

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche
scientifique

Université SAAD Dahleb – BLIDA 1



Institut d'Architecture et d'urbanisme
Mémoire de fin d'études

Master II

Option : Architecture Bioclimatique

Intitulé du Projet :

**Aménagement écologique d'un village aquatique au
sein d'un éco-quartier à vocation touristique à Tipaza**

Thème de recherche :

**Atteindre le meilleur rendement des panneaux
photovoltaïques à travers l'intégration d'un système
intelligent**

Présentés par :

- SELIMANE ZINEDINE
- HAMADAT MUSTAPHA NASSERDDINE

Encadrés par :

- Dr Dalel .KAOULA
- Mme H. Fares

Année Universitaire : 2017-2018



Remerciements

-Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce Modeste travail.

*-Nous voudrions adresser nos grands remerciements à notre encadreur **Mme D. KAOULA**, pour nous avoir accompagné durant notre master et soutenu avec énormément de patience pour mener notre travail à bon port.*

- Nos vifs remerciements vont aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail et de l'enrichir par leurs propositions.

Nous remercions la société ACCA software qui nous a donné l'occasion d'utiliser ses logiciels (Edificius et Solarius) gratuitement.

- Nos remerciements s'étendent également à nos familles qui par leurs prières et leurs encouragements, nous avons pu surmonter tous les obstacles.

-Nous remercions aussi nos amis et nos camarades qui nous ont aidé et ont participé avec leurs idées et leurs conseils proposés pour ce projet.

-et enfin nous remercions toute personne qui a participé de près ou de loin à l'accomplissement de ce travail



Dédicace

SELIMANE ZINEDDINE

J'ai l'honneur de dédié ce travail à :

- *Premièrement à la mémoire de mon père (allah yerhmo).*
- *Ma chère maman pour tous ses sacrifices, son amour, son soutien et ses prières tout au long de mes études.*
- *Mon frère et mes sœurs pour leur encouragement.*
- *Mes neveux DJALIL et MOHAMED ainsi que mes nièces MALAK et DOUAA.*
- *Mon cher ami REDJRADJ Mohamed pour son énorme soutien et aide.*
- *Toute ma famille et tous ceux qui m'estiment.*



Dédicace

HAMADAT MUSTAPHA NASSERDDINE

- *J'ai l'honneur de dédier ce travail :*
- *A mes chers parents, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études,*
- *A mes chères sœurs pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral,*
- *A mon cher frère pour son appui et son encouragement,*
- *A toute ma famille cousins et cousines, mes amis, pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire,*
- *Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués, et le fruit de votre soutien infailible,*
- *Merci d'être toujours là pour moi*

Résumé :

L'architecture bioclimatique, est une architecture qui s'adapte au climat et aux conditions naturelles du site, et qui prend en considération la préservation de l'environnement et des ressources naturelles, et la diminution de la consommation énergétique du bâtiment et son impact négatif sur l'environnement, par des stratégies passives et actives si nécessaire.

Le tourisme qui tend à devenir l'une des activités humaines et économiques les plus importantes dans le monde, participe par son tour dans la dégradation de la qualité environnementale. De ce fait, il est fortement touché par la politique du développement durable et ses stratégies, vu qu'il repose sur d'autres secteurs tels que : L'agriculture, L'artisanat, Le Transport, le patrimoine...etc.

Notre objectif est d'encourager le tourisme écologique en Algérie, par l'aménagement d'un éco quartier touristique à Tipaza, qui sera un exemple de structure touristiques incluse

Dans un cadre du développement durable et revalorisera les potentialités touristiques de notre pays, précisément la ville de Tipaza qui jouit d'un paysage naturel merveilleux.

Afin d'aboutir à l'élaboration de ce projet, nous avons suivi une méthodologie basée d'abord sur une étude théorique sur des concepts compris dans notre thème et qui sont ciblés par notre spécialité du master, ensuite une étude approfondie de notre site d'intervention, pour mieux intégrer le projet dans son environnement. En fin nous avons évalué les aspects bioclimatiques appliqués et leurs impacts sur les performances énergétiques du bâtiment en se basant sur un ensemble de simulations, pour arriver enfin à justifier nos hypothèses à travers les résultats

Mots clés : l'architecture bioclimatique , l'environnement, le tourisme, ecologie, eco quartier, développement durable...

Abstract:

The bioclimatic architecture, is an architecture that adapts to the climate and natural conditions of the site, and that takes into consideration the preservation of the environment and natural resources, and the reduction of the energy consumption of the building and its negative impact on the environment, with passive and active strategies if necessary.

Tourism, which tends to become one of the most important human and economic activities in the world, contributes in turn to the degradation of environmental quality. As a result, it is strongly affected by the sustainable development policy and its strategies, since it is based on other sectors such as: Agriculture, Crafts, Transport, Heritage ... etc.

ملخص:

العمارة المناخية البيولوجية هي العمارة التي تتكيف مع المناخ والظروف الطبيعية للموقع والتي تأخذ بعين الاعتبار المحافظة على البيئة والموارد الطبيعية، والحد من استهلاك الطاقة في المبنى وأثره السلبي على البيئة، مع استراتيجيات سلبية وفعالة إذا لزم الأمر.

السياسة التي تميل إلى أن تصبح واحدة من أهم الأنشطة البشرية والنصاوية في العالم، تسهم بدورها في تدهور جودة البيئة. ونتيجة لذلك، فإنها تتأثر بشدة بسياسة التنمية المستدامة واستراتيجياتها، لأنها تقوم على قطاعات أخرى مثل: الزراعة، الحرف اليدوية، النقل، التراث... إلخ.

هذنا هو شرح السياسة البيئية في الجزائر، من خلال تطوير منطقة سياحية إيكولوجية في تيارة، والتي ستكون مثال على الهيكل السياحي المشمول في سياق التنمية المستدامة، وسوف تعزز إمكانات السياحة لبلدنا، على وجه التحديد مدينة تيارة التي تتنوع بمنظر طبيعياً رائعة.

من أجل تحقيق تطوير هذا المشروع، انبعاثا منهجية تسند بالدرجة الأولى إلى دراسة نظرية حول المفاهيم المدرجة في موضوعنا والتي يهدفها معلمنا التخصصي، ثم دراسة شاملة لموقعنا. التدخل، لدمج المشروع بشكل أفضل في بيئته. وأخيرا، قمنا بتقييم الجوانب البيولوجية المناخية التطبيقية وتأثيراتها على أداء الطاقة للمبنى بناء على مجموعة من عمليات المحاكاة، لتبرير فرضياتنا في النهاية من خلال النتائج.

SOMMAIRE

1. Chapitre introductif

1. Introduction	17
2. Motivation du choix du thème	18
3. Problématique générale	18
4. Problématique spécifique	19
5. Hypothèses	19
6. Objectifs	20
7. Méthodologie	21
8. Structure du mémoire	22

Chapitre I : État des connaissances

24

Introduction.....

PARTIE II : L'ECHELLE URBAINE

Definition des concepts.....24

I. Environnement.....24

II. Développement durable.....24

III. les ECO quartier.....27

<i>III.7. Analyse typo morphologique des eco quartiers</i>	32
.....	34
<i>IV. Analyse d' exmples des eco quartiers</i>	
<i>Exemple 01 Eco quartier BO01 à Malmö (Suède)</i>	35
.....	36
PARTIE II : L'ECHELLE ARCHITECTURALE	
37	37
<i>Definitions des concepts</i>	37
.....	37
<i>I.L'architecture bioclimatique</i>	37
.....	37
<i>I.1.Apercu historique</i>	38
.....	38
<i>I.2.Les types et les principes de l'architecture bioclimatique</i>	38
.....	38
<i>I.3.Cibles et objectifs de l'architecture bioclimatique</i>	42
.....	42
<i>II Parametres passifs de l'architecure bioclimatique</i>	42
.....	42
<i>II.2. Les labels</i>	49
.....	49
<i>II.3. Les outils graphiques</i>	50
.....	50
<i>II.4. Etude du cadre thématique</i>	53
.....	53
<i>Introduction</i>	
<i>Analyse des exemples</i>	64
.....	64

<i>PARTIE III</i>	66
<i>III.1 Présentation</i>	66
<i>III.2 Le système photovoltaïque</i>	66
<i>III.2.1 Les différents types d'installation</i>	67
<i>III.2.2 Le positionnement des panneaux photovoltaïque</i>	70
<i>III.2.2.1 Le mouvement de la terre autour du soleil</i>	70
	76
<i>II.2.3 L'orientation des panneaux photovoltaïque</i>	
<i>II.2.4 L'inclinaison des panneaux photovoltaïque</i>	76
<i>II.2.5 Mécanisme du procédé</i>	77
<i>II.5.1 Principe de fonctionnement</i>	77
<i>II.5.2 Retour d'expérience</i>	78
<i>Conclusion du chapitre</i>	80
	81
<i>Chapitre 3 : Cas d'étude</i>	
<i>PARTIE I : ÉCHELLE URBAINE</i>	82
<i>Présentation du site</i>	82
<i>Principes d'aménagement</i>	92
<i>Plan d'aménagement</i>	94

<i>Les paramètres écologiques intégrés</i>	95
<i>L'échelle architecturale</i>	100
<i>Présentation du projet</i>	101
<i>Les principes bioclimatiques intégrés</i>	104
<i>Structure</i>	107
<i>L'échelle spécifique</i>	109
<i>III.4 Principe de fonctionnement</i>	110
<i>III.5 Simulation</i>	111
<i>III.5.1 rappel des hypothèses</i>	111
<i>III.5.2 logiciels utilisés</i>	111
<i>III.5.3 Protocole de simulation</i>	112
<i>Installation du système</i>	119
<i>Simulation du système</i>	120
<i>Conclusion générale</i>	123

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Schéma représentant la méthodologie à suivre pour atteindre l'hypothèse

Figure 2 : schéma représentant la structure du mémoire

Figure 3 : Schéma résumant les piliers du développement durable

Figure 4 : Les objectifs du développement durable

Figure 5 : Schéma des 16 objectifs de la démarche du développement durable

Figure 6: Schémas des deux types majeurs du tracé

Figure 7 : Schéma des différents types d'ilot des éco quartiers

Figure 8 : photo aérienne sur le quartier BO01

Figure 9 : Plan de situation

Figure 10 : schéma d'aménagement

Figure 11 : plan de masse

Figure 12 : L'évolution historique de l'architecture bioclimatique

Figure 13 : meilleure implantation

Figure 14 : orientation bâtiment/soleil

Figure 15 : ilot de chaleur urbain

Figure 16 : protection solaire

Figure 17 : protection du sol

Figure 18 : schéma de ventilation naturelle du bâtiment

Figure 19 : NF ENVIRONNEMENT

Figure 20 : évolution du nombre d'entreprises titulaires de la marque NF entre 2004 ET 2006

Figure 21 : le diagramme d'Olgay,

Figure 22 : le diagramme de Givoni,

Figure 23 : La gamme de confort de De Dear,

Figure 24 : le diagramme d'Evans

Figure 25 : le diagramme de Szokolay

Figure 26 : les tables de mahoney

Figure 27 : les principaux facteurs influant sur le tourisme

Figure 28 : les principaux gagnant du tourisme au Monde

Figure 29 : les principaux dépensiers du tourisme au Monde

Figure 30 : l'importance du tourisme du tourisme à l'échelle

Figure 31 : le tourisme à l'échelle maghrébine

Figure 32 : les différents types de tourisme

Figure 33 : les éléments du tourisme balnéaire

Figure 34 : les fonctions générales du loisir

Figure 35 : les fonctions principales du projet

Figure 36 : principes de fonctionnement du système photovoltaïque

Figure 37 : installation sur site isolé

Figure 38 : Les installations raccordées au réseau de distribution public avec injection totale

Figure 39 : Les installations raccordées au réseau de distribution public avec injection totale

Figure 40 : Le mouvement de la terre

Figure 41 : trajectoires du soleil

Figure 42 : l'azimut

Figure 43 : trajectoires du soleil en hiver

Figure 44 : l'effet de l'azimut en hiver

Figure 45 : trajectoires du soleil en automne

Figure 46 : l'effet de l'azimut en automne

Figure 47 : l'effet de l'azimut en été

Figure 48 : le diagramme solaire

Figure 49 : Les repères de positionnement du soleil

Figure 50 : panneaux photovoltaïques sur support fixe

Figure 51 : panneaux photovoltaïques sur support fixe

Figure 52 : Schéma de fonctionnement du système de panneaux photovoltaïques avec capteur

Figure 53 : diagrammes de comparaison le panneau avec suiveur et le panneau fixe

Chapitre 3 : Cas d'étude

Figure.1 Carte Geographique

Figure.2 Carte Geographies

Figure.3 Schéma de structure

Figure.4 morphologie Sahel de Tipaza

Figure.5 Classification selon le paramètre « Pente du terrain et Fondations »

Figure.6 Pos AU3

Figure.7 Topographie de terrain

Figure.8 terrains agricoles

Figure.9 Caveau punique dans le port de Tipasa

Figure.10 Potentialité touristique

Figure.11 Nature de sol

Figure.12 Les zones séismiques en Algérie

Figure.13 les oueds de tipaza

Figure.14 barrage

Figure.15 les vents dominants

Figure.16 graphique de température moyenne

Figure.17 graphique de température moyenne 02 ans

Figure.18 graphique de la pluviométrie

Figure.19 graphique et tableau d'humidité moyenne 10ans

Figure.20 graphique +tableau d'enseillement moyenne 10 ans

Figure.21 diagramme solaire + vue 3d sur l'aire d'étude

Figure.22 ambiance sonore

Figure.23 ambiance lumineuse

Figure.24 espace central

Figure.25 espace central

Figure.26 le zonage

Figure.27 la division parcellaire

Figure.28 le plan d'aménagement

Figure.29 Système d'épuration

Figure.30 Exemples de plantes épuratrices

Figure.31 Exemples de plantes oxygénantes

Figure.32 l'emplacement des bassins naturels

Figure.33 l'emplacement de la maille métallique

Figure.34 l'emplacement de centrale de purification d'air

Figure.35 L'emplacement du système de filtration mécanique

Figure.36 Dimension de la parcelle objet d'étude

Figure.37 Principe de conception

Figure.38 Notions de zoning

Figure.39 Notions de la fragmentation

Figure.40 Notions de l'articulation

Figure.41 Genès de forme

Figure.42 Forme et orientation

Figure.43 isolation

Figure.44 chauffage et ventilation

Figure.45 le système de panneau photovoltaïque

Figure.46 parking végétalisé

Figure.47 Servomoteur

Figure.48 Analyse des rendements

Figure.49 Rayonnement journalier

Figure.50 Diagramme solaire

Figure.51 Positionnement des blocs

Figure.52 Analyse des rendements

Figure.53 Analyse des rendements

Figure.54 Analyse des rendements

Figure.55 Analyse des rendements

Figure.56 Analyse des rendements

Figure.57 Analyse des rendements

Figure.58 Analyse des rendements

Figure.59 Analyse des rendements

Figure.60 Analyse des rendements

Figure.61 Analyse des rendements

Figure.62 conception assistée du générateur

Figure.63 positionnement des panneaux

Figure.64 configuration électrique

Figure.65 configuration électrique

Figure.66 Analyse des rendements

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : les critères des écoquartiers... ..	18
Tableau 2 : classification formelle des éco quartiers... ..	20
Tableau 3 : critères des éco quartiers	21
Tableau 4 : fiche technique de l'éco quartier B001	25
Tableau 6 : recommandations bioclimatiques (zone littoral).....	39
Tableau 7 : les diagrammes bioclimatiques	41

I.1 INTRODUCTION

Depuis toujours, l'homme a su se protéger des intempéries et des risques de la nature, tout en restant dans une parfaite harmonie avec son environnement, mais malheureusement cela n'a pas duré, une dégradation environnementale accrue s'est manifestée à cause d'une inadaptation constructive et irrationnelle.

Afin d'y faire face, la préservation de l'environnement est aujourd'hui une préoccupation primordiale dans le monde entier ; c'est devenu un enjeu majeur pour préserver ses ressources et assurer la qualité de vie des générations futures, ainsi, la maîtrise du développement durable et des ressources de la planète est devenue indispensable.

Le développement durable est une notion de réalisation de projets de différents types en prenant en considération trois critères de base : l'équité sociale, le respect de l'environnement et l'efficacité économique.

En outre, le secteur touristique est considéré comme l'un des secteurs économiques qui participe à la croissance la plus rapide du monde. Aujourd'hui il est considéré comme le moteur du développement durable de par ses effets d'entraînement des autres secteurs tels que : Agriculture, Artisanat, Culture, Transports, ...etc.

De ce fait le tourisme a un impact aussi sur la qualité environnementale, les habitants locaux et les touristes eux même. En raison de ces impacts multiples, il convient d'adopter une approche intégrée en matière de développement, de gestion et de contrôle du tourisme.

Selon des statistiques faites par l'OMT (organisation mondiale du tourisme), en 2015 les recettes au titre du tourisme international sont passées à 372.5milliard de dollars, avec une croissance de 4.4% pour atteindre 1 184 million de touristes.

Au niveau maghrébin, le Maroc et la Tunisie ont connu une croissance de l'ordre de 15.5% et 17.3%, mais, l'Algérie contrairement à ses voisins (Le Maroc et la Tunisie) a encore du mal à trouver une place parmi les pays du bassin méditerranéen dans le secteur touristique en dépit des potentialités que recèlent la plupart de ses villes. Ces dernières connaissent un dysfonctionnement qui génère des conséquences négatives sur différents plans à fortiori

L'environnement, la société et l'économie.

Notre tentative à réduire l'intensité de ce dysfonctionnement se traduit par un aménagement écologique d'un quartier à Tipaza et qui se présente comme une solution fiable visant à assurer une meilleure corrélation entre les trois domaines (environnement, société, économie) à travers l'architecture bioclimatique de ses composants, permettant de

Réduire les besoins énergétiques et de créer un climat de bien-être dans les locaux avec des températures agréables, une humidité contrôlée et un éclairage naturel abondant.

I.2 MOTIVATIONS DU CHOIX DU THÈME :

Le choix du thème que nous avons retenu est étroitement corrélé à la conjoncture actuelle de l'Algérie qui est le pays le plus grand du continent africain et le 10e pays le plus grand au monde en termes de superficie totale, la conjoncture en question est spécifiquement afférente au secteur touristique qui est malheureusement confronté à un ensemble de problèmes que nous tenterions de résoudre à travers ce présent travail, ainsi nous pouvons citer certaines des motivations qui nous ont poussé à retenir ce thème, à savoir :

- L'absence de lisibilité des produits du tourisme algérien.
- La rareté d'infrastructures adaptées à l'activité touristique en Algérie.
- L'écotourisme est un sujet d'actualité et primordial pour l'essor économique des différents pays du monde.
- Les potentialités touristiques importantes de la ville de Tipaza qui sont marquées par :
 - Position stratégique.
 - Sites balnéaires.

Richesse du Paysage forestier et vue panoramique pittoresque

I.3 PROBLÉMATIQUE

• PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE

L'Algérie prend en considération plusieurs stratégies afin de préserver la qualité environnementale et cela dans différents secteurs. Le secteur le plus touché par ces stratégies est le tourisme, car ce secteur repose sur plusieurs axes telles que : la préservation des écosystèmes sensibles : Sahara, steppe, littoral

Les villes littorales présentent souvent une vitrine d'un pays, on a toujours tendance à se montrer à travers des projets grandioses. En outre, la position de ces villes assurant un contact terre et mer, a fait d'elles un patrimoine architectural, une superposition de civilisations et un centre d'échange, d'attraction et de pouvoir. ⁽²⁾

La ville de Tipaza est considérée comme l'une des plus belles villes du pays, avec son architecture, ces ruines, ses traditions et ses villages qui possèdent des potentialités touristiques importantes.

Elle dispose de plusieurs sites balnéaires, dont les facteurs climatiques, la diversité du paysage et la beauté naturelle peuvent apporter un grand nombre d'estivants, mais qui souffre d'un manque d'aménagement touristique et de structures d'accueil.

Au vu de tout ce qui précède, il est clair que l'aménagement d'un éco quartier est considéré comme le futur du bien-être urbain de la ville moderne tout en intégrant les démarches du développement

durable pour participer à la durabilité de la ville, Aussi , il est susceptible d’apporter des réponses cohérentes à chacun des enjeux locaux (écologique, économique, sociale) ce qui a un impact direct sur le mode de vie des habitants en les impliquant dans le processus et une solution afin d’organiser l’étalement de la ville . Cela nous a conduits à poser la problématique suivante :

Comment faire pour pallier au manque d’infrastructures touristiques dans la ville de Tipaza et répondre à ses besoins en aménagement littoral tout en adoptant une démarche durable et écologique par l’aménagement d’un Eco quartier à vocation touristique ?

Comme déjà mentionné, l’Algérie manque énormément d’infrastructures d’accueil touristique et d’aménagements aquatiques

Notre projet vise à réaliser un nouveau concept touristique qui réunit deux thèmes : le loisir et l’information dans un éco village aquatique, dans le but d’introduire la culture de l’océanographie tout en restant dans l’esprit de vacances, à cette échelle, une autre question doit être posée :

Comment peut-on insérer un centre aquatique dans un contexte bioclimatique, et quels sont les enjeux de cette démarche ?

• **PROBLÉMATIQUE SPÉCIFIQUE :**

On a vécu ces dernières années à la réalisation des infrastructures qui répondent aux normes techniques, mais malheureusement une absence des exigences réglementaires sur le plan écologique.

La gestion, le confort et la maintenance des projets de grande échelle nécessitent une grande alimentation d’énergie, ce qui est en contradiction avec les principes du développement durable ce qui nous guide à s’interroger et poser la question suivante :

Comment peut-on répondre aux besoins énergétiques d’un projet d’une grande consommation tout en respectant les principes du développement durable ?

I.4 HYPOTHÈSES :

Par rapport à ce cadre spécifique, nous avons construit des hypothèses que nous allons vérifier au cours de ce travail, il s’agit des hypothèses suivantes :

- Le choix judicieux de l’orientation est suffisant pour assurer un meilleur rendement des panneaux photovoltaïques.
- L’utilisation d’un système intelligent peut perfectionner encore plus le rendement de ces panneaux.

I.5 OBJECTIFS :

L'objectif visé par cette recherche est de répondre aux problématiques posées précédemment à travers :

- L'amélioration du cadre de vie et la préservation de l'écosystème
- L'exploitation des potentialités bioclimatiques du site.
- Atteindre le confort thermique.
- Création d'un pôle touristique dotée de plusieurs équipements
- Concevoir un pôle touristique à Tipaza afin d'offrir une gamme importante de services tels que (le loisir et détente, le soin, le repos, ...etc.).

I.6 METHODOLOGIE:

La méthodologie que nous avons suivie est récapitulée dans la figure suivante (Fig.1) :

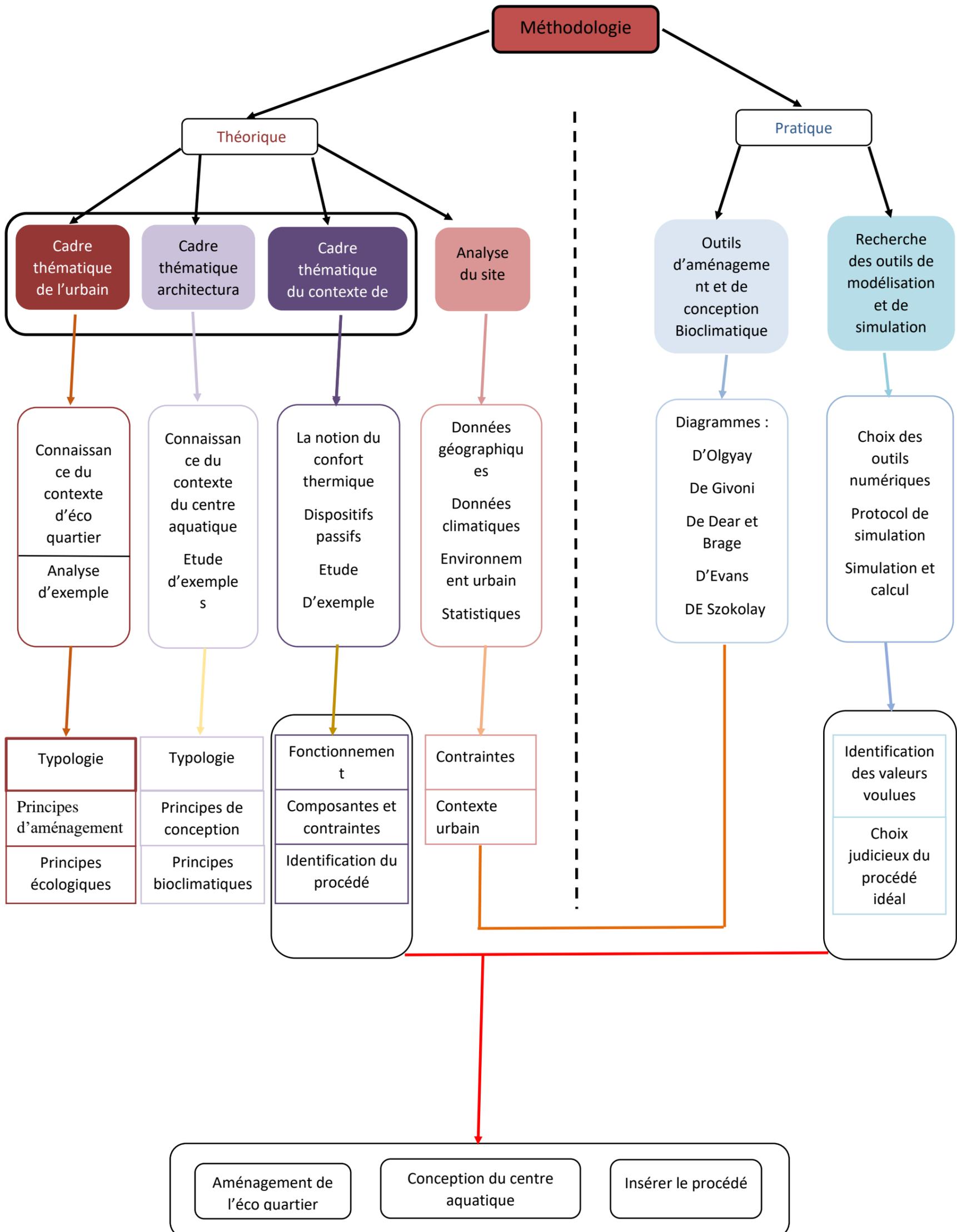


Figure 1 : Schéma représentant la méthodologie à suivre pour atteindre l'hypothèse [Source : Auteur]

I.7. STRUCTURE DU MÉMOIRE :

Notre mémoire est structuré en trois chapitres dont l'essentiel est récapitulé à travers la figure suivante(Fig.2)

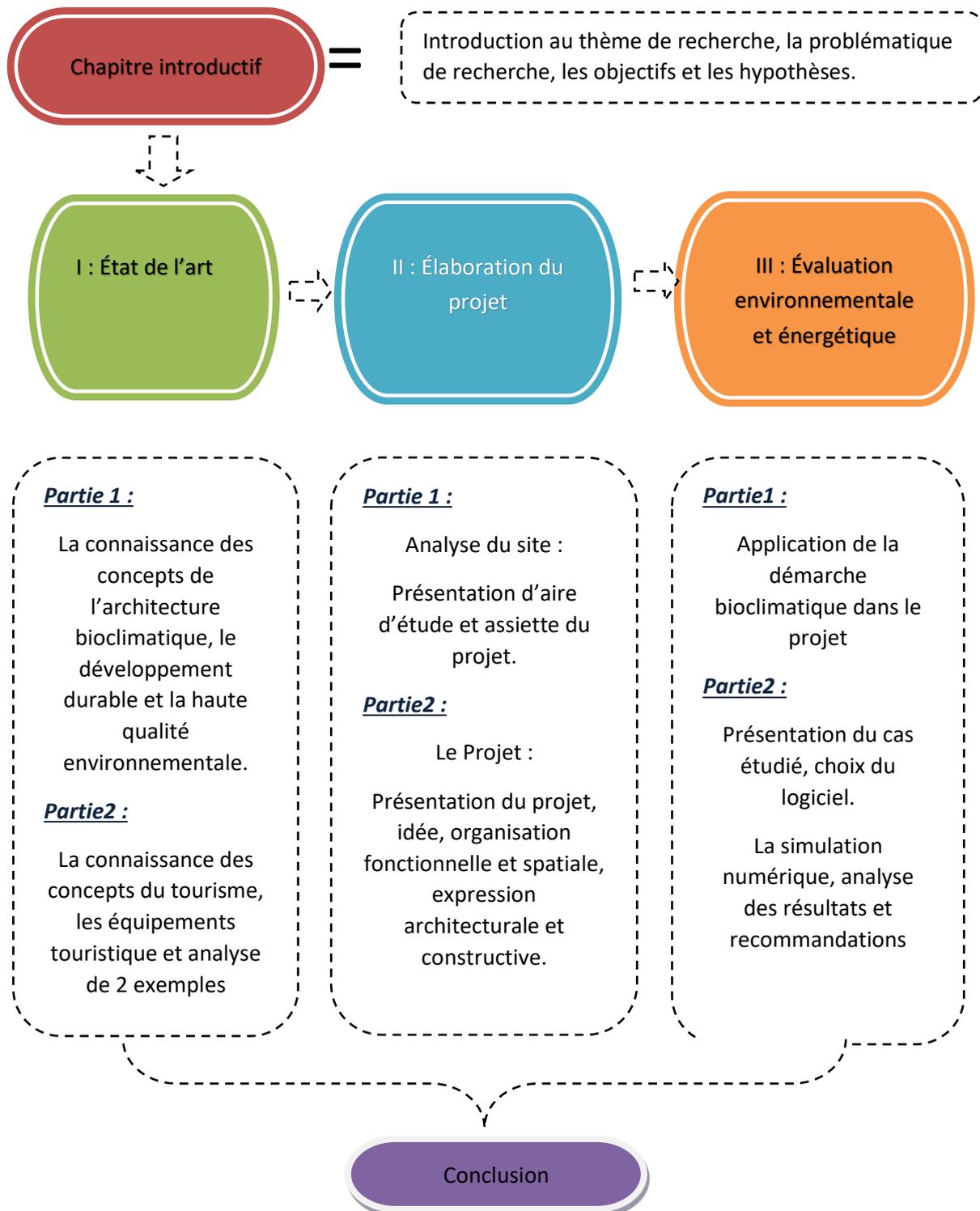


Figure 2 : schéma représentant la structure du mémoire [Source : Auteur]

II.1 INTRODUCTION :

La qualité de vie et les performances thermiques sont des facteurs dépendant de l'attention portée à l'adaptation des caractéristiques architecturales du bâtiment et des choix d'aménagement aux spécificités du site dans le cadre d'une approche de construction et d'aménagement durable.

ce premier chapitre a pour objectif d'expliquer l'introduction du concept de la démarche du développement durable que nous avons fait intervenir dans notre travail à travers deux échelles : Urbaine(éco quartier) et architecturale(bioclimatique). Nous avons procédé en premier lieu à une recherche thématique qui définit le thème ainsi que les notions et les principes de cette démarche. ainsi que son historique, En second lieu, nous avons étudié des exemples de projets afin de comprendre la conceptualisation et l'application de la théorie et comparer cette situation dans notre pays en le comparant aux autres.

En fin, nous allons déduire les caractéristiques architecturales et urbaines des écoquartiers et démontrer leurs impacts sur l'homme et la ville à long terme pour arriver à les appliquer correctement dans notre projet.

II.2 PARTIE I : L'ECHELLE URBAINE :

II.2.1 DÉFINITION DES CONCEPTS :

a. Environnement :

L'environnement est un système formé par des éléments naturels et artificiels interdépendants, qui ont tendance à être modifiés par l'action humaine. Il s'agit du milieu qui conditionne le mode de vie de la société et qui englobe les valeurs naturelles, sociales et culturelles qui existent dans un lieu et à un moment donné. ⁽³⁾

b. Développement durable :

Selon Larousse : « Le développement durable est un mode de développement économique, veillant au respect de l'environnement ».

-C'est un ensemble de réflexions et de recherches sur les moyens d'une croissance propre et harmonieuse, et un effort visant à rendre l'empreinte de l'homme plus légère.

- c'est la notion qui définit le besoin de transition et de changement dont a besoin notre planète et ses habitants pour vivre dans un monde plus équitable, en bonne santé et en respectant l'environnement.

c. Les piliers du développement durable :

Nous pouvons résumer ces piliers en ceci (Fig.3)

- **Efficacité économique** : il s'agit d'assurer une gestion saine et durable, sans préjudice pour l'environnement et pour l'homme.
- **Équité sociale** : il s'agit de satisfaire les besoins essentiels de l'humanité en logement, alimentation, Santé et éducation, en réduisant les inégalités entre Les individus, dans le respect de leurs cultures.
- **Qualité environnementale** : il s'agit de préserver les ressources naturelles à long terme, en maintenant les grands équilibres écologiques et en limitant des impacts environnementaux.
- **Plan culturel** : permet de découvrir de nouveaux horizons, nouvelles cultures, nouvelles histoires et les traditions des pays et du peuple. Le désenclavement des régions et des forces actives
- **Plan économique** : capacités productives. Insertion dans la mondialisation. Innovation et recherche
- **Plan spatiale** : afin de favoriser une meilleure répartition des populations entre les espaces urbains et ruraux.

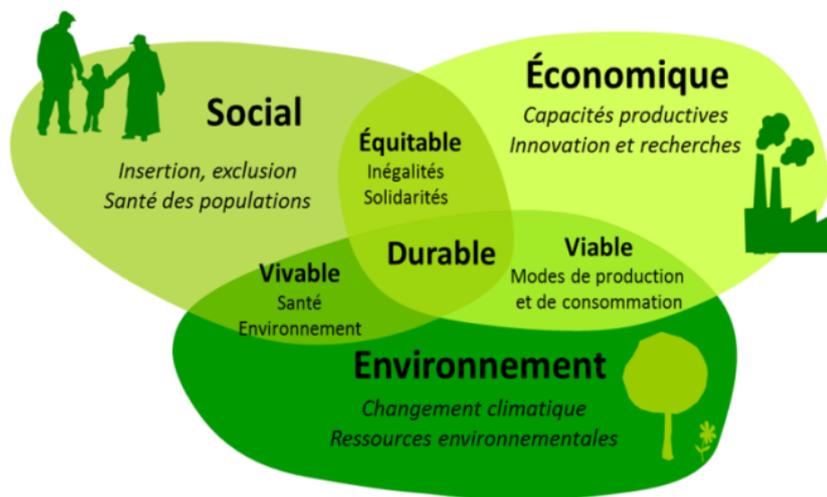


Figure 3 : Schéma résumant les piliers du développement durable, [Source : <http://www.natureculture.org/post/les-trois-piliers-du-developpement-durable>]

d. Les objectifs du développement durable

Les objectifs fondamentaux du développement durable sont (Fig.4) :

8. Industrie innovante et infrastructure.
9. Inégalité réduite.
10. Villes durables.
11. Consommation et production responsable.
12. Mesures relatives à la lutte contre
13. Le changement climatique.
14. Vie aquatique.
15. Vie terrestre.
16. Justices et institutions efficaces
17. Pas de pauvreté.
18. Zéro faim.
19. Bonne santé et bien-être.
20. Education de qualité.
21. Egalité entre les sexes.
22. Eau potable et assainissement.
23. Énergie renouvelable et d'un cout abordable.



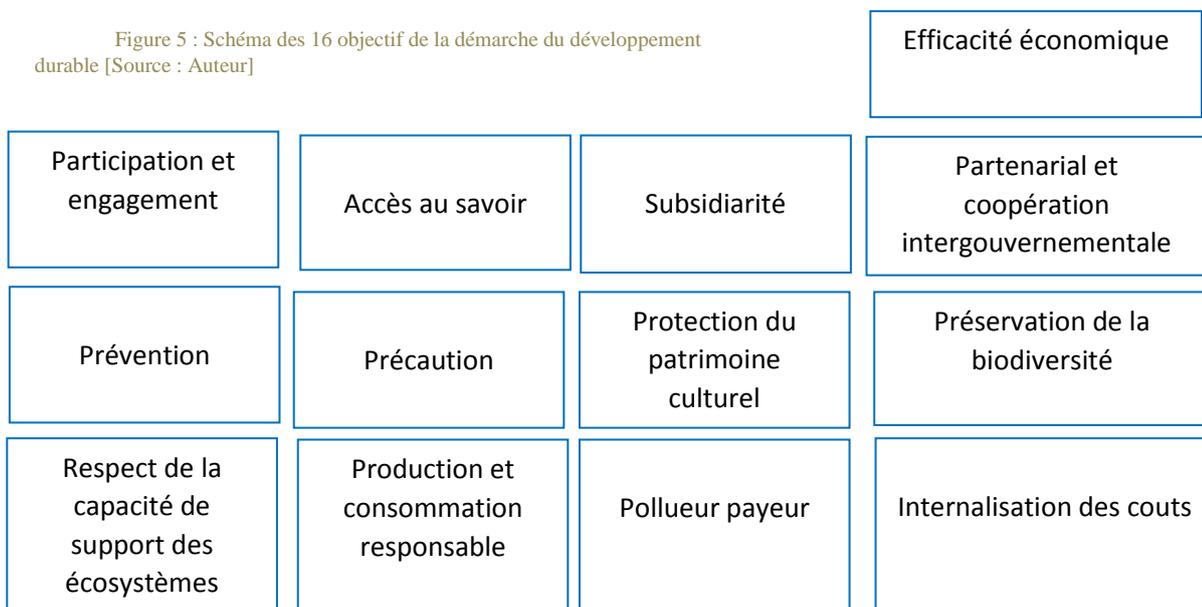
Figure 4 : Les objectifs du développement durable ; [Source : <http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/les-objectifs-de-developpement-durable-odd-a16533.html>]

Croissance économique

e. Les principes du développement durable :

Le développement durable a 16 Principes fondamentaux (Fig.5) :

Figure 5 : Schéma des 16 objectif de la démarche du développement durable [Source : Auteur]



II.2.2 ECO QUARTIER :

a. Définition :

Un éco quartier est une forme urbaine apparue à la fin du 20^e siècle généralement au nord européen qui se caractérise par des formes architecturales, sociales et économiques nouvelles et qui sert à réaliser le maximum de confort. ⁽³⁾

b. Les principes d'aménagement des éco quartiers :

- La gestion de l'eau : traitement écologique des eaux usées, épuration, protection des nappes phréatiques, récupération de l'eau de pluie pour une réutilisation dans le quartier
- Le traitement des déchets : collecte des déchets sélective, tri, recyclage, compostage, traitement thermique.
- La stratégie énergétique : atteindre un bilan énergétique neutre, voire positif, c'est à dire que la production et la consommation d'énergie doivent au minimum se compenser. La politique énergétique du quartier durable devra reposer sur des énergies renouvelables, et la mise en place de système spécifiques, comme par exemple une usine de méthanisation.
- L'utilisation de matériaux locaux et écologiques pour la construction : écoconception, écoconstruction, éco-matériaux.
- Le respect des critères de la Haute Qualité Environnementale pour la construction.
- La mise en place de systèmes de déplacements propres : transports en commun, transport doux, réduction des distances.
- Une politique de mixité et d'intégration sociale, avec toutes catégories de populations se mélangeant dans le quartier.
- La participation des citoyens à la vie du quartier, la mise en place d'une gouvernance
- La création d'équipements, de commerces, d'infrastructures accessibles à tous.

Selon le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire, un éco-quartier coordonne dans un même dynamique les éléments suivants :

- La réponse à l'évolution démographique par une gamme de logements adaptés aux différentes situations et aspirations, dans un esprit d'équilibre social et intergénérationnel.
 - La création d'une ville vivante et diversifiée, par la création d'emplois, et l'impulsion de nouvelles dynamiques économiques et commerciales.
 - La promotion des "courtes distances", le développement de modes de transports alternatifs à la voiture individuelle, la promotion des modes doux et de la mobilité intermodale.
 - Des choix énergétiques raisonnés et le recours aux énergies renouvelables l'utilisation des techniques, matériaux et dispositifs propres à l'éco-aménagement et l'éco-construction.
 - La création de systèmes alternatifs d'assainissement et de gestion des eaux pluviales.
 - Une intégration de la prévention des risques et de la lutte contre les nuisances comme éléments constitutifs de l'optimisation du cadre de vie.
- La protection des paysages et une approche des espaces naturels comme valeur ajoutée à l'urbanité du quartier, et comme trame support de la biodiversité.

c. Les objectifs des éco quartiers :

- Un cadre de vie optimal, mêlant confort urbain et nature,
- Des habitations présentant un confort thermique optima
- Un coût d'utilisation réduit (en raison des grandes performances énergétiques des bâtiments).
- Des lieux conçus pour le vivre ensemble en communauté.

d. La typologie des éco -quartiers :

1. Eco quartier Des projets de villages ou hameaux basés sur le territoire, l'agriculture
2. Télé village : Un modelé ou semi-rural, basé sur les télécommunications.
3. prototype expérimental : Des projets expérimentaux souvent produits dans le cadre de compétitions ou impulsés par des objectifs de recherche initiés par les gouvernements locaux ou nationaux
4. Eco-communautés urbaines : Les éco-communautés sont basées sur des idéaux sur des
5. Iles urbaines écologiques : Des développements urbains de grande échelle « nouvelles villes » basés sur la circulation et la mobilité.
6. Unités urbaines écologiques : Les unités urbaines écologiques abordent systématiquement les problématiques écologiques à l'échelle de la ville.
7. Quartiers types : Des projets de quartiers initiés d'une manière classique et mobilisant des outils ordinaires de la construction et de l'aménagement.

e. Classification des éco quartiers :

Les éco-quartiers se classifiaient selon plusieurs critères, on cite deux classifications courantes : classification formelle et classification typologique.

e.1 Classification historique :

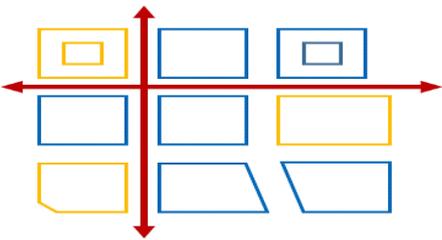
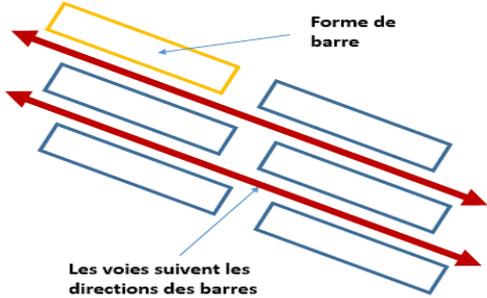
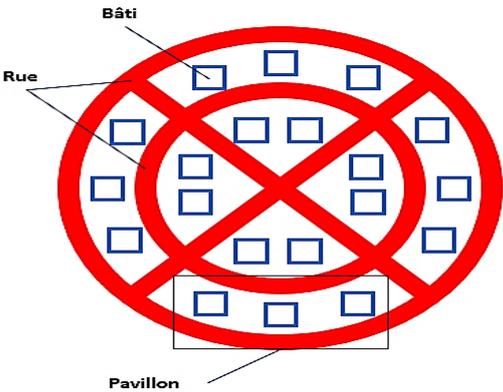
- **Les quartiers Proto** : apparus dans les années 60 à l'initiative de militants écologistes, ils diffèrent des projets actuels par leurs petites tailles, souvent à caractère résidentiel et par leur dissémination loin des villes. Ces opérations ont été observées principalement dans les pays germaniques.
- **Les quartiers Prototypes** : ce sont des opérations portées par des initiatives publiques, réalisées à la fin des années 80 et au début des années 90. Ils sont peu nombreux et circonscrits aux pays du nord de l'Europe et aux pays germaniques (Fribourg, Malmö, Helsinki, Stockholm...)
- **Les quartiers Types** : ce sont des opérations développées depuis la fin des années 1990 jusqu'à aujourd'hui. Ces quartiers ne dérogent pas au cadre réglementaire de l'urbanisme

classique et moderne. Ils sont très nombreux, principalement localisés dans les Pays du nord de l'Europe, mais ils apparaissent aussi désormais dans les pays du sud.

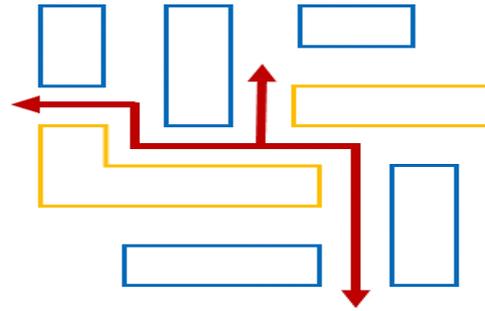
e.2. Classification formelle :

La classification formelle générique peut être catégorisée selon 4 types dans le tableau ci-dessous (Tab.2) :

Tableau 2 : classification formelle des éco quartiers; [Source : Auteur]

Forme	Caractéristiques	Schéma
Compacte	Ils se caractérisent des formes compactes afin de rendre les masses et les espaces plus denses et la circulation soit limitée.	
Verticale	Les bâtis sont implantés linéairement suivant la direction des voies tracées. Ces dernières sont la base du découpage des ilots préservant la forme et l'orientation des bâtiments.	
pavillonnaire	Les bâtis qui se réunissent en un seul groupement en un ilot forment une sorte de pavillon d'éléments identiques dirigés par une direction invariable mais un degré de répétition est variable.	

Traversant Création des flux dans les rues intègres entre les différentes formes de bâtis (I, L, T).



f. Critères des éco quartier

D'après les études qui sont faites pour faire ressortir les attributs d'un éco quartier, nous avons cité dans le tableau suivant (Tab.3) les principes et les critères pris en compte lors de l'aménagement des éco quartiers.

Le tableau ci-dessous récapitule les différents principes et critères des éco quartiers (Tab.3)

Principes	Critères
Connectivité physique	Elle correspond à la mobilité entre un point à un autre, entre le quartier et les transports en commun (gare routière, tramway, bus, etc.)
Connectivité lumineuse	Il s'agit de la création de nouvelles formes urbaines basées sur le principe de la porosité. La porosité constitue le contrepois de la forte densité, c'est une analogie de la connectivité physique mais relationnelle avec le soleil, la lumière et avec le paysage proche et lointain.
Recours aux sources naturelles	Ce critère est très important car il se base sur l'économie de l'énergie en profitant des ressources naturelles gratuites telles que : les énergies renouvelables (solaires, éoliennes, géothermiques, etc.) et les eaux pluviales. La gestion des eaux pluviales vise à la préservation des eaux potables et l'inscrire dans des fonctionnalités diverses comme l'arrosage des espaces verts.
Mixité sociale et fonctionnelle	Un bien-être social est réalisé à partir de la dotation d'un milieu urbain en une diversité fonctionnelle des différentes composantes architecturales. La création des pôles mixtes vise à la dynamique fonctionnelle de l'éco quartier

afin de faciliter la vie des résidents et d'encourager à créer l'extension urbaine des autres quartiers inscrite dans une approche urbaine.

Biodiversité L'intégration de la biodiversité au sein des éco quartiers devient de plus en plus primordiale. Elle repose sur la gestion de différents espaces à critère naturel, notamment les espaces verts, les bois, les toitures et les murs végétalisés, les lacs, etc. la biodiversité vise à préserver les écosystèmes et le patrimoine naturel

Gestion des déchets liquides et organiques Il est impossible de réaliser un éco quartier en parfaite dynamique sociale sans penser à la limitation des déchets.

Le traitement des déchets solides consiste à la limitation et la collecte de ces déchets ménagers et publics par une opération sélective et temporelle.

Le traitement des déchets liquides se base sur la gestion des eaux usées par des nouvelles techniques, phytothérapie, pyrolyse, etc.

Tableau 3 : Critères des éco quartier; [Source <http://www.ecoquartier-chenee.be/criteres-dun-ecoquartier/>]

g. Analyse typo-morphologique des éco quartiers :

L'analyse typo-morphologique est une méthode d'analyse apparue dans l'école d'architecture italienne des années 60 (S. Muratori, A. Rossi, C. Aymonino, G. Caniggia). C'est une combinaison entre l'étude de la morphologie urbaine et celle de la typologie architecturale, à la jonction des deux disciplines que sont l'architecture et l'urbanisme. L'analyse typo-morphologique concerne :

- **Le contexte urbain**

Le contexte urbain rappelle le contexte historique et géographique de la forme urbaine et permet de la situer dans la ville et notamment par rapport au centre-ville.

- **Le tracé des voiries et des limites**

La voirie est le système de liaison de l'espace, constitué par l'ensemble des circulations. Le tracé sert de support structurel du tissu urbain et du flux. On distingue généralement 2 types de tracé (Fig6)

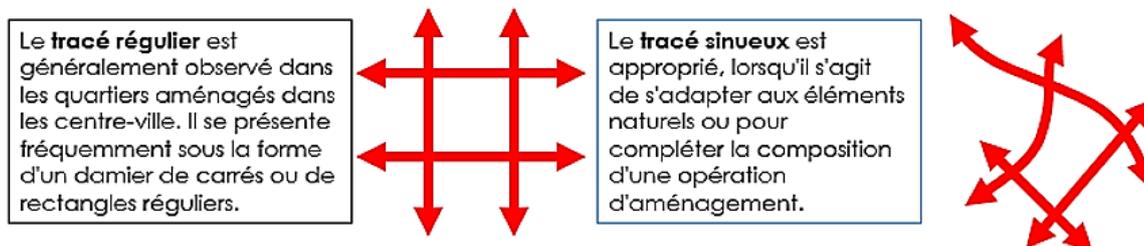


Fig6: Schémas des deux types majeurs du tracé [Source : theses.univ-oran1.dz]

▪ **Le profil de l'îlot**

Un îlot urbain est un ensemble de bâtiments constituant une unité dans une ville. Il est l'élément déterminant de tissu urbain. Il est aussi défini comme un ensemble de parcelles délimité par des voies. De taille variable, un îlot peut être la base de la constitution du quartier ou bien le résultat du tracé des voies dont les formes sont variées (Fig7)

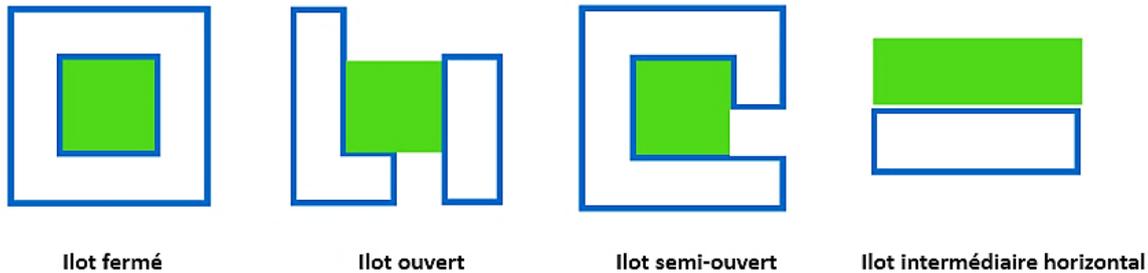


Figure 7 : Schéma des différents type d'îlot des éco quartiers [Source : theses.univ-oran1.dz]

▪ **Le rapport espace public/espace privé**

Ce sont des places qui constituent le point d'articulation de l'îlot d'un côté et un vide qui contraste avec le plein qui l'entoure de l'autre.

Pour les quartiers présentant des formes intermédiaires et verticales, les bâtiments sont implantés dos à dos à distances égales et perpendiculaires à la rue, libérant des espaces publics ouverts qui présentent des formes similaires aux formes des bâtiments. Pour les quartiers présentant des formes ouvertes, semi-ouvertes et compactes, les

Bâtiments' organisent autour d'un espace central aménagé en place verte, mini parc, ou en jardin paysager.

II.2.3 ANALYSE DES EXEMPLES DES ÉCO QUARTIE

a. Exemple 01 : Eco quartier BO01 à Malmö (Suède) (Fig 8)



Figure 8 : photo aérienne sur le quartier BO01 ; [Source : : <http://www.eco-quartiers.fr>]

b. Présentation :

L'Eco quartier de Vastra hamnen (le port ouest) est un quartier de Malmö situé dans l'arrondissement du centre de Malmö, dans le comté de Scanie en suède cette zone était une friche industrielle abandonnée.

Tableau 4 : fiche technique de l'éco quartier BO01 ;[Source : <http://ecoquartier.midiblogs.com>]

Toponymie	BO01
Surface	25 ha
Population	10800 habitants
Budget de construction	4500 euros/m ²
Architecte/Urbaniste	Eva Dalman
Partenaires	Ville de Malmö La commission européenne Coopération des ville danoise Sydkraft (compagnie énergétique)
Agence organisatrice	BO01-AB
Programmeur de recherche	Université de Lund



Figure 9 : Plan de situation ;[Source : <http://ecoquartier.midiblogs.com>]

- Le principe du respect de la nature est parfaitement respecté.
- L'environnement et des ressources naturelles sont préservés

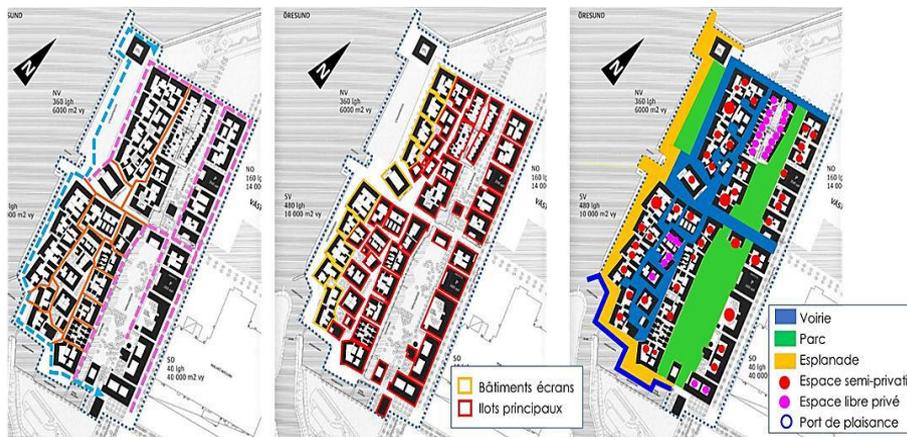


Figure 10 : schéma d'aménagement ; [source : <http://www.eco-quartiers.fr>]

Le Concept de durabilité économique et sociale est bien pris en considération.

- Le quartier fonctionne indépendamment du reste de la ville, car Tous les services et les activités humaines possibles sont disponibles.

Visibilité sociale

-mélange des styles architecturaux, des fonctions, de services, des personnes, cultures et styles de vie.

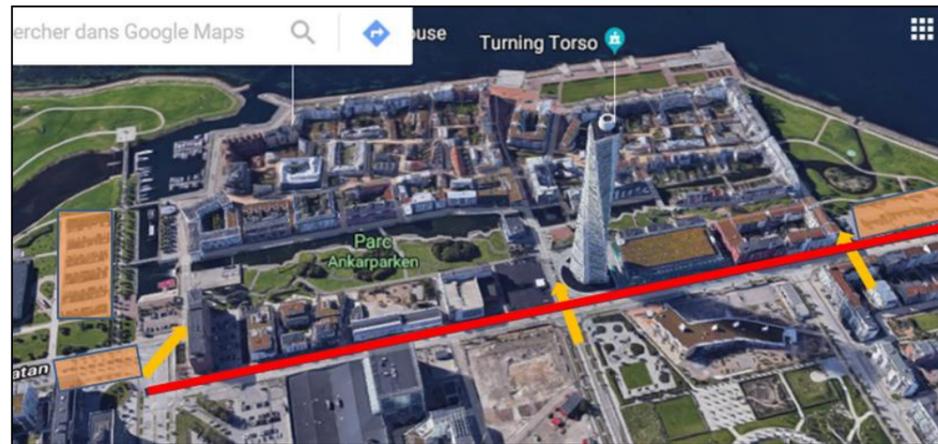


Figure 11 : plan de masse ; [source :Google Maps]

- **Espaces verts.**
- **Rue principale**
- **Accessibilité**
- **Parkings**

Les Principes

D'aménagement

Bioclimatiques

Valorisation de la nature.

- Aménagement d'espaces verts et plantation d'une variété d'espèces végétales.
- Aménagement du bord de la mer et des cours d'eau.
- Attirer les espèces animales, les papillons et les insectes.



Animation de la vie sociale et de l'urbanité:

-Disponibilité des espaces publics pour une culture de vie en communauté pour toutes les catégories d'Age.



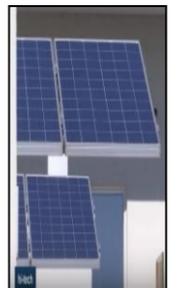
Protection de l'environnement :

- Favoriser la circulation douce et le transport en commun.
- Diminution de l'émission du CO2 et les gaz à effet de serre.
- Utilisation des matériaux écologiques et toitures végétalisés pour
- tri sélectif des déchets et recyclage compactage.



Système d'énergie neutre sur le plan climatique:

- production de l'énergie 100% renouvelable et locale (des Éoliennes, panneaux solaires, photovoltaïques, chauffage urbain, Géo énergie et biogaz).
- autosuffisance en énergie saine.



Système écologique d'évacuation des eaux pluviales:

- Drainage et écoulement des eaux pluviales à ciel ouvert dans des bassins végétaux et dans la mer dans l'intérêt de la biodiversité et des citoyens.



c. Synthèse :

Cet exemple est classé parmi les meilleurs éco quartiers au monde. Malgré cela il rencontre un problème important qui est le cout élevé des habitations et des locaux ce qui empêche la catégorie de population moyenne de s’y permettre.

Les principes que nous avons tiré de cet exemple et que nous allons suivre sont :

- 1 utiliser la mobilité douce.
- 2 aménagé des espaces verts.
- 3 positionné des parkings à l’extérieur de l’éco quartier
- 4 l’utilisation des matériaux local afin d’économiser (un point négatif dans notre exemple)

II.3 PARTIE II : L’ECHELLE ARCHITECTURALE :

II.3.1 DEFINITION DES CONCEPTS :

a. L’architecture bioclimatique :

L’architecture bioclimatique est un mode de conception et de réalisation ayant pour préoccupation de concevoir une architecture respectueuse de l’environnement et de l’écologie.

Le terme bioclimatique fait référence à une partie de l’écologie qui étudie plus particulièrement les relations entre les êtres vivants et le climat. En architecture, cette expression vise principalement à l’amélioration du confort qu’un espace bâti peut induire de manière naturelle, c’est-à-dire en minimisant le recours aux énergies non renouvelables. ⁽⁵⁾

-L’ensoleillement, le régime de température, la vitesse des vents et l’humidité de l’air, sont des paramètres climatiques essentielles à prendre en considération, avant toute conception architecturale.

Dans cette optique, l’architecture bioclimatique vise à assurer une meilleure adaptation entre une conception et le milieu dans lequel elle se trouve, en vue de créer un

a. 1. Aperçu historique :

«L’histoire du bio climatisme a commencé le jour ou un homme s’est demandé comment construire un toit pour se protéger des éléments climatiques »

Donc l’architecture bioclimatique n’est pas nouvelle (Fig.12) :

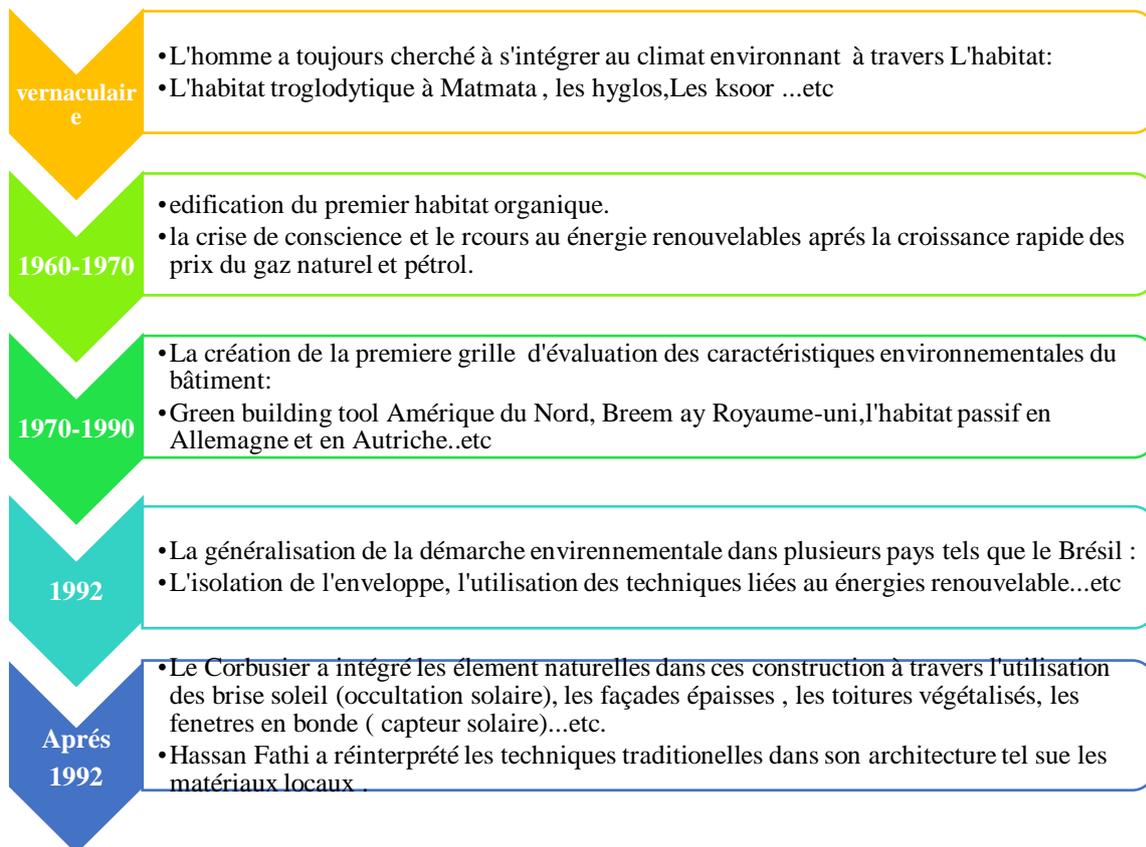


Figure 12 : L'évolution historique de l'architecture bioclimatique. Source (Auteur)

II.3.2 Les types et les principes de l’architecture bioclimatique :

a. L’architecture passive :

Elle vise à assurer un meilleur confort à l’intérieur du bâtiment tout en minimisant la consommation d’énergie. Elle permet aussi de réduire les besoins de chauffage et de climatisation en profitant le maximum des apports solaires en hiver, et en protégeant le bâtiment de ces apports et en assurant une bonne ventilation en été.

Donc ce type d’architecture est basé essentiellement sur le milieu naturel est ces composants : le soleil, le vent, la morphologie du site...etc.

b. Les principes de l'architecture bioclimatique passive :

b.1. L'implantation et orientation :

Les obstacles naturels et artificiels, la topographie, la forme et l'orientation de la pente du terrain, le choix des orientations des façades, l'environnement immédiat du bâtiment ont une influence significative sur les conditions de confort thermique.

Le bâti doit s'adapter aux conditions naturelles du site et le préserver au maximum.

b.2. La forme et la compacité :

La compacité exprime le rapport entre la surface de l'enveloppe et le volume interne chauffé. On comprend donc que la compacité puisse donner rapidement une indication non seulement sur les performances thermiques du projet mais aussi sa dimension économique. La configuration la plus efficace thermiquement sera logiquement celle ayant une enveloppe minimum, limitant ainsi les surfaces de contact avec l'extérieur et du coup les déperditions thermiques.

b.3. La distribution intérieure :

La distribution des espaces intérieurs est très importante. L'architecte doit prendre en compte les différentes activités des habitants tout au long de la journée afin que les ambiances thermiques soient appropriées à l'utilisation du bâtiment. Par exemple, les pièces de service en général non-chauffées : buanderie, cellier, stockage.... seront de préférence situées au Nord. Elles serviront de tampon entre la façade Nord du bâtiment et les pièces de vie chauffées situées au sud.

b.4. L'éclairage naturel :

La stratégie de l'éclairage naturel vise à mieux capter et faire pénétrer la lumière naturelle, puis à mieux la répartir et la focaliser. On veillera aussi à contrôler la lumière pour éviter l'inconfort visuel. L'utilisation intelligente de la lumière naturelle permet de réduire la consommation électrique consacrée à l'éclairage.

b.5. Vitrage et fenêtres :

Les fenêtres d'un bâtiment construit aux normes actuelles sont environ 5 fois moins isolantes que les murs qui les portent. Cependant, contrairement aux murs, les vitrages laissent entrer de l'énergie solaire, ce qui fait que leur bilan pertes de chaleur de chauffage peut être amélioré par les gains solaires. Sur l'ensemble de la saison de chauffage, certaines fenêtres situées au sud peuvent même laisser entrer davantage d'énergie qu'elles en perdent et avec l'utilisation de vitrage performants et de double vitrage les déperditions de chaleur sont réduites à plus de 30%.

b.6. La protection solaire :

La réalisation d'une protection solaire efficace constitue la phase fondamentale de la conception d'un bâtiment thermiquement et énergétiquement performant. Les apports de chaleur par les parois sont la principale cause de surchauffe des bâtiments. Cette protection solaire concerne toutes les parois extérieures du logement : toiture, murs et fenêtres.

b.7. La ventilation naturelle :

Dans la ventilation naturelle, l'air se déplace grâce aux différences de pression dues au vent qui existent entre les façades du bâtiment et grâce à la différence de masse volumique en fonction de sa température, c'est le tirage thermique ou l'effet cheminé. La circulation de l'air est donc totalement naturelle. La ventilation entièrement naturelle ne demande aucune consommation électrique, Elle est en ce sens économique et réduit l'impact du bâtiment sur l'environnement.

b.8. Le choix des matériaux :

Le matériau est un élément capital de la conception bioclimatique. Les matériaux composants le bâtiment ont un impact direct sur :

- Le confort des occupants en captant la chaleur ou en préservant la fraîcheur et en évitant les sensations de « parois froides »
- Les économies d'énergies grâce à leur capacité d'isolation, d'inertie...
- Le bilan écologique global du bâtiment.

b.9. L'inertie thermique :

L'inertie thermique peut simplement être définie comme la capacité d'un matériau à stocker de la chaleur et à la restituer petit à petit. Cette caractéristique est très importante pour garantir un bon confort notamment en été, c'est-à-dire pour éviter les surchauffes. Cette capacité permet de limiter les effets d'une variation "rapide" de la température extérieure sur le climat intérieur par un déphasage entre la température extérieure et la température de surface intérieure des murs et par amortissement de l'amplitude de cette variation.

b.10. L'isolation thermique :

L'isolation thermique vise à empêcher les transferts de chaleur entre un milieu chaud et un milieu froid, les portes, les fenêtres, les planchers et les murs extérieurs d'une construction constituent des ponts thermiques, c'est-à-dire des points de transferts de chaleur. Ce sont sur ces points que doit se concentrer l'isolation thermique. Dans l'idéal, un bâtiment bien isolé conserve la chaleur en hiver et la fraîcheur en été.

b.11. Mur et toiture végétalisés :

Les toitures et les murs végétalisés ont un double impact en zone urbaine. Ils contribuent tout d'abord à dépolluer l'air, en fixant les poussières et métaux lourds émanant des gaz d'échappement (sur les feuilles et les substrats). Et, par évapotranspiration, ils humidifient et rafraîchissent l'atmosphère. Ils empêchent ainsi l'échauffement thermique, encore appelé « l'effet îlot de chaleur » dû au réfléchissement des parois minérales qui concentrent et enferment la chaleur. Ils contribuent aussi à la sauvegarde de la biodiversité, ils absorbent les eaux de pluie d'orages en freinant leur débit au niveau des bâtiments ce qui limite le risque de saturation des réseaux d'assainissement et donc des inondations.

c. L'architecture active :

Ce type vise à satisfaire les besoins en énergie électrique et thermique, à travers l'exploitation des énergies renouvelables (plus particulièrement le vent et le soleil), en utilisant des dispositifs actifs tels que le photovoltaïque et l'éolienne.

c.1. Les principes de l'architecture bioclimatique active :

c.1.1. Les énergies renouvelables :

Fournies par le soleil, le vent, la chaleur de la terre, les chutes d'eau, les marées ou encore la croissance des végétaux, les énergies renouvelables n'engendrent pas ou peu de déchets ou d'émissions polluantes. Elles participent à la lutte contre l'effet de serre et les rejets de CO₂ dans l'atmosphère, facilitent la gestion raisonnée des ressources locales, génèrent des emplois. Le solaire (solaire photovoltaïque, solaire thermique), l'hydroélectricité, l'éolien, la biomasse, la géothermie sont des énergies flux inépuisables. ⁽⁸⁾

c.1.2. La gestion des eaux :

L'eau, élément de base de toute vie, est aussi vecteur potentiel de maladies et de pollutions, la gestion durable de l'eau consiste à garantir par des moyens techniques performants et économiques, le retour au milieu naturel d'une eau dont les qualités satisfont aux exigences sanitaires et environnementales. ⁽⁸⁾

- **La gestion des eaux usées**

Les eaux usées ou polluées doivent subir un traitement afin de pouvoir être rejetées dans la nature. L'eau est traitée au sein des stations d'épuration, ou bien par phytoépuration, un système qui dirige les eaux usées vers des filtres plantés d'espèces végétales soigneusement sélectionnées et capables d'absorber les polluants tels que les nitrates ou les phosphates. On

utilise souvent des plantes persistantes émergentes telles que les bambous, roseaux, massettes, laîche.

• **La gestion des eaux pluviales :**

La gestion des eaux pluviales vise à compenser l'imperméabilisation des sols entraînée par les constructions et l'aménagement de leurs abords. Elle a pour objectif d'atténuer le ruissellement et d'alléger la charge des infrastructures collectives d'assainissement existantes (égouts, collecteurs, stations d'épuration). Elle peut être assurée par plusieurs dispositifs : sol naturel planté, aires durcies perméables, bassins, puits ou massifs d'infiltration, bassins en eau, citerne d'eau de pluie, toitures vertes, massifs drainant.

c.1.3. La gestion des déchets :

La gestion des déchets est la collecte, le transport, le traitement, la réutilisation ou l'élimination des déchets, habituellement ceux produits par l'activité humaine, afin de réduire leurs effets sur la santé humaine, l'environnement, l'esthétique ou l'agrément local, elle concerne tous les types de déchets, qu'ils soient solides, liquides ou gazeux, chacun possédant sa filière spécifique.

c.2. Cibles et Objectifs de l'architecture bioclimatique/durable :

L'architecture bioclimatique a pour but de :

- Balancer entre l'évolution entre l'homme, la nature et l'état social, cela se traduit par
- Lutter contre l'étalement urbain
- Gestion du cycle de l'eau.
- Faire des choix énergétiques raisonnés et recourir aux énergies renouvelables
- Répondre à l'évolution démographique par la création des villes vivantes et diversifiées par la création d'activités économiques et commerciales
- Promouvoir de courtes distances (covoiturage, déplacements doux, transports en commun...)
- Durabilité de procédés et de matériaux de construction

d. Paramètres passifs de l'architecture bioclimatique :

Nous avons cité précédemment les principes de l'architecture passive, nous allons, dans ces paragraphes revoir ces paramètres mais de manière encore plus détaillée tout en les répartissant par rapport à leurs catégories adéquates, afin de mieux les assimiler et systématiquement de mieux les appliquer dans le cadre de notre projet.

d.1 Paramètres environnementaux :

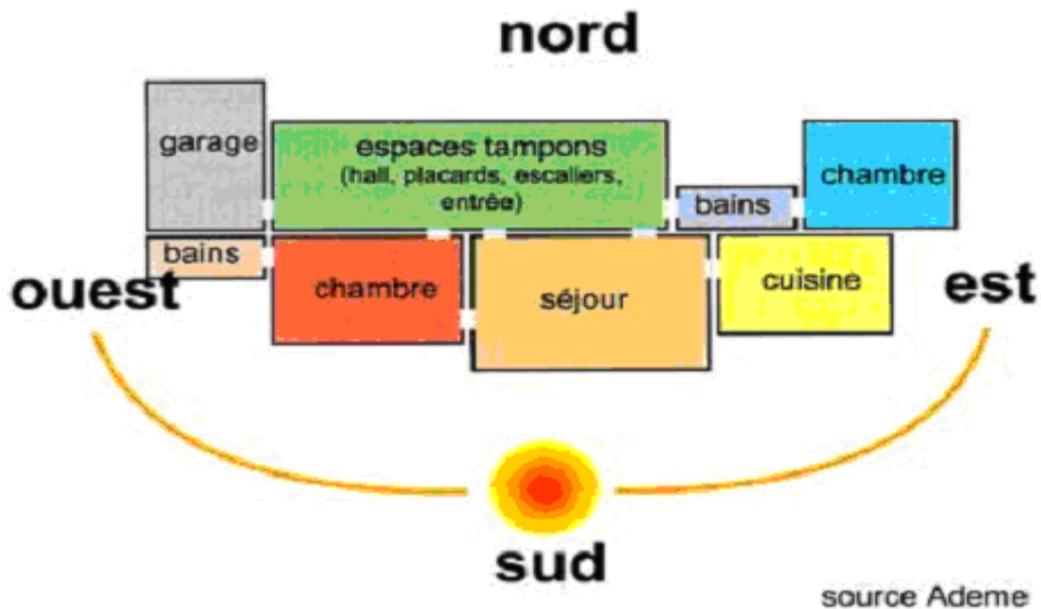
d.1.1. Implantation :

Pour avoir une bonne orientation, il faut avoir une bonne implantation (Fig.13).

Pour promouvoir la ventilation naturelle, le bâtiment doit être éloigné de tout obstacle qui peut gêner la circulation du vent sur le terrain.

Favoriser les grandes ouvertures au sud et les façades fermées au nord, avec des «espaces-tampons» non chauffés isolés de la partie utilisée.

Elle détermine : l'éclairage, apports solaires, déperditions, et les possibilités d'aérations.



- Figure 13 : meilleure implantation ; [source : <http://a1group.co/orientation-maison-sur-terrain-sud.html/l-orientation-de-la-maison-sur-terrain-newsindo-co-sud;>]

d.1.2. Orientation :

A la suite d'implantation du bâtiment, faut savoir l'orienter pour un bon ensoleillement et vers les vents dominants.

d.1.2. a Orientation du bâtiment / soleil

Une orientation nord sud et mieux qu'une orientation est ouest (Fig.14).

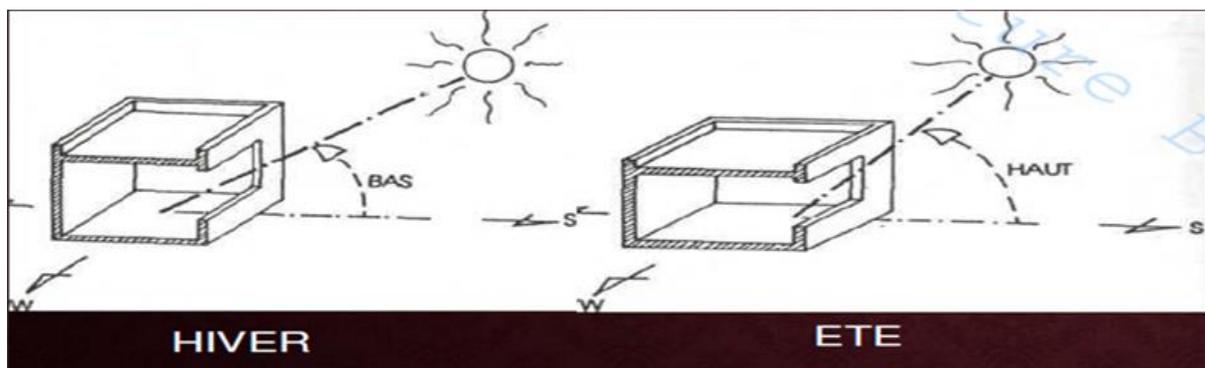


Fig14 : orientation bâtiment/soleil, [source : cours Dr KAOULA]

d.1.2.b Orientation du bâtiment / vent

L'orientation la plus favorable est entre -45° et $+45^\circ$ de la direction des vents dominants, généralement ENE.

Une orientation doit être bénéfique pour une ventilation en été, et une protection des vents froids en hiver.

d.1.3. Environnement proche :

Il est important de bien choisir le revêtement du sol pour qu'il puisse reflète la lumière du soleil et réchauffe l'air.

Protéger un bâtiment avec une bande végétale, cette dernière assure un air frais autour du bâtiment.

d.1.4. Prospect / distance entre bâtiments

La règle du prospect : c'est la distance minimale imposée entre deux bâtiments
Les bâtiments doivent être éloignés entre eux de la même distance que leur hauteur moins 3 mètres ($d = H - 3m$), avec au moins 8 mètres de distance s'ils sont plus petits.

d.1.5. L'îlot de chaleur :

C'est une expression qui signifie la différence de température observée entre les milieux urbains et les zones rurales environnantes. (Fig 15)

Il existe 3 types d'îlot de chaleur :

- Les îlots de chaleur à la surface du sol.
- Les îlots de chaleur à la canopée urbaine.
- Les îlots de chaleur de la couche limite urbaine.

Plusieurs stratégies sont appliquées pour faire face à l'îlot par ex :

- La végétation
- La gestion durable des eaux pluviales

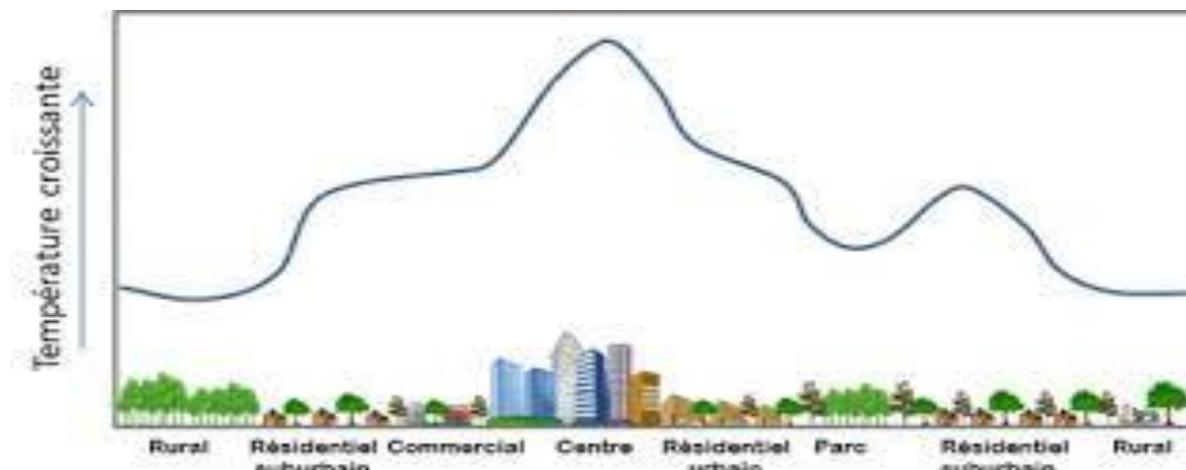


Fig15 : îlot de chaleur urbain, [source : <https://environnement.brussels/etat-de-lenvironnement/rapport-2011-2014/climat/focus-ilots-de-chaleur>]

II.e. Paramètres architecturaux :

II.e.1 Les paramètres liés à l'enveloppe du bâtiment :

a. Matériaux et isolation :

Le choix des matériaux dépend des caractéristiques du climat, et du comportement thermique de ces matériaux.

Les matériaux qui composent les parois doivent offrir une résistance au passage du flux de chaleur.

En été le flux de chaleur passe de l'extérieur vers l'intérieur, en hiver il fait le chemin inverse

b. Les ouvertures :

La désignation U_g correspond à une abréviation européenne du coefficient de transfert de chaleur du vitrage.

g : 'Glazing' signifie vitrage.

Plus la valeur U est petite et meilleure l'isolation thermique.

La valeur U_w désigne le coefficient de transfert de chaleur de la totalité de la fenêtre (cadre + vitrage), w correspond au nom anglais 'window'.

c. Les ouvertures / valeurs de référence :

Voici quelques valeurs d'économie d'énergie correspondant aux exigences d'un bâtiment de référence :

- ✓ Mur extérieur, plafond à niveau contre l'air extérieur : $U=0,28 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- ✓ Paroi extérieure adjacente à la terre, dalle basse : $U=0,28 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- ✓ Toit : $U= 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- ✓ Fenêtre : $U= 1,30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

II.e.2. Les paramètres de protection :

a. Ouvertures:

Les lieux de passage de lumière du jour, et d'une vue de paysage environnants. Elles sont aussi des lieux privilégiés d'échanges de chaleur ou de froid avec l'extérieur.

Il faut avoir un compromis entre une bonne protection solaire en été et une recherche d'apport solaire en hiver.

La végétation (arbres), les matériaux légers en bois ou en pvc, les prises-soleil en béton sont des moyens qui permettent d'ombrager les façades.

b. les avancés :

Il existe trois types de forme architecturale en matière de protection :

- Les avancés horizontales
- Les avancés verticales
- Les combinaisons

b. 1 Les avancés horizontales :

Protection efficace pour l'orientation sud.

b.2 Les avancés verticales :

L'efficacité de ce type de protection dépend de la largeur de la fenêtre orientée est ou ouest.

c. les protections combinées :

C'est une protection en « nid d'abeille », qui encadre toute l'ouverture (loggia).

d. les protections fixes ou permanentes :

Elle donne rarement une satisfaction totale, car elle est efficace en été, peut déranger durant les demi saisons. C'est pour ça il faut associer une protection fixe et une protection mobile.

e. autres protections :

Treillis, claustras, pergolas sont des solutions selon la protection recherchée.

▪ **Protection de la toiture :**

La mise à l'ombre de la toiture est importante surtout pour les zones du Sahara. Elle peut être compensée par une bonne masse doublée d'une isolation thermique de 5 à 7 cm de liège ou de polystyrène. (Fig 16)

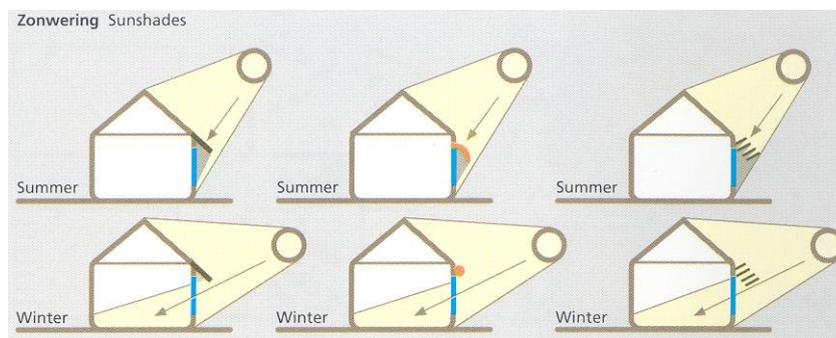


Fig16 : Protection solaire [source : <https://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/optimiser-l-architecture.html?IDC=7962#>]

▪ **Protection du sol environnant :**

La végétation crée un ombrage afin d'empêcher la formation de chaleur dans le sol et le rayonnement diffus émis par l'environnement immédiat. (Fig 17)



Fig17 : Protection du sol environnant [source : Cours Dr KAOULA]

II.f. Paramètres de ventilation :

Dans la ventilation naturelle, l'air se déplace grâce aux différences de pression dues au vent qui existent entre les façades du bâtiment et grâce à la différence de masse volumique en fonction de sa température, c'est le tirage thermique ou l'effet cheminé. La circulation de l'air est donc totalement naturelle. La ventilation entièrement naturelle ne demande aucune consommation électrique, Elle est en ce sens économique et réduit l'impact du bâtiment sur l'environnement. En outre, les éléments de ventilation naturelle demandent généralement très peu d'entretien et ne comprennent pas de ventilateurs bruyants. (Fig 18)

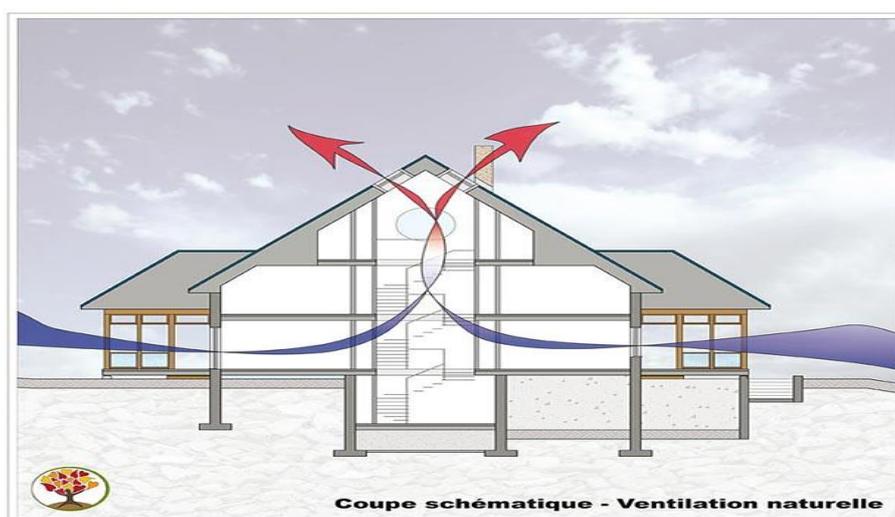


Figure18 : schéma de ventilation naturelle du bâtiment, [source : <http://www.vmc-salle-de-bain.com/la-ventilation-naturelle/>]

II.g Recommandations bioclimatiques selon les zones climatiques en Algérie :

Notre aire d'étude se situe à Tipaza, la zone climatique concernée est donc la zone littorale

Tableau 6 : recommandations bioclimatiques (zone littoral) ; [source : cour Dr KAOULA .D]

ZONE CLIMATIQUE : LITTORAL		
RECOMMANDATIONS	HI PERIODE D'HIVER (5 mois)	EI PERIODE D'ETE (3 mois)
1 - ORIENTATION	1 - Sud souhaitée ou proche du sud (ouest à proscrire).	1 - Nord et sud. Est à éviter (ouest à proscrire).
2 - ESPACEMENT ENTRE BATIMENTS	2 - Espacement favorisant circulation vents mais avec protection vents froids.	2 - Espacements favorisant circulation vents frais mais avec protection vents chauds.
3 - VENTILATION OU AERATION D'ETE	3-	3 - Ventilation nocturne - prévoir moustiquaires pour garantir la ventilation, cuisines ventilées.
4 - OUVERTURES, FENETRES	4 - Sur surface totale ouvertures prévues, affecter ,pour captage soleil hiver surface vitrage sud égale à 0,2 par m ² plancher	4 - Moyennes 25% à 40% de la surface des murs.
5 - MURS ET PLANCHERS	5 - Massifs - Inertie à rechercher, murs en béton, pierre, toub, parpaing plein.	5 - Massifs- Inertie à rechercher et de couleurs claires à l'extérieur.
6-TOITURE	6 - Légère et bien isolée.	6 - De couleur claire et isolée.
7 - ISOLATION THERMIQUE	7 - Isolation toiture.	7 - Isolation toiture.
8 - PROTECTION	8 - D'hiver des vents dominants froids du nord- nord ouest, des précipitations et condensations.	8 - D'été - brise-soleil fenêtres sud, S-E et S-O, N-0 et N-E.
9 - ESPACES EXTERIEURS	9 - À prévoir côté sud est à sud ouest.	9 - Espaces extérieurs ombragés (pergolas, végétation ...).
10 - VEGETATION	10 - Pare Vent végétation à feuilles persistantes.	10 - Végétation à feuilles caduques (vignes, figuiers ...). Ombrage fenêtre et murs ensoleillés.
11-CHAUFFAGE PASSIF	11 - Chauffage passif par vitrage sud ou serre véranda - Appoint la nuit ou jours de nuages.	11-
10 Climatisation	12-	12 - Inutile.

II.h. Les labels :

- **Définition :**

L'écolabel est un label crée en 1990 attribué à un produit ou un acteur accordé par une organisation qui vise à distinguer des produits et des services respectueux de l'environnement.

Il existe deux écolabels officiels l'écolabel NF-Environnement et l'écolabel Européen(Fig 19)

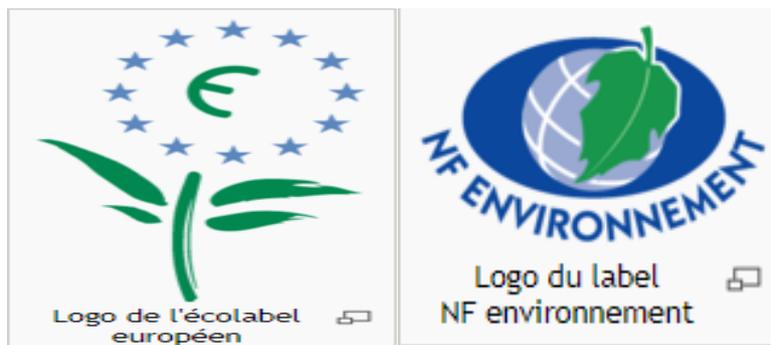


Figure19 : NF ENVIRONNEMENT, [source : <http://nf-environnement-ameublement.com>]

- **L'écolabel français (NF environnement)**

La marque NF environnement est un label officiel français qui offre une double garantie : la qualité d'usage et la qualité écologique, délivré par AFNOR Certification (filiale du groupe AFNOR) qui n'a de valeur que sur le marché français.

Créée en 1991, cette marque qui distingue des produits qui ont un impact environnemental réduit, est la certification écologique officielle française. Le produit doit répondre a un cahier des charges précis

L'élaboration des critères ce cet écolabel est fait en partenariat avec les industriels, les associations et des pouvoirs publics (Fig 20)

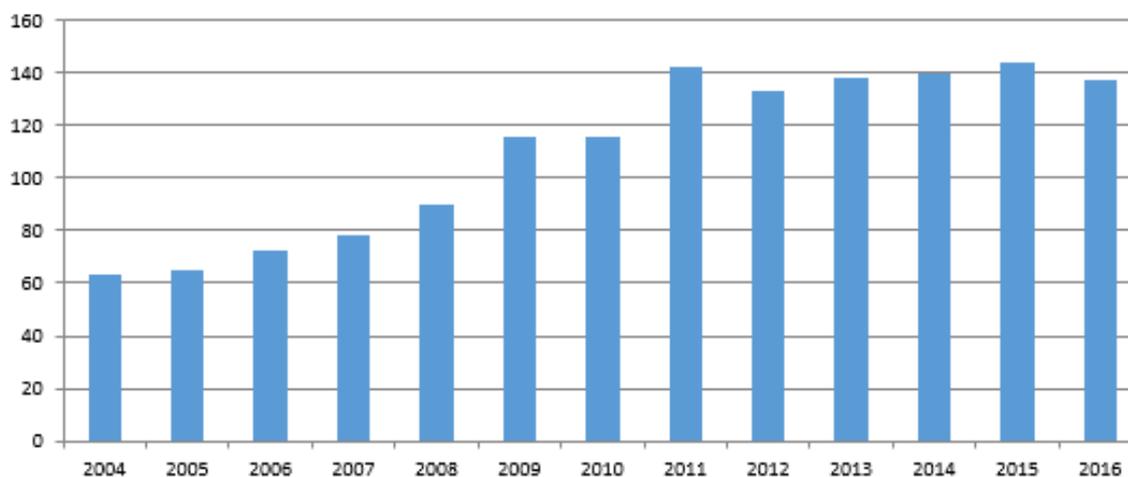


Figure 20 : évolution du nombre d'entreprises titulaires de la marque NF entre 2004 ET 2006

II.i. Les outils graphiques de l'analyse bioclimatique :

Les diagrammes bioclimatiques tels que Olgay, Givoni, les tables de Mahoney et la méthode de Szokolay sont des outils qui aide à assurer ou bien à atteindre le confort thermique

Tableau 7 : les diagrammes bioclimatiques ; [source : cours Dr Kaoula .D]

présentation	Graphe
--------------	--------

1-d'Olgay

La méthode assume que le confort thermique peut être estimé à partir de plusieurs paramètres la température d'air, l'humidité et la vitesse d'air

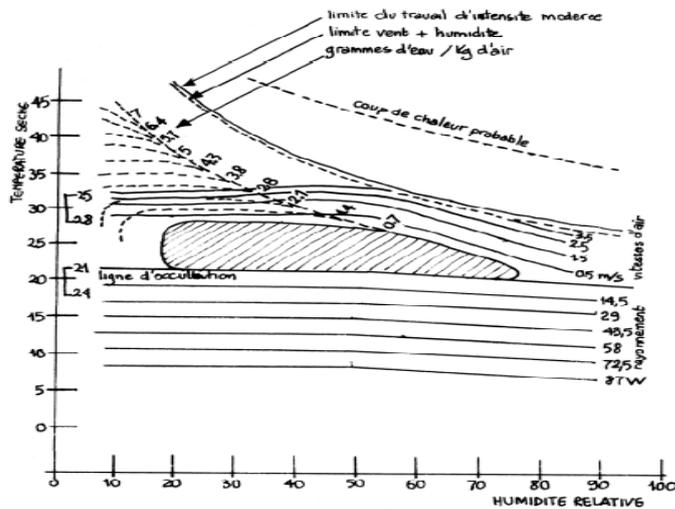


Fig21 : le diagramme d'Olgay, [source : Hernandez]

2- Givoni

l'objectif de ce diagramme est d'arriver à instaurer un environnement confortable

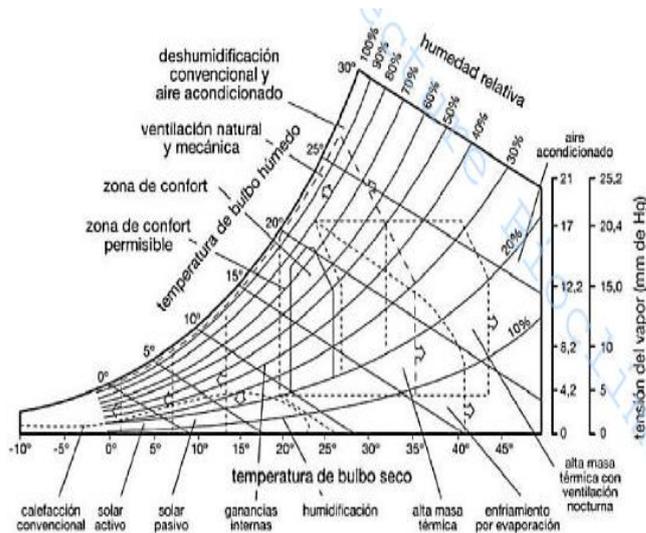


Fig22 : le diagramme de Givoni, [source : Ashrae]

3-De Dear et Brager

Un outil qui permet de déterminer la température Int en fonction de la température Ext

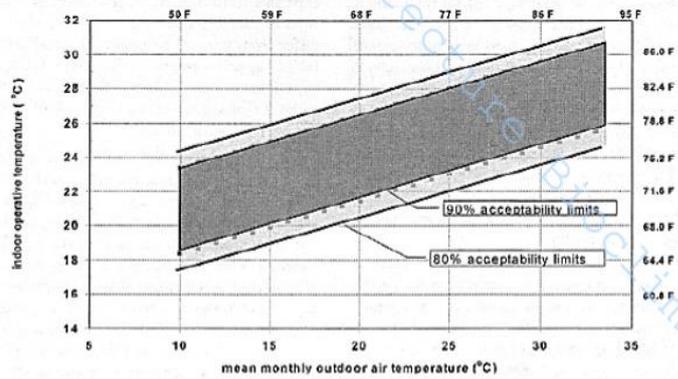


Fig23 : 44.La gamme de confort de De Dear, [source : Wikipédia]

4- Evans

Un diagramme composé de trois triangles, permet d'instaurer un confort selon la température moyenne mensuelle et l'amplitude thermique. La température moyenne mensuelle = $(T_{max} + T_{min}) / 2$. L'amplitude thermique = $T_{max} - T_{min}$.

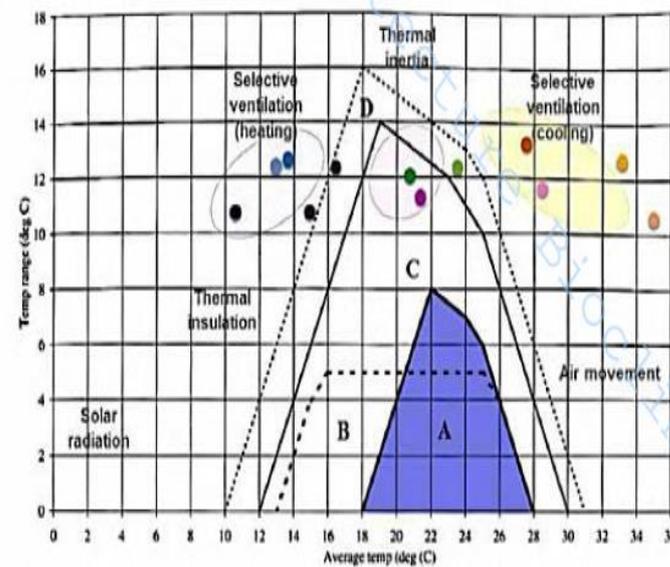


Fig24 : le diagramme d'Evans, [source : Evans]

5- Szokolay

Un diagramme qui permet de définir les zones de confort tout en prenant en considération la spécificité du climat afin d'aboutir des résultats selon les besoins climatiques.

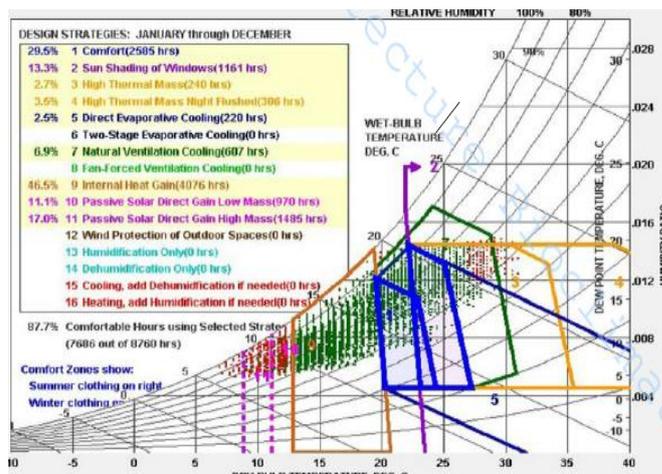


Fig25 : le diagramme de Szokolay, [source : Szokolay]

6- Les tables de Mahoney

Les tables de Mahoney sont une série de tables de référence d'architecture utilisées comme guide pour obtenir des bâtiments au design adapté aux conditions climatiques

TABLES DE MAHONEY - DIAGNOSTIC

TABLE 1 - TEMPERATURES												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Temp. Moy. Max.												
Temp. Moy. Min.												
E.D.V.												

TABLE 2 - HUMIDITE, PLUIE, VENT												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Humidité Rel. Max.												
Humidité Rel. Min.												
Humidité Rel. Moy.												
Groupe G.H.I.												
Pluie (mm)												
Vent (Direction)												
Direction												
Force (km/h)												

TABLE 3 - CONFORT												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Groupe Hygro (G.H.)												
Températures												
Moy. Minus. Min.												
Confort (Maxi)												
Min.												
Moy. Minus. Min.												
Confort (Maxi)												
Min.												
Stress thermique												
Stress												
Nuit												

TABLE 4 - INDICATEURS												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
BI Ventilation mécanique												
BI Ventilation naturelle												
BI Humidité relative												
A1 Isolation thermique												
A2 Isolation acoustique												
A3 Profil Saisons froides												

Limites de confort (à partir de TAME)													
Humidité	Groupe	G.H. 10			15			20			25		
		Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit		
0-30	1	26	24	17	24	22	32	14	21	21	30	21	30
30-50	2	25	23	17	24	22	30	14	22	20	27	20	27
50-70	3	23	20	17	23	21	28	14	23	19	26	19	26
> 70	4	22	22	17	21	20	25	14	20	18	24	18	24

Fig26 : les tables de mahoney, [source : Wikipédia]

II.4 ÉTUDE DU CADRE THÉMATIQUE DU PROJET :

II.4 .1 La thématique du projet :

Le choix du thème consiste sur une réflexion qui touche un site et son environnement; c'est une étape décisive dans tout le projet architectural.

Une fois qu'on tient un thème, il est toujours possible de modifier et de faire varier autant qu'on veut, mais l'essentielle qu'il ait toujours un thème à la base de tout projet

a. Définition du tourisme :

Selon l'OMT le tourisme peut se définir comme suit : «le tourisme est un déplacement fondée sur un excédent budgétaire susceptible d'être consacré au temps libre passé à l'extérieur de la résidence principale, il implique au moins un découcher hors de son lieu de résidence habituel pour plus de 24 heures mais moins de quatre mois, dans un but de loisirs, un but culturel (tourisme culturel) ou un but sanitaire (tourisme de santé

- **Les principaux facteurs influant sur le tourisme :**

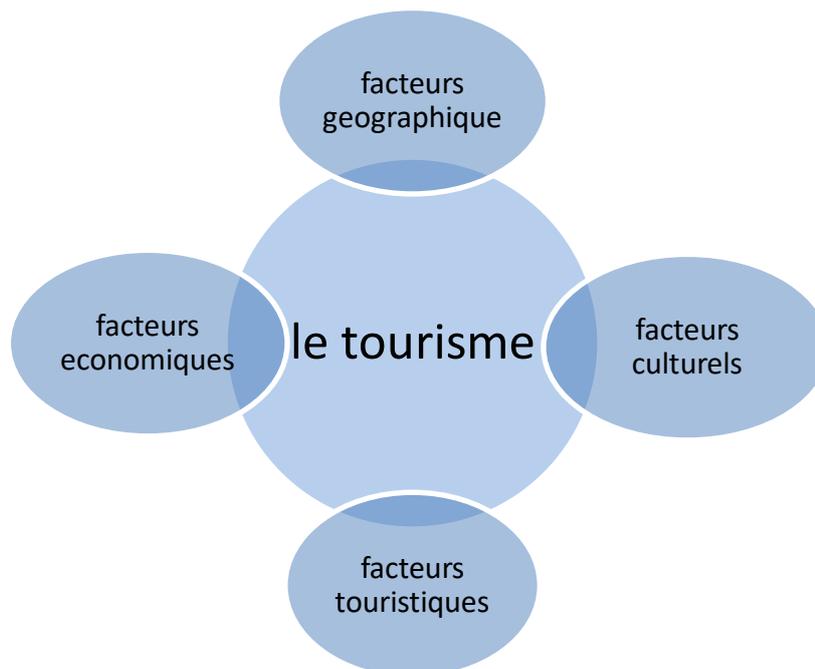


Fig27 : les principaux facteurs influant sur le tourisme, [source :Auteur]

b. Le tourisme dans le monde :

Le tourisme est un élément fondamental de l'économie internationale, il est considéré comme la première source de devise. Aujourd'hui, le volume d'affaires du secteur touristique égale, voire dépasse celui des industries pétrolière, agroalimentaire ou automobile. Le tourisme est désormais un des grands acteurs du commerce international et, en même temps, il constitue une des principales sources de revenus de beaucoup de pays en développement. Cette croissance va de pair avec l'accentuation de la diversification et de la concurrence entre les destinations.

Les arrivées de touristes internationaux ont augmenté de 4,6% en 2015 pour atteindre les 1,186 milliard.

Le tourisme international en 2015 a généré des recettes d'exportation de 1.500 milliards de dollars É.-U.

L'OMT prévoit une croissance des arrivées de touristes internationaux comprise entre 3.5% et 4.5% en 2016.

• **Principaux gagnants du tourisme au monde :**



LES PAYS DU MONDE QUI GAGNENT LE PLUS EN TOURISME 2017

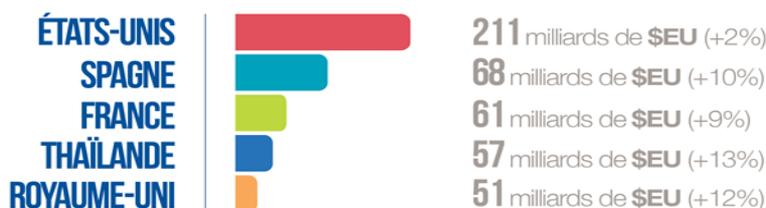


Fig.28 : les principaux gagnants du tourisme au Monde [source : UNWTO]

Source: © Faits saillants UNWTO du tourisme 2018 - Organisation mondiale du tourisme (UNWTO), août 2018

Principaux dépensiers du tourisme au monde :



Fig.29 : les principaux dépensiers du tourisme au Monde [source :UNWTO]

Source: © Faits saillants UNWTO du tourisme 2018 - Organisation mondiale du tourisme (UNWTO), août 2018

L'importance du tourisme à l'échelle internationale :



Source: © Highlights 2017 - Organisation mondiale du tourisme (UNWTO), Juillet 2017

Fig.30 : l' importance du tourisme du tourisme à l'échelle internationale [source :UNWTO]

c. Le tourisme à l'échelle maghrébine :

A cette échelle le Maroc et la Tunisie ont connu respectivement une croissance importante au niveau du tourisme

Tableau 07 : le tourisme à l'échelle maghrébine [source :Auteur]

Pays	1995	2000	2005	2010
Tunisie	4 120 000	5 058 000	6 378 000	10 000 000
Maroc	2 602 000	4 278 000	5 843 000	10 000 000
Algérie	519 600	866000	1 433 000	2 041 000

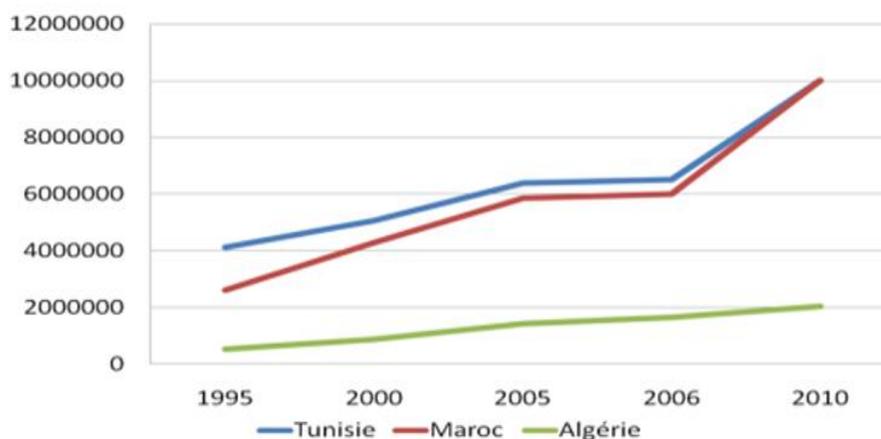


Fig.31 : le tourisme à l'échelle maghrébine
[source :Auteur]

d. Le tourisme à l'échelle nationale :

L'Algérie possède de très grandes ressources touristiques dont la grande partie est inexploitable, c'est un pays de contrastes, situé au nord de l'Afrique s'étend sur une superficie de 2.381.741m².en fin le nord Algérien s'ouvre sur le bassin méditerranéen, sur une longueur de 1200Km de cote, le climat méditerranéen extrêmement favorable permet de voyageur en toute saison, soit au bord de la mer, soit à la montagne.

L'ensemble des régions touristiques dispose de 179 zones d'expansion touristique:

145 ZET implantés sur le littoral, dont 08 à la wilaya de Tlemcen.

13 ZET localisée dans les wilayas intérieures.

22 ZET situées au niveau de wilayas du sud

Tableau 08: les régions touristiques de l'Algérie [source :Auteur]

Régions	Caractéristiques
Algéroise	mer, soleil, anciennes constructions vestiges historiques
Ouranienne	mer, soleil, richesses architecturales et historiques de Tlemcen.
	site et paysages, quartiers pittoresques corniches jijiliennes

Constantinoise	
Oasis	paysage, soleil, artisanat, palmeraie, d'une de sable et culture particulière.
Aurès	balcon de rouffi, gorges d'elkaulara, vestige de Timgad
Saoura	carrefour d'échange entre l'affriquée du nord et l'Afrique centrale
Région de Hoggar Tassili	paysage gravera, reste d'une civilisation très riche.

Parmi les lois de tourisme les plus importantes en Algérie

Loi N° 03-01 , 17 février 2003 :relative au développement durable du tourisme.

Loi N° 99-01 ,06 Janvier 1999 : fixant les règles relatives à l'hôtellerie. Loi N° 02-02 : 5 février 2002 relative à la protection et à la valorisation du littoral

Loi n 03-01 : La contribution à la préservation de l'environnement, l'amélioration du cadre de vie, et la valorisation du potentiel naturel, culturel et historique.

d.1. Le schéma directeur d'aménagement touristique SDAT 2025: cadre stratégique de référence :

- **Définition du SDAT** : Le Schéma Directeur d'Aménagement Touristique « SDAT 2025» est un instrument qui traduit la volonté de l'Etat 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-méditerranéen.

- Les objectifs du SDAT 2025 :

- Promouvoir une économie alternative et de substitution aux hydrocarbures.
- Dynamiser sur les grands équilibres Effet entraînant sur les autres Secteurs.
- Combiner durablement promotion du Tourisme et Environnement.
- Promouvoir le patrimoine naturel, historique, culturel et cultuel.
- Valorisé l'image de l'Algérie c'est-à-dire Donner à l'Algérie une envergure touristique internationale et en faire une destination d'excellence phare du bassin méditerranéen appuyée sur ces atouts.

e.Les types de tourisme :

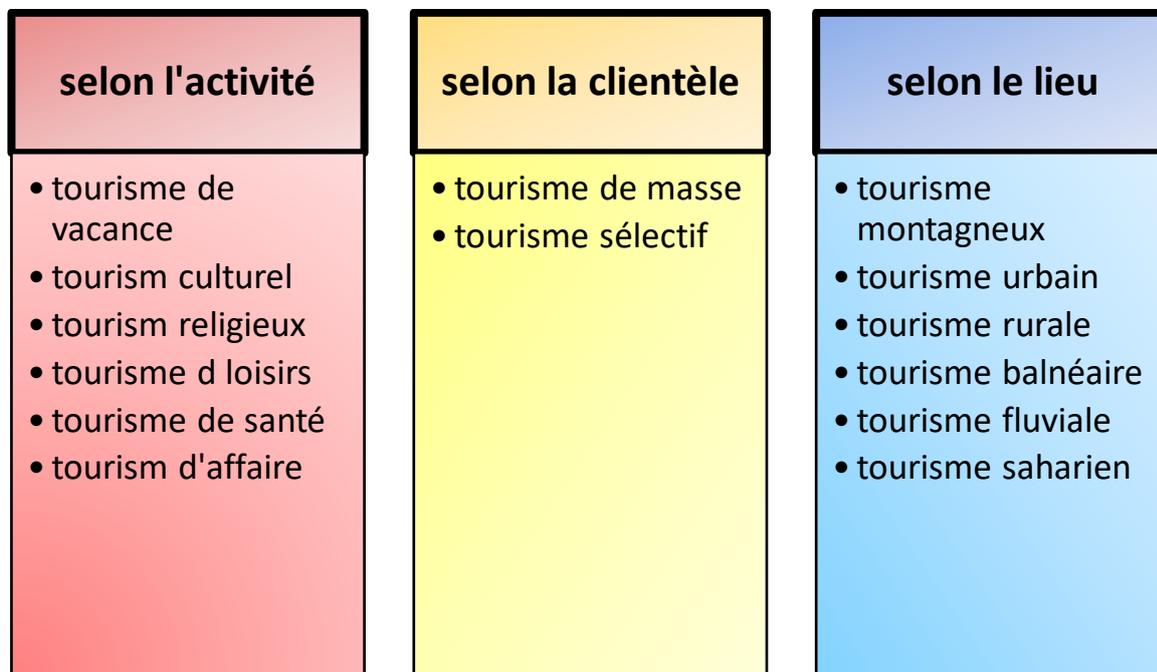


Fig.32 : les différents types de tourisme [source :Auteur]

Le tourisme balnéaire :

Tourisme balnéaire: qui est l'action de voyager ou de visiter un lieu situé au bord de la mer et généralement aménagé pour l'action des vacanciers. Caractérisé par la mer, la plage, la cote et bien évidemment le soleil, le tourisme balnéaire ou « tourisme littoral » est devenue la forme du tourisme favorite des vacanciers en raison du bien-être qu'il leur procure.

• **Les éléments du tourisme balnéaire :**

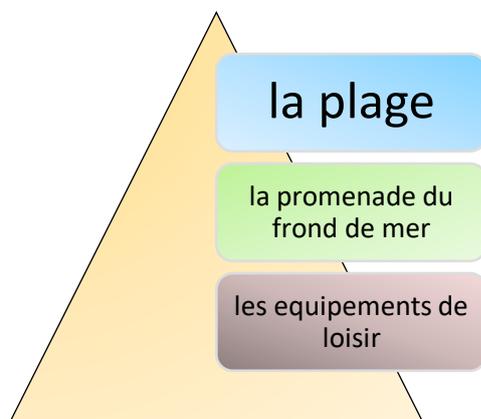


Fig.33 : les éléments du tourisme balnéaire [source :Auteur]

- **Les équipements de loisir**

Le loisir :

C'est l'activité que l'on effectue durant le temps libre dont on peut disposer, un état d'être, une condition de l'âme n'ayant aucun rapport au temps, éminemment élitaire. Il est perçu comme étant la contemplation, la célébration de la vie

Les fonctions générales du loisir :

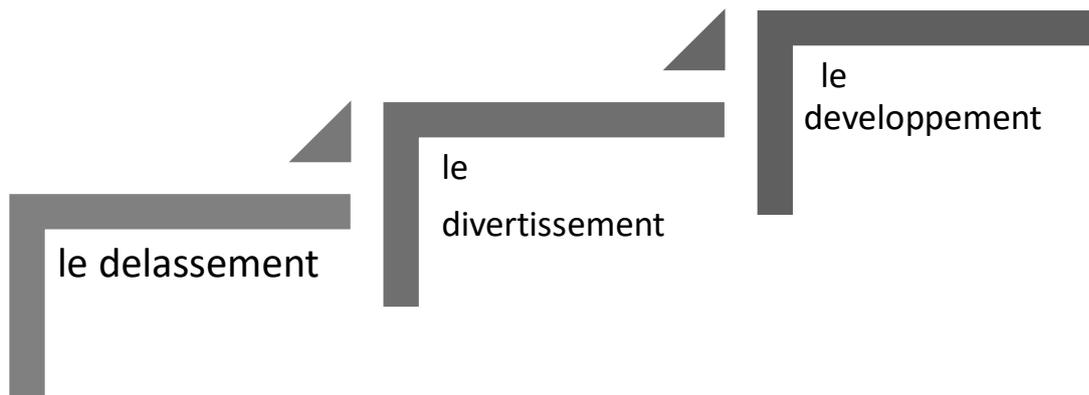


Fig.34 : les fonctions générales du loisir [source :Auteur]

f. Présentation du Projet :

Après cette analyse approfondie et dans le but de perfectionner le rendement de notre projet, répondre aux besoins locaux en termes de loisir et lui donner une dimension régionale, on s'est orientés vers une nouvelle conception qui s'illustre par la matérialisation de chaque fonction majeure dans un pôle indépendant et ces pôles sont organisés et hiérarchisés d'une manière harmonique ce qui favorise leur bonne articulation



Fig.35 : les fonctions principales du projet [source :Auteur]

f.1. Le pavillon océanographique

- **Définition** : C'est un organisme scientifique qui a pour but l'étude du milieu marin.
- **Les usagers** : En citant :

-*Le grand public* : les habitants de Tipaza, les touristes.

-*Groupe spécialisés* : les chercheurs et les conférenciers

-*Administrateurs* : directeurs, gestionnaires

-*Personnels* : programmeurs, techniciens

- **Les fonctions** : On distingue deux fonctions :

Tableau 09: les fonctions d'un pavillon océanographique [source :Auteur]

Fonctions principales	Fonctions secondaires
Recherche scientifique	Gestion et administration
Exposition et vulgarisation	service
Culture et éducation	

f.2. Les laboratoires de la faune marine :

Tableau 10: les exigences recommandées selon les espaces [source :Auteur]

Espace	Exigence
Réception	Le personnel occupant ce poste reçoit une clientèle constituée, pour l'essentiel, de professionnels (vétérinaires, techniciens ...) amenant des échantillons, des animaux morts ou vivants.
Salle de tri des échantillons	Les échantillons des animaux réceptionnés dans la salle d'accueil passent en salle de tri ou toutes les analyses à effectuer sont enregistrées et codifiées. L'évaluation de la surface disponible tient compte : Des moyens de contention ou de neutralisation des animaux, afin d'éviter morsures, griffures et autres lésions cutanées
Salle d'autopsie	La salle d'autopsie doit être accessible au seul personnel autorisé du laboratoire. La salle d'autopsie doit répondre aux recommandations suivantes L'accès des animaux dans la salle technique se fait par une entrée

distincte (porte, passe-plat) de celle du personnel.

La salle d'autopsie doit être suffisamment spacieuse pour ne pas gêner le personnel dans ses déplacements et contenir le mobilier indispensable.

Le sol est légère pente descendante au départ de la table d'autopsie vers le système d'évacuation.

Salle microbiologique

Les analyses de microbiologie comprennent les examens bactériologiques, mycologiques et virologiques. Trois grandes zones peuvent être délimitées au sein de la pièce technique

de microbiologie :

- Une zone contenant au moins un poste de sécurité microbiologique
- Une zone de paillasse servant de poste de travail en position assise.
- Une zone calme à l'abri des passages, dédiée à l'observation des lames au microscope et à la prise de notes.

Salle hors microbiologique

Dans les salles hors microbiologie, on réalise les analyses de biochimie, immunologie, hématologie, etc. à l'exception des examens microbiologique.

Deux grandes zones peuvent être délimitées au sein de la salle technique :

- Une zone de manipulation des échantillons.

Une zone 'propre', exempte tout matériel ayant pu être en contact avec des échantillons, dédiée à la saisie des résultats et à tout travail sur ordinateur.

f.3 Les laboratoires de la flore marine :

Tableau 11: les exigences recommandées selon les espaces [source :Auteur]

Espace	Exigence
<i>Laboratoire de transformation génétique</i>	Etudie les processus régissant l'organisation, l'évolution et l'expression des génomes des bactéries et des bactériophages. Le repiquage et la sélection des tissus végétaux jusqu'à la néoformation de plantes transgéniques
<i>Laboratoire de transformation moléculaire</i>	Comprenant toutes les installations pour le clonage moléculaire et l'analyse des acides nucléiques végétaux ainsi que des protéines, pour la caractérisation moléculaire des transformant
<i>Laboratoire semence</i>	Permet de réceptionner et de traiter en conditions de quarantaine des semences reçues et le conditionnement des grains avant leur transfert en chambre froide pour stockage.

Aquarium des plantes Possédant un réglage des paramètres climatiques indépendants.

Chambre froide Pour le stockage (4°C, 30% hygrométrie) des semences

f.4. Entité de vulgarisation :

Tableau 12: les exigences recommandées selon les espaces [source :Auteur]

Espace	Exigence
<i>Salle d'exposition temporaire</i>	En exposant les travaux des chercheurs menés dans l'équipement, , concernant le monde marin ainsi que des travaux d'artistes : peintres, photographes, afin que le public contemple ces œuvres artistiques
<i>Salle d'exposition permanente</i>	c'est un espace d'exposition qui regroupe des aquariums contenant les types de poissons du milieu tropical. pavillon des dauphins : c'est un espace couvert pour le show et le spectacle des dauphins avec des gradins pour le public

f.5. Culture et éducation :

- *Bibliothèque* : salle de lecture enfant/adulte, le rayonnage des livres, cartotheque, l'archive.

-*Médiathèque*.

-*Projection et conférence* : salle de projection, salle d'entretien, Cabine de traduction,

f.6. Gestion et administration :

-Hall d'accueil.

-Bureau de directeur.

-Bureau de secrétaire.

- Bureau de comptabilité

-Bureau de gestion

- Salle de réunion

f.7. L'aquarium et le delphinarium :

- **L'aquarium**

Définition d'un aquarium public

Un aquarium est un espace fermé rempli d'eau dans lequel des animaux aquatique et des plantes aquatique sont gardés vivant.

Les aquariums publics sont des établissements ouverts au public pour l'observation des espèces aquatiques dans des aquariums, Comporte un certain nombre de petits réservoirs et un ou plusieurs bassins plus grands Peuvent loger des espèces aquatique et semi aquatique comme: dauphins otaries.

Les éléments d'un aquarium :

- Le bac :

Élément principale de l'aquarium, c'est un caisson étanche avec une plusieurs face transparentes contient l'eau, les animaux et les plantes ainsi les appareils.

Avant 1970 les aquariums sont en verre avec de cornières méchanique mastiquées.

Maintenant en 2009 sont en verre collé au moyen de colles en silicone. Pour des très grands bacs ou des formes courbes on utilise des parois de poly méthacrylate de méthyle.

Les bacs de plusieurs milliers de litre sont constitués sur place par des sociétés spécialisées en collaboration avec des ingénieurs

- Le vitrage :

Lorsqu'il est muni de renfort métallique Doit être avoir une épaisseur de 10 mm à défaut celui de 12 mm La vitre est légèrement incliné vers l'arrière pour permettre en exergue les espèces qui se trouvent au fond de bac.

- Le sol :

Le sol de l'aquarium est habituellement recouvert de graviers fins sur quelques centimètres, permettant d'ancrer les plantes. L'utilisation de roches et de sable calcaire influence la composition de l'eau.

- Le décor:

Utilisent plusieurs matériaux, comme les racines tourbières bouiller préalablement pour éviter la coloration de l'eau.

Le delphinarium

Les normes conseillées sont les suivantes:

Minimum : 5 animaux par bassin.

Superficie : $275 \text{ m}^2 + 75 \text{ m}^2$ par animal additionnel.

En accord avec les normes de la CITES telles qu'entérinées par le Règlement européen N° 3626/82, la profondeur du bassin doit être de 3,5 m pour 80% du bassin et de 5 m pour les 20 % restants.

Le volume d'eau total conseillé est de $1000 \text{ m}^3 + 200 \text{ m}^3$ par animal additionnel

II.5.ANALYSE D'EXEMPLE : Parc océanographique de Valence

a. Introduction :

L'aquarium de Valence ou parc océanographique est à ce jour considéré comme le plus grand aquarium d'Europe. Quatrième Édifice du complexe de la Cité des Arts et des Sciences à avoir vu le jour, inauguré en 2003, l'aquarium de Valencia est la destination favorite des visiteurs de la Cité des Arts et des Sciences. Son succès tient autant à son contenu et la qualité de présentation qu'à son architecture futuriste et élégante conçue par Felix Candella

aménagement

b.Présentation :

L'Océanographique de la Cité des Arts et des Sciences présente les principaux écosystèmes marins de la planète. Chaque bâtiment est identifié avec les environnements suivants aquatiques : méditerranéen, zones humides, les mers tempérées et tropicales, océans, l'Antarctique, l'Arctique et la mer Rouge des Îles, en plus un delphinarium, avec 24 millions de litres d'eau et une profondeur de 10,5 mètres. Le restaurant sous-marin d'accès du bâtiment et accueillant pour les visiteurs, mis en évidence par les couvertures spectaculaires



01-batiment principal d'entrée ; zone méditerranéenne ; 03-zone humide ; 04-zone tropicale ; 05-zone océan ; 06-zone d'Arctique ; 07-zone d'Antarctique ; 08-délpuhinarium ; 09-mer rouge- auditorium ;10- îles ; 11-restaurants Submarino ; 12-restaurants Océanos ; 13- La Lonja restaurant ; 14- pizzeria et ice cream parlor ;15- bars hamburger ; 15-salon de crèmes glacées ; 17- bureaux ; 18- Education et Recherches ;19-Parking

L'aménagement est conçu selon un principe moteur :

La présence d'un lac central artificiel qui organise le bâti autour de lui.

Création de différentes zones où chacune comporte un cloac qui est dédié à une entité contenant des espèces propres à lui.

Surface : 100.000m².
Capacité d'accueil:45.000 poissons.
Nombre d'espèces :500.
Volume d'eau :42 millions Litres.



c. Conception :

La conception de ce bâtiment est la forme de nénuphar. Les tunnels et les chambres d'eau ont plus de 45 000 espèces d'eau.

Le Parc Océanographique est un ensemble de bâtiments et des espaces paysagers autour d'un lac qui agit comme élément intégrateur de l'ensemble du complexe du point de vue de l'aménagement urbain. Le parc a été conçu en deux niveaux. Le niveau inférieur est souterrain et abrite la plupart des aquariums et des aires de service. Le niveau supérieur est le plus souvent pour une utilisation loisirs de plein air. Cette solution, en plus de faire un meilleur usage de l'espace disponible, a l'avantage d'avoir un impact environnemental moindre, car il y'a une réduction substantielle de bâtiment de surface.

d. Matériaux :

Le processus de construction utilisés dans les activités les plus importantes et les caractéristiques de différenciation de la conception sont les suivants :

Hyperbolique paraboloides toits sur les restaurants Submarino et le bâtiment d'entrée.

Toiture GRC au cours mers arctiques du bâtiment.

Installations de traitement d'eau et d'électricité.

La structure en bois lamellé au Steak House (restaurant Oceanos).

Acrylique.

Système de quadrillage du territoire dans le toit de la mer Arctique, Continental et les bâtiments de cheminée.

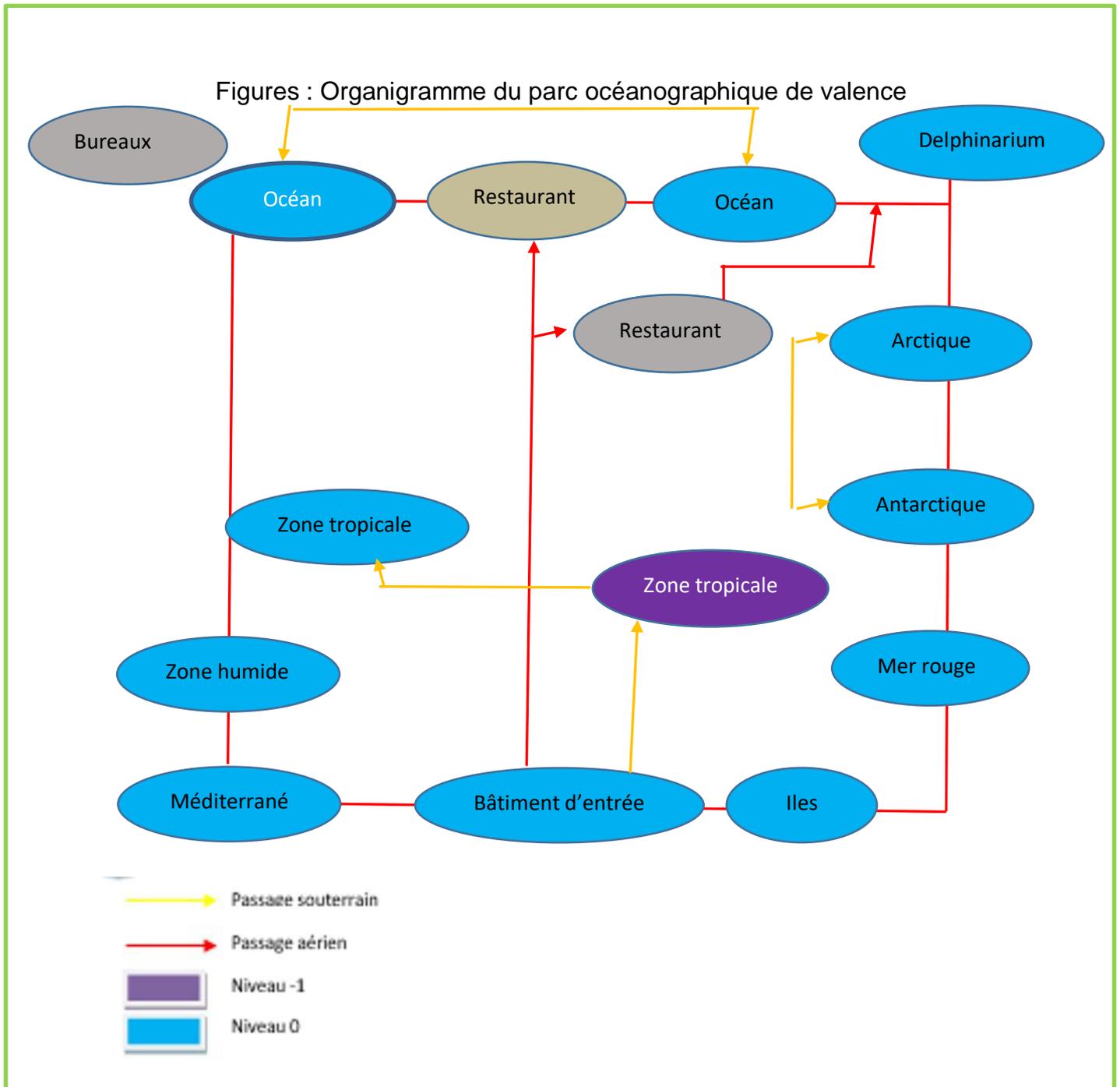
Thème de travail à l'intérieur des aquariums et à l'extérieur.

6761 mètres carrés de panneaux de méthacrylate de jusqu'à 33 centimètres d'épaisseur.

150.000 mètres cubes de béton et 15.000 tonnes d'acier.

Plus de 25 kilomètres de tuyaux d'un diamètre de 1,4 centimètre à 1,3 mètres.

e. Organigramme :



f. Synthèse :

Ce projet présente un exemple très pertinent dans ce thème, d'où on peut remarquer une organisation spéciale et fonctionnelle très intéressante : la hiérarchisation des différentes zones autour d'un lac central est un geste imposant dans le projet, ainsi qu'elle organise les activités et la circulation, du coup le visiteur est très bien orienté et guidé dedans.

II.6.PARTIE III : L'ÉCHELLE SPÉCIFIQUE :

II.6.1 Présentation :

Le réchauffement climatique et la pollution de l'environnement d'une part et l'épuisement dans les décennies à venir des ressources à base de combustibles fossiles d'autre part sont aujourd'hui les deux principales préoccupations dans le monde entier.

Le développement de l'exploitation des énergies renouvelables a connu une forte croissance ces dernières années. La production d'électricité par des sources d'énergie renouvelables offre une plus grande sûreté d'approvisionnement des consommateurs tout en respectant les normes écologiques de l'énergie

Il s'agit de transformer l'énergie contenu dans la lumière du soleil en énergie électrique à travers d'un capteur constitué de matériaux sensible à l'énergie contenue dans les photons, ce qu'on appelle plus précisément l'effet photovoltaïque

II.6.2 Le système photovoltaïque :

Les systèmes photovoltaïques permettent de convertir de rayonnement solaire en électricité sous forme de courant continu.

L'effet photovoltaïque utilisé dans les cellules solaires permet de convertir directement L'énergie lumineuse des rayons solaires en électricité par le biais de la production et du transport dans un matériau semi-conducteur de charges électriques positives et négatives sous l'effet de la lumière. Ce matériau comporte deux parties, l'une présentant un excès d'électrons et l'autre un déficit en électrons, dites respectivement dopée de type n et dopée de type p. Lorsque la première est mise en contact avec la seconde, les électrons en excès dans le matériau n diffusent dans le matériau

La conversion photovoltaïque, aujourd'hui largement utilisée, peut-être simplement définie comme la transformation de l'énergie des photons en énergie électrique grâce au processus d'absorption de la lumière par la matière. Lorsqu'un photon est absorbé par le matériau, il passe une partie de son énergie par collision à un électron l'arrachant littéralement de la matière. Ce dernier étant précédemment à un niveau d'énergie inférieur où il était dans un état stable passe alors vers un niveau d'énergie supérieur, créant un déséquilibre électrique au sein de la matière se traduisant par une paire électron-trou

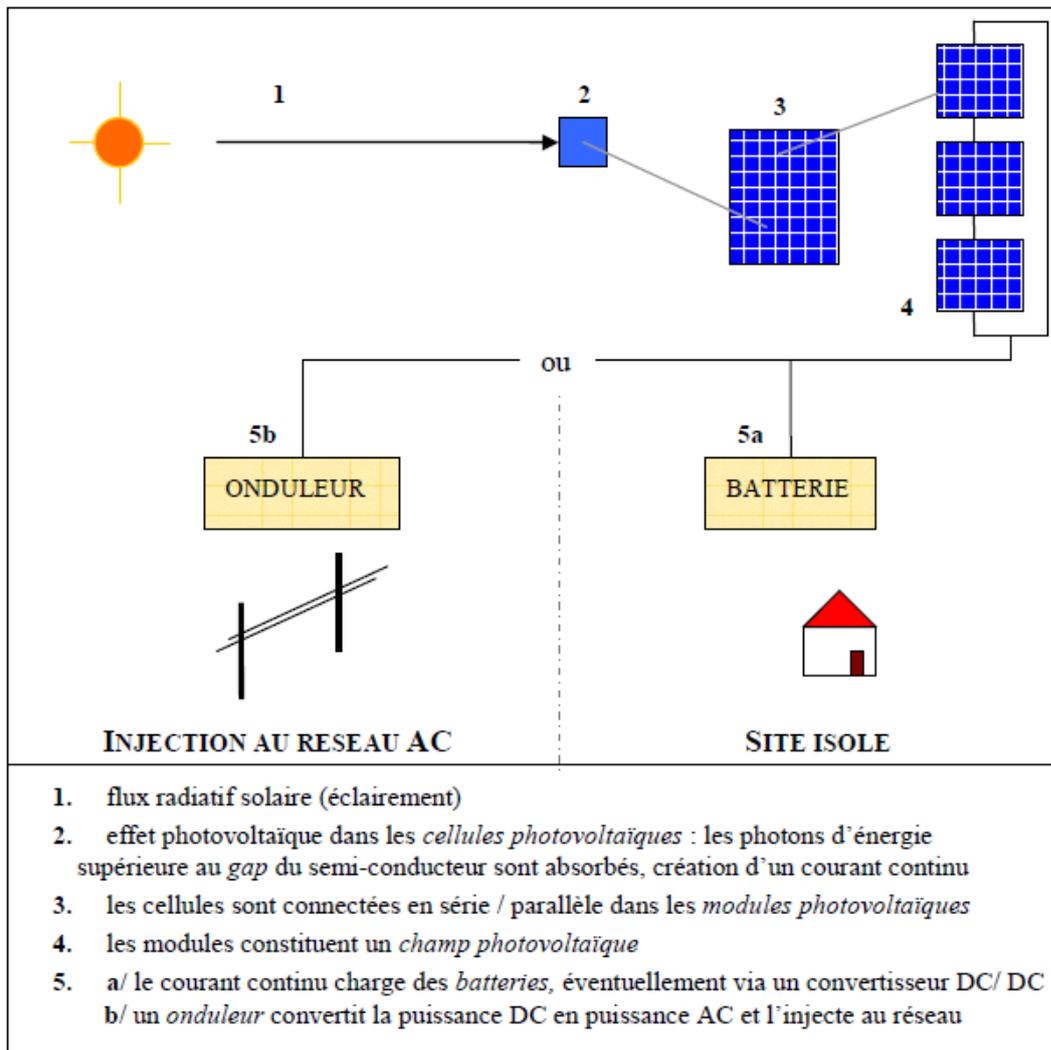


Figure 36 principes de fonctionnement du système photovoltaïque ;
source thèse Mohamed Ansoumane CAMARA Institut Polytechnique

II.6.2.1 Les différents types d'installation :

A. Les installations sur site isolé

Ce type de montage est adapté aux installations ne pouvant être raccordées au réseau. L'énergie produite doit être directement consommée et/ou stockée dans des accumulateurs pour permettre de répondre à la totalité des besoins



Figure 37 installation sur site isolé source thèse Mohamed Ansoumane CAMARA Institut Polytechnique de CONAKRY –

Les panneaux photovoltaïques produisent un courant électrique continu.

Le régulateur optimise la charge et la décharge de la batterie suivant sa capacité et assure sa protection.

L'onduleur transforme le courant continu en alternatif pour alimenter les récepteur AC. Les batteries sont chargées de jour pour pouvoir alimenter la nuit ou les jours de mauvais temps.

Des récepteurs DC spécifiques sont utilisables. Ces appareils sont particulièrement économes

B. Les installations raccordées au réseau de distribution public

***Solution avec injection totale**

Toute l'énergie électrique produite par les capteurs photovoltaïques est envoyée pour être revendue sur le réseau de distribution. Cette solution est réalisée avec le raccordement au réseau public en deux points :

- le raccordement du consommateur qui reste identique avec son compteur de consommation (on ne peut pas utiliser sa propre production),

- le nouveau branchement permettant d'injecter l'intégralité de la production dans le réseau, dispose de deux compteurs :

L'un pour la production, l'autre pour la non-consommation (permet de vérifier qu'aucun soutirage frauduleux n'est réalisé).



Figure 38 Les installations raccordées au réseau de distribution public avec injection totale Source thèse Mohamed Anoumane CAMARA Institut Polytechnique de CONAKRY –

*Solution avec injection de surplus

Cette solution est réalisée avec le raccordement au réseau public en un point : l'utilisateur consomme l'énergie qu'il produit avec le système solaire et l'excédent est injecté dans le réseau.

Quand la production photovoltaïque est insuffisante, le réseau fournit l'énergie nécessaire.

Un seul compteur supplémentaire est ajouté au compteur existant.



Figure 39 Les installations raccordées au réseau de distribution public avec injection totale ;Source thèse Mohamed Ansoumane CAMARA Institut Polytechnique de CONAKRY –

II.6.2.2 Le positionnement des panneaux photovoltaïque

Avant d'arriver au positionnement on doit passer par l'étude de la trajectoire solaire ce qui est primordiale et essentiel pour maîtriser les deux facteurs de positionnement à l'occurrence l'orientation et l'inclinaison

II.6.2.2.1 Le mouvement de la terre autour du soleil

Sur terre, le soleil se lève à l'est et sa course passe par le sud pour finir à l'ouest, que vous habitez dans l'hémisphère nord ou dans l'hémisphère sud. C'est dû à la rotation de notre astre et à la façon dont il tourne par rapport au soleil.

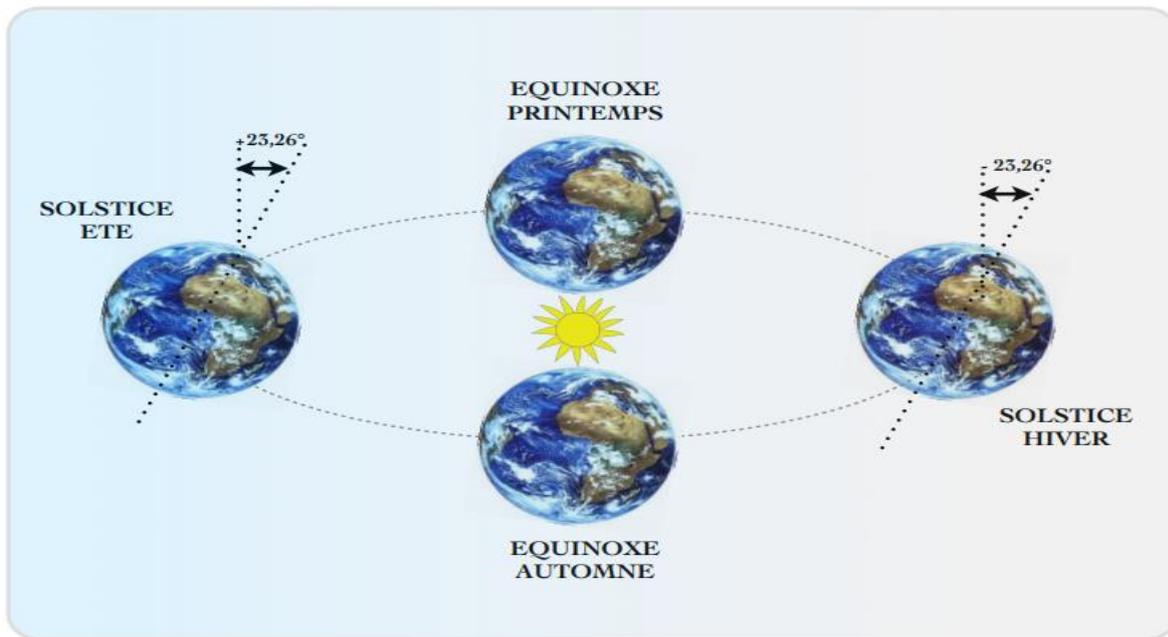


Figure 40 le mouvement de la terre

Source : les bases de l'énergie solaire

La terre tourne autour du soleil en 365 jours et 1/4 de jour, en décrivant une ellipse de faible excentricité avec une inclinaison de $23,26^\circ$. Celle-ci tourne sur elle-même, effectuant un tour complet en 24 h

Le soleil se lève à l'Est et se couche à l'Ouest, effectuant une trajectoire journalière plus ou moins haute en fonction des saisons.

L'efficacité maximum du capteur solaire est atteinte lorsque le soleil est au Zénith de sa trajectoire journalière

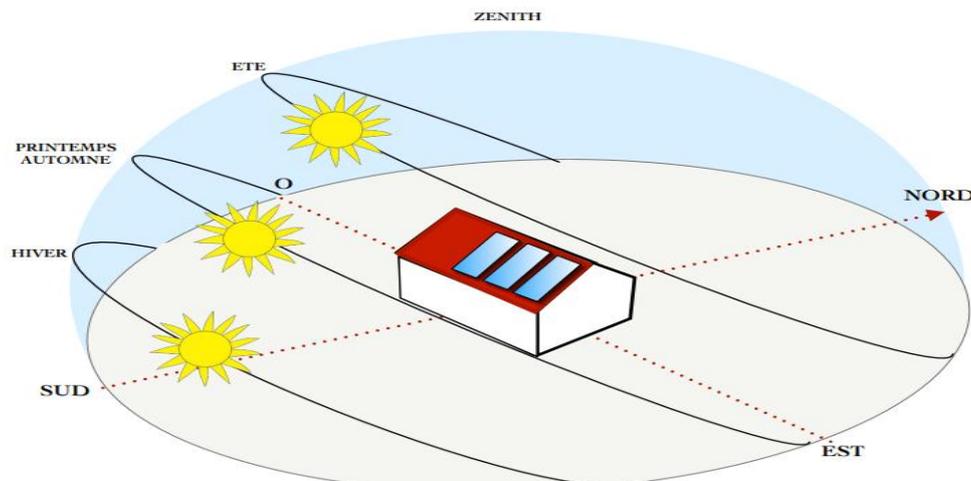


Figure 41 trajectoires du soleil
source : les bases de l'énergie solaire

L'angle donné pour l'orientation du capteur solaire par rapport au Sud, est appelée AZIMUT (AZIMUTH).

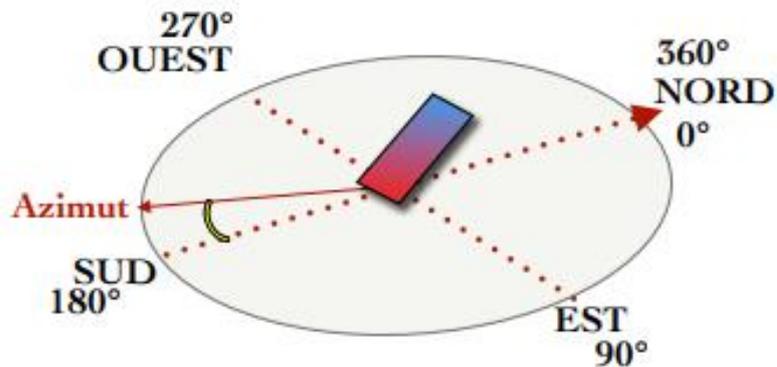


Figure 42 l'azimut

Source : les bases de l'énergie solaire

L'azimut géographique est toujours mesuré dans le sens des aiguilles d'une montre à partir du Nord, indépendamment du point d'observation.

II.6.2.2.1.a Trajectoire du soleil en hiver

En hiver (Jan, Fev, Mars) la trajectoire du soleil est la plus basse pour l'hémisphère nord. Le rayonnement solaire reçu est le plus faible de l'année.

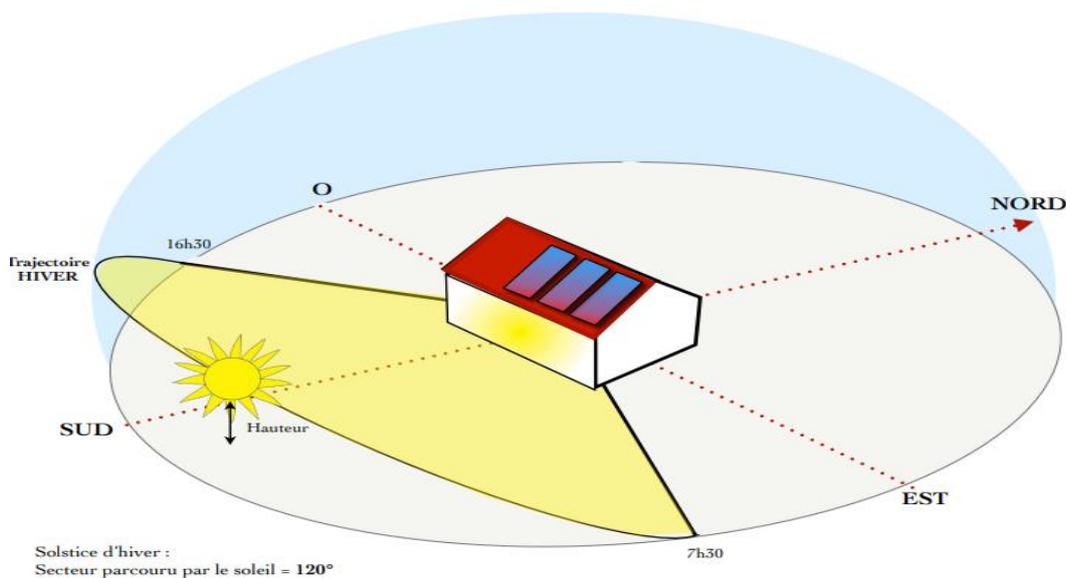


Figure 43 trajectoires du soleil en hiver

Source : les bases de l'énergie solaire

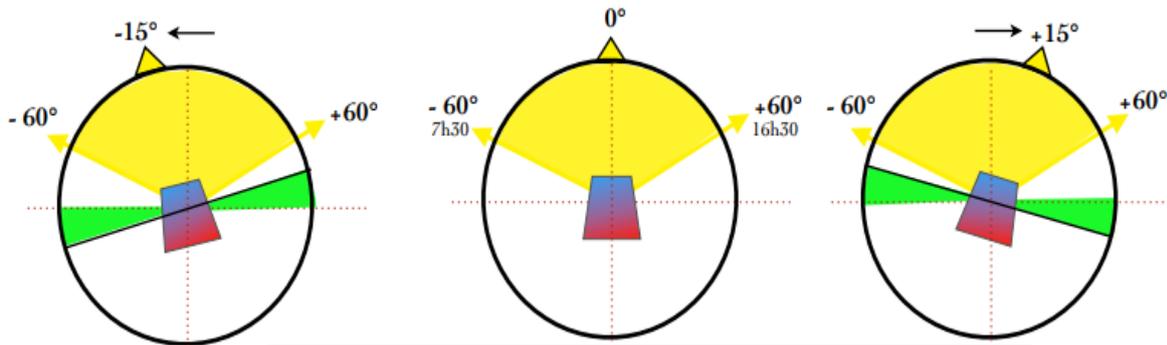


Figure 44 l'effet de l'azimut en hiver
Source : les bases de l'énergie solaire

Une légère modification d'azimut n'a pas d'influence sur le temps d'insolation

II.6.2.2.1.b Trajectoire du soleil en automne et au printemps

En Automne et au printemps la trajectoire du soleil est la même, pour l'hémisphère nord. Le rayonnement solaire reçu est plus important et par conséquent le plus long de l'année

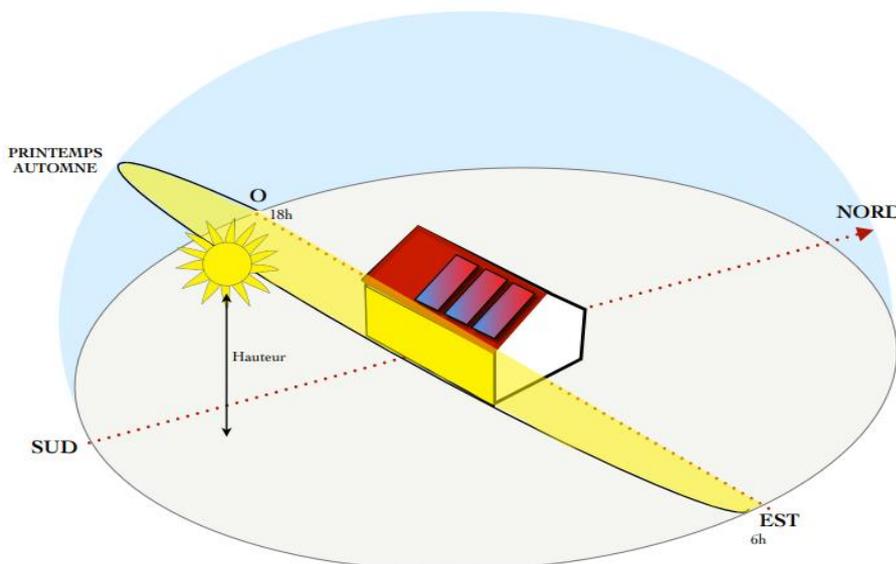


Figure 45 trajectoires du soleil en automne
Source : les bases de l'énergie solaire

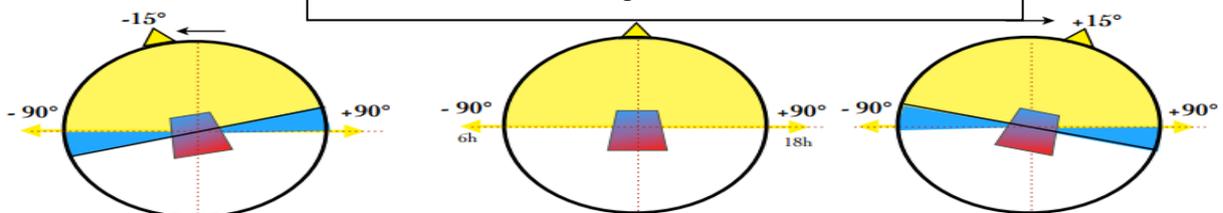
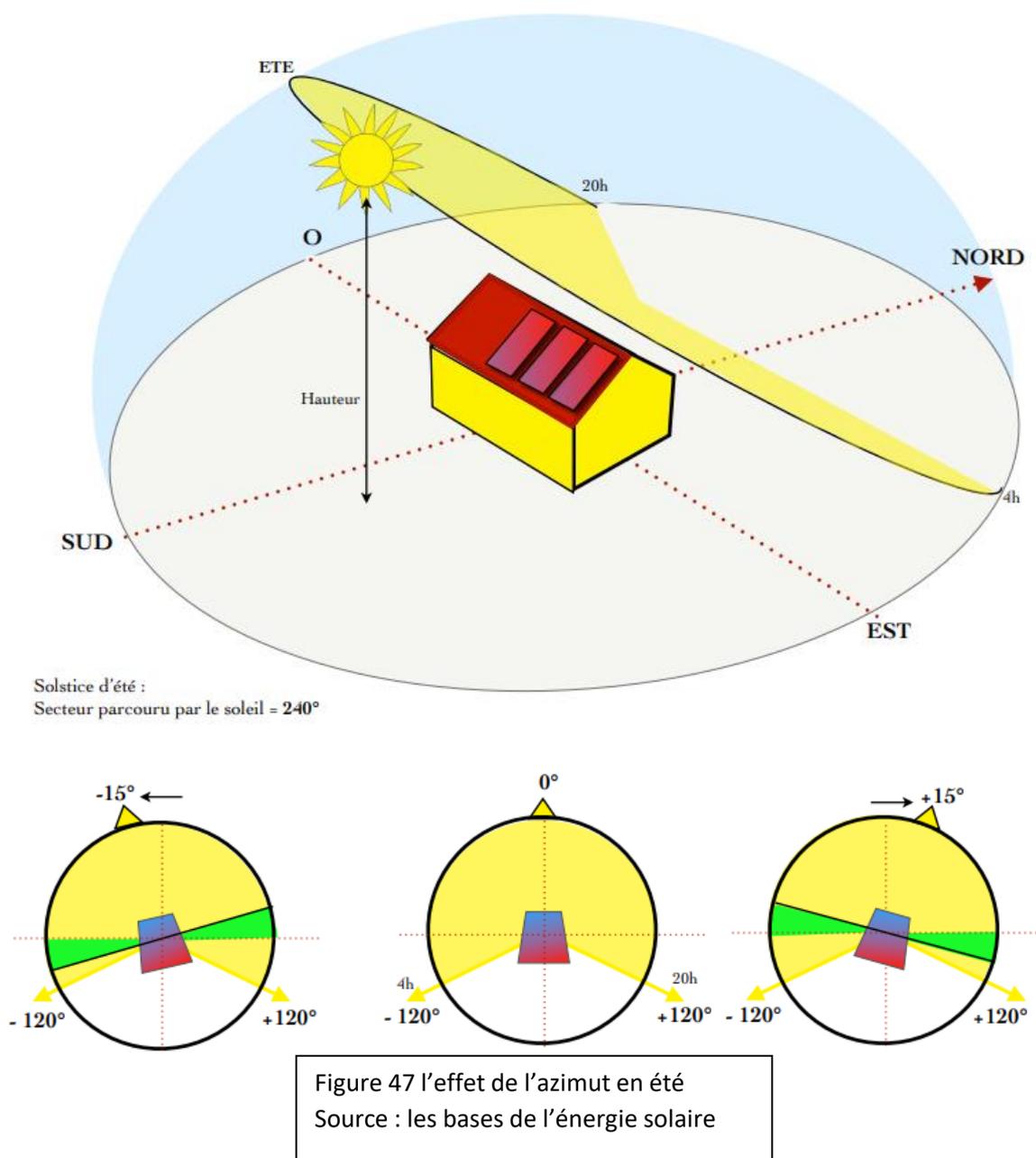


Figure 46 l'effet de l'azimut en automne
Source : les bases de l'énergie solaire

Une légère modification d'azimut a une d'influence sur le temps d'insolation.

II.6.2.2.1.c Trajectoire du soleil en été

En Été la trajectoire du soleil est la plus haute pour l'hémisphère nord. Le rayonnement solaire reçu est le plus fort de l'année



Une légère modification d'azimut n'a pas d'influence sur le temps d'insolation

II.6.2.3 Le diagramme solaire

Pour bien comprendre et utiliser l'influence du soleil dans le positionnement d'un capteur solaire, il faut bien sûr connaître à tout instant la position du soleil dans le ciel. Cette information est indispensable pour le calcul des apports solaires, pour le choix de l'exposition et la détermination des masques solaires. Cette représentation graphique de la course du

CHAPITRE II : ETAT DES CONNAISSANCES

soleil, constitue un moyen pratique et facile à comprendre pour repérer le trajet du soleil à travers le ciel, quel que soit le point de vue situé sur la terre. Le diagramme solaire est une représentation plane en coordonnées locales de la trajectoire du soleil, perçue depuis un point de la surface terrestre. En quelque sorte, le diagramme solaire est une vue terrestre du mouvement du soleil à travers la voûte céleste.

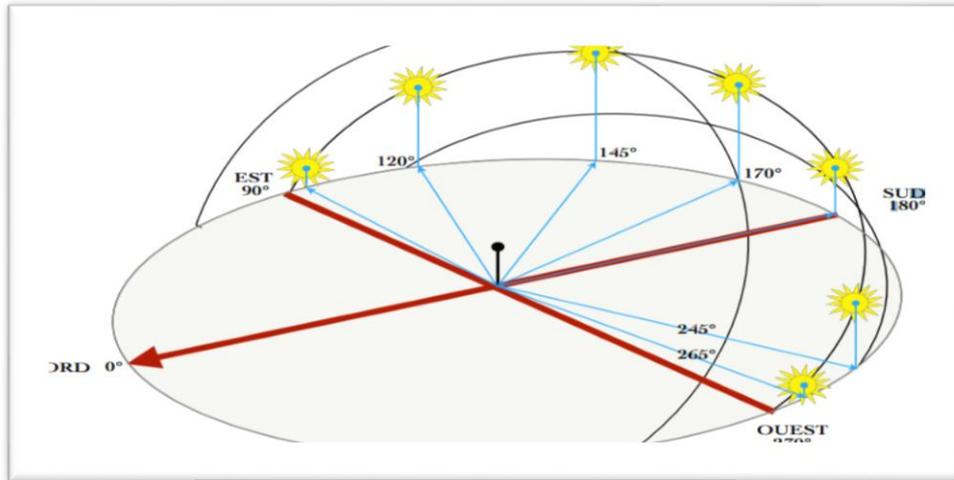


Figure 48 le diagramme solaire

Source les bases de l'énergie solaire

Pour repérer la position du soleil dans le ciel, il est nécessaire d'utiliser deux coordonnées. Ce sont l'azimut et la hauteur. La hauteur du soleil est l'angle que fait la direction du soleil avec le plan horizontal. Les lignes verticales du diagramme figurent les hauteurs angulaires (y°) de 10° en 10° au-dessus de l'horizon (0° pour le plan horizontal et 90° pour le zénith)

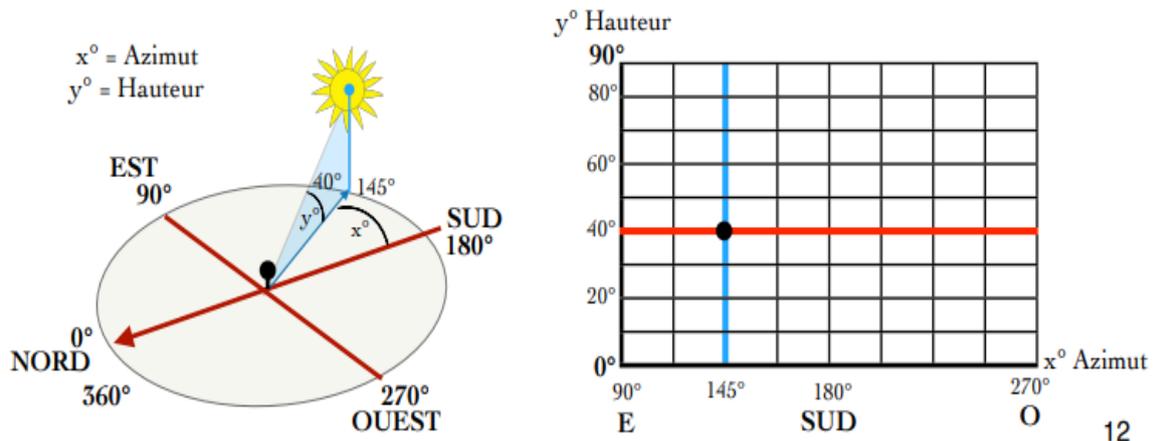


Figure 49 Les repères de positionnement du soleil

Source les bases de l'énergie solaire

II.6.2.4 L'orientation des panneaux photovoltaïque

Après notre étude approfondie sur la trajectoire du soleil, on est arrivé à estimer quelques recommandations. En conséquence, l'orientation optimale d'un panneau solaire est bien le sud, là où le soleil sera à son zénith (la position la plus haute dans le ciel) au milieu de la journée et pour les autres orientations on aura des pertes de rendements entre « 4% et 5% » pour les orientations (sud –est , sud – ouest) et entre « 10% et 20% » pour les orientations (est , ouest)

II.6.2.5. L'inclinaison des panneaux photovoltaïque

Dans l'ensemble, l'inclinaison optimale est de 30 à 35° par rapport à l'horizontale.

C'est une inclinaison qui favorise la production estivale d'électricité, quand le soleil est le plus haut dans le ciel et le plus rayonnant de l'année.

Si le panneau est bien orienté au sud, une inclinaison un peu plus ou un peu moins accentuée entrainera une petite perte, mais là encore, tolérable :

4% pour une inclinaison à 15°. 4% pour une inclinaison à 45°.

Par contre en intégration non optimale des capteurs, la perte sera plus importante :

10% en pose à plat. 30 à 40% en position verticale et voici un tableau qui montre le rapport entre le positionnement (orientation et inclinaison) du panneau et son rendement

Tableau ; l'inclinaison et les panneaux photovoltaïques

Source ; l'auteur

INCLINAISON ORIENTATION	0° 	30° 	60° 	90° 
EST	93%	90%	78%	55%
SUD - EST	93%	96%	88%	66%
SUD	93%	100%	91%	68%
SUD - OUEST	93%	96%	88%	66%
OUEST	93%	90%	78%	55%

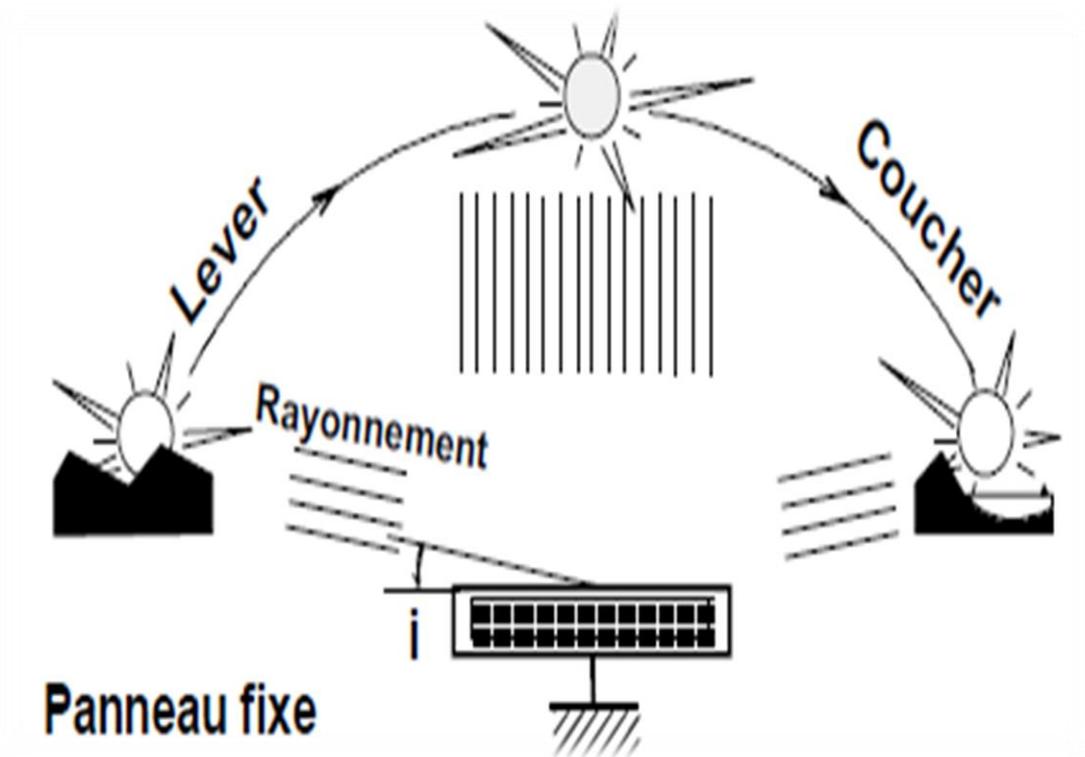
Ces données là nous montrent l'importance du positionnement du panneau et que ce positionnement peut probablement être plus performant si 'il suit la trajectoire du soleil

II.6.2.6 Mécanisme du procédé

Après avoir étudié le principe de fonctionnement des panneaux photovoltaïques, la trajectoire du soleil et surtout l'énorme relation entre eux et dans le but d'arriver au meilleure rendement possible de ces panneaux on a envisagé de proposer un système de panneaux photovoltaïque qui suit la trajectoire du soleil qu'on s'est permit de l'appeler « *PANNEAU PHOTOVOLTAÏQUE INTELLIGENT* ».

II.6.3 Principe de fonctionnement

Il s'agit de positionner le panneau photovoltaïque sur un support mobile ce dernier qui est doté d'un régulateur programmé par des fréquences (azimut et latitude) bien précises



on voit là un panneau sur un support fixe ordinaire

Figure 50 panneaux photovoltaïques sur support fixe

Source ; l'auteur

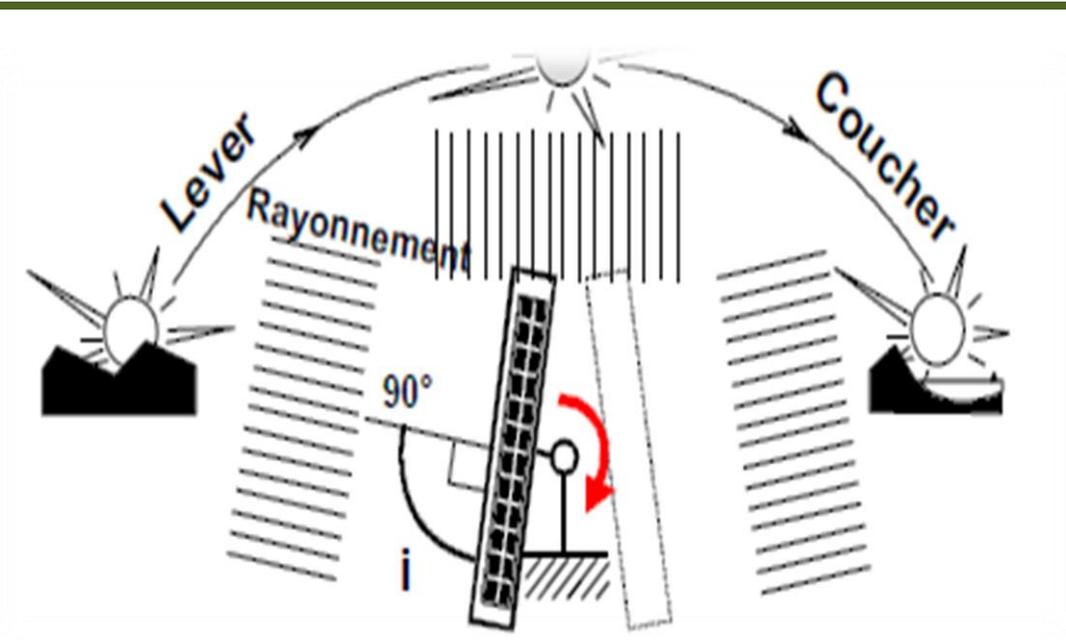


Figure 51 panneaux photovoltaïques sur support fixe

Source ; l'auteur

Et là on voit le principe de poser le panneau sur un support mobile (sur deux axes) ce qui lui permet de changer son orientation durant la journée pour suivre le parcours du soleil (de l'est à l'ouest) et aussi de changer son inclinaison en fonction de la hauteur du soleil qui se différencie de saison à autre.

II.6.4 Retour d'expérience

L'utilisation des supports mobiles pour les panneaux photovoltaïques est une idée très récente, y'a eu déjà quelques expériences pour le changement de position mais cela était fait manuellement, la seule expérience qu'on a pu trouver pour le changement de position automatique était par un système suiveur de trajectoire par capteur.

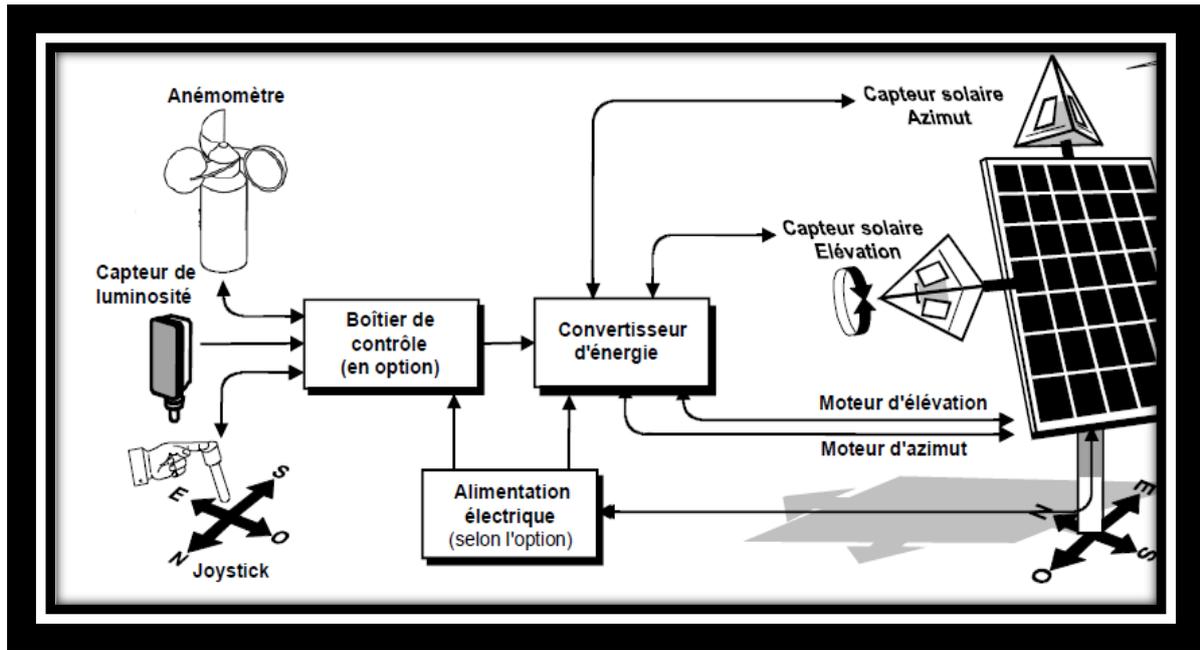


Figure 52 Schéma de fonctionnement du système de panneaux photovoltaïques avec capteur

Les résultats trouvés en utilisant ce type de support sont très encourageantes

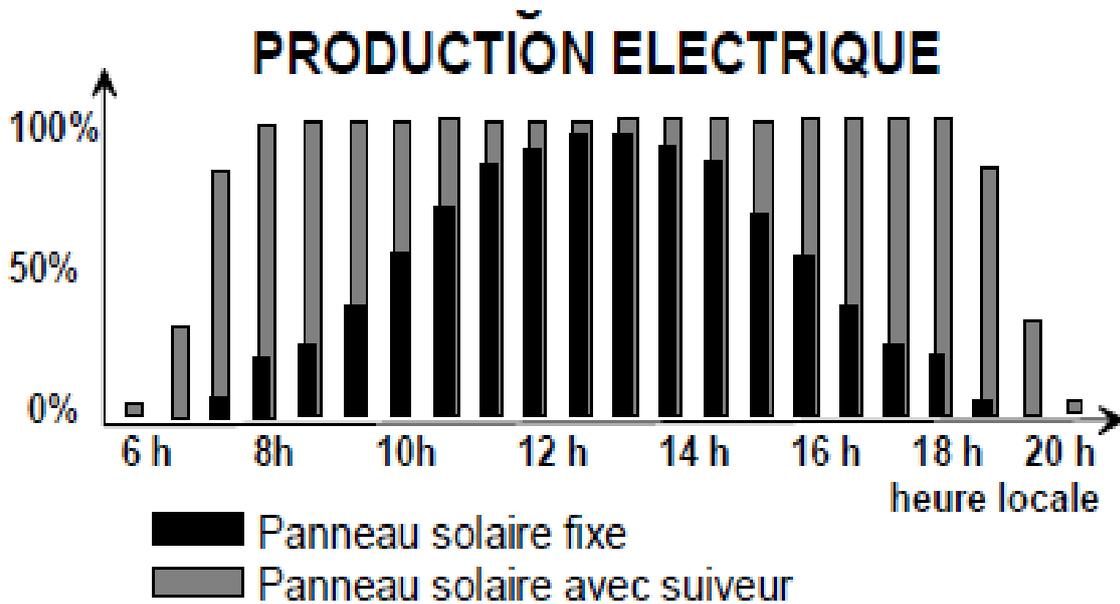


Figure 53 diagrammes de comparaison le panneau avec suiveur et le panneau fixe

Conclusion du chapitre

Dans ce chapitre on a retiré et analysé le maximum de données à 3 échelles, commençant par l'échelle urbain, là où on a étudié profondément les principes généraux des Eco-quartiers, passant par l'échelle architecturale qu'on peut la deviser en 2 étapes, une lié au thème du projet (le tourisme) et l'autre à comprendre le fonctionnement général des projet de ce type (aqua-touristique), arrivant à l'échelle spécifique qui traite en manière générale le fonctionnement des panneaux photovoltaïques et d'expliquer superficiellement le système proposé, d'une manière générale ce chapitre nous oriente à mettre les grandes lignes de notre éco-quartier de déterminer d'une manière précise la vocation de notre projet et son fonctionnement.

III.1. INTRODUCTION :

« A l’image de la musique elle est faite pour faire plaisir, donner des raisons d’éblouissement et de bien-être, des émotions et des désirs, en aucun cas elle ne doit être générique répétitifs parachutée, chaque site est différente, chaque lieu à son histoires culture son environnement, chaque projet donc est spécifique et jamais recyclable ,place à l’imagination à l’exubérance et une insatiable envie d’expérimentation, pour être architecte il faut aimer la vie. »Jean NOUVEL.

Dans ce chapitre nous essayerons d’analyser le périmètre d’étude et l’environnement immédiat du site afin de cerner le contexte de l’intervention. Les données et synthèses résultantes vont aider à donner un caractère spécifique au projet.

III.2. PARTIE I : ÉCHELLE URBAINE

III.2.1. Présentation de la wilaya de « TIPAZA »:

La Wilaya de TIPAZA s’étend sur une superficie de 1725 Km² et se situe dans la région nord -ouest de l’Algérie. Elle s’éloigne de 75 km à l’Ouest de la capitale.

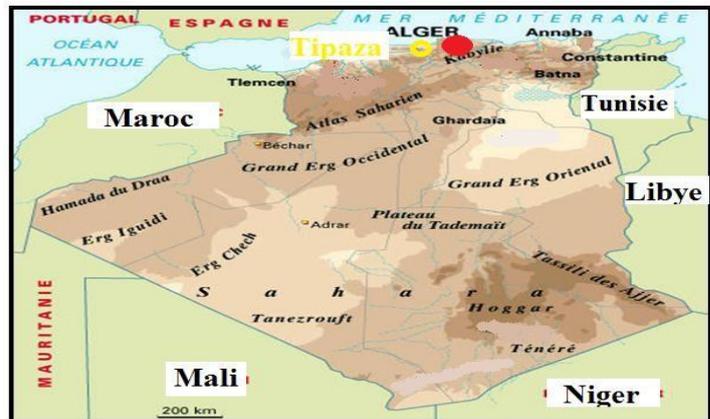


Figure01 : Carte Geographique source: DTP



Figure02 : Carte Geographies source: PDAU

La wilaya de TIPAZA est limitée :

Au nord, par la mer Méditerranée, au **sud**: par les Wilayas de Blida et Ain- Defla, a l'**est**: par les Wilaya d'Alger, a l'**ouest**: par la wilaya de Chlef.

III.2.2. Accessibilité:

La ville de **TIPAZA** est desservie par :

- La route nationale N°11 qui la relie àAlger en passant par plusieurs communes (Bouharoun, Bousmail, ...) et a Cherchell du côtéOuest en passant par la commune de Nador.
- Le chemin de Wilaya N°106 (CW 106) qui relie son chef lieu àSidi Rached en longeant le Douar Isserhane situéà l'Est.
- Le chemin de Wilaya N°109 dans le s ens Nord–Ouest, il rejoint la route nationale N°11 en longeant la corniche de montagne Chenoua.
- Le chemin vicinal N°3 qui relie àHadjout àpartir de RN N°11.

Une accessibilité maritime est possible. En plus de ce réseau, la commune dispose d'un réseau interne composéde chemins communaux, de pistes rurales et agricoles qui jouent le rôle de dessert aux différents groupes d'habitations de la zone éparse.

- Cette situation lui a prévalu son nom punique qui signifie « le passage ».

III.2.3. Morphologie et aperçu tectonique

▪ LA GEOMORPHOLOGIE :

La plaine de Tipaza s'inscrit dans une large cuvette en forme d'hémicycle qui continue à se glisser et s'enfoncer sous le massif de Chenoua en le soulevant depuis plus de 200 000 ans. Ces mouvements morpo – tectoniques rendent instable le substrat de Tipaza et se forment des zones de ruptures par flexion sur la roche et provoquent des zones d'effondrement en bloc des promontoires côtiers. La succession des criques et des promontoires est donc conséquence de ces mouvements.

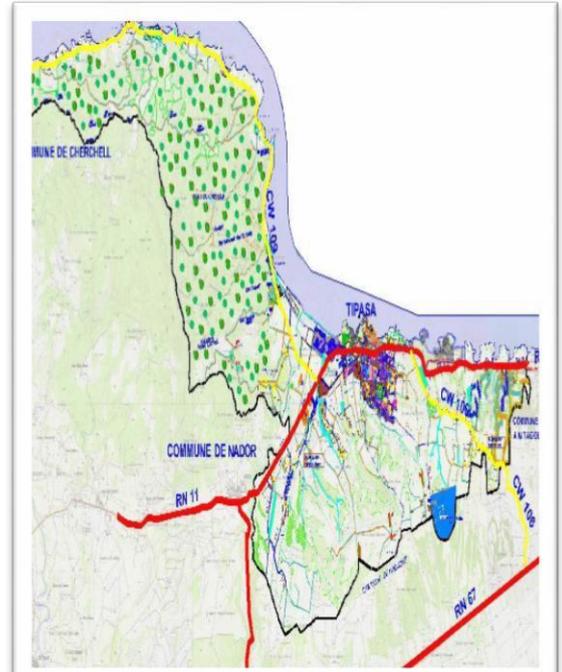


Figure03 : Schéma de structure /Source : DTP

La commune de Tipaza est subdivisée naturellement en trois ensembles géomorphologiques qui sont les suivants :

- Le massif de Chenoua à l'Ouest.
- Les contreforts du Sahel à l'Est.
- La vallée d'Oued Nador.

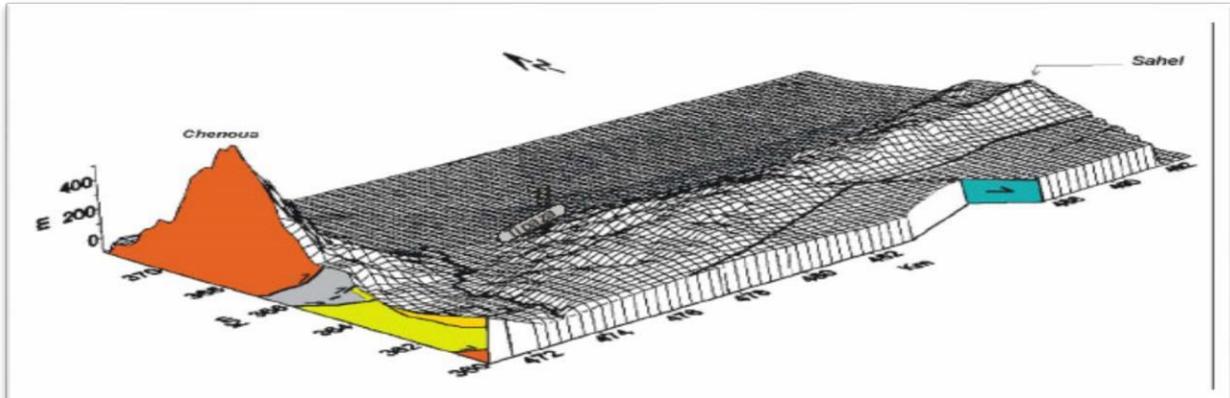


Figure 04 : morphologie Sahel de Tipaza Source : exposé d'étudiant

▪ **LES PENTES :**

La carte des levés topographique, reflète clairement la différence qui existe entre la valeur des pentes du flanc Sud des collines qui dépasse largement les 20% et celle de la plaine où elle n'atteint guère le 01% :

- **Pentes de 0 – 05% :** Comme on l'a déjà dit, cette marge de pente couvre la totalité de la plaine et c'est ce qui nous donne une petite superficie par rapport au périmètre communal. elle occupe la vallée de Oued Nador et l'ancien Lac Halloula au Sud-Est et bande étroite le long du littoral.
- **Pentes de 05 – 15% :** Ces dernières directement liées aux abords immédiats des premiers contreforts du bourrelet Sahélien et localement, le long de la ligne de crête.
- **Pentes de 15 – 20% :** De grande importance que les autres pentes (en surface), elles forment la transition entre les pentes supérieures à 20 % et celle des pentes de 10 – 15 %, occupent les contreforts du Sahel.
- **Pentes supérieures à 20 % :** Elles présentent le flanc supérieur des collines vers le Nord – Est du site et elle englobe le massif de Chenoua, et une longue bande au Nord-Est du site.

	Catégorie A Très sûre	Catégorie B Sûre	Catégorie C Dangereuse	Catégorie D Très Dangereuse
	Pente < 10%	Pente [10% - 25%]	Pente [25% - 45%]	Pente > 45%
	Existence de longrines	Fondations isolées > 50x50 cm ²	Sols Peu Portants et Fondations < 50x50 cm ²	Fondations sur remblais
Pente du terrain				

Figure 05 : Classification selon le paramètre «Pente du terrain et Fondations »

Source : exposé d'étudiant

III.3. L'ÉCHELLE RÉGIONALE :

a. Présentation de « P.o.s AU3 » (l'aire d'étude) :

Notre périmètre d'étude est le POS AU3 constitue la zone d'extension de la ville De Tipaza, d'une superficie de 210 hectares.

b. Situation :

Situé à l'est de la ville, il est délimité par :

- Au Nord : la RN11
- Au Sud : L'oued merzoug.
- À l'Ouest : par le tissu urbain
 - Douar Rabta
 - Route de la résidence du wali
 - Cite oued Merzoug

à l'est : par le CW 106 –partie nord-

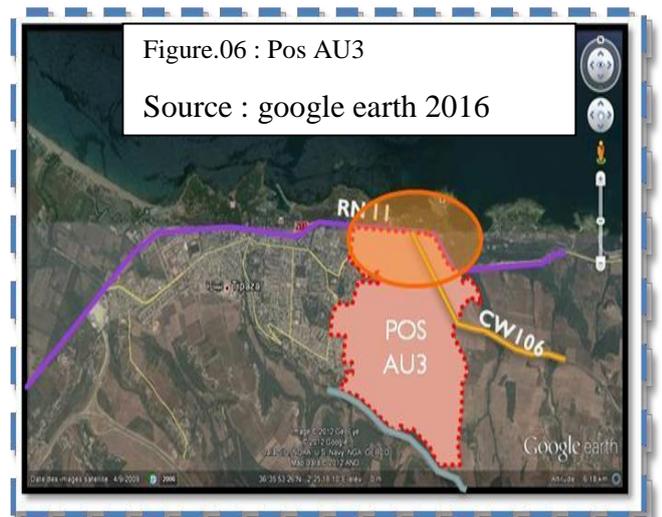


Figure.06 : Pos AU3

Source : google earth 2016

c. **La morphologie:** Le site a une forme irrégulière

Surface: 118056m²

Topographie: C'est un terrain en pente légère sur la partie sud-est, et sur la partie nord le terrain à une faible pente

Recommandation :

La topographie ne pose aucune difficulté d'intégration, il faudra juste s'adapter de façon harmonieuse dans la partie accidentée du terrain, de composer avec la pente en évitant tout terrassement

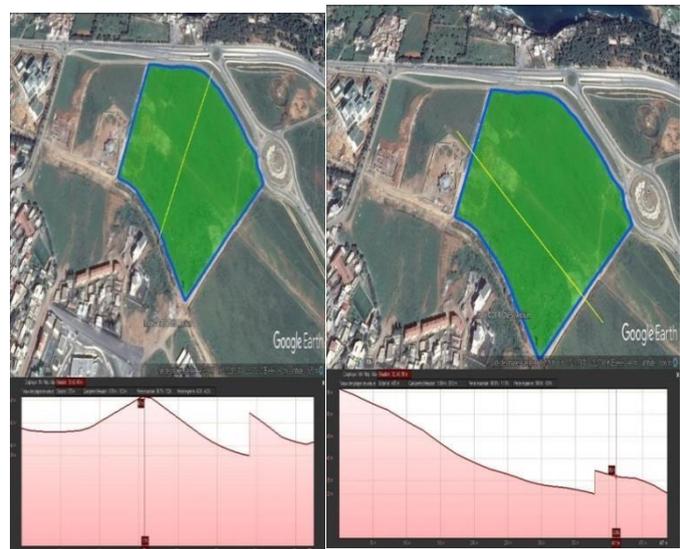


Figure 07 : Topographie de terrain/ source: google earth 2016

potentiels naturel :

Les conditions climatiques, à savoir : des précipitations annuelles supérieures à 600 mm/an , des températures agréables et des vents réguliers en force et en direction , ont permis l'existence d'une végétation riche et dense , de type méditerranéen , correspondant à l'étage bioclimatique humide : des forêts aux effets bénéfiques sur l'environnement sont connues

e. Potentialités agricoles :

Les terres agricoles constituent la principale ressource économique de la commune, elles se

Présentent sous forme:

- D'exploitations agricoles collectives (EAC)
- D'exploitations agricoles individuelles (EAI)
- Terrains agricoles privés



Figure.8 : terrains agricoles/Source : auteur

f. Culture et Tourisme:

La wilaya de Tipasa, par sa position géographique et son histoire liée à celle de toute l'Afrique du nord, recèle d'innombrables sites et vestiges historiques donnant ainsi une place de premier ordre au secteur dans le cadre de la culture et du tourisme national

- Deux parcs archéologiques situés de part et d'autre du centre historique s'étalant sur environ soixante hectares.
- Le centre historique classé.
- Ruines romaines éparpillées sur le massif du Chenoua.

Monuments historiques représentant des sarcophages romains et des thermes (cimetière à l'entrée de la ville).

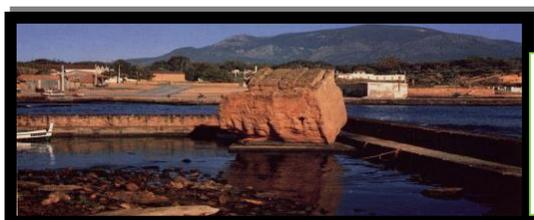


Figure.9 : Caveau punique dans le port de Tipasa / Source : auteur

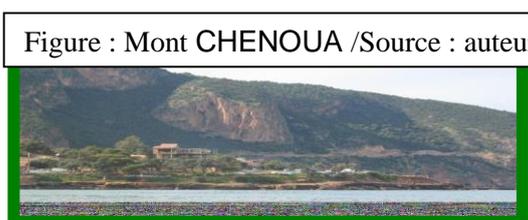


Figure : Mont CHENOUA /Source : auteur

Figure10 : Potentialité touristique/Source :auteur



▪ **Etats et morphologie des sols :**

Géologie:

Différentes couche qui composent le sol:

Faciès calcaire

Nature de Sol :

Un très bon sol pour la construction

Ou on trouve $\sigma = 3 \text{ Bar}$

Sismicité:

La ville de Tipaza se situe dans une zone de forte

Séismicité **Zone: III**

Recommandation :

Le pdau recommande 7etage max de hauteur

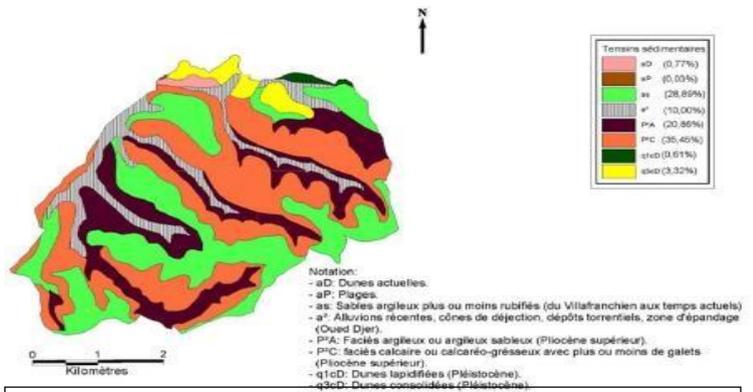


Figure.11 : Nature de sol source : google earth 2016

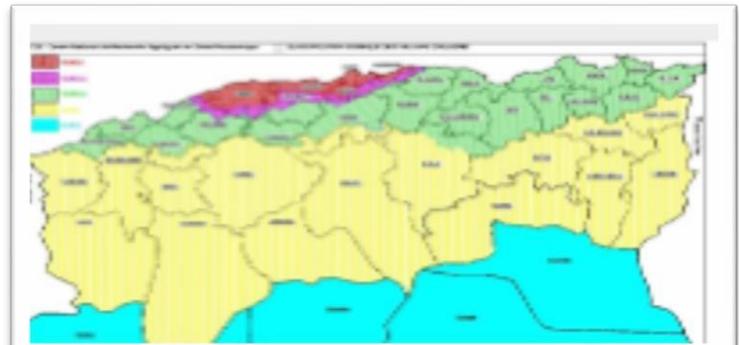


Figure .12: Les zones sismiques en Algérie source :

Hydrologie :

Compte tenu de sa position géographique, Tipaza dispose d'un réseau hydrique relativement important (Oueds Mazafran, El Hachem, Djer et Damous) .

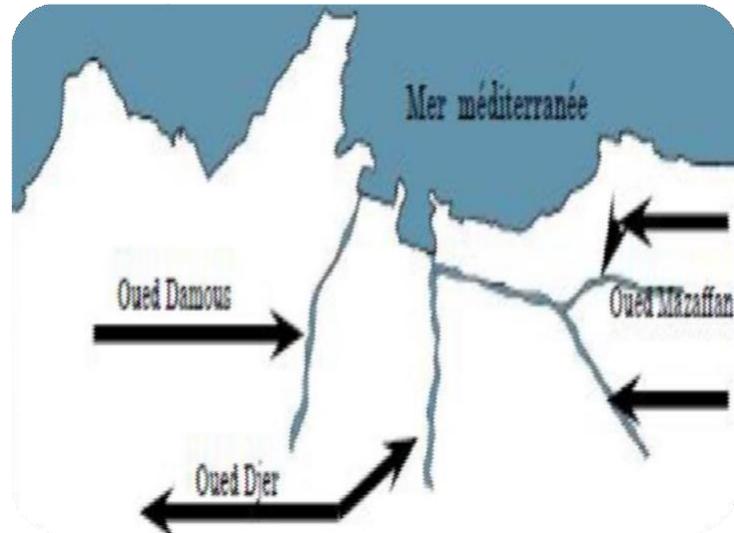


Figure.13 : les oueds de tipaza source : google earth 2016

Figure.14 : barrage source : auteur

a.les vents dominants :

• Tipaza de situe dans un seul étage bioclimatique subdivisé en 2 variantes :
L'étage sud-humide :

Caractérisé par un hiver doux dans la partie Nord.

Caractérisé par un hiver chaud dans la partie sud.

• Les vents ont des fréquences différentes durant l'année; les plus dominantes sont de direction sud et ouest quant au sirocco, il est rarement enregistré au cours de l'hiver par contre les gelées sont fortement influencées par l'altitude.

III.4. les données climatique :

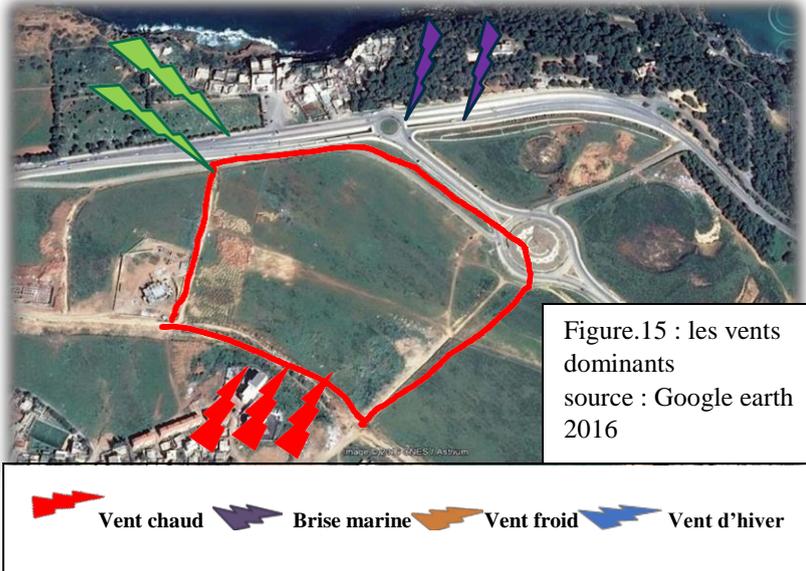


Figure.15 : les vents dominants source : Google earth 2016

Recommandaion : La brise marine ne pose pas de problèmes, ils rafraichissent l'air chaud et l'humidifient;

* Les vents d'hiver (indésirables) sont confrontés par le mont de chenoua qui les échappe vu sa hauteur

b.Températures:

Elles varient entre 33°C pour les mois chauds de l'été (juillet-août), à 5.7°C pour les mois les plus froids (décembre à février)
Donc il faut des isolations d'extérieur Pour se protéger de vents d'hiver

Recommandation :

Une bonne isolation thermique des murs extérieurs, intérieurs et toits est exigée pour s'abriter du froid et de la chaleur (en tenant compte du choix du matériau et de l'épaisseur);

*En été: le «PATIO » se présente comme un espace de rafraichissement et permet une ventilation passive;

En hiver: l'énergie solaire vient comme réponse bioclimatique au besoin du

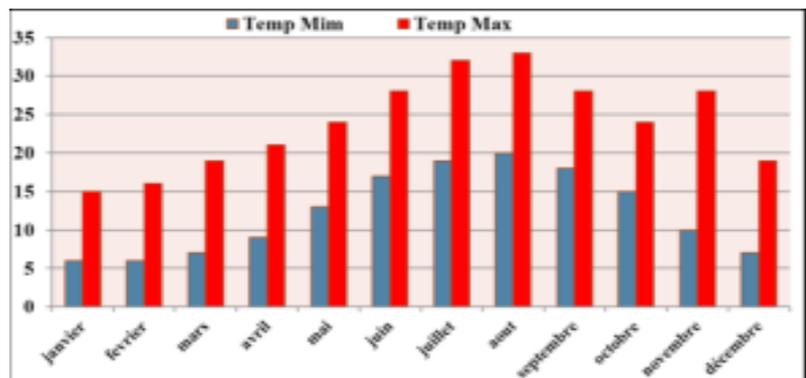


Figure.16 : graphique de température moyenne source : auteur



Pluviométrie :

I.3.3 Pluviométrie :

Figure.17 : graphique de température moyenne 02 ans /source : auteur

c. La pluviométrie:

- Une pluviométrie relativement conséquente (600mm annuels)

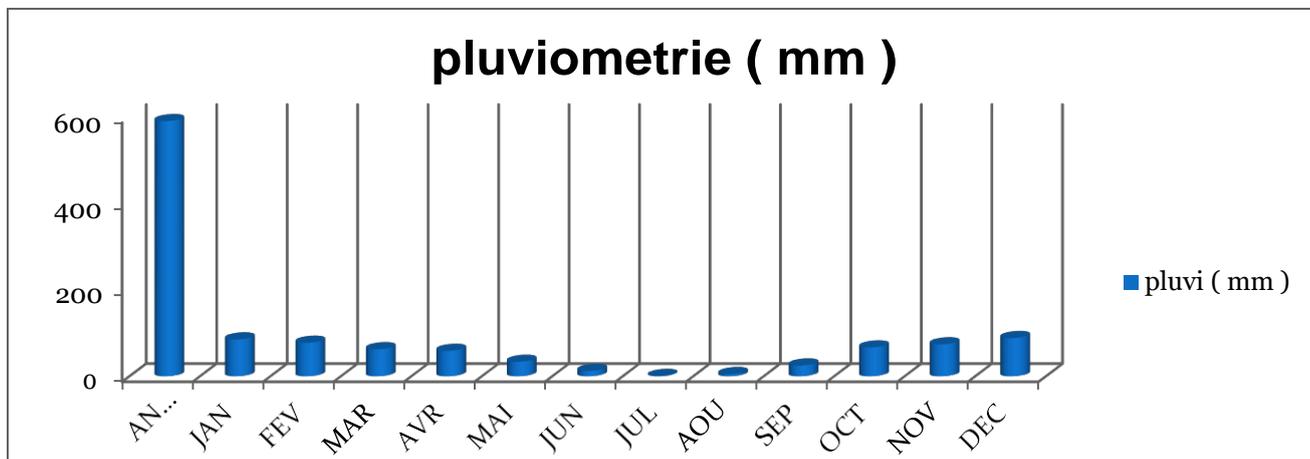


Figure.18 : graphique de la pluviométrie Source : auteur

Recommandation : L'étude du toit doit comprendre: son (inclinaison, forme et isolation) pour un drainage conforme des eaux pluviales;

*l'intégration d'un système de récupération des eaux pluviales consolide le caractère énergétique bioclimatique choisis.

d. Humidité :

- Elle atteint à Tipaza le seuil de 90% et descend jusqu'à 40% soit une moyenne de 60%

	annual	jan	fev	mar	avr	mai	jui	jul	aout	sept	oct	nov	dec
Moyenne	68,4	72,3	70,5	69,7	68,3	67	64	61,7	64,5	68	70,2	71,5	72,8

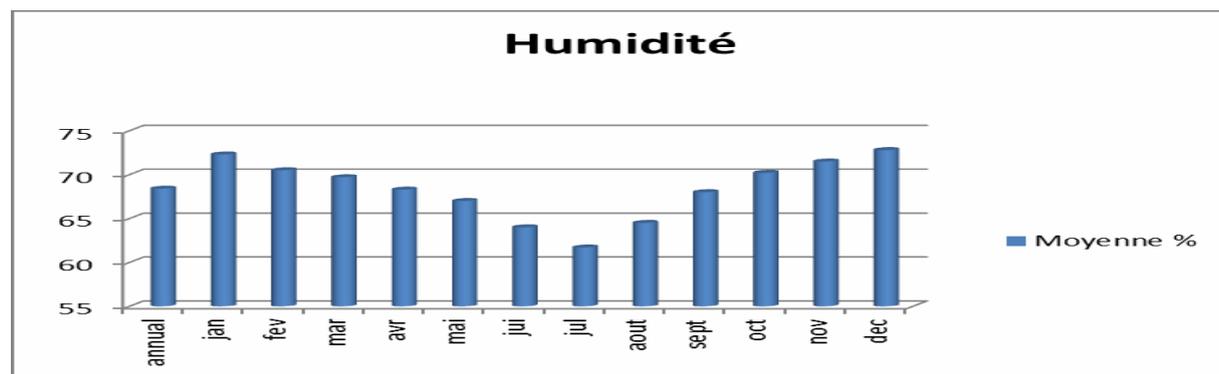


Figure.19 : graphique et tableau d'humidité moyenne 10ans Source : auteur

Recommandation : Il est recommandé d'opter pour une orientation convenable en favorisant la ventilation passive.

e. L'enseillement :

	ANNUAL	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
enseillement (%)	65,2	58,5	60,6	58,5	61,2	67,1	72,1	77	75,4	68,7	64,8	60,3	75,8

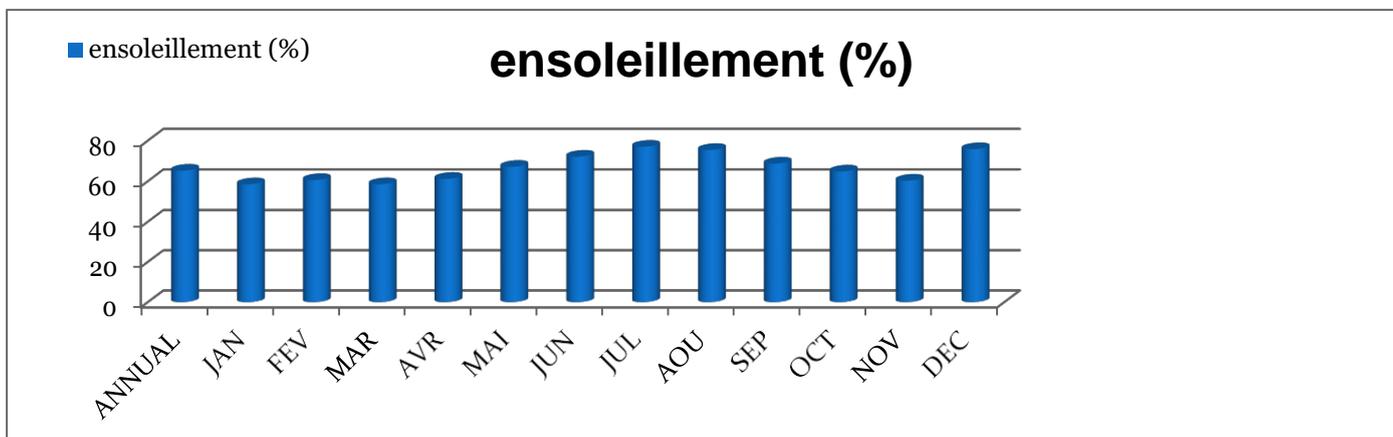


Figure.20 : graphique +tableau d'enseillement moyenne 10 ans

Source : auteur

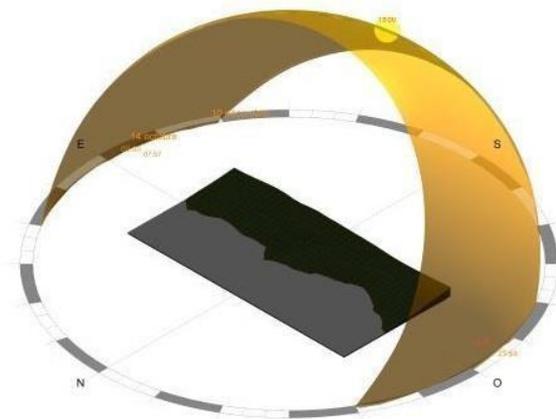


Figure.21 : diagramme solaire + vue 3d sur l'aire d'étude Source : **Google earth 2016**

f. Ambiance sonore:

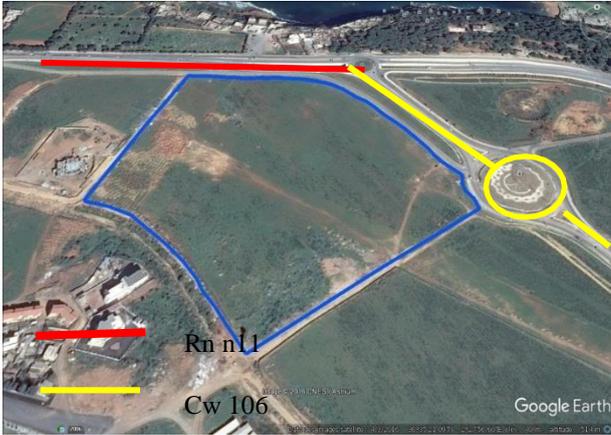


Figure.22 : ambiance sonore source : google earth 2016

Recommandation :

g. Ambiance lumineuse :



Figure.23 : ambiance lumineuse source : google earth 2016

Recommandation :

III.4.Principes d'aménagement :

La création des deux axes principaux :

Le premier axe est parallèle au parcours principal de la ville de Tipaza

Le deuxième axe est perpendiculaire au premier axe donc au parcours principal de la ville

Et cela est dans le but d'assurer une meilleure intégration du quartier dans sa ville et dans son territoire.

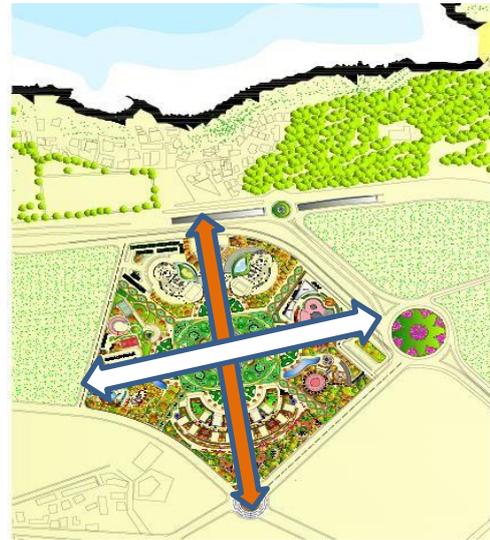


Figure.24 : Les axes structuraux de l'aménagement /source : Auteur

L'Aménagement d'un espace libre central

Affirmer l'identité de l'éco-quartier à travers l'aménagement d'un espace libre qualitatif et bien positionné à l'intersection des deux axes précédents

Afin de contribuer à l'amélioration du cadre de vie et d'assurer la mixité sociale et arriver par cela à répondre aux deux principaux objectifs des éco-quartiers



Figure.25 : espace central

source : Auteur

Le zonage

Deviser le territoire de l'éco-quartier en zones de façon que chaque zone aura une vocation similaire a son entourage

Dans l'objectif de garantir la continuité et l'intégration de l'éco-quartier dans son territoire



Figure.26 : le zonage

source : Auteur

La division parcellaire

Par des voies du déplacement doux de manière a lié l'espace libre central par les angle de l'entour du quartier diagonalement



Figure.27 : la division parcellaire

source :Auteur

Favoriser le déplacement doux

Premièrement par la limitation de la circulation mécanique au sein de l'éco-quartier en aménageant les parkings au périphérique du quartier

Deuxièmement par La mise en place d'un grand réseau de déplacement doux (voies cyclables et piétonnes) qui assure l'articulation entre les différentes zones parcelles et équipements en facilitant le déplacement entre eux

III.4. Le plan d'aménagement :



Figure.28 : le plan d'aménagement source : Auteur

III.5. Les paramètres écologiques intégrés :

III.5.1. Les paramètres passifs :

- Le système d'épuration des eaux pluviales par des bassins naturels

Une piscine biologique comprend trois zones : la zone de baignade, la zone de régénération, la zone d'épuration, L'eau passe successivement de la zone de baignade à l'épuration puis à la régénération pour enfin retourner dans la zone de baignade

La zone de baignade : l'eau s'y trouvant a été épurée par les autres zones.

La zone d'épuration : elle a pour rôle l'élimination des impuretés et des substances toxiques. L'eau y est débarrassée de ses impuretés grâce aux plantes épuratrices et aux organismes vivants (bactéries...) qui y sont présents. La matière organique est alors décomposée puis minéralisée, et les minéraux sont éliminés.

La zone de régénération : cette zone, est la dernière étape de la filtration avant que l'eau ne rejoigne la partie baignade. C'est là que l'eau est oxygénée par des plantes.

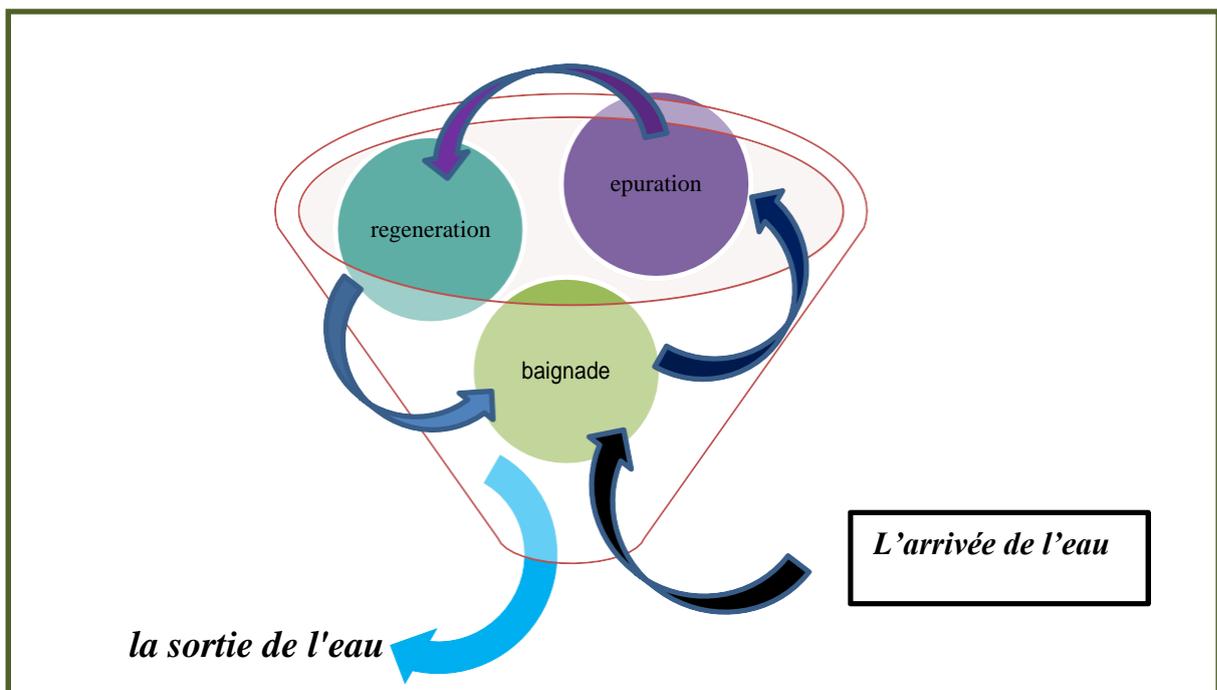


Figure.29 : Système d'épuration source : Auteur

- Les différents végétaux, leurs rôles, et la phytoépuration :

Différents types de végétaux peuvent être utilisés et placés dans les diverses zones en fonction de leurs caractéristiques (épuratives, oxygénâtes, décoratives). Le choix des végétaux se fait en fonction du climat local, de l'exposition aux vents, au soleil, de la qualité de l'eau utilisée. En effet, si elles ne sont pas adaptées aux conditions de vie elles pourraient pourrir et entraîner un déséquilibre de l'écosystème.

Dans la zone d'épuration, la phytoépuration se fera par lagunage. Un écosystème de zone humide est reproduit, ce qui créera en plus un habitat pour la faune. Ce sont des végétaux persistants et émergents, aux capacités épuratives qui seront plantés, tels que les plantes nitrophiles (roseaux, joncs), ainsi que des plantes qui fixent les métaux lourds (carex). Des bactéries se développent sur les racines des plantes. Elles dégradent les composés nocifs de l'eau et transforment les déchets organiques en nutriments dont les plantes peuvent se nourrir. L'azote, le phosphate, l'ammonium de l'eau sont absorbés par les plantes.

• Exemples de plantes épuratrices qui pourront être utilisées :

- La jacinthe d'eau et l'alisma sont de bonnes épuratrices et sont décoratives au moment de la floraison. Cependant la jacinthe d'eau, vivace persistante et facile d'entretien, est facilement envahissante et peut menacer la biodiversité. Elle vit dans les climats tempérés océaniques, exposée au soleil.

-Les phragmites (grands roseaux) sont des vivaces émergées avec un rhizome traçant. Ce genre comprend les espèces des roseaux des marais, ils absorbent des sels, des métaux lourds... Cependant, phragmite australis (roseau commun) peut devenir envahissant, il faut donc surveiller son développement

Le *Caltha palustris* (populage des marais) est une herbacée vivace qui agit surtout au début du printemps, sa floraison est de couleur jaune. Elle vit dans une luminosité moyenne, une température moyenne, dans un sol plutôt argileux. Elle apprécie les grandes quantités de matière organique (d'où son rôle d'épuration). Mais la plante adulte est toxique (ce qui est à signaler aux usagers de la piscine). Voir photo en figure 17 ci-dessous. - La menthe aquatique a tendance à rapidement se propager et envahir la zone, il est donc important de contrôler sa prolifération et d'arracher les nouvelles pousses envahissantes. Elle vit dans la lumière ou la demi-ombre, dans les zones fraîches.

- Les scirpes ou joncs tolèrent la forte teneur en éléments nutritifs et sont non envahissants



Galta palustris (source nature jardin .free. fr)



Phragmite australis (source arisma.fr)

Figure.30 : Exemples de plantes épuratrices /source :Auteur

Dans la zone de régénération ce sont des végétaux oxygénants qui sont plantés. En effet, dans l'eau il y a aussi des organismes qui respirent, c'est pourquoi l'eau doit être oxygénée.

• Exemples de plantes oxygénantes :

- L'Hippuris (Pesse d'eau) est une plante oxygénante efficace placée en bordure. C'est une herbacée vivace qui peut vivre dans les régions tempérées (comme en France), dans les eaux peu profondes et non acides. Elle supporte des conditions de vie difficiles, mais peut être très envahissante.
- L'Elodée effectue une haute production d'oxygène et est robuste.
- De nombreuses plantes peuvent être utilisées : Renoncule aquatique, potamot, crassette d'eau.

Dans la zone de baignade, se trouvent les végétaux décoratifs, tels que :

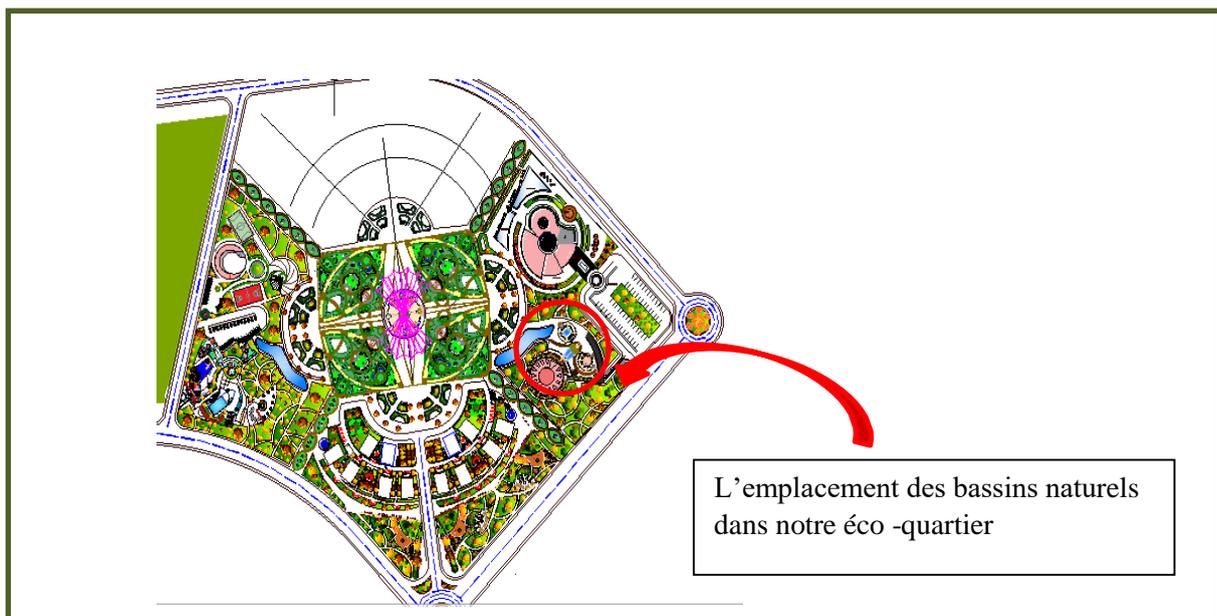
- Les nénuphars qui flottent sur l'eau.
- Les papyrus et le lotus.



Photos d'Hippuris. (Source jardinage.ooreka.fr)

Photo de nénuphars. (Source: Rustica)

Figure.31 : Exemples de plantes oxygénantes /source :Auteur



L'emplacement des bassins naturels dans notre éco -quartier

Figure.32 : l'emplacement des bassins naturels /source : Auteur

- système de mailles métallique

Un système de poteaux métallique inclinés formant une maille pour créer un ombrage afin de minimiser l'impact de rayonnement solaire sur l'espace central

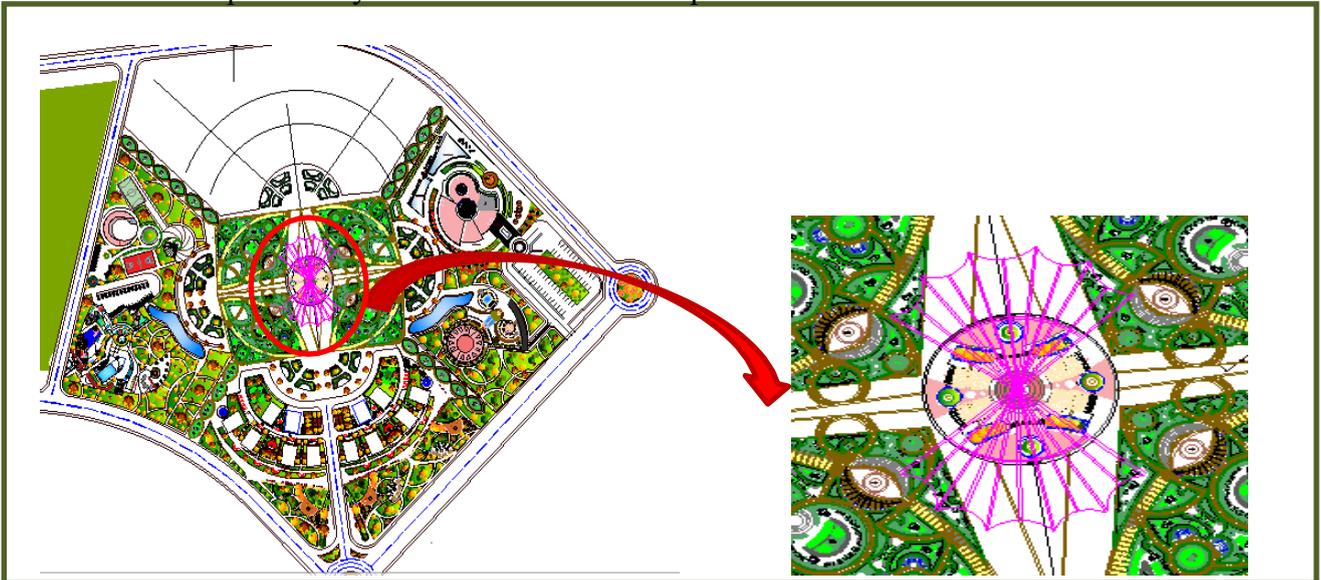


Figure.33 : l'emplacement de la maille métallique /source : Auteur

III.5.2. Paramètres actifs :

III.5.2.1 Centrale de purification d'air :

Le processus est le suivant : une électrode envoie des ions positifs dans l'air qui vont se joindre à des particules de poussière, de pollution en somme. Une surface chargée négativement tire par la suite les ions positifs à l'intérieur de la tour, fermement agrippés à la poussière. L'air est ainsi purifié.

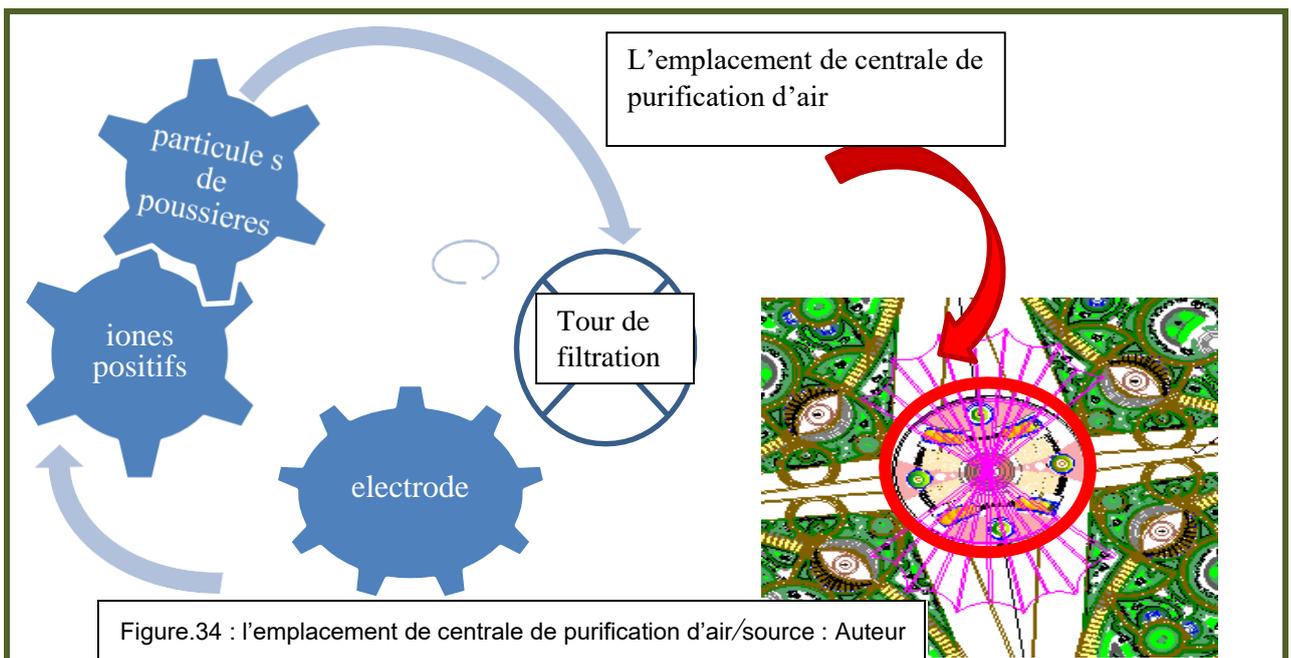


Figure.34 : l'emplacement de centrale de purification d'air/source : Auteur

III.5.2.2. Les filtrations d'eau par un système mécaniques complémentaires au système naturel :

Aucun produit chimique de synthèse n'est à utiliser pour le traitement de l'eau. Tout d'abord, l'eau quitte la zone de baignade, passe dans un filtre fin où les éléments en suspension sont bloqués (feuilles, cheveux, pollen...). L'eau passe ensuite dans la zone d'épuration puis dans celle de régénération. Ensuite une pompe la renvoie dans la zone de baignade. Ce cycle est continu, et il respecte le rythme de vie de son environnement.

Des écumoirs pour piscines aspirent l'eau de la zone de baignade et les impuretés flottantes qui passent alors par des filtres, tandis que les bondes de fond aspirent les impuretés les plus lourdes.

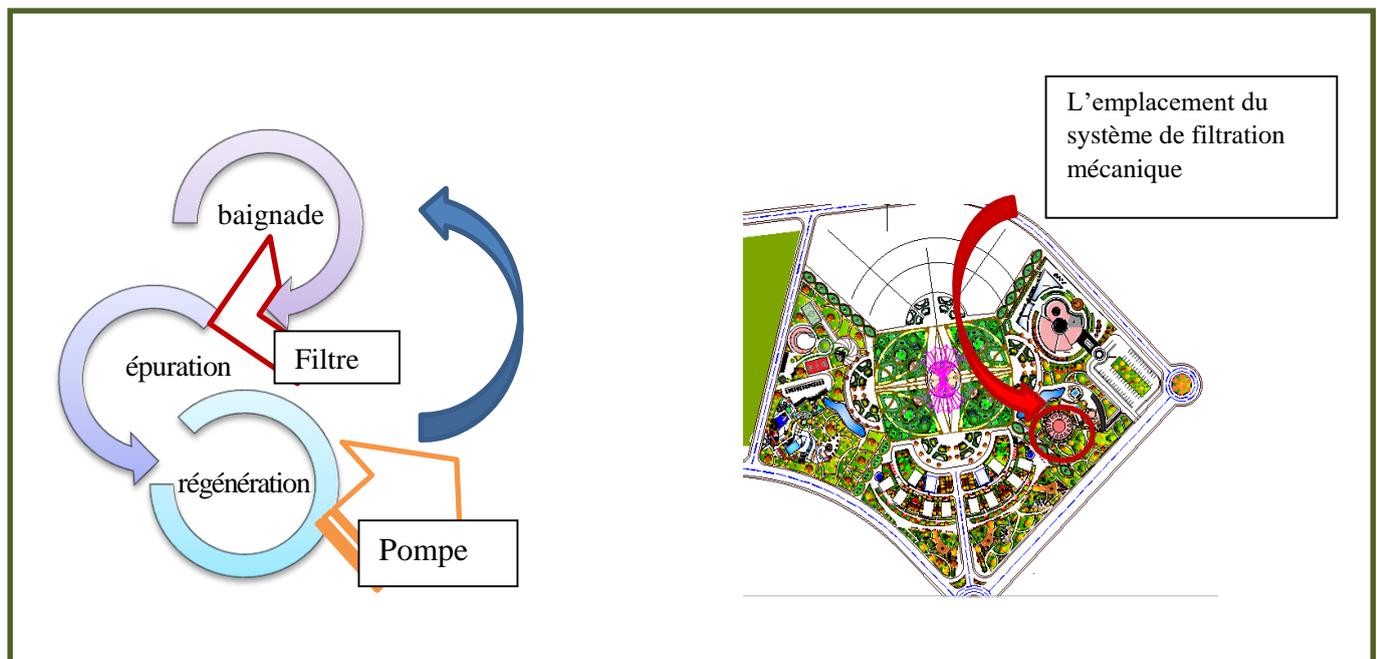


Figure.35 : L'emplacement du système de filtration mécanique /source : Auteur

III.5.3. L'échelle architecturale :

III.5.3.1. Présentation de la parcelle du projet :

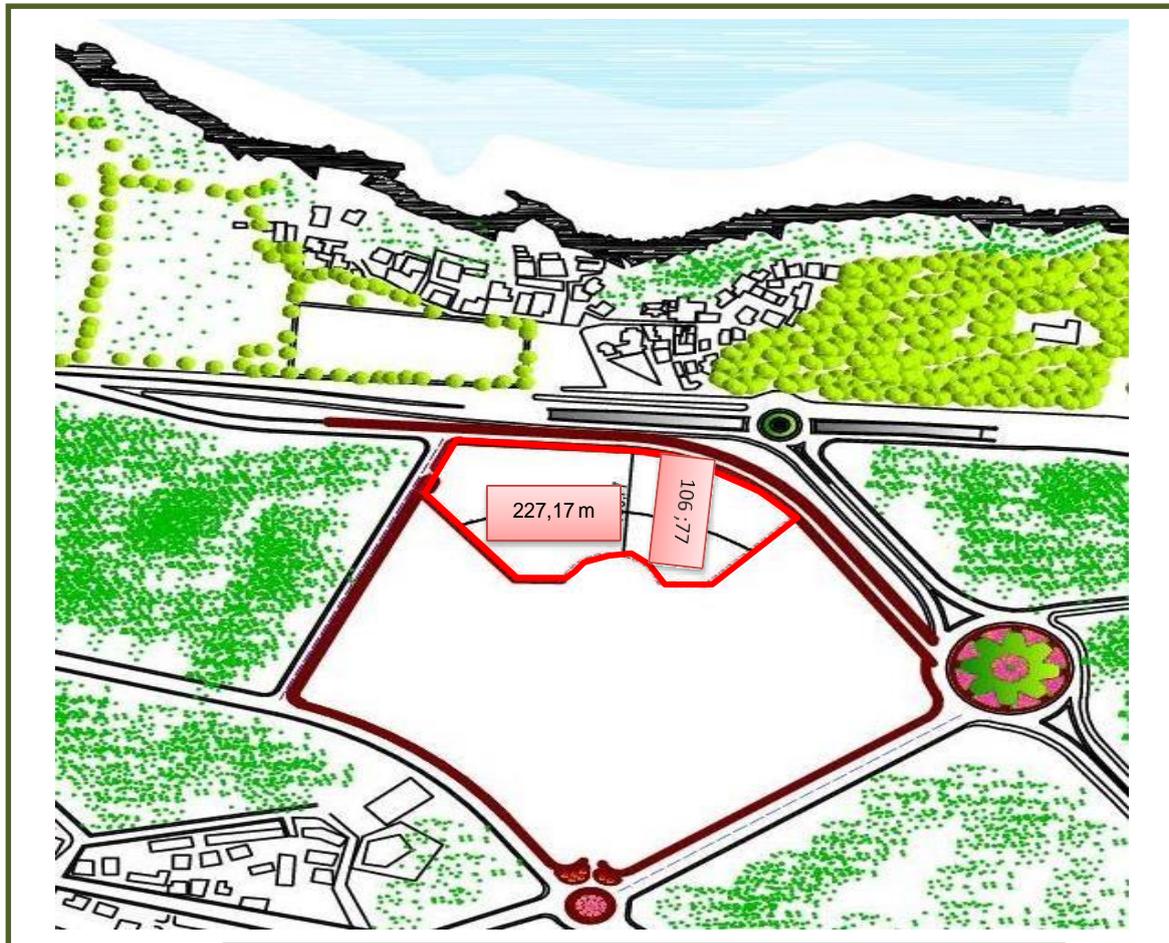


Figure.36 : Dimension de la parcelle objet d'étude /source : Auteur

Notre parcelle est d'une surface de 2,2 hectares situé au nord de l'éco-quartier limité du côté nord par la route nationale, du côté sud par l'espace libre de l'éco-quartier, du côté Est par l'hôtel et du côté Ouest par l'école touristique.

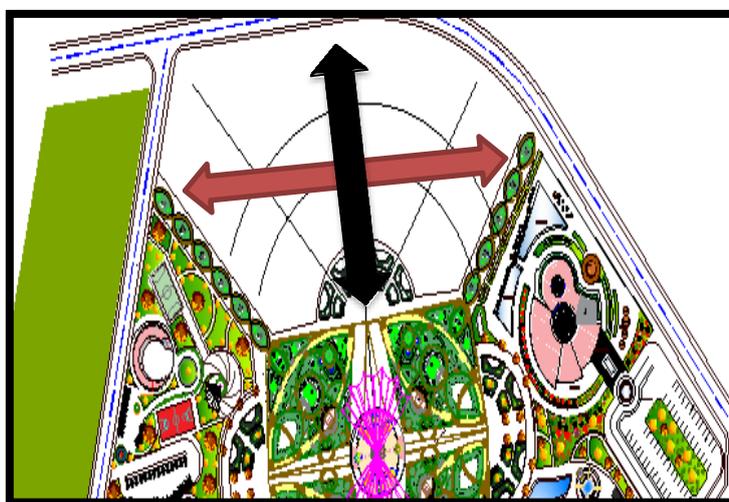
III.5.3.2. Présentation du projet :

Dans le but de répondre aux besoins locaux en terme de loisir, et de mener une nouvelle approche qui consiste à intégrer les notions du développement et de vulgarisation au loisir ordinaire tout en assurant une certaine harmonie fonctionnelle, on s'est orienter vers un nouveau concept qui s'illustre par l'aménagement de plusieurs identités qui se divergent dans ses orientations fonctionnelles mais qui se réunissent dans leur vocation thématique à l'occurrence le tourisme balnéaire.

• **Principes de conception :**

Approche par la notion des axes

Le premier axe n'est que l'axe principale de l'éco-quartier alors que le deuxième axe est perpendiculaire au premier passant par la partie centrale de la parcelle nous a permis d'assurer une orientation favorable parallèle et à la mer et à la route nationale et une meilleure intégration du projet .



Axe principale
Axe secondaire

Figure.37 : Principe de conception /source : Auteur

Approche par la notion de zoning

Cette approche nous a permis de hiérarchiser la répartition des fonctions

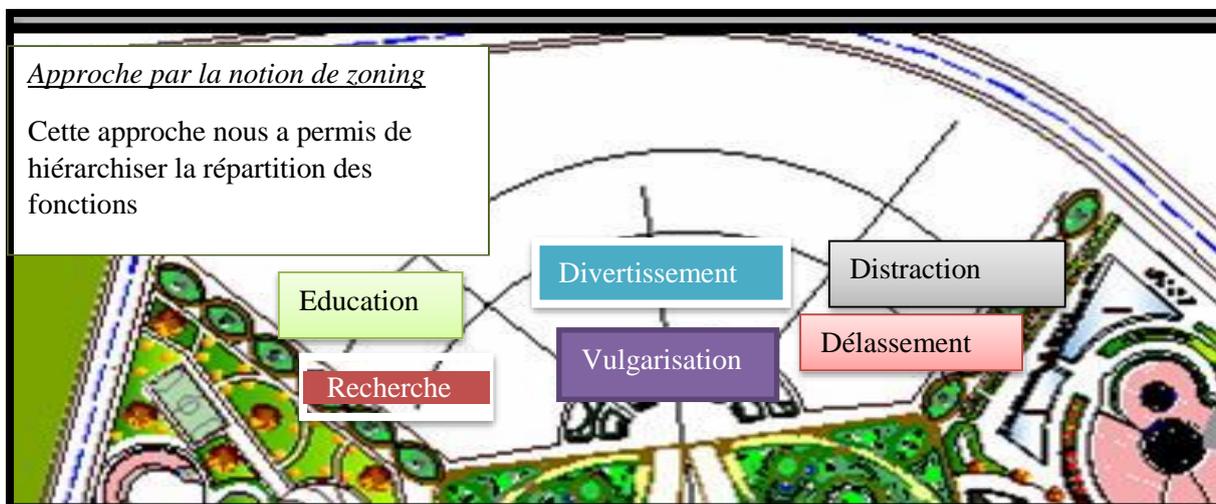


Figure.38 : Notions de zoning /source : Auteur

Approche par la notion de fragmentation

Dans la fragmentation, l'idée est qu'au lieu de faire un projet fini, on le devise en entités de forme, de fonctions et d'usages différents tout en assurant la liaison entre les unités

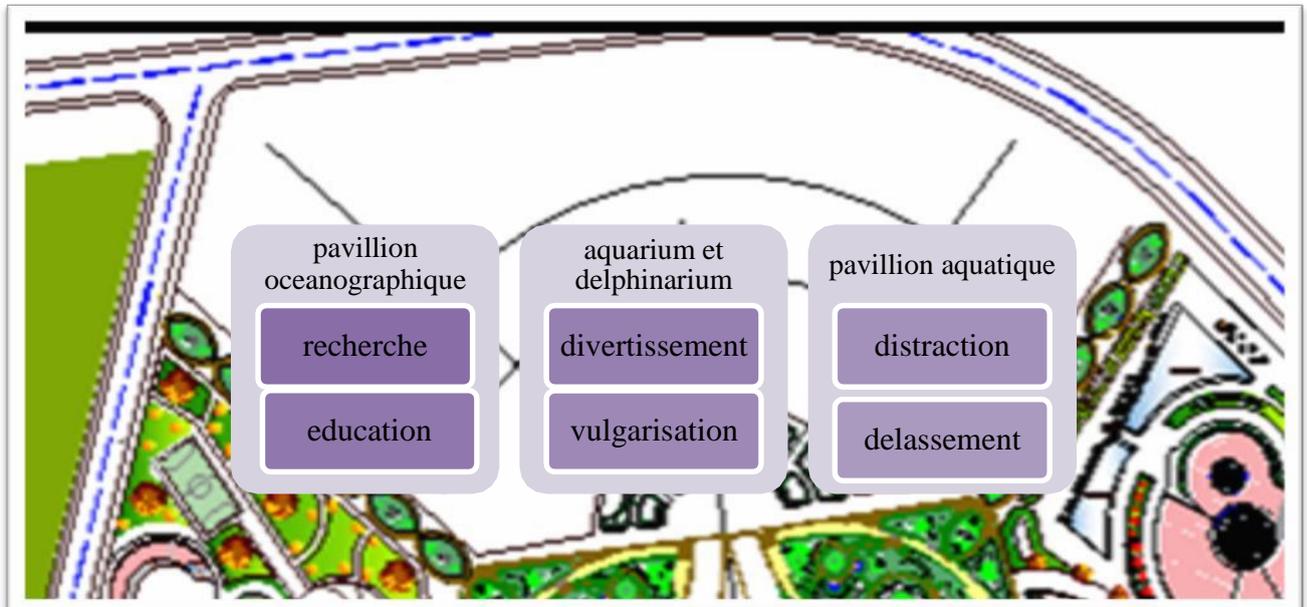


Figure.39 : Notions de la fragmentation /source : Auteur

L'articulation

L'articulation entre les éléments accentue l'autonomie des parties. Elle met en valeur l'existence et le rôle particulier des différents constitutifs du bâtiment. La forme et l'ampleur se font avec le plus grand soin en considérant l'ensemble, donc c'est un élément de liaison spatiale formelle fonctionnelle

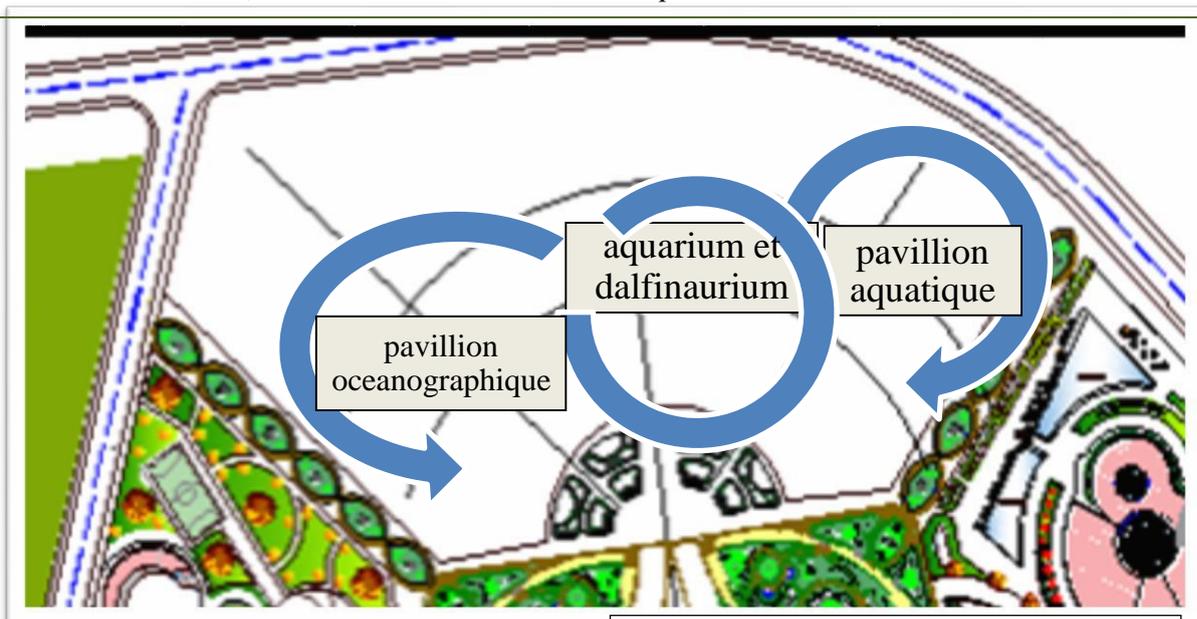
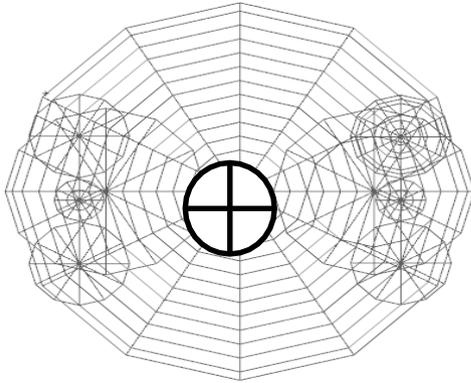


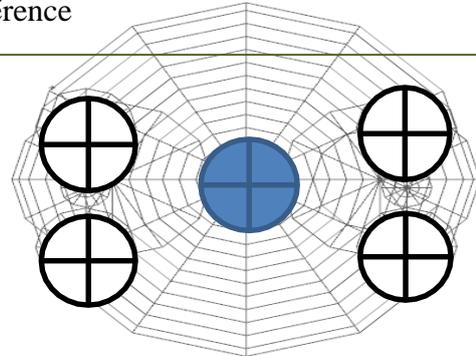
Figure.40 : Notions de l'articulation /source : Auteur

• **Genèse de la forme :**

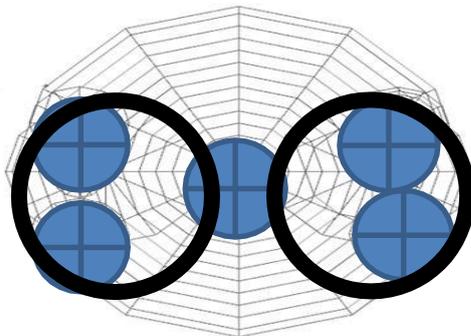
Création de l'élément central (l'aquarium) au centre de la parcelle



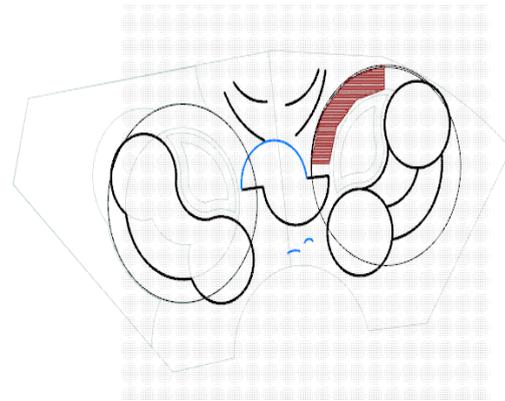
Première étape de la création des deux pavillons symétriques en se basant sur l'élément central comme module de référence



Insertion des deux cercles reliant les identités, et utiliser ces cercles pour former les deux pavillons symétriques et les relier à la partie centrale



Former les deux pavillons, marquer l'articulation et reformer la partie centrale d'une manière adéquate à l'articulation



Conception du delphinarium en utilisant les cercles de l'aménagement de l'eco-quartier ce qui favorise l'intégration du projet

L'intégration de la composante naturelle (eau et végétation) : en utilisant les cercles d'orientation de l'aménagement et les formes du projet ce qui marque encore plus l'intégration

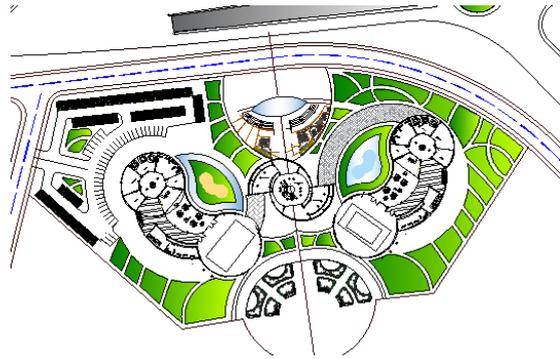
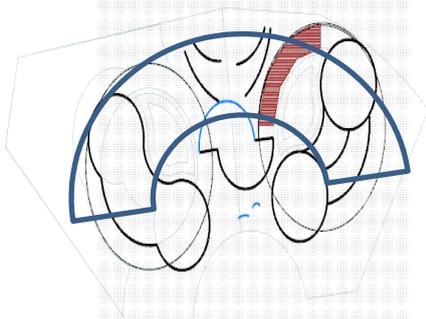
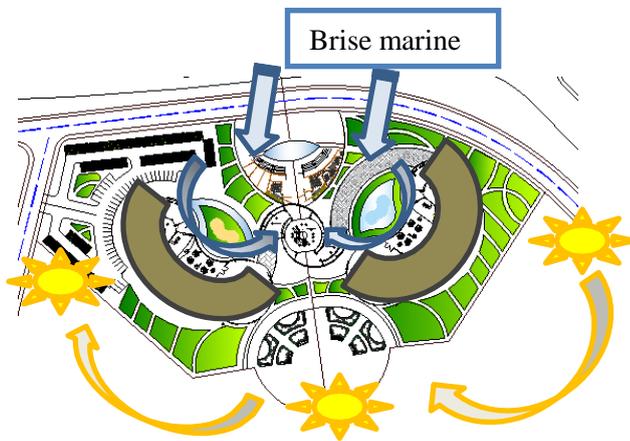


Figure.41 : Genès de forme /source : Auteur

III.5.3.3. Principes bioclimatiques intégrés au projet :

III.5.3.3.1. Principes liés à l'enveloppe :

- **La forme et l'orientation :**



Le projet est orienté d'une manière permettant à l'ensemble du projet de profiter de l'ensoleillement naturel.

L'inclinaison d'axes des deux pavillons symétriques donne une certaine concavité au projet ce qui lui permet de créer un circuit d'air et profiter de la brise marine en été

Figure.42 : Forme et orientation /source : Auteur

- **L'isolation :**

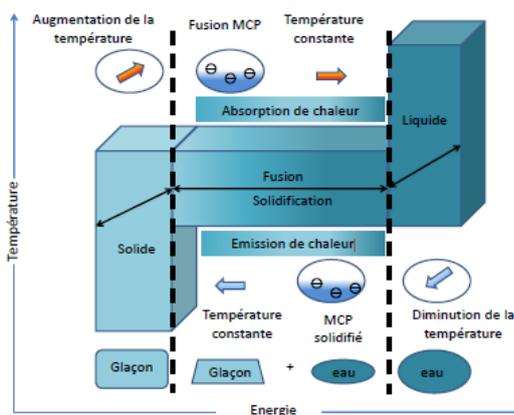


Figure.43 : isc

L'isolation de notre projet est assurée par l'utilisation passive de matériaux à changement de phase (MCP)

Les matériaux à changements de phase (MCP) sont des composés qui stockent et libèrent de la chaleur latente lors d'une transformation de phase

Université La Réunion

École doctorale Sciences, Technologies et Santé

Stéphane GUICHARD

Dès que la température du matériau à changement de phase atteint sa température de fusion, il commence à fondre et va absorber une partie de l'énergie qui l'entoure afin de la stocker en grande quantité et, dès que la température devient inférieure, l'énergie stockée est restituée. Cette transition de phase est facilitée par l'augmentation de la surface d'échange entre le MCP et l'air ambiant

III.5.3.3.2. Principe lié au chauffage et ventilation :

• **Système actif des MCP :**

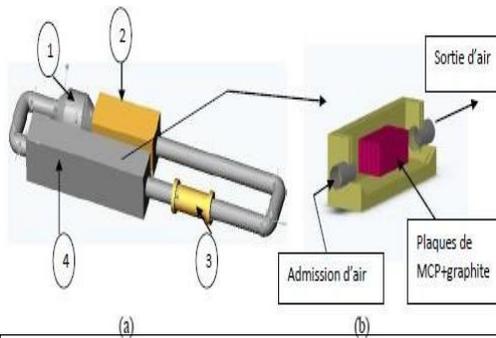


Figure.44 : chauffage et ventilation /source : Auteur

Le système d'échangeur actif mis au fermé (constitué d'un ventilateur (1) pour faire circuler l'air dans le dispositif expérimental, d'un dispositif qui permet de chauffer et de refroidir de l'air à la température désirée (2), d'un débitmètre pour mesurer les débits d'air (3) et d'un système de stockage d'énergie thermique (4).

Afin d'assurer le confort thermique de notre projet on a proposé un système toujours en utilisant les mcp mais cette fois ci d'une manière active

Supérieure d'Arts et Métiers Spécialité
"Énergétique"

Serge Blaise EKOMY ANGO

L'École Nationale

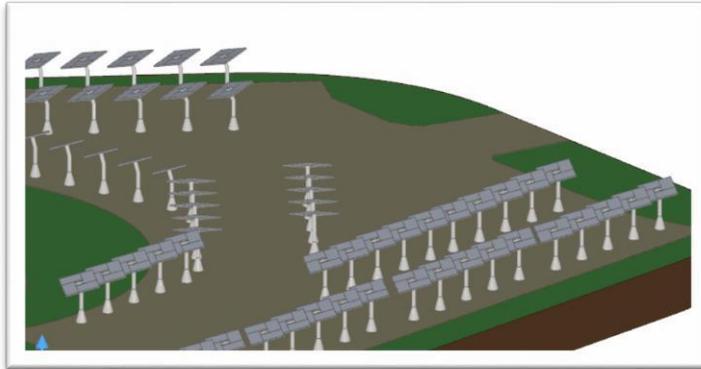
• **Système pour maîtriser les variables de température :**

Dans le but de maîtriser les températures dans les différentes zones de notre aquarium d'une manière précise on a innové un système qui utilise deux échangeurs (de rafraîchissements et de chauffage) qui se combinent entre eux, Pendant la journée, on fait circuler l'air "chaud" du bâtiment dans un système actif. Ce dernier contient des MCP solidifiés. Ces derniers soumis à une température supérieure à leur température de fusion vont fondre en absorbant la chaleur de l'air. Ensuite, on réinjecte cet air rafraîchi dans le bâtiment. Pour solidifier le MCP, durant la nuit on fait circuler l'air extérieur au bâtiment "frais" qui a une température inférieure à la température de fusion du MCP.

Dans le deuxième échangeur on fait circuler l'air "chaud" du bâtiment (ou issu d'un système de chauffage, à source d'énergie solaire ou Électrique par exemple) ce qui permet de stocker la chaleur on réchauffe le premier échangeur on faisant circuler l'air "frais" de ce dernier dans le deuxième échangeur ce qui nous permet de maîtriser les réactions de ces deux échangeurs et probablement maîtriser les variables de température

III.5.3.3. Principes liés aux énergies renouvelables :

a. Le système de panneaux photovoltaïque intelligent :



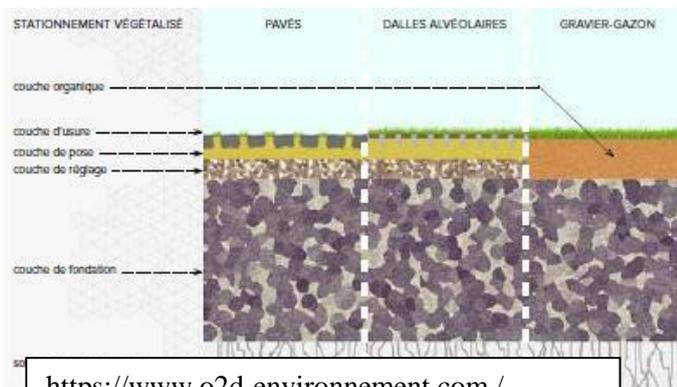
Afin de répondre aux besoins énergétiques de notre projet tout en respectant les principes du développement durable on a profité du parking pour installer nos panneaux photovoltaïque intelligents

Figure.45 : le système de panneau photovoltaïque intelligent /source : Auteur

b. Le parking végétalisé :



Figure.46 : parking végétalisé /source : Auteur



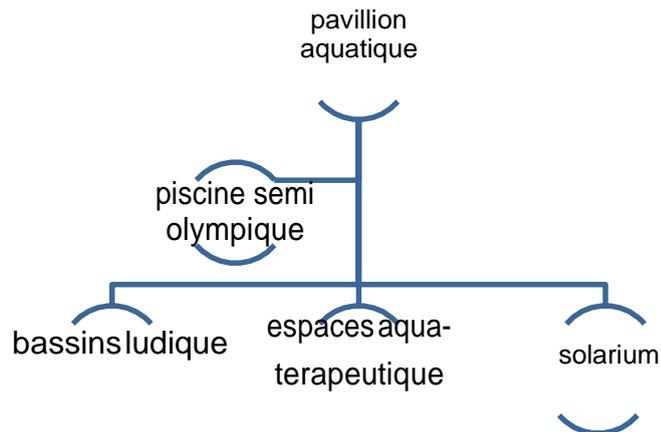
<https://www.o2d-environnement.com/>

Grâce aux revêtements perméables végétalisés, il est possible de transformer les surfaces traditionnellement bétonnées en lieu d'infiltration sans ruissellement. Une aubaine pour l'aménagement de parkings.

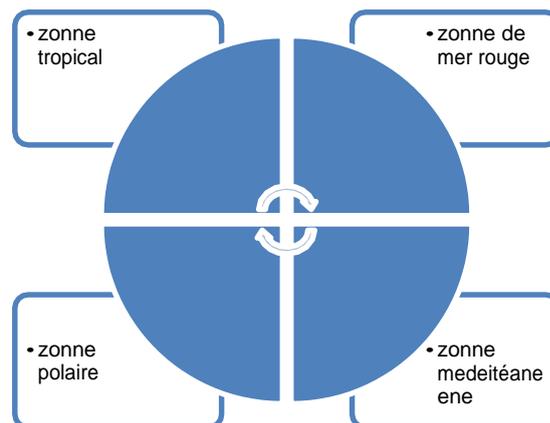
Avec des solutions techniques capables d'absorber 100% des précipitations et de retenir jusqu'à 100 L d'eau/m², O2D Environnement répond aux enjeux de l'infiltration des eaux pluviales. Les caractéristiques d

III.5.5.Fonctionnement

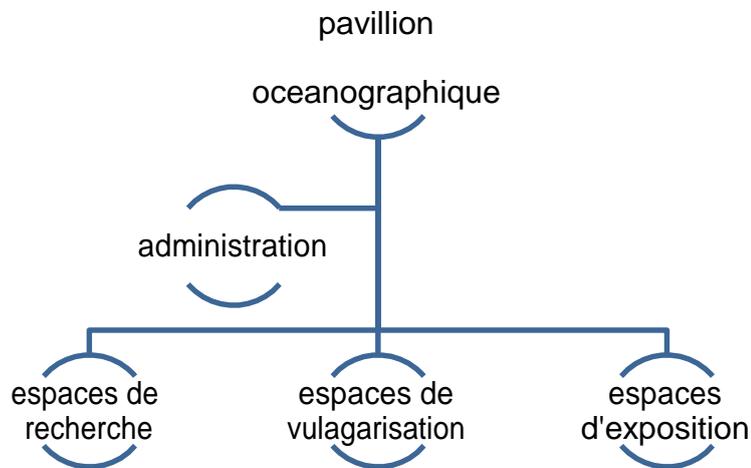
Le pavillon aquatique contient 2 partie essentielles, une partie du sport aquatique matérialisé par la piscine semi olympique et une partie du loisir et bien-être développer en 3 niveau ; les bassins ludiques au rdc, les bassins aqua-thérapeutique au premier niveau et un solarium au dernier niveau



L'aquarium est devisé en 4 zones qui entourent le bassin principal de l'aquarium que se lance en 2 niveaux alors que ces zones se développent en bacs au premier niveau et en salles d'exposition au second



Le pavillon océanographique se développe en 3 niveaux, le premier est destiné à l'exposition et la vulgarisation contenant une salle de conférence une bibliothèque une médiathèque et 2 salle d'exposition le deuxième à la recherche divisé en 2 grandes partie (la faune et la flore) et le 3eme niveau contient l'administration générale du projet



III.5.5. STRUCTURE

Le pavillon aquatique devisé en 2 parties (espace sportif, espace de bien-être .)

- Espace sportif : comporte une piscine semi olympique animée par des gradins ce qui impose utilisation d'une structure mixte qui assure en premier temps la descente de charge, les grande portée, ainsi que les efforts dus aux charges permanentes ,d 'exploitations et l'action sismique avec une toiture en charpente métallique portée par une structure poteau - poutre en BA.

Le pré-dimensionnement de ces éléments se fera à l'aide des formules de calcul Béton Armé à l'Etat limite BAEL 99 et les règles de construction métallique CM 66.

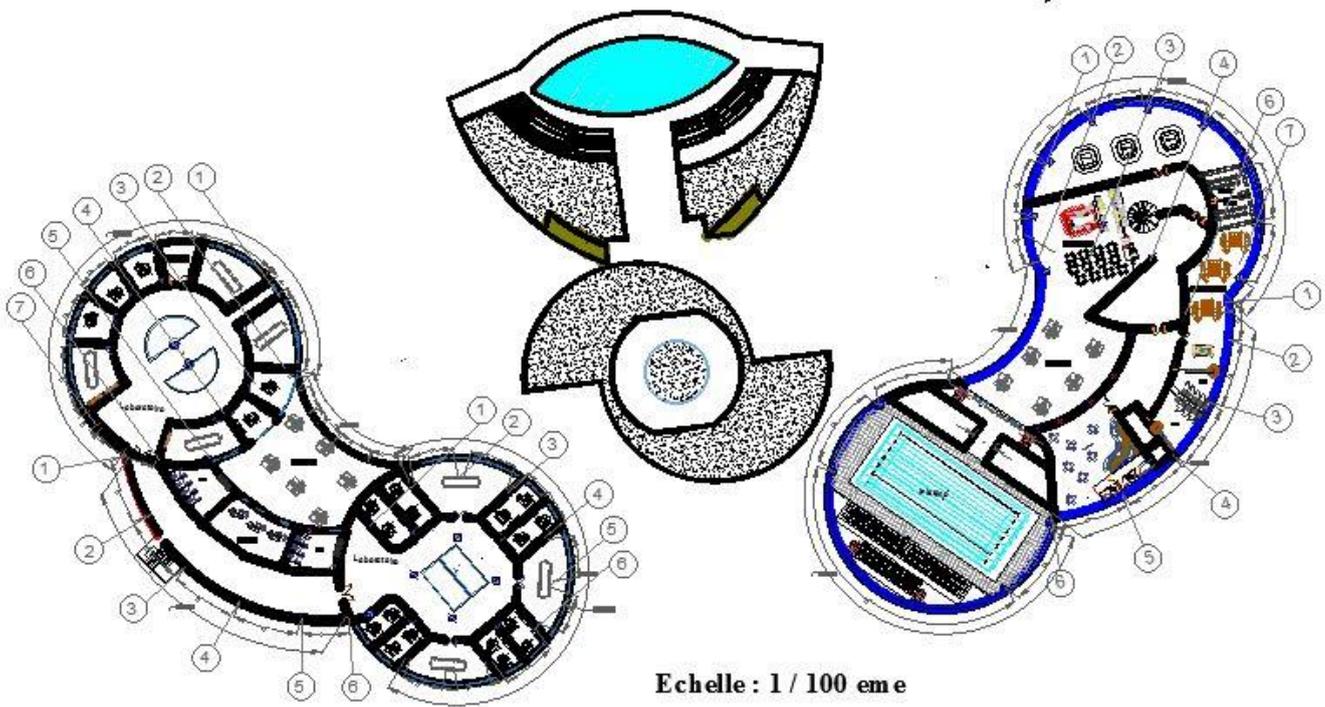
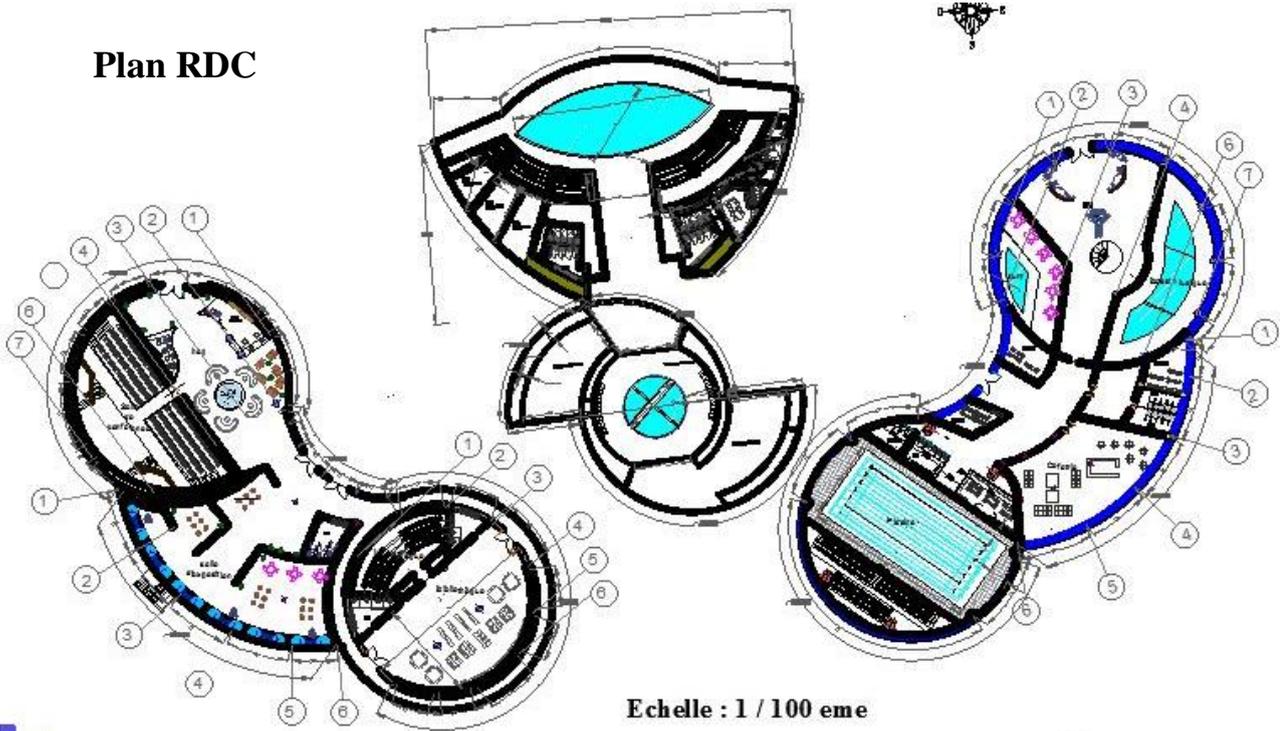
- Espace de bien être caractérisé par des espaces de petites surfaces ce qui nous permet d'utiliser une structure en BA composé des poteaux- poutres.

Aquarium_: ce bloc se compose d'un aquarium central dégagé de la structure mère, Il s'agit d'un bac vitré sur deux niveaux, il a un rôle beaucoup plus décoratif que structurel, entouré d'une structure en BA poteaux poutres

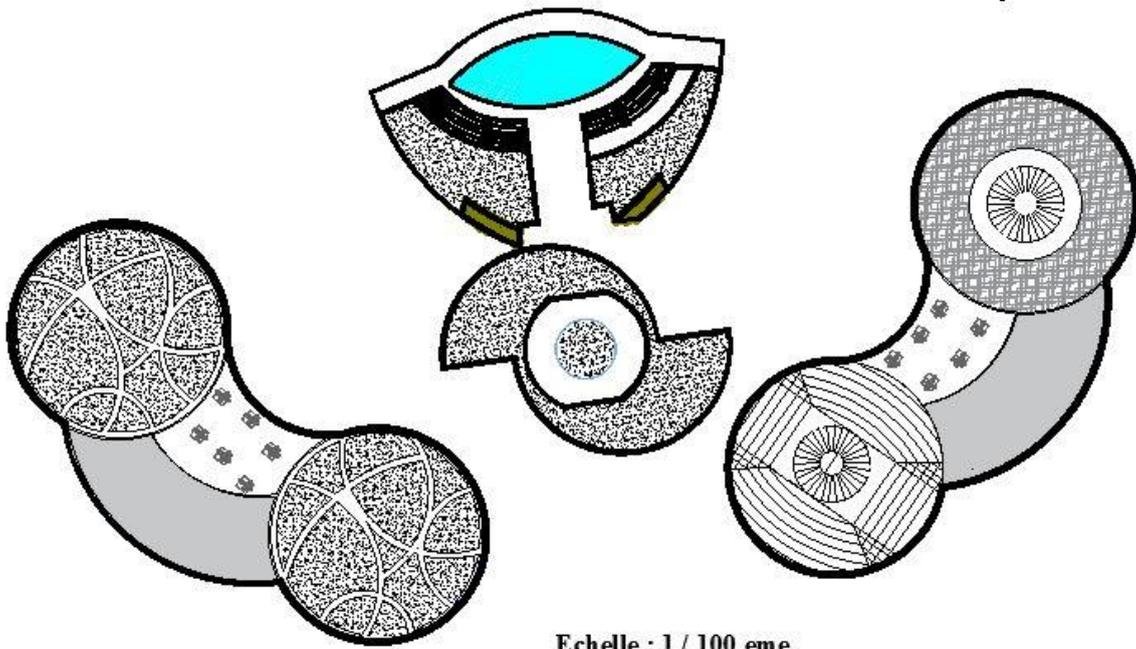
- **Delphinarium_:** Comme son nom l'indique, c'est espace de spectacle pour les dauphins, il contient un grand bassin et des gradins.

La structure utilisée pour les gradins, c'est des poteaux – poutres en BA. La cuve de bassin enterrée est en BA.

Plan RDC

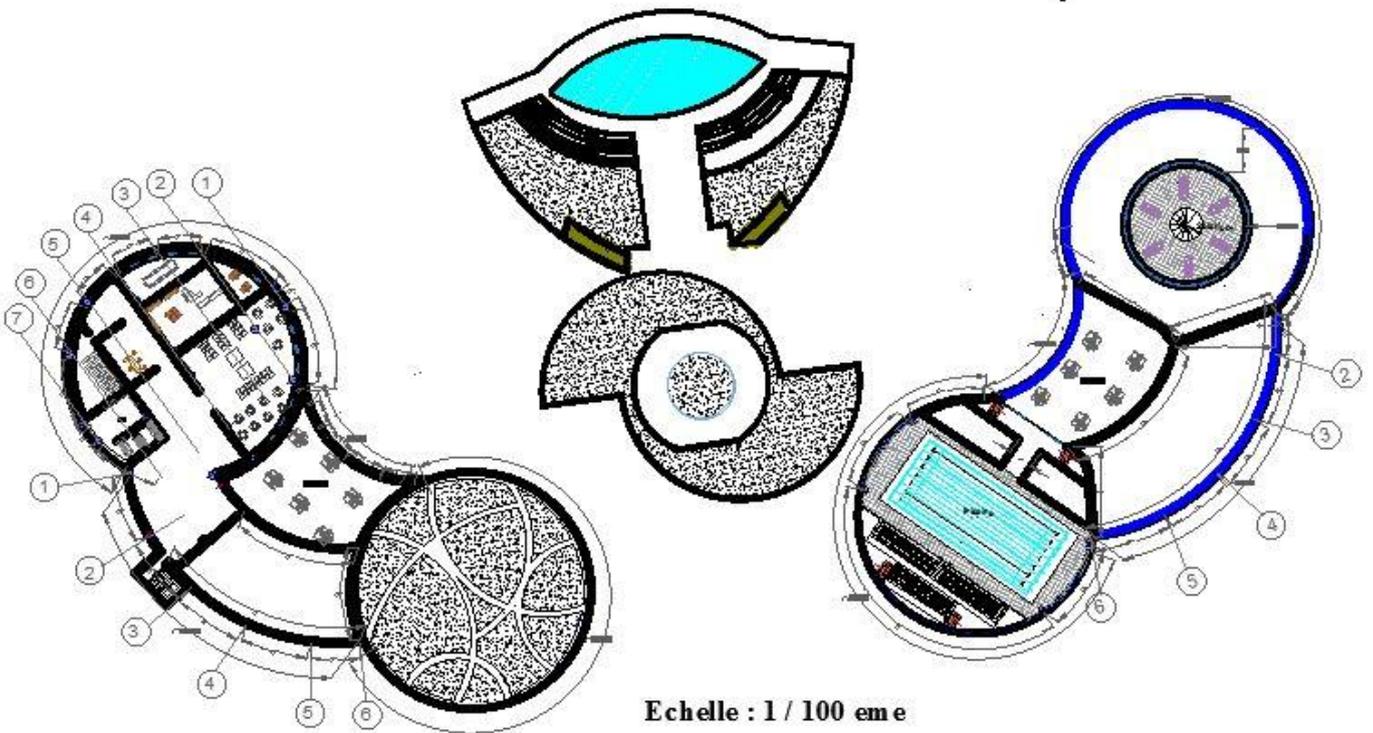


Plan R+1



Echelle : 1 / 100 em e

Plan de toiture



Echelle : 1 / 100 em e

Plan R+2

III.6. PARTIE III : L'ÉCHELLE SPÉCIFIQUE :

III.6.1 Présentation du système :

Le panneau photovoltaïque intelligent est un système de positionnement par rapport au soleil qui peut se faire selon 2 axes, l'azimut et l'élévation.

L'azimut du soleil correspond à l'angle horizontal entre la direction du Nord et le soleil. Quand le soleil est en plein Est, il a un azimut de 90° , plein Sud il sera de 180° , et plein Ouest de 270° . L'élévation du soleil correspond à l'angle vertical du soleil par rapport à l'horizon.

Ces différents angles varient en fonction de l'heure, de la date (saison) et dépendent de la longitude et de la latitude du système à contrôler.

Le positionnement à réaliser sera fait sur 2 axes. Le premier axe correspond à l'azimut et le second correspond à l'élévation.

III.6.2 L'apport de ce système :

Permet d'augmenter la production des panneaux photovoltaïques de 30 à 40% si elle est réalisée sur 2 axes.

- La surface du parc solaire est réduite tout en gardant le même potentiel
- Le temps de retour sur investissement est réduit
- Amortissement du système en 4 ans (en moyenne)

III.6.3 Composants du système :

Commençant par tous les composants d'un système photovoltaïque ordinaire notamment :

- Panneaux photovoltaïques
- chargeur/régulateur DC/DC
- Système de stockage (batteries, condensateurs, ...)
- Éventuellement un onduleur si la consommation est alimentée en courant alternatif.
- Éventuellement un groupe électrogène en appoint

Arrivant à l'élément marquant de notre système en l'occurrence le support mobile qui est caractérisé par plusieurs composants qui assure son fonctionnement.

□ **Le servomoteur**

Un servomoteur est : c'est un moteur mais avec quelques spécificités en plus. Contrairement à un moteur classique qui est utilisé pour tourner avec une vitesse proportionnelle à un courant ou à une tension, un servomoteur est utilisé pour obtenir une position

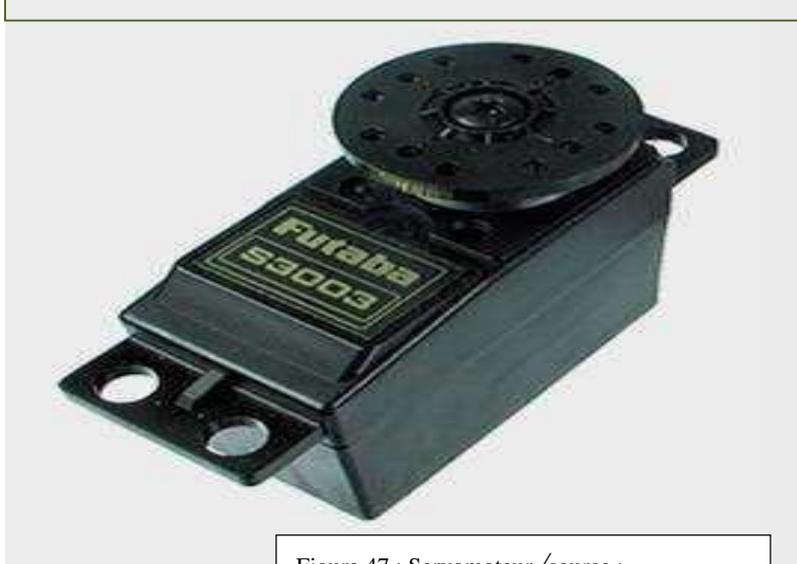


Figure.47 : Servomoteur /source :
<http://www.distrionic.fr>

□ **Un programmeur :**

C'est un outil informatique qui nous permet d'enregistrer les fréquences (azimut, latitude)

III.6.4. Principe de fonctionnement :

On commence par calculer les fréquences d'azimut et de latitude de notre site et cela dépend de la précision souhaitable, on peut par exemple le faire pour chaque saison concernant l'inclinaison et chaque heure concernant l'orientation comme on peut avoir plus de précision et cela veut dire plus de rentabilité en fixant des intervalles plus courts et voici une démonstration des résultats trouvés pour notre site « Tipaza ».

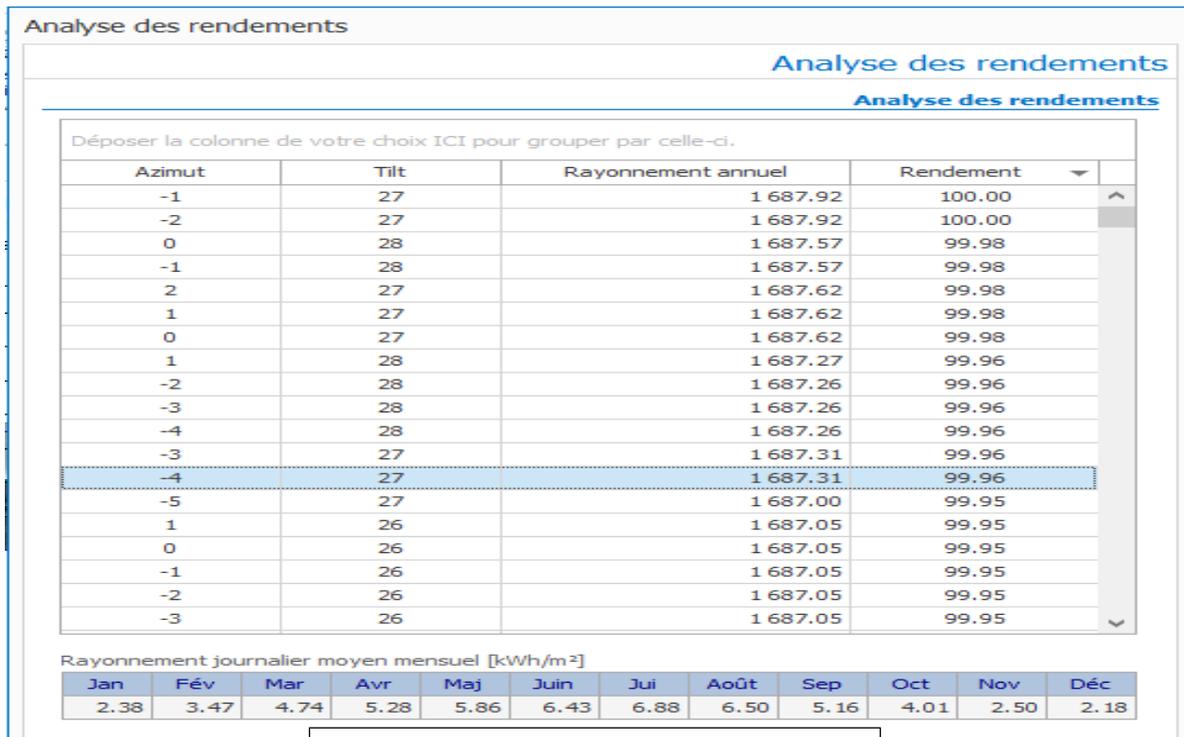


Figure.48 : Analyse des rendements /source : Auteur

III.6.5. Simulation :

III.6.5.1. Les hypothèses :

Le choix judicieux de l'orientation est suffisant pour assurer un meilleur rendement des panneaux photovoltaïques .

L'utilisation d'un système intelligent peut perfectionner encore plus le rendement de ces panneaux.

III.6.5.2 logiciels utilisés :

Le logiciel utilisé pour cette simulation est un logiciel de la conception de systèmes photovoltaïques appelé(SOLARIUS)

C'est un outil complet, fiable et innovant pour la conception de systèmes photovoltaïques couplés au réseau, aussi avec des systèmes de stockage, de tout type et de toute taille, tant d'un point de vue technique qu'économique.

III.6.5.3 Protocole de simulation :

On a commencé par localiser notre site d'intervention et installer notre diagramme solaire sur ce site



Figure.49 : Rayonnement journalier /source : Auteur

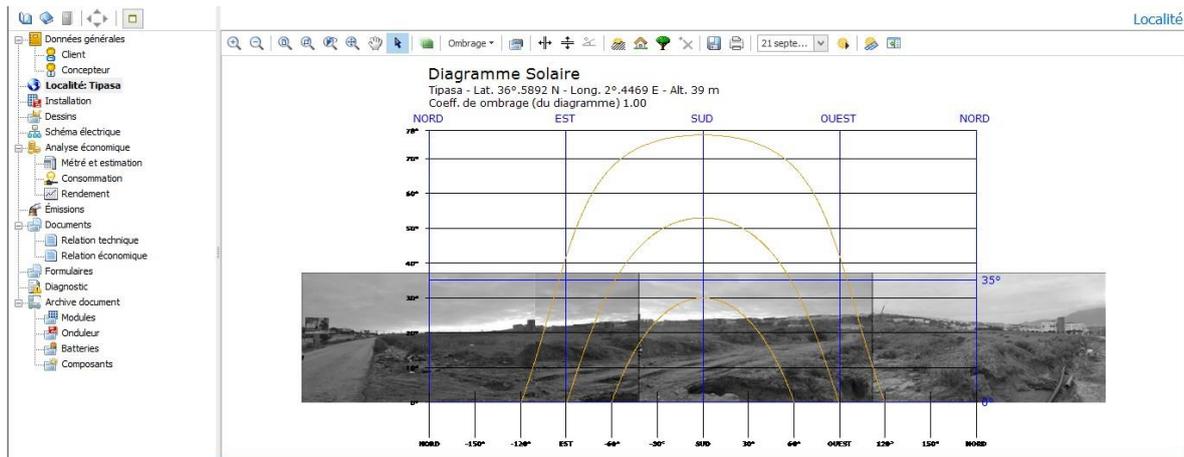


Figure.50 : Diagramme solaire /source : Auteur

On a défini les obstacles qui entourent notre site

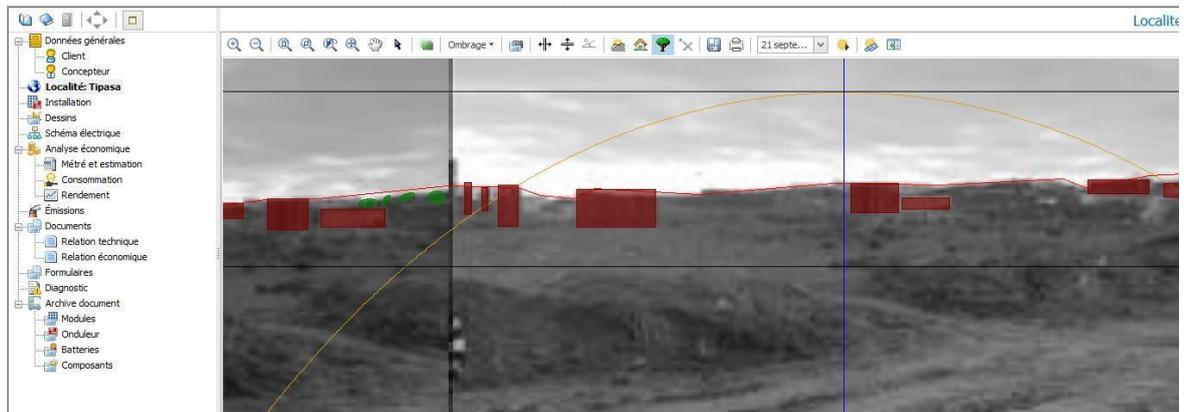


Figure.51 : Positionnement des blocs /source : Auteur

Après on a simulé le rayonnement d'un panneau standard aux différentes positions pour confirmer nos propos précédents concernant l'orientation et l'inclinaison et pour trouver le meilleur positionnement possible pour un support ordinaire « fixe » afin de comparer a notre système ce qui va donner une crédibilité à la comparaison

A. L'orientation : on fixe l'inclinaison a un degré probablement favorable de 27 et on change l'orientation « azimut »

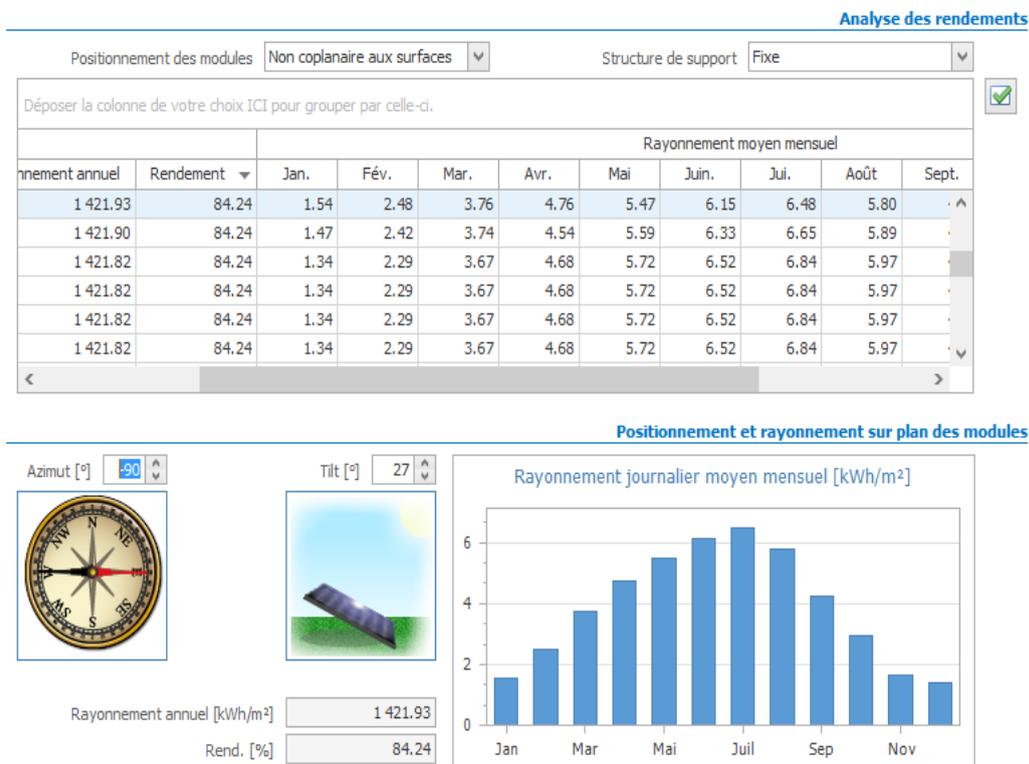


Figure.52 : Analyse des rendements /source : Auteur

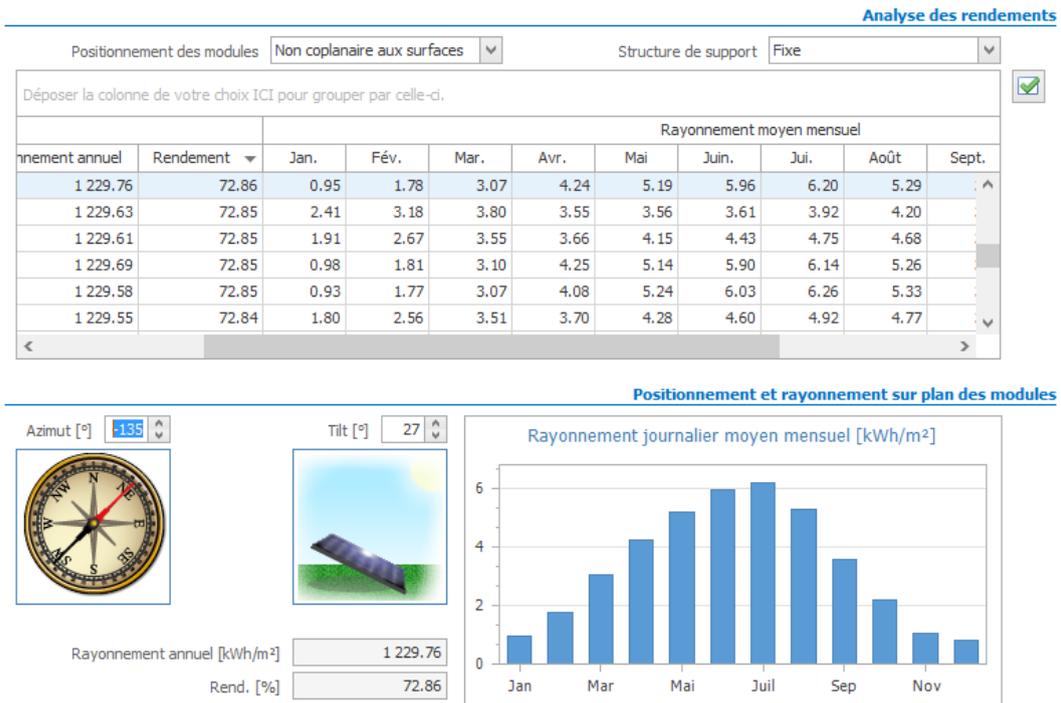


Figure.53 : Analyse des rendements /source : Auteur

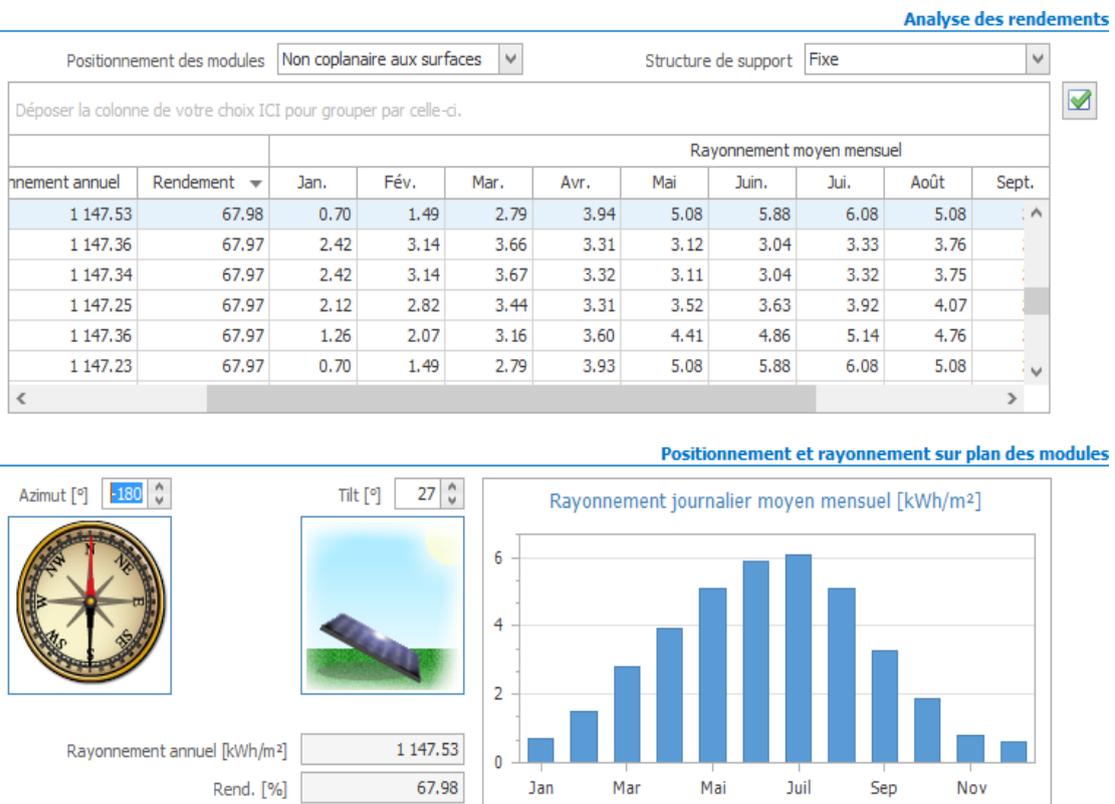


Figure.54 : Analyse des rendements /source : Auteur

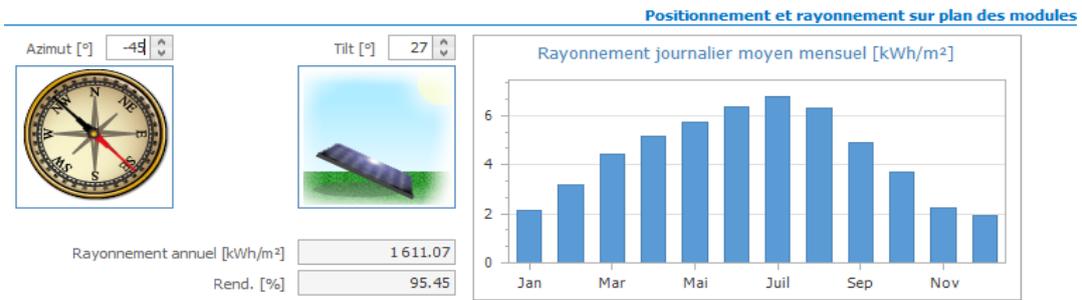
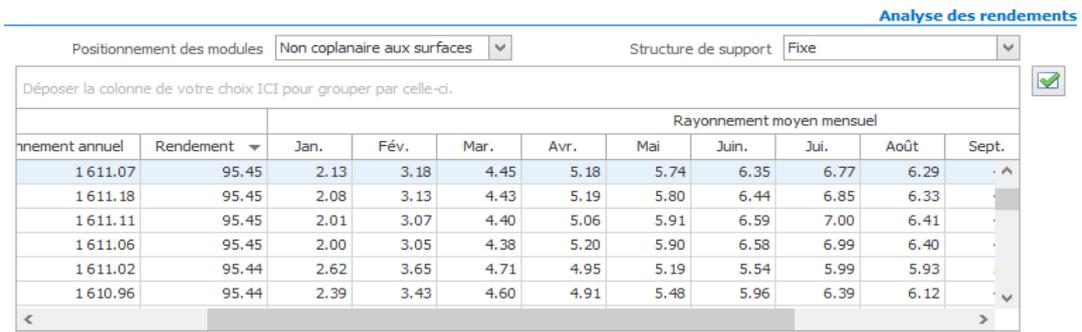


Figure.55 : Analyse des rendements /source : Auteur

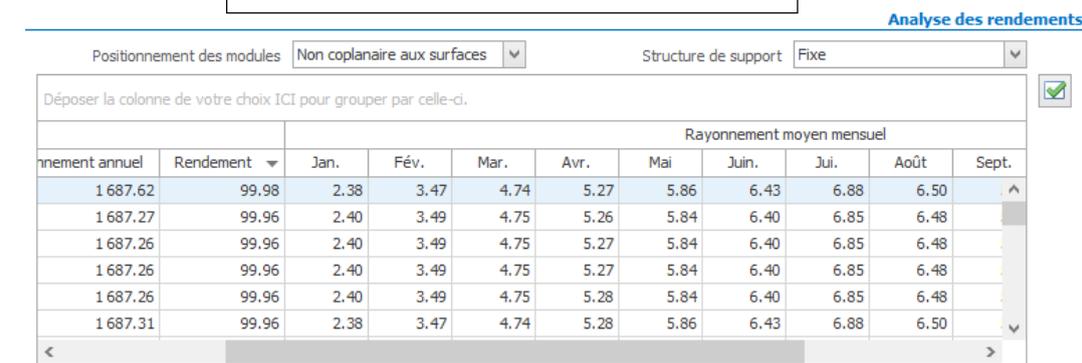


Figure.56 : Analyse des rendements /source : Auteur

On voit clairement dans ces résultats que la meilleure orientation est l'orientation « sud », (azimut = 0) avec un rayonnement annuel de 1687.62 kwh /M2 et un rendement de 98.98%

B. L'inclinaison on fixe l'orientation à un degr éprobablement favorable de « -1» et on change le degré d'inclinaison

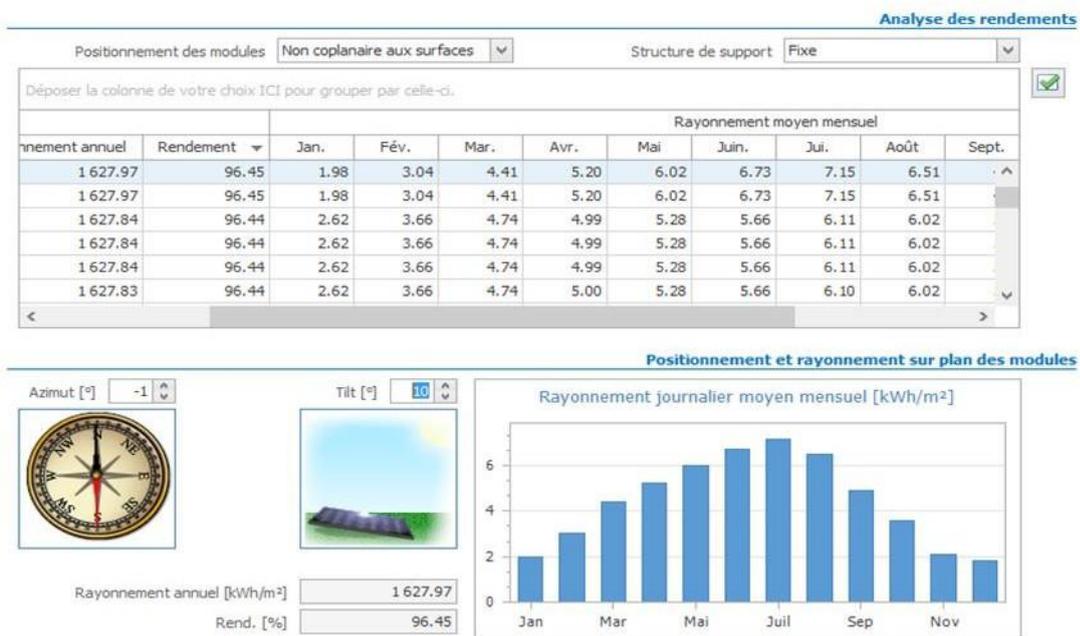


Figure.57 : Analyse des rendements /source : Auteur

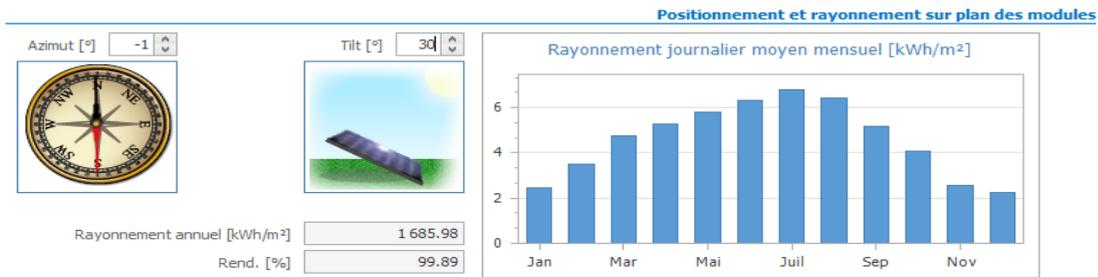
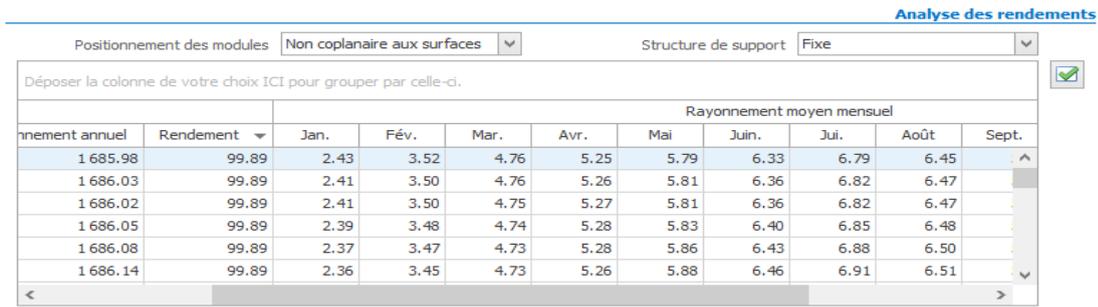


Figure.58 : Analyse des rendements /source : Auteur

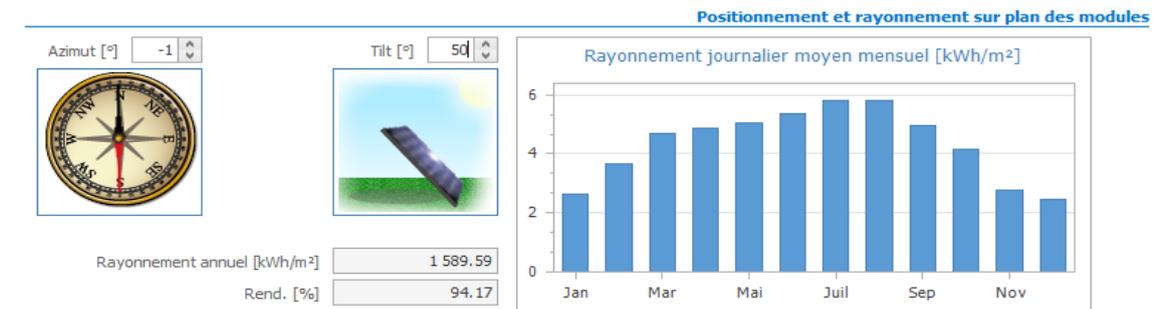
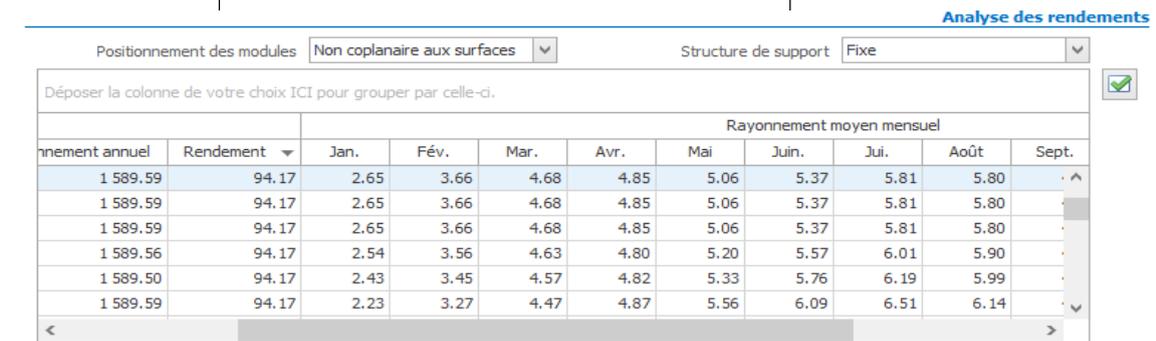


Figure.59 : Analyse des rendements /source : Auteur

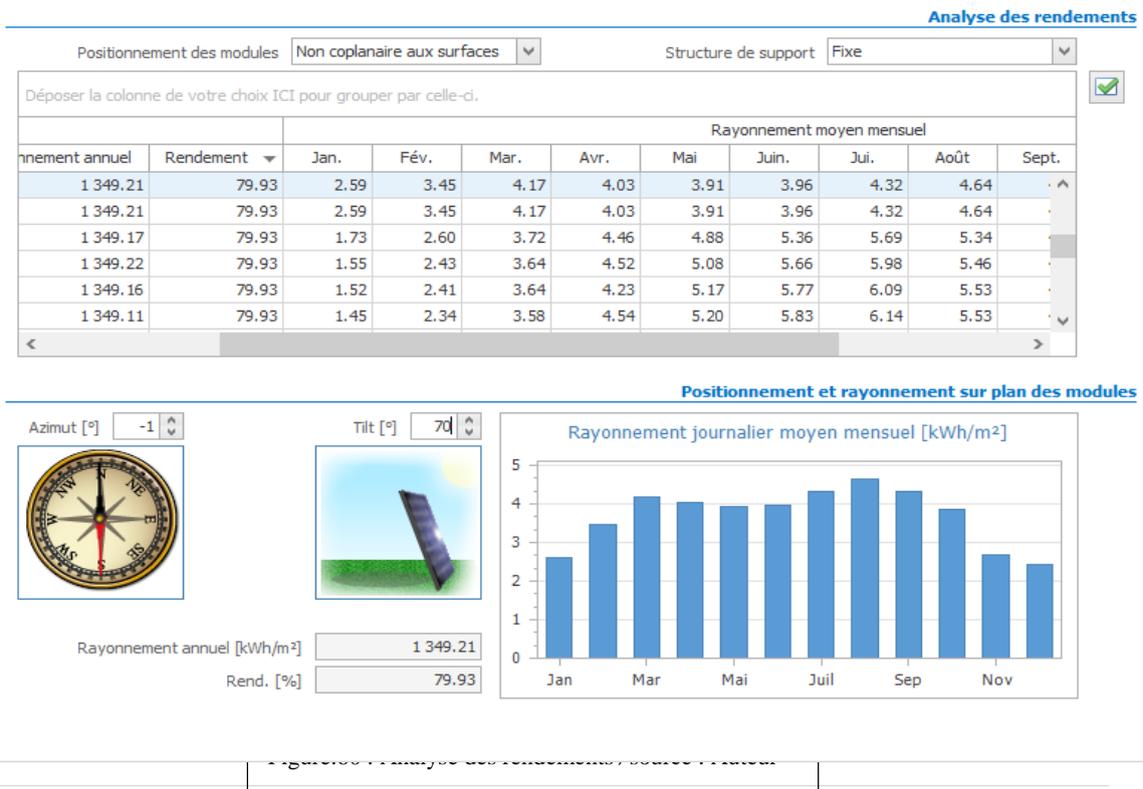


Figure.61 Analyse des rendements /source : Auteur

Les meilleurs résultats obtenus étaient pour l'inclinaison de 30% avec un rayonnement annuel de 1685.98 kwh /M2 et un rendement de 98.89 %

A. Installation du système

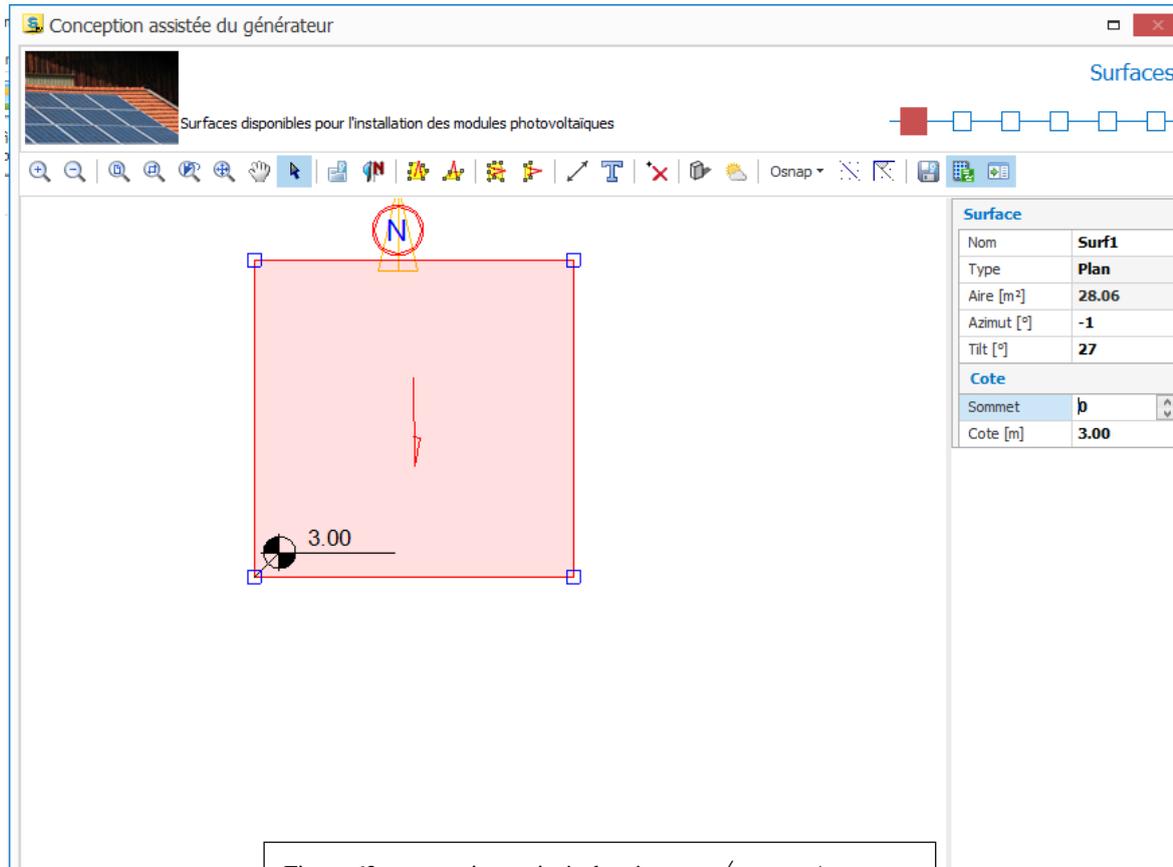


Figure.62.: conception assistée du gén rateur /source : Auteur

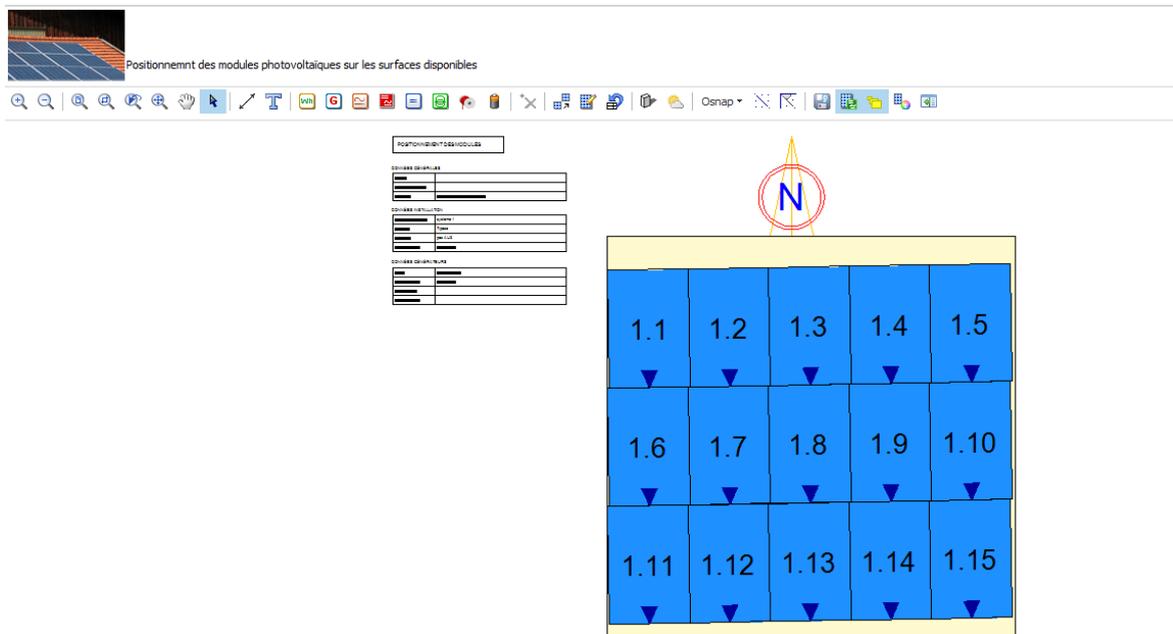


Figure.63 : positionnement des panneaux /source : Auteur



Module sélectionné

Module **LG Electronics Inc. - LG220P1** Puissance de crête [W] **220.0** Nombre modules **15**
 Type matériau **Si polycristallin** Puissance totale [kW] **3.300**

Onduleur

Marge de sécurité vérifications électriques[%] **3** Onduleurs contenus dans Document, Archive Utilisateur et Archive Logiciel

Déposer la colonne de votre choix ICI pour grouper par celle-ci.

Marque	Modèle	Type	N. min. inv.	Puissance	Num. Mppt	Stockage	Prix	Origine	
<input checked="" type="checkbox"/>	Fronius Intern...	Fronius Symo 3.0-...	Triphase	1	3 000	2	-	0.00	Logiciel
<input type="checkbox"/>	Fronius Intern...	Fronius Symo 3.0-...	Triphase	1	3 000	1	-	0.00	Logiciel
<input type="checkbox"/>	Fronius Intern...	Fronius Symo 3.7-...	Triphase	1	3 700	2	-	0.00	Logiciel
<input type="checkbox"/>	Fronius Intern...	Fronius Symo 3.7-...	Triphase	1	3 700	1	-	0.00	Logiciel

Onduleur sélectionné

Onduleur **Fronius International GmbH - Fronius S** Puissance nominale [W] **3 000** Nombre MPPT **2**
 Type phase **Triphase**

Figure.64 : configuration électrique /source : Auteur



Configuration électrique des modules photovoltaïques connectés à l'onduleur

Onduleur sélectionné

Onduleur **Fronius International GmbH** Puissance nominale [W] **3 000** Nombre MPPT **2**
 Type phase **Triphase**

Configuration onduleur

Nombre onduleurs **1**

MPPT	Total modules	Chaînes x modules	Vm Tmax >= VMppt min		Vm Tmin <= VMppt max		Vg
			Vm Tmax	VMppt min	Vm Tmin	VMppt max	
1	15	1 x 15	204.00	150.00	612.00	800.00	
2	0	0 x 0	0.00	150.00	0.00	800.00	

Configuration sélectionnée

Nombre modules x ond. **15** Nombre modules **15**
 Pot. modules x ond. [kW] **3.300** Puissance modules [kW] **3.300** Dimensionnement [%] **90.91** ✓

Figure.65 : configuration électrique /source : Auteur

B. Simulation du système

On voit que les résultats de notre système sont supérieurs à ceux de la meilleure orientation possible « sud » qui avait un rayonnement annuel de 1687.62 kWh /M2 et un rendement de 98.98% et à ceux de la meilleure inclinaison possible (30) qui avait un rayonnement de 1685.98 kWh /M2 et un rendement de 98.89 %

Par un rayonnement de 1976 kWh /M2 et un rendement de 100%

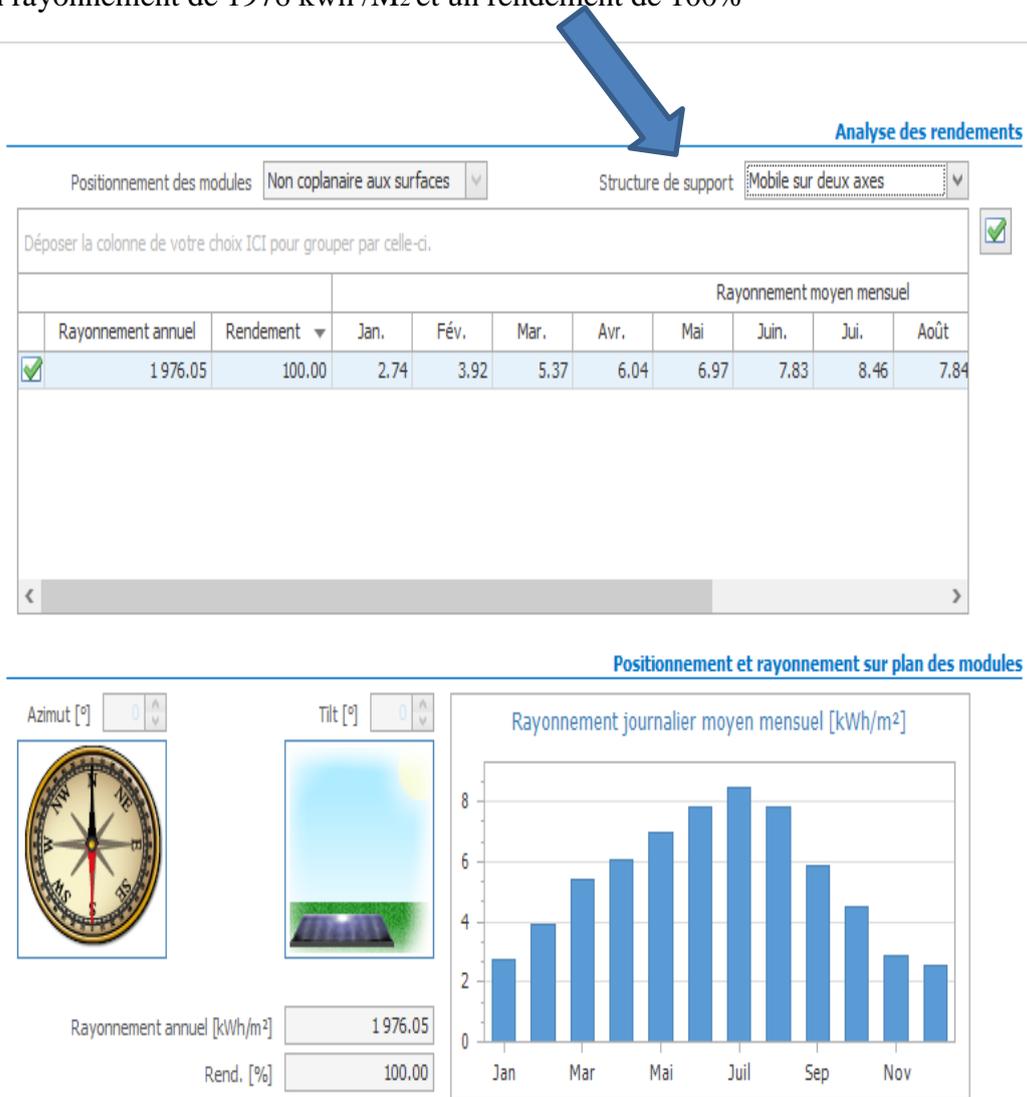


Figure.66 : Analyse des rendements /source : Auteur

Conclusion du chapitre

Chaque projet architectural est lié forcément à son assiette, et la réussite d'une conception passe forcément par l'analyse approfondie de cette assiette accueillante du coup dans ce chapitre on a fait une analyse du site qui touche tous les éléments constituant ou en relation avec notre site, en se concentrant sur l'analyse bioclimatique ce qui nous a bien aidé à concrétiser l'aménagement adéquat de notre Eco quartier, et inscrire notre projet dans un cadre bioclimatique et même de développer notre système de panneaux photovoltaïques intelligents.

Conclusion générale

La richesse naturelle de la ville de Tipaza et le manque flagrant d'infrastructures touristiques et d'équipements de loisir nous ont obligé de chercher la bonne formule pour dissimuler ce manque et mettre en place un projet d'une grande envergure qui sera la locomotive du tourisme non seulement à Tipaza mais aussi à une échelle régionale et surtout l'inscrire dans un cadre bioclimatique la recherche thématique structurée et l'analyse bioclimatique approfondie nous ont permis de déterminer la vocation touristique de notre éco-quartier et de réaliser un aménagement attrayant mais aussi intégré à son environnement, ainsi que bien choisir la typologie de notre projet à l'occurrence le village aquatique là où on s'est dirigé vers une approche basée sur la fragmentation afin que notre projet puisse accueillir plusieurs versions de loisir qui se partagent la vocation aquatique et cela toujours en respectant les principes du développement durable et dans ce cadre nous avons proposé un nouveau système de panneaux photovoltaïques intelligent répondre aux besoins énergétiques de notre ce système que nous avons pu approuver son bon rendement en utilisant des simulations adéquates

Bibliographie

- (1) Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer, Bâtiment et ville durable, Eco-construction [en ligne] (page consulté le 26/11/2017) <http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Batiment-et-energie-.html>
- (2) M. MAZARI, Etude et évaluation du confort thermique dans un équipement public, Mémoire de magister, Université Mouloud MAMRI Tizi Ouzou, Département de génie de construction Année : 2012
- (3) DEVELOPPEMENT DURABLE. In : Gouvernement du Québec. À propos du développement durable [En ligne]. Québec : 2015. [Consulté le 27 avril 2018]. Disponible à l'adresse : <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/developpement/definition.htm#definition>.
- (4) DEVELOPPEMENT DURABLE, ENVIRONNEMENT ET LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE. Loi sur Développement Durable [En Ligne. [S.I.]. Québec, 2015.
- (3) BOUTAUD Benoit. Quartier durable ou éco-quartier. Cyber géo : European Journal of Geography. (2009).
- (5) Architecture bioclimatique, POLLEN SCOP SARL: <http://www.eco-sud.com/wp-content/uploads/2011/04/architecture-bioclimatique.pdf>
- (6) C. Olivier & A. Colleu 12 solutions bioclimatiques pour l'habitat Edition : groupe eyrollese, 2016 p.11
- (7) La conception bioclimatique des bâtiments, [En ligne] (page consulté le 15/04/17) : <https://portail.cder.dz/spip.php?article3212>
- (8) JE CONSTRUIS MA MAISON. ASDER. Conception Bioclimatique [En ligne]. In : Info Energie. Date de mise à jour : 24 novembre 2015. [Consulté en Juin 2018]. Disponible à l'adresse : <http://www.asder.asso.fr/info-energie/eco-batiment/construction-et-renovation/conception-bioclimatique>
- (9) Kaoula.D, cours : les paramètres de l'architecture bioclimatique
- (10) NF ENVIRONNEMENT, [En ligne] (page consulté le 27/07/18): <http://nf-environnement-ameublement.com>
- (11) Kaoula.D , cours : les outils graphiques de l'analyse bioclimatique