fonction de l'environnement (par exemple utiliser le soleil) et de éco qui amène le caractère écologique de la maison.

#### C- L'habitat traditionnel (le cas en Algérie) :

Notre approche sera basée sur l'adaptation de la maison en Algérie aux paramètres climatiques et son environnement naturel et sociaux culturels. Nous étudions trois exemples suivant les zones climatiques en Algérie :

Zone du nord littoral,



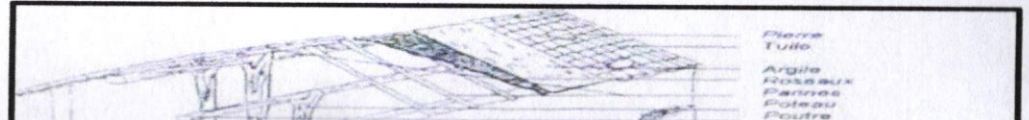

Zone du centre,

Zone du sud



<sup>16</sup> « Introduction à l'urbanisme opérationnel»: A. ZUCHELLI

<sup>17</sup> <https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89co-habitat>

h	Habitat Kabyle	Habitat Aurassien
lger »	<p>Les crêtes ou les mamelons Les sites de la grande et la petite Kabylie ce sont des sites accidenté</p>	<p>1. Un habitat dispersé « aéré » 2. Les Dechra ; un habitat groupé, str dense</p> <p>Un groupement de fractions autour d'une co</p>
<p>ation des hommes à la e permettaient de distinguer a ville : e centre où se trouvaient les ; les souks, les fondouks, les uées... avec une masse plus compacte les unes aux autres et une mogène, elle constituait la vraie</p>	<p>Village rural compact. On constate une hiérarchie des voies dans le village kabyle :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Les voies périphériques (réservé aux passagers)</li> <li>2. La voie principale ou structurante (elle traverse tout le village)</li> <li>3. Les ruelles (elles mènent aux groupements d'habitations)</li> <li>4. Les maisons sont disposées par files, séparées par les rues et les cours</li> </ol>	<p>Chaque village possède des espaces commu la transition entre le groupement et la mai maison et faite par trois moment la porte, le noyau de la maison ghorfa et la cours</p>
<p>s et constitués par les souks, les le de la maison, les terrasses lieu rgent en cascade</p>	<p>Chaque village possède des espaces communautaires tels que la djemaa (hommes) et les fontaines (femmes)</p>	<p>Intégrant la topographie du site, la maison Au « Taddart » est implantée perpendiculairement courbes de niveaux. La Taddart est une unit et économique qui abrite la famille, et les d'animaux</p>
<p>(FINAA) est toujours l'espace es activités domestiques. La t bénéficie d'une organisation hiérarchisation entre la rue et ar un sous espace (Skifa).</p> 	<p>La maison kabyle est conçue en plusieurs maisonnettes modulaires avec une cour. La cellule est pour les animaux et l'autre pour les membres de la famille cette dernière comprend tout activités quotidienne ou s'installe les espaces jours et nuit dans la même pièce La maison est orientée nord sud et implantée perpendiculairement à la courbe de niveau l'aération est assurée par des trous et par la porte d'entrée.</p> 	
<p>ues en terre cuite, la Chaux, les s en bols (thuya)</p>	<p>Pierre, l'argile, la tuile, roseaux, bois</p> 	<p>La pierre, le bois, mortier, pisés</p> 

### Synthèse :

L'habitat est un phénomène très complexe dans lequel sont intégrés et converge plusieurs champs disciplinaires. On doit développer le concept d'architecture bioclimatique qui intègre les données climatiques et physique du site et réduire la consommation d'énergie dont le concept est basé sur l'utilisation des ressources qui sont présentes dans la nature : le soleil, le vent, la végétation et la température ambiante pour un bon confort thermique, et puisque notre but est l'intégration du bâtiment dans son environnement et qui est le premier principe de l'architecture bioclimatique, alors nous proposons la conception d'un groupement d'habitation en se basant sur le concept d'architecture bioclimatique ( la valorisation des énergies renouvelable pour réduire aux maximum l'utilisation des énergies fossiles, la récupération des eaux pluviales, l'exploitation de la ventilation naturelle, l'utilisation des matériaux qui ont un faible impact sur l'environnement ). Tous ces éléments nous dirigent vers la conception d'un « ECO HABITATION ».

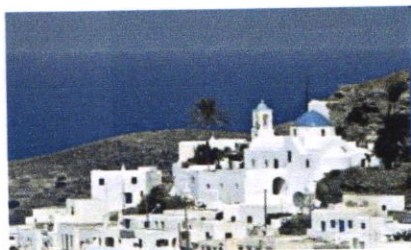
### II-2-2- L'ECO TOURISME :

Au milieu du 20ème siècle en Europe le tourisme côtier s'est transformé en tourisme de masse et est devenu accessible pour presque chacun.



Photo: PNUÉ

Aujourd'hui, 63% des vacanciers européens préfèrent la côte. Le secteur côtier du tourisme en Europe devient de plus en plus concurrentiel, avec des touristes qui attendent toujours plus de qualité à moindre prix. Les touristes d'aujourd'hui à la différence d'il y a deux décennies, exigent une grande variété d'activités et de loisirs comprenant des sports, la cuisine, la culture et des attractions naturelles.



Cyclades, Grèce. Photo: Internet



La Grande Motte, France. Photo: Henri Comte

#### II-2-2-1- les définitions générales:

##### A- tourisme

Le tourisme est le fait de voyager dans, ou de parcourir pour son plaisir, un lieu autre que celui où l'on vit habituellement, ce qui peut impliquer la consommation d'une nuitée auprès d'un hôtelier et éventuellement la réservation de différents titres de transport. Initialement uniquement rattaché aux loisirs et à la santé, le tourisme englobe désormais également l'ensemble des activités économiques

auxquelles la personne fait appel lors d'un déplacement inhabituel (transports, hôtels, restaurants, bars, etc.).

### ***B- tourisme durable :***

#### **Historique et principes :**

Le terme de « tourisme durable » est une notion relativement récente apparue au début des années 1990. Les réflexions autour cette forme de tourisme sont en fait nées à partir du sommet de Rio en 1992 sur le développement durable. Le tourisme durable est l'un des champs d'application du développement durable au sein de l'Agenda 21 qui comprend, entre autres, le respect de l'équilibre entre les besoins touristiques et les aspirations locales ou les actions préventives à favoriser afin de préserver l'environnement et le « produit touristique ».

L'objectif du développement touristique durable est donc de « rendre compatible l'amélioration des conditions environnementales et sociales qui résultent du développement touristique avec le maintien de capacités de développement pour les générations futures ».

En 2004, les principes du tourisme durable ont été redéfinis et actualisés par le Comité de développement durable du tourisme de l'Organisation Mondiale du Tourisme (OMT) : « Les principes directeurs du développement durable et les pratiques de gestion durable du tourisme sont applicables à toutes les formes de tourisme dans tous les types de destination, y compris au tourisme de masse et aux divers créneaux touristiques. Les principes de durabilité concernent les aspects environnementaux, économiques et socioculturels du développement du tourisme. Pour garantir sur le long terme la durabilité de ce dernier, il faut parvenir au bon équilibre entre ces trois aspects ».

Par conséquent, le tourisme durable doit :

1. exploiter de façon optimum les ressources de l'environnement, qui constituent un élément clé de la mise en valeur touristique, en préservant les processus écologiques essentiels et en aidant à sauvegarder les ressources naturelles et la biodiversité ;
2. respecter l'authenticité socioculturelle des communautés d'accueil, conserver leurs atouts culturels bâti et vivant et leurs valeurs traditionnelles et contribuer à l'entente et à la tolérance interculturelles ;
3. assurer une activité économique viable sur le long terme offrant à toutes les parties prenantes des avantages socioéconomiques équitablement répartis, notamment des emplois stables, des possibilités de bénéfices et des services sociaux pour les communautés d'accueil, et contribuant ainsi à la réduction de la pauvreté.

#### **Définition :**

Il existe plusieurs définitions du tourisme durable, qui sont finalement toutes assez concordantes.

On peut par exemple citer celle de l'OMT, qui le définit ainsi :

« On entend, par "développement touristique durable", toute forme de développement, aménagement ou activité touristique qui respecte ou préserve à long terme les ressources naturelles, culturelles et sociales et contribue de manière positive et équitable au développement économique et à l'épanouissement des individus qui vivent, travaillent, ou séjournent sur ces espaces. »

Il existe de très nombreuses formes de tourisme qui peuvent être qualifiées de « durables » et que

l'on peut regrouper sur le terme général de tourisme durable : le tourisme vert, le tourisme de nature, l'écotourisme, le tourisme solidaire, le tourisme équitable, etc.

### *C- l'écotourisme*

#### **Origine, définitions et concepts** :<sup>18</sup>

L'écotourisme s'est développé dans la foulée du mouvement environnemental qui a pris forme au début des années 1970. L'intérêt grandissant du public pour l'environnement et les voyages orientés vers le plein air, couplé avec la croissante insatisfaction envers le tourisme de masse, a montré à l'industrie du tourisme qu'il y avait une place pour l'écotourisme (Orams, 1995; Weaver, 1998, Honey, 1999). La compréhension et l'acceptation des principes de conservation et de durabilité par une portion grandissante de la population ont aussi participé à l'évolution phénoménale du terme *écotourisme* (Orams, 1995).

Il n'y a pas de consensus sur l'origine du terme écotourisme (Fennell, 1999). Selon certains auteurs, il serait apparu pour la première fois en langue anglaise dans un article de Romeril (1985) (Blamey, 2001). Cependant, l'écologiste mexicain Ceballos- Lascurain a utilisé le mot espagnol *ecoturismo* encore plus tôt.

les participants au premier Sommet mondial de l'écotourisme, qui s'est tenu à Québec en 2002, ont reconnu que l'écotourisme englobe les principes du tourisme durable en ce qui concerne les impacts de cette activité sur l'économie, la société et l'environnement et qu'en outre, il comprend les principes particuliers suivants qui le distinguent de la notion plus large de tourisme durable (Organisation mondiale du tourisme (OMT) et Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), 2002) :

- *l'écotourisme* contribue activement à la protection du patrimoine naturel et culturel;
- *l'écotourisme* inclut les communautés locales et indigènes dans sa planification, son développement et son exploitation et contribue à leur bien-être;
- *l'écotourisme* propose aux visiteurs une interprétation du patrimoine naturel et culturel;
- *l'écotourisme* se prête mieux à la pratique du voyage individuel ainsi qu'aux voyages organisés pour de petits groupes.

#### **Evolution de la notion d'écotourisme :**

Les premières définitions de l'écotourisme mettaient l'accent sur une proximité recherchée avec la nature par les touristes. Depuis, des définitions plus récentes ont plutôt cherché à mettre en lumière une variété de principes associés au concept de développement durable.

Toutefois, il comprend des principes particuliers qui le distinguent de la notion plus large de tourisme durable :

---

<sup>18</sup> <https://vertigo.revues.org/4575?lang=pt#ftn8>

## Chapitre I : état de connaissance

- il contribue activement à la protection du patrimoine naturel et culturel ;
- il inclut les communautés locales et indigènes dans sa planification, son développement et son exploitation et contribue à leur bien-être ;
- il propose aux visiteurs une interprétation du patrimoine naturel et culturel ;
- il se prête mieux à la pratique du voyage individuel et/ou aux voyages organisés pour de petits groupes.

### Essai de définition

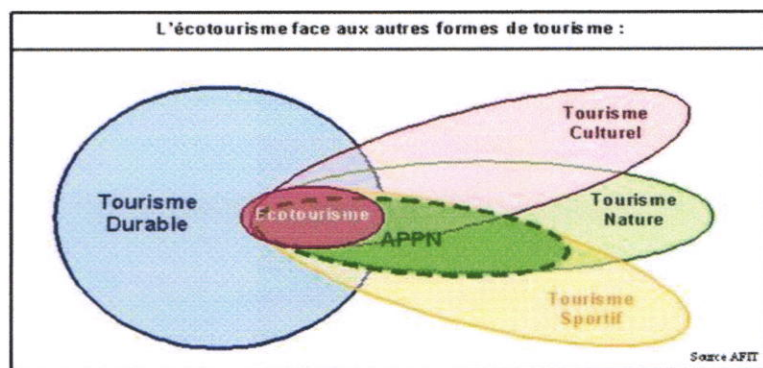
<b>Ceballos-Lascurain (1987), cité dans Boo (1990)</b>	Forme de tourisme qui consiste à visiter des zones naturelles relativement intactes ou peu perturbées, dans le but d'étudier et d'admirer le paysage et les plantes et animaux sauvages qu'il abrite, de même que toute manifestation culturelle (passée et présente), observable dans ces zones.
<b>Ziffer (1989)</b>	forme de tourisme qui s'inspire avant tout de l'histoire naturelle d'une région, notamment de ses cultures autochtones, qui nécessite aussi une gestion active de la part du pays ou de la région d'accueil, qui prend l'engagement d'établir et de maintenir les sites de concert avec les résidents, d'assurer une commercialisation appropriée, d'assurer l'application de la réglementation et d'affecter les recettes de l'entreprise au financement de la gestion des terres et au développement communautaire.
<b>Société Internationale d'Écotourisme (1991) (TIES)</b>	forme de voyage responsable, dans les espaces naturels, qui contribue à la protection de l'environnement et au bien-être des populations locales.
<b>Union mondiale pour la nature - UICN (1996)</b>	Voyage responsable sur le plan environnemental et visite de milieux naturels relativement peu perturbés dans le but d'apprécier la nature - ainsi que toute manifestation culturelle passée ou présente observable de ces milieux -, encourageant la conservation, ayant un impact négatif très limité et s'appuyant sur une participation active des populations locales dans le but de générer des avantages.
<b>Honey (1999)</b>	Voyages à destination de zones naturelles fragiles et intactes – habituellement des aires protégées – visant un effet négatif très limité, s'adressant la plupart du temps à des petits groupes, favorisant l'éducation des visiteurs, générant des fonds pour la conservation, supportant directement le développement économique des milieux d'accueil et la prise en charge du développement par les communautés locales et favorisant le respect des différentes cultures et des droits humains.

### Quelques définitions de l'écotourisme régulièrement citées dans la littérature.

Source : modifié de Couture (2002).

### II-2-2-2- Ecotourisme et Tourisme Durable

L'écotourisme est une forme de tourisme durable dont la spécificité est qu'il se pratique dans un espace protégé, avec un objectif de sensibilisation des visiteurs. «Il peut y avoir du tourisme nature qui ne soit pas écotourisme. Mais il ne peut pas y avoir de l'écotourisme qui ne soit pas durable». <sup>19</sup>



Ce schéma est proposé par la MITRA (Mission d'Ingénierie Touristique) de la région Rhône alpes ([www.rhonealpes-tourisme.com](http://www.rhonealpes-tourisme.com)) afin de qualifier l'offre de l'écotourisme et ses relations avec le tourisme durable.

APPN = Activités Physiques de Pleine Nature

<sup>19</sup> Ecotourisme : expériences françaises, Guide du savoir-faire, AFIT, mai 2002

France qui se trouve au nord-ouest de  
al.  
litation écologique et touristique d'un  
e Laval au niveau de l'ancien village  
**LOUVERNÉ**, en Mayenne FRANCE.



Situation ecologia par rapport au  
LAVAL

prononce « *Ecologia* ». Il peut s'écrire  
".  
:

du message d'éco-citoyenneté,

e bâti et l'hébergement,

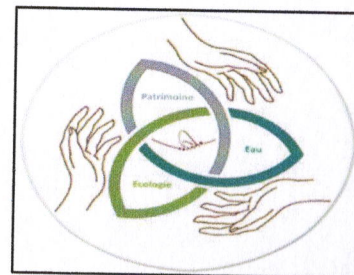
préhension internationale du thème

menacée omniprésente sur le site.

### 3-Les piliers fondamentaux du projet :

Les pierres fondatrices du projet *Ecologia* sont l'**Eau**,  
le **Patrimoine** et l'**Écologie**, avec l'**Homme** au centre d'un tout.

Le concept fondamental est bien la mise  
en avant de la nécessité de prendre en  
compte l'Homme comme éco-citoyen et  
responsable du devenir de la  
planète, *l'Homme au cœur de la Nature*.



#### A-L'homme au cœur du projet :

##### -Lieu de rencontres et d'échanges :

Rencontre entre les hommes

Rencontre entre la ville et la campagne

Rencontre avec des passionnés de tout horizon (jardinage, apiculture,  
histoire...)

Echanges culturels et sportifs

**-L'Homme au cœur de la Nature :** montrer comment il est possible de  
construire, vivre, habiter et produire dans un environnement naturel sain  
et préservé

##### -Un projet créateur d'opportunités et d'emplois :

Ouvrir la possibilité de créer sa propre activité sur  
le site

Entrepreneuriat social : l'Homme au cœur de  
l'entreprise

Valorisation du travail

**-Ecocitoyenneté responsable :** Préserver la  
richesse de ce site exceptionnel

#### B-Ecologia et l'ÉCOLOGIE :

**-Utilisation de matériaux sains et naturels dans  
la rénovation du bâti :** laines végétales ou  
animales, chaux, huile de lin, chanvre, bois...

**-Optimisation de l'utilisation des énergies :**  
utilisation au maximum d'énergie propre et  
d'énergie renouvelable (solaire thermique, bois,  
éolien...)

**-Gestion des déchets :** tri sélectif et recyclage, information au  
consommateurs, limitation des emballages, phyto épuration,  
compostage,... **-Préservation de la faune et de la flore :** mise  
d'abris spécifiques, préservation des milieux sensibles, restaur  
milieux dégradés, création de nouveaux milieux favorables à  
biodiversité.

#### C- Ecologia et Le patrimoine :

##### -Préservation d'un site menacé:

Ancien site chaufournier, activité très importante pour la région  
19ème siècle

Aujourd'hui, restent les anciens fours à chaux et les bâtiments  
abritaient les familles des ouvriers

Tout ce patrimoine allait disparaître

**-Conserver l'aspect d'origine du site :** limiter les transform  
extérieures pour ne pas dénaturer les bâtiments. □

**-Rénover de manière écologique :** choix des matériaux et con  
dans le but d'optimiser le rendement écologique autant que pos

#### D-Ecologia et L'EAU:

**-Rationalisation de l'utilisation de l'eau :** En utilisant tous les  
permettant l'économie d'eau : toilettes sèches,  
robinets économiseurs, information...

**-Récupération des eaux de pluie :** Pour  
utilisation dans les jardins

**-Phyto-épuration :** épuration des eaux grises du  
hameau par utilisation de filtres plantés de  
végétaux

**-Mise en circulation de l'eau :** Création de nouvelles zones hu  
inondées favorables à la biodiversité.

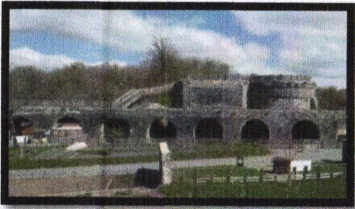




ite Echologia :

ISE EN 4 GRANDES ZONES :

le à tous : Les arcades qui mènent  
Buvette de la Chau, l'esplanade  
space pique-nique.  
le après paiement du billet  
le sentier découverte nature et



Vue extérieur du hameau  
historique



Plan de masse <http://www.vacancesenmayenne.fr/acces.html>

#### 4-ZONE D'ACTIVITE :

Plusieurs activités tell que :



#### 5-ACCES

L'accès à tous les espaces est uniquement piétonnier.  
Les mineurs non accompagnés ne sont pas autorisés à circuler ni s  
le site, sauf accord explicite de l'administration du site Echologia.

#### CONCLUSION

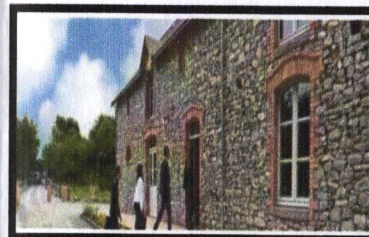
Le projet repose, d'une part, sur la prise de conscience de la nécessi  
en harmonie avec notre planète avant qu'il ne soit trop tard, et d'aut  
la volonté de participer activement à l'initiation du changeme  
comportement de notre société vis-à-vis de son environnement, c  
naturel ou artificiel.

Qu'est-ce qu'un produit d'écotourisme?

nciers séjournant en logement insolite sur le site avec notamment la piscine naturelle et les sanitaires.



La piscine naturelle



Vue à l'extérieur de la salle de réunion et  
séminaire

cessible uniquement aux personnes ayant loué une salle de réunion.

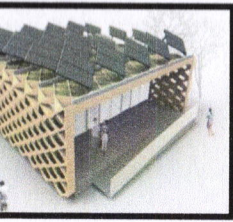
accessible aux personnes louant la grande salle sur le bord de la Grande  
2, elle a une capacité maximale de **500 personnes assises**.



Vue à l'intérieur de la salle orangerie



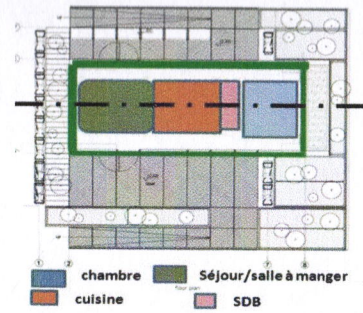
maisons solaires  
sur le concept de  
différents



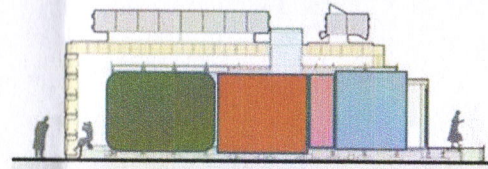
Para Eco-House

**2-1 L'espace clos :**

L'espace clos couvre la zone de **55,8 m<sup>2</sup>** et comprend presque toutes les fonctions d'une maison.

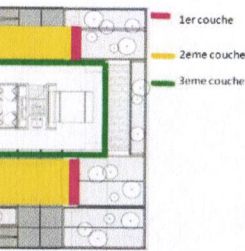


Espace clos sur plan

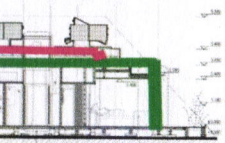


Espace clos sur coupe

Ces différentes parties de l'espace clos sont organisées **librement**.



sur le plan



sur la coupe

aces: l'espace  
de la cour

**3-Cour Intérieure :**

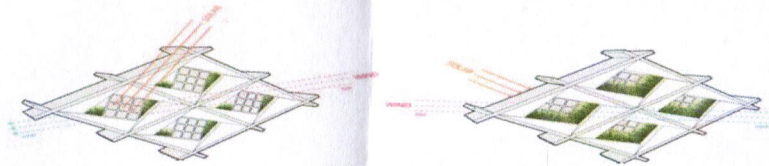
-La cour joue un rôle essentiel dans l'équilibre de l'intérieur et l'extérieur  
-La cour sert aussi de ventilation et puits de lumière, ce qui porte l'environnement extérieur dans les plus profonds recoins de la maison, la création d'un changement dimensionnel de l'extérieur vers l'intérieur.



Espace intérieure

**La toiture:**

Le toit a ajouté la végétation qui aide à la fois l'isolation de la maison, le refroidissement des panneaux solaires.



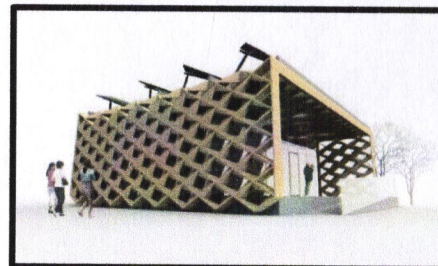
**Les matériaux de construction :**

\*Le matériau de construction par excellence est le **bambou** utilisé dans la façade et meubles et les tapis. **Le bambou** est appelé l'acier de l'usine pour sa haute résistance, durabilité et une manipulation facile. Il est très rapide croissance et toutes sortes de climats. En plus de ses propriétés physiques est un matériau durable, qui absorbe le monoxyde de carbone et produit de l'oxygène.



espace semi-ouvert

érieur.



Vue en perspectif

\*Le sanctuaire intérieur de la maison qui est entourée par la structure en bambou a été construit incorporant des matières d'isolations thermiques modernes combinées avec des bouts de vieux journaux pour maintenir la chaleur en hiver.

\*Toutes les fenêtres sont à triple vitrage pour aider à minimiser la perte de chaleur, réduisant ainsi les besoins en énergie

**2- écosystèmes actifs :**

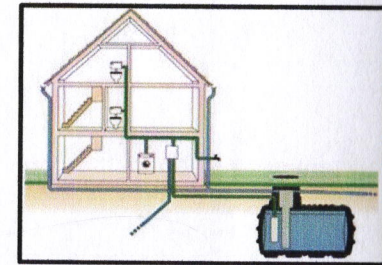
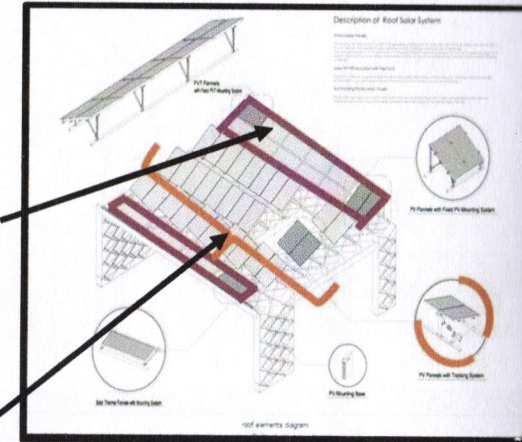
\*La maison dispose de 42 panneaux placés sur le toit, divisés en une partie fixe et une partie dynamique.

\*La partie fixe se compose de 14 panneaux photovoltaïques et 14 panneaux de PVT (système de PVT solaire), inclinant au niveau de la cour à un angle de 30 degrés, ce qui pourrait simplement éviter l'ombrage entre les panneaux.

\*La partie dynamique se compose de 14 panneaux photovoltaïques, avec une base mécanique qui va garder les panneaux photovoltaïques orientés vers l'angle solaire optimale tout au long de la journée.

**Gestion de l'eau:**

La conception intègre également un système de collecte d'eau de pluie, ce qui permet de ruissellement à filtrer à travers un lit de roseaux stratégiquement placé à l'extérieur de la maison et recueilli dans un réservoir d'eau souterrain. Sauf potable, cette eau recueillie pourrait être utilisée pour tout usage domestique (douches / vêtements et la vaisselle / arroser les plantes).



**CONCLUSION**

Cette maison est caractérisée par l'intégration des écosystèmes "actif" et "passif" interaction à l'intérieur et l'extérieur de la maison: **Comme l'écosystème actif dispose:** L'énergie solaire intégrée haut, gris systèmes de traitement de l'eau et Rendement de la ventilation.

**Écosystèmes passifs :** souligner l'isolation multicouche, fenêtres à triple vitrage, toiture végétalisée...



### III-1-INTRODUCTION GENERALE:

#### III-1-1-Le futur du tourisme Algérien :

##### III-1-1-1-Présentations du SNAT 2025:

Le SNAT est un acte par lequel l'Etat affiche son grand projet territorial.

**Le SNAT 2025:** Le Schéma National d'Aménagement du Territoire est de ce fait un instrument qui traduit et met en forme pour l'ensemble du territoire, comme pour chacune de ses parties, les orientations stratégiques d'aménagement durable du territoire. Le développement des territoires, voire leur survie, dépend largement de leur capacité à s'adapter et à innover dans un contexte globalisé, marqué par une concurrence de plus en plus rude, à laquelle se livrent les territoires pour gagner la bataille de l'attractivité et de la compétitivité.

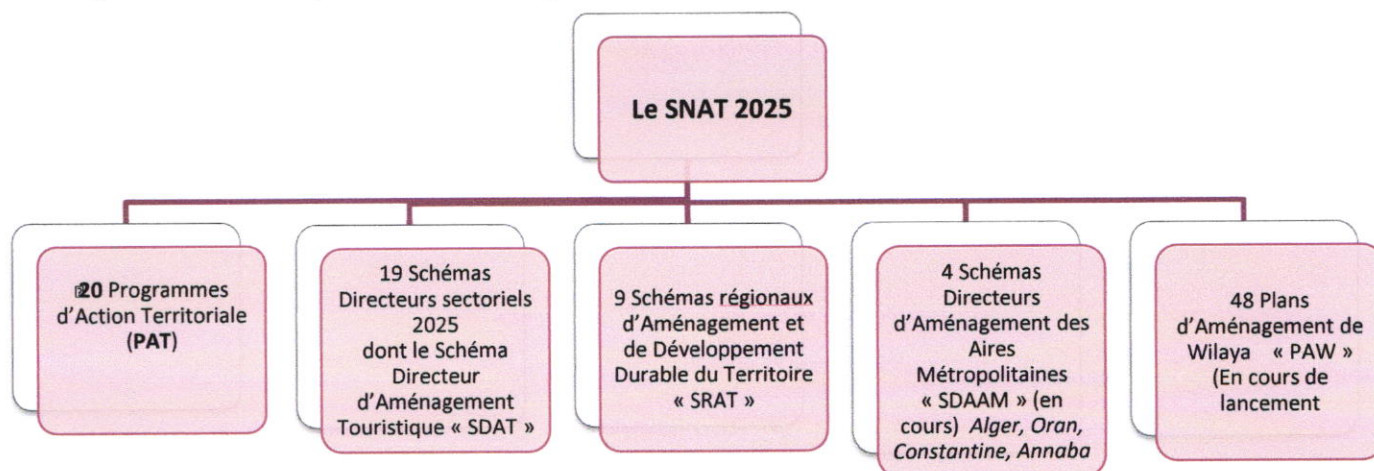
Le SNAT a rendu ainsi, lisible les faiblesses et forces du territoire ; il a identifié les opportunités et les menaces, ainsi que les enjeux qui encadrent les dynamiques territoriales en mouvement.

##### **Les quatre lignes directrices pour la mise en œuvre du SNAT 2025:**

- La durabilité des ressources ;
- Le rééquilibrage du territoire ;
- L'attractivité et la compétitivité des territoires ;
- L'équité sociale et territoriale.

##### **L'architecture du SNAT :**

Composé de 17 rapports thématiques, du document SNAT proprement dit (questions clés et prescriptions territoriales) et d'un document graphique en plusieurs échelles, le SNAT est charpenté autour de :



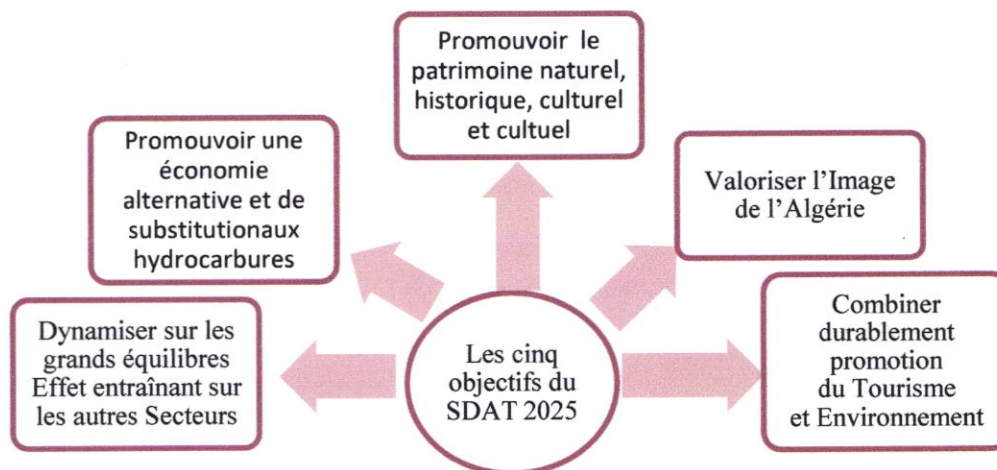
### III-1-1-2-Présentations du SDAT 2025:

**Le SDAT 2025** est une composante du SNAT 2025, constitue donc une partie intégrante du Schéma National d'Aménagement du Territoire (SNAT 2025).<sup>1</sup>  
Le SDAT 2025 est de ce fait un instrument qui traduit la volonté de l'État de valoriser le potentiel naturel, culturel et historique du pays et de le mettre au service de la mise en tourisme de l'Algérie afin de la hisser au rang de destination d'excellence dans la région euro-méditerranéenne.

Il s'appuie sur une forte volonté politique qui se traduit par :

- 1- Des actions concrètes phares visibles qui balisent le chemin à l'horizon 2025.
- 2- Une gouvernance moderne de management et de régulation.
- 3- Une stratégie de développement élaborée à l'horizon 2025 confrontée par les actions du tourisme.

### Les cinq objectifs du SDAT 2025:



### III-1-2-Les pôles touristiques d'excellence :

#### III-1-2-1-Qu'est-ce qu'un pôle touristique?

L'Algérie vise la structuration de puissants Pôles Touristiques d'Excellence reconnus comme modèle par le marché touristique international. Ces pôles doivent permettre de structurer le territoire algérien et doivent contribuer de façon active à façonner l'image touristique de l'Algérie et faire émerger la destination Algérie.

<sup>1</sup> Schéma directeur d'aménagement touristique .direction du développement et de l'investissement, ministère du tourisme, 2008.

## Chapitre III : Le projet architectural

**Le pôle touristique:** est une combinaison sur un espace géographique donné de villages touristiques d'excellence (équipements d'hébergement et de loisirs) et d'activités touristiques et de circuits touristiques en synergie avec un projet de développement territorial.

Il est multidimensionnel, il intègre des logiques sociales, culturelles, territoriales, commerciales et son périmètre géographique peut intégrer ou non une ou plusieurs zones et plateformes d'expansion touristique. Les pôles sont appelés à devenir de véritables « Vitrites Symboles » de l'émergence d'une destination touristique durable : compétitive, innovante, originale, de qualité.

### III-1-2-2-Les différents pôles touristiques d'excellence en Algérie :

Sept pôles touristiques d'excellence (POT) irriguent le territoire national: Chaque POT est constitué de plusieurs composantes en fonction de ses potentialités, de son attractivité territoriale ; ce qui a permis de l'identifier par une thématique principale et dominante qui sera son image de marque principale.

1. Pôle touristique d'excellence Nord-est : (Constantine - Mila - Béjaïa - Jijel - Annaba – Skikda - El Tarf),
2. Pôle touristique d'excellence Nord-centre : (Alger - Tipaza - Boumerdès - Blida - Tizi Ouzou - Bouira - Médéa - Ain Defla - Bouira - Bejaïa),
3. Pôle touristique d'excellence Nord-ouest : (Oran - Tlemcen - Sidi Bel Abbes - Aïn Temouchent - Mostaganem - Mascara - Relizane),
4. Pôle touristique d'excellence Sud-est « Oasien » : (Ghardaïa - Biskra, El-Oued),
5. Pôle touristique d'excellence Sud-ouest « Touat-Gourara » : (les routes des Ksour : Timimoune et Bechar),
6. Pôle touristique d'excellence Grand Sud Tassili N'Ajjer : (Illizi – Djanet),
7. Pôle touristique d'excellence Grand Sud Ahaggar : (Tamanrasset).

### III-1-3-Le pôle touristique d'excellence Nord-Centre (POT N-C) :

#### III-1-3-1-Présentation du P.O.T N.C :

Le territoire de la région Nord-centre qui englobe la capitale Alger se caractérise par sa position centrale et une façade méditerranéenne s'étalant sur 615 Km, soit 51% du littoral Algérien.

Et une superficie totale de 33,877 Km<sup>2</sup>, ou se concentre une population de 11.131.000 habitants, représentant 1/3 de la population Algérienne avec une densité de 328 hab/Km, auxquels s'ajoutent des flux de population, saisonniers principalement estivaux dus à une des vocations principale du pôle.

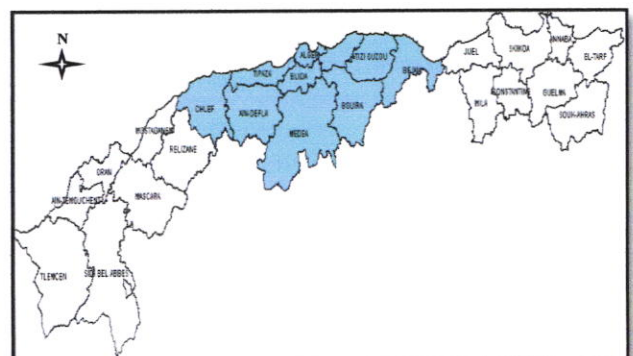


Figure III-01 : Carte de pôle touristique d'excellence Nord-Centre.

## Chapitre III : Le projet architectural

Il est limité au Nord par la mer méditerranée, à l'Est par la wilaya de Jijel, Sétif et Bordj Bou Arreridj, à l'ouest par la wilaya de Mostaganem, Relizane et Tissemsilt et au Sud par les wilayas de Msila et Djelfa. Par ailleurs, avec Alger comme capitale politique et économique du pays, le pôle est desservi par une infrastructure de base développée, et regroupe des équipements exceptionnels ; de niveau national et international, des services variés, des pôles d'activités et d'industrie, des potentiels qui ont favorisé une forte attractivité. <sup>2</sup>

### III-1-4-La notion de ZET:

« Les sites les plus beaux ne sont que ce que nous en faisons. Quel homme un peu poète n'a dans ses souvenirs un quartier de roche qui tient plus de place que n'en ont pris les plus célèbres aspects des pays recherchés à grands frais ! » ... Honoré de Balzac

La politique de mise en place du plan d'action pour le développement durable du tourisme en Algérie à l'horizon 2025 consiste en premier lieu à délimiter 205 zones d'expansions touristiques (ZET).

#### III-1- 4-1-Définition de la ZET (zone d'expansion touristique):

« Toute région ou étendue de territoire jouissant de qualités ou de particularités naturelles, culturelles, humaines et créatives propices au tourisme, se prêtant à l'implantation ou au développement d'une infrastructure touristique et pouvant être exploitée pour le développement d'au moins une sinon plusieurs formes rentables du tourisme ». <sup>3</sup>

50 ZET de toutes les ZET sur le territoire Algérien se trouvent dans le pôle Nord-Centre. Les ZET servent à aménager des villages touristiques.

#### III-1-4-2-Zones d'expansion touristique à Boumerdès:

Les dix (10) ZET totalisent une superficie de (4.512 ha). Le potentiel foncier dont dispose la wilaya constitue un atout de premier choix pour la promotion du secteur.

Notre site d'intervention situé dans la wilaya de Boumerdès à la commune de Zemmouri exactement la ZET ZEMMOURI Elbahriouest.

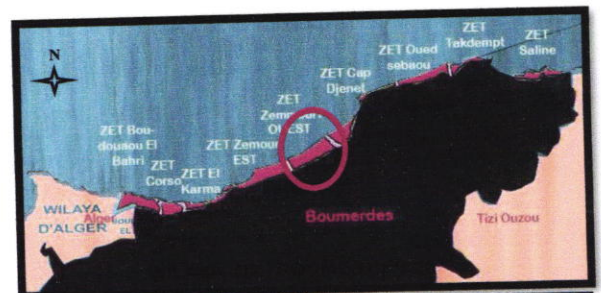


Figure III-02 : Carte des différents ZET de BOUMERDES

<sup>2</sup>SDAT2025;Livre 03\_ LES POLES DU SDAT\_26JANV\_08.

<sup>3</sup> Journal officiel de république algérienne démocratique et populaire du 08 avril 1966, p275.

## III-2-ANALYSE DE SITE:

### III-2-1-Situation

#### III-2-1-1-Wilaya de BOUMERDES:

##### *A-Situation et délimitation:*

Située au milieu du littoral Algérien, dans la zone de l'agglomération algéroise (40km de la capitale Alger).

La wilaya de Boumerdès est délimitée :

- Au Nord par la mer Méditerranée entre Boudouaou El Bahri et Afir;
- A l'Ouest par la wilaya d'Alger,
- A l'Est par la wilaya de Tizi Ouzou (massif de la haute Kabylie),
- Au Sud-Ouest par la wilaya de Blida (plaine de la Mitidja)
- Au Sud par la wilaya de Bouira (plateau de Bouira).

##### *B-Population:*

Elle comprend **32 communes** et **09 Dairas** et s'étend sur une superficie de **1.456,16 km<sup>2</sup>**. Sa population est de 786.602 habitants (RGPH 2008, résultats préliminaires) alors qu'elle n'était que de 662.313 habitants en 1998.

##### *C-Superficie :*

La Wilaya de Boumerdès couvre une superficie de **1.456.16 km<sup>2</sup>** qui se répartit :

- Montagnes : Sud (400m);
- Collines et plateaux : Intermédiaires (90-110m)
- Plaines et vallées: Nord.

La wilaya de Boumerdès bénéficie d'une diversité des formes et des reliefs très intéressante dans la mesure. Ces ensembles géomorphologiques font que où l'on y trouve à la fois des vallées, des plaines, des collines, des coteaux et des basses montagnes. L'altitude dépasse rarement les mille mètres. Le point culminant est à 1.031 m, dans la commune d'Ammal.



Figure III-03 : Carte de situation de BOUMERDES



Figure III-04 : Carte de délimitations de BOUMERDES

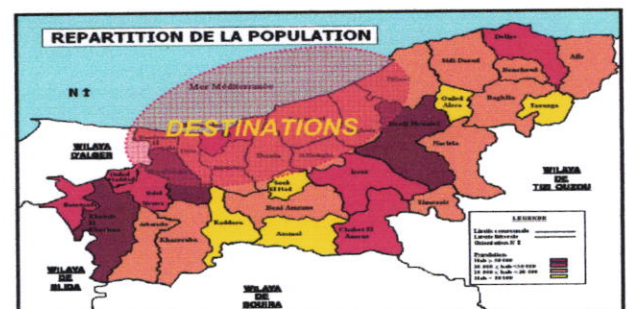


Figure III-05 : limites administratives des communes et répartition de la population.

### III-2-1-2-la commune de ZEMMOURI :

#### A-Situation de la commune:

La commune de Zemmouri est située à (65Km) à l'est de la capitale Alger et à (16 Km) du chef-lieu de sa wilaya de rattachement, sa population est **26408** habitants (2008)<sup>4</sup>, elle est limitée par:

- La mer méditerranée Au nord.
- La commune de Si Mustapha Au sud.
- La commune de Thenia à l'ouest.
- La commune de Leghata à l'est.



Figure III-06: Carte de situation de Zemmouri par rapport à Boumèdes

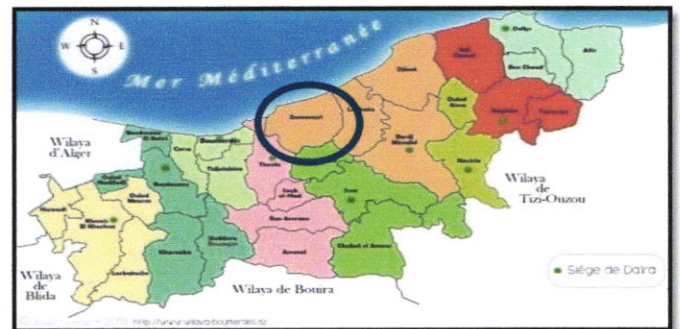


Figure III-07 : Carte de situation de Zemmouri par rapport aux autres communes.

#### B - les potentialités de Zemmouri :

- La mer : pour le développement de la pêche, de la navigation, et du tourisme balnéaire
- Le port : Pourrait faire l'objet d'un moyen de relance économique.
- Les plages : La plage est l'une des plus réputées de la côte algérienne.
- Les forêts : Peuvent être utilisées à des fins économiques.
- Les terres agricoles : elles représentent 65% surface de la commune (3710Ha).



Figure III-08 : activité de pêche dans le port

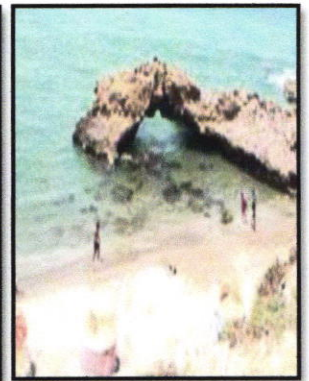
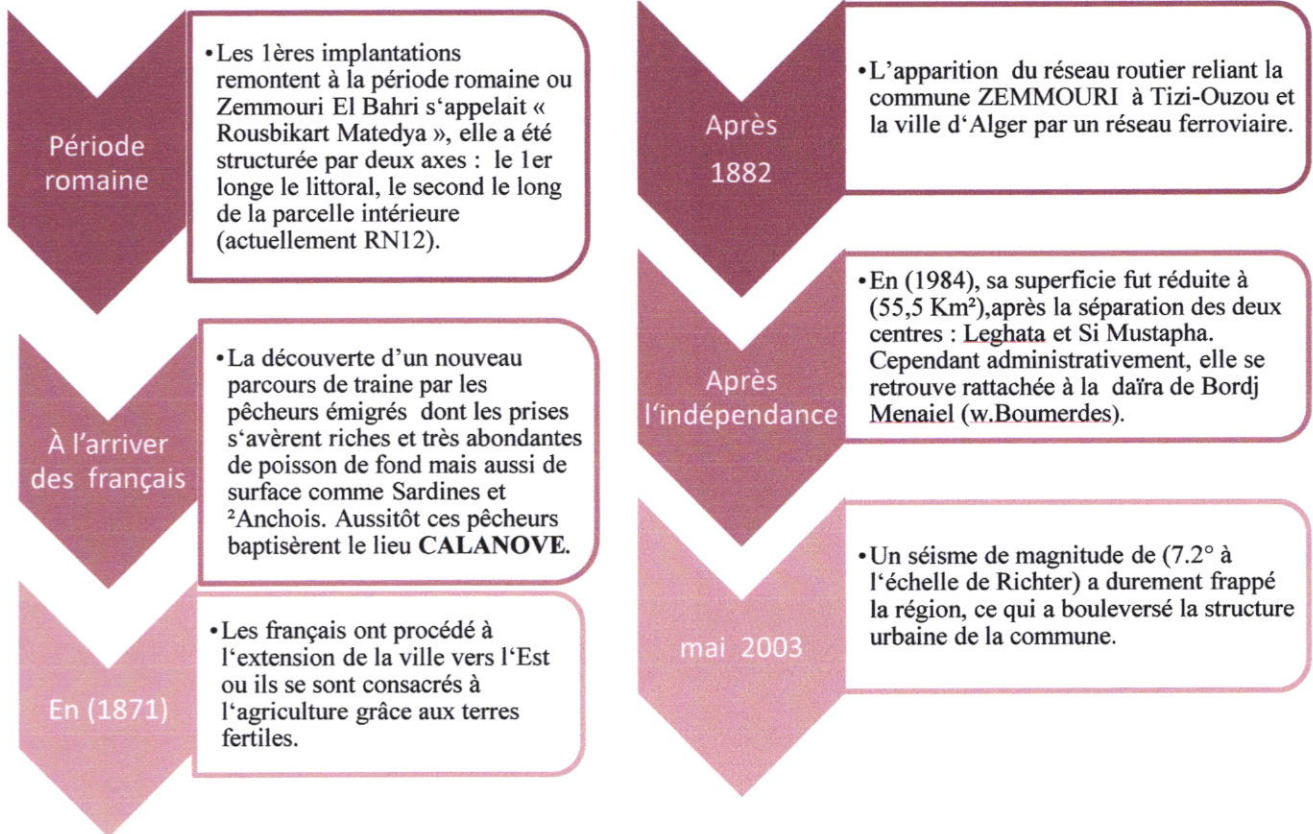


Figure III-09 : la plage

<sup>4</sup>Office National des Statistiques ONS. 2008



## C-Historique de la ville Zemmouri :



### III-2-1-3-ZET Zemmouri el bahri ouest :

Le site bénéficie d'un panorama exceptionnel grâce à sa nature accidentée qui offre des vues plongeantes d'autres dirigées vers les monts environnants.

#### A-Situation :

La ZET Zemmouri Elbahri ouest, se situe à :  
24km de la ville de BOUMERDES.

#### B- Description:

Sa superficie totale est : 406 ha. Aménageables : 207 ha.

La façade maritime : porte sur une longueur de 3.2km.  
Elle présente trois ensembles distincts:

- Des espaces naturels
- Des espaces urbanisés -Des espaces agricoles.

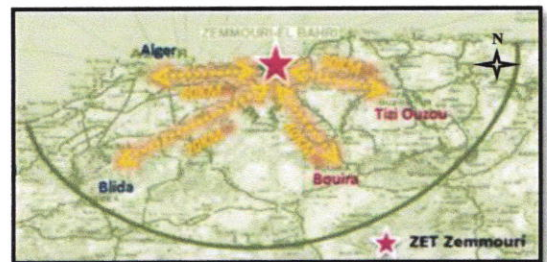


Figure III-10: Carte de situation de la ZET Zemmouri El bahri Ouest

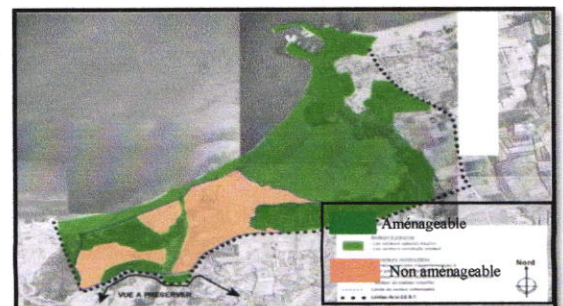


Figure III-11 : les zones aménageables et non aménageables.

## Chapitre III : Le projet architectural

### C-Délimitation :

La ZET ZEMMOURI ELBAHRI ouest est délimitée par:

Nord : la mer méditerranéenne

Est : chemin de la wilaya 220

Sud : route national 24



Figure III-12: Carte de délimitation de ZET Zemmouri El bahri Ouest.

### D- La programmation ZET Zemmouri Ouest :

POLE	PROGRAMME	
POLE HOTELIER	Hôtel 4* 200ch DIAMANT	13986m <sup>2</sup>
	Centre d'affaires	
	Crèmerie ICE CREAM	292 m <sup>2</sup>
	Boutiques	502 m <sup>2</sup>
	Apparts-hôtel EMERAUDE	718 m <sup>2</sup>
	Théâtre en plein air FOND DE MER	28347 m <sup>2</sup>
	Hôtel 5*250ch CRISTAL	19328 m <sup>2</sup>
	Esplanade	57861 m <sup>2</sup>
	Restaurant LA DEMOISELLE	6327 m <sup>2</sup>
	Galerie commerciale	9218 m <sup>2</sup>
	Siège de sécurité	400 m <sup>2</sup>
	Terrain de jeu TAHTAHA	
	Boutiques LES 3 MATS	19034 m <sup>2</sup>
	Centre de thalassothérapie 120ch	
Ecole de formation hôtelière (existante)		
Station d'épuration (existante)		
	Bungalows L'ALANTIQUE	18483 m <sup>2</sup>
	Crèmerie	4608 m <sup>2</sup>
	Club équestre EL DJAWEL	4654 m <sup>2</sup>
	Hyper marché	3619 m <sup>2</sup>
L'ILE ARTIFICIELLE	Parking 35 PLACES	1055 m <sup>2</sup>
	Aquarium SCALAIRE	28267 m <sup>2</sup>
	Over water houses	5192 m <sup>2</sup>
LE PORT	Belvédère BELLE VUE	14277 m <sup>2</sup>
	Parking 96 places	2304 m <sup>2</sup>
	Quai	11520 m <sup>2</sup>
	Héliport	1389 m <sup>2</sup>

POLE D'AFFAIRES ET D'ANIMATION		
Palais des congrès PALACE		20600 m <sup>2</sup>
Hôtel d'affaire 4* 250ch		
Salle de spectacle		9683 m <sup>2</sup>
Musée EL AASIMA		
Restaurant LA TERRASSE		3312 m <sup>2</sup>
Restaurant LA CASCADE		9034 m <sup>2</sup>
Administration LA FONTAINE		684 m <sup>2</sup>

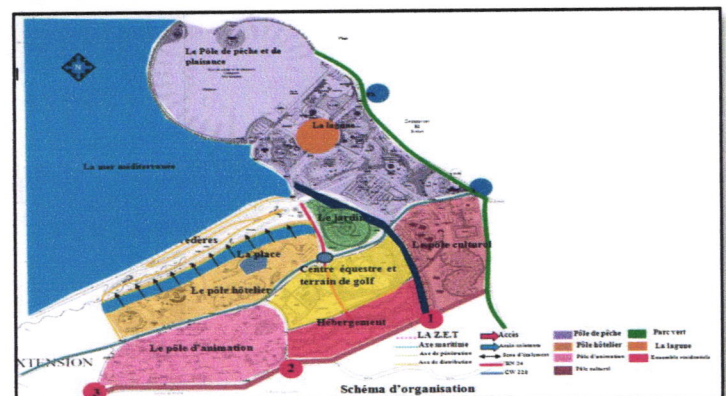


Figure III-13: Schéma d'organisation de ZET Zemmouri El bahri Ouest

### E-Composition du site :

D'Est en Ouest : La ZET est composée de (03) parties engendrées par le passage de deux cours d'oueds (Sghirat et SafSaf).

Du Sud au Nord : Elle est composée de deux parties, une partie haute sous forme d'un promontoire et une partie basse qui est la bande littorale sablonneuse d'une largeur moyenne de (280m) avec une dénivelée totale de (40m). Deux éperons – des caps – encadrent la bande dunaire côtière.

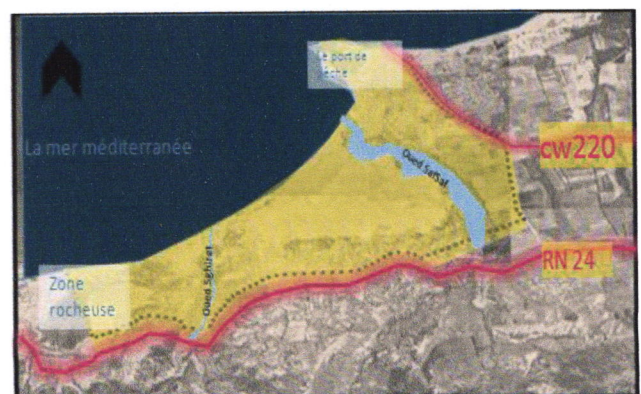


Figure III-14: Carte de composition du site.

## Chapitre III : Le projet architectural

### F-La topographie :

Le site se présente sous forme d'un promontoire surplombant une bande de dunes de sable. Ce promontoire est traversé à l'Ouest et à l'Est par les cours d'Oued Sghiret et Oued Safsaf respectivement. La pente moyenne varie de (3%) à (9%).

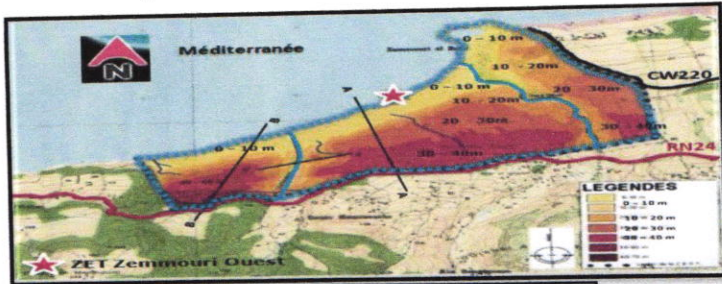


Figure III-15: Carte topographique de ZET

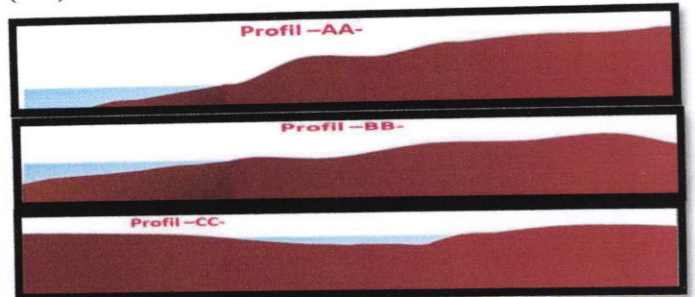


Figure III-16 : les coupes de ZET

### G-Hydrographie:

Le réseau hydraulique de Boumèrdes est dense et important. Il prend source dans l'Atlas blidéen et se déverse en mer (Boumèrdes se caractérise par sa position centrale et une façade méditerranéenne s'étalant sur 80.33Kms). Les deux oueds les plus importants sont:

- 1-Oued Isser
- 2- Oued Sebaou



Figure III-17 : Carte de réseau hydraulique de Boumèrdes

### III-2-1-4- Site d'intervention :

#### A-Le choix du site :

Le site bénéficie d'une situation exceptionnelle et stratégique à cause de sa proximité du quai et de la lagune et de sa bonne accessibilité (C.W 220, et l'axe maritime).

#### B-Situation du terrain d'intervention :

-Le terrain d'intervention se trouve au Nord de la ZET « Zemmourie El Bahri », à proximité de l'entrée nord de la ZET.

Notre site d'intervention se situe dans le pôle de pêche dans la partie ouest.

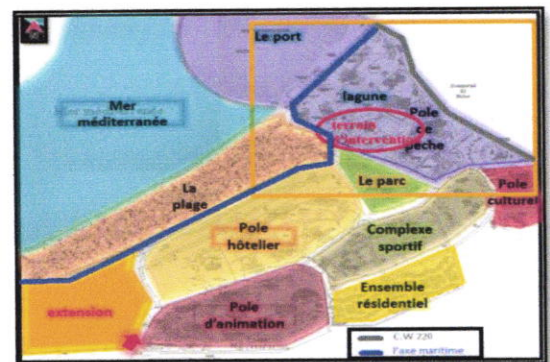


Figure III-18 : Carte de Situation du terrain d'intervention dans le plan de masse.

## Chapitre III : Le projet architectural

### III-2-2-Environnement naturel :

#### III-2-2-1-Géométrie :

La forme du terrain est Irrégulière qui couvre une superficie de 60000 m<sup>2</sup>.



Figure III-19: Carte de dimensionnement de terrain

#### III-2-2-2-Topographie et Relief :

La parcelle présente une légère pente de 2%-1%, une pente assez faible ceci nous permet de considérer que notre terrain est Plat. Il se situe sur un plateau surélevé par rapport à la mer de 10m.

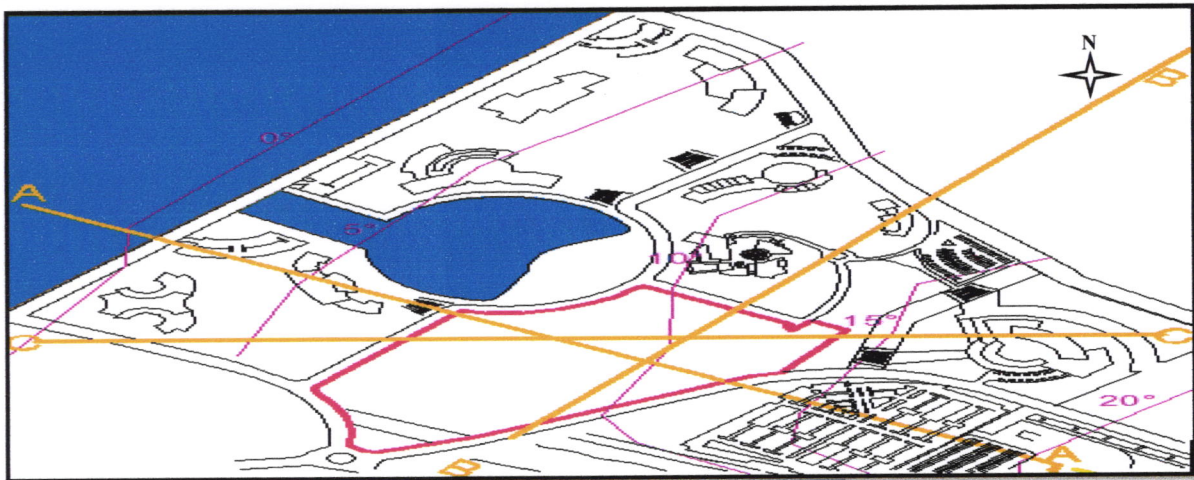


Figure III-20: Carte topographique

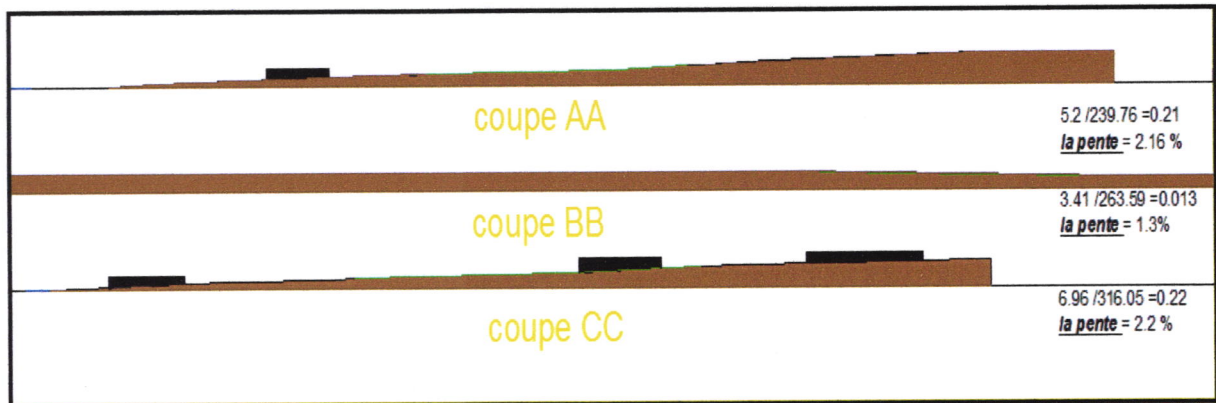


Figure III-21: les coupes

#### III-2-2-3-hydrographie :

Dans notre terrain il existe deux sources d'eau qui sont:

- Lagune des sirènes : limité le terrain au Nord.
- Canal de safsaf: elle traverse le terrain au côté Sud-ouest.



Figure III-22: carte hydrographique

## Chapitre III : Le projet architectural

### III-2-2-4-Sismicité:

L'Algérie du Nord fait partie de la ceinture tectonique alpine méditerranéenne ou l'activité sismique est très importante.

Le zoning sismique établi par le R.P.A2003 suite au séisme du 21/05/2003 et qui a touché la région de Boumerdès et ses environs, la situe dans une zone de forte sismicité (III-A).

### III-2-2-5-Vues:

Le site est d'une valeur paysage très importante surtout avec la présence des vues étendues panoramiques qu'il faut exploiter vers la mer que vers le port de pêche et la plage.

### III-2-2-6-Ambiances urbaines:

- Les sources de bruit se présente au partie Nord à cause de l'existence du port, et au partie sud (présence du parking).
- Le partie ouest est calme (la plage et le canal).

### III-2-3-Environnement construit :

#### III-2-3-1-Système viaire :

- Voie terrestre: La (RN24) doublée par la (RN5) assure la desserte de Zemmouri, le (CW 220) relie Zemmouri à Zemmouri El Bahri.
- Voie maritime: Le port de Zemmouri entretient des échanges avec le port international d'Alger, et les ports de pêche voisins de Dellys, d' Afir et de Djenet.

Le terrain est desservie par:

Mécanique:

- L'axe structurant de pénétration qui longe la ZET d'est en ouest en reliant la RN24 au CW220 (16m de largeur).
- Un axe structurant maritime qui longe la plage et relie l'entrée de la ZET au port de pêche (sa largeur varie entre 12à16m).

Piétonne:

Le terrain est entourée de voies piétonne (6 m de largeur) plus d'un escalier menant au banque d'investissement et de développement de la pêche.

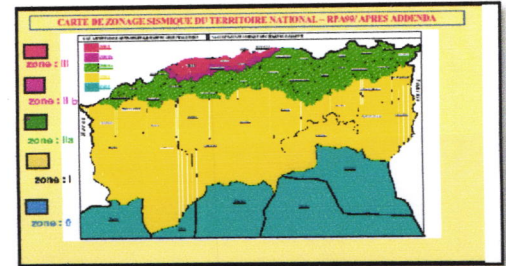


Figure III-23: Carte des zones sismique en Algérie



Figure III-24: carte des ambiances urbaines et des vues

Source de bruit  
Vue à effet positif  
Vue à effet négatif



Figure III-25: Carte des voies de ZET

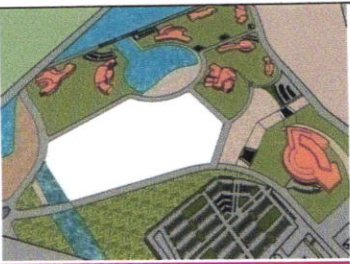
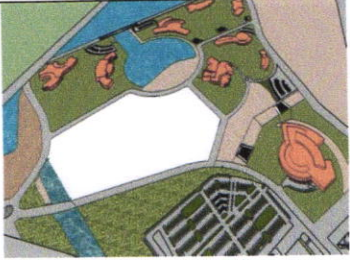
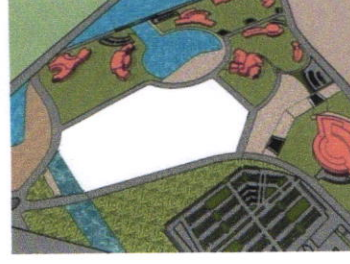
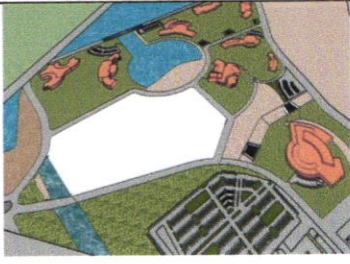
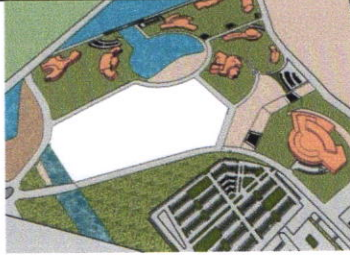
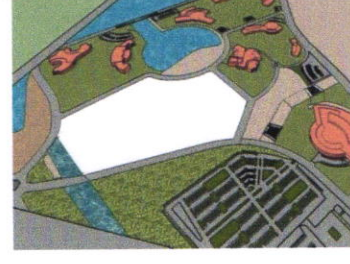
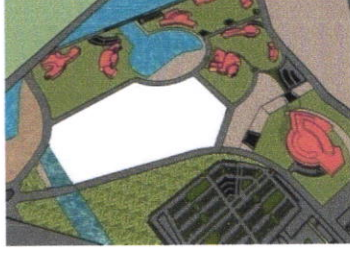




Figure III-26: carte des voies de terrain

## Chapitre III : Le projet architectural

### III-2-3-1-L'ombrage :

Notre site d'intervention est bien exposé au soleil, on remarque qu'il y a aucun ombrage dans le site.

	10.00 H	13.00 H	17.00 H
AVRIL			
AUOT			
DECEMBRE			

### III-2-3-2-Environnement immédiat :

Notre terrain d'intervention est entouré par des équipements culturels et touristiques (yacht club, restaurant), au sud il y a un grand parking et un jardin (jardin de Babylone), à l'ouest il y a la plage.

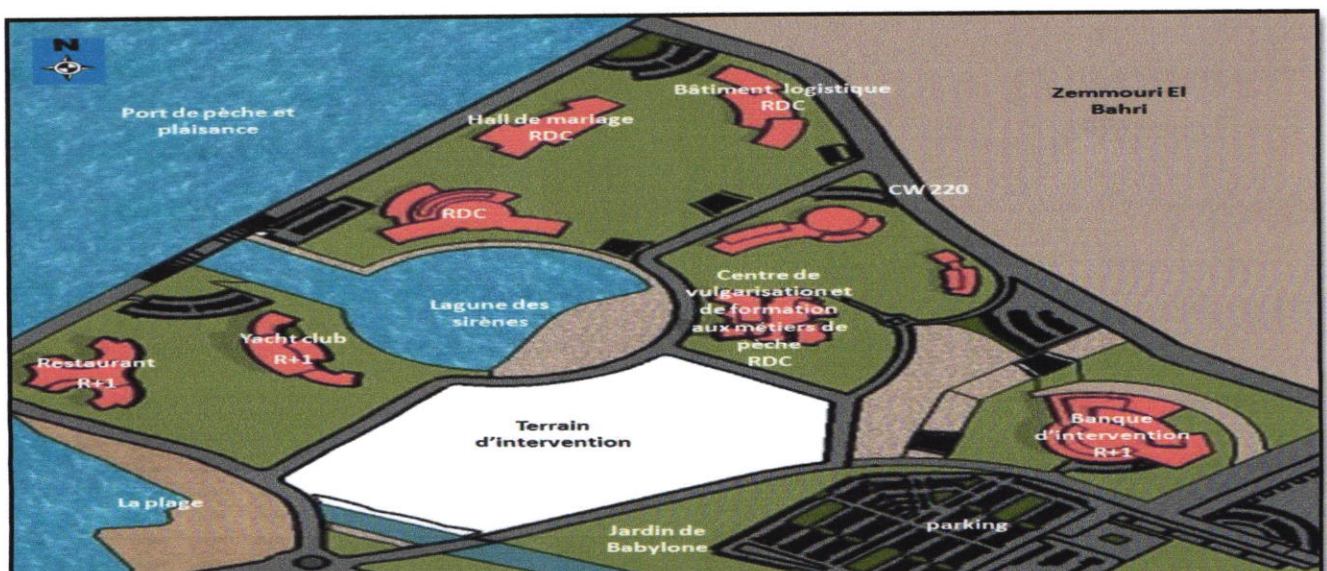


Figure III-27: carte environnement immédiat

## Chapitre III : Le projet architectural

### III-2-4-Les données climatique :

#### Zones climatique de l'Algérie :

On définit pour l'Algérie les zones suivantes:

- 4 zones climatiques et une sous zone au nord.
- 3 zones climatiques au sud.

La zone A: elle comprend le littoral et une partie du versant Nord des chaînes côtières (climat méditerranéen maritime).

La zone B: elle comprend la plaine et les vallées comprises entre les chaînes côtières et l'Atlas Tellien, autre que celle de Chlef (climat méditerranéen continental).

La zone B': c'est une sous-zone de la zone B. Elle comprend la vallée de Chlef, comprise entre la chaîne de l'Ouarsenis et les montagnes du Dahra et des Braz.

La zone C: elle comprend les hauts plateaux entre l'Atlas Tellien et l'Atlas saharien, avec des altitudes supérieures à 500 m (climat méditerranéen de montagne).

La zone D1: Elle comprend le Sahara au-delà de l'Atlas saharien jusqu'à la latitude 31°.

La zone D2: Elle comprend le Sahara au-delà de la latitude 31° jusqu'à la latitude 26°.

La zone D3: Elle comprend le Sahara au-delà de la latitude 26° jusqu'aux frontières Sud.

BOUMERDES est situé à la zone A, elle est soumise à l'influence du climat subhumide caractérisé par l'opposition de deux saisons, un hiver froid et pluvieux et un été chaud et sec.

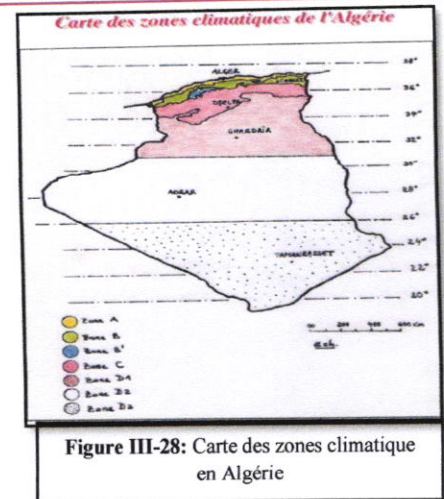


Figure III-28: Carte des zones climatiques en Algérie

#### III-2-4-1-La température:

Zemmouri El Bahri affiche une température annuelle moyenne de 18.2 °C. Au mois d'Aout, la température moyenne est de 26.4 °C. Aout est de ce fait le mois le plus chaud de l'année. Le mois le plus froid de l'année est celui de Janvier avec une température moyenne de 11.5 °C.<sup>5</sup>

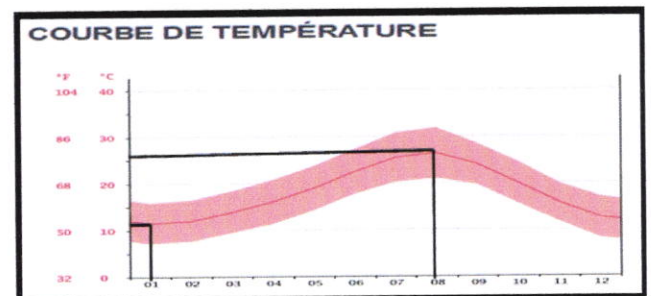


Figure III-29: courbe de température.

#### III-2-4-2-Les précipitations :

Chaque année, les précipitations sont en moyenne de 769 MM. Juillet le plus sec de l'année (2 mm). Les précipitations record au Décembre (138 mm).

MOIS	ANNEE	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUI	AUT	SEP	OCT	NOV	DEC
jours	796	115	88	75	60	41	17	2	4	39	79	111	138

Le moyen des jours avec précipitations

<sup>5</sup>Climat Zemmouri El Bahri - Diagramme climatique, Courbe de température, Table climatique - Climate-Data.org.html

## Chapitre III : Le projet architectural

### III-2-4-3- Humidité :

On remarque que l'humidité est très élevée avec un moyen annuel de 68.7%. Le mois le plus sec est juillet de 60.7 %, et le mois le plus humide est décembre de 74.2 %.

mois	ANN	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUI	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
%	68.7	73.6	71.6	70.5	68.9	66.8	63.2	60.7	63.7	67.9	70.3	72.4	74.2

Humidité relative moyenne (%)

### III-2-4-4-L'enseillement:

Notre terrain est très ensoleillé pendant toute la journée. Qui nous permet de bien profiter de cette source naturelle.

### III-2-4-5-Les vents:

Il existe deux types de vents:



-  - Les vents froids d'hiver, soufflants du Nord-ouest.
-  - Les vents sud « sirocco », soufflants du Sud accompagnés de nuées de sable soufflant en moyenne 20 jours par année.



Figure III-30: carte des vents et d'enseillement

MOIS	ANNEE	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUI	AUT	SEP	OCT	NOV	DEC
MPH	5.4	5.3	5.8	6	5.8	5.6	5.6	5.3	5.6	4.5	4.9	5.2	5.2

La vitesse moyen du vent (MPH)

On remarque que mars est le mois le plus orageux avec une vitesse de 6 MPH, et en septembre le mois le moins venteux avec une vitesse de 4.5 MPH.

### Synthèse:

#### 1-La température

En été

- Espaces extérieurs indispensables pour rafraîchir le bâti (terrace, patio),
- Prévoir des protections solaires sur les orientations sud,

En hiver

- Chauffage solaire passif ressort comme recommandation et il faut également prévoir un chauffage d'appoint,
- Durant les périodes froides, il est nécessaire de rajouter un système de chauffage.

#### 2-l'humidité

- Il faut prévoir une isolation bien répartie et assurer une bonne ventilation.



## Chapitre III : Le projet architectural

### 3- les précipitations

- Drainage adéquat des eaux pluviales (pentes, des toitures terrassent),
- Récupération des eaux pluviales pour l'arrosage.

### 4- les vents :

- Avoir un volume compact et prévoir des éléments brises vents aux façades exposées aux vents dominants

### 5-Sismicité :

- Le terrain est situé dans une forte zone sismique (zone IIIA). Solutionner le problème lors de l'établissement de la structure.

### III-2-4-6-Diagramme de GIVONI :

Diagramme bioclimatique de GIVONI est basé sur les conditions de température et l'humidité extérieures, compte tenu des caractéristiques du bâtiment.

Diagramme bioclimatique du bâtiment :

**Rose** : Limites de la zone du confort thermique,

**VV'** : Limites de la zone d'influence de la ventilation à 0,5m/s

**MM'** : Limites de l'inertie thermique,

**EC et EC'** : Limites de la zone d'influence du refroidissement évaporatif,

**HH'** : Limites de la zone de non chauffage par la conception solaire passive.

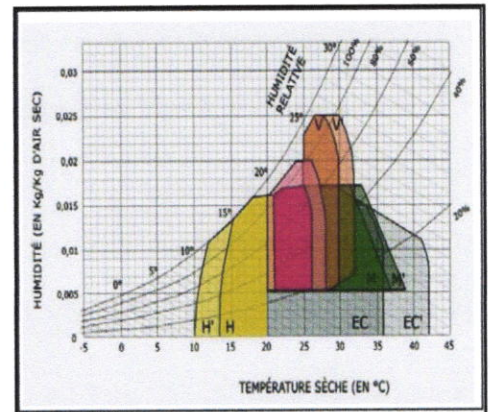


Figure III-31: Diagramme de GIVONI

### Tableau de température et humidité de BOUMERDES :<sup>6</sup>

Mois	JAN	FEV	MAR	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEP	OCT	NOV	DEC
<b>T max (C°)</b>	15.8	16.3	18.3	20.7	23.7	27.2	30.7	31.8	28.4	24.4	19.8	16.9
<b>H min (%)</b>	69	71	74	69	69	64	64	63	66	67	62	73
<b>T min (C°)</b>	7.2	7.6	9.4	11.3	14.2	17.2	20.9	21.0	19.6	15.5	11.6	8.1
<b>H max (%)</b>	85	85	83	82	81	75	75	71	73	80	85	85

Température et humidité

<sup>6</sup>Climat Zemmouri El Bahri - Diagramme climatique, Courbe de température, Table climatique - Climate-Data.org.html.

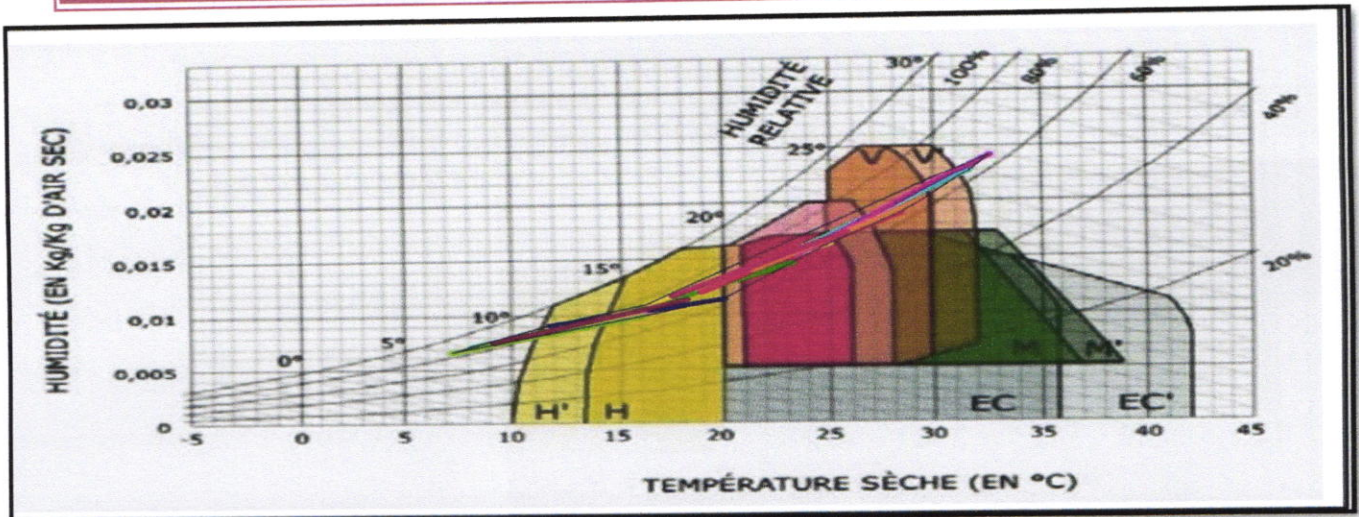


Figure III-32: Diagramme de GIVONI de

### **A-L'interprétation :**

On voit sur le diagramme :

Zone de confort: Elle est définie par une T variant entre 20°C et 25°C et une H relative entre 60% et 80% incluant les mois de Mai, Juin, Septembre, octobre,

Zone de non chauffage par la conception solaire passive (HH') : Elle est définie par une Température variant entre 16°C et 21°C et une H relative entre 60% et 80% incluant les mois de Mars, Avril,

Zone d'influence de la ventilation à 0,5m/s (VV') : Elle est définie par une Température variant entre 25°C et 32°C et une H relative entre 60% et 80% incluant les mois de Juillet et Aout.

Zone de sous-chauffe: Elle est définie par une température variant entre 7°C et 17°C; Avec une humidité relative de 60% à 80%, incluant les mois Novembre, Décembre, Janvier, Février.

### **B-Recommandation :**

Zone de non chauffage par la conception solaire passive (HH') :

- prévoir une bonne isolation en évitant les ponts thermiques. Par l'isolation à l'extérieur (laine de verre) et la façade ventilée.
- La façade sud doit donc s'ouvrir à l'extérieur par de larges surfaces vitrées.
- Le nord est la partie la plus froide. Il faudra aménager des espaces tampons au nord afin de réduire l'impact du froid

Zone d'influence de la ventilation à 0,5m/s (VV') :

- minimiser les surfaces vitrées à l'ouest pour éviter les surchauffes.
- Le refroidissement par ventilation naturelle (horizontal et vertical) et mécanique en créant de courant d'air pour dégager l'air chaud à l'extérieur.

## Chapitre III : Le projet architectural

### Zone de sous-chauffe:

- orienter les bâtiments de manière à avoir le maximum d'apport solaire toute la journée (l'orientation sud des espaces de vie).
- Utiliser multi couches d'isolations.

### III-2-5-Schéma de synthèse:

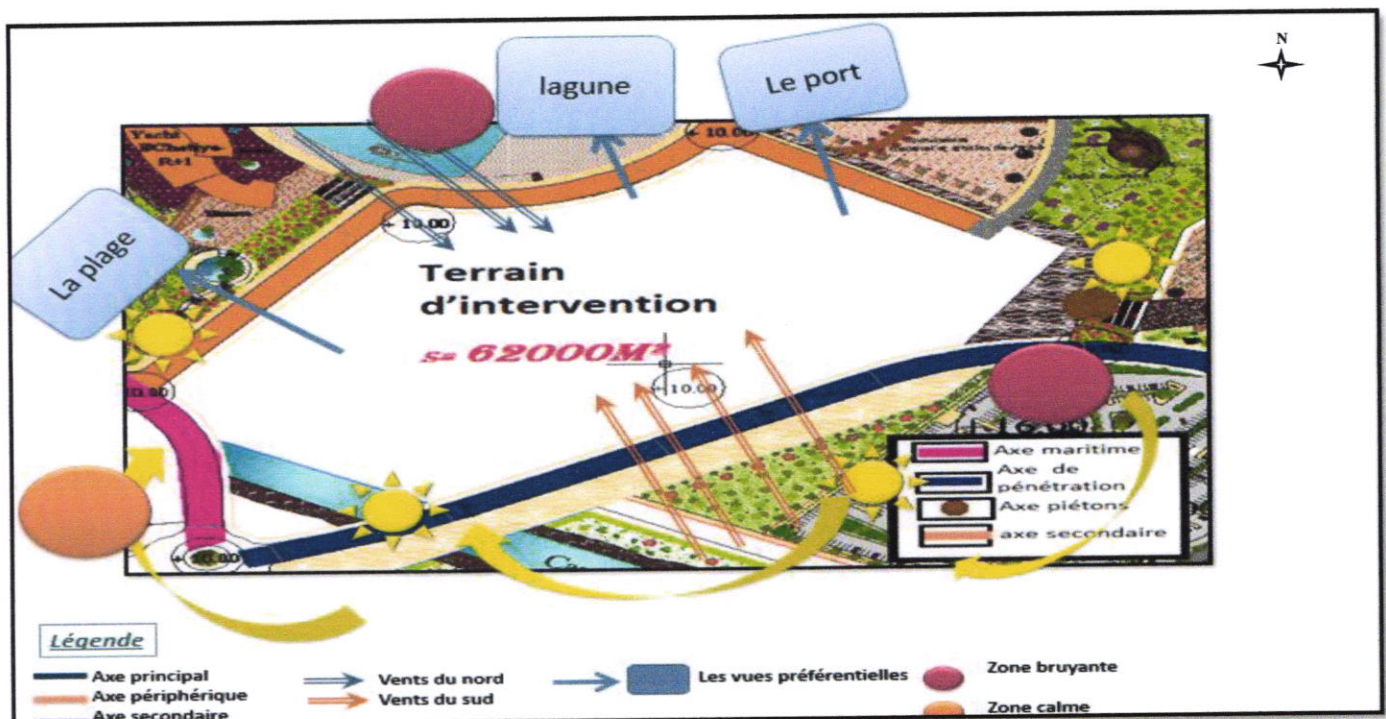


Figure III-33: schéma de synthèse

#### III-2-5-1-Les potentialités du site :

- ✓ le site à une bonne accessibilité,
- ✓ Le site bénéficie d'une position exceptionnelle, il donne sur la mer, le port de plaisance et de pêche et la lagune,
- ✓ la topographie du terrain (terrain à faible pente),
- ✓ terrain bien ensoleillé.

## Chapitre III : Le projet architectural

### III-2-5-2-Les recommandations :

- Le site nous laisse toutes les possibilités d'aménagement.
- ouvrir un large champ visuel vers la mer le port de pêche et de plaisance.
- Profiter du contexte partir du climat offert la bioclimatique (l'énergie solaire).
- La prise en charge des façades principales vers la mer et vers l'esplanade.
- Prévoir une barrière végétale pour atténuer les vents chauds du sud et se protégé des nuisances.
- Prévoir une barrière végétale pour atténuer les vents froids d'hiver qui sont défavorables.
- Créer des accès publics provenant de l'axe principal et l'accès privé de notre zone d'habitation vient de l'axe secondaire.

### III-2-6-Schéma d'aménagement :

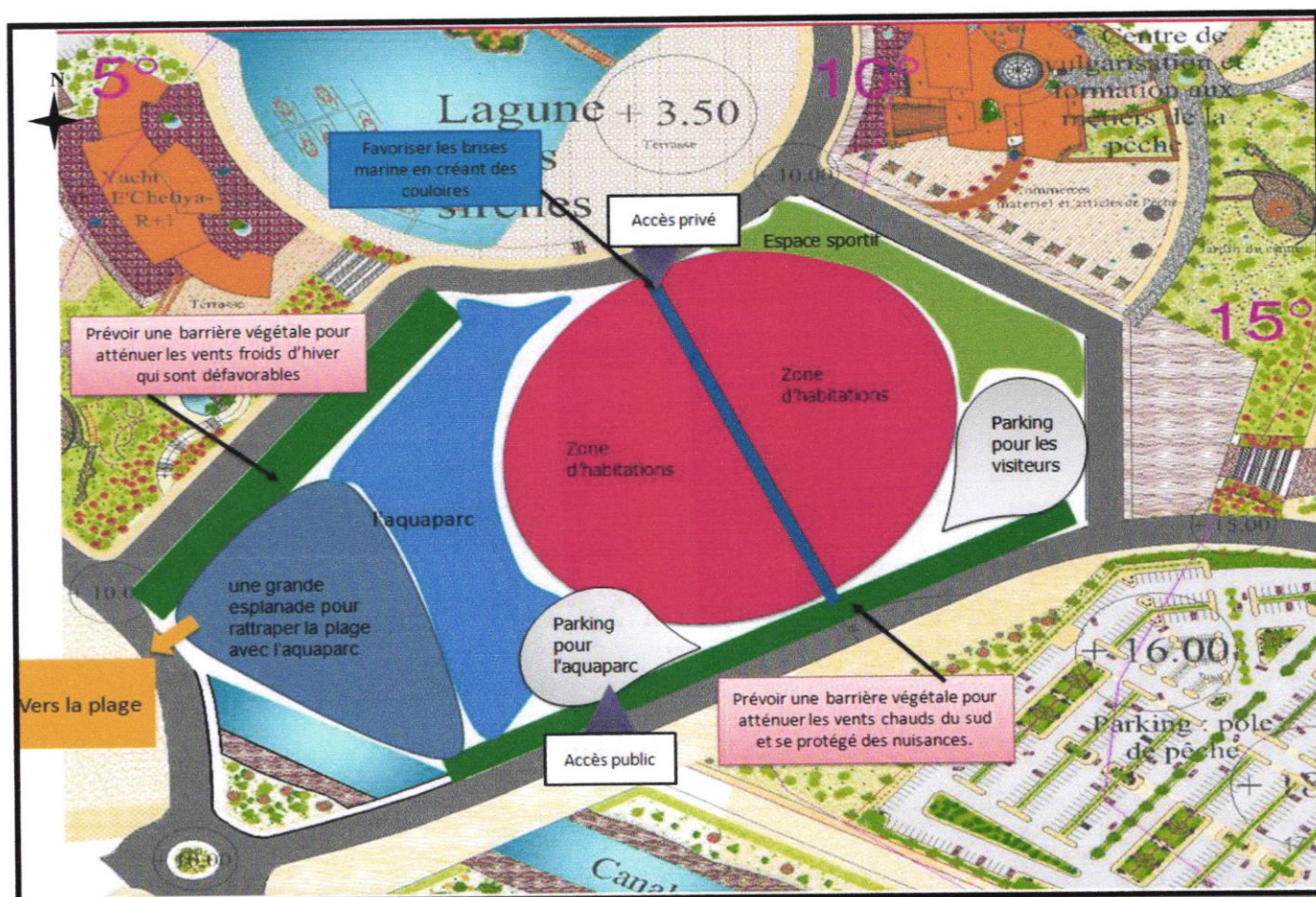


Figure III-34: schéma d'aménagement

## III-3-SCHEMA D'AMENAGEMENT :

### III-3-1-La composition des voiries :

Nous avons repris la forme du port, en créant deux voies circulaires qui ceinturent notre terrain d'implantation des marinas, visant à préserver la continuité entre notre projet et son environnement.

Nous avons créé aussi, une voie d'accès orienté vers le nord, pour matérialiser la vue et l'orientation du projet vers la mer

Prévoir un seul parcours mécanique au terrain pour garder l'aspect privatif des résidences, ce parcours va être lisible et capable d'orienter les gens à l'intérieur, et faciliter l'accessibilité.

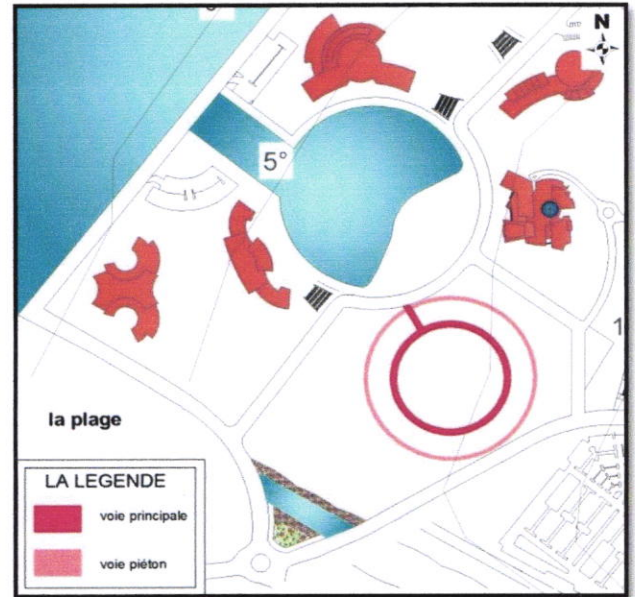


Figure III-35 : carte des voies

### III-3-2-La composition du site :

Le site est composé des zones suivantes :

#### 1<sup>er</sup> Zone :

La partie centrale est réservée pour les marinas résidentielles. Pour avoir une ouverture vers la mer pour toutes les résidences, notre implantation des marinas s'est faite selon le tracé des rayons du cercle central. La première 1<sup>er</sup> trame est l'intersection des rayons d'angle 30° avec le cercle de D = 150 m, et la 2<sup>ème</sup> trame est la résultante de l'intersection des rayons d'angle 60° avec le cercle de D=90 m.

Au milieu de ces marinas nous avons créé un espace centrale comme un espace communautaire,

Pour les enfants, nous avons prévus des aires de jeux à proximité de la résidence.

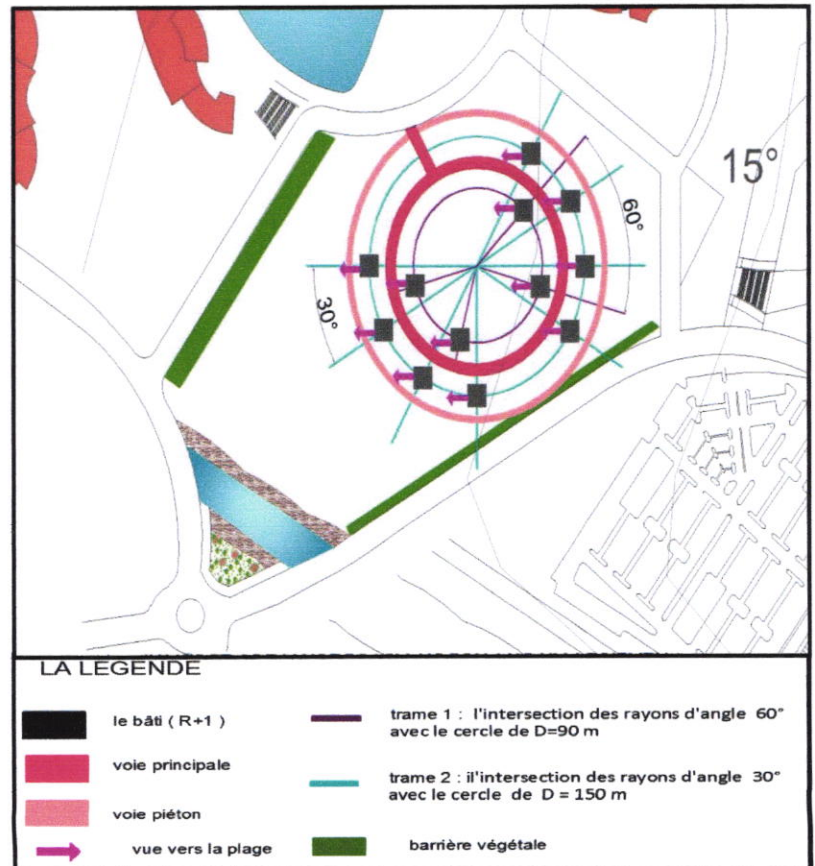


Figure III-36 : carte de l'emplacement de marinas résidentielles

## Chapitre III : Le projet architectural

**2<sup>ème</sup> zone :** Dans cette zone nous avons créé un aquaparc qui contient des piscines et des jeux d'eaux pour les adultes et les enfants,

**3<sup>ème</sup> zone :** Nous avons créé une grande esplanade qui est une continuité et un point d'articulation entre la plage et l'aquaparc cette zone contient aussi des restaurants,

**4<sup>ème</sup> zone :** La partie Est est réservé à l'activité sportive,

**5<sup>ème</sup> zone :** Pour exclure la présence de la voiture à l'intérieur du terrain et pour garder l'intimité et éviter la nuisance et la pollution, nous avons placé les parkings aux l'extrémité du terrain.

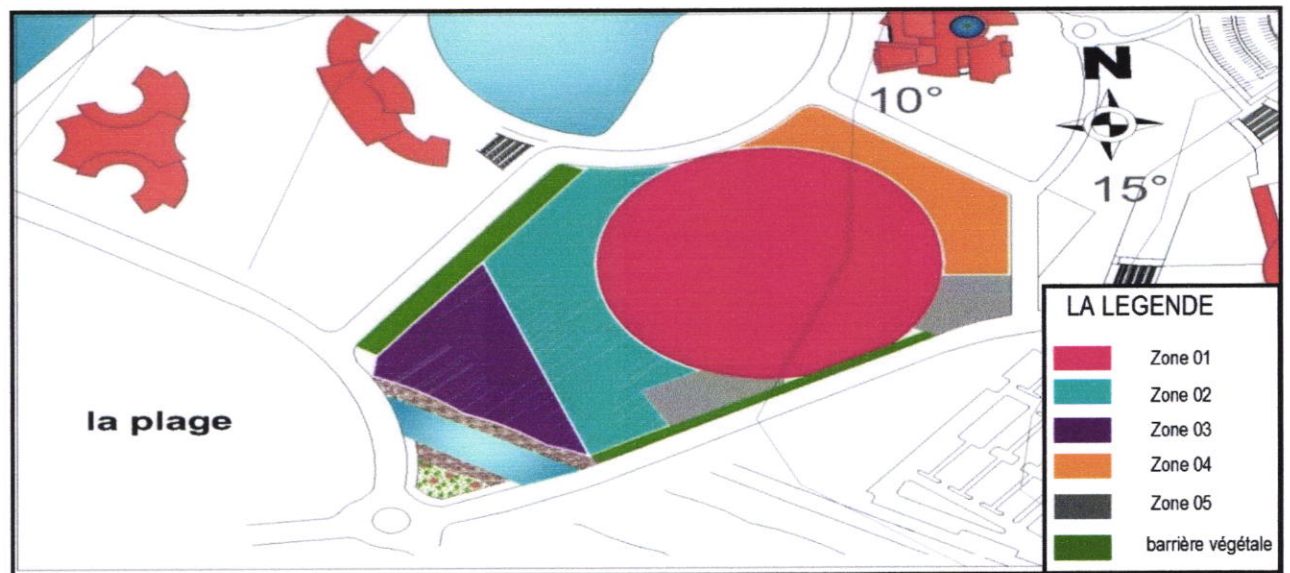


Figure III-37: Carte de zonage

### III-3-3-L'accessibilité :

L'accès privé à la zone résidentielle se fait par deux accès:

- Accès mécanique : se fait par la voie mécanique pour faciliter l'entrée aux marinas.
- Accès piéton : au sud pour guider les gens vers l'administration.

L'accès public à l'aquaparc se fait par deux accès :

- Accès mécanique : se fait par le parking
- Accès piéton : se fait par la plage

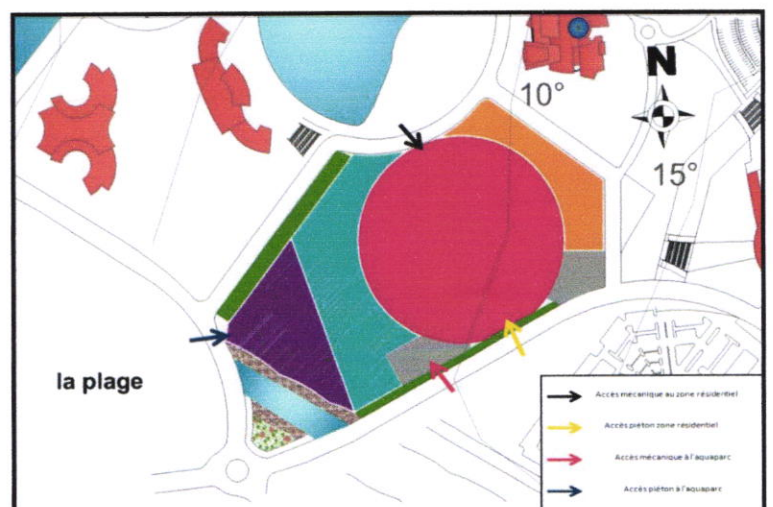


Figure III-38: carte des accès mécaniques et piétons

## III-3-4-Programmation:

<i>Zone</i>	<i>Fonctionnement</i>	<i>Les espaces</i>	<i>Les surfaces</i>
<b>RESIDENTIEL</b>	S'abriter	12 marinas résidentielles	192m <sup>2</sup>
	Confort	Gabarit R+1	S totale = 2304 m <sup>2</sup>
	La sécurité	Administration	200 m <sup>2</sup>
		Espace communautaire	1900 m <sup>2</sup>
		Aire de jeux	1200 m <sup>2</sup>
<b>AQUAPARC</b>	Loisirs jouer natation	Aquaparc	33000 m <sup>2</sup>
<b>ESPLANADE</b>	Détente	Esplanade	5800 m <sup>2</sup>
	Rassemblement	2 Restaurants	390 m <sup>2</sup> S Totale = 780 m <sup>2</sup>
<b>PARC SPORTIF</b>	Course exercice	Piste Sportif	1900 m <sup>2</sup>
		Court de tennis	645 m <sup>2</sup>
		Stade	1250 m <sup>2</sup>
		Jardin	1800 m <sup>2</sup>
<b>PARKING</b>	Stationner	Parking pour la zone résidentielle	29 places
	Accéder	Parking pour l'aquaparc	43 places



Figure III-39: plan d'aménagement.

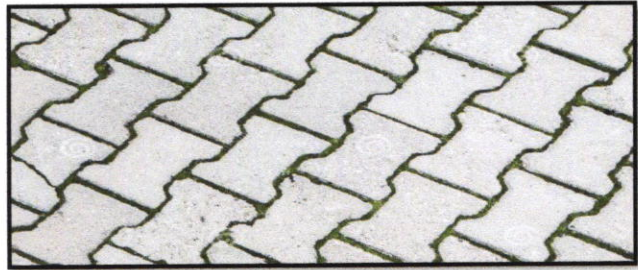
### III-3-5-Description du plan de masse :

#### III-3-5-1-Les revêtements des sols :

**Revêtement pour voies mécaniques :** Un enrobé(ou enrobé bitumineux ou béton bitumineux pour le revêtement des voiries mécaniques

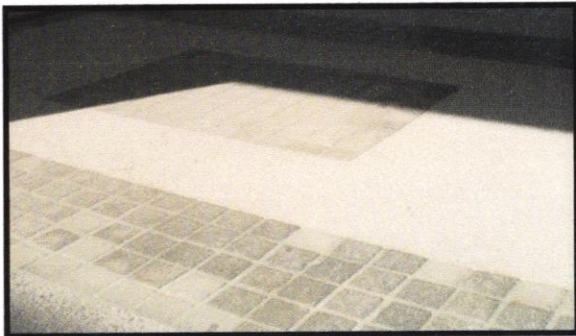


**Revêtement pour les voies piétonnes :** nous avons choisi le pavé perméable pour Le revêtement des voies piétonnes.



**Revêtement pour l'esplanade :**

Béton désactivé avec les jeux de calepinage en pavé.



**Revêtement pour jardin**

Allé en gravier avec bordure en pavé.



**Revêtement pour les places de stationnement :**

Le revêtement du parking n'est pas le même que celui de la rue, on opte pour le pavés mécaniques en béton.





## Chapitre III : Le projet architectural

### III-3-5-2-Ambiance Souhaitée :

**Espace familiale :** Aménagé en petite allée de manière à créer un environnement tranquille et zen idéal pour pratiquer des activités telles que la lecture ou le calme est nécessaire.



**Service de restauration :** une buvette est prévue pour permettre aux promeneurs de bénéficier d'un service de restauration légère.



**Espace de Loisirs :** nous avons créé dans la partie proche de la plage un aqua parc pour créer une continuité de notre projet et son environnement.



**Jardin d'enfants :** Conçu pour accueillir les aires de jeux pour enfant et leur garantir le maximum de sécurité par le biais d'une clôture basse.



**Espace arboré :** nous avons créé cet espace d'une part pour créer une certaine intimité vis à vis des voies urbaines et d'autre part il servira pour de diverses activités telles que le pique-nique et les pratiques sportives.



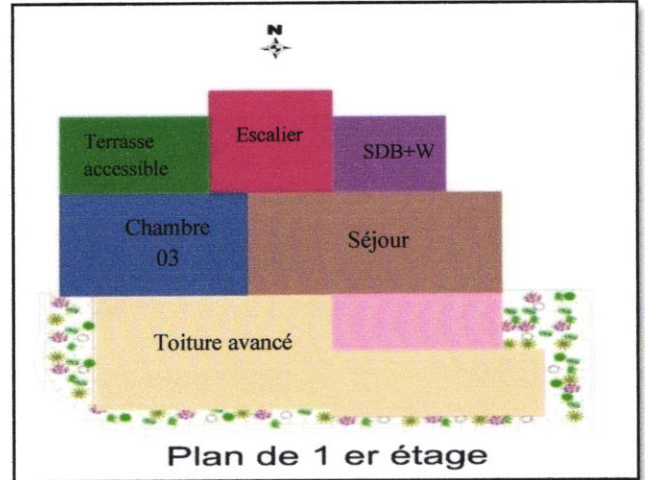
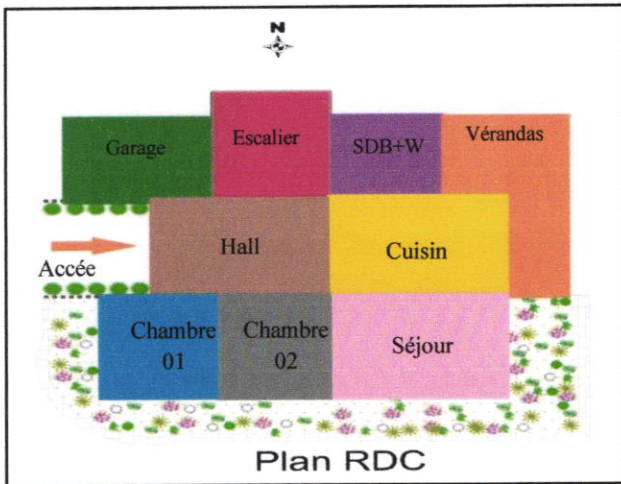
**Esplanade :** nous avons créé une esplanade pour créer une continuité entre la plage et l'aqua parc.



## III-4- A L'ECHELLE DU MARINA RESIDENTIELLE :

### III-4-1-Organisation spatial et fonctionnel:

Nous avons 12 marinas résidentielles avec un gabarit de R+1.



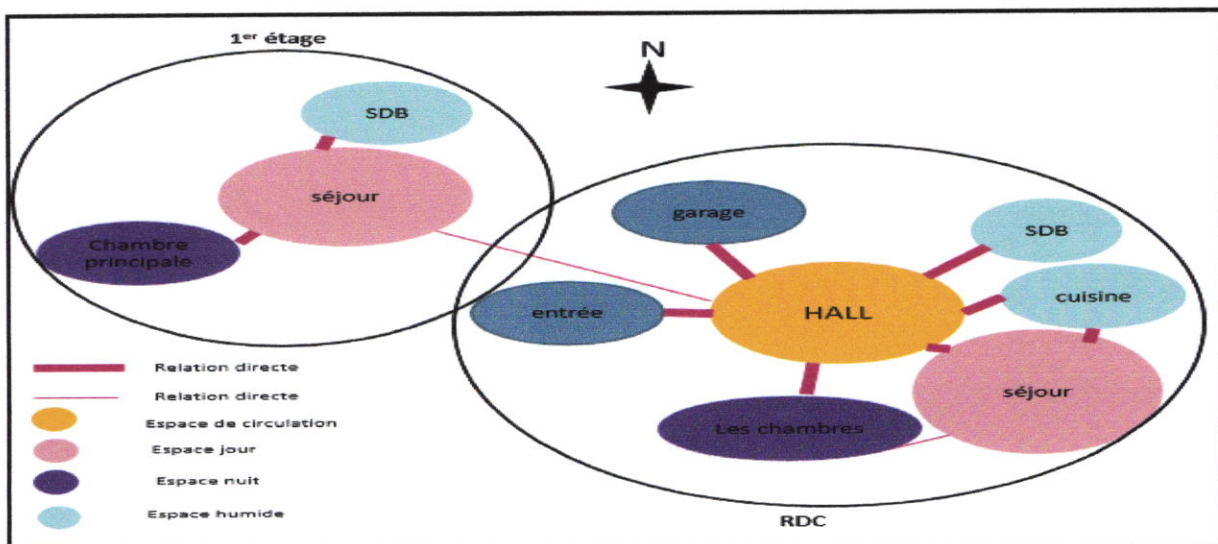
Plan de RDC :

- l'accès aux marinas résidentielles se fait par l'OUEST,
- la forme est compacte,
- les chambres et le séjour sont orientés au sud,
- les espaces de services sont orienté nord,

Plan de 1<sup>er</sup> étage :

- Nous avons gardé la même orientation sud des chambres et séjour pour qu'ils soient bien ensoleillés,
- Le séjour du premier étage donnant sur le séjour au rez-de-chaussée,
- Nous avons créé une terrasse accessible qui donne sur la plage.

Les pièces à vivre sont orientées de préférence vers le sud. Les pièces secondaires et les espaces de rangement sont plutôt situés coté nord. Ainsi les pièces principales bénéficient du soleil et de sa chaleur, les pièces plus en retrait servent d'espace tampon.



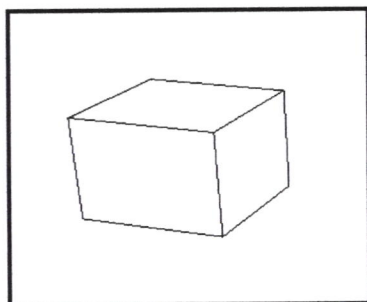
## Chapitre III : Le projet architectural

### III-4-2-Programmation surfacique :

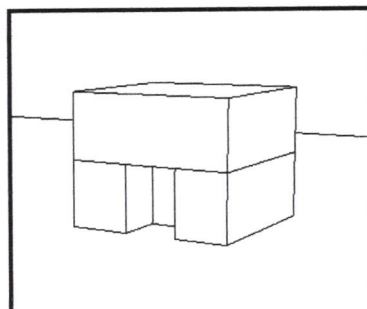
L'espace	La surface (m <sup>2</sup> )
Hall + Escalier	48
Cuisine	28
Séjour	29
Chambre 01	18
Chambre 02	18
SDB + WC	15
Garage	19
<b>Surface total de RDC</b>	<b>174</b>

L'espace	La surface (m <sup>2</sup> )
Hall+Escalier	32
Chambre 03	30
Séjour	28.5
SDB + WC	15
Terrasse accessible	20.5
<b>Surface total de 1<sup>er</sup> étage</b>	<b>126</b>

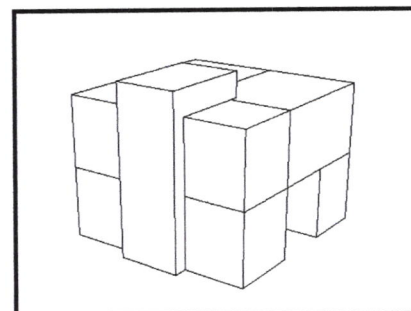
### III-5- GENÈSE DE FORME :



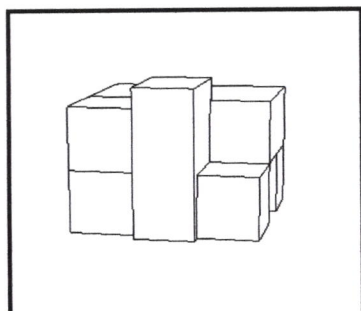
La forme primaire (une forme compacte).



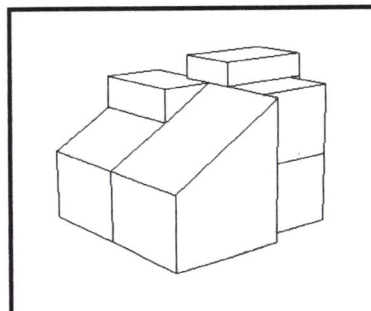
Marquer l'entrée par ajuster un élément à l'ouest.



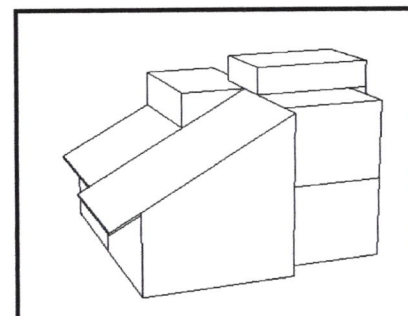
Marquer les escaliers par un volume au milieu dans le nord.



Créer une terrasse au premier niveau pour dégager la vue sur la mer.



Utiliser les toitures inclinées de 30° pour déposer les panneaux photovoltaïques et thermiques.



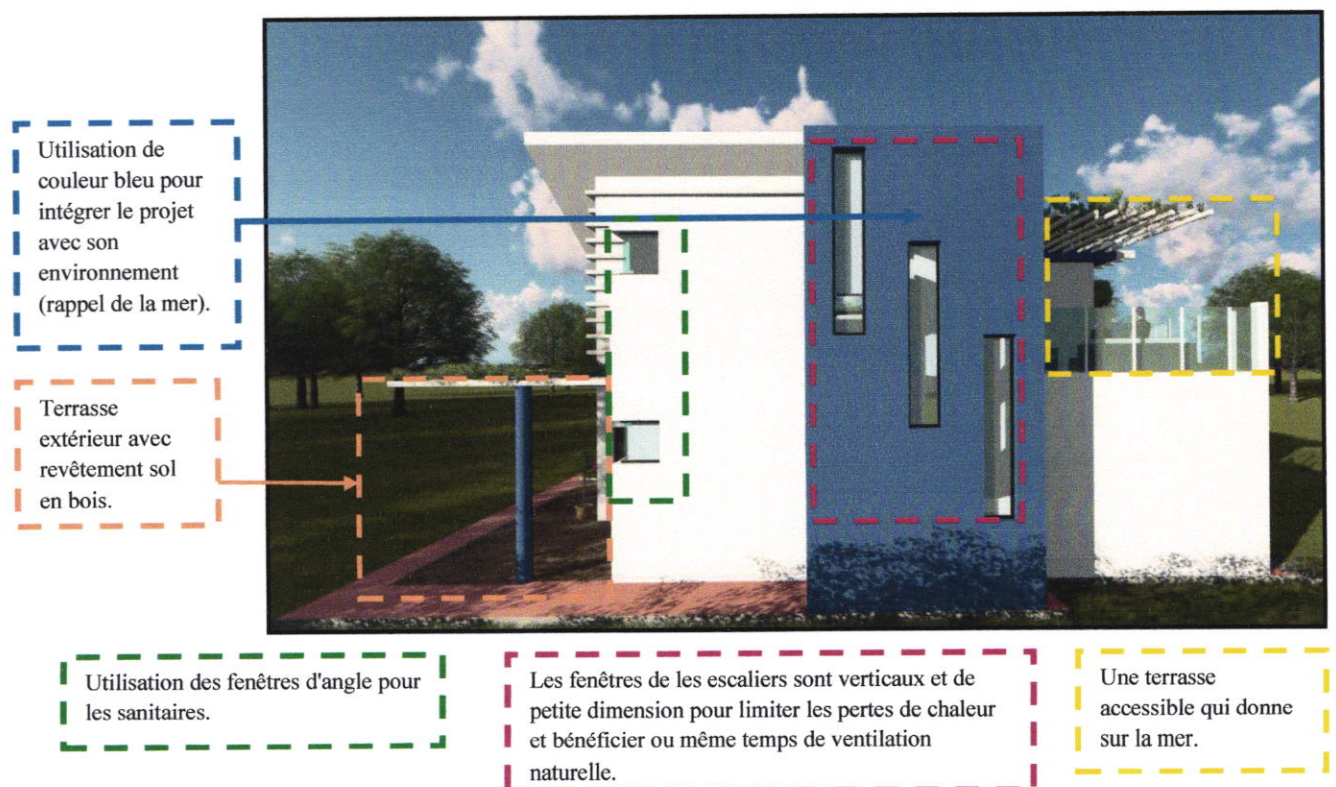
Utiliser les toitures avancées pour protéger les fenêtres orientées sud.

### III-6-LA DESCRIPTION DES FAÇADES :

#### Façade SUD :



#### Façade NORD :



### Façade EST

Toiture avancé pour protéger les fenêtres.

Enrichissement de la façade en matant en valeur un jardin.



Utiliser une grande fenêtre à double vitrage pour profiter levé de soleil et le protéger avec des brises soleil horizontal.

Brise soleil horizontal et vertical.

### Façade OUEST

Une terrasse accessible qui donne sur la mer.

Balcon de chambre protégé par des éléments verticaux et horizontaux.



Chassais fixe pour éclairage naturel de l'extérieur depuis le garage et permet de bénéficier de ventilation

Porte d'accès en bois sous le balcon.

Brise soleil vertical pour protéger le balcon et pour marquer l'entrée.

## III-7-SYSTEME CONSTRUCTIF :

### III-7-1-La structure porteuse :

Pour la structure porteuse nous avons opté un système de mur porteur en brique alvéolée (brique mono mûr) et c'est un système facile à maitre en œuvre.

#### Critères de choix :

- Brique isolante (isolation répartie),
- Limite considérablement les ponts thermiques,
- Une puissance de chauffage plus faible naturelle (confort toutes saisons),
- Matériau sain,
- Insensible à l'eau,
- Barrière anti-humidité,
- Résistance mécanique à l'écrasement (une brique supporte 65 tonnes),
- Pérennité des performances,
- Sécurité renforcée (Au feu, Aux inondations, aux séismes),
- MONOMUR 30 et 37,5 cm un système constructif complet.<sup>7</sup>

MONOMUR 30 & 37,5

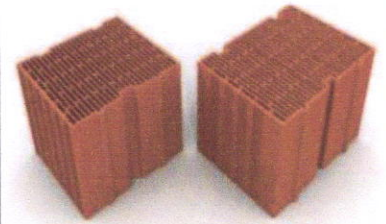


Figure III-40 : mono mûr 30.

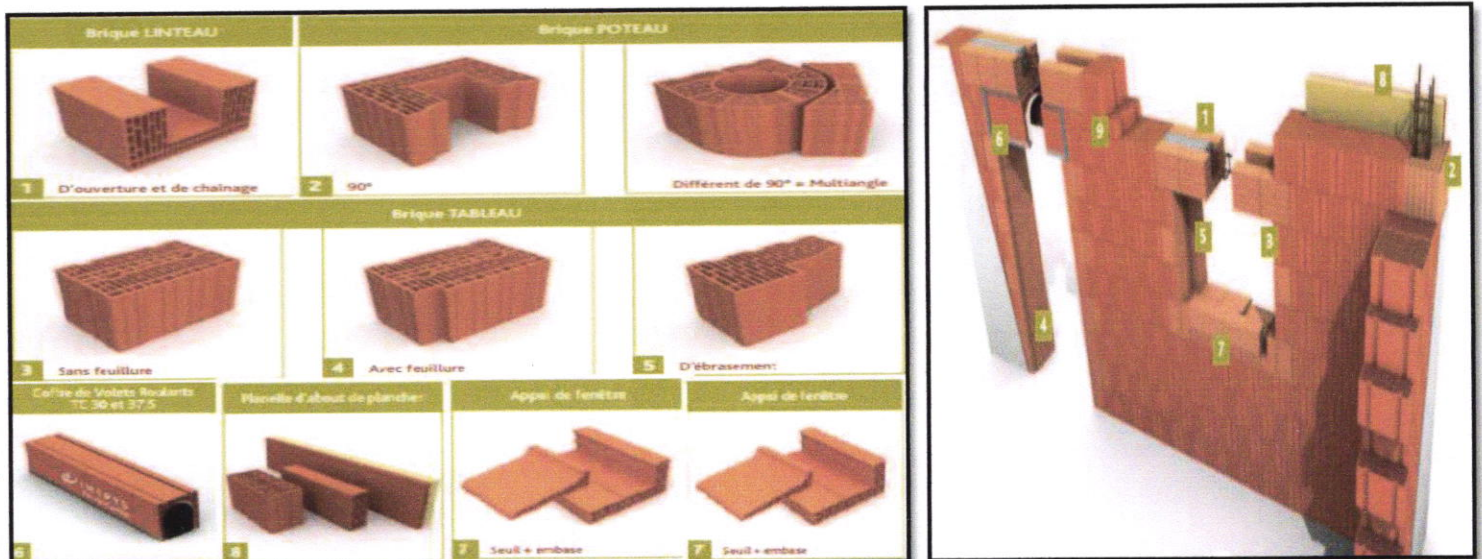


Figure III-41 : Schémas d'assemblage du système constructif

<sup>7</sup>Les briques\_monomur\_POROTHERM.pdf

### III-7-2-Les planchers :

Nous avons opté pour des dalles à corps creux avec hourdis en béton pour la réalisation des planchers de nos constructions et bien isolé se dernier par de laine de verre.

Les planchers à corps creux sont composés de 3 éléments principaux :

- les poutrelles en béton armé ou précontraint qui assurent la tenue de l'ensemble et reprennent les efforts de traction grâce à leurs armatures,
- les corps creux ou "entrevous" qui servent de coffrage perdu (ressemblent à des parpaings),
- une dalle de compression armée ou "hourdis" coulée sur les entrevous qui reprend les efforts de compression.

#### Critères de choix:

- Un matériau performant sur le plan de l'isolation thermique,
- Un matériau local,
- Un matériau biodégradable,
- Un matériau métrisable par la main d'œuvre locale se qui facilite la gestion des chantiers.

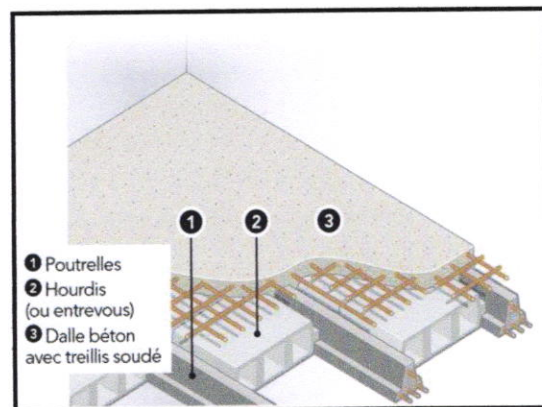


Figure III-42 : la composition des planchers

### III-7-3-L'isolation:

Dans notre projet nous avons choisi la laine de verre est un matériau isolant de consistance laineuse obtenu par fusion à partir de sable et de verre recyclé.<sup>9</sup>

#### Critères de choix:

- Isolant thermique (conductivité thermique comprise entre 0.030 et 0.045 W·m-1·K-1),
- Isolant phonique,
- Protection incendie(les laines minérales permettent d'atteindre une bonne résistance au feu),
- Comportement à l'eau et à la vapeur d'eau,

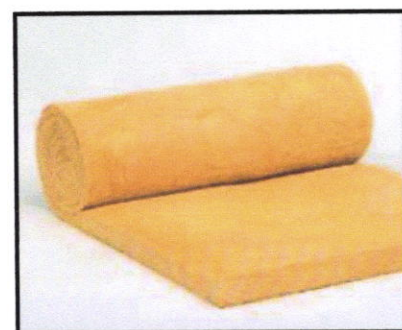


Figure III.43: laine de verre.

<sup>8</sup>Cours : Bâtiment 2 (12/13) – S6 LICENCE Génie Civil – Option : Construction Bâtiment - Prof. Amar KASSOUL - UHBChef

<sup>9</sup> [https://fr.wikipedia.org/wiki/Laine\\_de\\_verre#Propri.C3.A9t.C3.A9s](https://fr.wikipedia.org/wiki/Laine_de_verre#Propri.C3.A9t.C3.A9s)

-Elle peut s'adapter à toutes les configurations des chantiers (maisons individuelles, logements collectifs, bâtiments industriels et tertiaires) et pour toutes les applications (toitures et terrasses, bardages, combles perdus et aménagés, murs par l'intérieur et par l'extérieur, sols et planchers, cloisons et gaines techniques, cheminées).

### III-7-4-La façade ventilée :

La façade ventilée est un système de construction qui permet la fixation d'un revêtement (non étanche) indépendant sur le parement extérieur d'un bâtiment, aussi connu comme mur d'enceinte. La séparation entre le revêtement et le mur d'enceinte provoque la formation d'une couche isolante, permettant la libre circulation de l'air à travers cette chambre à air et donc impliquant des avantages évidents en termes d'économie d'énergie.<sup>10</sup>

#### III-7-4-1-Composition du système :

Le système de façade ventilée est une solution de façade complète qui prévoit la fixation de panneaux sur une ossature, elle-même fixée à la façade porteuse. Un système de façade ventilée se compose des éléments suivants :

**A-Ossature** : Les murs d'enceinte du bâtiment, qu'ils soient autoportants ou non,

**B-Isolation (option)** : l'isolation thermique ancrée sur le soutien ou les murs d'enceinte

**C-Pare-pluie** : perméable à la vapeur d'eau,

**D-Lame d'air** : entre le bardage rapporté et l'isolation ou la construction permet à l'air ambiant de circuler entre les entrées et les sorties d'air de ventilation. (au moins de 2 cm d'épaisseur) ,

**E-Façade décorative ventilée** :

Les panneaux découpés sur mesure permettent de réaliser des façades décoratives ventilées, une solution de construction avantageuse tant sur le plan technique que sur le plan esthétique. Les joints entre panneaux peuvent rester ouverts.

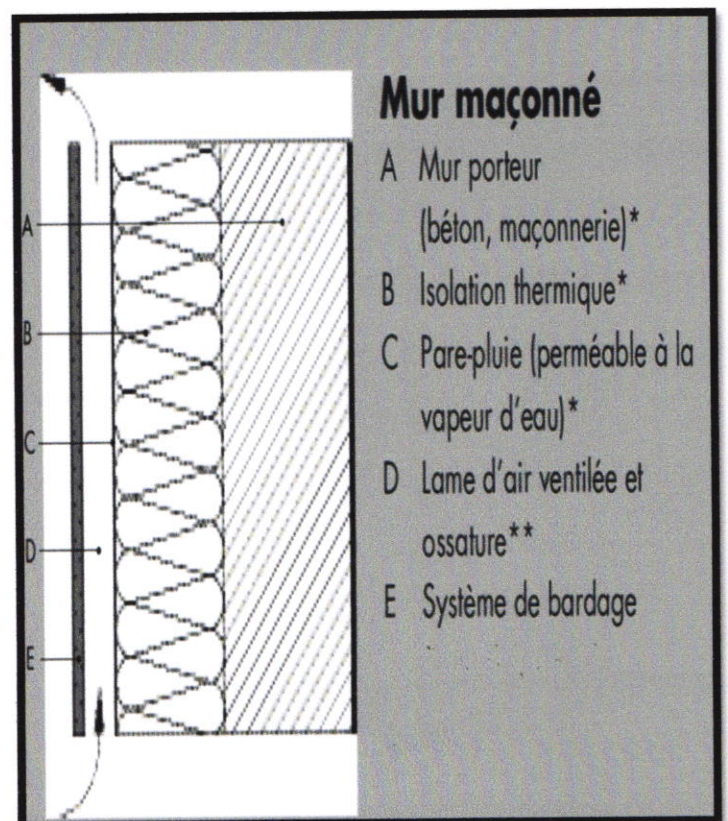


Figure III-44: la composition du système.

<sup>10</sup>swissporLAMBDAVento.Détails pour façades ventilées.pdf



## Chapitre III : Le projet architectural

### III-7-4-2-Les matériaux :

Les matériaux pour l'exécution du bardage de façade peuvent être très variés et permettent par conséquent une très grande créativité, quelques exemples :

- Fibre-ciment petit et grand formats,
- Terre cuite (tuiles) •Métalliques
- Ardoises naturelles
- Bois, divers formats de planches ou de tavillons
- Divers matériaux composites •Verre
- Divers supports permettent l'application de crêpis

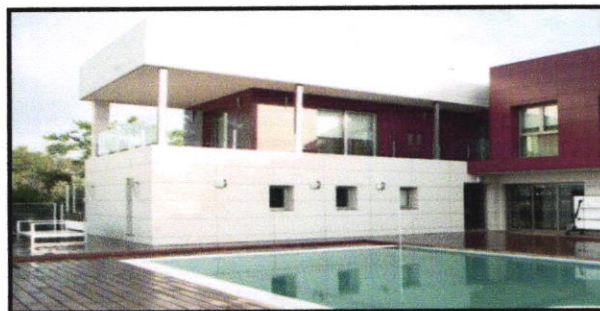


Figure III-45 : un bâtiment isolé par la façade ventilée.

### III-7-4-3-Critères de choix:

-*En été*: Protection contre les rayons directs du soleil sur les murs d'enceinte,

-*En hiver*: Contribution à la stabilité thermique du système,

-Evacuation de l'humidité et résistance aux moisissures et champignons,

-Installation rapide et Souplesse, -Esthétique du bâtiment,

-Résistance au feu et Isolation Acoustique,

-Elimination des ponts thermique et réduction de l'impact du rayonnement solaire direct,

III-7-4-4-La Fixation: voir l'annexe N°01

### III-7-5-Les ouvertures :

Touts les marinas résidentielles sont équipés des fenêtres à double vitrage il y a deux types de double vitrage les plus utilisés sont le 4/16/4 ou 4/12/4. Le double vitrage thermique est une superposition de 2 plaques de verres de 4 mm chacune séparées par un coussin d'air de 16 ou 12 mm.<sup>11</sup>

#### Critères de choix :

- Isolation thermique : deux paramètres permettent d'améliorer les qualités thermiques d'un vitrage sont l'épaisseur de la lame d'air et Le traitement très basse émissivité,

- Isolation acoustique, isolation sécurité et économie de l'énergétique.

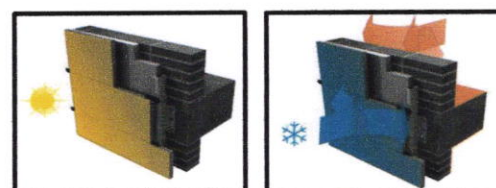


Figure III-46: fonctionnement de système en été et en hiver.

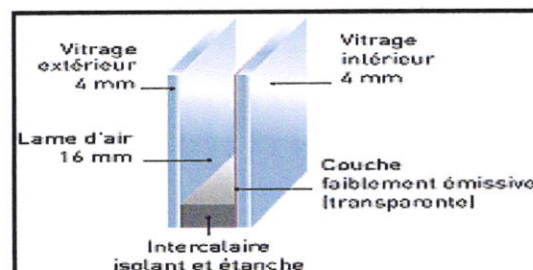


Figure III-47: Coupe schématique d'un double vitrage.

<sup>11</sup><http://www.guidedefenetre.com/guide/le-double-vitrage.htm>

### III-7-6-Les protections solaire :

Nous avons utilisé le brise-soleil horizontal et vertical en béton« le brise-soleil ou pare-soleil est un élément d'architecture servant à diminuer l'inconfort lié au rayonnement direct du soleil. Brise-soleil et pare-soleil sont notamment utilisés dans la conception de bâtiments dits "à haute qualité environnementale" (HQE) ou "à basse consommation d'énergie" (BBC) pour maîtriser la pénétration du rayonnement solaire à l'intérieur des locaux d'habitation ou de travail. »<sup>12</sup> Ainsi que nous avons utilisé la toiture avancé comme un brise-solaire

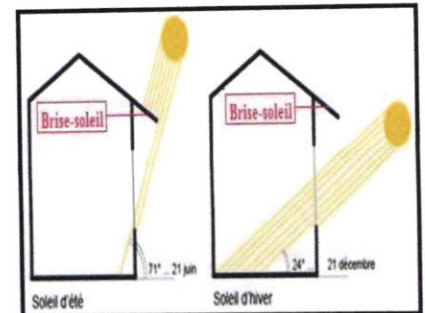


Figure III-48:schéma d'une toiture utilise comme un brise-solaire.

### IV-7-7-la toiture :

Nous avons Utilisé en couverture, le panneau sandwich de toiture est un produit composé de plusieurs matériaux assemblés industriellement pour former un élément de toiture fini et prêt à être posé sur des éléments de charpente. Ces panneaux comportent :

- finition intérieure et revêtement extérieur;
- un isolant inséré entre les deux parements : laine de roche, mousse de polyuréthane;
- des profils latéraux pour parfaire la finition.<sup>13</sup>

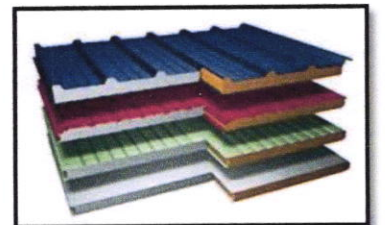


Figure III-49 : le panneau sandwich.

#### III-7-7-1-Critères de choix :

- Ces panneaux de toiture isolants se fixent directement sur les pannes de la charpente,
- Offrant un complément d'isolation sous toiture, ces panneaux permettent de répondre aux exigences de la réglementation thermique en termes de déperdition en toiture,
- Ce type d'ouvrage sous forme de panneaux prêts à poser permet une mise en œuvre rapide et facile.

#### III-7-7-2-La Fixation: voir l'annexe N°02

### III-7-8- Toits végétalisés:

Le concept du toit végétalisé consiste à recouvrir un toit plat ou à pente légère d'un substrat planté de végétaux. A chaque toit, sa pente, sa technique de végétalisation, ses types de plantes. On a choisit de recouvrir le toit avec une **végétalisation dite extensive** qui nécessite une épaisseur de terre très faibles (3 a 12 cm) et Les plantes utilisées demandant peu d'eau.

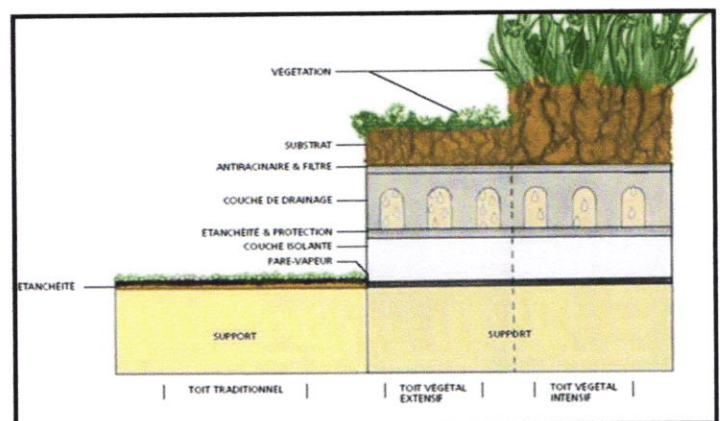


Figure III-50: Coupe d'un toit végétalisé.

<sup>12</sup><https://fr.wikipedia.org/wiki/Brise-soleil>

<sup>13</sup><https://toiture.ooreka.fr/astuce/voir/308541/panneau-sandwich-de-toiture>

### III-8-SYSTEME BIOCLIMATIQUE:

#### III-8-1- La forme compacte :

La forme de l'enveloppe de la marina est compacte et s'adapte aux conditions extérieures comme le vent ou l'ensoleillement. La forme compacte limite les déperditions énergétiques et optimise la répartition de la chaleur.

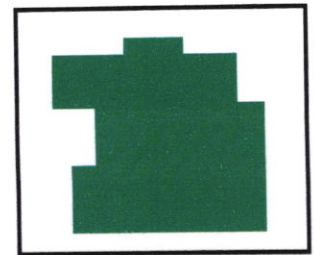


Figure III-51: La forme compacte des marinas.

#### III-8-2- Organisation interne et l'orientation :

Pour profiter des apports solaires de façon passive, nous avons orienté notre marina au sud car le soleil y est disponible toute l'année.

- Pièces de jour (séjour, cuisine,...) orientées au sud et sud-est pour bénéficier du maximum de lumière naturelle,
- Pièces de nuit (chambres, salon, ...) orientées au sud pour profiter de la lumière,
- Espaces peu ou non chauffés (garage, escalier, salle de bain et WC ...) orientés au nord ou à l'ouest pour protéger des intempéries et du froid et faire tampon avec les pièces chauffées et isolées.

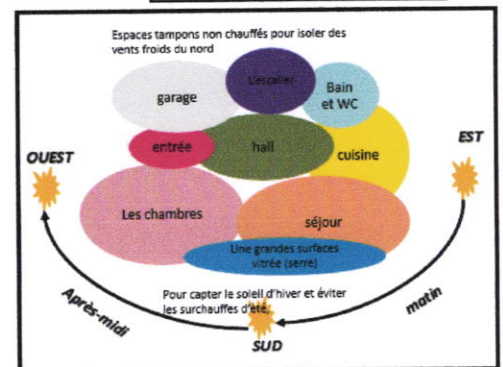


Figure III-52: Organisation interne et l'orientation des marinas résidentielles.

#### III-8-3-L'isolation :

L'isolation joue un rôle toujours bénéfique :

- En hiver : elle ralentit la fuite de la chaleur de la marina résidentielle vers l'extérieur.
- En été : au contraire, elle rafraîchit la marina en limitant les apports de chaleur.

#### III-8-4- Panneau solaire :

Un **panneau solaire** est un dispositif technologique énergétique à base de capteurs solaires thermiques ou photovoltaïques et destiné à convertir le rayonnement solaire en énergie thermique ou électrique.<sup>14</sup>

##### III-8-4-1-Panneau solaire thermique :

Le **chauffe-eau solaire** est un système de production d'eau chaude performant et économique. Il utilise, en effet, le rayonnement du soleil (une énergie gratuite).

##### Fonctionnement d'un chauffe-eau solaire :

Un chauffe-eau solaire individuel fonctionne grâce à l'énergie récupérée par les panneaux solaires. L'énergie captée est absorbée par un fluide caloporteur qui restitue la chaleur dans le ballon d'eau chaude. Le ballon stocke l'eau chaude pour la restituer en fonction de l'utilisation. (Voir l'annexe 03).

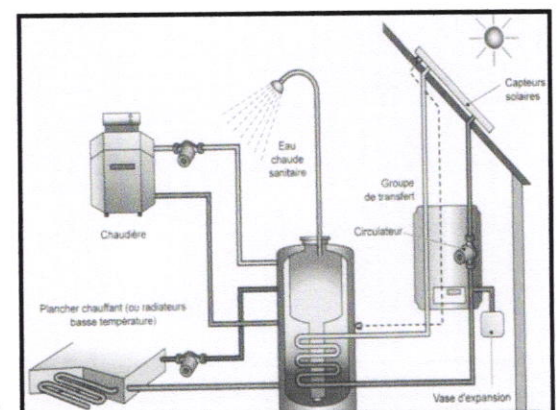


Figure III-53 : Schémas de principe de fonctionnement.

<sup>14</sup> [https://fr.wikipedia.org/wiki/Panneau\\_solaire](https://fr.wikipedia.org/wiki/Panneau_solaire)

## III-8-4-2-Panneau solaire photovoltaïque :

L'énergie solaire photovoltaïque permet de produire de l'électricité à partir du rayonnement solaire. Les panneaux photovoltaïques se composent de cellules photovoltaïques qui vont capter le soleil.

Elle varie en fonction de l'orientation des panneaux, de l'ensoleillement, de l'heure de la journée et de la période de l'année.

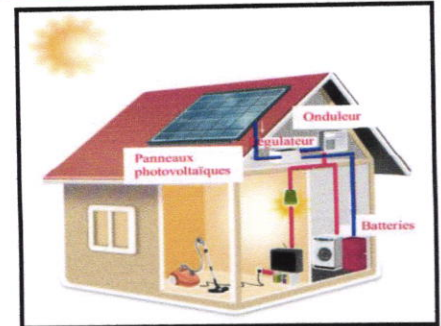


Figure III-54: Schémas de principe de fonctionnement.

## III-8-5- ventilation naturel :

Pour améliorer la qualité de l'air et le confort des occupants durant les différentes saisons nous avons choisi d'utiliser la ventilation naturelle traversant.

Pour augmenter la vitesse d'air, nous avons utilisé des ouvertures avec des petites dimensions pour l'entrée d'air et des ouvertures avec des grandes dimensions pour la sortie d'air.

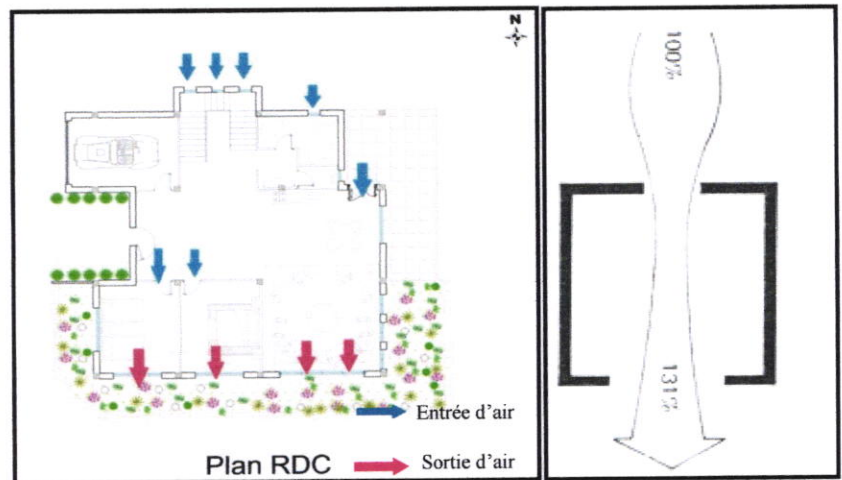


Figure III-55: Ventilation naturelle horizontale « été ».

Figure III-56: Schémas de ventilation.

Nous avons disposé des fenêtres dans la partie haute et la partie basse pour introduire une dissymétrie dans la répartition des pressions et orienter le courant d'air vers le haut.

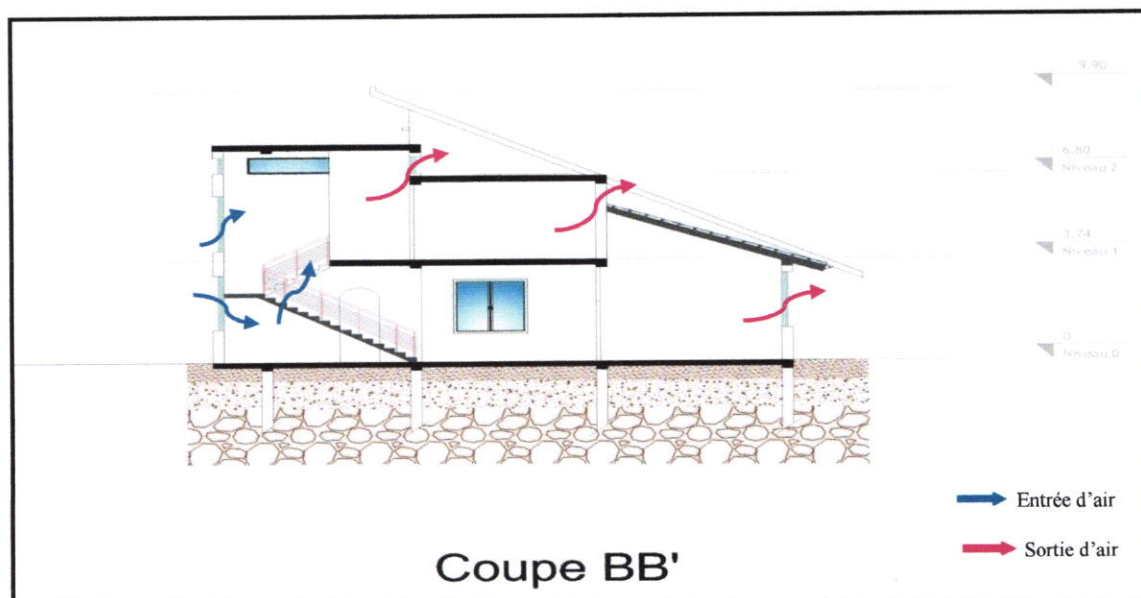


Figure III-57: Ventilation naturelle verticale « été ».

### III-9-LA SIMULATION :

#### INTRODUCTION :

Le monde entier est confronté à une augmentation de la consommation énergétique d'une façon accrue depuis déjà plusieurs décennies. Cette augmentation touche les différents secteurs parmi essentiellement le bâtiment.

En Algérie, le secteur du bâtiment est le premier consommateur d'énergie. Aujourd'hui, le besoins énergétiques dans ce secteur est satisfait exclusivement par les hydrocarbures (le gaz naturel). En 2010, le secteur résidentiel-tertiaire est celui qui demande le plus d'énergie avec pas moins de 41% de la consommation énergétique total du pays liée au chauffage et la climatisation (APRUE2010).

La figure2, représente les principaux types d'énergie utilisée dans le secteur résidentiel, la majorité de l'énergie consommé est le gaz avec 46%, l'électricité présente 34%. Il est essentiel de rappeler que le gaz est la principale ressource utilisée pour la production électrique, dans ce cas la part du gaz frôle les 100% dans le secteur résidentiel.<sup>15</sup>

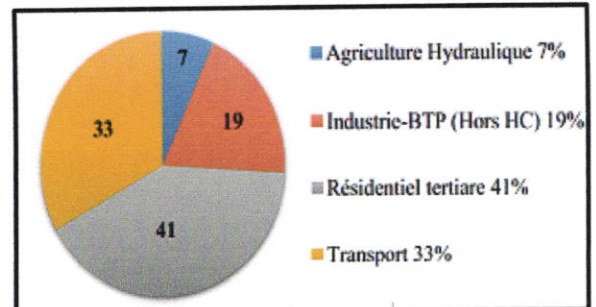


Figure III-58 : Consommation énergétique finale en Algérie par secteur en 2010 (APRUE2010)

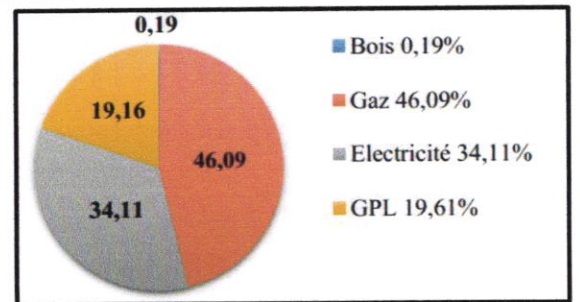


Figure III-59: Consommation du secteur résidentiel en Algérie en 2010 (APRUE2010)

Partout dans le monde, le secteur résidentiel est un secteur en pleine expansion, mais l'impact de ce secteur n'est pas neutre sur l'économie et surtout sur l'environnement car il a des demandes spécifiques en terme d'énergie. Le chauffage et la climatisation représentent la part principale de consommation énergétique.

La maîtrise de la notion d'efficacité énergétique exige de présenter l'ensemble des techniques, méthodes ainsi que les solutions et les pistes de réflexion qui s'intéressent à la problématique de la consommation énergétique. Ainsi notre travail a pour objectif l'étude de l'impact des mesures d'efficacité énergétique passives (isolation) sur les besoins énergétiques thermiques d'un bâtiment résidentiel conditionné par les données météorologique de la ville de Boumerdès, afin de le rendre le plus performant. Cet objectif exige une méthodologie axée sur une méthode numérique par la simulation thermique dynamique à l'aide de logiciels. Pour notre projet, nous avons établis nos simulations par le logiciel ECOTECT 2011.

<sup>15</sup>Mr. BOURSAS Abderrahmane, 2012-2013, MAGISTERE En génie climatique, Université Constantine 1 : « Etude de l'efficacité énergétique d'un bâtiment d'habitation à l'aide d'un logiciel de simulation »

### III-9-1- Présentation du logiciel de simulation :<sup>16</sup>

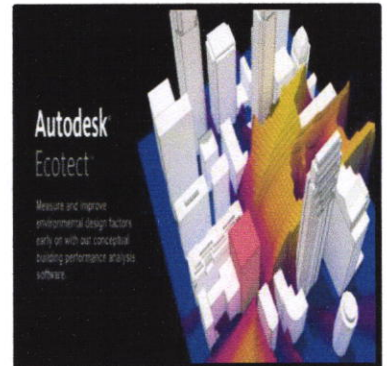
Logiciel de simulation complet qui associe un modéleur 3D avec des analyses solaire, thermique, acoustique et de coût. ECOTECT est un outil d'analyse simple et qui donne des résultats très visuels. ECOTECT a été conçu avec comme principe que la conception environnementale la plus efficace est à valider pendant les étapes conceptuelles du design. Le logiciel répond à ceci en fournissant la rétroaction visuelle et analytique, guidant progressivement le processus de conception en attendant que les informations plus détaillées soient disponibles. ECOTECT est bon pour enseigner au débutant les concepts importants nécessaires pour la conception efficace de bâtiment.

#### **Avantage:**

- Prise en main assez rapide,
- Résultats très visuels (parfaits pour communiquer avec des architectes),
- Bon outil pour la phase esquisse et pour bien orienter la conception,
- Nombreuses sorties vers des logiciels plus performants.

#### **Faiblesses :**

- le logiciel ne prend pas en charge le calcul d'équilibre thermique (radiation et convection à chaque pas de temps),
- le logiciel n'assure pas la simulation de la ventilation naturelle.



**Figure III-60 : Logiciel ECOTECT 2011**

### III-9-2- Présentation de l'espace étudié :

Notre bâtiment est une habitation de deux niveaux, située à la ville de BOUMERDES, exactement à la ZET de ZEMMOURI EL BAHRI.

#### **Zonage du projet et surfaces :**

Avant d'importer la volumétrie au logiciel de simulation, nous avons prédéfini les différentes zones sur logiciel REVIT ainsi que l'emplacement et les dimensions des ouvertures.

<sup>16</sup><http://logiciels.i3er.org/ecotect.html>

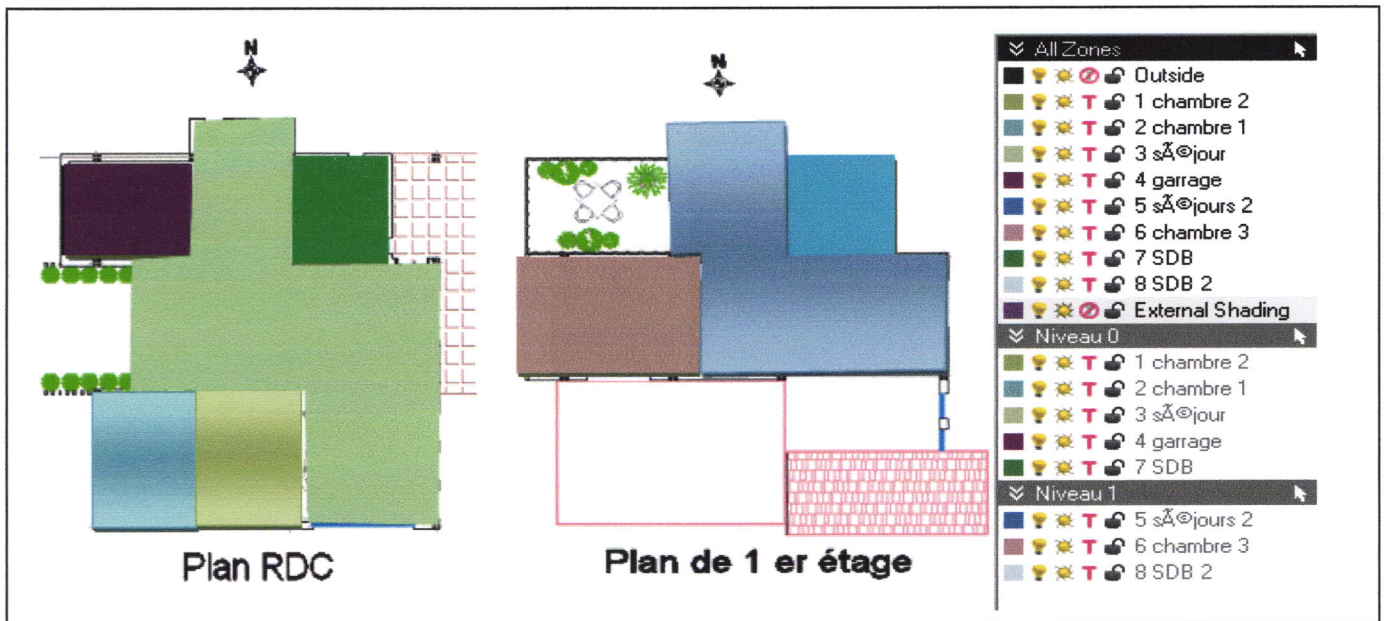


Figure III-61 : les différentes zones présenter sur REVIT

zones	Surface (m <sup>2</sup> )
Z1 chambre	18
Z2 chambre	18
Z3 séjour	105
Z4 garage	18.5
Z7 SDB	14
TOTAL	173.5

Tableau 01 les zones du RDC et les surfaces en m<sup>2</sup>

Zones	Surfaces (m <sup>2</sup> )
Z5 séjour	89.5
Z6 chambre	24
Z8 SDB	14
TOTAL	127.5

Tableau 2 les zones du 1<sup>er</sup> étage et les surfaces en m<sup>2</sup>

### III-9-3-La mise en place de la simulation :

#### III-9-3-1-Les étapes de la simulation :

L'étude des besoins énergétiques du projet passe par la réalisation de séries de simulations

Thermiques dynamiques :

- La 1<sup>ère</sup> simulation : en utilisant le brique mono mur en terre cuite, sans isolation ;
- La 2<sup>ème</sup> simulation : en utilisant le brique mono mur en terre cuite, avec isolation extérieure (laine de verre) ;
- La 3<sup>ème</sup> simulation : en ajoutant une peau en fibre de ciment qui joue le rôle d'un deuxième couche d'isolation extérieure (la façade ventilée).

### III-9-3-2-Coordonnées géographiques :

Les coordonnées géographiques du bâtiment correspondent à la ville de BOUMERDES:

**Latitude** : 36,7 ° Nord.

**Longitude** : 3,5° Est.

### III-9-3-3-Les données météorologiques:

Les données météorologiques qu'il convient d'utiliser pour la simulation thermique sont par défaut celles de la station météorologique correspondante à la zone géographique du projet : Zammouri El bahri, BOUMERDES.

### III-9-3-4-Paramètre du bâtiment :

**-l'orientation du bâtiment** : Le bâtiment a une surface de 302m<sup>2</sup>orientée SUD.

**-La couleur du bâtiment** : la couleur choisie pour les parois est la couleur blanche afin de minimiser l'absorption de chaleur.

Site Location	
Latitude:	Longitude:
36.7691°	3.5070°
Local Time Zone:	
GMT London	
Find...	Map...
Use Google maps...	

Figure III-62 : Coordonnées géographiques sur ECOTECT

Site Specifics	
	North Offset:
	0.0°
	Altitude:
	0.0
Local Terrain:	

Figure III-63 : le NORD présenté sur ECOTECT

	Internal	External
Colour (Reflect.):	(R:1.000)	(R:1.000)
Emissivity:	0.9	0.9

Figure III-64 : la couleur blanche sur ECOTECT.

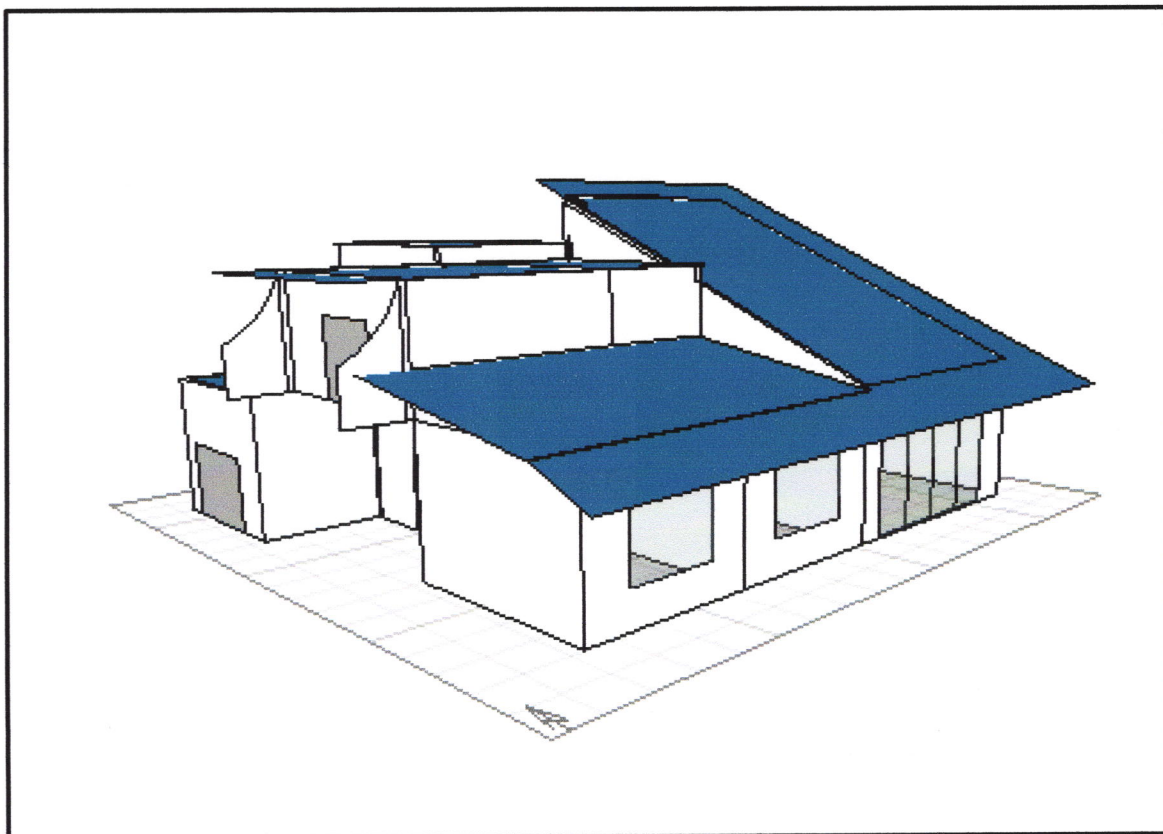


Figure III-65 : la volumétrie sur ECOTECT.



- B- définir le type d'habillements ,
- C-déterminer le nombre maximal d'utilisateurs,
- D- gérer la fermeture ou l'ouverture des volets de chaque fenêtre du logement, dans notre cas on propose ouverture raisonnable,
- E- fixer la zone de confort à MIN18°C, MAX 26°C.
- F-spécifier la période d'occupation du bâtiment dans notre cas un habitat occupé pendant tous les jours de semaine même les weekends.

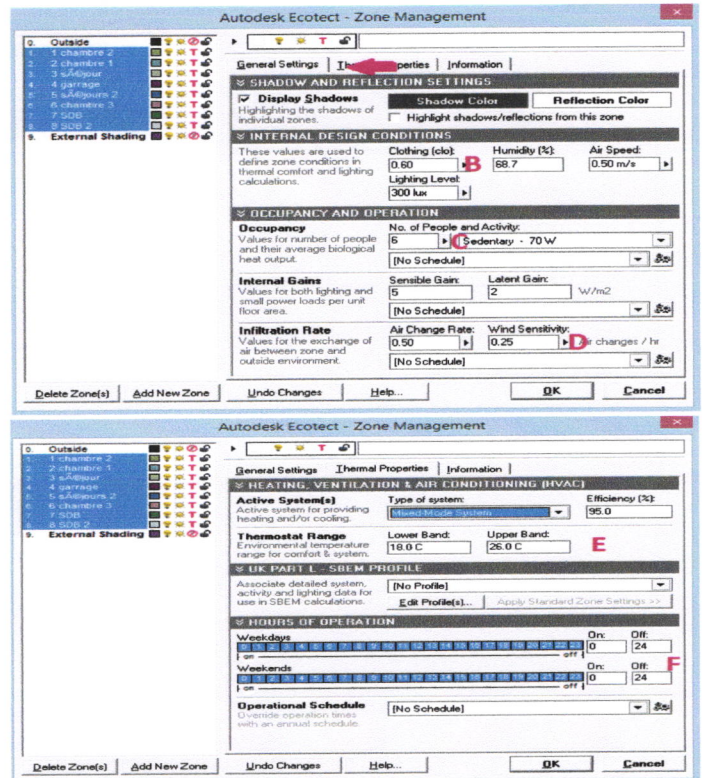


Figure III-66 : la fenêtre des paramètres présentés sur ECOTECT

### III-9-4- Présentation des matériaux :

#### Mur :

Mur en brique terre cuite

N°	Composants	Épaisseur (m)	Conductivité thermique (w/m.K)	Masse volumique ((kg/m³)	Chaleur spécifique (j/kg.K)
1	Enduit à la chaux <sup>17</sup>	0.02	0,87	1800	431
2	Brique en terre cuite	0.30	0.70	400	700
3	Enduit à la chaux	0.02	0.87	1800	431

Tableau 3 Caractéristiques thermiques du mur

#### Le sol : e béton lourd

N°	Composant	Épaisseur (m)	Conductivité thermique (w/m.K)	Masse volumique (kg/m³)	Chaleur spécifique (j/kg.k)
1	Carrelage	0.02	6.14	2300	700
2	Béton	0.1	7.56	2400	800

Tableau 4 Caractéristiques thermiques du sol

<sup>17</sup><http://www.crtib.lu/Leitfaden/content/FR/113/C578/>

### **Plancher** : Plancher en corps creux

N°	Composant	Épaisseur (m)	Conductivité thermique (w/m.K)	Masse volumique (kg/m <sup>3</sup> )	Chaleur spécifique (j/kg.k)
1	Carrelage	0.02	6.14	2300	700
2	Plancher à corps creux	0.2	4.801	1300	650
3	Enduit de plâtre	0.01	1.26	1500	1000

**Tableau 5 : Caractéristiques thermiques du plancher**

### **Isolant thermique** : Isolation en laine de verre

N°	Composant	Épaisseur (m)	Conductivité thermique (w/m.K)	Masse volumique (kg/m <sup>3</sup> )	Chaleur spécifique (j/kg.k)
1	Laine de verre	-	0.035	27	1030

**Tableau 6 : Caractéristiques thermiques d'isolation**

### **Panneaux**: Façade ventilée en fibre de ciment

N°	Composant	Épaisseur (m)	Conductivité thermique (w/m.K)	Masse volumique (kg/m <sup>3</sup> )	Chaleur spécifique (j/kg.k)
1	Lame d'aire	0.06	5.560	1.3	1004
2	Fibre de ciment <sup>18</sup>	0.02	0.36	1600	900

**Tableau 7 Caractéristiques thermiques de façade ventilée**

### **Les ouvertures** : en verre

N°	Composant	Épaisseur (m)	Conductivité thermique (w/m.K)	Masse volumique (kg/m <sup>3</sup> )	Chaleur spécifique (j/kg.k)
1	verre	0.06	1	2500	750

**Tableau 8 Caractéristiques thermiques de verre**

<sup>18</sup><http://www.copanel.fr/Copanel-Infos-techniques.php>

## III-9-5- Les scénarios:

### III-9-5-1-Le 1<sup>er</sup> scenario : (Sans isolation)

#### A- Les matériaux :

	les couches	Coupe présenté sur ECOTECH
Plancher sans isolant	1-Carrelage 2cm 2-Plancher à corps creux 20 cm 3-Enduit de plâtre 01 cm	
Mur en terre cuite sans isolant	1-Enduit à la chaux 02 cm 2-Brique en terre cuite 30 cm 3-Enduit à la chaux 02 cm	
Sol sans isolant	1- Carrelage 02 cm 2- Béton 10 cm	
Simple vitrage	Verre 06 cm	

#### B- les résultats et interprétation :

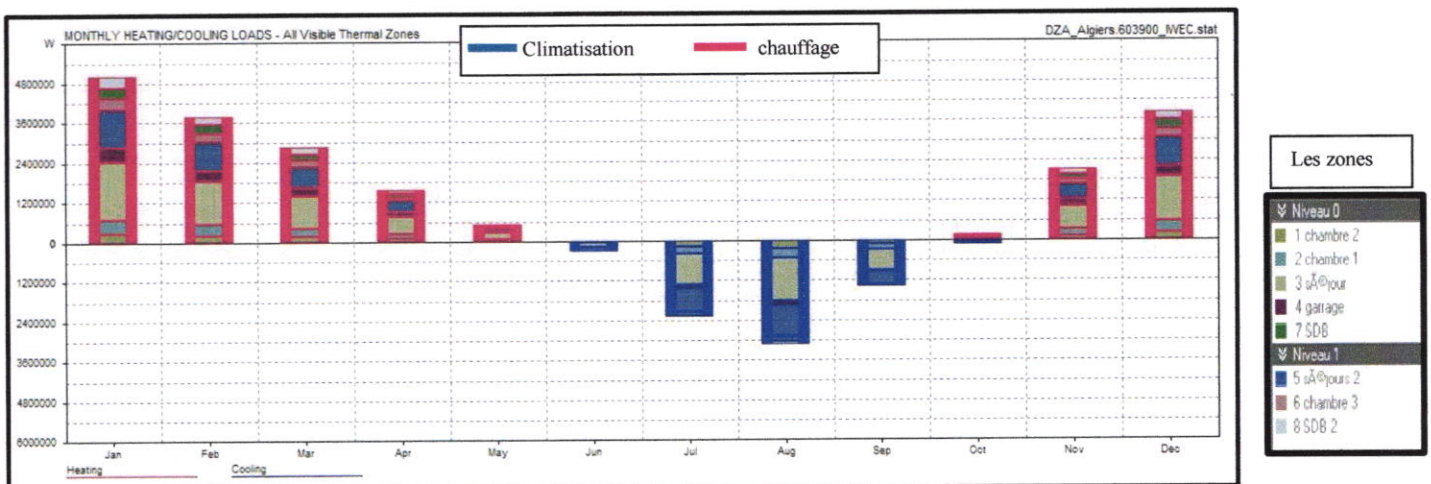


Figure III-67 : Besoin énergétique annuel

## Chapitre III : Le projet architectural

La simulation a donné un besoin énergétique total annuel de **27207kWh** soit **19909KWh** pour environ huit mois de fonctionnement du chauffage alors que pour les mois restants le résultat obtenu est de **7298KWh** de climatisation. Ce qui donne une performance énergétique pour le bâtiment d'une valeur de **96,166 kWh/m<sup>2</sup>.an** Cette valeur inclut **70,369 kWh/m<sup>2</sup>.an** uniquement pour le chauffage.

- ✓ Selon les résultats obtenus, on constate que le besoin énergétique annuel en chauffage et climatisation est élevé concernant le premier scénario (sans utilisation d'isolant), on peut améliorer ces résultats en ajoutant une couche d'isolation.

mois	Besoin énergétique (KWh)		
	chauffage (kwh)	Climatisation (kwh)	TOTAL (kwh)
Janvier	5021	0	5021
Février	3805	0	3805
Mars	2866	0	2866
Avril	1575,6	0	1575,6
Mai	529,5	0	529,5
Juin	0	328,5	328,5
Juillet	0	2309	2309
Aout	0	3118,6	3118,6
Septembre	0	1386,7	1386,7
Octobre	169,2	145,6	314,8
Novembre	2105,5	93	2198
Décembre	3837	0	3837
<b>TOTAL</b>	<b>19909</b>	<b>7298</b>	<b>27207</b>
<b>Performance énergétique en (kwh/m<sup>2</sup>.an)</b>	<b>70,369</b>	<b>25,796</b>	<b>96,166</b>

Tableau 09 : Besoin énergétique annuel et performance énergétique

### III-9-5-2-Le 2ème scénario :(avec isolation par extérieur)

#### A- Les matériaux :

	les couches	Coupe présenté sur ECOTECT
Plancher avec isolant	1-Carrelage 2cm 2- Laine de verre 10 cm 3-Plancher à corps creux 20 cm 4-Enduit de plâtre 01 cm	
Mur en terre cuite avec isolant	1-Enduit à la chaux 02 cm 2- Laine de verre 10 cm 3-Brique en terre cuite 30 cm 4-Enduit à la chaux 02 cm	
Sol avec isolant	1- Carrelage 02 cm 2- Laine de verre 10 cm 3- Béton 10 cm	
Double vitrage	1-Verre 06 cm 2-lame d'air 04 cm 3-Verre 06 cm	

## B- les résultats et interprétation :

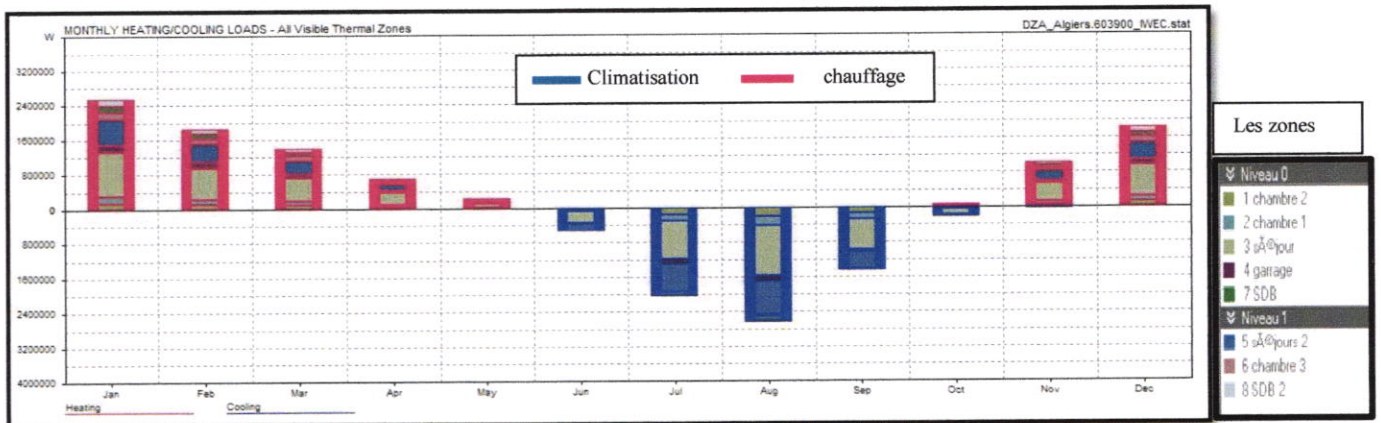


Figure III-68 : Besoin énergétique annuel

La simulation a donné un besoin énergétique total annuel de **16650kWh** soit **9661KWh** pour environ huit mois de fonctionnement du chauffage alors que pour les mois restants le résultat obtenu est de **6988KWh** de climatisation. Ce qui donne une performance énergétique pour le bâtiment d'une valeur de **58,852kwh/m<sup>2</sup>.an** Cette valeur inclus **34,150kwh/m<sup>2</sup>.an** uniquement pour le chauffage.

- ✓ Selon les résultats obtenus, on constate que les besoins énergétiques ont diminué par rapport à la simulation précédente après le renforcement avec un isolant, mais ces résultats peuvent être encore améliorés en utilisant des nouvelles techniques ou système isolation tell que la façade ventilée.

	Besoin énergétique (KWh)		
	chauffage (kwh)	Climatisation (kwh)	TOTAL (kwh)
moins			
Janvier	2554	0	2554
Février	1860,8	0	1860,8
Mars	1398	0	1398
Avril	702,8	0	702,8
Mai	224	0	224
Juin	0	542	542
Juillet	0	2051	2051
Aout	0	2652	2652
Septembre	0	1464	1464
Octobre	69,8	238,3	238,3
Novembre	1024,7	41	1065,7
Décembre	1827	0	1827
TOTAL	9661	6988	16650
Performance énergétique en (kwh/m <sup>2</sup> .an)	34,150	24,702	58,852

Tableau10 Besoin énergétique annuel et performance énergétique

## Chapitre III : Le projet architectural

### III-9-5-3- Le 3<sup>ème</sup> scenario :(avec isolation par extérieur et façade ventilée)

#### A- Les matériaux :

	les couches	Coupe présenté sur ECOTECT
Plancher avec isolant	1-Carrelage 02cm 2- Laine de verre 10 cm 3-Plancher à corps creux 20 cm 4-Enduit de plâtre 01 cm	
Mur en terre cuite avec isolant et façade ventilée	1-Fibre de ciment 02cm 2- lame d'aire 06 cm 3-- Laine de verre 10 cm 4-Brique en terre cuite 30 cm 5-Enduit à la chaux 02 cm	
Sol avec isolant	1- Carrelage 02 cm 2- Laine de verre 10 cm 3- Béton 10 cm	
Double vitrage	1-Verre 06 cm 2-lame d'aire 04 cm 3-Verre 06 cm	

#### B- les résultats et interprétation :

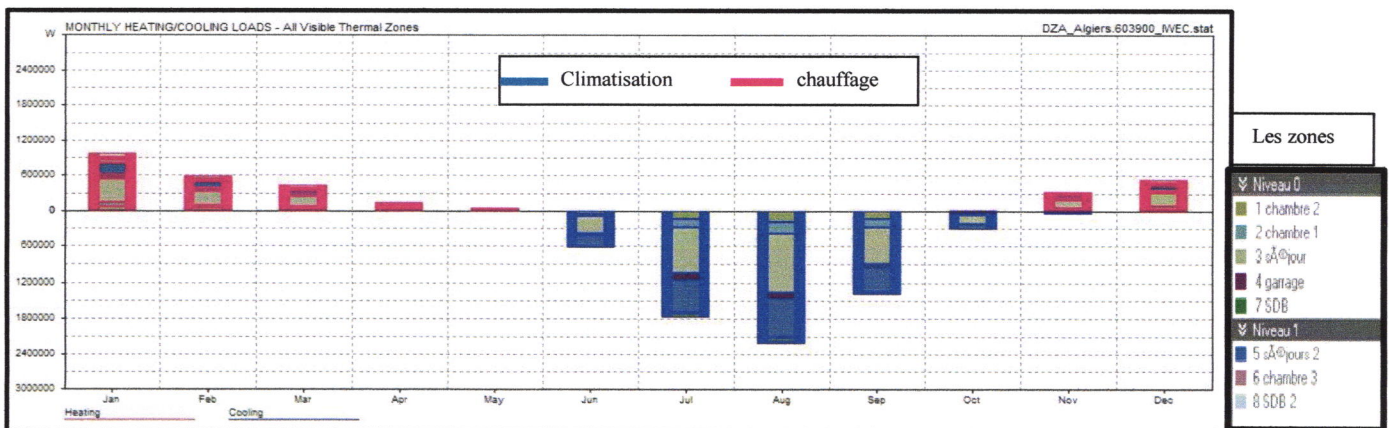


Figure III-69 : Besoin énergétique annuel

## Chapitre III : Le projet architectural

Les résultats pour ce montrent que le besoin énergétique total annuel est **9465,1kWh** y compris **6391,6 kWh** pour la climatisation et **3073,5 kWh** pour le chauffage. Ce qui donne une performance énergétique pour le bâtiment d'une valeur de **58,852kwh/m<sup>2</sup>.an**.

- ✓ on constate que les besoins énergétiques ont baissés par rapport aux simulations précédentes après le renforcement en isolation multi couche.

### III-9-6-Comparaison et synthèse :

#### ➤ Besoins énergétiques de chauffage et climatisation :

- Les résultats du 2<sup>ème</sup> scénario ont montré que l'utilisation de l'isolation en laine de verre réduit la consommation d'énergie de 38% du besoin d'énergie total y compris 51,47% du besoin en chauffage.
- Les résultats du 3<sup>ème</sup> scénario ont montré que l'utilisation de façade ventilée réduit la consommation d'énergie de plus de 43% du besoin énergétique du bâtiment isolé seulement avec de la laine de verre.

	Besoin énergétique (KWh)		
	chauffage (kwh)	Climatisation (kwh)	TOTAL (kwh)
Janvier	977	0	2554
Février	594	0	1860,8
Mars	426,6	0	1398
Avril	135	0	702,8
Mai	50,7	2,6	224
Juin	0	619	542
Juillet	0	1782	2051
Aout	0	2228	2652
Septembre	0	1387	1464
Octobre	11,7	314	238,3
Novembre	335,5	57	1065,7
Décembre	543	0	1827
TOTAL	3073,5	6391.6	9465.1
<b>Performance énergétique en (kwh/m<sup>2</sup>.an)</b>	<b>10,864</b>	<b>22,592</b>	<b>33,456</b>

Tableau 11 Besoin énergétique annuel et performance énergétique

Besoin énergétique (KWh)	1 <sup>er</sup> scénario	2 <sup>ème</sup> scénario
Chauffage (kwh)	19909	9661
Climatisation (kwh)	7298	6988
Besoin total (kwh)	27207	16650
Energie économisée (%)		<b>38,8</b>

Tableau12 Besoin énergétique annuel et le pourcentage d'énergie consommé.

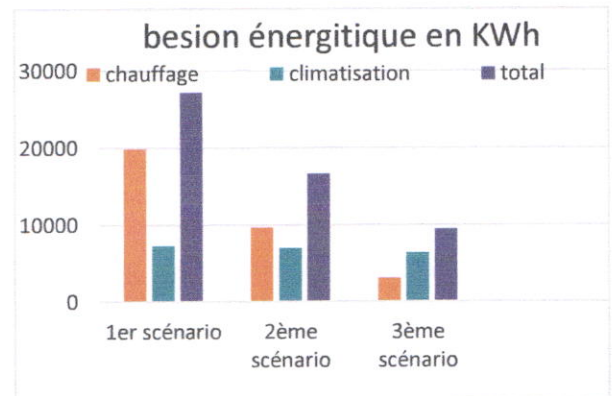
Besoin énergétique (KWh)	2 <sup>ème</sup> scénario	3 <sup>ème</sup> scénario
Chauffage (kwh)	9661	3073,5
Climatisation (kwh)	6988	6391,6
Besoin total (kwh)	16650	9465,1
Energie économisée (%)		<b>43,15</b>

Tableau13 Besoin énergétique annuel et le pourcentage d'énergie consommé.

- Les résultats montrent que l'isolation en multi couche permet de minimiser le besoin en énergie pour le chauffage et la climatisation avec un pourcentage de 65,2%. Pour le chauffage la réduction atteint les 84,5% et en climatisation la réduction atteint les 12,4%.

Besoin énergétique (KWh)	1 <sup>er</sup> scénario	2 <sup>ème</sup> scénario	3 <sup>ème</sup> scénario
Chauffage (kwh)	19909	9661	3073,5
Climatisation (kwh)	7298	6988	6391,6
Besoin total (kwh)	7298	16650	9465,1
Energie économisée (%)			65,2

**Tableau 14** Besoin énergétique annuel et le pourcentage d'énergie consommé.



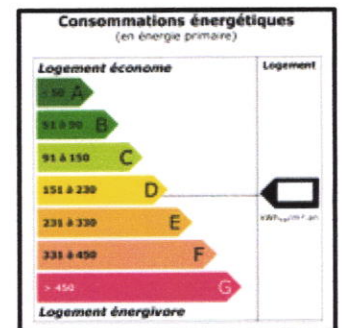
**Figure III-70** : Besoin énergétique annuel pour les trios

### ➤ La performance énergétique

C'est la quantité d'énergie que consomme annuellement le bâtiment eu égard à la qualité de son bâti, de ses équipements énergétiques et de son mode de fonctionnement.

La performance énergétique se traduit au préalable par le DPE ou diagnostic de performance énergétique qui positionne le logement ou le bâtiment dans une échelle énergétique allant de A à G, appelée également "étiquette énergie", qui indique le niveau de consommation de chauffage, d'eau chaude sanitaire, et de climatisation.<sup>19</sup>

- Le bâtiment est Classé en classe **C** du diagnostic de performance énergétique grâce au matériau de construction en terre cuite,
- Le bâtiment est Classé en classe **B** du diagnostic de performance énergétique grâce à l'ajout d'isolant en laine de verre,
- Le bâtiment est Classé en classe **A** du diagnostic de performance énergétique grâce au renforcement d'isolation en multicouche par la façade ventilée fabriquée en fibre de ciment.



**Figure III-71** : L'étiquette Energie pour connaître la consommation d'énergie

<sup>19</sup>[http://www.xpair.com/lexique/definition/performance\\_energetique.htm](http://www.xpair.com/lexique/definition/performance_energetique.htm)



## Chapitre III : Le projet architectural

	1 <sup>er</sup> scénario	2 <sup>ème</sup> scénario	3 <sup>ème</sup> scénario
<b>Performance énergétique</b> ( $kwh/m^2.an$ )	96,166	58.852	33,456
<b>L'étiquette Energie</b>	<p>LOGEMENT ÉCONOME</p> <p>LOGEMENT ÉNERGIVORE</p> <p>En <math>kWh/m^2/an</math></p>	<p>LOGEMENT ÉCONOME</p> <p>LOGEMENT ÉNERGIVORE</p> <p>En <math>kWh/m^2/an</math></p>	<p>LOGEMENT ÉCONOME</p> <p>LOGEMENT ÉNERGIVORE</p> <p>En <math>kWh/m^2/an</math></p>

### ➤ Synthèse :

Le choix du type du matériau de construction c'est révélé fondamental dans la détermination du besoin énergétique total, en effet les résultats de la simulation ont montré que le brique mono mur en terre cuite et le système d'isolation en multi couche sont suffisons pour rendre notre résidence « **un bâtiment à basse consommation énergétique** » avec une performance énergétique idéal classé dans la class A de l'échelle énergétique.

### **CONCLUSION GENERALE :**

Dans le travail présenté nous avons tenté de répondre à une problématique qui traite l'insertion de notre projet dans un cadre d'écotourisme.

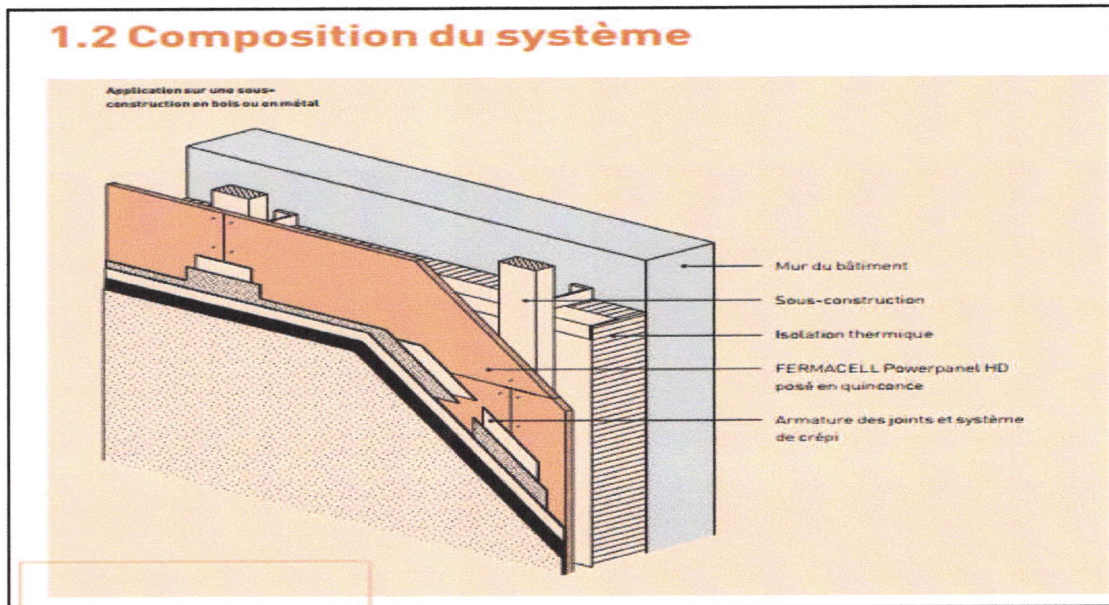
Nous avons essayé d'améliorer la proposition faite qui consiste d'intégrer 12 marinas résidentielles dans une zone d'expansion touristique par la proposition des espaces de consommations et des activités relatives au site en tenant compte de l'aspect bioclimatique et la notion de développement durable,

Malgré que l'Algérie est encore un pays tiers-mondistes qu'il est difficile d'attraper un certain niveau de technologie mais on a essayé comme même d'engendrer une nouvelle technique d'isolation pour maîtriser les individus dans des conditions de vie confortables et agréables, et pour réduire la consommation énergétique et l'émission de gaz à l'effet de serre,

Cela nous a permis d'approfondir nos connaissances, de mieux comprendre les interfaces du projet et de cerner l'objectif de l'option.

## LES ANNEXES :

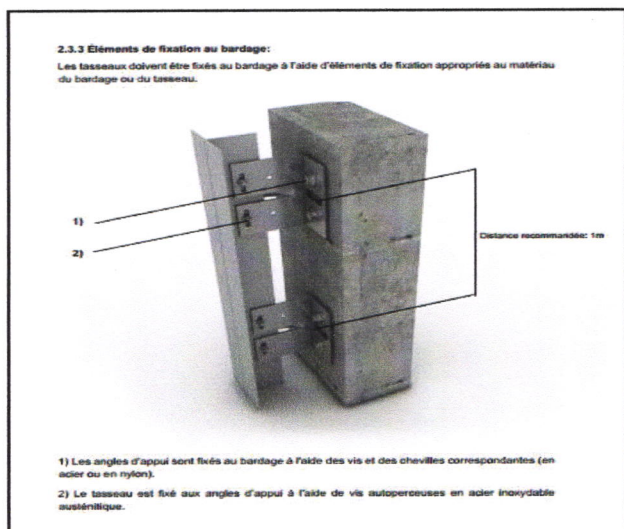
### *L'annexe N°01 :*



### Fixation sur sous-construction en bois :



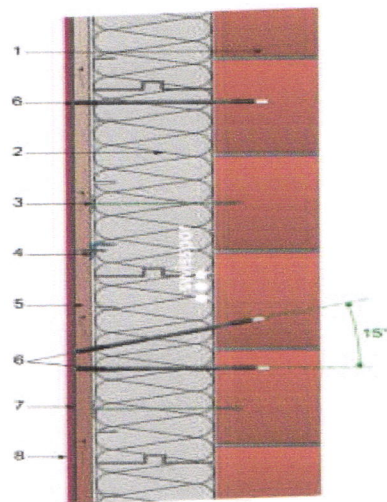
### Fixation sur sous-construction en aluminium



## Pour les murs :

### 1 Système constructif pour bâtiments jusqu'à 3 niveaux

- |   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | Structure porteuse / support              |   |
| 2 | Isolation thermique                       | swissporLAMBDA Vento / Vento Premium        |
| 3 | Clou / cheville pour panneaux d'isolation |   |
| 4 | Profil horizontal                         | Equerre métallique avec vis type Rogger RHM |
| 5 | Lattage vertical / Ventilation            | Lattage bois                                |
| 6 | Ancrage                                   | Vis à double filetage type Rogger RSD       |
| 7 | Ruban d'étanchéité                        | Joint gomme (type EPDM)                     |
| 8 | Bardage                                   | Façade Eternit / Swiss e face               |




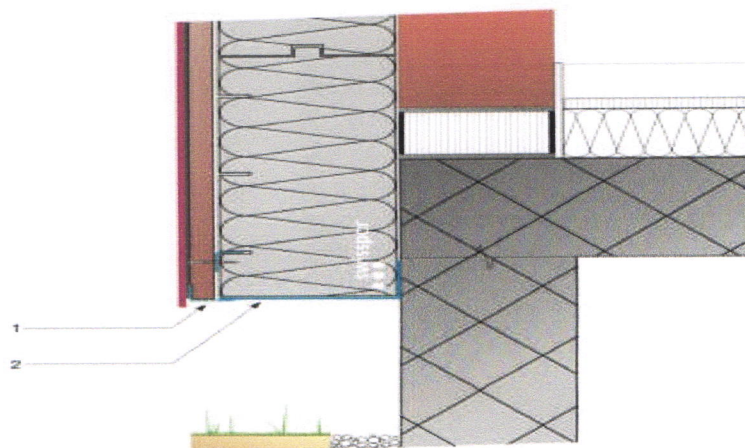
Echelle 1:10

## Pour les

## socles :


### 2 Socle

- |   |                     |   |
|---|---------------------|---|
|  | Isolation thermique | swissporLAMBDA Vento / Vento Premium          |
| 1   | Profilé d'aération  | (Système constructif généralisé, voir page 4) |
| 2   | Tôle de socle       |   |

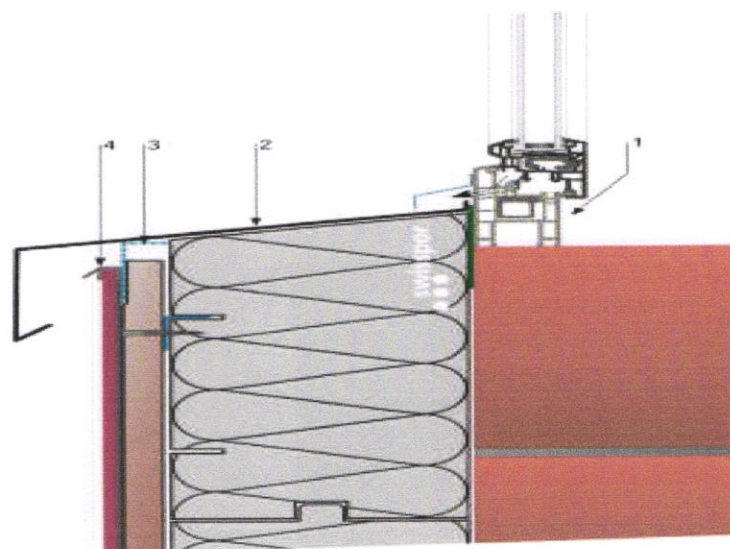


Echelle 1:7

Pour les fenêtres :

-  Isolation thermique
- 1 Cadre de fenêtre
  - 2 Tablette de fenêtre
  - 3 Profilé d'aération
  - 4 Profilé de déviation d'eau


swissporLAMBDA Vento / Vento Premium  
(Système constructif généralisé, voir page 4)  
avec bande d'étanchéité à l'air



Echelle 1:5

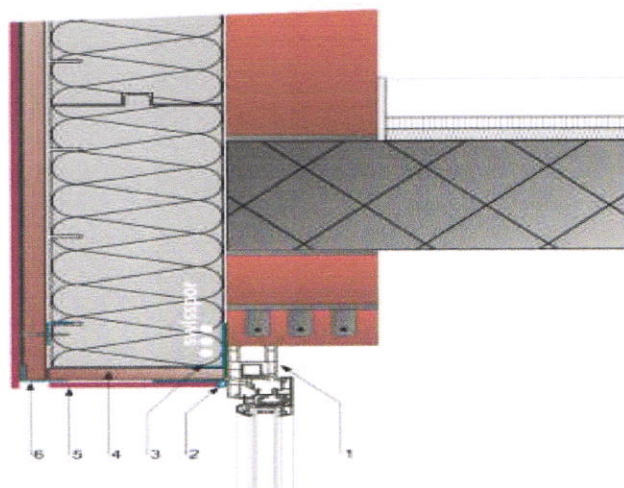
### 3 Raccord sur fenêtre

#### 3.5 Linteau de fenêtre avec store

-  Isolation thermique
- 1 Cadre de fenêtre
  - 2 Profil de raccord en gomme
  - 3 Equerre métallique
  - 4 Bois du linteau
  - 5 Bardage du linteau
  - 6 Profilé d'aération

swissporLAMBDA Vento / Vento Premium  
(Système constructif généralisé, voir page 4)  
avec bande d'étanchéité à l'air


Panneau / planche  
Eternit / Swiss e face



Echelle 1:7

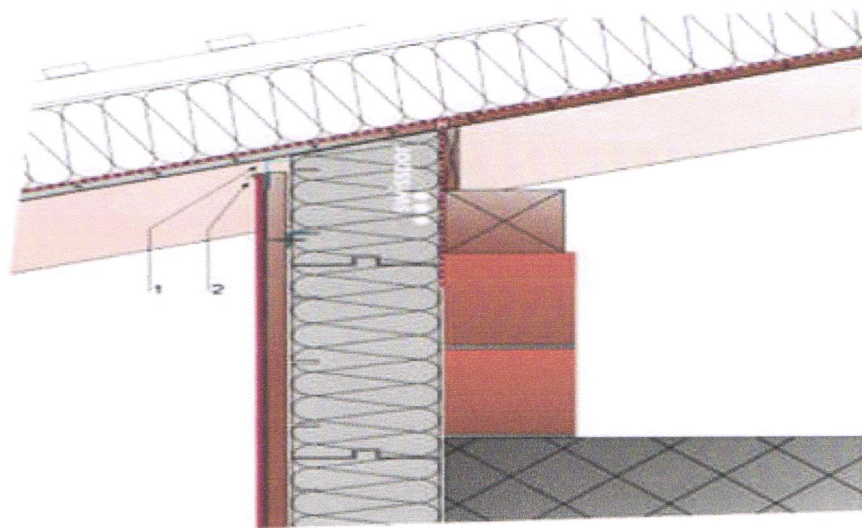
Pour les toitures :

#### 4 Toiture en pente - Mur gouttereau

 Isolation thermique

swissporLAMBDA Vento / Vento Premium  
(Système constructif généralisé, voir page 4)

- 1 Profilé d'aération
- 2 Profilé de déviation d'eau



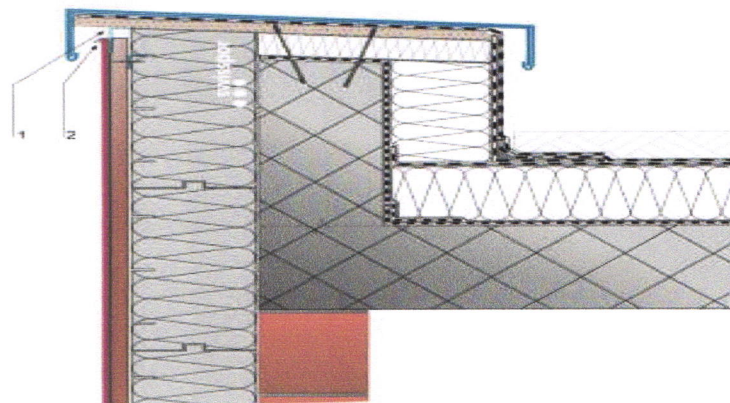
Echelle 1:10

#### 5 Toiture plate

 Isolation thermique

swissporLAMBDA Vento / Vento Premium  
(Système constructif généralisé, voir page 4)

- 1 Profilé d'aération
- 2 Profilé de déviation d'eau



Echelle 1:10

## L'annexe N°02 :

### MISE EN ŒUVRE



1 Manutention aisée du panneau lors de la mise en œuvre.



2 Panneau mis en place sur pannes exclusivement.



3 Fixation des contrelattes à l'aide de crampons L de longueur adaptée à l'épaisseur totale du complexe mis en œuvre.



4 Détail de fixation.



5 Calfeutrement entre les contrelattes par polyuréthane en bombe (manuelle ou pistolet) avant pontage des éléments.



6 Polyuréthane de calfeutrement en attente d'expansion assurant une continuité de l'isolant.



7 Après tranchage du surplus de polyuréthane, application du ruban adhésif alu assurant l'étanchéité à l'air des panneaux.



8 Marouflage du ruban adhésif alu.

Se reporter systématiquement aux Avis Techniques et DTA avant mise en œuvre

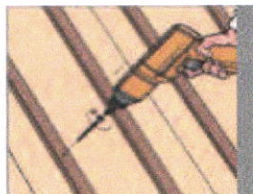
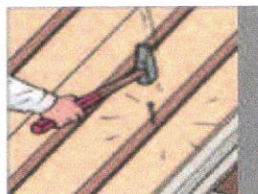
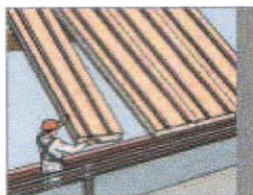
### CONSEILS TECHNIQUES EFISOL

- **DÉCOUPE** : appareil électro-portatif (scie circulaire).
- **POSE** : fixation mécanique par crampon en L galvanisé.
- **TRAITEMENT DES JOINTS** : bande adhésive alu en recouvrement des contrelattes.
- **SOUS-FACE** : pour les finitions plâtre, traiter les joints caliquot dans les 30 jours.

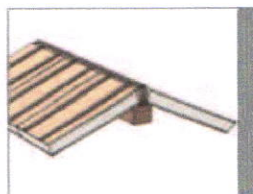
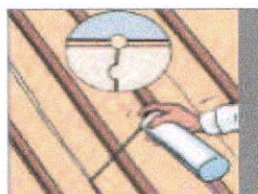
#### 1 PANNEAUX SANDWICH CONTRE-LATTÉS

• Monter sur la charpente les panneaux sous-face côté extérieur pour éviter toute dégradation, puis les retourner sur les pannes.

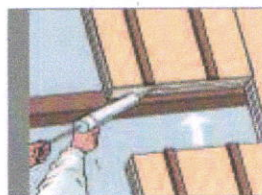
• Poser à l'avancement les panneaux parallèlement au rampant (perpendiculairement aux pannes). Commencer à partir de l'endroit qui favorise au mieux une exécution simple et rapide.



• Fixer les panneaux sur la charpente avec les pointes ou vis prescrites dans l'Avis Technique. Ajouter les languettes en panneau de particules si besoin et à l'avancement de la pose des panneaux.



• Calfeutrer les joints longitudinaux et les points singuliers (faîtages, noues, arêtiers...) au moyen de la mousse polyuréthane appliquée dans la gorge créée à la jonction des panneaux grâce à l'usinage spécifique.



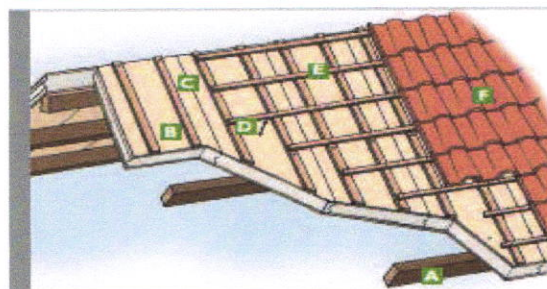
• Calfeutrer les joints transversaux entre panneaux au moyen d'un cordon de mastic silicone appliqué sur la tranche de polystyrène du panneau supérieur déjà fixé.

• Mettre hors d'eau et hors d'air le bâtiment.

• Réaliser les finitions du plafond en fonction de sa nature (panneaux de particules, plaques de plâtre, planches...) d'après les recommandations de l'Avis Technique du fabricant.

• Poser les matériaux de couverture selon les normes, D.T.U. et Avis Techniques correspondants en prenant le plus grand soin dans le traitement des points singuliers (rives d'égout, fenêtres de toits, souche de cheminée...).

#### Vue éclatée d'une toiture complète avec panneaux sandwich



- A Pannes
- B Panneaux sandwich contre-lattés
- C Cordon de mousse polyuréthane
- D Ventilation
- E Linteaux
- F Couverture

## L'annexe N°03 :

### Comment fonctionne un chauffe-eau solaire?

Dans le panneau solaire thermique, l'eau ou un liquide caloporteur chauffe sous l'action du soleil. Ce liquide circule alors vers le chauffe-eau. Il traverse le chauffe-eau dans un serpentin et diffuse la chaleur qu'il a emmagasinée. Puis, il remonte vers le panneau. Une énergie d'appoint permet de chauffer votre eau les jours de mauvais temps.

Le **capteur solaire** (1) absorbe l'énergie des rayons du soleil et la restitue sous forme de chaleur, ce capteur est en général placé sur le toit.

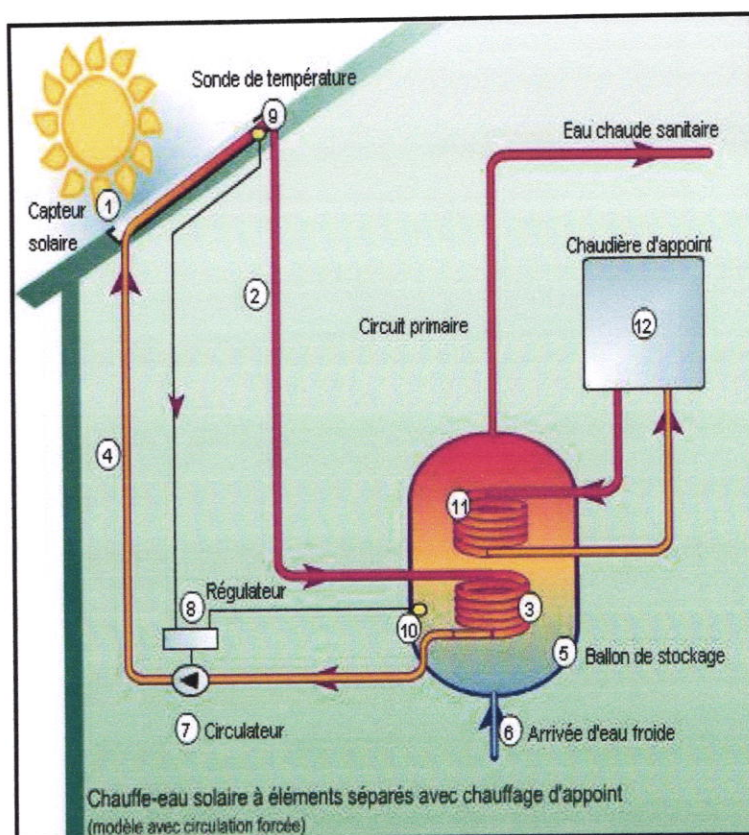
Le **circuit primaire** (2) transporte la chaleur, il est étanche, calorifugé et contient de l'eau additionnée d'antigel. Ce liquide s'échauffe en passant dans les tubes du capteur, et se dirige vers un ballon de stockage.

L'**échangeur thermique** (3) (serpentin) cède ses calories solaires à l'eau sanitaire. Le liquide refroidi, repart vers le **capteur** (4) où il est à nouveau chauffé tant que l'ensoleillement reste efficace.

Le **ballon de stockage** (5) ou le ballon solaire est une cuve métallique qui constitue la réserve d'eau sanitaire. L'eau froide du réseau (6) remplace l'eau chaude soutirée, elle sera de nouveau réchauffée à son tour par le liquide du circuit primaire.

Le **circulateur** (7) met en mouvement le liquide caloporteur quand il est plus chaud que l'eau sanitaire du ballon. Son fonctionnement est commandé par un dispositif de **régulation** (8) jouant sur les différences de températures : si la sonde du ballon (10) est plus chaude que celle du capteur (9), la régulation coupe le circulateur. Sinon, le circulateur est remis en route et le liquide primaire réchauffe l'eau sanitaire du ballon.

En hiver ou lors de longues périodes de mauvais temps, la totalité de la production d'eau chaude ne peut être assurée par cette énergie solaire, un dispositif d'appoint (résistance ou serpentin raccordé à une **chaudière d'appoint**) (12) prend donc le relais et reconstitue un stock d'eau chaude.





## **2-Livres**

- Rapport Brundtland, ONU 1987
- Association HQE : « Bâtiment et démarche HQE » Valbonne : ADEME. Réédition Avril 2007, p3.
- BEGUIN Daniel : « Guide de l'écoconstruction » Agence Régionale de l'Environnement en Lorraine, ADEME Février 2006.p23
- Livre « La maison à zéro énergie » édition : Eyrolles
- Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique : concevoir, édifier et aménager. André de Herde et AlainLiebard. Éditions Le Moniteur. 2005.
- P. De Haut « Chauffage, isolation et ventilation écologiques », Edition EYROLLES, 2007Page 21-22.

## **3- Mémoire de fin d'étude**

- Mr. BOURSAS Abderrahmane, 2012-2013, MAGISTERE En génie climatique, Université Constantine 1 :« Etude de l'efficacité énergétique d'un bâtiment d'habitation à l'aide d'un logiciel de simulation » .

## **4- Documents :**

- Ecotourisme : expériences françaises, Guide du savoir-faire, AFIT, mai 2002
- SDAT2025;Livre 03\_ LES POLES DU SDAT \_26JANV\_08
- Schéma directeur d'aménagement touristique .direction du développement et de l'investissement, ministère du tourisme, 2008.
- Journal officiel de république algérienne démocratique et populaire du 08 avril 1966, p275.
- Office National des Statistiques ONS. 2008
- L'ARCHITECTURE ECOLOGIQUE, UE Développement durable. PDF
- Les briques\_monomur\_POROTHERM.pdf
- Cours : Bâtiment 2 (12/13) – S6 LICENCE Génie Civil – Option : Construction Bâtiment - Prof. Amar KASSOUL - UHBChlef
- Swisspor LAMBDA Vento.Détails pour façades ventilées.pdf.

## Référence Bibliographique :

### 1- Sites internet:

<http://www.unwto.org/fr>

<https://fr.wikipedia.org/wiki/ecotourisme>

<http://www.ose.cma.fr/evenements/2001/conférences.htm>

<https://maison-passive.ooreka.fr/comprendre/architecture-bioclimatique>.

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Architecture\\_bioclimatique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Architecture_bioclimatique).

<http://www.asder.asso.fr/info-energie/eco-batiment/construction-et-renovation/conception-bioclimatique>

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Maison\\_%C3%A0\\_basse\\_consommation\\_d%27%C3%A9nergie](https://fr.wikipedia.org/wiki/Maison_%C3%A0_basse_consommation_d%27%C3%A9nergie)

<https://panneau-solaire.ooreka.fr/comprendre/panneau-solaire-thermique>

<http://www.fichier-pdf.fr/2012/10/24/architecture-ecologique/architecture-ecologique.pdf>

<https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89co-habitat>

<https://vertigo.revues.org/4575?lang=pt#ftn8>

<http://www.echologia.fr/ecologia>

<http://www.archdaily.com/para-eco-house-tongji-university-team>

[http://www.Climat\\_Zemmouri\\_El\\_Bahri - Diagramme climatique, Courbe de température, Table climatique – Climate.htm](http://www.Climat_Zemmouri_El_Bahri_-_Diagramme_climatique,_Courbe_de_temperatur_e,_Table_climatique_-_Climate.htm)

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Laine\\_de\\_verre#Propri.C3.A9t.C3.A9s](https://fr.wikipedia.org/wiki/Laine_de_verre#Propri.C3.A9t.C3.A9s)

<http://www.guidefenetre.com/guide/le-double-vitrage.htm>

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Brise-soleil>

<https://toiture.ooreka.fr/astuce/voir/308541/panneau-sandwich-de-toiture>

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Panneau\\_solaire](https://fr.wikipedia.org/wiki/Panneau_solaire)

<http://logiciels.i3er.org/ecotect.htm>

<http://www.crtib.lu/Leitfaden/content/FR/113/C578/>

<http://www.copanel.fr/Copanel-Infos-techniques.php>

[http://www.xpair.com/lexique/definition/performance\\_energetique.htm](http://www.xpair.com/lexique/definition/performance_energetique.htm)