

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

UNIVERSITE SAAD DAHLAB BLIDA-01-
INSTITUT D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME
Département d'Architecture

Mémoire de master en architecture.

Thème de l'atelier : Architecture ; environnement et Technologie.

**Titre du Mémoire : optimisation énergétique par dimensionnement des
Ouvrants.**

P.F.E : la conception écologique d'un pôle touristique de
Sensibilisation environnementale à sidi el majdoub ; Mostaganem.

Présenté par :

AYAD MERIEM M201538072178

MADOUI HANA M201538073408

Groupe : 02.

Encadres par :

Dr. Kaoula.Dalel

Dr. Boukarta.Sofiane

Membre du jury :

Dr. Khettab Samira. MCB

Dr. Behiri Abdelkader.MCB

Année universitaire : 2019/2020.

Remerciement :

Je tiens tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce Modeste travail.

Nous tenons à remercier nos encadreurs Mr. BOUKARTA ;Mme KAOULA d'avoir posé un sujet très intéressant et pour leurs conseils, leur disponibilité et pour nos avoir fait profiter de leurs connaissances et de leurs qualités professionnelles qu'humaines.

Nos respectueux remerciements à l'ensemble des membres du jury : Mr BEHIRI ABDELKADER ; Mme KHETTAB SAMIRA ; pour l'intérêt porté sur notre travail.

Enfin, je remercie mes amis qui ont toujours été là pour moi. Leur soutien inconditionnel et leurs encouragements ont été d'une grande aide.

À tous ces intervenants, je présente mes remerciements, mon respect et ma gratitude.

Dédicace :

Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce modeste travail à ceux qui, quels que soient les termes embrassés, je n'arriverais jamais à leur exprimer mon amour sincère.

A l'homme, mon précieux offre du dieu, qui je dois ma vie, ma réussite et tout mon respect : mon cher père **ABDELKADER**.

A la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'a jamais dit non âmes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse : mon adorable mère **DJAMILA**.

A mes chères sœurs **FATIMA** et **WAFAA** et son marie **MOHAMED ABD ELBADIE** qui n'ont pas cessée de me conseiller, encourager et soutenir tout au long de mes études. Que Dieu les protège et leurs offre la chance et le bonheur.

A mon adorable petite sœur rital et mes nièces **ROUDAINA** ; **NHYLH** ; **ROFANE** ; qui sait toujours comment procurer la joie et le bonheur pour toute la famille.

A mon oncle **AMINE** qui sans lequel je n'aurais jamais repris mes études.

A toi mon grand-père **PAPI** ceci est ma profonde gratitude pour ton éternel amour ; que ce rapport soit le meilleur cadeau que je puisse t'offrir.

A mes oncles et mes tantes. Que Dieu leur donne une longue et joyeuse vie.

A tous les cousins les cousines, les voisins et que j'ai connu jusqu'à maintenant. Merci pour leurs amours et leurs encouragements.

A mes Amis **WIDED FETHIA YOUSRA ET MERYEM HANAN** qui ont accordé leur soutien dans les instants les plus difficiles

Sans oublier mon binôme **HANA** pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de ce projet.

A toute personne qui de près ou de loin a participé à ma formation.

MERIEM

DEDICACE

Je tiens en premier lieu à remercier le bon Dieu le tout puissant « **ALLAH** » qui nous a donné la force et le courage de mener à bien ce travail.

Je tiens à dédier cet humble travail à :

- A celle qui m'a transmis la vie, l'amour, le courage, à toi chère **MAMAN** (SAMI FATIMA ZOHRA) toutes mes joies, mon amour et ma considération pour tes sacrifices j'espère que ta bénédiction m'accompagne toujours, que ce modeste travail soit le fruit de tes innombrables sacrifices, que dieu t'accorde santé et bonheur.

- A mon cher **PAPA** (MOHAMMED), De tous les pères, tu es le meilleur ; aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour toi. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être.

En ce jour, j'espère réaliser l'un de tes rêves.

- A ma cher sœur **IBTISSEM** : les mots ne suffisent guère pour exprimer l'attachement, l'amour et l'affection que j'ai pour toi, tu es mon ange gardien et mon fidèle accompagnant dans les moments les plus délicats de cette vie mystérieuse, je te souhaite un avenir plein de réussite et de joies.

- A mes chers frères **SABRI ET RABIE** ; en témoignage de mon affection fraternelle, de ma profonde tendresse et reconnaissance, je vous souhaite une vie pleine de bonheur et de succès et que Dieu, le tout puissant, vous protège et vous garde.

- A mon beau-frère **SAMI** et ma belle-sœur **DALILA**, je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

- A mes chers petits nièces et mon neveu **MELISSA YOUNES CELIA** ; aucune dédicace ne saurait exprimer tout l'amour que j'ai pour vous ; votre joie et votre gaieté me comblent de bonheur.

Puisse dieu vous garder ; éclairer votre route et vous aider à réaliser à votre tour vos vœux les plus chers.

- A ma grande mère **MA WAHBA** qui m'a accompagné par ses prières ; sa douceur ; puisse dieu lui guérisse et prêter longue vie et beaucoup de santé.

- A ma grande mère **MANI** ; que dieu vous procure santé et joie pour le restant de la vie.
- A mes chers tantes ; oncles ; leurs époux et épouses ; à mes chers cousines cousin spécialement mon cousin **NASSIM** que dieu te procure santé ; joie et réussite pour le restant de la vie ... je t'aime.
- A mes chères tata **DJAOUIDA** et **KARIMA** ; en témoignage de mon amour et de ma profonde admiration je vous remercie pour votre encouragement.
Que Dieu vous protège et vous prête bonne santé et longue vie.
- A mon cher binôme **MERIEM** ; pour leurs indéfectibles soutiens et leurs patiences infinies.
- A mes amis de toujours **WIDED FETHIA YOUSRA ET MERYEM** ; en souvenir de notre sincère et profonde amitié et des moments agréables que nous avons passés ensemble .Ainsi que tous mes collègues de l'Atelier d'architecture.
- A mes chères amis **FELLA ET SOUMIA** ; je remercie Dieu qui m'a offert votre amitié ; j'ai vécu mes meilleurs moments et qui n'ont jamais cessé de m'encourager.
- A l'ensemble de mes professeurs lors de mon cursus scolaire et universitaire.
- Enfin, je dédie ce travail à toutes personnes qui m'ont aidé de près ou de loin à réaliser ce modeste projet.
A vous futurs architectes.. !

Hana

Résumé :

Le tourisme est un phénomène complexe à travers ses différents aspects : économique, environnemental, social et politique (il fait également l'objet de recherches scientifiques approfondies par des spécialistes dans divers domaines. En fait, ses effets sur la planification et le développement ont conduit à la création d'une véritable science à part entière, nécessitant une approche systématique soumise à des impératifs scientifiques.

L'Algérie, avec son potentiel différent, est un pays très riche qui peut améliorer la qualité de l'offre touristique.

Mostaganem est l'une des villes algériennes avec ses caractéristiques et ses paysages variés.

Sur la côte méditerranéenne et le golfe d'Algérie, c'est l'une des villes touristiques les plus prises. Le tourisme le plus populaire à Mostaganem est le tourisme de plage d'été en premier lieu est également célèbre parmi les habitants de la ville et les villes voisines et même parmi les touristes de différents coins du monde. aussi Ceci s'ajoute aux sites historiques et archéologiques de nature militaire et religieuse, qui sont inclus dans la ville touristique de Mostaganem et est l'une des attractions les plus importantes et populaires.

Dans ce contexte, nos intérêts de recherche découlent de l'importance accordée à l'avenir de Mostaganem et en particulier au site d'étude (Sidi Magdoob), et des énergies qui devraient être exploitées pour jouer un rôle de premier plan dans la piste touristique, en tant que facteur polarisant et aussi en tant qu'élément essentiel dans la présentation du tourisme algérien, et puisque l'état de Mostaganem a un besoin urgent de tourisme, nous avons opter pour des pôles touristiques et de sensibilisation en créant un climat adapté à chacun. Le pôle Nord vise une sensibilisation de la fonte des glaces et toutes les retombes négatives qui découlent et qui menacent gravement notre planète. Ce travail consiste à mettre en évidence et de cerner la problématique principale du dérèglement climatique, de la pollution causée par l'homme et en même temps de Schématiser ainsi que nous sensibiliser pour la sauvegarde de cette chère et fragile Planète.

Le second pôle et travers son aménagement vise une sensibilisation au d'équilibre qui menace l'écosystème et la biodiversité en offrant un climat et une ambiance similaire celle qui règne dans ce monde vivant. Donc Nous créons ce pôle qui contient ces plantes et animaux en voie de disparition, et nous leur fournissons le climat approprié pour que les sensibiliser les citoyens pour préservent l'environnement. Enfin, nous avons créé un projet pour la première fois en Algérie, qui touchait l'aspect éducatif et sensibilisation touristique.

Mots-clés : Tourisme, sensibilisation, climat favorable, pole nord, pôle biodiversité.

ملخص:

السياحة ظاهرة معقدة من خلال جوانبها المختلفة: الاقتصادية والبيئية والاجتماعية والسياسية (وهي أيضا موضوع بحث علمي واسع النطاق من قبل المتخصصين في مختلف المجالات). والواقع أن آثاره على التخطيط والتنمية أدت إلى إيجاد علم حقيقي في ذاته، يتطلب نهجا منتظما يخضع للضرورات العلمية

الجزائر، بإمكاناتها المختلفة، بلد غني جداً يمكنه تحسين جودة العرض السياحي مستغانم هي واحدة من المدن الجزائرية المعروفة بخصائصها ومناظرها الطبيعية المتنوعة على ساحل البحر الأبيض المتوسط وخليج الجزائر، وهي واحدة من المدن السياحية الأكثر شعبية

السياحة الأكثر شعبية في مستغانم هي السياحة الشاطئية الصيفية في المقام الأول وتشتهر أيضا بين سكان المدينة والمدن المجاورة وحتى بين السياح من مختلف أنحاء العالم. هذا بالإضافة إلى المواقع التاريخية والأثرية ذات الطابع العسكري والديني، والتي تضم في مدينة مستغانم السياحية، وهي واحدة من أهم مناطق الجذب السياحي وشعبية

وفي هذا السياق، تتبع اهتماماتنا البحثية من الأهمية التي تعطى لمستقبل مستغانم وخاصة لموقع الدراسة (سيدي مجدوب) ومن الطاقات التي ينبغي تسخيرها تلعب دور رائد في المسار السياحي، كعامل استقطاب وأيضا كعنصر أساسي في عرض السياحة الجزائرية، وبما أن دولة مستغانم لديها حاجة ملحة للسياحة. نحن نختار مراكز السياحة والتوعية من خلال خلق مناخ مناسب للجميع. يهدف القطب الشمالي إلى زيادة الوعي بزوبان الجليد وجميع الشلالات السلبية التي تؤدي إلى تهديد كوكبنا بشكل خطير. ويتمثل هذا العمل في تسليط الضوء على المشكلة الرئيسية المتمثلة في تغير المناخ والتلوث الذي من صنع الإنسان وتحديدها، وفي الوقت نفسه التخطيط، فضلا عن زيادة الوعي من أجل حماية هذا الكوكب العزيز والهش

ويهدف القطب الثاني ومن خلال تطويره إلى زيادة الوعي بالتوازن الذي يهدد النظام الإيكولوجي والتنوع البيولوجي من خلال توفير مناخ وجو مماثل لذلك السائد في هذا العالم الحي. لذلك نخلق هذا القطب الذي يحتوي على هذه النباتات والحيوانات المهددة بالانقراض، ونوفر لها المناخ المناسب لرفع مستوى الوعي بين المواطنين للحفاظ على البيئة. وأخيراً أنشأنا مشروعاً لأول مرة في الجزائر، تطرق إلى الجانب التعليمي والتوعية السياحية

الكلمات المفتاحية . السياحة ، التوعية ، مناخ مناسب ، القطب الشمالي، قطب التنوع البيولوجي.

Summary

The Maghreb countries are characterized by their beauty in general, and the beauty of Algeria in particular. This is due to its features and monuments, which attract all beauty seekers to enjoy, in the land of a million martyrs. In Algeria, there are many tourist places, due to its large area, and being the largest Arab and African country, in addition to its presence on the Mediterranean coast, which increases its beauty.

Mostaganem is one of the Algerian cities with its varied characteristics and landscapes, a city on the Mediterranean coast and the gulf of Algeria. It is one of the tourist cities of Algeria. Most of the world tourism in Mostaganem is primarily summer beach tourism. It is known among its inhabitants and the neighboring; even among the tourists from different parts of the world. This is added to the historical and archaeological sites of a military and religious nature that are included in the tourist town of Mostaganem. It is one of the most important and popular attractions.

In this context, our research interests derive from giving particular priority to the future of Mostaganem and, in particular, the study, Sidi Al-Majdoub, and the energies that must be explored in order to play a leading role. in the tourist trail, as a attracting factor and a key element of the Algerian tourism. Since the state of Mostaganem has a need for tourism, we are creating tourism and awareness poles by creating an appropriate climate for each pole and the negative consequences that dangerously threatens the planet.

The North Pole: This work consists in highlighting and identifying the main problematic of climate change, pollution caused by man and at the same time of schematize as well as raise awareness for the safeguard of this dear and fragile planet. For that, we approach the subject as follows:

- The choice of the place of work (North Pole), list the causes of the melting ice.
- Create a workspace (sample of the North Pole on a reduced scale) and observe the negative effects caused by climate change

The work consists in creating a small space of the North Pole with as a model a habitat (igloo) snowy ground 'an ice floe in a pond. Impact of the environment (pollution and the causes of melting) where the planet's climate is currently changing. Industrial global warming due to our human activity, which causes an increase in carbon dioxide (CO₂, mainly from fossil fuels), methane (CH₄, produced by large-scale cattle ranching and rice cultivation) and other gases greenhouse effect in the atmosphere.

Suppose that a visitor enters the artificial space created which is made up of: (igloo), (animals from the north pole), (small pack ice in a pond) through his visit after a lapse of time he notes

the negative effects of the environment that are; beginning of the igloo walls to melt, water runoff on the walls. Melting sea ice, decrease in thickness resulting in heating of the water in the pond. Melted snow increase in temperature at ground level impossibility of life for animals accustomed to cold.

Biodiversity hub: Biodiversity is the living tissue of our planet. This covers all the natural environments and forms of life (plants, animals, fungi, bacteria, etc.) as well as all the relationships and interactions that exist, on the one hand, between living organisms themselves. On the other hand, between these organisms and their living environments.

The disappearance of green plants and animals (species) hold an essential role whether for the planet itself at the climatic level or for living beings. Indeed, it is thanks to the photosynthetic capacity that these species can influence both the climate and the respiration of living beings. Yet, these species are threatened by human activities. A threat, which would have harsh consequences. Indeed, human activities have recently endangered the entire planetary ecosystem including species. Therefore, we create a pole that contains these endangered plants and animals, and we provide them with the appropriate climate to educate citizens to preserve the environment. To learn about these factors at the poles and how to preserve them, we have created conference rooms to educate visitors.

Finally, we created a project for the first time, in Algeria, which touched on the educational aspect and tourist awareness.

Table des matières :

I. Chapitre introductif.

I.1 Introduction général.....	01
I.2 Motivations du choix du thème.....	01
I.3 Problématique.....	02
I.3.1 Problématique Générale.....	02
I.3.1 Problématique Spécifique.....	03
I.4 Hypothèses.....	04
I.5 Objectifs.....	04
I.6 Démarche méthodologique.....	05
I.7 Schémas de structure de mémoire.....	06

Chapitre II : Etat de l'art.

I. Introduction.....	07
II. L'échelle environnementale.....	07
II.1 Définitions des concepts.....	07
<i>II.1.1 L'environnement.....</i>	<i>07</i>
<i>II.1.2 Ecologie.....</i>	<i>07</i>
<i>II.1.3 Développement durable.....</i>	<i>08</i>
II.2 La performance environnementale.....	11
<i>II.2.1 Définition de l'objet de l'étude.....</i>	<i>11</i>
<i>II.2.3 Les outils de mesure de la performance environnementale.....</i>	<i>11</i>
<i>II.2.4 Les indicateurs IPE.....</i>	<i>12</i>
<i>II.2.5 Les critères de l'IPE.....</i>	<i>12</i>
<i>II.2.6 Les certifications environnementales.....</i>	<i>13</i>
II.3 performance énergétique.....	16
<i>II.3.1 Label énergétique.....</i>	<i>16</i>
<i>II.3.2 Typologie des bâtiments performants.....</i>	<i>17</i>

II.4 Synthèse	17
II.5 État des connaissances lié à l'échelle architecturale et thématique du projet.....	18
II.5.1 Architecture bioclimatique.....	18
II.5.1.1. <i>Historique de l'architecture bioclimatique</i>	18
II.5.1.2. <i>Démarche de la conception bioclimatique</i>	19
II.5.1.3. <i>Les paramètres de la conception bioclimatique</i>	20
II.5.1.4. <i>Les outils de l'architecture bioclimatique</i>	27
II.5.2. Thématique du projet.....	29
II.5.2.1. <i>Tourisme</i>	29
II.5.2.2. <i>Le tourisme durable</i>	30
II.5.2.3. <i>Les types de tourisme</i>	31
II.5.2.4. <i>Pole</i>	37
II.5.2.5. <i>Biodiversité</i>	41
II.5.2.7. <i>Architecture éphémère</i>	44
II.5.2.8. <i>Les types de l'architecture éphémère</i>	45
II.5.2.8. <i>Analyse des exemples</i>	47
II.5.2.9. <i>Synthèse générale</i>	50
III. L'échelle spécifique.....	51
III.1 Introduction.....	51
III.2 Confort.....	51
III.2.1 typologie de confort.....	51
III.2.2 Les bases de conception.....	57
IV. Conclusion.....	59
Chapitre III : Cas d'étude	
I.1 Introduction.....	60
II. Première partie : L'échelle urbaine.....	60
II.1 Présentation de la ville et du site.....	60
II.1.1 <i>Choix de cas d'étude</i>	60

<i>II.1.2 Les limites géographiques.....</i>	60
<i>II.1.3 Accessibilité.....</i>	62
<i>II.1.4 Toponymie.....</i>	63
<i>II.1.5 Analyse de la croissance de la ville.....</i>	64
<i>II.1.6.synthèse.....</i>	64
<i>II.1.7. Analyse urbaine de la ville de Mostaganem selon la méthode de Kevin Lynch.....</i>	65
<i>II.1.8. Synthèse.....</i>	68
<i>II.1.9 Carte de stratégies.....</i>	70
<i>II.1.10 lecture des données climatiques.....</i>	70
<i>II.1.11 Lecture des données géotechniques.....</i>	74
<i>II.1.12 Ambiance urbaines.....</i>	75
<i>II.1.13 Analyse bioclimatiques : Les outils d'aide à la conception bioclimatique.....</i>	77
II.2 Principes d'aménagement.....	81
II.3 Principes écologique.....	82
III. Partie 2 : Echelle Architecturale.....	84
III.1. Présentation de la parcelle.....	84
<i>III.1.1 Situation de la parcelle.....</i>	84
<i>III.1.2 Fiche technique.....</i>	84
<i>III.1.3 L'environnement immédiat de la parcelle.....</i>	84
<i>III.1.4 Topographie de la parcelle.....</i>	85
<i>III.1.4 Les points positifs du terrain d'intervention.....</i>	85
<i>III.1.5 Synthèse.....</i>	86
III.2. Genèse de l'idée.....	86
III.3. Principes écologiques intégrés.....	90
III.3. Principe de fonctionnement.....	92
<i>III.3.1 description fonctionnelle du projet.....</i>	93
III.4. <i>Système structurel / constructif.....</i>	96
III.5. Traitement de façade.....	98
IV. Partie 3 : Echelle spécifique.....	99

. Conclusion.....100

Conclusion générale

Bibliographie

Listes des figures

Liste des tableaux

Liste de nomenclature

Annexe

Chapitre I : Chapitre introductif

I.1 Introduction générale :

L'évolution récente des faits et des idées a sensibilisé l'opinion en faveur d'une action pour la préservation de l'environnement en vue d'un développement durable. Si les trois dernières décennies des Nations Unies pour le développement n'ont pas toujours été couronnées de succès, si une certaine lassitude s'est manifestée dans la perception des acquis, les préoccupations en matière d'environnement, après la publication du Rapport Brundtland en 1987, ont renouvelé l'attention portée par la communauté internationale aux perspectives et aux conditions de la croissance et du développement et en particulier à leur contenu technique et à leur impact sur l'environnement global. Parallèlement, la conscience grandissante de l'importance de la préservation environnementale, de la participation et de la démocratie dans les processus de changement social a accentué cet intérêt nouveau pour le développement durable.

Par ailleurs, Nous remarquons une lassitude vis-à-vis des citoyens par rapport à la question environnementale qui n'a pas encore trouvé une place assez importante dans l'esprit des citoyens, il importe dans ce contexte de trouver les mécanismes et les moyens et une stratégie objective et pertinente afin de pouvoir créer un terrain de sensibilisation pour une préservation durable de l'environnement.

Ce qui précède va être concrétisé à travers notre projet qui se veut comme un booster de la conscience environnementale à travers différents pôles spécifiques à différentes problématiques écologiques de notre projet qui va être réalisé dans la ville de Mostaganem.

I.2 Motivations du choix du thème :

Notre choix s'est porté sur la valorisation de tourisme méditerranéen dans la commune de Mostaganem. Les raisons de notre choix se résument ainsi :

Mostaganem occupe une position stratégique dans la mer méditerranée et en Algérie.

Elle présente une valeur culturelle et architecturale très importante par ses différentes richesses naturelles (côtes, forêts, terres agricoles) et culturels (vestiges, monuments historiques).

Elle s'ouvre sur des percées visuelles très importantes. Il est aussi riche d'autres éléments très favorables pour les activités touristiques et balnéaires.

La ZET est fréquentée par un nombre important d'estivants mais demeure sans aucune infrastructure d'accueil et aucun aménagement. Le tourisme à Mostaganem reste toujours non exploité d'une manière générale, il faut en l'occurrence préserver ces potentialités naturelles et rendre la ville plus attractive.

I.3 PROBLÉMATIQUES :

I.3.1 Problématique Générale :

La dégradation de l'environnement est souvent l'effet d'une multiplicité d'actions individuellement anodines mais globalement nocives qui touchent globalement et spécifiquement tous les compartiments de l'environnement, entre autres, pollution atmosphérique, déforestation, surpêche, réchauffement de la planète et appauvrissement de la couche d'ozone.

La compréhension des facteurs qui sont à l'origine de cette dégradation est un préalable nécessaire à toute politique d'environnement, Ces causes nombreuses et complexes sont générées par des activités anthropiques et concernent une multitude de secteurs; de ces derniers, le tourisme se présente comme un principal facteur de causalité, Il est souvent étudié sous l'angle de l'impact négatif sur les territoires où il se déploie, en pointant notamment du doigt les effets sur l'environnement, l'économie et les sociétés, et aussi souvent accusé de favoriser le développement de l'urbanisation et de bétonner les territoires, de faire pression sur les ressources en eau, de congestionner la circulation, de générer des problèmes de gestion des déchets. De plus, au-delà de ses effets directs, le climat affecte une grande variété de ressources environnementales du tourisme, comme la neige, les paysages et les milieux naturels, le niveau de la mer ou la qualité des eaux. Il influence aussi des caractéristiques de l'environnement qui peuvent repousser le tourisme, Le changement climatique a renouvelé l'intérêt pour l'étude des relations entre comportements touristiques, météorologie et climat. (www.credoc.fr).

Le tourisme balnéaire joue un rôle fondamental dans le développement économique des pays des deux rives du bassin méditerranéen. Si dans beaucoup de pays, comme l'Espagne, le Maroc, la Tunisie, la France, etc., une large surface du littoral est mise au service du tourisme, les aménagements touristiques restent en Algérie très ponctuels et en décalage avec la demande réelle de la population. La volonté de l'état algérien de faire du tourisme balnéaire une activité génératrice de richesse dans l'objectif d'atténuer la dépendance de l'économie au secteur des hydrocarbures, rencontre beaucoup de difficultés telle la question des enjeux fonciers et les dysfonctionnements entre les outils d'aménagement et ceux de protection de la nature.

L'Algérie est en quête de développement de son tourisme, les premières mesures prises dans L'Algérie est en quête de développement de son tourisme, les premières mesures prises dans ce domaine étaient de prendre en charge le patrimoine touristique. Plusieurs études ont été lancées pour aboutir à la création de zones d'expansions touristiques en 1967.

Actuellement l'Algérie a encore du mal à se faire une place parmi les pays du bassin méditerranéen de grande attraction touristique comme le Maroc et la Tunisie.

Parmi les villes du littoral algérien, spécifiquement celles de la région ouest, Oran, Aïn-Temouchent et Mostaganem disposent de plusieurs sites balnéaires dont seule la diversité paysagère, le climat et la beauté naturelle, suffisent pour drainer un grand nombre d'estivants, mais qui demeurent pour la plupart sans aucune structure d'accueil ni aucun aménagement.

On peut citer parmi les entraves au tourisme à Mostaganem le problème des terrains privés des agriculteurs des EAC¹ et EAI² ainsi que des terrains domaniaux situés dans des forêts qui nécessitent leur expropriation pour permettre aux services concernés d'assainir la situation des zones d'extension touristique (ZET). Qui peut être exploité pour faire de ce lieu un des plus grands pôles touristiques capables d'accueillir les vacanciers locaux et étrangers qui se dirigent vers les pays voisins à la recherche d'une meilleure qualité. Nonobstant, la manque de conscience écologique auprès des citoyens demeure l'une des causes principales du recul touristique dans cette ville d'où il importe de trouver les mécanismes stratégiques susceptibles d'éveiller cette conscience qui se veut, non pas une panacée universelle à cette problématique, mais une contribution à alléger le poids de cette dernière pour une meilleure préservation environnementale et production touristique.

Ce qui nous amène à poser la problématique suivante : **Comment peut-on concevoir un projet touristique susceptible de concrétiser cette sensibilisation citoyenne tout en la revêtant d'un aspect de loisir et en l'intégrant dans une approche de durabilité ?**

I.3.1 Problématique Spécifique :

L'adaptation de l'architecture à chaque climat apporte des réponses qui procurent un meilleur confort thermique. Le climat méditerranéen se caractérise par la chaleur et la sécheresse de l'été, l'irrégularité des précipitations de l'automne et la douceur de l'hiver. Selon la démarche HQE³, le confort hygrothermique représente la 8ème cible sous la notion « Ni chaud ni froid, ni humide ni sec ».

Le confort d'été et d'hiver supposent aussi une bonne gestion et utilisation des équipements du Bâtiment (protections solaires, ventilation, chauffage, climatisation...). Une bonne Conception est d'autant plus importante, donc le bio-climatisme est une démarche qui tend à

¹EAC : exploitations agricoles collectives.

²EAI : exploitations agricoles individuelles.

³HQE : haute qualité environnemental.

prendre en compte les exigences d'économie d'énergie et de confort thermique dans la conception. Notre projet qui est constitué de plusieurs pôles climatiques pour une meilleure sensibilisation environnementale doit offrir des exigences liées au confort de manière plus importante que dans les autres projets spécifiquement par rapport à la maîtrise de température au niveau de la transition entre les pôles et cela exige donc l'étude approfondie sur le confort et les différents paramètres susceptibles d'offrir un seuil satisfaisant de ce type de confort.

Cet effort de penser nous conduit à poser la question suivante : **Quels sont les dispositifs et paramètres que nous devons considérer afin de maîtriser le changement de température entre les différents pôles climatiques tout en instaurant un seuil satisfaisant de confort de l'ensemble de notre projet et réduire ses grandes consommations énergétiques ?**

I.4 Hypothèses :

À partir des données de questionnement posé précédemment et toutes les autres constatations ; nous pouvons construire les hypothèses suivantes :

les spécificités formelles et techniques de notre projet permettent à ce dernier de l'intégrer dans le cadre de la performance environnementale.

la création d'un corridor assure une maîtrise satisfaisante de changement de température entre les pôles climatiques.

I.5 Objectifs :

Dans cette démarche, nous allons concevoir un pôle touristique et de sensibilisation environnementale au niveau de la ville de Mostaganem (Kharouba) qui se situe au Nord-Ouest de l'Algérie, c'est une région urbaine, dotée d'un microclimat local qui présente des variations de température assez prononcées entre l'hiver et l'été, c'est d'ailleurs l'une des raisons principales qui nous a incité à choisir d'intervenir dans cette région où nos objectifs vis-à-vis de cette intervention se présentent comme suit :

Sensibiliser les habitants et les citoyens à la question environnementale.

Animer la ville afin d'assurer un équilibre scientifique.

Contribuer à la préservation environnementale à travers l'effusion énergétique de notre projet.

Avoir un bâtiment performant énergétiquement.

Redynamiser le site de Sidi El-Majdoub.

I.6 Démarche méthodologique :

La méthode suivie est une méthode analytique, basée principalement sur deux étapes son récapitules sur la figure 1 suivante :

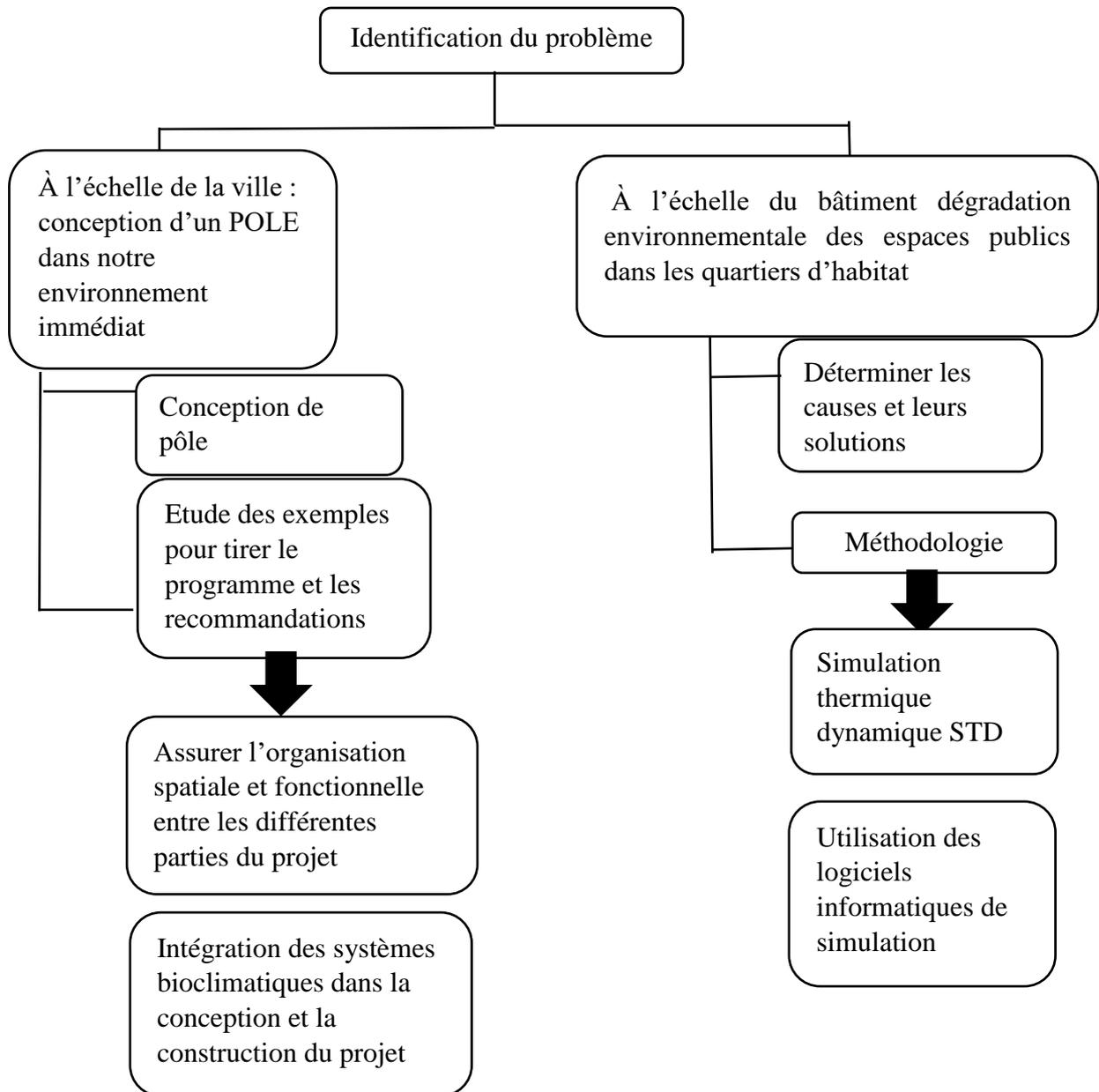


Figure 1: schéma de méthodologie de travail. Source : traite par l'auteur.

I.7 Schémas de structure de mémoire :

Notre mémoire est structuré en trois chapitres qui vont organiser successivement notre travail figure 2 :

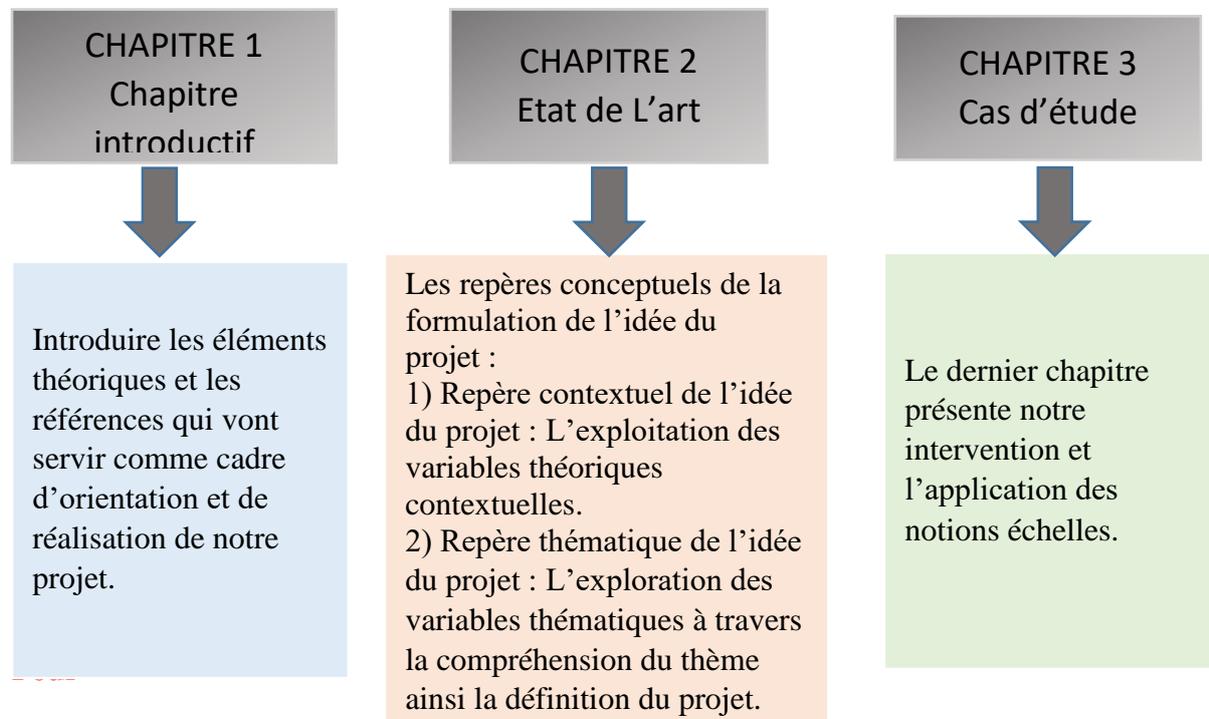
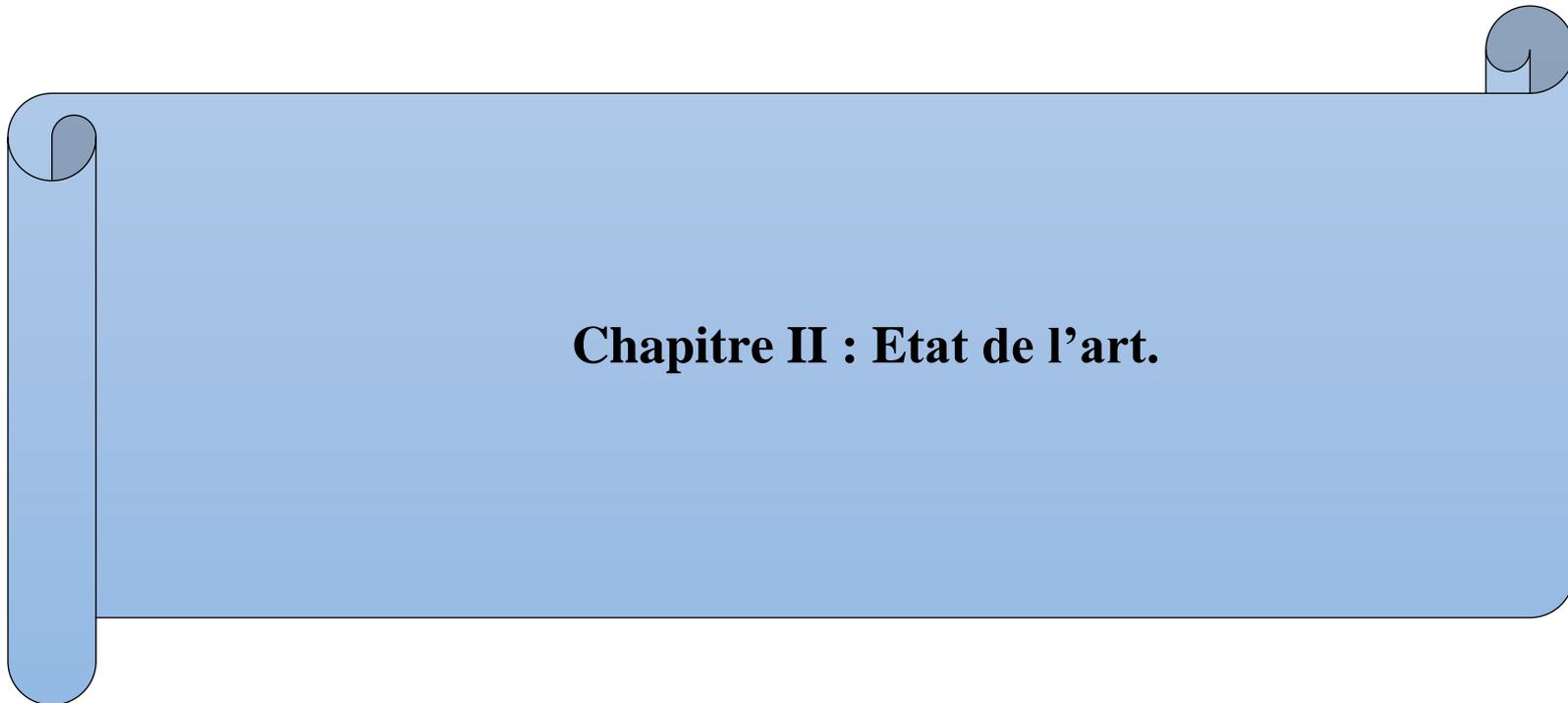


Figure 2 : Schémas de structure de mémoire .Source : traite par l'auteur.



Chapitre II : Etat de l'art.

I. Introduction :

La protection de l'environnement et la maîtrise de l'énergie sont des problèmes majeurs auxquels notre société va devoir faire face dans les décennies à venir, à la fois en termes d'épuisement des ressources et d'impact sur le réchauffement de la planète. Les tentations des concepteurs pour créer des ambiances intérieures confortables dans une optique de développement durable se matérialisent par l'apparition de nouveaux vocabulaires et concepts. Le présent chapitre va nous permettre d'étudier ces derniers à travers leurs différentes dimensions pour établir un cadre homogène et un socle solide pour la conception de notre projet.

II. L'échelle environnementale :

II.1 Définitions des concepts :

II.1.1 L'environnement :

L'environnement est un système formé par des éléments naturels et artificiels interdépendants, lesquels 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.

Les êtres vivants, le sol, l'eau, l'air, les objets physiques fabriqués par l'homme et les éléments symboliques (tels que les traditions, par exemple) composent l'environnement. La préservation de l'environnement est primordiale pour le développement durable des générations actuelles et de celles de l'avenir.

Il y a lieu de mentionner que l'environnement renferme des facteurs physiques (tels que le climat et la géologie), biologiques (la population humaine, la flore, la faune, l'eau) et socio-économiques (le travail, l'urbanisation, les conflits sociaux).

II.1.2 Ecologie :

Terme inventé en 1866 par le biologiste allemand Ernst Haeckel, a pour objet l'étude des relations entre les êtres vivants et leur environnement, bien avant que la politique s'approprie ce terme.

Si l'écologie est avant tout une science, ce mot est dorénavant couramment employé pour désigner les interactions entre les sociétés humaines et leur environnement. À ce titre, l'écologie est positive car elle vise à minimiser notre impact, notre empreinte sur notre support de vie, la Terre. (notre-planète).

II.1.3 Développement durable :

Le développement durable est « un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs », citation de Mme Gro Harlem Brundtland, Premier Ministre norvégien (1987).

En 1992, le Sommet de la Terre à Rio, tenu sous l'égide des Nations unies, officialise la notion de développement durable et celle des trois piliers (économie/écologie/social): un développement économiquement efficace, socialement équitable et écologiquement soutenable.

II.1.3.1 Les finalités du développement durable :

Lutte contre le changement climatique et protection de l'atmosphère.

Préservation de la biodiversité et protection des milieux et des ressources.

Épanouissement de tous les êtres humains.

Cohésion sociale et solidarité entre générations et entre territoires.

Dynamiques de développement suivant des modes de production et de consommation responsables.

II.1.3.2 Les éléments déterminants de la démarche :

La participation des acteurs.

L'organisation du pilotage.

La transversalité des approches.

L'évaluation partagée.

L'amélioration continue.

II.1.3.3 Les dimensions, concepts du développement durable :

Les trois dimensions du développement durable :

Un des objectifs fondamentaux du développement durable est la tentative de créer un modèle de développement qui intègre à la fois l'économie, la société et l'environnement. Cet objectif naît de l'idée que le bien-être de l'environnement, de l'économie et de la société sont intimement liés.

a. La dimension environnementale :

Préserver, améliorer et valoriser l'environnement et les ressources naturelles sur le long terme, en maintenant les grands équilibres écologiques, en réduisant les risques et en prévenant les impacts environnementaux.

b. La dimension sociale :

Satisfaire les besoins humains et répondre à un objectif d'équité sociale, en favorisant la participation de tous les groupes sociaux sur les questions de santé, logement, consommation, éducation, emploi, culture...

c. La dimension économique :

Développer la croissance et l'efficacité économique, à travers des modes de production et de consommation durables.

Le schéma ci-dessous résume bien les différents courants entrecroisés de cette notion très large (figure 3) :

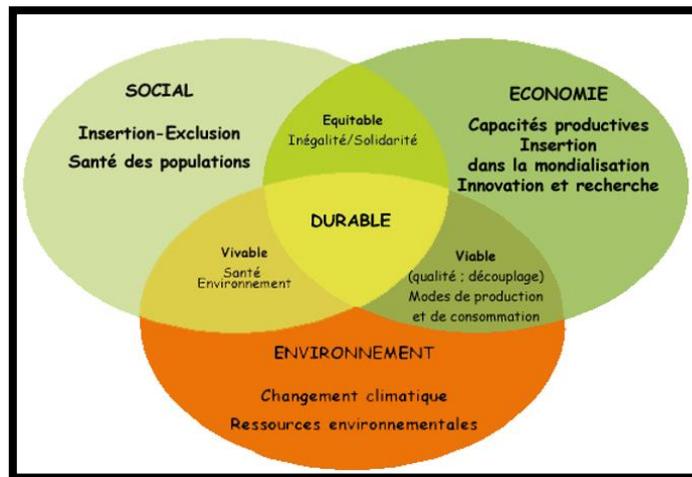


Figure 3: Les liens entre les dimensions de développement durable.

II.1.3.4 Principes du développement durable :

La Loi sur le développement durable définit des principes qui doivent être pris en compte par l'ensemble des ministères et organismes gouvernementaux dans le cadre de leurs différentes activités, nous pouvons citer parmi eux :

a. Santé et qualité de vie :

Les personnes, la protection de leur santé et l'amélioration de leur qualité de vie sont au centre des préoccupations relatives au développement durable.

b. Équité et solidarités sociales :

Les actions de développement doivent être entreprises dans un souci d'équité intergénérationnelle ainsi que d'éthique et de solidarités sociales.

c. Protection de l'environnement :

Pour parvenir à un développement durable, la protection de l'environnement doit faire partie intégrante du processus de développement.

d) Efficacité économique :

L'économie du Québec et de ses régions doit être performante, porteuse d'innovation et d'une prospérité économique favorable au progrès social et respectueuse de l'environnement.

e. Participation et engagement :

La participation et l'engagement des citoyens et des groupes qui les représentent sont nécessaires pour définir une vision concertée du développement et assurer sa durabilité sur les plans environnemental, social et économique.

f. Accès au savoir :

Les mesures favorisant l'éducation, l'accès à l'information et la recherche doivent être encouragées de manière à stimuler l'innovation ainsi qu'à améliorer la sensibilisation et la participation du public à la mise en œuvre du développement durable.

g. Subsidiarité :

Les pouvoirs et les responsabilités doivent être délégués au niveau approprié d'autorité. Une répartition adéquate des lieux de décision doit être recherchée, en ayant le souci de les rapprocher le plus possible des citoyens et des communautés concernées.

h. Protection du patrimoine culturel :

Le patrimoine culturel, constitué de biens, de lieux, de paysages, de traditions et de savoirs, reflète l'identité d'une société. Il transmet les valeurs de celle-ci de génération en génération et sa conservation favorise le caractère durable du développement.

II.1.3.5 Objectifs du développement durable :

25 septembre, les pays ont eu la possibilité d'adopter un ensemble d'objectifs de développement durable pour éradiquer la pauvreté, protéger la planète et garantir la prospérité pour tous dans le cadre d'un nouvel agenda de développement durable. Chaque objectif a des cibles spécifiques à atteindre dans les 15 prochaines années. (figure 4).



Figure 4: les objectifs du développement durable. Source : La Charte de l'environnement 2006

II.2 La performance environnementale :

Performance environnementale est un instrument privilégié dans la planification du développement et de l'utilisation des ressources et du territoire. Elle vise la considération des préoccupations environnementales à toutes les phases de la réalisation d'un projet, incluant sa conception, son exploitation et sa fermeture, le cas échéant. Elle aide l'initiateur à concevoir un projet plus soucieux du milieu récepteur, sans remettre en cause sa faisabilité technique et économique.

II.2.1 La performance environnementale ; Définition de l'objet de l'étude :

Cette première partie présente l'objet de notre étude ainsi qu'une brève revue de la littérature sur les outils de mesure de la performance environnementale.

II.2.2 Le concept de performance environnementale :

La performance a toujours été un concept ambigu. Depuis les années 80, de nombreux chercheurs ont tenté de la définir (Bouquin, 1986 ; Bescos et al.1993 ; Bourguignon, 1995 ; Lebas, 1995 ; Bessire, 1999, etc.) et plus récemment cette notion a connu un regain d'usage avec l'apparition des concepts tels que la RSE⁴ et les parties prenantes. La performance environnementale, comme toute performance, est une notion en grande partie indéterminée, complexe, contingente et source d'interprétations subjectives (Janicot, 2007). Dans le domaine du management environnemental, elle se définit comme : « *les résultats mesurables du système de management environnemental (SME)⁵, en relation avec la maîtrise par l'organisme de ses aspects environnementaux sur la base de sa politique environnementale, de ses objectifs et cibles environnementaux.* » (Norme ISO 14031, 1999). La performance est donc contingente à chaque entreprise puisqu'elle dépend de la politique environnementale qui est par définition unique. En effet, cette politique tient compte de la mission, des valeurs, des conditions locales et régionales propres à chaque entreprise ainsi que des exigences de ses parties prenantes (Gendron, 2004).

Pour (Henri et Giasson 2006), la performance environnementale peut être analysée comme la résultante du croisement de deux axes qui ferait émerger quatre dimensions : l'amélioration des produits et processus ; les relations avec les parties prenantes ; la conformité réglementaire et les impacts financiers ; et les impacts environnementaux et l'image de l'entreprise (Henri et Giasson, 2006). Mais cette approche est critiquée par (Caron, Boisvert et Mersereau 2007) qui considèrent que dans cette modélisation de la performance les acteurs

⁴RSE : responsabilité sociétale des entreprises

⁵SME : système de management environnemental

sont très peu représentés et que la qualité globale de la performance environnementale est occultée.

Tableau 1 : Matrice de la performance environnementale Source : Henri et Giasson, 2006) .La Charte de l'environnement :

Axe Externe Axe Processus-Résultats	Interne-	Interne	Externe
Processus		Amélioration des produits et processus	Relations avec les parties prenantes
Résultats		Conformité réglementaire et impacts financiers	Impacts environnementaux et image de l'entrepris

Si l'on dépasse le débat sur ce qu'est la performance environnementale, on peut envisager, comme la performance de manière générale, que la performance environnementale n'existe que si elle peut être mesurée. En effet, pour (Lebas 1995), la performance n'existe que si on peut la mesurer et cette mesure ne peut en aucun cas se limiter à la connaissance d'un résultat. Il convient alors d'évaluer les résultats atteints en les comparant aux résultats souhaités ou à des résultats étalons (Bouquin, 2004).

II.2.3 Les outils de mesure de la performance environnementale :

Pour mesurer cette performance, les entreprises qui adoptent un SME selon les normes ISO⁶ 14000 mettent en place des systèmes d'indicateurs et des audits environnementaux. La principale différence entre ces deux outils réside dans le fait que les indicateurs permettent une mesure permanente de la performance, tandis que les audits environnementaux sont réalisés de manière périodique afin de vérifier la conformité du système à des exigences bien déterminées. Mais ces deux outils présentent des limites dans l'évaluation de la performance environnementale des entreprises.

II.2.4 Les indicateurs IPE :

Dit IPE⁷ ou EPI pour Environmental Performance Index, permet de mesurer la performance d'un pays d'un point de vue écologique. A l'instar du PIB⁸ en économie, l'IPE donne une idée générale des actions environnementales d'un pays.

⁶ISO : internationalement et s'adresse aux organisations

⁷IPE : indicateur Performance Environnemental

⁸PIB : produit intérieur brut

Cet indice a été créé en 2006 par les grandes universités américaines de Yale et Columbia. Chaque pays reçoit une note entre 0 et 100, 100 étant le meilleur score, selon différents critères et statistiques. Un classement officiel est ensuite publié afin d'encourager les pays les plus écoresponsables et de rappeler à l'ordre ceux qui ne le sont pas du tout.

L'IPE a souvent été critiqué sur son habilité. En est, pour certains pays, les informations officielles sont parfois indisponibles à cause d'un manque d'études approfondies. Certaines personnes estiment également que la performance environnementale d'un pays s'explique par sa richesse. Une réflexion qui, comme nous le verrons, réserve quelques surprises.

II.2.5 Les critères de l'IPE :

L'indice de performance environnementale se fonde sur 24 critères, divisés en 6 grandes catégories.

La santé environnementale.

La pollution de l'air.

Les ressources en eau.

La biodiversité.

Les ressources naturelles.

Le changement climatique.

Parmi les critères, on compte par exemple l'émission de gaz à est de serre, la préservation des forêts ou encore la qualité de la fourniture en eau. Au l des années, les universitaires en charge de ce classement ont davantage élaboré l'indice de performance environnementale. Désormais, il comprend l'engagement écologique global d'un pays : ses réponses aux problèmes environnementaux, ses campagnes de sensibilisation, ses mesures préventives, ses projets de déploiement des énergies renouvelables ou bien les subventions proposées à la population.

II.2.6 Les certifications environnementales :

La certification est une activité encadrée règlementairement. Elle consiste à attester qu'un produit est conforme à des exigences contenues dans un cahier des charges appelé "référentiel". Non obligatoire, elle témoigne d'une volonté, pour le demandeur, de livrer un produit de qualité supérieure et contrôlée.

II.2.6.1 La diffusion des principales certifications environnementales :

HQE, BREEAM et LEED

a. La haute qualité environnementale (HQE) : La démarche HQE, est une recherche de la qualité : qualité architecturale, fonctionnelle, technique, pérennité, maîtrise des coûts... luttant contre le gaspillage des ressources énergétiques.

b. LEED :

a été créé aux Etats-Unis en 1998 et constitue une certification volontaire bénéficiant d'une reconnaissance internationale. Cet organisme cherche à se placer en tant que marque d'excellence pour les bâtiments durables. Plusieurs systèmes d'évaluation sont possibles en fonction du type de projet ou de bâtiment (nouveau bâtiment ou bâtiment en rénovation). En Europe, LEED n'est pas encore très répandu en raison de certaines problématiques techniques. En effet, les unités de mesure utilisées sont différentes, il en est de même pour les normes ou référentiels qui sont peu connus en France. Enfin, les textes de LEED sont tous écrits en anglais, ce qui pose un problème aux européens ne parlant pas cette langue couramment.



Figure 5: certification LEED

Source : swdurethane.

c. BREEAM :

A été créé le premier, en 1990 et s'est étendu au-delà du territoire britannique. Par ailleurs, cette certification se positionne comme la norme européenne des bâtiments environnementaux. La certification HQE est quant à elle plus utilisée en France où elle y a été créée en 2004 et à la différence de BREEAM, son périmètre d'application se trouve exclusivement dans l'Hexagone. D'autant plus que les tentatives de rapprochement ou d'équivalence entre BREEAM et HQE ont beaucoup de peine à aboutir. Cette situation met certains exploitants dans l'obligation de chercher une double certification.

Pour mieux vous y retrouver, voici un tableau 2 comparatif de ces 3 certifications environnementales :

Tableau 2 : COMPARATIF DES CERTIFICATIONS LEED, BREEAM ET HQE .
Source : Google.

HAUTE QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE (HQE)	BUILDING RESEARCH ESTABLISHMENT ENVIRONMENTAL ASSESSMENT METHODOLOGY (BREEAM)	LEADERSHIP IN ENERGY AND ENVIRONMENTAL DESIGN (LEED)
Date de création		
2004/2005	1990/2011	1998/2018
Organisme		
CERTIVEA	BRE	USGBC / GBCI
Opérations livrées en France dont IDF		
607/284	60/40	19 / 18
Nombre de critères et cibles		
Eco-construction : Relation bâtiment et environnement, matériaux, chantier à faible impact Eco-gestion : énergie, eau, déchets, maintenance Confort : hygrothermique, acoustique, visuel, olfactif Santé : qualité sanitaire des espaces, de l'eau et de l'air	· Management, · Santé & Bien-être · Énergie · Transport · Matériaux · Eau · Déchets · Pollution · Paysage & écologie · Innovation	· Management · Durabilité du site · Transport & Localisation · Énergie & Rejets atmosphériques · Qualité environnementale de l'environnement intérieur · Gestion de l'eau · Innovation · Priorités régionales · Matériaux & Ressources
Niveaux de performance		
Bon / Très bon / Excellent / Exceptionnel ★★★★★	Pass / Good / Very good / Excellent / Outstanding ★★★★★	Certified / Silver / Gold / Platinum ★★★★★
Coût à payer au certificateur pour un immeuble de 10 000 m²		
~20 700 € dont +6 640€ pour un label énergétique	~8 780 € ne permettant pas l'obtention de labels HPE	~6 740 € ne permettant pas l'obtention de labels HPE
Procédures		
3 audits (programme, conception, réalisation) réalisés par une tierce partie désignée par CERTIVEA	Rapport d'évaluation réalisé par un BREEAM Assessor et vérifié par le BRE	Enregistrement du projet sur une plateforme en ligne et évaluation du dossier par le GBCI
Certification en exploitation à renouveler pour pérenniser les performances		
HQE exploitation	BREEAM in use	LEED O+M (operations Maintenance)
Appréciation générale de la certification		
Incontournable en France · Son process de certification & son système de management participent à l'amélioration de la qualité globale du projet · Il permet l'obtention de labels de performance énergétique · Son coût reste parfois un frein	· En fort développement · Largement utilisé pour les centres commerciaux · Différenciant sur les thèmes de biodiversité · Son process de certification allégé et son coût séduisent	· Très présent à l'international mais encore peu utilisé en France · Recherché sur de gros actifs pour la quasi-totalité situés en IDF · Mission commissionning rendue obligatoire · Process de certification simple, son coût est donc réduit

II.3 performance énergétique :

Un ensemble d'objectifs et de solutions techniques destinés à guider le concepteur en s'appuyant sur divers outils associe des techniques, matériaux, structures et équipements de manière à atteindre au mieux les objectifs fixés.



Figure 6: performance énergétique
Source : [Dreamstime](#)

II.3.1 Label énergétique :

Est un système d'étiquetage mis en place dans l'Union européenne. Il s'inscrit dans un plan de réduction de la consommation d'énergie en Europe. Ce label énergétique s'applique aux équipements électroménagers ainsi qu'aux climatiseurs, pompes à chaleur air-eau, systèmes de traitement de l'air, ventilations... (Jonathan Villot, Natacha Gondran et Valérie Laforest, « Labels de la construction : quelle contribution possible au facteur 4 ? », Développement durable et territoires [En ligne], Vol. 2, n° 1 | Mars 2011).

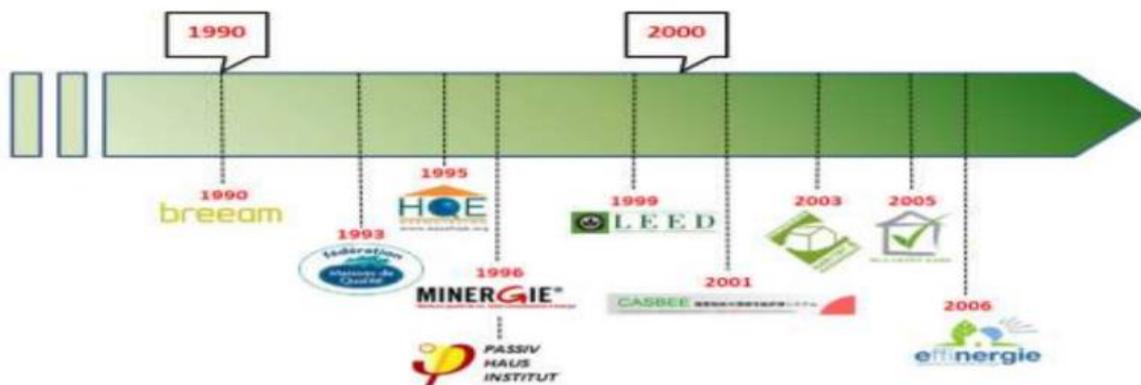


Figure 7: échelle chronologique de création des labels .Source : labels des constructions.

II.3.1.1 Les type de labels :

Tableau 3: les types de labels .source :auteur.

labels français	labels à vocation internationale	labels d'origine étrangère
1-le label haute qualité environnementale (hqe)	1-le label leadership in energy and environmental (LEED)	1-le label Minergie (2008)
2- le label habitat et environnement (Qualitel)	=>canada	2- le label passivhaus (2007)
3- le label maison et qualité (Envirobat)	2- le label BRE EnvironmentalAssessmentMethod (BREAM) 2008	3-le label Green Mark (2008) 4- le label CASBEE (2008)

II.3.2 Typologie des bâtiments performants :

II.3.2.1 Concepts purement énergétiques :

a. Le bâtiment basse consommation (BBC) :

Lorsque la consommation d'énergie primaire est inférieure à 50 kWh/m²/an pour les postes suivants : Chauffage, Eau Chaude Sanitaire, Ventilation, Eclairage et Refroidissement. (Stéphane Thiers. Bilans énergétiques et environnementaux de bâtiments à énergie positive 2008).

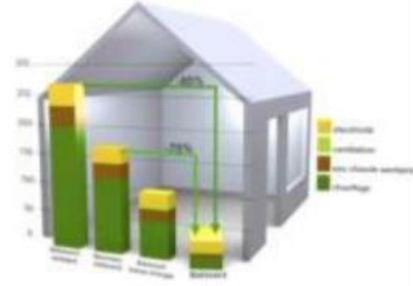


Figure 8: le bâtiment BBC.
Source : batirama

b. Le bâtiment « passif » :

Très faiblement consommateur d'énergie ne nécessite pas de systèmes de chauffage ou de rafraîchissement actifs.

c. Le bâtiment zéro énergie :

Combine de faibles besoins d'énergie à des moyens de production d'énergie locaux. Sa production énergétique équilibre sa consommation.



Figure 9: le bâtiment zéro énergie ET producteur d'énergie.
Source : batirama.

d. Le bâtiment « producteur d'énergie » :

Il est doté de moyens de production d'énergie locaux.

L'expression "bâtiment producteur d'énergie" est parfois employée pour désigner un « bâtiment à énergie positive »

e. Le bâtiment à énergie positive (BEPOS):

Est un bâtiment dont le bilan énergétique global est positif (il dépasse le niveau zéro énergie), c'est-à-dire qu'il produit plus d'énergie (thermique ou électrique) qu'il n'en consomme.

f. Le bâtiment autonome :

Un bâtiment est autonome lorsque sa fourniture énergétique ne dépend d'aucune ressource distante. Ainsi la totalité de l'énergie consommée par le bâtiment est produite sur place à partir de ressources locales.



Figure 10: Le bâtiment autonome
Source : batirama.

II.4 Synthèse :

L'application environnementale et énergétique est indispensable pour préserver l'environnement et ses ressources ; Elle est notre objectif principal que nous allons l'atteindre à travers les différents indicateurs ; Que nous allons étudier dans l'échelle spécifique.

II.5 État des connaissances lié à l'échelle architecturale et thématique du projet :

II.5.1 Architecture bioclimatique :

L'architecture bioclimatique que l'on considère aujourd'hui comme une nouveauté n'est que le prolongement du savoir-faire de l'architecture vernaculaire basée sur des connaissances intuitives du milieu et du climat. L'architecture bioclimatique est une architecture qui profite au maximum des apports naturels du soleil par des aménagements simples et une conception adéquate.

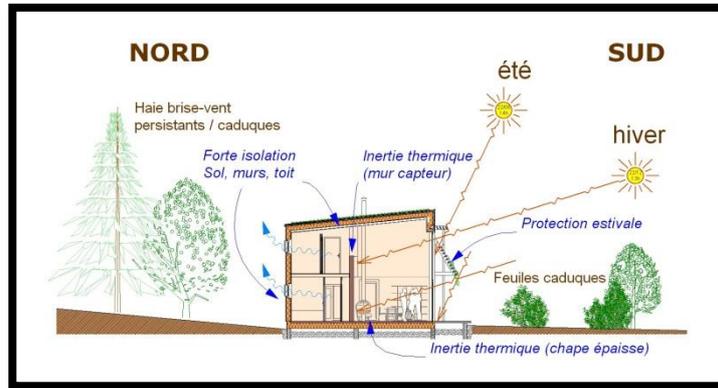


Figure 11 : coupe maison bioclimatique
Source: architecture vert (Michèle et Jérôme TURBAIN architecture)

L'architecture bioclimatique est l'art et le savoir-faire de bâtir en alliant respect de l'environnement et confort de l'habitant. Elle a pour objectif d'obtenir des conditions de vie agréables de la manière la plus naturelle possible, en utilisant par exemple les énergies renouvelables (comme les éoliennes ou l'énergie solaire) disponibles sur le site .

II.5.1.1. Historique de l'architecture bioclimatique :

Tableau 4 : historique de l'architecture bioclimatique Source : traite par (auteurs ; 2020)

Période Vernaculaire	Des constructions ancrées dans leur environnement, qui répondent à la géographie, aux conditions climatiques et à leur époque
1995	Développement d'outils d'aide à l'optimisation de la conception énergétique des bâtiments résidentiels et de bureaux.
1996	Réalisation de fascicules techniques sur la gestion énergétique des espaces bâtis, sur la gestion des consommations
1997	Développement de l'utilisation rationnelle de l'éclairage artificiel et de sa régulation, en complément à l'éclairage naturel
1999	Recherche sur l'Énergie et Climat.

2003	Étude de l'isolation thermique des bâtiments par l'intérieur et développement de recherches sur les enjeux de la gestion de l'eau
2005	Établissement de "design guidelines" concernant les double-peaux, la ventilation et l'ombrage
1983	Développement de la théorie nouvelle de l'architecture (bio) climatique
1993	Développement de la stratégie d'utilisation de l'éclairage naturel
2006	Début de la mission d'expertise sur la performance énergétique des bâtiments
2008	Développement de recherches sur les enjeux environnementaux du choix des matériaux de construction.
2011	Développement de recherches sur les enjeux environnementaux des déchets de construction

II.5.1.2. Démarche de la conception bioclimatique :

La conception bioclimatique consiste à tirer le meilleur profit de l'énergie solaire, abondante et gratuite. En hiver, le bâtiment doit maximiser la captation de l'énergie solaire, la diffuser et la conserver. Inversement, en été, le bâtiment doit se protéger du rayonnement solaire et évacuer le surplus de chaleur du bâtiment. La conception bioclimatique s'articule autour de 3 axes suivants :

A. Capter / se protéger de la chaleur :

En hiver, en maximisant la surface vitrée au sud, la lumière du soleil est convertie en chaleur (effet de serre), ce qui chauffe le bâtiment de manière passive et gratuite. et en été, Il conviendra d'installer des protections solaires verticales, d'augmenter l'opacité des vitrages (volets, vitrage opaque) ou encore de mettre en place une végétation caduque.

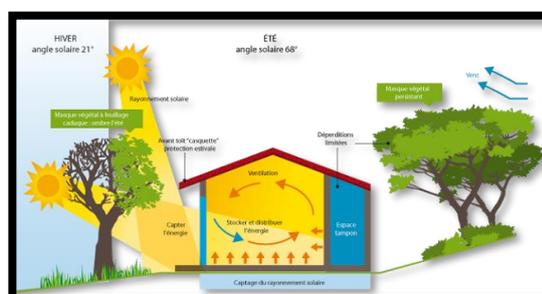


Figure 12 : démarche de la conception climatique.
Source : (Kanopy.fr-2018)

B. Transformer, diffuser la chaleur :

Une fois le rayonnement solaire capté et transformé en chaleur, celle-ci doit être diffusée et/ou captée. Le bâtiment bioclimatique est conçu pour maintenir en équilibre thermique entre les pièces, diffuser ou évacuer la chaleur via le système de ventilation.

C. Conserver la chaleur ou la fraîcheur :

En hiver, une fois captée et transformée, l'énergie solaire doit être conservée à l'intérieur de la construction et valorisée au moment opportun. En été, c'est la fraîcheur nocturne, captée via une sur-ventilation par exemple, qui doit être stockée dans le bâti afin de limiter les surchauffes pendant le jour.

II.5.1.3. Les paramètres de la conception bioclimatique :

Pour la réalisation d'un bâtiment très performant tout en soignant le confort de ses occupants l'architecture bioclimatique s'appuie sur :

A. La localisation du bâtiment :

L'intégration du bâtiment bioclimatique dépend de :

Tableau 5: paramètres liée à localisation du bâtiment (auteur, 2020)

Environnement	Climat	Autre
Type de région	L'enseillement	Le contexte urbain
Nature du sol	Température	Législation
Végétation	Luminosité	Matériaux
Profil du terrain	Précipitation	Eau ; gaz ; électricité
Altitude et la latitude	Humidité	Alimentation en eau
Vue	Vent...	
Bruit...		

B. La forme du bâtiment :

La forme du bâtiment est un élément très influent sur les interactions potentielles entre L'environnement immédiat et le bâtiment. Elle est manipulée pour chercher la performance Énergétique en exploitant les paramètres climatiques favorables pour le confort humain.

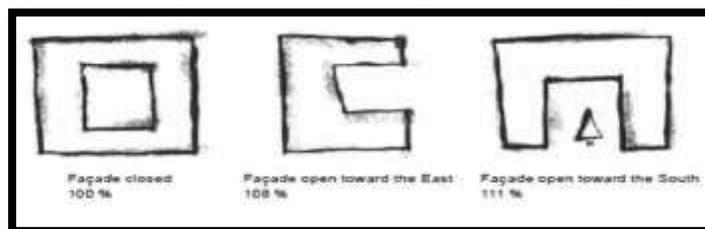


Figure 13:forme du bâtiment. Source : Michael. B et al (2010)

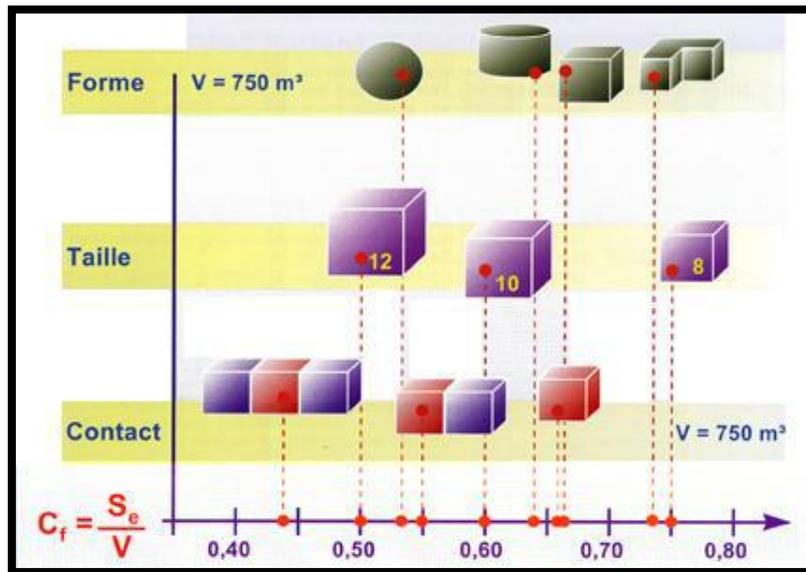


Figure 14: augmentation de la compacité en fonction de la géométrie du bâtiments
Source : (miarp.cerma.archi.fr)

C. Orientation :

L'orientation vers le sud d'un bâtiment favorise les apports solaires en hiver, fournissant une part importante d'énergie gratuite et renouvelable (10 à 20% environ) pour les besoins de chauffage et d'éclairage.

Le concepteur optimisera les apports solaires en orientant la construction vers le sud tout en veillant à se protéger des apports solaires estivaux.

Cette orientation du bâtiment nécessitera l'étude :

- de l'usage des locaux ;
- de l'ombrage naturel issu de l'environnement (autres bâtiments, végétation...) ;
- de l'importance des surfaces vitrées et du type de protection solaire envisagé sur chacune des façades ; des possibilités d'intégrer des capteurs solaires.



Figure 16 : les apports solaires
Source : effinergie

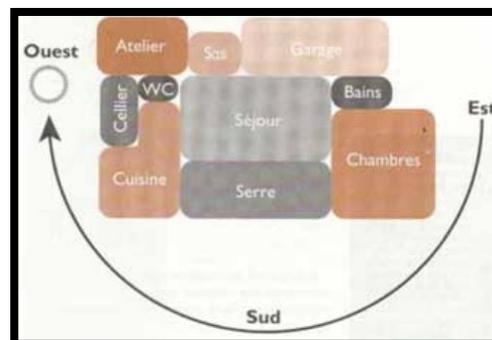


Figure 15: orientation pour un meilleur gain
Source : (Thierry / Stéphane)- La maison des mégawatts

La relation entre forme et orientation :

La forme carrée n'est pas la forme optimale dans aucun endroit.

La forme allongée sur l'axe Nord-Sud présente moins d'efficacité que la forme carrée soit en hiver soit en été.

La forme optimale dans tous les climats est celle allongée le long de l'axe Est-Ouest.

Dans la plupart des bâtiments commerciaux quel que soit le climat, l'orientation Nord-Sud présente des coûts d'exploitation élevés. Cependant orientation Est-Ouest avec la forme en dents de scie est optimale

Dans toutes les latitudes, bien que les bâtiments allongés le long de l'axe Est-Ouest soient les plus efficaces.

D. Le zonage bioclimatique :

C'est l'implantation intelligente de la conception en utilisant passivement l'énergie solaire pour bénéficier d'apports gratuits l'hiver et veiller à la déperdition des expositions froides

Un zonage bioclimatique peut être efficace pour le choix de l'orientation.

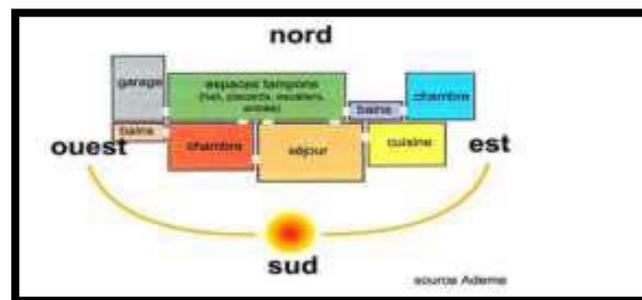


Figure 17 : le zonage écologique
Source : (ert2012.fr -2012)

E. La masse thermique :

La masse thermique est la capacité d'un matériau de construction de stocker l'énergie calorifique pour équilibrer les fluctuations en matière d'énergie calorifique.

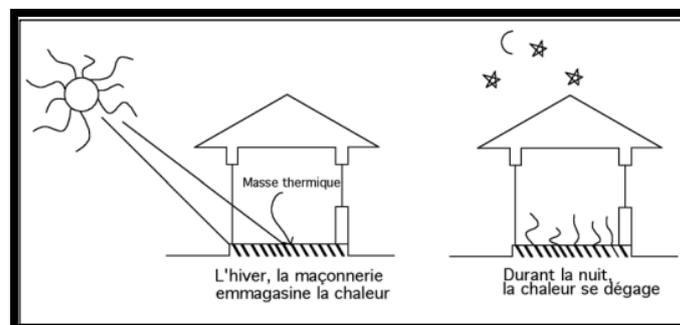


Figure 18: l'effet de la masse thermique
Source : (Andrée ; ARCHIBIO, Montréal, Québec, Canada, 2005)

F.1. Fenêtrage «fenestration» :

La fenêtre constitue l'élément essentiel de l'approche passive de la conception bioclimatique.

Elle doit répondre à plusieurs fonctions souhaitées et éviter des fonctions néfastes

La surface du vitrage est également un élément critique dans les conceptions des fenêtres. Son choix dépend surtout de l'orientation

Tableau 6: fenêtrage. Source : Gay. J (2001)

Fonctions	Buts recherchés	Effets non souhaités
Vue	Contact avec l'extérieur	Perte de confidentialité
Fermeture / Ouverture	Étanchéité + Résistance	Agressions diverses
Contrôle social	Vue vers l'extérieur	Vue vers l'intérieur
Lumière	Eclairage naturel	Eblouissement
Chaleur	Gains solaires	Surchauffes / Pertes excessives
Aération	Apport d'air neuf	Pertes par ventilation

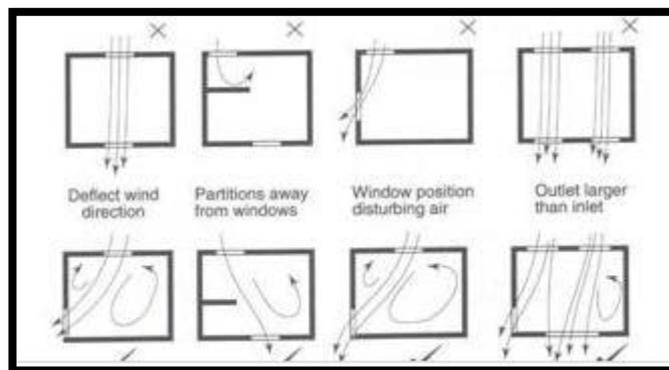


Figure 19: effet de la position de la fenêtre
Source: (clear comfortable low energy architecture)

F.1.1. Choisir son vitrage

Le vitrage peut devenir le point faible thermique de la paroi car le verre est très conducteur. Cependant, le renforcement thermique d'une paroi vitrée diminue la pénétration du rayonnement solaire.

F1.2. Les différentes technologies recommandées :

- Le double vitrage à isolation renforcée (VIR) ou faible émissivité :

L'émissivité du vitrage est réduite par l'apposition d'une couche d'oxyde métallique peu émissive sur la surface intérieure d'un des vitrages, qui réfléchissent la chaleur vers l'intérieur du local. L'isolation est renforcée en remplaçant l'air entre les deux vitrages par un gaz inerte (argon...).

- Le triple vitrage : la performance est accentuée par la présence de 3 vitrages et de deux lames d'air. Elles peuvent être complétées de gaz inerte ou d'une isolation renforcée.

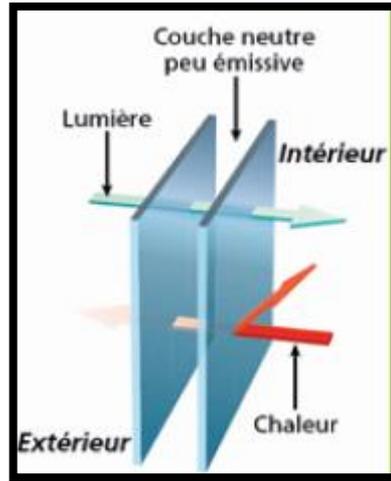


Figure 20: Principe d'un vitrage à isolation renforcée
 Source : Plaquette ADEME, l'isolation thermique

G. L'isolation thermique :

Le principe de l'isolation thermique désigne l'ensemble des méthodes employées afin de limiter les transferts de chaleur entre deux milieux ayant des températures différentes ; le but de cette isolation est également de diminuer la consommation énergétique ; Il y a trois types d'isolation à distinguer :

- L'isolation réfléchissante
- L'isolation résistive
- L'isolation capacitive

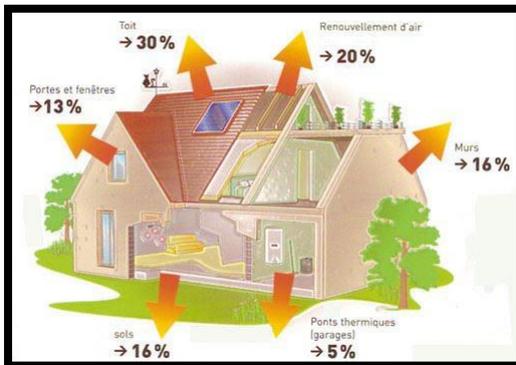


Figure 22: la répartition des pertes de chaleur
 Source : (TPE isolation thermique)



Figure 21: isolation thermique
 Source : (consobrico.com_ décembre 2017)

H.1. La ventilation naturelle :

Est le moyen le plus efficace pour obtenir une qualité de l'air intérieur ne provoquant ni malaise ni problèmes de santé ou pathologie du bâtiment ; associer à une bonne isolation et une étanchéité à l'air permet d'atteindre un confort thermique, qualité de l'air ; économisassions

de l'énergie source (L. Nelis, Ir. architecte ; C. Balthus, Ir. architecte; J.-M. Guillemeta, licencié en sciences physiques ; P. Wagelmans, architecte, pour la mise en page et l'infographie-2002)



Figure 23: la ventilation naturelle

Source : (L. Nelis C. Balthus; J.-M. Guillemeta P. Wagelmans, architecte, pour la mise en page et l'infographie-2002)

Il existe plusieurs types de ventilation :

H.1.1. La VMC (ventilation mécanique contrôlée) :

Simple flux, où l'air rentre par des grilles généralement placées au-dessus des fenêtres et sort par des bouches d'extraction. C'est la plus abordable financièrement et facile à mettre en œuvre, mais pas la plus performante. Dans le cas d'une VMC hydro A (plus économique à l'achat), l'entrée d'air est auto réglable, ce qui veut dire que le débit est constant. Pour une hydro B (plus économique à l'usage), l'arrivée d'air dépend également de l'humidité de la pièce.

H.1.2. La VMR (ventilation mécanique répartie) :

Fonctionne comme la précédente mais où chaque extraction d'air se fait par des bouches indépendantes (elle ne fait pas partie d'un réseau), ce qui la rend plus facile à mettre en œuvre en rénovation.

H.1.3. La VMC double flux :

Elle fonctionne avec des bouches d'insufflation et d'extraction avec débits réglables. Cette VMC possède deux réseaux de gaines qui se croisent autour d'un échangeur de chaleur. Les calories de l'air vicié ne sont plus perdues, mais transférées à l'air neuf. D'où de précieuses économies d'énergie à la clé. Dans les habitats passifs, la VMC double flux constitue même la principale source de chauffage. Cependant, à cause de ce double réseau, la mise en œuvre n'est pas forcément aisée, ce qui la rend plus adaptée aux bâtiments neufs. Remarque : pour faciliter l'installation en rénovation, il existe également des VMC double flux décentralisées.

H.1.4. La VMI (ventilation mécanique par insufflation) :

La ventilation mécanique par insufflation (VMI) fonctionne en sens inverse de la VMC. L'air extérieur est pris au niveau du toit et « poussé » vers l'intérieur dans la pièce centrale. La sortie d'air se fait par de petites grilles auto-réglables au niveau des plaintes des chambres et salles d'eau.

Il est également possible de coupler une ventilation avec un puits canadien (réseau de gaines enfoui à environ 1m dans le sol). Ce dernier préchauffera l'air en hiver et le rafraîchira en été avant de le souffler dans la pièce, ce qui augmente le confort et les économies d'énergie.

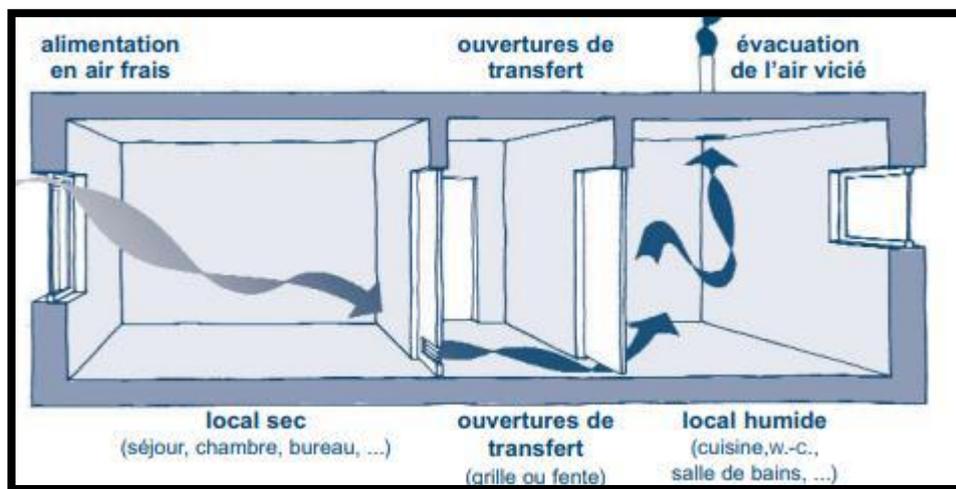


Figure 24 : les bases de la ventilation naturelle
Source : (L. Nelis -2002)

I. Le refroidissement passif :

Le refroidissement passif est défini comme étant le processus de la dissipation de la chaleur qui se produit naturellement.

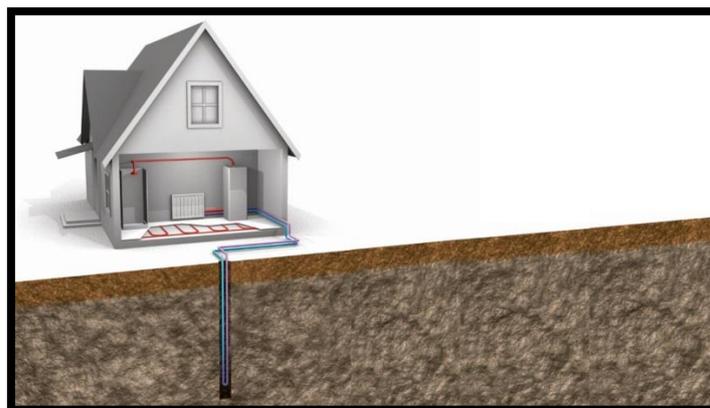


Figure 25 : Le refroidissement passif
Source : De Schepper ; Sanilec 2002.

J. La densité urbaine :

C'est l'accolement de plusieurs bâtiments avec un minimum d'espaces entre eux qui permet la réduction des déperditions en climat chaud et améliore les conditions de confort pour les habitants.

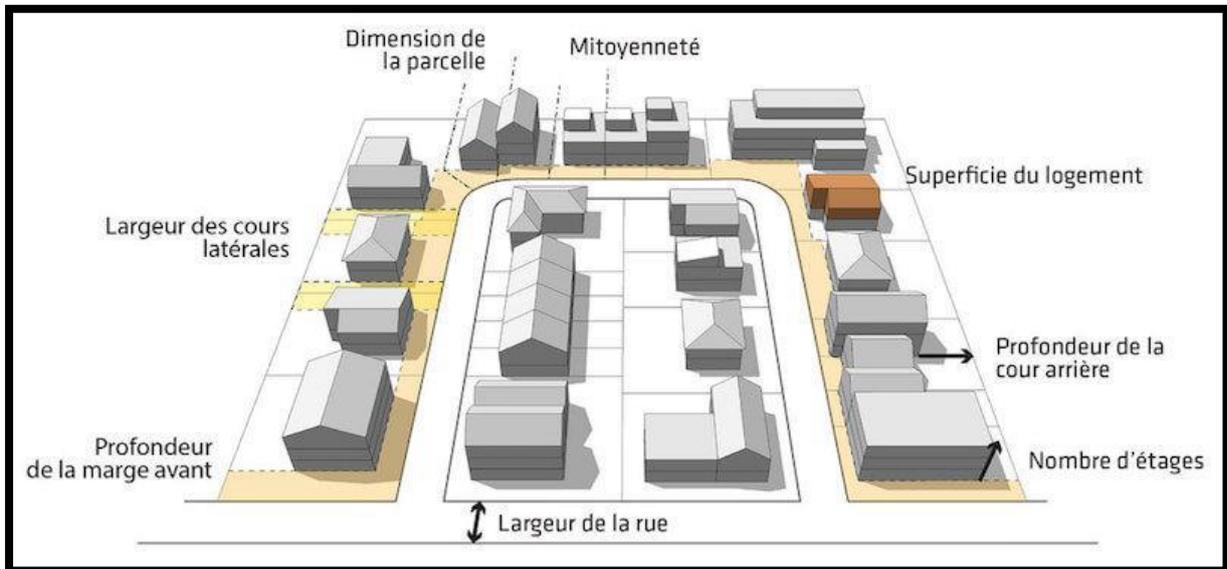


Figure 26: les paramètres de la compacité urbaine
Source : (collectivitesviabiles 2017)

k. L'utilisation de la végétation et de l'eau :

La végétation procure de l'ombrage et réduit donc l'isolation directe sur les bâtiments et les occupants ; elle fait écran aux vents tout en favorisant la ventilation, et diminue les pertes. L'eau est utilisée comme une ressource renouvelable.



Figure 27 : l'utilisation de la végétation et de l'eau
Source : (faireconstruireamaison.net)

II.5.1.4. Les outils de l'architecture bioclimatique :

Diverses recherches ont été entamées pour connaître les limites du confort thermique sous forme d'indices et diagrammes bioclimatiques

- Diagramme bioclimatique d'olgay

En 1953 le premier « diagramme bioclimatique » a été proposé par V. Olgyay. Avec la vitesse de l'air nécessaire pour établir le confort en relation avec l'humidité et le refroidissement par évaporation ; Par la suite ASHRAE a présenté une zone de confort d'été et d'hiver sous forme de température effective. L'outil est resté en application jusqu'à 1961 où d'autres recherches en 1970 ont abouti à la détermination de la température neutre par M. Humphrey, dont la formule est : $T_n = 11.9 + 0.534 T_0 \dots\dots\dots 05$

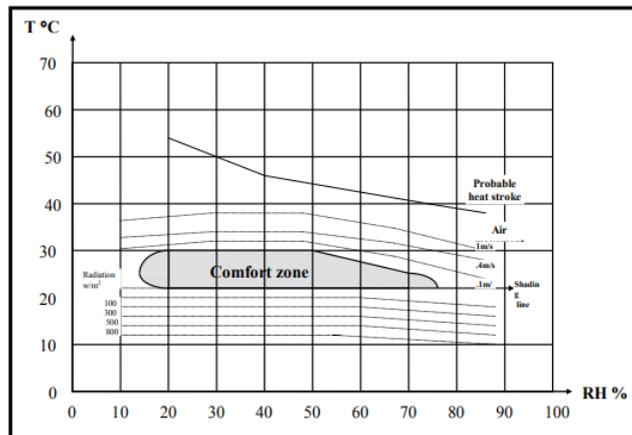


Figure 28 : diagramme d'olgyay
Source : olgyay ,1953 .

- Diagramme bioclimatique Givoni

Les frères Olgyay ont été chronologiquement les premiers à approfondir la notion de confort thermique et à essayer d'établir des relations avec les ambiances intérieurs des bâtiments.

La méthode assume que le confort thermique ne peut être estimé à partir du seul paramètre qu'est la température d'air, mais fait au contraire intervenir plusieurs facteurs tels que l'humidité et la vitesse d'air.

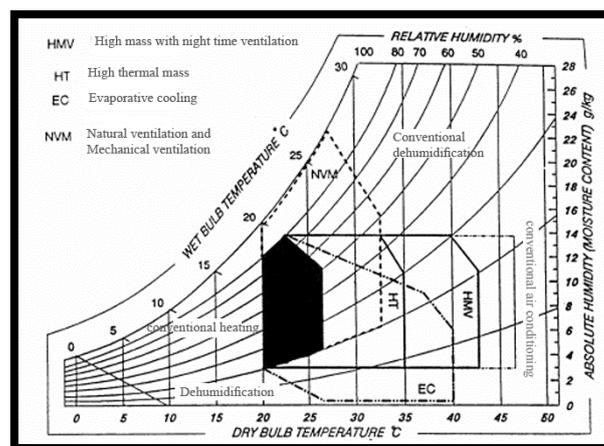


Figure 29: diagramme bioclimatique de givoni
Source :cagri 2006

Avec une humidité relative sur l'échelle horizontale et la température sur l'échelle verticale, Olgyay (1962) a montré trois zones : les conditions extérieures du climat, la zone du confort au centre avec une zone de confort d'hiver et une autre d'été indiquées séparément prenant en compte les adaptations saisonnières. Givoni a étudié les différents indices thermiques qui affectent le confort humain et il a employé ses résultats pour construire un indice de stress thermique (Index of Thermal Stress « I.T.S. »).

Au lieu d'utiliser les températures extérieures pour construire son diagramme comme dans le diagramme d'Olgyay, Givoni a employé les températures intérieures qui peuvent être affectées par les différentes stratégies de conception passive

Ces stratégies sont :

- le refroidissement évaporait direct
- l'inertie thermique
- le refroidissement par ventilation nocturne
- le chauffage passif

II.5.2. Thématique du projet :

Notre sujet dont on va se référer pour la conception de notre projet est: un « pôle touristique et de sensibilisation environnemental ».

II.5.2.1. Tourisme :

L'apparition du mot tourisme remonte au voyage initiatique des XVIIe siècles. Les aristocrates anglais sont les premiers qui donnèrent le nom de « grand tour » à ces voyages.

Le but étant de partir à la rencontre des vestiges des civilisations redécouvertes et mises en valeur à la Renaissance (sites archéologiques grecs et romains).

Historiquement, ce sont les anglo-saxons qui utilisèrent en premier lieu cette notion de tourisme. Ce fut le cas notamment lors de diverses assemblées de la SDN (Société des Nations), illustre prédécesseur de l'ONU (Organisation des Nations Unies) d'aujourd'hui.

Aujourd'hui, l'explication du mot tourisme est complexe, variable selon le temps, et difficile à définir de manière précise parce qu'elle a de multiples explications en fonction des différentes pensées. Synthétiquement, on pourrait dire que le tourisme est le fait que des personnes exercent des activités en dehors des lieux qu'elles fréquentent habituellement afin d'effectuer toutes sortes d'activités professionnelles où personnelles.

L'Organisation mondiale du tourisme OMT (L'Organisation mondiale du tourisme) définit le tourisme comme « les activités déployées par les personnes au cours de leurs voyages et de

leurs séjours dans les lieux situés en dehors de leur environnement habituel pour une période consécutive qui ne dépasse pas une année à des fins de loisirs, pour affaires et autres motifs ». Le terme « activités » doit être compris ici au sens général d'occupations individuelles. Tous les voyageurs qui s'intéressent au tourisme sont appelés visiteurs.

On distingue deux catégories de visiteurs : les touristes, qui passent au moins une nuit (et moins d'un an) hors de leur environnement habituel, et les excursionnistes, qui ne passent pas de nuit hors de leur environnement habituel.

Par convention :

- les déplacements quotidiens domicile-travail et domicile-étude font partie de l'environnement habituel ;
- les déplacements vers une résidence secondaire sont toujours réalisés hors de l'environnement habituel.

La notion d'environnement habituel fait intervenir plusieurs critères :

- la durée du déplacement,
- la distance entre le domicile et la destination,
- la fréquence de réalisation du déplacement.

En 2003 Boyer affirme que : *"le tourisme est perçu comme objet d'estimations statistiques : c'est un ensemble de consommation de biens et de services liés aux déplacements des personnes qualifiées de touristes"*.

II.5.2.2. Le tourisme durable :

Le tourisme durable est une démarche relativement récente, puisqu'il dépend du concept du développement durable. Il est né également des préoccupations liées à l'avenir des espaces fragiles sur la planète et, en particulier des forêts tropicales, afin de réduire les impacts de l'environnement pris dans le sens large du terme ainsi que le respect et le développement économique et culturel des populations locales. (Blangy, 1995)

L'organisation mondiale du tourisme évoque quant à elle la définition suivante : Un tourisme qui tient pleinement compte de ses impacts économiques, sociaux et environnementaux actuels et futurs, en répondant aux besoins des visiteurs, des professionnels, de l'environnement et des communautés d'accueil (Leroux, 2010)7.

Le tourisme durable mène à une gestion de toutes les ressources de manière à combler les besoins économiques, sociaux et esthétiques tout en préservant l'intégrité culturelle, les processus écologiques essentiels, la diversité biologique et le milieu vital (OMT 1995).

L'Organisation Mondiale du Tourisme a retenu trois types de critères, cités par Blangy (1997) pour caractériser le développement touristique durable :

Les ressources environnementales doivent être protégées ;

Les communautés locales sont les bénéficiaires de ce type de tourisme en termes de revenus économiques et de qualité de vie ;

Les visiteurs reçoivent une expérience de qualité.

II.5.2.3. Les types de tourisme :

A. Tourisme vert :

Créée dans les années 80 par des biologistes du Costa Rica, la notion d'écotourisme s'est développée parallèlement à la conscience grandissante des touristes pour l'environnement ces trente dernières années. Selon la définition de l'écotourisme, ce tourisme vert est une forme de voyage responsable visant à préserver la biodiversité et les ressources culturelles d'une zone naturelle. Générateur d'emplois pour les populations locales, il rassemble toutes les formes de tourisme pratiquées en milieu naturel qui tendent à minimiser l'empreinte écologique des voyageurs sur l'environnement.

La sensibilisation, l'éducation et la compréhension aux enjeux sociaux et environnementaux sont d'ailleurs des enjeux primordiaux de l'écotourisme

Le tourisme vert, ou écotourisme, est axé sur des activités respectueuses de l'environnement. Laetitia Santos, responsable éditoriale des sites *Babel Voyages* et *Voyages pour la planète*, explique que «*la France est très active en matière d'écotourisme, grâce à la grande variété de ses paysages, mais aussi à ses nombreux hébergements labellisés et ses agences engagées. Ces dernières années, la croissance du secteur se situait entre 10 et 20%*».



Figure 30 : tourisme vert .Source : MAE /Frédéric de La Mure9 Jonathan Tardif (2003),

Les principes d'écotourisme :

Selon l'organisation mondiale du tourisme (OMT) et le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), 2002, les principes de l'écotourisme englobent ceux du développement durable :

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

De façon plus concise, Blamey avance qu'une analyse des définitions nous amène à considérer trois dimensions qui constituent l'essence même du concept d'écotourisme :

- Un tourisme axé sur la nature
- Une composante éducative
- Un besoin de durabilité

L'écotourisme englobe plusieurs notions toutes axées sur la nature, la notion de durabilité écologique, la notion d'éducation environnementale, l'idée de retombées économiques pour les communautés locales et la satisfaction de la clientèle.

Les activités principales d'écotourisme consistent dans l'observation de la nature, au tourisme d'aventure (sans dommages pour l'environnement), et aux activités de nature et de visites de parcs.

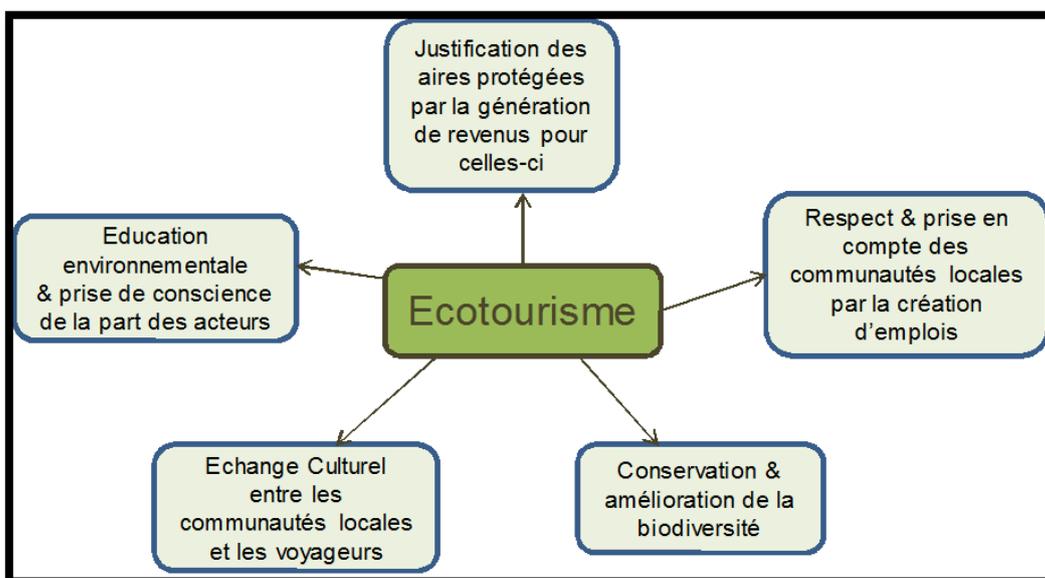


Figure 31 : Schéma récapitulatif des objectifs de l'écotourisme. Source :(auteurs2020)

Tableau 7: Les divers impacts de l'écotourisme (auteur, 2020)

Écotourisme et effets sur l'environnement	
Impacts positifs directs :	Impacts négatifs directs et indirects :
Encourage la protection de l'environnement ; Incite à la restauration et à la conservation des habitats naturels ; Fonds pour la gestion et l'extension des aires naturelles protégées.	Restructuration environnementale permanente (pression sur les ressources naturelles), émissions de polluants et de déchets (dans le site et hors site) Perturbations de l'activité touristique dans des sites «sauvages» (observation d'animaux. randonnées, introduction d'espèces exotiques ou invasives), Valeur monétaire sur les attractions naturelles et déséquilibres écologiques,
Impacts positifs indirects :	
Avantages environnementaux des zones protégées (protection hydrologique des bassins versants, lutte contre l'érosion, maintien de la biodiversité, Conscience environnementale	

B. Tourisme responsable :

Le tourisme responsable est une démarche volontaire du voyageur ou du voyageur. Voyager responsable, c'est minimiser au maximum son impact sur l'environnement et sur le mode de vie local.

Les piliers du tourisme responsable :

Pour lutter contre les effets négatifs du tourisme classique, le tourisme responsable offre une vision alternative des voyages. Il repose d'ailleurs sur trois objectifs bien précis :

- Participer au développement économique local : au même titre que le tourisme équitable, le tourisme responsable entend participer à l'épanouissement des populations locales. Pour cela, les voyageurs et les intermédiaires s'engagent à participer à l'économie du pays visité, à assurer une rémunération juste aux prestataires (guides, hôtes, etc.) et à promouvoir de meilleures conditions de travail ;
- Préserver la nature : le second enjeu du tourisme éthique est de réduire au maximum l'impact du tourisme sur l'environnement. À travers des voyages alternatifs, l'objectif est de préserver les ressources naturelles locales, notamment en privilégiant des destinations respectueuses de la nature et de leur écosystème ;
- Rencontrer la population locale : contrairement au tourisme de masse, où le vacancier est généralement à l'écart des autochtones, le tourisme responsable promeut la rencontre des

voyageurs avec les populations locales. Le but est de garantir des rencontres authentiques, afin notamment de découvrir la culture du pays visité. C'est une véritable immersion parmi les locaux que ce tourisme entend promouvoir.



Figure 32 : voyager tout en respectant la nature
Source : passion terre

C. Le Tourisme Solidaire :

Chaque année, des millions de touristes voyagent à travers le monde à la recherche de lieux, de rencontres toujours plus insolites et différentes les unes que les autres. Cela a entraîné dans le paysage touristique actuel, la création de plusieurs types de tourisme alternatif. Tourisme responsable, tourisme équitable, mais également le tourisme solidaire. Soutenir les projets de développement local, respecter les populations d'accueil, voici les principales règles à respecter lors d'un voyage sous la forme de tourisme solidaire. Bien évidemment, cela regroupe bien d'autres choses.



Figure 33 : Voyager à la rencontre des peuples
Source : passion terre

D. Le Tourisme Équitable :

Comme l'écotourisme, le tourisme communautaire, ou encore le tourisme solidaire, le tourisme équitable est une variante du tourisme durable. Concept inspiré du commerce équitable, il relève d'une éthique professionnelle permettant aux communautés locales de profiter pleinement des retombées économiques du tourisme. Les projets touristiques mis en place sont gérés par ou en collaboration avec elles. Le principe est le même que pour le commerce équitable, les intermédiaires sont réduits au maximum pour une rémunération plus juste et l'amélioration de leurs conditions de vie.



Figure 34 : Tourisme équitable,
Source : Delisle

E. Tourisme culturel :

C'est l'un des secteurs le plus ancien et le plus développé. Au XVIII^e siècle, à l'époque des philosophes, la formation intellectuelle devait être complétée par le voyage. Ce genre de tourisme concerne le patrimoine culturel, édifices religieux (églises, monastères, abbayes) et civils (hôtels de ville, châteaux, sites archéologiques, palais), musées, manifestations culturelles et artistiques.



Figure 35: Piazza di Spagna, décembre 2001
Source : Knafou.

F. tourisme de la montagne :

Ce type de tourisme se plie à une fonction résidentielle plus ou moins diffuse



Figure 36: Tourisme de la montagne
Source :(ichotouristique 2013)

G. Tourisme rural :

Le tourisme rural permet de satisfaire le besoin d'émotions et la demande d'espaces d'évasion, ouvert à une large gamme d'activités ludiques, sportives et culturelles



Figure 37 :Tourisme rural en. Source :Russia Beyond

H. Tourisme de détente, de relaxation :

Le tourisme de bien-être jouit d'une popularité grandissante, et un nombre croissant de voyageurs sont à la recherche de destinations qui offrent de magnifiques paysages, plages et lieux de détente ainsi que des options et des soins santé pour revivifier le corps et l'esprit.



Figure 38: le tourisme de bien-être
Source : une tendance de voyage en émergence

II.5.2.4. Pole :

Le mot «pôle » est un terme qui désigne : territoire identifié par des sites, des équipements et des projets, défini par son accessibilité, son organisation, ses services, son niveau d'attractivité.

A.1. Le pôle nord :

Le pôle nord est le point le plus septentrional de la planète terre.

Au pôle Nord, l'océan Arctique est un vaste bassin d'eau froide recouvert de banquise et délimité par les côtes scandinaves, russes et canadien En Arctique la surface couverte par les glaces diminue d'environ 13% par décennie depuis 40 ans¹. (I.D. Perovich, W. Meier, M. Tschudi, S. Farrell, S. Hendricks, S. Gerland, C. Haas, T. Krumpfen, C. Polashenski, R. Ricker, M. Webster. *Sea Ice. Arctic Program* (2018).)



Figure 40 : pôle nord
Source : (Genna ; Andreas ; Anderson et Karsten)



Figure 39 : pôle nord
Source : (Genna , Andreas; Anderson et Karsten)



Figure 41 : pôle nord
Source: (Marsel , Karsten et Andrea)

A.2. les caractéristiques de pôle nord :

L'Antarctique est si différent du reste de la Terre que l'on peut s'y sentir comme sur une autre planète

A.2.1. De la glace vraiment épaisse :

Ce qui fascine le plus à propos de l'Antarctique, c'est qu'il s'agit en fait d'une terre émergée. Les explorateurs en quête du pôle Nord n'ont toujours eu que de la glace sous leurs pieds, ceux

qui tentent l'aventure du pôle Sud ont quelque chose de bien plus conséquent en dessous. Mais dans certaines zones d'Antarctique, le continent est situé en profondeur, car une partie de la couche de glace dépasse 1,6 km d'épaisseur.

A.2.2. L'abondance des ressources :

La plus grande partie de l'eau douce de la planète est emprisonnée dans les glaces de l'Antarctique.

Le continent recouvert de glace contient en effet environ 70 % de l'eau douce de la terre. C'est une des nombreuses raisons pour lesquelles la calotte polaire est une précieuse ressource - en fondant, la glace se mélange à l'eau salée qui l'entoure. Le dessalement de l'eau, ou le processus permettant d'obtenir de l'eau douce à partir d'eau salée est difficile à réaliser à grande échelle, c'est pourquoi il est vital de conserver cette eau douce à part et en sécurité.

A.2.3. Un lac caché :

L'Antarctique possède un lac secret, ou plutôt plusieurs lacs secrets. Les scientifiques ont foré en profondeur sous sa calotte polaire pour y découvrir des lacs liquides. Et le plus intéressant : ces lacs grouillent de vie microscopique. Les scientifiques peuvent utiliser des échantillons d'eau pour en apprendre plus sur ces minuscules créatures et savoir comment elles survivent dans un environnement aussi rude. Cela pourrait même donner aux chercheurs une idée des conditions d'existence potentielle de la vie sur d'autres planètes, comme sous la glace trouvée sur Mars.

A.2.4. D'énormes montagnes :

Une énorme chaîne montagneuse divise le continent antarctique en deux régions : l'Antarctique occidental et l'Antarctique oriental. Cette chaîne de montagnes est l'une des plus longues du monde et s'étend sur plus de 3200 kilomètres. Une bonne partie de ces montagnes est enterrée sous la glace et la neige de l'Antarctique, mais beaucoup de sommets sont assez abrupts et dépourvus de neige.

A.2.5. Un lieu propice à la recherche :

Si l'Antarctique ne compte pas d'habitants véritablement permanents, il est peuplé tout au long de l'année. L'isolation du continent et la rudesse de son climat, bien que difficile à vivre, en font un sujet d'étude idéal. Stationnés dans des bases antarctiques, des chercheurs étudient la vie, la géographie et les températures du continent. C'est également un emplacement de choix pour les astronomes : la clarté des conditions météorologiques et l'obscurité presque permanente en hiver sont idéales pour l'observation des astres.

A.2.6. *Soleil de minuit (ou absence de soleil) :*

En voyageant en Antarctique, vous aurez la possibilité de jouir d'un des plus fascinants spectacles au monde : le soleil de minuit. Au sud du cercle antarctique, le soleil ne se couche pas pendant plusieurs mois de l'année. Les étés près du pôle Sud bénéficient d'une clarté permanente, vous pouvez ainsi vous asseoir dehors et lire à minuit si vous le désirez.

Mais les chercheurs qui y séjournent tout au long de l'année vivent également la situation opposée : une obscurité antarctique permanente. Cependant, les touristes peuvent uniquement profiter de cet évènement astronomique dans le cercle arctique, car la saison touristique se termine après l'été en Antarctique.

A.2.7. *Vent :*

La géographie et le climat en Antarctique génèrent un type de vent particulier : les vents catabatiques. Ces vents sont créés lorsque les masses d'air dévalent une pente. En Antarctique, la chaîne de montagnes combinées aux vastes étendues planes permet la création de vents spectaculaires. Certains des vents les plus forts ont été enregistrés sur le continent du grand sud. Avec des vents à 372 km/h, le record mondial est ainsi détenu par deux vents mesurés pour l'un à la station Dumont d'Urville en Antarctique, et pour l'autre au Mont Washington dans le New Hampshire (États-Unis).

A.2.8. *Activité volcanique :*

L'Antarctique comporte de nombreux volcans éteints, mais également deux actifs. L'un d'entre eux se trouve sur l'Île de la Déception, c'est un type de volcan fort intéressant et très rare. Situé en profondeur sous la glace de l'Antarctique, il provoque des éruptions sous-glaciaires, donc toute l'activité de Déception se passe sous la surface glacée. L'autre volcan actif d'Antarctique, le mont Erebus, est un sujet idéal pour les photographies. Le volcan le plus actif du continent ressemble en effet à une expérience scientifique qui aurait pris vie. Le mont Erebus est l'un des seuls volcans sur terre dont le cratère contient en permanence un lac de lave en fusion.

A.2.9. *Les mégadunes :*

Les images satellites de l'Antarctique ont révélé des caractéristiques fascinantes de la surface du continent appelées « mégadunes ». Ces vagues ondulantes de la surface gelée sont basses, mais incroyablement longues. Vu du ciel, l'Antarctique semble ainsi comporter des rayures. Ce qui est intéressant à propos de ces dunes, c'est qu'elles ne sont presque pas perceptibles depuis la terre ferme : même si elles occupent une énorme surface, les pentes sont assez douces pour ne pas être perçues.

A.3. Les menaces de la fonte des glaces :

Quels phénomènes menacent la fonte des glaces ?

- L'augmentation de la température de l'air et le réchauffement des courants océaniques sont responsables de la fonte des glaces :

Les eaux équatoriales se réchauffent elles aussi et, lorsqu'elles arrivent aux pôles, leur température est plus élevée qu'elle ne le devrait. Les eaux de l'Arctique se sont réchauffées de 0,5°C par décennie depuis 1970, soit environ 2,5°C aujourd'hui⁴. (4. Rhein, M., S.R. Rintoul, S. Aoki, E. Campos, D. Chambers, R.A. Feely, S. Gulev, G.C. Johnson, S.A. Josey, A. Kostianoy, & C. Mauritzen, D. Roemmich, L.D. Talley and F. Wang. *Observations: Ocean. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* (IPCC, 2013).

La banquise joue un rôle essentiel : en réfléchissant les rayons du soleil grâce à sa couleur – l'*albedo*, le pouvoir réfléchissant de la banquise est de 95% -, elle isole les eaux froides et maintient des températures basses. Du fait de la diminution de la surface de la banquise, une plus grande quantité de rayons atteint directement l'eau qui absorbe l'énergie solaire plus qu'elle ne la réverbère. L'Océan se réchauffe davantage encore ! nos glaciers de hautes montagnes fondent également et déversent leurs eaux douces dans l'Océan, notamment dans le bassin arctique. Au pôle Nord, la salinité des eaux diminue et modifie la densité de l'eau évoquée précédemment. Les masses d'eaux ne sont pas suffisamment denses pour s'enfoncer dans les profondeurs : elles restent en surface, empêchent la formation de la glace et modifient le fonctionnement des courants⁵. (5. Lozier, M. S. *et al.* A sea change in our view of overturning in the sub polar North Atlantic. *Science* 363 , 516–521 (2019).

La fonte des glaces est la principale cause de la montée des eaux. Depuis 1901, le niveau de la mer a augmenté d'environ 20 cm et le rythme s'accélère

Les écosystèmes se modifieront et les espèces qui ne pourront s'adapter ou migrer dans des zones favorables, mourront avant de disparaître. La Banquise et la Toundra seront certainement touchées, entraînant rapidement une fonte des glaces, nocif pour les espèces.

Alimentation : les réserves alimentaires présentes dans les eaux tropicales peu profondes pourraient diminuer de 40%. Les espèces marines, du plancton aux poissons et aux mammifères, se sont déjà déplacées de plusieurs centaines de kilomètres depuis les années 1950, avec un impact majeur sur les écosystèmes et la pêche.

Adaptation/inondations : sans travaux majeurs de protection, le coût annuel des inondations liées aux ondes de tempête (hausse temporaire du niveau de la mer liée au vent) pourrait être

multiplié par 100 à 1000 d'ici 2100. Face à la montée des océans, les régions côtières qui en ont les moyens pourront construire des digues, les plus pauvres sont condamnés à déplacer leur population. Même dans un monde à +2°C, les eaux pourraient submerger des territoires où vivent 280 millions de personnes.

- La mer meurt

Oxygène : la concentration d'oxygène dans les milieux marins a baissé de 2% en 60 ans, et devrait perdre 3 ou 4% supplémentaires si on ne réduit pas les émissions de CO₂.

Zones mortes : le réchauffement de l'eau et la pollution côtière sont déjà responsables de l'expansion des "zones mortes", où le trop faible taux d'oxygène empêche la vie marine.

Coraux : les récifs coralliens, dont un demi-milliard de personnes dépendent pour se nourrir et protéger les côtes, vont diminuer de 90% même avec un réchauffement de +1,5°C par rapport à l'ère préindustrielle. Et ils risquent de ne pas survivre du tout à +2°C. Le monde a déjà gagné 1°C.

Métaux lourds : le niveau de mercure et de substances toxiques dans l'eau potable devrait augmenter avec la fonte des glaciers et du permafrost. Ce dernier contiendrait près de 800 000 tonnes de mercure

II.5.2.5. Biodiversité :

La disparition de plantes vertes et animales (espèces) : détiennent un rôle indispensable que ce soit pour la planète elle-même au niveau climatique ou bien pour les êtres vivants. En effet, c'est grâce à la capacité de photosynthèse que ces espèces peuvent à la fois influencer le climat et la respiration des êtres vivants. Pourtant ces espèces sont menacées par les activités humaines, une menace qui aurait de fâcheuses conséquences. En effet, les activités de l'homme ont dernièrement mis en danger tout l'écosystème planétaire incluant les espèces.

II.5.2.6. Sensibilisation environnemental :

Elle vise à relever la conscience environnementale du grand public au regard des phénomènes environnementaux dus entre autres aux catastrophes naturels, aux perturbations climatiques et des activités humaines sur l'environnement. Les conséquences, longtemps dénoncées n'ont jusque-là pas trouvé les solutions à la résolution partielle des problèmes. La sensibilisation demeure une des voies qui conduira certainement à mieux combattre le fléau.

« *Chaque Partie s'engage à accroître la sensibilisation de la société civile, des organisations privées et des autorités publiques à la valeur des paysages, à leur rôle et à leur transformation*

«

A. Objectifs :

1. Développer des dispositifs de sensibilisation

- Faire évoluer le principe du logement pédagogique :
 - Créer des nouveaux outils pour un développement virtuel (COOCs par ex),
 - Formaliser un kit de sensibilisation pour rendre ambulants les prestations du LP.
- Rendre cohérentes les actions de sensibilisation :
 - Elaborer une opération de sensibilisation visant à inciter les locataires à communiquer leurs consos d'énergie (défi FEP).
- Faire évoluer le livret locataire en incluant des conseils sur les éco-gestes :
 - Insérer dans le livret locataire des informations sur les éco-gestes.

Développer la mise en place de ruches :

- Sensibiliser le public sur le rôle des abeilles dans la pollinisation,
- Raisonnement du développement des jachères fleuries là où c'est possible,
- Développer une marque de miel « locale ».

2. Susciter des initiatives

- Organiser un appel à projets :
 - Mise en place d'un appel à projet permettant de faire émerger des initiatives locales (avec un jury de partenaires locaux).

Elaborer un plan d'action annuel :

- Consulter les organisations de l'ESS pour élaborer un plan d'action sur la sensibilisation à l'environnement,
- Utiliser les éco-organismes pour financer des actions de terrain en partenariat avec des associations.

3. Mettre en œuvre des actions permettant de réduire l'impact environnemental des locataires

- Améliorer la gestion des déchets ménagers :
 - Généraliser les conteneurs enfouis à chaque fois que c'est pertinent, Associer ces dispositions à la sensibilisation des locataires,
 - Généraliser le compostage pour tous les locataires; sensibiliser les habitants. Idem pour la récupération de l'eau,
 - Revoir le règlement intérieur interdisant les poulaillers. Proposer et sensibiliser les locataires au rôle des poules dans l'élimination des déchets
- Améliorer la gestion des encombrants :

- Expérimenter des partenariats des acteurs de l'ESS pour traiter et réutiliser les encombrants (après étude de faisabilité),

-Etudier la possibilité de faire passer la charge des encombrants en récupérable (mieux gérer l'évacuation, possibilité de donner une seconde vie aux objets).

Le projet contient deux pôles qui présentent deux microclimats différents , Le principal se caractérise par son climat confortable ,Il contient des cascades et des espaces verts menacés et des espaces pour animaux disparues ;qui présentent un corridor et qui nous mène vers le pôle nord qui est caractérisé par son climat typiquement froid. Il se compose d'une salle de projection et des salles démonstratif

La particularité de ce dernier est la présence d'un espace éphémère qui dure 3 mois ; cet espace est conçu dans le but de sensibiliser les gens aux changements climatiques engendrés par les mauvaises habitudes de l'humain et qui peuvent faire disparaître le pôle nord .

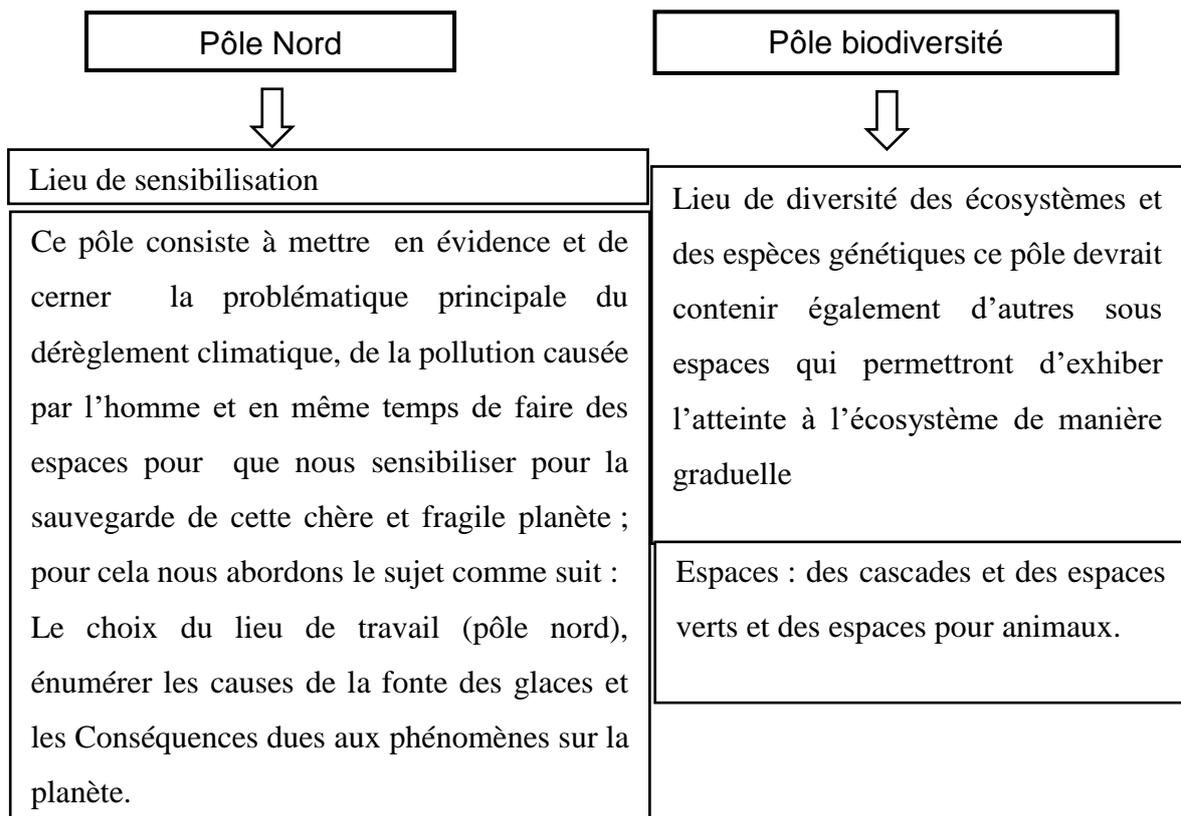


Figure 42 : description des pôles source : auteur.

II.5.2.7. Architecture éphémère :

L'architecture éphémère a représenté pendant des siècles une part importante de l'activité artistique. Depuis l'antiquité, des décors de théâtre ou de fêtes sont réalisés pour une courte durée à partir de matériaux périssables en vue d'une représentation bien spécifique. Dans ce cas, l'architecture éphémère est logiquement liée à celle d'un événement exceptionnel mais provisoire. Si depuis les années 30, les architectes ont pensé et construit de nombreux projets d'habitats temporaires, c'est dans les années 1960 que se développe une architecture expérimentale prenant en compte l'aspiration de toute une génération à de nouveaux modes de vie. En rupture avec les préceptes du modernisme et avec l'idée d'une architecture fixe et pérenne, certains architectes abordent le projet, non plus sous l'angle de l'objet construit, mais sous l'angle d'un champ d'expériences possibles remettant en cause le conformisme de l'architecture et de ses usages.



Figure 43 : Guy Rottier, Maison de carton, 1968

« *L'éphémère n'est pas le temps mais sa vibration devenue sensible* ». Buci-glucksmann

La préoccupation des architectes en matière de recherche de nouvelles formes d'habiter n'est pas nouvelle. Hans-Walter Müller disait en 1970 : « *l'homme est éphémère. Sa vie est éphémère. Ce qu'il fait doit-il durer ? L'architecture est le lien de sa vie, l'architecture doit mourir avec son utilisateur...* » extrait de Neuf (revue d'architecture). On peut alors se demander si l'architecture doit-elle durer le plus longtemps possible dans le temps ou si au contraire, elle doit suivre le cycle de vie d'un homme ? Comment penser la seconde vie d'un bâtiment dès sa conception ?

L'habitat éphémère fût en premier lieu, un moyen d'expérimenter ces nouvelles façons de construire mais aussi de répondre à des attentes nouvelles en matière de logement.

Modulable, il se déplace facilement et peut se renouveler ailleurs. Présent pour une durée donnée, l'habitat éphémère est prévu avec une « date limite ».

En architecture, l'habitat éphémère est construit pour répondre à certains besoins de la population. Cette architecture prend son sens pour permettre aux nomades de déplacer leur habitat, aux sinistrés d'avoir un abri temporaire, aux sans domicile fixe d'avoir un abri démontable et pratique et, offrir aux camps de réfugiés des abris d'urgence. Dans tous ces cas

de figures, les habitats proposés sont temporaires et l'architecte les conçoit en intégrant leur fin de vie au moment même où il les élabore.

Cette architecture suit d'une certaine manière le cycle de la vie et les habitudes des individus; toujours en mouvement, rythmée par les individus et les phénomènes sociaux.

Ces constructions s'appuient sur des structures traditionnelles comme l'igloo, demeure typique des Esquimaux, mais elles ont évolué en intégrant toutes les avancées théoriques et techniques de l'architecture moderne. Parmi les autres bâtiments réalisés sur glace, il convient de souligner l'hôtel Ice à Jukkasjärvi, en Suède, construit en 1990 provisoirement et maintenu grâce au succès de l'initiative, redécoré chaque année avec la participation de divers architectes, artistes et étudiants de diverses disciplines.

II.5.2.8. Les types de l'architecture éphémère :

Architecture à brûler après usage :

L'architecture éphémère est au cœur de la réflexion de l'architecte Guy Rottier. Si les abris en carton du japonais Shigeru Ban (Paper Log House) sont aujourd'hui largement connus, Rottier avait déjà exploité les qualités mécaniques et écologiques de ce matériau ainsi que son faible coût. Dès 1965 en effet, il propose un habitat de vacances temporaire dont il repense la forme et l'usage. Pensée comme produit de consommation courante que l'on jette comme une bouteille de Coca Cola, la Maison en carton à brûler après usage n'est faite que pour durer le temps des vacances et rompt avec l'idée de la maison livrée clés en main et générant un comportement passif. Cet habitat oblige en effet le vacancier, outre la structure proposée par l'architecte, à percer lui-même les ouvertures et à façonner la couverture.



Figure 44 : L'architecture éphémère source:Shigeru , 1995

Architecture de théâtre :

Créé pour une durée limitée, le Teatro del Mondo, ou « théâtre vénitien », fut réalisé en 1979 pour la Biennale de Venise Théâtre/Architecture de 1980 par Aldo Rossi. Théâtre flottant sur l'eau, cette construction « singulière » selon les termes de Rossi, fait tout particulièrement

référence au spectacle vénitien du XVIII^{ème} siècle. Sa forme, ses matériaux, son existence provisoire renouent avec l'événement du Carnaval dont les structures provisoires animaient les canaux.

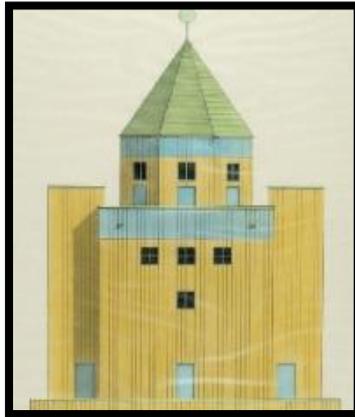


Figure 45 :architecture de théâtre source : Teatro 1981

v

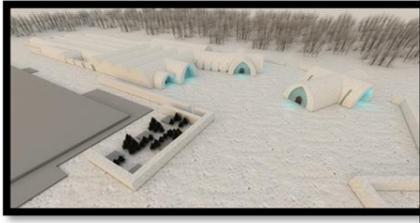
Echanges interactifs :

Comme l'écotourisme, le tourisme communautaire, ou encore le tourisme solidaire, le tourisme équitable est une variante du tourisme durable. Concept inspiré du commerce équitable, il relève d'une éthique professionnelle permettant aux communautés locales de profiter pleinement des retombées économiques du tourisme. Les projets touristiques mis en place sont gérés par ou en collaboration avec elles. Le principe est le même que pour le commerce équitable, les intermédiaires sont réduits au maximum pour une rémunération plus juste et l'amélioration de leurs conditions de vie.



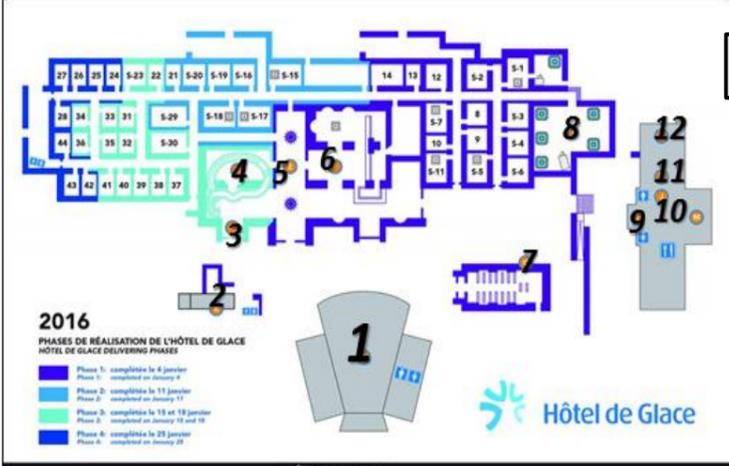
Figure 46 : Echanges interactifs .source :Dustyrelief 20

II.5.2.8. Analyse des exemples :

<p>Exemple 1 : Hôtel de glace</p>	<p>Situation Géographique</p>	<p>Hiérarchisation des espaces</p>
<p>Fiche technique</p> <p>Nom de projet : Hôtel de glace.</p> <p>Architecte : Gad architecte</p> <p>Lancement/achèvement : 2016</p> <p>Type de projet : hôtellerie</p> <p>Surface de construction : 3000 m²</p> <p>Le projet reflète une preuve d'originalité. L'utilisation de la neige et de la glace sont les éléments de base de tous les concepts proposés, il faudra exploiter ces matériaux sous tous les angles : force structurale, matérialité, texture, transparence, couleur, etc.</p>	 <p>Figure48 : hôtel de glace Source : Radio-Canada publié le 11 mai 2016</p>	<p>L'Hôtel de Glace situé à Québec, au Canada. C'est le premier hôtel de glace à avoir ouvert en Amérique du Nord.</p>  <p>Figure 47 : situation du projet Source : Google maps</p> <p>La hiérarchie des espaces est faite d'une façon qui assure la continuité. L'espace central contient le grand hall, grande glissade, bar de glace. C'est un vrai hôtel avec 44 chambres dans lesquelles on peut dormir, dont des suites thématiques, un bar, un espace de détente nordique et même une chapelle de glace pour accueillir des mariages.</p>

L'Hôtel est divisé en deux sections, côté public et côté privé. La circulation à travers la section publique se fait par les voûtes principales, incluant le hall, une salle d'exposition et bar .

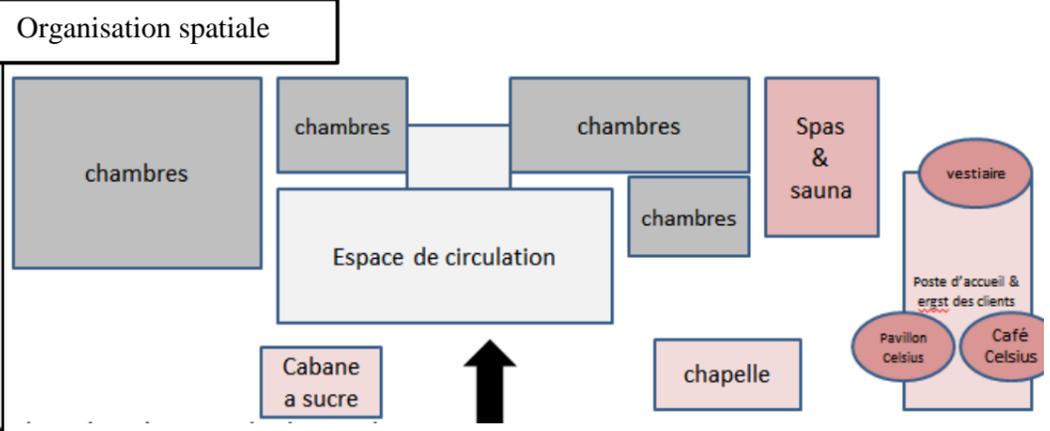
Le projet de l'Hôtel de Glace consiste en une structure composée de sa propre neige et de glace qui est érigée par méthode de coffrage, soufflage et démoulage. Le tout est complété par des assemblages de blocs de glace travaillés manuellement. Il faut 500 tonnes de glace, 30 000 tonnes de neige et beaucoup de technicité et de talent pour créer cette œuvre d'Art.



2016 PHASES DE RÉALISATION DE L'HÔTEL DE GLACE

Phase 1: complétée le 4 janvier
Phase 2: complétée le 11 janvier
Phase 3: complétée le 18 et 19 janvier
Phase 4: complétée le 25 janvier

Organisation spatiale



chambres, Espace de circulation, Cabane a sucre, chapelle, Spas & sauna, vestiaire, Poste d'accueil & ergst des clients, Pavillon Celsius, Café Celsius

1-Entrée 2-Cabane a sucre 3-Hall des partenaires 4-Grande glissade
5-Grand hall 6-Bar de glace 7-Chapelle 8-Spas & Saun
9-Pavillon celsius 10-Poste d'accueil+wc de GV





Tableau des programmes

Espace	Fonction	Image
Espace d'accueil	Accueillir	
Bar de Glace (capacité de 300 personnes) 1 Café Glacé (capacité de 125 personnes)	Boire	
Chambres	Dormir	
Bains tourbillons et 2 saunas	Se doucher	

Le projet de l'Hôtel de Glace consiste en une structure composée de sa propre neige et de glace qui est érigée par méthode de coffrage, soufflage et démoulage. Le tout est complété par des assemblages de blocs de glace travaillés manuellement.

Pendant le jour, les espaces principaux sont remplis de lumière naturelle qui brille à travers les murs de glace translucides, faisant des reflets bleus sur les murs de neige blanche.

Les chambres sans fenêtre sont éclairées par des luminaires fluorescents et LED dissimulés derrière les bases en blocs de glace des lits, créant l'illusion que le lit flotte sur un coussin de lumière. Après le coucher du soleil, les espaces principaux sont éclairés par des luminaires de type « snake light » et des « LED light » qui projettent une lumière colorée sur les différents éléments de glace. Le magnifique lustre du hall d'entrée émerveille les gens lorsque ses dizaines de cristaux de glace lumineux changent de couleur.

Synthèse

Le chantier est extrêmement sensible aux changements de température. L'Hôtel en bon état tout au long de l'hiver. La température intérieure se situe autour de -5° C, ce qui est à peine plus chaud qu'à l'extérieur.

Le processus de construction commence avec la préparation de la neige qui doit être des plus blanches et d'une qualité constante et durable. La neige artificielle est plus humide que la neige naturelle. C'est ce qui donne plus de stabilité à la voûte une fois durcie par le gel.

Les visiteurs gardent leurs vêtements de neige et leurs bottes en tout temps.

Exemple 2 : Antalya Aquarium

Fiche technique

Nom de projet : Antalya Aquarium .

Situation : ANTALYA TURQUIE.

Architecte : Bahadir kul architects

Lancement/achèvement : 15 aout 2012



Figure 50: Antalya Aquarium
Source: Aquarium; Batiactu

Situation Géographique

Le projet se situe à Antalya en Turquie, à coté de la plage Konyaalti.



Figure 49 : situation du projet
Source:Google maps

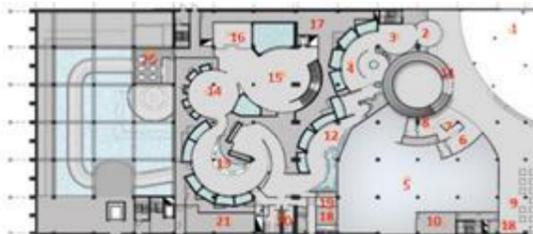
Description du projet

cet énorme aquarium vous propose une grande variété des espèces marines (abrite plus de 20 000 créatures marines et un complexe « Snow world » (où vous trouverez les vraies boules de neige) .

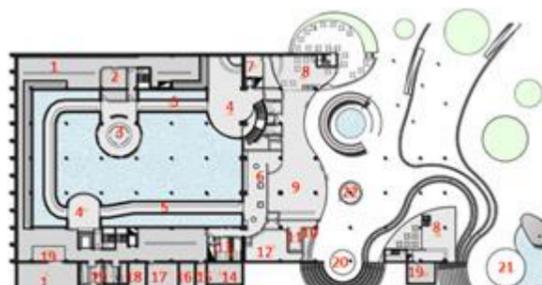
Pour la production de neige naturelle, la température ambiante doit être à une température spéciale inférieure à 0 ° C. La raison en est très simple; parce que les machines qui produisent de la neige pulvérisent de très petites particules d'eau à très haute pression et les particules d'eau gèlent comme elles sont dans la nature et tombent au sol sous forme de flocons de neige. L'environnement continue de conserver sa douceur molle et fraîche dans la neige quand il ne fait pas plus de 0 ° C ou froid.

Un aquarium unique, où vivent des milliers d'espèces et des dizaines de milliers de créatures sous-marines à Antalya – Turquie . C'est le deuxième plus grand aquarium d'Europe, d'une capacité de 7 millions de litres. Le complexe abrite également «Snow World» (où vous trouverez les vraies boules de neige), un musée de la glace, et une expérience «XD Cinema».

Dossier graphique :



- 1-espace d'exposition. 2- hall d'entrée.
- 3-salle d'introduction. 4-concept du monde marin.
- 5-local à neige. 6-hall de sortie de la salle des neiges.
- 7- billetterie. 8- hall d'entrée de la salle des neiges.
- 9 -caféteria. 10-salle mécanique.
- 11 –rampe. 12 -concept de grotte.
- 13 -piscine tactile. 14- projection unique.
- 15 -concept de requins. 16 -vue de requins.
- 17 -salle mécanique. 18 –services. 19 –cascade.
- 20- WC. 21 -centre de restauration.
- 22- salle mécanique. 23- chambre pénale.
- 24- salle mécanique. 25- caféteria.



- 1 -chambre mécanique. 2- air conditionique.
- 3- grotte. 4 – hall. 5-tunnel. 6- hall de sortie.
- 7-mécanique. 8-caféteria. 9-espace de vente.
- 10 –billetterie. 11 -Vestiaire.
- 12- Bureau. 13-Wc.
- 14- Réservoir d'eau salée.
- 15- Salle des filtres.
- 16-Réservoir d'eau d'incendie.
- 17- Chambre technique.
- 18 -Réservoir d'eau propre .19- Chambre mécanique. 20 -Amphithéâtre .
- 21- Plate-forme. 22-information.

Hierarchisation des espaces :

- au rez-de-chaussée, le hall d'entrée contient des informations pour les visiteurs, un amphithéâtre et des restaurants.
- Au rez-de-chaussée, un espace public ombragé est créé pour se méfier du soleil et profiter du vent.
- Cet espace public ombragé est le point d'approche, de rassemblement et de diffusion du projet d'aquarium.
- La coquille de cette zone détermine également les zones d'information et de restauration rapide, l'amphithéâtre et le box-office avec ses courbes et ses vagues.
- La partie la plus caractéristique du projet est la zone d'entrée. Il a les caractéristiques de la vague.
- La rampe dans la zone publique, atteint le site d'exposition publique avec l'entrée de l'aquarium et du monde de la neige.
- Le chemin de voyage a la signification de sa forme longue
- Cela commence par des informations sur

Coupes et Façades :

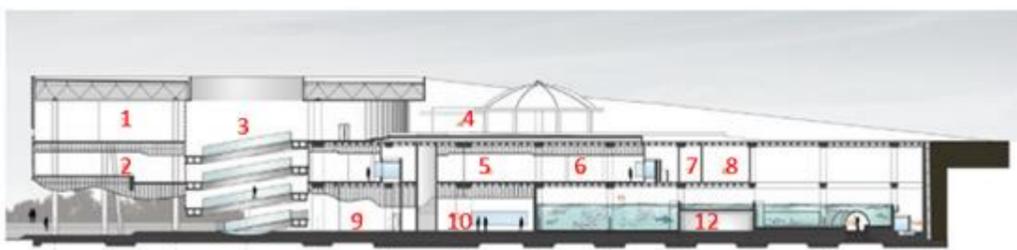
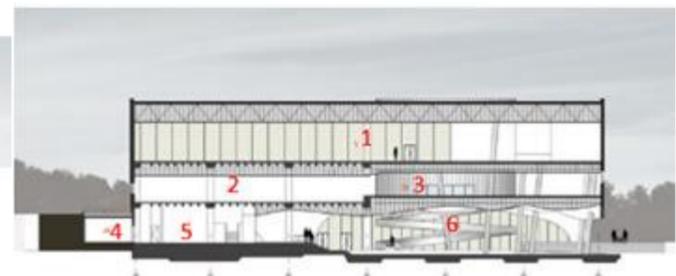


Figure 52: coupe horizontale et verticale Source : pintrest



Synthèse :

- Les ressources naturelles de la région ont été utilisées de la manière la plus efficace.
- L'environnement naturel créé par les meilleures technologies au monde en matière de système d'eau pour les créatures marines est créé en tirant l'eau de la mer.
- La toiture végétalisée, isolante lors des transitions thermiques, permet une climatisation naturelle.
- Protège et augmente la biodiversité.
- Le rez-de-chaussée ; un espace public ombragé est créé pour se méfier du soleil et profiter du vent.

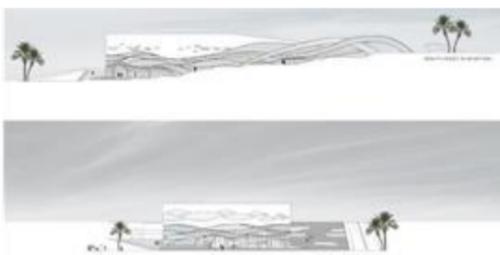


Figure 53: façades Source : pintrest

Le rez-de-chaussée est un espace public ombragé est créé pour se méfier du soleil et profiter du vent.

Structure vs forme : La structure de l'aquarium a les solides et les vides en soi.

Il présente différents types d'espèces marines. En outre, la structure a la même signification avec cette approche intégrée de la circulation principale et de la conception des réservoirs d'eau.

Construit par une technique de construction consistant à onduler le béton et à utiliser également le papier peint comme matériau de finition.

Exemple 2 : MEGA foodwalk

Type: centre commercial .
Architecte : Landscape Collaboration.
Adresse: TAMBON BANG KAEO, THAILAND.
Surface : 58000.0 m².
Ingénierie structurelle : Aurecon .
Mep Ingénierie: Aurecon .
Consultant en coûts : RHLB (Siam) Ltd.
 Responsable de la construction: Arcadis Thailand .
 Entrepreneur principal : Ritta Co. Ltd.



Situation Géographique

Le projet est inscrit dans la région Bangna TAMBON BANG KAEO A Thaïlande

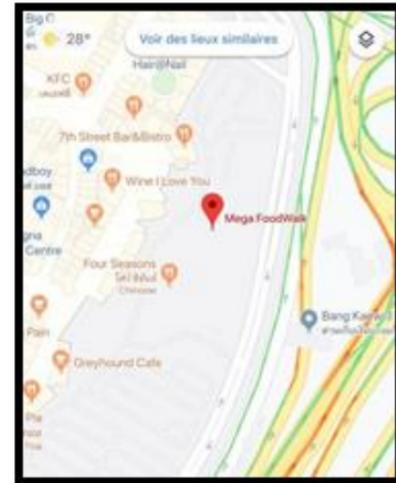
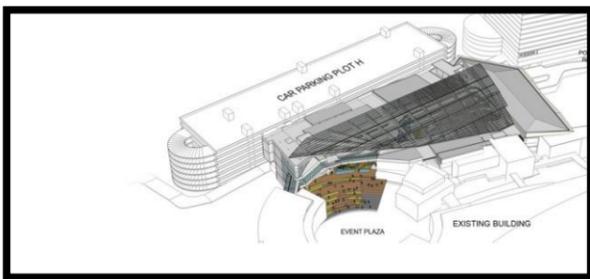


Figure 54 : situation du projet Source: Google

Mega Food Walk est une zone d'expansion semi-extérieure étendue à Mega Bangna. Les équipes du projet ont terminé le projet d'agrandissement vers la fin de 2017 dans le but de collaborer en matière de conception et d'ingénierie qui contient une cour paysager agréable avec un amphithéâtre relaxant et une promenade expérientielle qui amène les visiteurs dans un espace commercial et à travers des caractéristiques de paysage interactif dans un micro-climat confortable. Le microclimat au sein de Mega Foodwalk est contrôlé par l'intégration de la conception du paysage et de l'ingénierie innovante résultant en un paysage aquatique qui est un catalyseur réussi d'activités, où les adultes peuvent profiter de l'atmosphère tandis que les enfants s'alignent pour le caractéristiques interactives de l'eau.

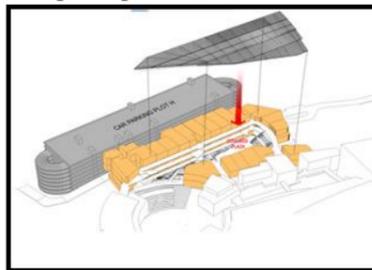
Implantation:

Le résultat est un bâtiment en pierre clé parfaitement adapté à son emplacement stratégique reliant la circulation de toutes les directions à tous les niveaux en même temps un nouvel espace de cour agit comme un espace social vert pour tous les horizons.



Implantation de toiture:

une série de rampes minimales de 1:15 descendent doucement des niveaux supérieurs aux niveaux inférieurs. ressemblant à une expérience de randonnée en raison du climat tropical. Le toit translucide léger couvre la cour et la place pour les activités toute l'année.



Volumétrie :

placer de nouveaux commerces en forme de U autour de la nouvelle place et créer un lien pour tracer la zone verte.

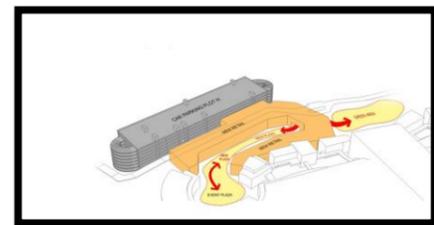
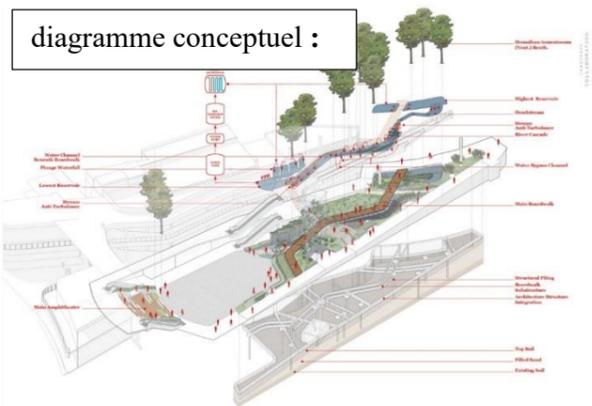
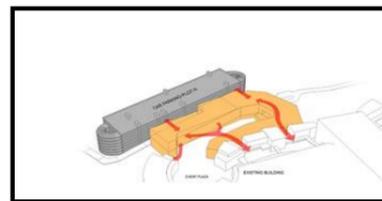


diagramme conceptuel :



Circulation :

reliiez les nouveaux commerces de détail aux couloirs existants et au stationnement pour créer un système de circulation sans faille sans impasse



Etat existant : en commençant par la différence de niveaux dans l'atrium.

Mélange de la différence de niveau : remplissant l'atrium avec un espace vert pour assembler les multiples différences de niveau.

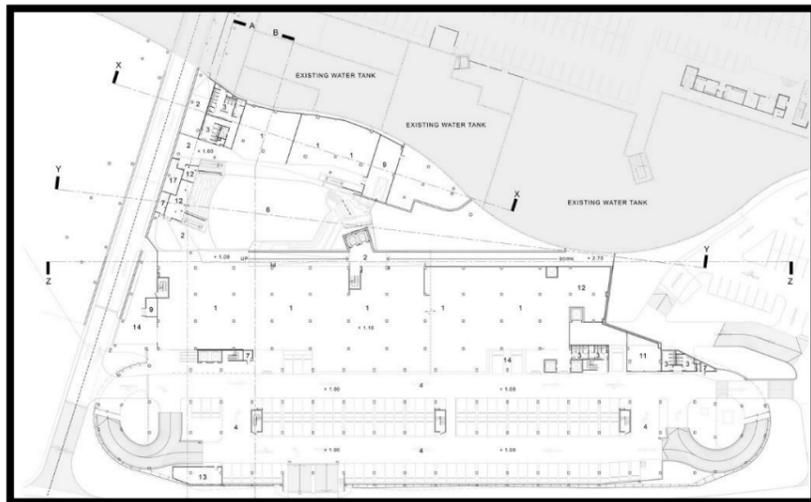
Circulation du paysage principal: cette promenade expérientielle à travers le paysage est déterminée par le rapport de pente de conception univrselle.

Micro-infrastructure climatique pour maintenir l'atmosphère de cet atrium semi-extérieur dans le confort du système d'eau froide alimenté par un système solaire photovoltaïque est équipée de soufflantes à jet pour refroidir les températures, le système d'eau est également doublé en tant que caractéristiques esthétiques.

Circulation du paysage principal cette promenade expérientielle à travers le paysage est déterminée par le rapport de pente de conception univrselle.

atmosphère paysagère: intégrant une plantation paysagère intensive pour des expériences esthétiques et une interaction ludique.

Dossier graphique :



1^{er} étage

Légende:

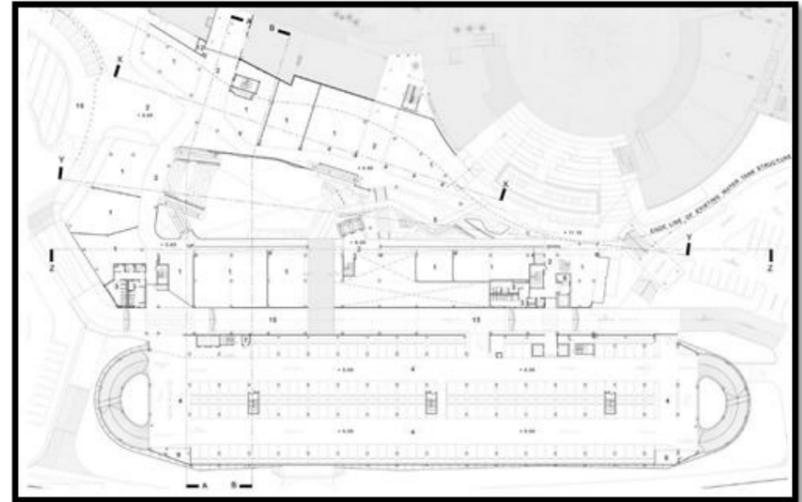
- | | | |
|------------------------|----------------------|-----------------------|
| 1 magasin | 7 salle électrique | 13 salles de sécurité |
| 2 corridor | 8 salle MDP | 14 zone de chargement |
| 3 WC | 9 salle MEP | 15 route |
| 4 parking | 10 corridor service | 16 déposer |
| 5 jardin | 11 local à poubelles | 17 vestiaire |
| 6 place de l'événement | 12 pièce de stockage | |

System constructif:

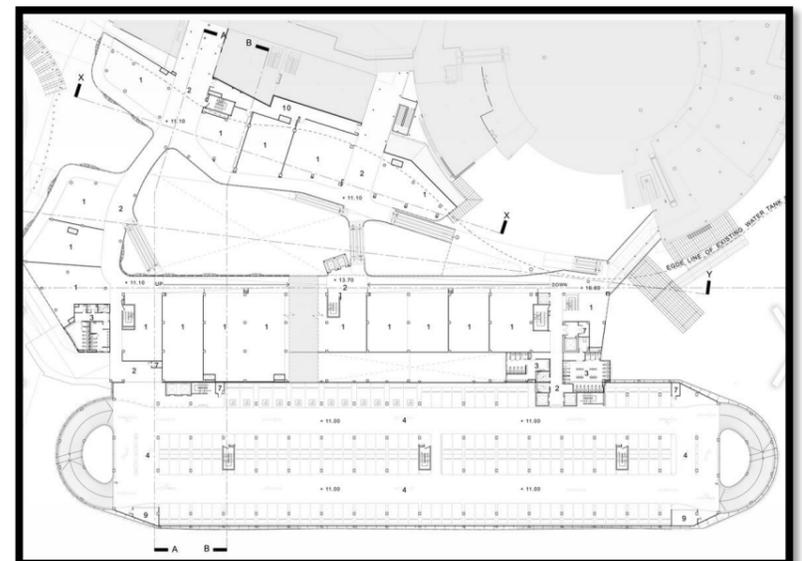


Synthese :

Nous trouvons ce projet très réussi.
 Le projet de beaucoup d'espaces vert.
 Intégration dans le contexte environnemental.
 Priorité au respect environnemental à travers le renforcement de la biodiversité et le maintien d'espace vert comme un coeur du projet.
 Diversification des parcours paysagers (promenade piétonne) pour donner plus d'ardeur au projet.



2eme étage



3eme étage

-Légende:

- 1 magasin
- 2 corridor
- 3 WC
- 4 parking
- 7 salle électrique
- 9 salle MEP
- 10 corridor service

II.4.2.9. Synthèse générale :

- Priorité au respect environnemental à travers le renforcement de la biodiversité et le maintien d'espace vert comme un cœur du projet.
- Profiter de l'éclairage naturel par l'utilisation des vitrages toit.
- La hiérarchisation des fonctions et des activités.
- La facilité d'échange et des transactions.
- Usage de techniques de construction très développées.
- Aménagement touristique cohérent et performant.
- Diversification des parcours paysagers (promenade piétonne) pour donner plus d'ardeur au projet.

III. L'échelle spécifique :

III.1 Introduction :

Un bâtiment, incluant sa structure, son éclairage, son système de production énergétique, etc., se doit d'offrir les conditions intérieures les plus confortables pour l'être humain.

III.2 Confort :

Le confort est la résultante de la sensation de bien-être sur le plan physique et mental. Le confort va se percevoir par les sens tels que la sensation de froid ou de chaleur, le sens olfactif (odeurs), l'ouïe (le bruit), l'œil ou la vision (couleurs, équipements visuellement agressifs ou non).

III.2.1 typologie de confort :

III.2.1.1 Le Confort thermique :

Le confort thermique est une sensation liée à la chaleur qui est propre à chacun. En hiver, un bon confort thermique doit garantir une sensation suffisante de chaleur. En été, il doit limiter cette chaleur pour éviter les surchauffes.

Le confort thermique est perçu comme la satisfaction de la perception humaine par rapport à un environnement thermique. Il fait référence à un certain nombre de conditions dans lesquelles les personnes se sentent à l'aise. Selon plusieurs études, le confort thermique fait partie des conditions les plus importantes pour améliorer le confort et la satisfaction des occupants avec leur environnement intérieur.

III.2.1.2 Le Confort acoustique :

Est un élément souvent négligé des espaces intérieurs. Or l'équilibre psychologique et la productivité au travail des occupants y sont intimement liés : Un bon confort acoustique a une influence positive sur la qualité de vie au quotidien et sur les relations entre usagers d'un bâtiment. A contrario, un mauvais confort acoustique génère des effets négatifs sur l'état de santé (nervosité, stress, sommeil contrarié, fatigue).

III.2.1.3 Le Confort hygrothermique :

La dernière appellation du confort thermique utilisée par la HQE (Haute Qualité environnementale) est « confort thermo hygrométrique » ou « confort hygrothermique », car ce dernier « ne dépend pas seulement de la température, mais aussi de l'hygrométrie de l'air ambiant. C'est pour cela qu'on parle précisément de confort thermo-hygrométrique »

III.2.1.1.1 Echange de chaleur entre le corps humain et ambiance environnementale :(fig. 54)

Une situation de confort thermique est atteinte lorsque notre environnement thermique nous procure une sensation de bien-être. L'environnement thermique correspond aux caractéristiques de l'environnement qui affectent nos échanges de chaleur avec ce qui nous entoure. Ces échanges thermiques se font :

a. Par évaporation (transpiration) :

L'eau qui s'évapore à la surface de notre peau est un moyen d'évacuer de la chaleur et donc de diminuer notre température corporelle.

b. Par rayonnement :

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

c. Par conduction :

On perd ou on gagne de l'énergie par contact direct avec des objets froids ou chauds, mais ce mode de transfert a une influence plus faible que les précédents.

d. Par convection :

L'échange de chaleur entre l'air ambiant et le corps humain est augmenté par la vitesse de l'air et l'écart de température entre les 2 corps.

Dans un logement, les échanges de calories s'opèrent principalement par rayonnement avec les surfaces (parois, objets, baies vitrées, radiateur, foyer de cheminée, soleil à travers une fenêtre...) et par convection avec les volumes (l'air). La sensation de confort peut être influencée par des éléments comme l'état de santé, l'âge ou l'état psychologique de l'individu. Il est donc difficile de définir des conditions « optimales » dans un cas général.

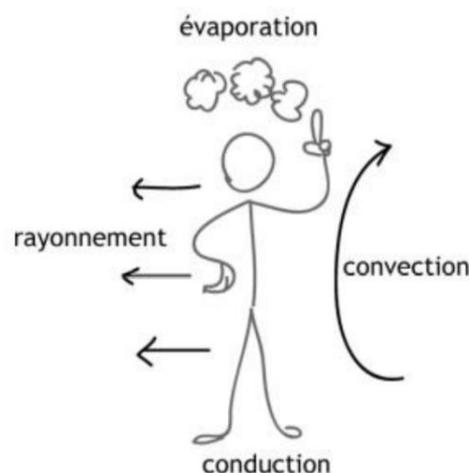


Figure 55; Echanges thermiques du corps humain avec l'extérieur

Source : ecoconstruction.rpn.univ.

III.2.1.1.2 Les paramètres influents sur le confort thermique :

Le confort thermique est principalement influencé par 6 facteurs variables, qui sont nécessaires pour maintenir un équilibre sain afin de pérenniser la satisfaction des occupants avec leur environnement :

a. Température ambiante :

Est un composant fréquent du confort thermique ; il peut facilement être modifié par du chauffage ou du refroidissement passif et mécanique.

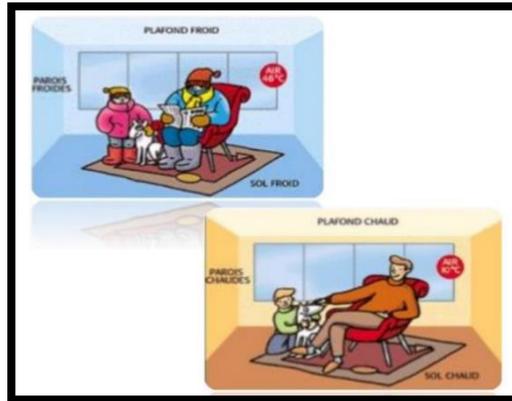


Figure 56: Température ambiante

Source : total drama comic

b. Température des parois :

Est la température moyenne pondérée de toutes les surfaces exposées dans la pièce. Combinée à la température ambiante, on obtient une température opérative, un des composants principaux du confort thermique.

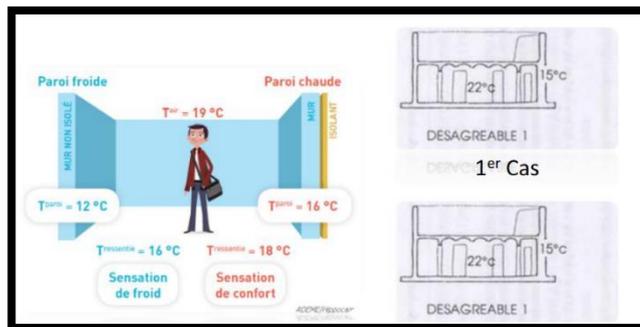


Figure 57: Température des parois. Source : total drama comic.

c. Vitesse de l'air :

(ou circulation d'air) quantifie la vitesse et la direction des mouvements de l'air dans une pièce. Des variations rapides de la vitesse de l'air peuvent causer des plaintes pour courants d'air.

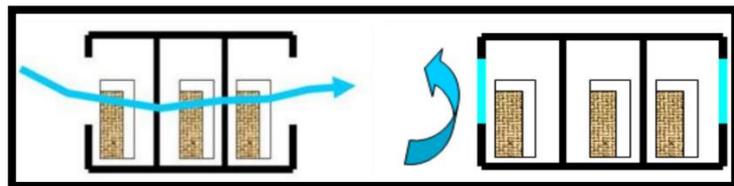


Figure 58: vitesse de l'air .Source : googl.

d. Humidité : (ou humidité relative)

Est l'humidité contenue dans l'air. Des niveaux trop élevés ou pas assez élevés peuvent entraîner un inconfort.

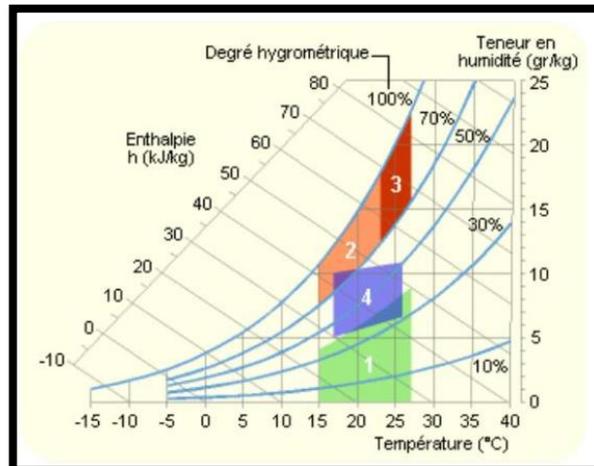


Figure 59 : zone d'Humidité .Source : guide bâtiment

1 : zone à éviter vis-à-vis des problèmes de sécheresse.

2 et 3 : zone à éviter vis-à-vis des développements de bactéries et de microchampignons.

4 : polygone de confort hygrothermique.

e. Habillement :

Est la quantité d'isolant ajouté au corps humain. Plus on porte de vêtements et plus cela permet de réduire la perte de chaleur via la peau et permet ainsi de diminuer la température de l'environnement perçu, jusqu'à ce que cela soit confortable

f. Le métabolisme :

Il est important de noter que le métabolisme produit la chaleur interne de l'organisme humain et permet de la maintenir aux alentours des 37°C. En effet, par exemple, un individu assis n'a

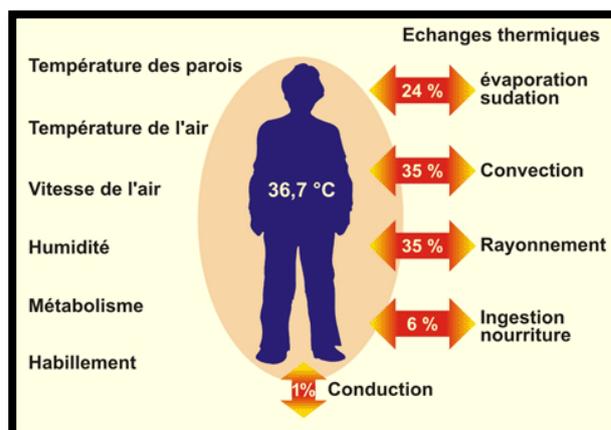


Figure 60 : les influents sur le confort thermique

Source : inex.

pas la même production de chaleur qu'un individu en activité et ainsi il n'aura pas le même ressenti dans une même ambiance. Il faut également souligner que c'est le même principe pour l'isolation thermique d'un bâtiment.

III.2.1.1.3 mécanisme du procédé :

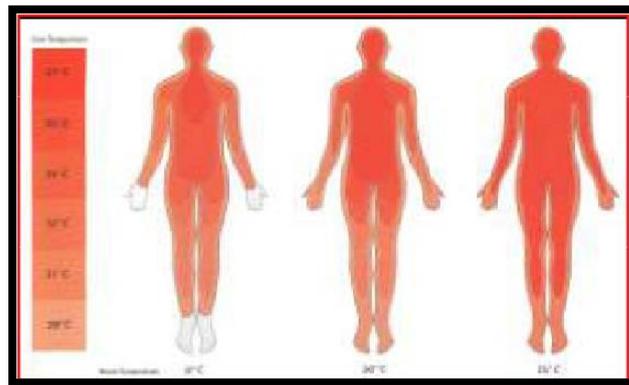
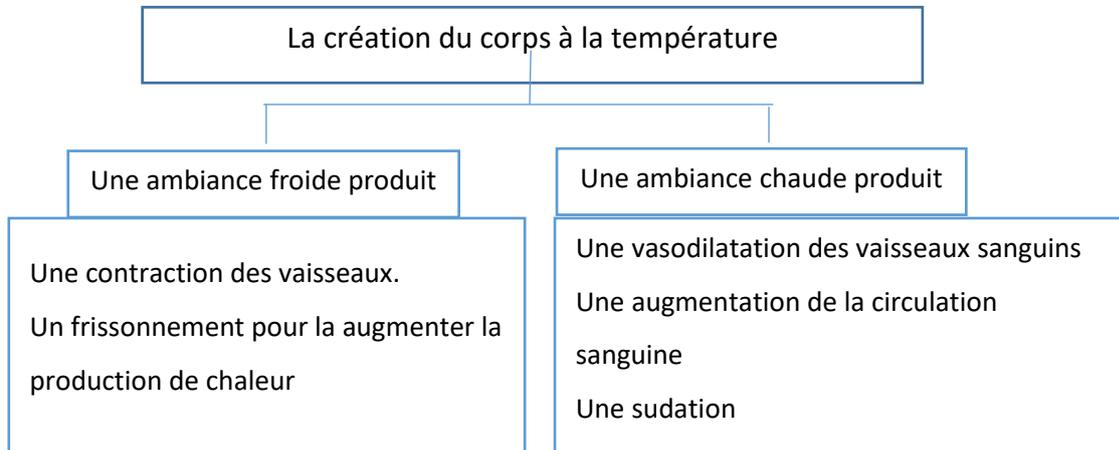


Figure 61: les influents sur le confort thermique
Source : edplondon 2008.

a. Le confort d'hiver :(fig. 61)

(Système de chauffage solaire passif) : Récupérer des calories en période froide pour se chauffer

Les principes :

Capter le rayonnement solaire

Stocker l'énergie ainsi capté

Distribuer cette chaleur dans le bâtiment

Réguler cette chaleur

Éviter les déperditions dues au vent.

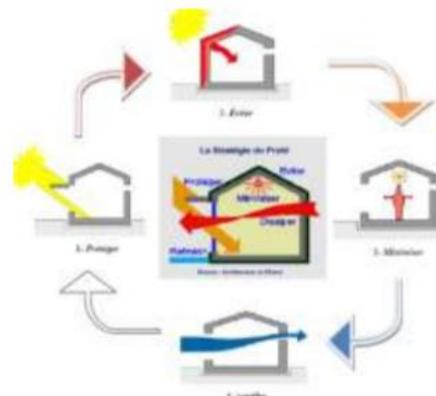


Figure 62 : le concept du confort d'été
Source cahiers du QSTB

B .Le confort d'été : (fig62)

(système de rafraîchissement passif) : Les apports gratuits sont indésirables en saison chaude et contribuent à augmenter les besoins de rafraîchissement Les principes :

Se protéger du rayonnement solaire et des apports de châte

Minimiser les apports internes

Dissiper la chaleur en excès

Refroidir naturellement.

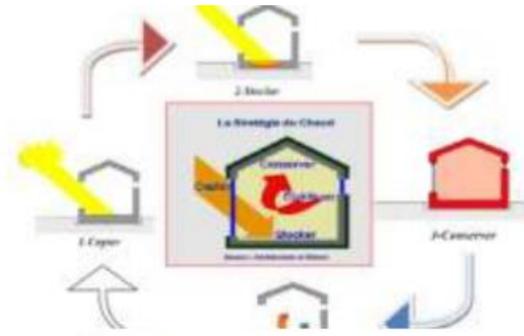


Figure 63 : le concept du confort d'été.

Source : cahiers du OSTB

III.2.1.1.3 Indice PMV – PPD de confort thermique :

Les indices PMV et PPD sont décrits par la norme ISO 7730 "Ergonomie des ambiances thermiques - Détermination analytique et interprétation du confort thermique par le calcul des indices PMV et PPD et par des critères de confort thermique local".

L'indice PMV (Predicted Mean Vote) prédit la valeur moyenne des votes d'un grand groupe de personnes sur l'échelle de sensation thermique

à 7 points suivante :

+3 très chaud

+2 chaud

+1 légèrement chaud

0 ni chaud, ni froid

-1 légèrement froid

-2 froid

-3 très froid

Il est basé sur l'équation du bilan thermique et est déterminé en fonction du métabolisme, de l'isolement vestimentaire et des quatre paramètres climatiques (t_a , t_g , t_h , v_a).

L'indice PPD (Predicted Percentage of Dissatisfied) prédit quantitativement le pourcentage de personnes insatisfaites, car trouvant l'ambiance thermique trop chaude ou trop froide et qui voteraient -3, -2, +2, +3.

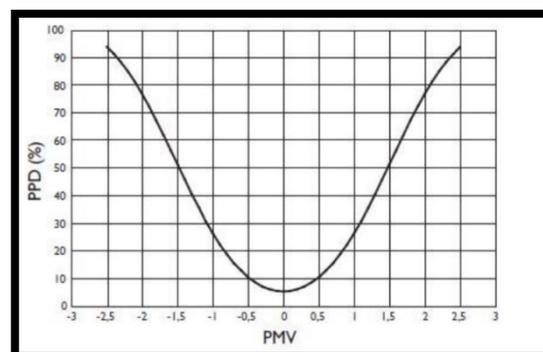


Figure 64 : donne la correspondance entre les indices PMV et PPD. Source :

On remarque que :

Dans la situation optimale ($PMV = 0$, ni chaud ni froid), le taux d'insatisfaction est de 5% parmi des personnes connaissant les mêmes conditions thermiques, métaboliques et vestimentaires ;

Le taux d'insatisfaction augmente de la même manière si le PMV s'écarte de 0 vers le froid et vers le chaud.

Pour obtenir une situation de confort thermique, il est recommandé que le PPD soit inférieur à 10%, ce qui correspond à un PMV compris entre -0,5 et +0,5.

III.2.2 Les bases de conception :

Pour assurer une bonne qualité thermique d'un environnement intérieur ; sans faire appel à des technologies complexes, on peut intervenir sur les performances thermiques des matériaux de l'enveloppe pour assurer l'inertie thermique du bâtiment et l'isolation thermique de l'enveloppe.

III.2.2.1 Matériaux de construction et leurs performances thermiques :

Les matériaux reçoivent différemment le rayonnement selon leur degré de transparence ou d'opacité ; leur couleur ou leur texture de surface. Mais ils ont aussi des caractéristiques thermiques particulières qui leur permettent de gérer différents apports calorifiques.

Ces caractéristiques thermiques seront prises en compte dans la conception des parois d'un bâtiment bioclimatique, qui auront pour mission première selon les cas de capter, de stocker, de transmettre et/ou de conserver les calories.

Ces caractéristiques thermiques des matériaux sont de deux ordres :

a. Les caractéristiques statiques : comment tel matériau se comporte-t-il en présence d'un flux thermique indépendamment du temps de réaction, ce sont la conductivité et la capacité thermique.

b. Les caractéristiques dynamiques : à quelle vitesse tel matériau gère-t-il le flux thermique ? ce sont la diffusivité et l'effusivité. Dérivées des caractéristiques précédentes, elles font en plus intervenir le facteur temps.

III.2.2.2 Vitrages et propriétés thermiques :

Les baies vitrées et leurs distributions sur l'enveloppe sont des paramètres essentiels lors de la conception d'un bâtiment. Leur premier rôle est d'assurer le confort visuel et thermique des occupants et de gérer les apports solaires en toute saison.

Par conséquent, l'évaluation des aspects positifs et négatifs de la paroi transparente, exige une grande attention à plusieurs éléments ; comme le type de vitrage, la position, l'orientation et le type de protection solaire associée... Etc. Lorsque l'énergie solaire est interceptée par une paroi

vitree, une partie est réfléchi vers l'extérieur, une partie est transmise à l'intérieur et une partie du rayonnement est absorbée par le vitrage.

La nature du vitrage a une influence sur la transmission énergétique du rayonnement solaire selon les caractéristiques suivantes :

Les vitrages clairs sont connus pour leur haute capacité à laisser pénétrer la lumière et le rayonnement solaire.

Les vitrages absorbants : ils sont teintés et permettent au verre de diminuer la fraction transmise du rayonnement solaire au profit de la fraction absorbée. Ils réduisent sensiblement la lumière et l'énergie transmise.

Les vitrages réfléchissants sont caractérisés par la présence d'une fine couche métallique réfléchissante et transparente ; qui accroît la part du rayonnement solaire réfléchi et diminue donc la fraction transmise, leur objectif est de diminuer l'éblouissement et les surchauffes en été (donc réduire les éventuelles consommations de climatisation).

III.2.2.3 L'inertie thermique du bâtiment :

Lorsque les rayons du soleil frappent une paroi opaque, une partie de l'énergie rayonnée est absorbée, le reste est réfléchi. Un flux de chaleur s'établit entre la face externe et la face interne de la paroi. La chaleur, qui se transmet par onde de l'extérieur à l'intérieur, se propage avec un certain déphasage et subit un amortissement.

Elle est conditionnée par la capacité thermique du matériau, qui exprime sa faculté d'absorber et à stocker de l'énergie. Ainsi, une construction à forte inertie thermique permet de conserver une température stable et de se réchauffer ou de se refroidir très lentement ; alors que les constructions à faible inertie suivent sans amortissement ni retard les fluctuations de la température extérieure. Une inertie suffisante générée du confort et une économie d'énergie.

En effet, l'enjeu principal consiste à limiter l'inconfort due aux fortes variations de températures dans les bâtiments en été, avec pour objectif la possibilité de diminuer la puissance de climatisation lorsqu'elle demeure tout de même nécessaire. En hiver, il consiste à réduire les consommations de chauffage grâce au stockage des apports solaires gratuits transmis par les parois et les vitrages en hiver.

III.2.2.4 L'isolation thermique de l'enveloppe :

Au plan architectural, si le concept de compacité réglé les problèmes de déperditions thermiques, l'avènement de l'isolant comme matériau, libéré l'architecture de la contrainte de la forme, plus les niveaux d'isolation thermiques sont poussés plus l'architecte peut jouer librement avec l'enveloppe sans pour autant provoquer de consommations ou des déperditions excessives.

Deux possibilités s'offrent au concepteur et réalisateur pour isoler une paroi :

L'isolation par l'intérieur consiste à isoler un bâtiment de l'intérieur en apposant un isolant derrière une cloison maçonnée ou une ossature, procédé le plus utilisé par les constructeurs à cause de sa facilité de mise en œuvre. Son inconvénient est qu'il annule l'inertie thermique de la paroi isolée et n'évite pas les ponts thermiques sur la maçonnerie.

L'isolation par l'extérieur consiste à installer l'isolant sur la surface extérieure du mur. C'est souvent la solution la plus coûteuse mais aussi la plus performante. Elle constitue la meilleure isolation pour le confort d'été et d'hiver, car elle permet de conserver l'inertie thermique forte des murs intérieurs et supprime les ponts thermiques.

III.2.3.3 Synthèse :

En définitive, c'est l'occupant du logement lui-même qui est le plus apte à définir le « bon » confort thermique. Ce confort thermique résulte de nombreux paramètres comme les températures d'ambiance et des parois, les modes de chauffage, le taux d'humidité ou les mouvements d'air. Pour obtenir un confort thermique satisfaisant, il faut agir au niveau du bâti, des systèmes et des occupants. Au niveau du bâti, une isolation suffisante et des fenêtres performantes évitent le phénomène de parois froides et diminuent les mouvements d'air. Au niveau des systèmes, une température de consigne autour de 19-20°C couplée à une bonne régulation et l'utilisation d'une VMC hygroréglable améliorent le confort thermique, tout en limitant les consommations d'énergie. Enfin, au niveau des occupants, une tenue adaptée à la saison est indispensable.

IV. Conclusion :

Les connaissances récoltées dans ce chapitre nous ont permis de bien comprendre les différentes démarches du développement durable et de l'architecture bioclimatique.

Ainsi que ce chapitre a facilité l'identification des bases et outils qui seront utilisés dans la conception de notre projet.

A cet effet l'architecture bioclimatique insiste sur l'optimisation de la relation qui existe entre le bâtiment et le climat en vue de créer des ambiances confortables par des moyens spécifiquement architecturaux.

L'architecture bioclimatique apparaît comme l'une des solutions pour réduire les consommations énergétiques ; en profitant au maximum des apports bénéfiques de l'environnement à travers le vitrage.

Chapitre III : Cas d'étude

I. Introduction :

La connaissance du cadre urbain dans lequel s'inscrit notre projet nous permet de collecter les différentes données du site.

En prenant en considération l'aspect environnemental ; par l'étude des données climatiques et diagrammes bioclimatiques. Architecturale ; en utilisant les différentes méthodes d'analyses urbaine (Kevin Lynch, SWOT).

C'est une étape importante pour la réalisation du bâtiment dans un premier temps, puis pour la conception du projet.

II. Première partie : L'échelle urbaine :

II.1 Présentation de la ville et du site :

II.1.1 Choix de cas d'étude :

Pour notre intervention on a choisi la ville de Mostaganem car elle occupe une position stratégique dans la mer méditerranée et l'Algérie, et présente une valeur culturelle et architecturale très importante par ses différentes richesses naturelles (côtes, forêts, terres agricoles) et culturels (vestiges, monuments historiques).

Notre choix s'est orienté sur la ZET de Sidi El Majdoub qui se situe sur la bande littorale côté Nord- Est de Mostaganem. Notre site d'intervention occupe une position stratégique qui offre des vues panoramiques, et s'ouvre sur des percées visuelles très importantes. Il est aussi riche d'autres éléments très favorables pour les activités touristiques et balnéaires. La ZET est fréquentée par un nombre important d'estivants mais demeure sans aucune infrastructure d'accueil et aucun aménagement.

Le tourisme à Mostaganem reste toujours non exploité d'une manière générale, il faut en l'occurrence préserver ces potentialités naturelles et rendre la ville plus attractive.

II.1.2 Les limites géographiques :

a. L'échelle nationale :

La wilaya de Mostaganem située au Nord-Ouest du Territoire National et couvre une superficie de 2269 Km², avec une façade maritime de l'ordre de 120km Elle est limitée :

A l'Est par la Wilaya de Chleff.

Au Sud par les Wilaya de Mascara et Relizane.

A l'Ouest par les Wilaya d'Oran et Mascara.

Au Nord par la Mer Méditerranée.

Entre les coordonnées géographiques (0°8' Ouest 36°29' Nord) et (0°46' Est 35°37' Nord) (fig .43).

Sa population est passée de 504 991 habitants (DPAT Mostaganem) à 629 445 habitants en 1998 pour arriver à 737 118 habitants en 2008 , soit un taux d'accroissement 1.7 (1998-2008) avec une densité de 333 hab/Km².

b. L'échelle régionale :

La zone de Kharouba commune de Mostaganem est déclarée zone d'expansion touristique (Z.E.T) par le décret n°88-232 du 5 Novembre 1988 portant déclaration des zones d'expansion touristique, avec une carte de délimitation de la zone jointe au décret.

La Z.E.S.T Kharouba se situe le long du littoral méditerranéen, au Nord-Ouest du territoire National, au Nord Est de la Ville de Mostaganem. Localisée dans la wilaya de Mostaganem, son périmètre se situe sur le territoire de la commune et la Daira de Mostaganem à 2 kilomètres au Nord/ Est du chef-lieu de la wilaya Mostaganem. La Z.E.S.T Kharouba est accessible par la RN 11 qui relie Alger à Oran par Chleff. Au moment de sa classification en tant que Z.E.T, la zone d'étude occupait une superficie de 50,34 h

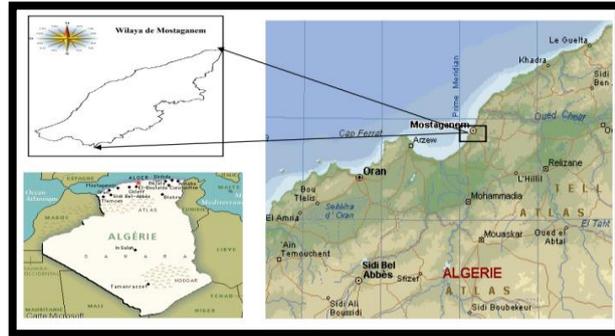


Figure 65 : localisation de la zone d'étude ; Wilaya de Mostaganem.

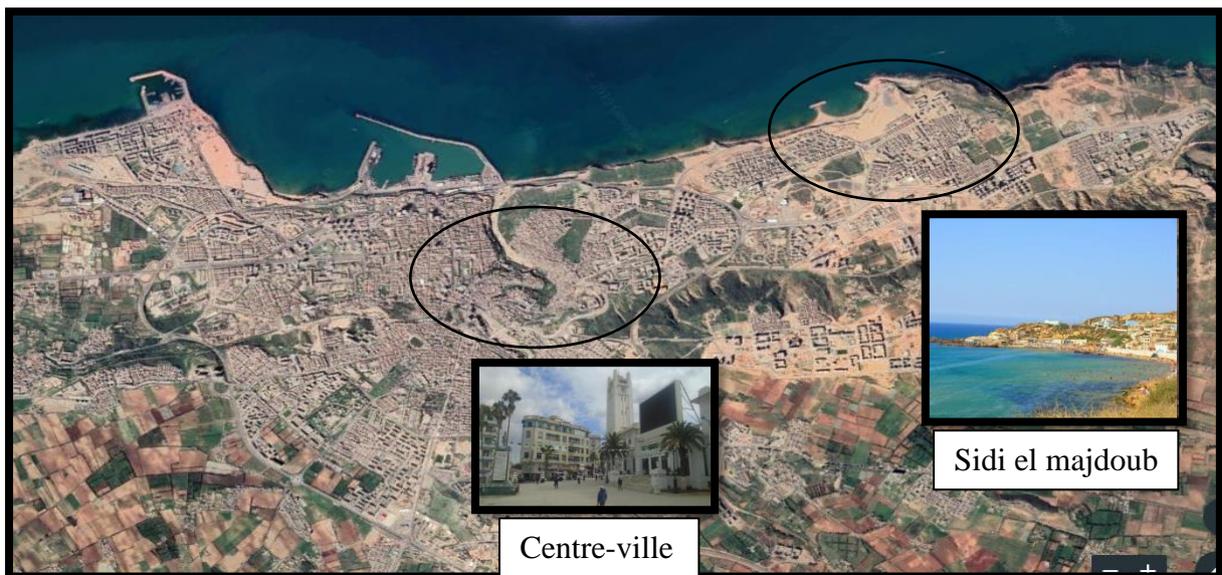


Figure 66: Situation de la ZET de Sidi El Majdoub par rapport le centre ville /Source : Google earth traité par auteurs .

c. L'échelle communale :

La zone d'étude appartient à la commune de Mostaganem, elle a pour délimitation :

Au nord : sa limite se trouve à 570 m, au nord de la pointe de Kharouba et s'étend sur 250 m vers l'intérieur.

Au sud : du promontoire situé à 200 m au nord-ouest de la bifurcation de la route qui longe la plage, la limite s'étend sur une profondeur de 250 m.

A l'est : une ligne fictive presque parallèle à la cote et distance de celle-ci de 250 m.

A l'ouest : la mer méditerranée

La ZET s'étend sur 1200mètres de longueur pour une largeur de 30 mètres.

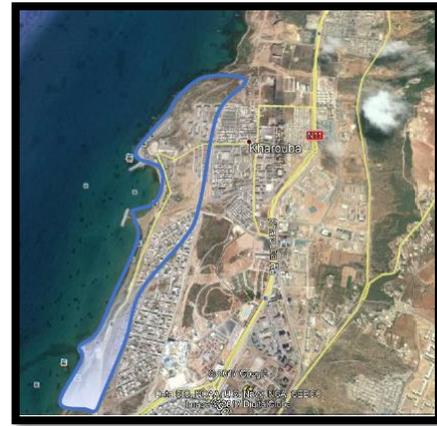


Figure 67: Situation de la ZET de Sidi El Majdoub

Source : Google earth traité par auteurs.

II.1.3 Accessibilité :

a. À l'échelle nationale :

Un réseau routier d'une grande importance joue un rôle moteur dans le développement économique de la wilaya en assurant une grande part des échanges.

La RN 11 : qui relie Oran à Alger.

La RN 23 : qui relie Mostaganem aux régions situées au sud-est, vers Laghouat, en passant par Relizane et Tiaret.

La RN 17 : qui relie Mostaganem vers Sidi Bel Abbas et desservant Mascara.

La RN 90 : qui relie Mostaganem à Tiaret et Aïn Skhouna.

b. A l'échelle internationale :

Un réseau maritime qui relie Mostaganem à Barcelone, Valence et Alicante



Figure 68: carte de l'accessibilité a Mostaganem /source : google earth 2020

II.1.4 Toponymie :

Le village de Sidi El Majdoub appelé Kharrouba (le Caroubier) au riche passé historique et culturel est une extension de la ville de Mostaganem vers l'est. Son nom dérive à Mejdoub, un poète du XVIIe siècle, qui composait des adages, particulièrement sur les femmes, considéré comme un saint dans la région.

Le marabout « Sidi El Majdoub » :

Le mausolée de Sidi Mejdoub se dresse majestueusement sur une colline face à la mer. A ses pieds, on trouve la plage à laquelle on accède par un petit chemin étroit et sinueux, parsemé de cabanons. En regardant d'en bas, on aperçoit le mausolée de Sidi El Mejdoub tel un phare qui veille sur toute la région maritime.

Après la mort de Sidi Mejdoub, ce lieu devient un centre de plusieurs pratiques sociétales :

Les ziyarate.

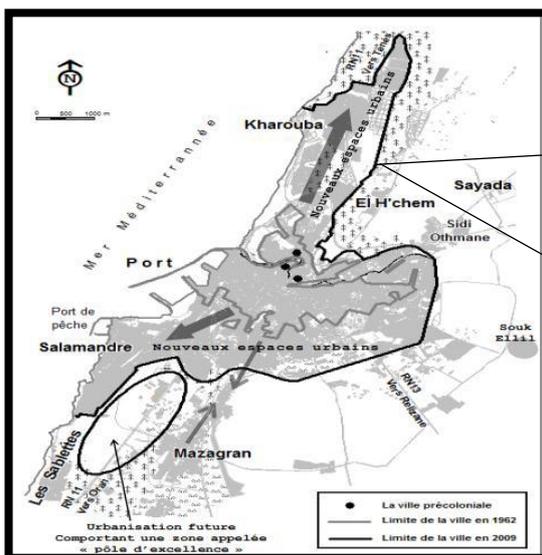


Figure 69: Éclatement spatial de la ville de Mostaganem et nouveaux espaces urbanisés
Source : Évolution sociale et reconfiguration



Le Marabout domine la ZET

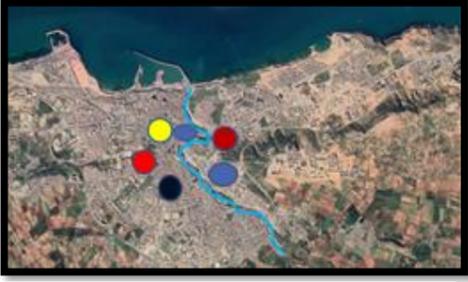


Le Marabout Sidi El Majdoub

Dans l'analyse suivante nous a permis d'établir une étude sur l'historique de la ville de Mostaganem ; et l'analyse urbain de cette ville et son climat ; ces outils d'aide à la conception bioclimatique.

II.1.5 Analyse de la croissance de la ville :

Tableau 8 : Aperçu historique. Source : traité par auteurs.

<p>Période Moravide (1106-1161) :</p> <p>La ville a été fondé par les Almoravides (IBN TACHFINE) (1106-1161), car elle a donné naissance autour du cours d'eau de AIN SAFRA tous le long de l'oued, fut caractérisé par l'édification de Bordj El M'Hal 1072</p>  <p>Figure 70: période Moravide source : Google earth traité par les auteurs</p>	<p>période Mérinide :</p> <p>La période des Mérinides de Fés sous le règne du sultan ABU EL HASSAN, fut caractérisée par la construction a Derb Tobanna (la mosquée de Sidi Yahia, la grande Mosquée). et a Tigditt de (la mosquée de Sidi alal m'hamed).</p>  <p>Figure 71: période Mérinides source : Google earth traité par les auteurs</p>	<p>Période Zianide :</p> <p>A cette époque, les villes de Mostaganem, de Tigditt . de Idjdida et de Mazagran sous la domination serrazine youssouf .devinent le centre d'un commerce florissant, Ils ont construits la cimetièrè .</p>  <p>Figure 72: période Zianide source : Google earth traité par les auteurs</p>
<p>Période Ottomane (1550) :</p> <p>A cette époque la ville est devenu fortifiée par kheir eddine barbarousse ;Elle caractérisée par un rempart percé de 5 portes .</p>  <p>Figure 73: période ottomane source : Google earth traite par les auteurs</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;">   <p>● porte de la marine ● la porte de mascara</p> </div> <div style="width: 50%;">   <p>● la porte d'el arsa ● la porte de medjaher</p> </div> <div style="width: 100%; text-align: center;">  <p>● la porte de la marine</p> </div> </div>	<p>Période coloniale :</p> <ol style="list-style-type: none"> De 1833 a1848 : reflète le caractère militaire a travers la réalisation L'hôpital militaire et la caserne De 1848 à 1900, Réalisation de plusieurs quartiers résidentiels avec l'essais de marginaliser Tigditt De 1900 a1922 : le quartier de Tigditt a connu une légère transformation de son tissu par l'installation d'un marché couvert au niveau de la place publique. De 1922-1962 : La réalisation des grands équipements structurants la ville (pole de la vie urbaine). L'agrandissement du port. L'installation de l'industrie 	<p>Etat actuel :</p> <p>La ville de Mostaganem s'est beaucoup développé en surface, l'agrandissement de la Ville s'est développé de façon radio centrique, vers le Sud Est et Ouest La réalisation de deux nouveaux pôles : Un pôle touristique et administratif Salamandre Un pôle éducatif culturel Kharouba .</p>  <p>Figure 74:etat actuel /source : google earth traite par es auteurs .</p>

II.1.6.synthèse :

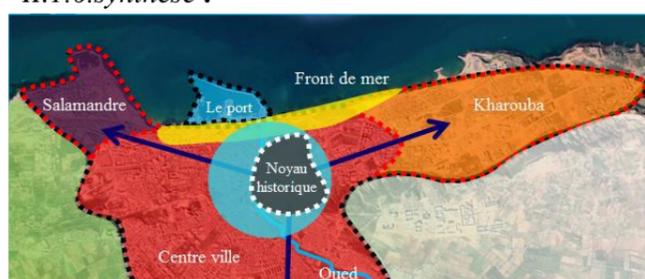


Figure 75 : carte de synthese /source : Google earth traite par auteurs.

D'après l'analyse de l'évolution urbaine de la ville de Mostaganem à travers l'histoire on constate les entités suivantes.

<ul style="list-style-type: none">  Limite de la ville de Mostaganem  Tissu historique  Nouvelles extensions de la ville  Directions de développement urbain 	<ul style="list-style-type: none">  Axe structurant naturelle « oued Ain Sefra  Terrains agricoles  Ancienne limite du tissu colonial  Front de mer
--	---

II.1.7. Analyse urbaine de la ville de Mostaganem selon la méthode de Kevin Lynch :

La ville est un espace socio physique très complexe on a besoin d'appuis afin de lire et comprendre la ville à travers une analyse urbaine.

Pour effectuer cette analyse on fait appel à une méthodologie d'approche ; afin d'identifier et évaluer les composantes physiques et humaines.

Il existe différentes approches, chacune se base sur un ensemble de concepts, on cite l'approche, nous allons nous référer à l'étude menée par Kevin Lynch dans son ouvrage l'image de la cite et voir et planifier.

a. Les éléments de la ville :

Les formes physiques perceptibles sont utilisées pour renforcer la signification ; dans les images des villes ; le contenu des formes physiques est classé selon cinq types d'éléments :

Les voies ; les repères ; les nœuds ; les quartiers ; les limites.

II.1.7.1 Les voies :

La wilaya de Mostaganem est bien ancrée dans sa région, elle est traversée par d'importantes voies de communication. Elle se présente comme une wilaya de transition entre la région Nord-Ouest, celles du centre et des hauts plateaux.

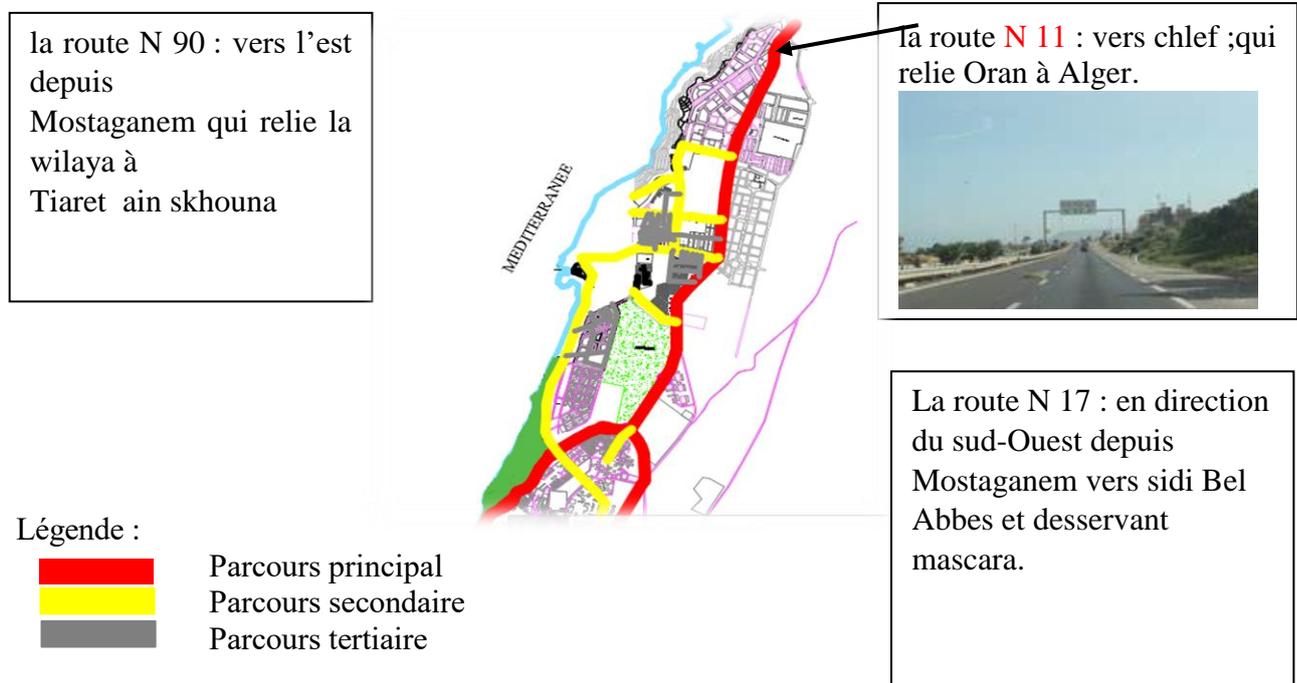


Figure 76: système viaire ; Source : Le PDAU de Mostaganem traitée par auteures.

II.1.7.2 Les repères :

Ce sont des références simples qui permettent aux habitués de la ville de ce guidé.

Nous avons identifié sur la carte présentée ci-dessous (figure 13) les éléments de repère de la ville de MOSTAGANEM.

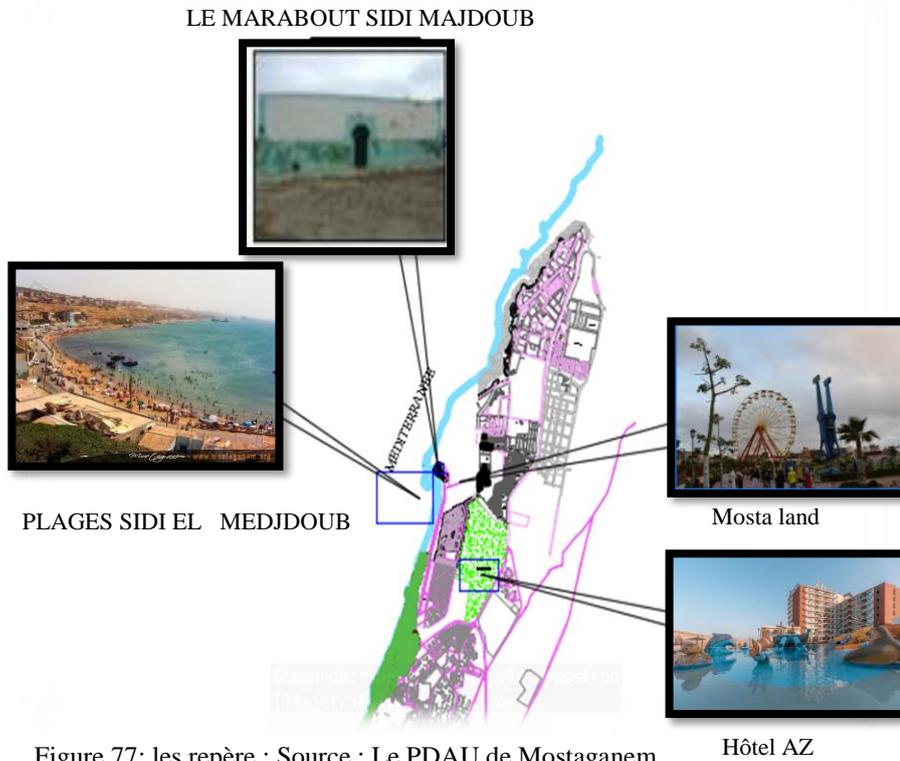


Figure 77: les repère ; Source : Le PDAU de Mostaganem traitée par auteurs

II.1.7.3 Les Nœuds :

Sont des éléments ponctuels dans la perception des paysages urbain ce sont des jonctions de voies ou l'on doit prendre des décisions.

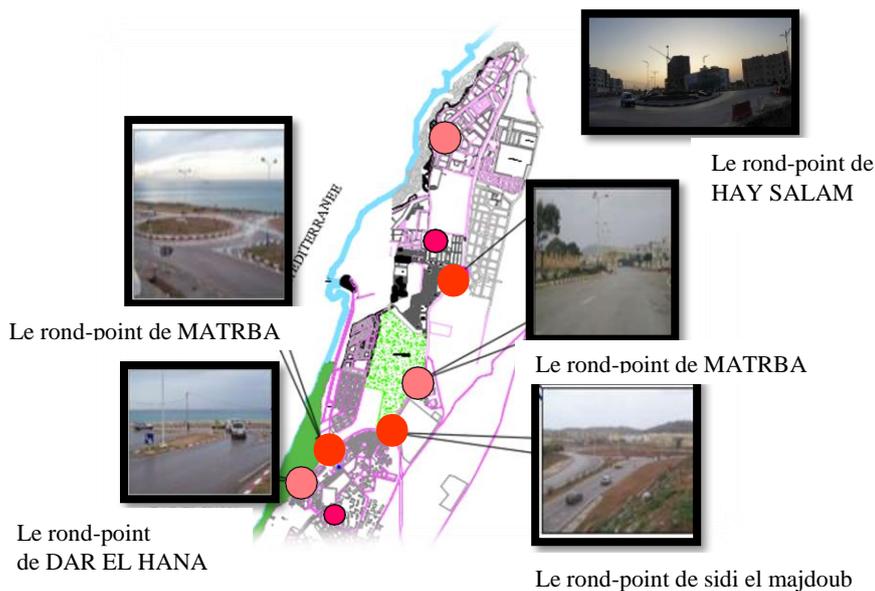


Figure 78 : les Nœuds. Source : Le PDAU de Mostaganem traitée par auteurs.

II.1.7.4 Les quartiers :

Ce sont des zones clairement identifiées à l'intérieur des villes.

Un quartier : peut être fermé bien déterminé ; Peut avoir des limites floues et incertaines ; Peut ne pas avoir de frontières.



Figure 79: les quartiers. Source : Le PDAU de Mostaganem
Traitée par auteurs.

II.1.7.5 Les limites :

Ce sont des éléments linéaires leur fonction est généralement de séparer deux zones ; les limites semblent les plus fortes sont celles qui : Prédominent visuellement ; ont une forme continue ; impénétrables aux mouvements traversant.

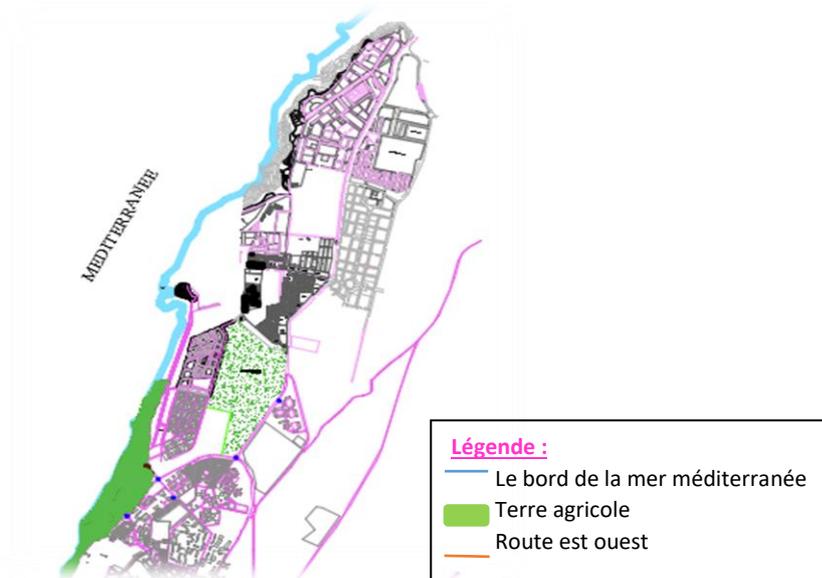


Figure 80: les limites. Source : Le PDAU de Mostaganem traitée par auteurs.

II.1.8. Synthèse :

L'analyse SWOT ou matrice SWOT (pour Forces, Faiblesses, Opportunités et Menaces en français) est un outil d'analyse stratégique de l'entreprise. Elle permet de réaliser un diagnostic avant de lancer Son objectif est d'évaluer la pertinence d'une stratégie future. Mais pour obtenir une analyse pertinente des résultats de cette matrice, elle doit être réalisée sérieusement et de manière exhaustive.

Dans le tableau ci-dessous nous avons relevé les différents points qui représentent la méthode SWOT (faiblesse/ atouts / opportunités / menaces) qui caractérisent la ville de Mostaganem.

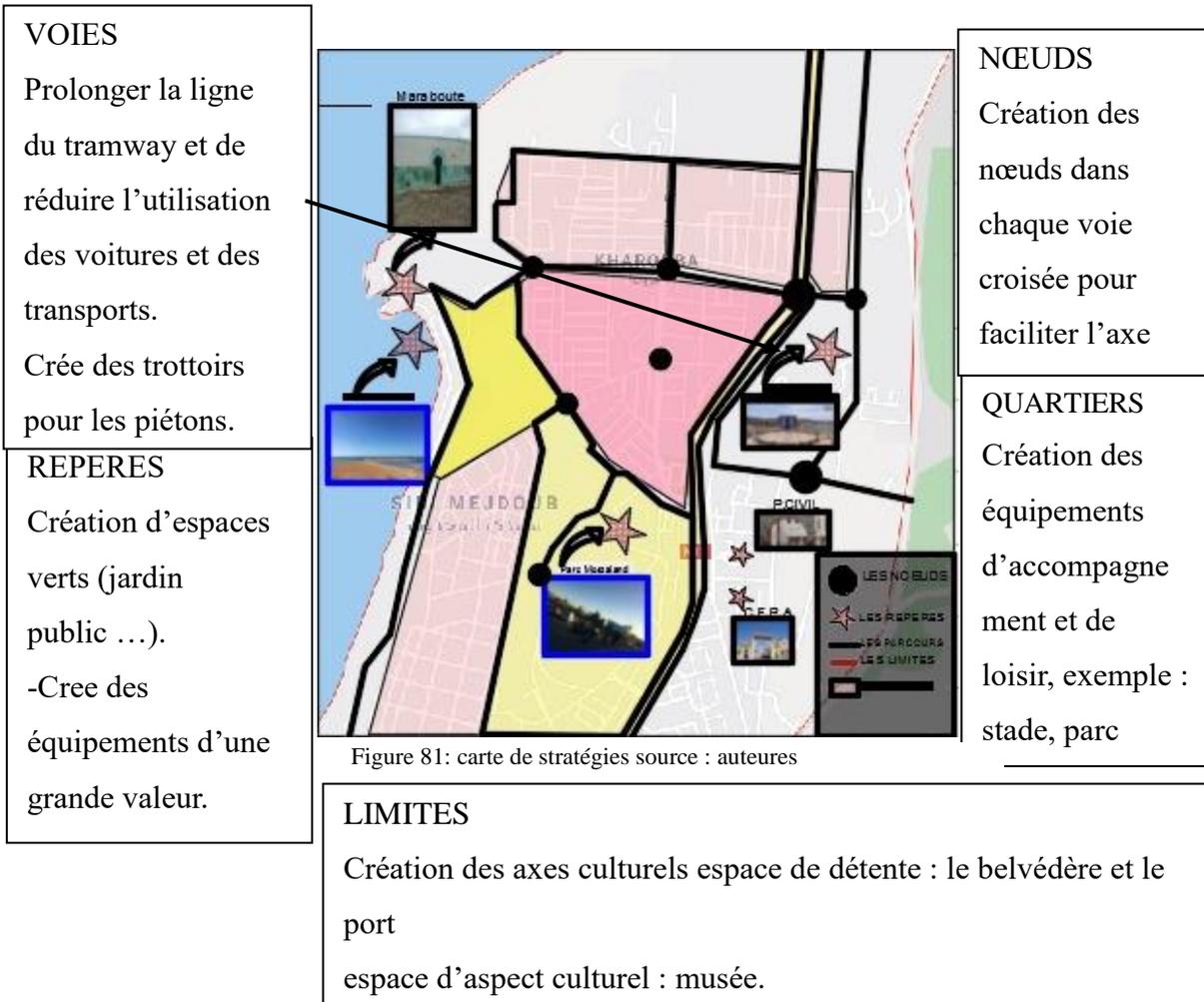
Tableau 9: synthèse de l'analyse par la méthode SWOT source : traité par les auteures.

	LES ATOUTS	LES FAIBLESSES	LES OPPORTUNITES	LES MENACES
Voiries	<ul style="list-style-type: none"> -Réseau de voirie très important - La route nationale n°11 qui relie Kharouba avec des quartiers importants (sidi el majdoub, Hay el Salem) et centre de ville. 	<ul style="list-style-type: none"> -Concernant le flux piéton est faible sur le deux axes. -Insuffisance des voiries par rapport au développement de la ville. 	<ul style="list-style-type: none"> -La ligne de trame-way qui va diminuer le problème d'encombrement . 	<ul style="list-style-type: none"> - le piéton est indésirable La nuisance qui va influencer sur le confort acoustique. -la pollution aérienne (le fumé).
Les repères	<ul style="list-style-type: none"> -D'après son implantation et fonction. -C'est une référence ponctuelle -des formes différentes des bâtiments, ce qui présente la commune comme un pôle attirant. 	<ul style="list-style-type: none"> -Absence des espaces verts les arbres et manque les équipements d'une grande valeur. 	<ul style="list-style-type: none"> -La majorité des constructions sont en bon état (constructions de nouvelle extension de la ville vers le NORD-EST. 	<ul style="list-style-type: none"> -ambiguïté des choix des repères a causes de différentiation des repères.

<p>LES NŒUDS</p>	<p>-rond-point d'el majdoub un large champ de vision. -Il assure l'accès à sidi el majdoub. -Jonction entre la RN 11 et le passage piéton et une autre vois mécanique.</p>	<p>- Sa qualité visuelle n'est pas marquée. -manque des ronds-points qui mene vers le site.</p>	<p>-Une bonne forme du terrain qui crée des voies croisées. -Présence des ronds ponts très importants.</p>	<p>-La relation faible entre les ronds-points et les différentes cités.</p>
<p>LES QUARTIERS</p>	<p>-Dominance du l'habitat (348logs. -Diversité des équipements (administratifs, de loisir commerciaux et universitaires)</p>	<p>-manque des équipements des loisirs et de détente. -manque d'équipements socioculturels à grande échelle.</p>	<p>-Présence de terrain non exploité qui pourront accueillir de nouvelles activités et loisir. -La concentration des activités de service va offrir des chances d'emploi.</p>	<p>-La relation faible entre le quartier d'affaire et les différentes cités. -L'absence presque totale des équipements liés à l'activité de tourisme, surtout au front de mer. -Mauvaise gestion des déchets aux niveaux des quartiers</p>
<p>LES LIMITES</p>	<p>-il est visible. -des barrieres qui isolent une region d'une autre. -terre agricole qui constitue une potentialité a préservé.</p>	<p>-manque des axes qui limites la ville comme oued.</p>	<p>-aménagement du frond de mer et des terrains vides.</p>	<p>-manque des limites culturels.</p>

II.1.9 Carte de stratégies :

Notre projet est bien renforcer dans le secteur de loisir et de sensibilisation



II.1.10 lecture des données climatiques :

Le climat de Mostaganem se caractérise par une température douce, la faiblesse des écarts thermiques et l'alternance quasi quotidienne des brises de mer et de terre.

a. La température :

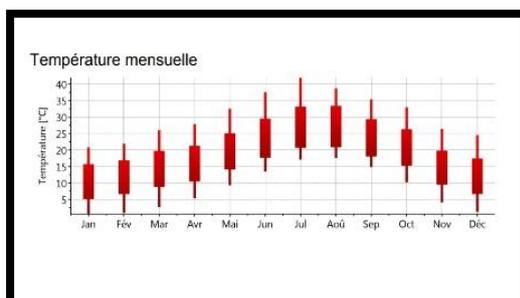


Figure 82: Température mensuelle source : meteonorme 2019

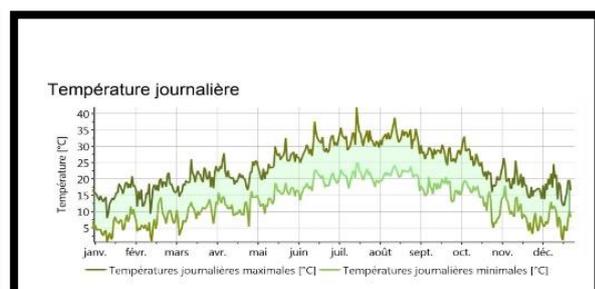
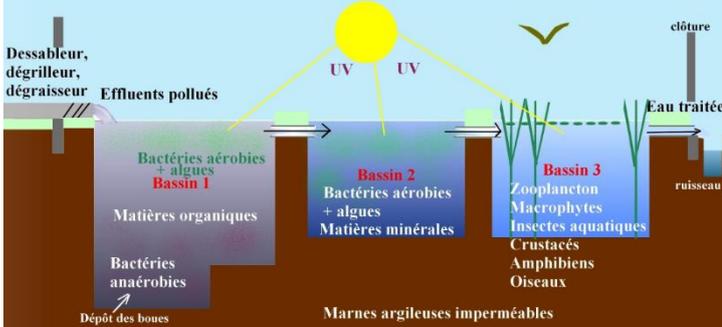
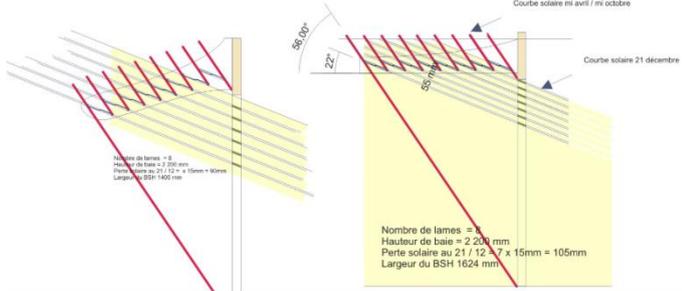


Figure 83: Température journalière source : meteonorme 2019

Tableau 10 : description et recommandation de la température. Source : auteurs.

DESCRIPTION	RECOMMANDATIONS
<p>Selon les résultats obtenus des diagrammes précédents, Mostaganem possède un climat méditerranéen, un été chaud et sec et un hiver froid, sa température moyenne est de 18°C.</p> <p>Température</p> <p>En été : La température quotidienne moyenne maximale est supérieure à 30 °C.</p> <p>Le mois le plus chaud de l'année est : Aout à température moyenne max : 40°C, et température moyen min : 18°C.</p> <p>En hiver : La température quotidienne moyenne maximale est inférieure à 25°C.</p>	<p>Pour l'été : pour rafraichir le climat d'été, on doit créer des bassins d'eau ou des barrières végétales.</p>  <p>Figure 84: des bassins d'eau. Source : chemin de l'eau.</p> <p>Pour l'hiver : minimiser les surchauffes estivales à l'aide de « toiture, brises soleil...etc. » Utilisation des matériaux a grande inertie</p>  <p>Figure 85 : La brise soleil Horizontal. Source : aerebat.fr</p>

b. La pluviométrie :

Est en fonction de l'altitude, elle est relativement abondante. La moyenne calculée est de 60mm/an.

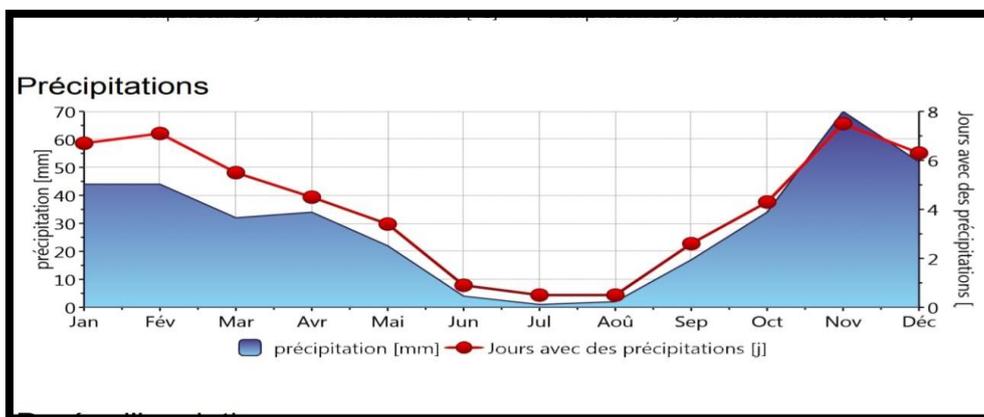
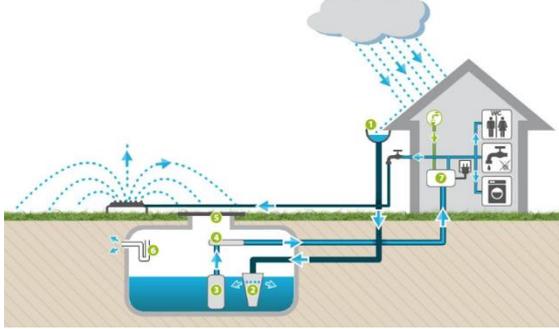


Figure 86: précipitation .source : meteonorm 2019

Tableau 11 : Description et recommandation de la précipitation. Source : auteures.

DESCRIPTION	RECOMMANDATIONS
<p>La précipitation</p> <p>Mostaganem connaît des variations saisonnières de précipitations mensuelles entre 65mm max et 2mm min en moyenne par l'année, elles sont fréquentées de Novembre jusqu'à Mai, et diminuent en juin, juillet et aout.</p>	<p>Prévoir un point d'eau pour les eaux pluviales suivant la déclivité du terrain.</p> <p>Créer des systèmes de récupération des eaux pluviales pour l'utilisation dans l'irrigation et le nettoyage des espaces extérieurs et intérieurs.</p>  <p>Figure 87 : schéma de fonctionnement récupération des eaux pluviales .source : pinterest.</p>

c. L'humidité :

Tableau 12 : tableau évolution de l'humidité dans la ville DE MOSTAGANM source : climat consultant ; traite par les auteures.

Moi s	Jan	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept	Oct.	Nov.	Déc.
Humidité relative	79	78	77	75	69	67	61	65	70	76	78.5	79.5

Recommandations :

Bonne ventilation naturelle peut réduire ou éliminer la climatisation avec des fenêtres bien ombragées et orientées vers les vents dominants.

Utiliser des intérieurs à plan ouvert pour favoriser la ventilation transversale naturelle



Figure 88 : la ventilation naturelle
Source : univ-valenciennes

C. Le vent :

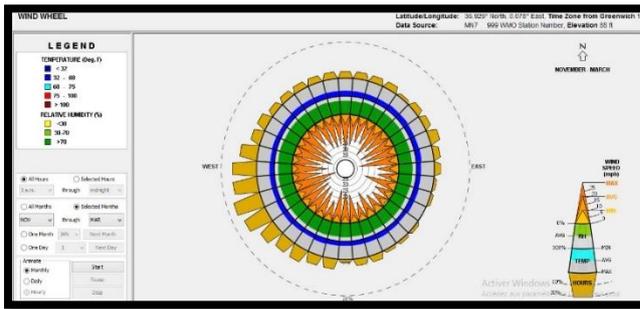


Figure 89: Les vents dominants la saison estivale
Source : climate consultant.

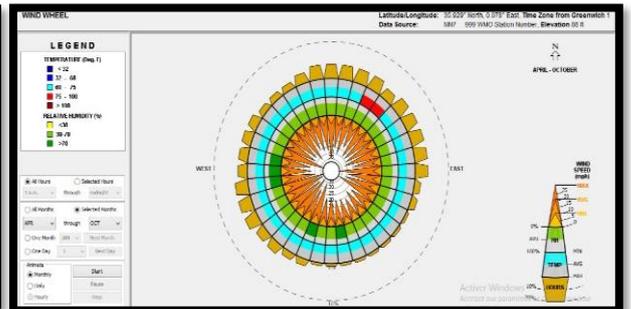


Figure 90: Les vents dominants la saison hivernal.
Source : Climate consultant.



Tableau 13 : Description et recommandation de vent. Source : auteures

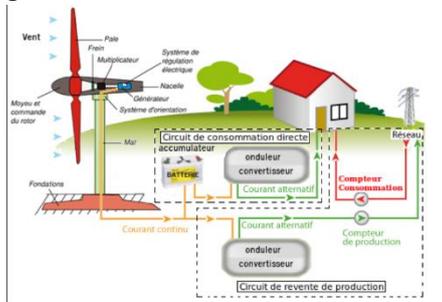
DESCRIPTION	RECOMMANDATIONS
<p>En 'été les variations du vent sont SO-NE</p> <p>En hiver les variations du vent sont de O-NE.</p>	<p>Les Distances entre le site et le bâti assure la ventilation naturelle de notre site</p> <p>Nous pouvons utiliser l'énergie de vents par l'intégration des éoliennes.</p> 

Figure 91 : les éoliennes.

Source : energiein.e-monsite.

II.1.11 Lecture des données géotechniques :

A. Le relief :

La Z.E.S.T Kharrouba, localisée sur le littoral, présente un aspect concave s'inclinant Globalement dans le sens sud-nord. Elle comporte une falaise sur la mer. Deux unités : la partie située à l'ouest de l'oued présentant une pente régulière plus Faible que la partie est de la Z.E.S.T.

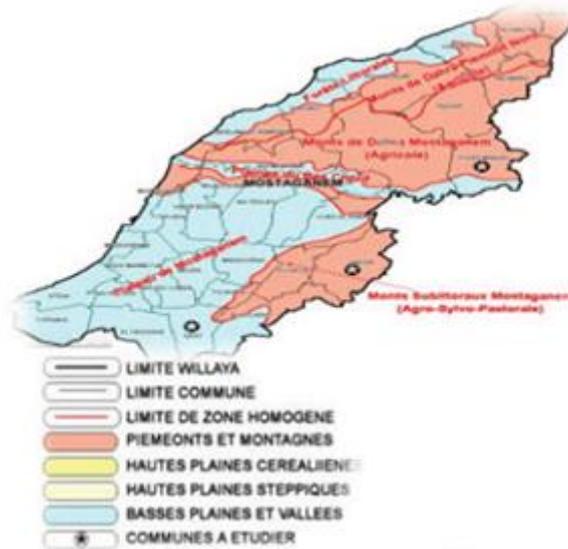


Figure 92: carte des pentes de la commune de Mostaganem. Source : la carte d'Etat-major.

B. Sismicité :

Dans la région de Mostaganem, l'activité se traduit par de fréquentes secousses telluriques marquées par de grands mouvements orogéniques (plissements, charriages) sans toutefois atteindre des seuils critiques. Elle est classée en zone II (RPA) selon la réglementation algérienne élaborée par le centre national de recherche en génie parasismique qui divise le territoire en quatre zones dont trois sismiques.

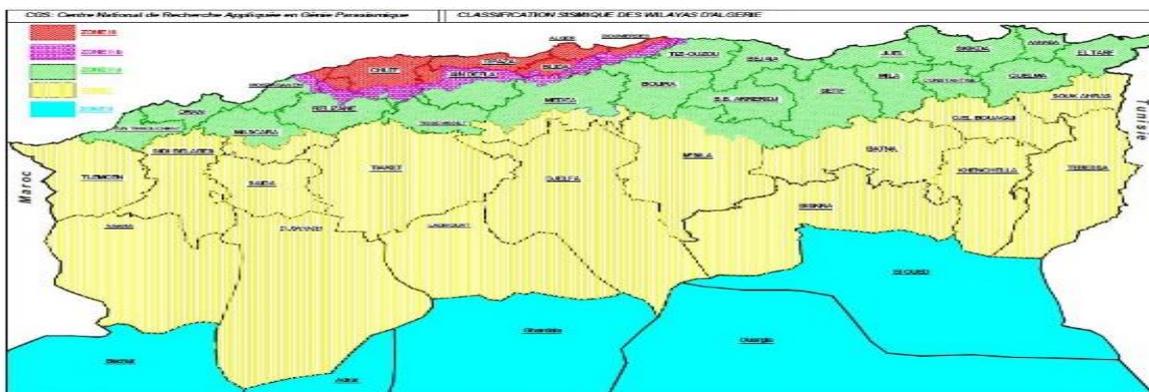


Figure 93: zones RPA. Source : la carte d'Etat-major.

II.1.12 Ambiance urbaines :

a. Ambiance sonore :

La ville de Mostaganem est une ville touristique, ayant un mouvement estival important.



— Zone 1 — zone 2

Figure 94:ambiance sonore .source :googl earth 2019

Le Diagramme réalise avec décibel X

Il montre le bruit dans la zone 1.



Figure 96 : sidi el majdoub .source : Prise par étudiante.

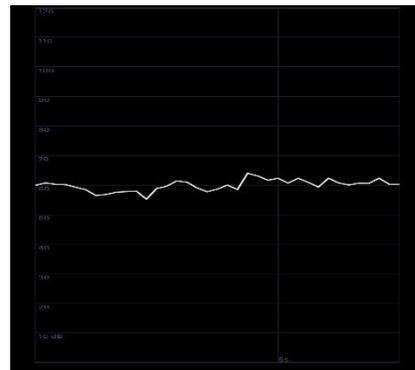


Figure 95: Diagramme zone 1 .
source :réalisé avec décibel X.



Figure 98 : route n 11

Source : Prise par étudiante.

Le Diagramme réalise avec
Décibel X Il montre le bruit
Dans la zone 2.

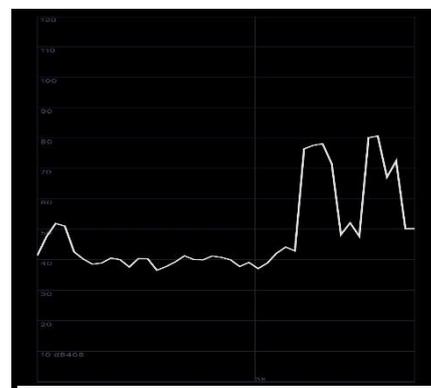


Figure 97 : Diagramme zone 2.
source : réalisé avec décibel X.

b. *Ambiance lumineuse (éclairage nocturne) :*
la wilaya de Mostaganem a un éclairage pendant la nuit .

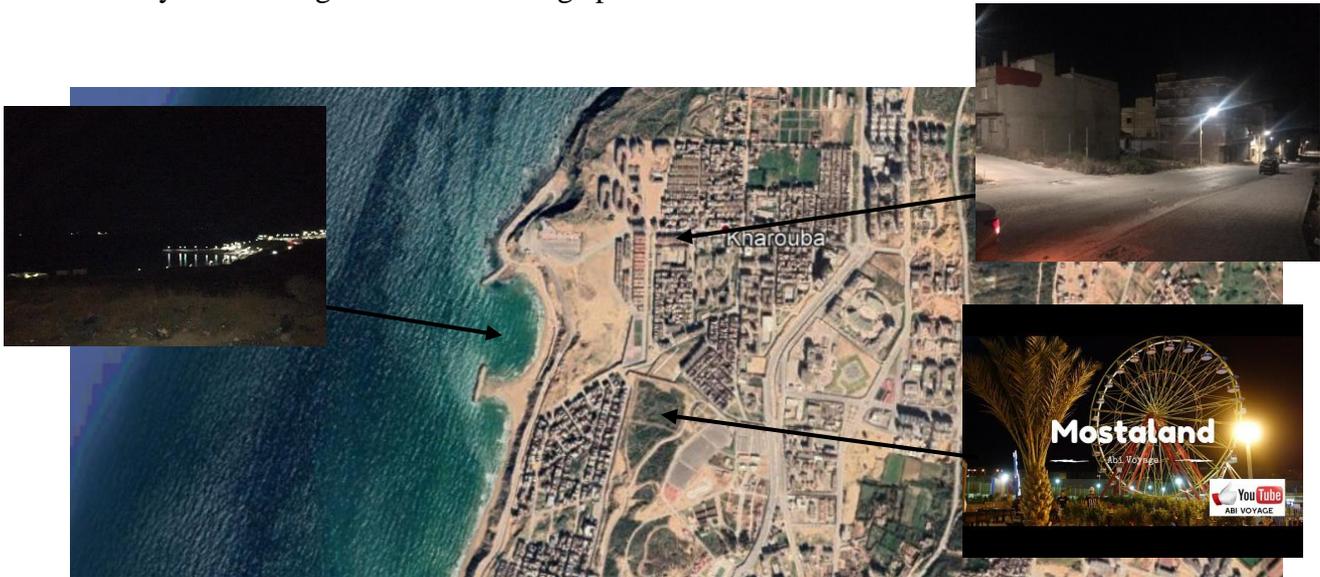


Figure 99: ambiance nocturne de la ville de Mostaganem .source :google earth traite par auteurs

II.1.13 Analyse bioclimatiques : Les outils d'aide à la conception bioclimatique :

L'évaluation du climat du site se fait par plusieurs méthodes telles que les diagrammes bioclimatiques ont été effectués généralement pour combiner les facteurs environnementaux (température, humidité, vent,...) sous forme d'outils graphiques (diagrammes bioclimatiques). Ces diagrammes facilitent l'analyse des caractéristiques de climat et peuvent également générer des recommandations de la conception du bâtiment pour maximiser les conditions de confort intérieur. Tous les diagrammes sont structurés autour d'une zone dite « zone de confort » qui est définie comme gamme des conditions climatiques dans lesquelles la majorité de personnes se sentirait thermiquement confortable.

II.1.13.1 La gamme de confort de De Dear et de Brager:

La gamme de confort de De Dear reflète l'approche adaptative du confort .Cette gamme est un outil permettant de déterminer la température de confort (température neutre) à l'intérieur d'un bâtiment à ventilation naturelle en fonction de la température extérieure.

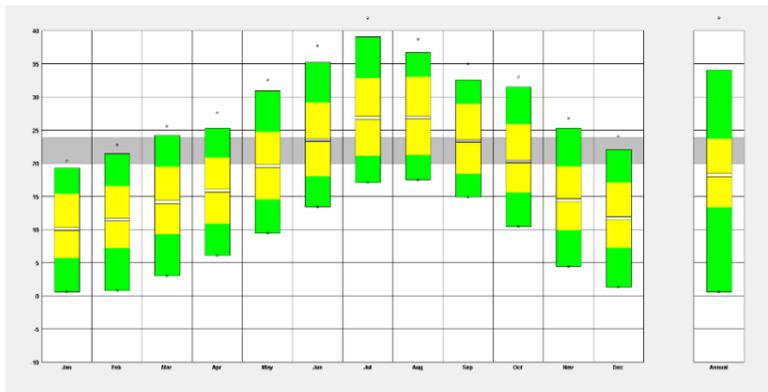


Figure 100: diagramme de température. source : meteonorme 2019.

		JAN	FEV	MARS	AVR	MAI	JUIN	JUI	AOU	SEP	OCT	NOV	Déc
Température ext moy	Tmed	10	12.5	14	15.75	20	24.75	27.5	27	23.75	21	15	12
	Te min	18.4	19.175	19.64	20.18	21.5	22.97	23.82	23.67	22.66	21.81	19.95	19.02
	Te moy	20.8	21.675	22.14	22.68	24	25.47	26.325	26.17	25.16	24.31	22.45	21.52
	Te max	23.4	24.175	37.97	24.64	26.5	27.97	28.825	28.67	27.66	26.81	24.95	24.02

Tableau 14: La gamme de confort De Dear et Brager Source : traité par les auteurs

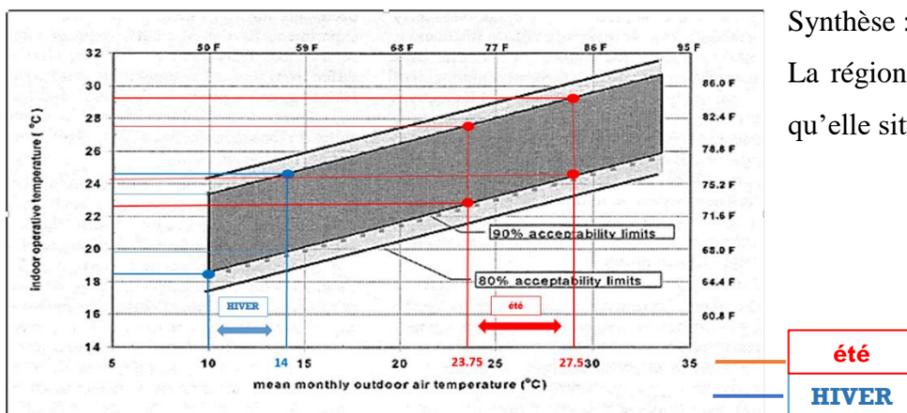


Figure 101: le diagramme de De Dear, Source : (ASHRAE, 2004)

Synthèse :

La région de Mostaganem est comprise entre 10 °C et 14 °C en hiver, alors qu'elle situe entre 23.75 °C et 27.5C en été.

II.1.13.2 LES TABLES DE MAHONEY :

L'interprétation des données climatiques à l'aide d'une série de tableaux permet de déboucher assez rapidement sur des recommandations concernant les éléments architecturaux d'un projet .cette méthode fait intervenir en plus de la température et humidité ; la notion de confort diurne et nocturne.

Utilisation des tables de mahoney se trouver dans les annexes .Les tables de mahoney peuvent être réparties en deux ensembles : les tables diagnostic et les tables recommandations.

a. Résultat final : donne un diagnostic du climat en fonction de la valeur de tam et du groupe d'humidité déterminer la zone de confort diurne et nocturne pour chacun des douze mois

Tableau 15: tableau de confort .source: auteurs

	Jan	Feb	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
Groupe hygro (GH)	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4
Températures												
Moy,Mens,Max	19	23	24	25.5	31	35.5	39	37	32.5	31	25.5	23
Confort diurne	Maxi	25	27	27	27	29	29	29	29	27	27	27
	Mini	20	22	22	22	23	23	23	23	22	22	22
Moy,Mens,Min	1	2	4	6	9	14	16	17	15	11	4.5	1
Confort nocturne	maxi	24	24	24	24	26	26	21	21	24	24	24
	Mini	18	18	18	18	19	19	14	14	19	19	19
Stress thermique												
Jour	/	/	/	/	C	C	C	C	C	C	/	/
Nuit	F	F	F	F	F	F	/	/	/	F	F	F

b. Recommandations :

Les différents remèdes à apporter dépendront des indices d'humidité ou d'aridité attribués pour chaque mois.

C'est ce que montre le tableau suivant

Les différentes dispositions architecturales et constructives sont ensuite déterminées en fonction des contraintes thermiques diagnostiquées précédemment. Ces dispositions sont classées comme suit : aménagement ; Espacement ; ventilation ; taille ouvertures ; Position des ouvertures ; Protection des ouvertures ; Murs et planchers ; Toiture ; Murs et planchers ; Protection contre les pluies.

Tableau 16 : synthèse de la table de Mahoney . Source : auteur.

RECOMMANDATION	INDICATEURS					
	H1	H2	H3	A1	A2	A3
1-aménagement Bâtiment orienté nord et sud selon un axe longitudinal est- ouest afin de diminuer l'exposition au soleil.				0-10		
2-Espacement Grand espacement pour favoriser la ventilation avec protection contre vent chaud/froid.	2-10					
3-ventilation Bâtiment à simple orientation, disposition permettant une ventilation permanente. Bâtiment à double orientation permettant une ventilation intermittente.	1 ou 2			0-5		
		2-12				
4-taille ouvertures Moyennes, 25% à 40% de la surface des murs.				2-5		
5-Position des ouvertures Ouvertures dans les murs nord et sud, à hauteur d'homme, de la façade exposée au vent.	1ou2	2-12		0-5		
6-Protection des ouvertures Se protéger de l'ensoleillement direct.						0-2
7-Murs et planchers Constructions massives, décalage horaire supérieur à 8 heures.				3-12		
8-Toiture Couverture Légère et bien isolée.	0-9			0-5		
9-Dormir dehors Espaces pour dormir dehors requis.				2-12		
10-Protection contre les pluies Protection contre une forte pluie est nécessaire.				3-12		

c. Synthèse :

A partir de l'application de la méthode de Mahoney nous arrivons à un certains nombres de recommandations nécessaires à la réalisation du confort thermique dans un bâtiment conçu pour la région de MOSTAGANEM.

Bâtiment orienté nord et sud selon un axe longitudinal est- ouest afin de diminuer l'exposition au soleil.

Bâtiment à double orientation permettant une ventilation intermittente.

Constructions massives, décalage horaire supérieur à 8 heures.

Couverture Légère et bien isolée.

Protection contre une forte pluie est nécessaire.

II.1.13.3 Le diagramme de Szokolay :

Le diagramme de Szokolay est un outil d'analyse bioclimatique qui permet, à travers les données climatologiques extérieures, de proposer des recommandations pertinentes et adaptées au site d'intervention, relatives à une conception architecturale passive, tout en permettant de déterminer le seuil du confort thermique, il propose également les solutions architecturales les plus adaptées afin d'atteindre ce seuil.

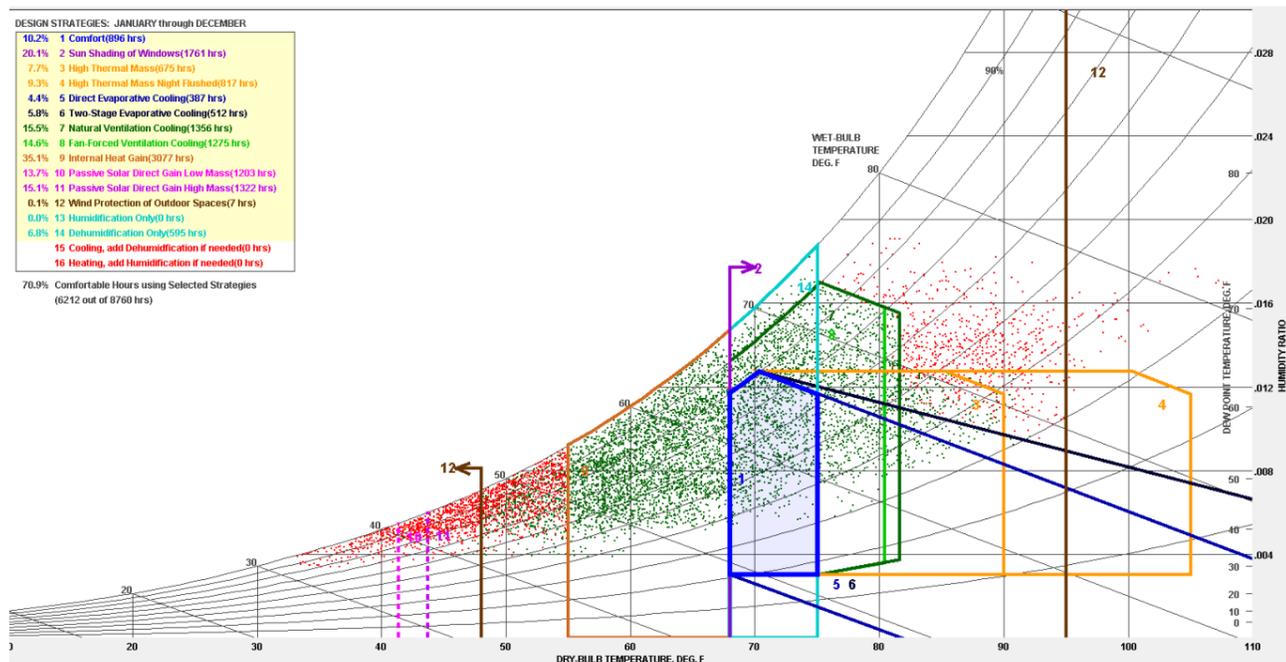
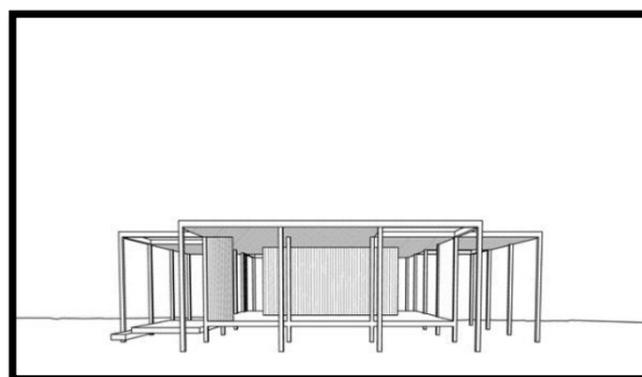
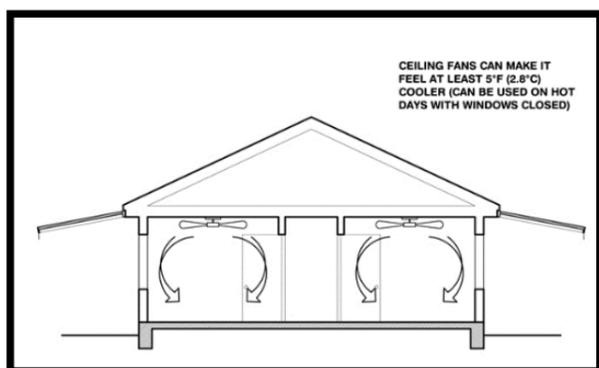


Figure 102: diagramme de Szokolay . source :Climate consultant .

a. recommandations :

Les jours chauds, les ventilateurs de plafond ou le mouvement de l'air intérieur peuvent rendre l'air plus frais de 5 degrés F (2,8C) ou plus, donc moins de climatisation est nécessaire.

c'est l'un des climats les plus confortables, donc l'ombre l'ombre pour éviter la surchauffe ouverte aux brises en été et utiliser le gain solaire passif en hiver.



Fournit un vitrage haut performance à double vitrage base à l'ouest nord et à l'est mais clair au sud pour un gain de solaire passif maximum.

Les toits plats fonctionnent bien dans les climats chauds et secs (surtout s'ils sont de couleur claire).

Une bonne ventilation naturelle peut réduire ou éliminer la climatisation par temps chaud si les fenêtres sont bien ombragées et orientées vers les brises dominantes.

II.1.13.4 Diagramme solaire :

Le diagramme solaire permet de connaître la position du soleil (en hauteur angulaire et azimut) à tout instant de l'année (mois, heure) en fonction de la latitude du lieu d'implantation du bâtiment. Il permet de vérifier si les masques en place (végétation, autres bâtiments...) sont intrusifs et rédhibitoires pour le projet.

a. Construction d'un diagramme solaire :

La voûte céleste est la partie visible du ciel dans toutes les directions au-dessus de l'horizon. Le quadrillage du diagramme solaire représente les angles horizontaux et verticaux des points de la voûte céleste. Tout se passe comme si l'observateur repérait l'azimut et la hauteur du Soleil sur un hémisphère transparent au-dessus de lui et comme si, ensuite, il étirait cette portion de sphère en cylindre vertical.

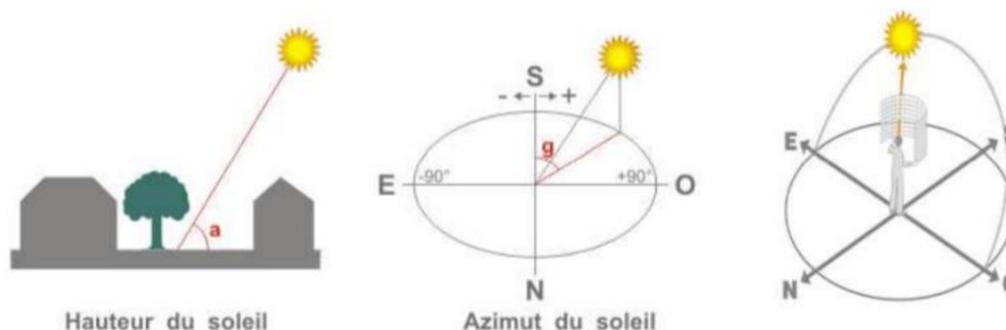


Figure 103: la construction d'un diagramme solaire Source : énergie plus.

La hauteur "a" du Soleil est l'angle que fait la direction du Soleil avec le plan horizontal. Elle se compte de 0° à 90° à partir de l'horizon vers la voûte céleste.

L'azimut "g" du Soleil est l'angle créé entre le plan vertical passant à la fois par le Soleil et par le lieu considéré, et le plan vertical N-S. Cet angle vaut 0° au sud et est conventionnellement positif vers l'ouest et négatif vers l'est.

b. Application du diagramme solaire sur le site :

On obtient la position du soleil sur notre site à l'aide d'un logiciel qui s'appelle « Sun Earth Tools.com » est un outil pour les consommateurs et les concepteurs de l'énergie solaire, il sert à donner le diagramme solaire du point souhaité sur le site.

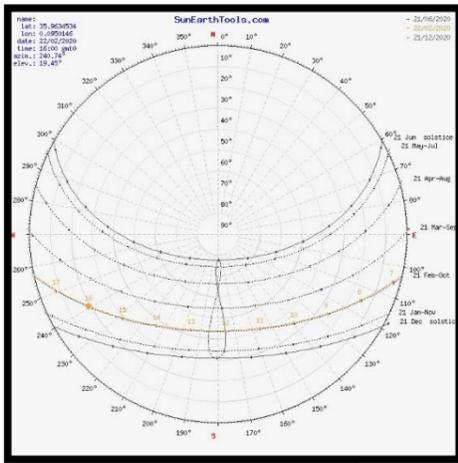


Figure 105: diagramme solaire
Source : SUNEARTH tools.

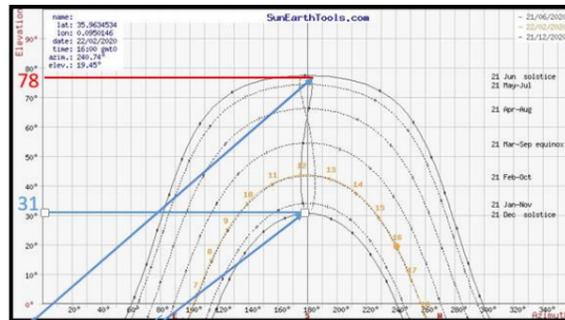


Figure 104: élévation du soleil.
source : SUNEARTH tools

Légende :

- Cour de soleil le 21/06
- Trajectoire de soleil le 21/06
- Cour de soleil le 21/12
- Trajectoire de soleil le 21/12

II.1.13.4 Synthèse :

À travers l'analyse climatique qui caractérise le site et les diagrammes bioclimatique qu'on a fait, nous avons établi certaines recommandations :

Les orientations (assurer un bon ensoleillement).

Penser à des matériaux a forte inertie thermique.

Exploiter l'énergie solaire et l'exposition du site en installant des brises soleil thermiques.

La compacité de la forme (opter pour une forme compacte).

II.2 Principes d'aménagement :

Nous avons pris en considération la valeur historique et culturelle de site d'intervention ainsi que la valeur touristique de Mostaganem l'association de ces 2 facteurs nous guide vers un aménagement qui répond au besoin du site.

Le site se caractérise par une importante façade maritime offrant un skyline diversifié grâce à son relief.

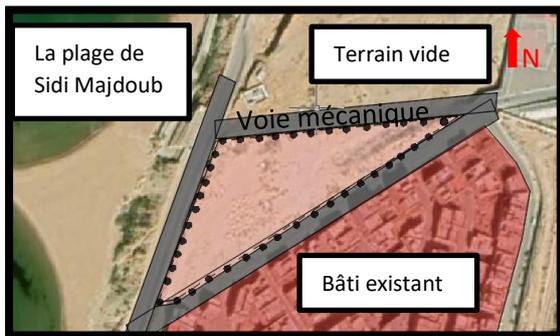


Figure 106 : principe d'aménagement source auteures

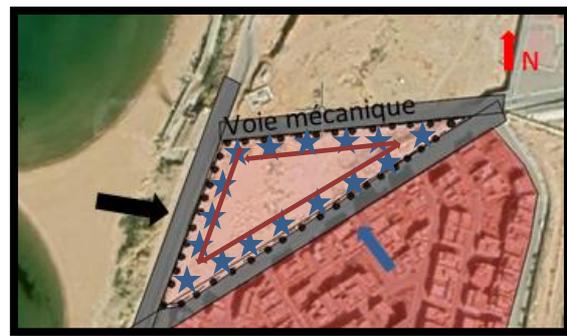


Figure 107 : principe d'aménagement source auteures

L'emplacement de la parcelle de l'équipement touristique est choisi pour mettre en valeur les atouts paysagers disponible (parc , la mer méditerranée)

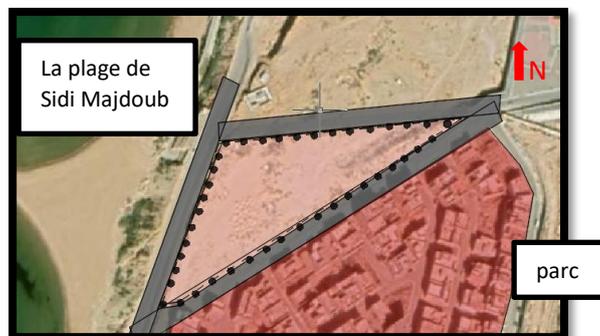


Figure 108 : principe d'aménagement source

Le découpage parcellaire est déterminé par la disposition des voies : les voies déjà existantes sur la zone d'intervention, des voies Créés selon la topographie du site et les voies prolongées pour assurer la relation du quartier avec le reste de la ville.



— Voies Créés — Voies existantes — Voies prolongées

Figure 109 : principe d'aménagement source

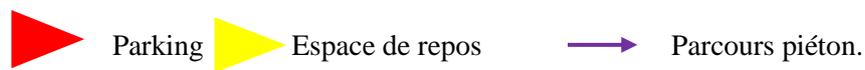
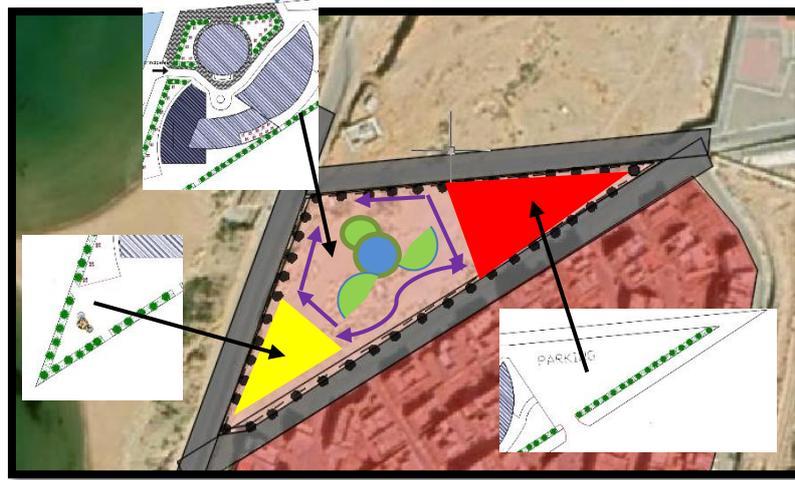


Figure 110 : principe d'aménagement source auteures.

II.3 Principes écologiques :

Au chapitre précédent nous avons cité les différents critères du pole, nous avons essayé de les intégrer ainsi que d'autres aspect propres à notre site afin qu'il soit bien intégré comme premier critère qui est l'intégration au site.

a. La Mixité fonctionnelle :

Elle est projeté par la diversité des types d'habitat (individuel, collectif et semi collectif) et les types de logement (simplex, duplex, logements).

le parc urbain marque aussi un lieu de rencontre vu sa place au milieu de l'ensemble

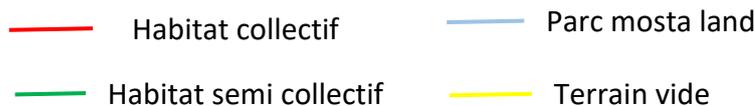


Figure 111: mixité fonctionnelle. Source : auteures.

b. La Mobilité :

Dans notre intervention nous avons essayé d'assurer le maximum de mobilité douce au sein du bâtiment, ainsi que les 2 axes principaux qui relient la partie haute et basse du terrain, les voies mécaniques sont projetées afin de réduire le déplacement à cause de la grande superficie du terrain.

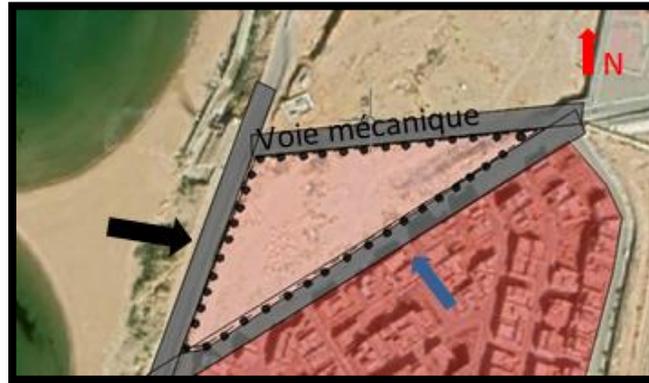


Figure 112: La mobilité. Source : auteures.

c. L'orientation :

Le choix d'une orientation est soumis à de nombreuses considérations, telles que la vue, Dans différentes directions, la position du bâtiment par rapport aux voies, la topographie du site, la position des sources de nuisances, le rayonnement solaire et ses effets d'échauffement, ainsi que la ventilation en rapport avec la direction des vents dominants. Il place le concept de l'orientation au centre des éléments influant sur les ambiances intérieurs d'un bâtiment.



 Sources de nuisances.  Végétation.  Les éoliennes.

Figure 113 :L'orientation .source : auteures.

III. Partie 2 : Echelle Architecturale :

III.1. Présentation de la parcelle :

Notre étude a pour thème la sensibilisation environnementale et qui sera présenté par la conception d'un pôle touristique à la ville de Mostaganem qui se compose à deux fonctions principales : sensibilisation et recherche.

A partir de là, l'idée de Crès un microclimat différent est venue et aussi pour familiariser les habitants à ce type de climat, Ainsi la sensibilisation aux changements climatiques que subit la terre.

III.1.1 Situation de la parcelle :

Notre parcelle se situe au niveau de la zone de Kharouba commune de Mostaganem est déclarée zone d'expansion touristique (Z.E.T) par le décret n°88-232 du 5 Novembre 1988 portant déclaration des zones d'expansion touristique, avec une carte de délimitation de la zone jointe au décret.

III.1.2 Fiche technique:

Surface : 14190m².

Périmètre : 656 m.

Emplacement : altitude : 36.714N.

Longitude : 2.835^E.

Forme : triangle.

III.1.3 L'environnement immédiat de la parcelle :

L'environnement immédiat de la parcelle est riche d'éléments naturels et physiques, il se compose de la plage de Sidi El Majdoub, le port de Mostaganem, le centre-ville historique et le parc zoologique (Mosta-Land). En effet, chaque élément est considéré comme une potentialité qui peut nous offrir des solutions urbaines et architectural pour notre projet touristique.

Le parc de Mosta-Land constitue un composant très important dans notre démarche conceptuel grâce à ses caractéristiques touristiques qui peuvent améliorer l'attractivité de la ZET, notamment l'image de la ville de Mostaganem.



Figure 114: Situation du terrain de projet
source : GOOGLE EARTH traite par



Figure 115: carte du site
d'intervention Source : GOOGLE
EARTH.

Les particularités du parc zoologique fournissent une nouvelle identité au site, de ce fait il est intéressant de connaître sa composition. Ce lieu de divertissement comprend un zoo, des espaces de jeux, un bassin aquatique d'une surface de 12 has, une piste de patinage sur glace, trois restaurants, un hôtel, des jeux aquatiques, une piscine, des locaux commerciaux, des cafétérias et un parking doté d'une capacité de 5.000 véhicules, et un zoo qui dispose de 80 cages pour animaux sauvages, un parc aquatique, un aquarium, un autre pour poissons, un jet d'eau musical, des cages et plans d'eau pour oiseaux, reptiles et une pépinière.

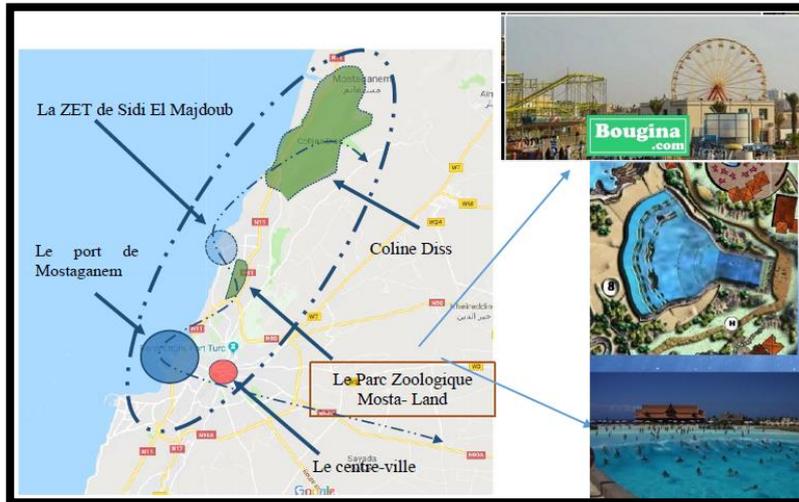


Figure 116 Carte des éléments constituant l'environnement immédiat de la ZET de Sidi El Majdoub traité par l'auteur . Source : GOOGLE EARTH.

III.1.4 Topographie de la parcelle :



Figure 118 : profil longitudinal du terrain source : GOOGLE EARTH.



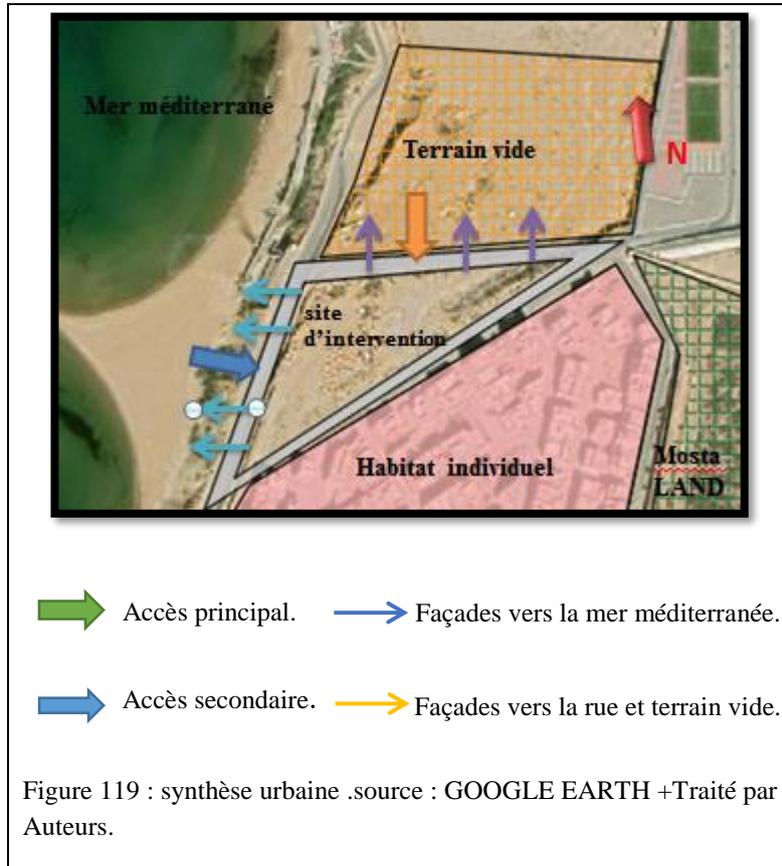
Figure 117 : profil transversal du terrain source: GOOGLE EARTH

III.1.4 Les points positifs du terrain d'intervention :

La morphologie de terrain : plat.

Le site se caractérise par une importante façade maritime.

Les habitations individuelles de la partie Sud Est de la ZEST sont des espaces structurés, bien viabilisés où les constructions présentent un caractère plus au moins bon.



III.1.5 Synthèse :

La Z.E.S.T. bénéficie d'une situation privilégiée par sa localisation géographique sur la côte méditerranéenne, à proximité d'une importante clientèle locale et régionale disposant d'un réseau d'infrastructure multiple développé.

Elle bénéficie en outre de potentialités exceptionnelles offertes par sa situation, notamment la présence de la mer et de la plage, marquée par la très grande variété des perceptions et des ambiances.

Elle est en outre située au coeur d'une région peuplée à proximité d'un chef-lieu.

III.2. Genèse de l'idée :

III.2.1 Conception du plan de masse :

Le plan de masse est un instrument conventionnel de présentation du projet. Il établit le rapport entre le projet et son environnement et définit les rapports topologiques entre les constituants du projet et de son environnement .Ses composants sont :

Les enveloppes.

Les parcours.

Les espaces extérieurs.

III.2.1 Conception des enveloppes :

L'objectif de cette études est de représenter le projet depuis sa genèse jusqu'au plan de masse, à travers une méthode de décomposition puis recombinaison de son enveloppe globale d'une part, et l'étude de sa relation à l'environnement immédiat d'une autre part.

A. *Articulé* : Faire Valoir les différentes composantes fonctionnelles du projet à travers la conjugaison des différentes fonctions.

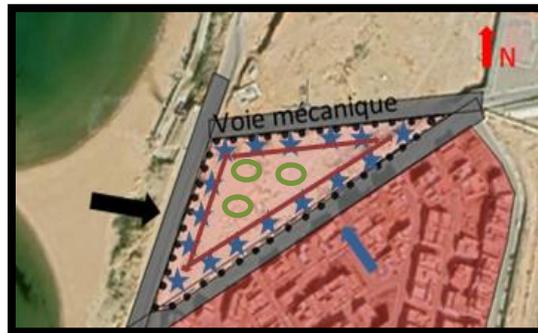


Figure 120: schéma de type d'enveloppes Source : auteur

Les enveloppes sont de type composé. Contient 3 enveloppe correspondent à 3 fonctions principales qui sont (-pôle nord -pole biodiversité -pôle scientifique) .organisé selon une logique radiale, Ceci est dans le but de l'affirmation de l'unité principale du projet.

B. la logique d'enveloppes :

Les entités du projet sont implantées d'une manière qui assure un dialogue physique entre eux et qui indique un point de convergence.

B.1. L'idée globale de conception des entités :

Dans la première phase on ressortir avec un concept qui va nous aider dans la conception du plan de masse. On parle du concept du mouvement dynamique.

Donc l'idée du projet est de faire créer un mouvement circonscrite, orienté vers des élément de repères et s'articule autour de le point du convergence.

C. Forme d'enveloppe :

Les deux pôles : Une forme fluidifiée, pour donner une direction et une orientation.

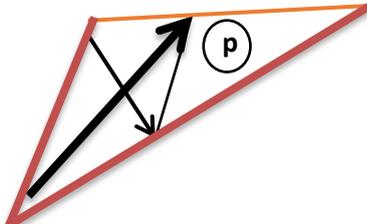
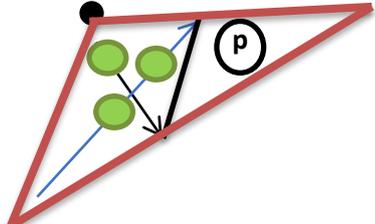
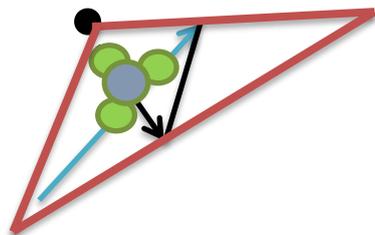
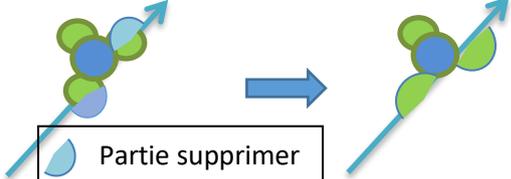
Le pôle scientifique : une Forme circulaire présente une boucle de distribution et de convergence centrale.

Le socle : forme dynamique accueillante permet de canaliser le flux.

D. Relation avec l'environnement immédiat :

D.1 Logique d'implantation :

Elle est expliquée dans cinq étapes qui sont :

Étape	Figure
1. la création de deux axes (majeur ; secondaire) afin de limiter le terrain.	
2. La création d'un nœud secondaire 3. La disposition des 3 pôles suit les axes de compositions : le pôle scientifique qui est parallèle à l'axe majeur et les deux pôles nord et biodiversité et centre nautique parallèle à l'axe secondaire pour mettre en valeur l'axe principale.	 <div data-bbox="813 1086 1085 1198" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>● Nœud → Axe majeur → Axe secondaire</p> </div>
4. La création d'un volume centrale (socle) qui va créer l'échange, c'est un élément fédérateur, un lien entre les différentes activités et accueille les fonctions communes entre tous les pôles.	
5. suppression des parties en plus.	

III.3. Principes écologiques intégrés :

a. Concernant la gestion des déchets :

Des bornes des déchets sélectifs sont placés partout, leur transport se fait avec des camions spécialisés (camions pour les matières recyclables, déchets alimentaires, dangereux, inertes).

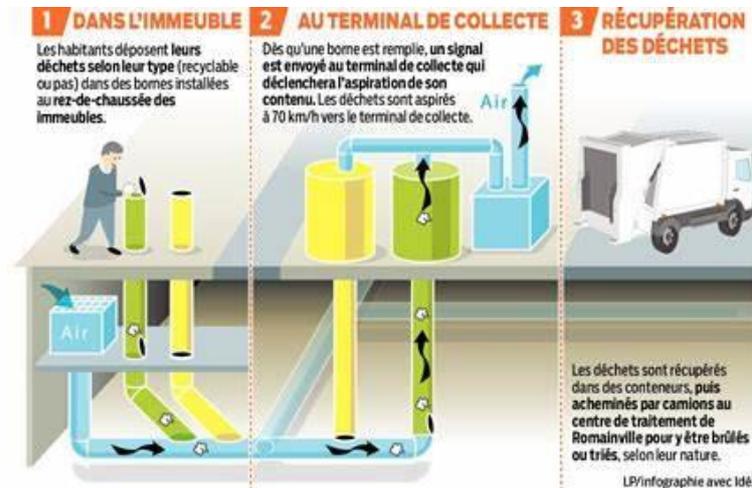


Figure 121: la gestion des déchets .source : Le Parisien 2016.

b. Concernant Gestion de l'eau :

Pour gérer les fortes précipitations de l'hiver à Mostaganem et afin d'éviter le recueillement d'eau nous avons prévu des plantes filtrantes au terrasses jardins et le Parc urbain et les terrasses des transitions, aussi que les revêtements du sol sont avec des surfaces perméables.

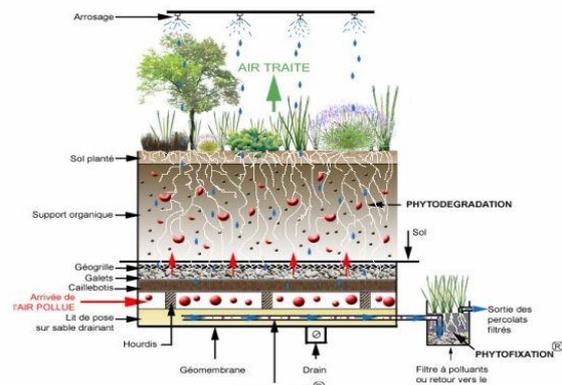


Figure 122: jardin filtrant .source : pickler.net.

e. Liés à l'enveloppe :

L'utilisation des matériaux durable au niveau des constructions.

La forme de l'enveloppe de bâtiment doit être relativement compacte et s'adapter aux conditions extérieures comme le vent ou l'ensoleillement.

L'enveloppe du bâtiment a un rôle de conservateur mais aussi de capteur.

La compacité d'un bâtiment est le rapport entre son volume protégé (chauffé) et sa surface de déperdition (l'enveloppe extérieure du bâtiment).

c. Liés aux énergies renouvelables :

Le terrain est bien exposé au soleil ça nous permet de profiter de l'énergie solaire par l'installation des brise soleil ; toiture végétalisée.

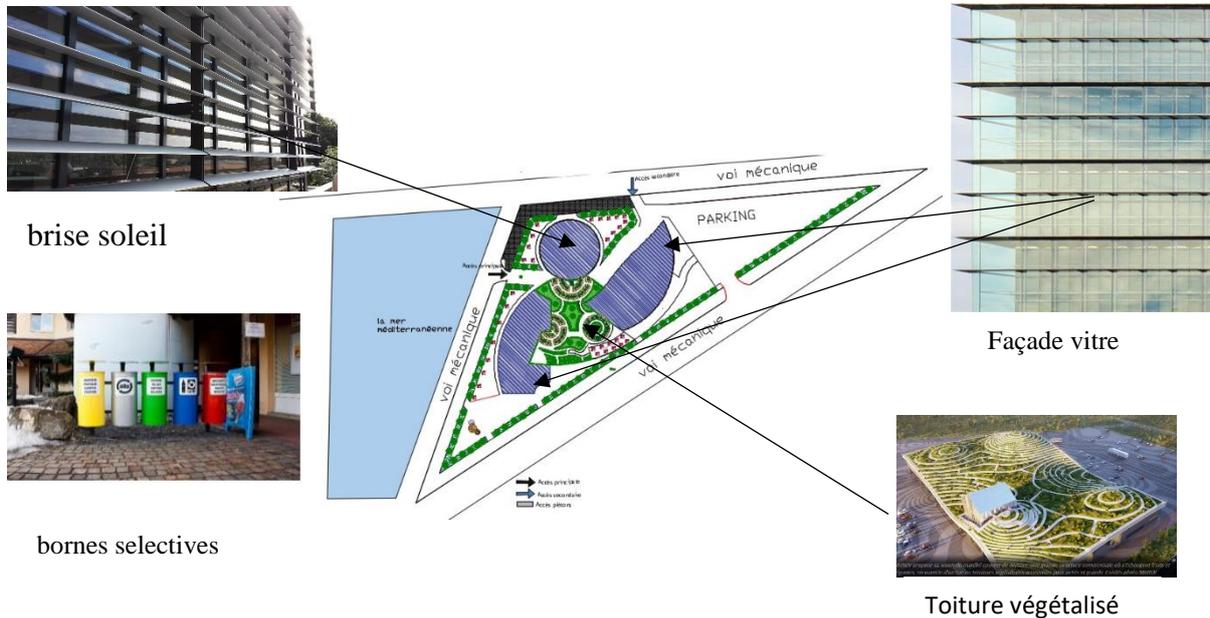


Figure 123 : Synthèse des systèmes bioclimatique intégrés. SOURCE : auteures.

d. Liés au chauffage et à la ventilation :

La ventilation naturelle est utilisée en approche bioclimatique pour procurer l'air frais nécessaire aux occupants pour leur santé et contrôler la température pour leur confort. Cette stratégie s'avère efficace à contrôler les surchauffes des bâtiments si ceux-ci sont bien conçus et si les conditions climatiques le permettent : une disposition stratégique des ouvertures et une morphologie architecturale favorable à la circulation transversale et verticale de l'air permettront de générer suffisamment de changements d'air pour évacuer la surchauffe.

III.3. Principe de fonctionnement :

a. Plan de masse :

Accessibilité et Parking :

Le projet est accessible à partir de trois accès :

Piéton : l'entrée principale du centre au côté de la mer.

Mécanique : une entrée pour le parking.

Service : une entrée pour le service au côté sud.

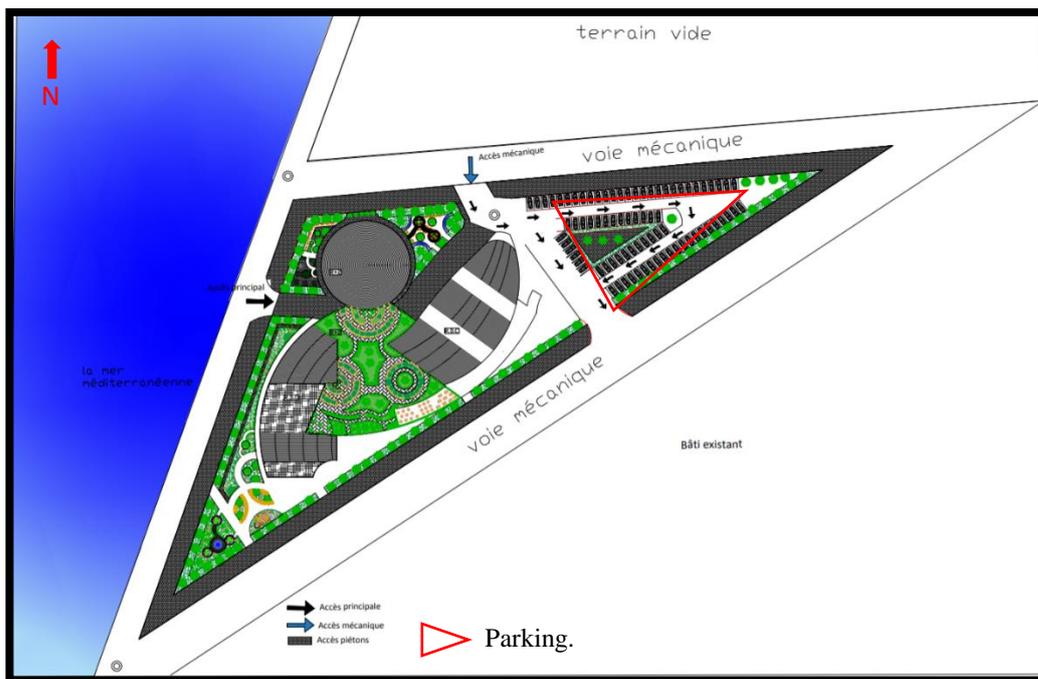


Figure 124: accessibilité et stationnement. Source : traite par l'auteur.

b. L'emplacement et Orientation :

Nous disposons dans notre projet de deux orientations principales au Nord vers la mer et au est et sud vers le parc.

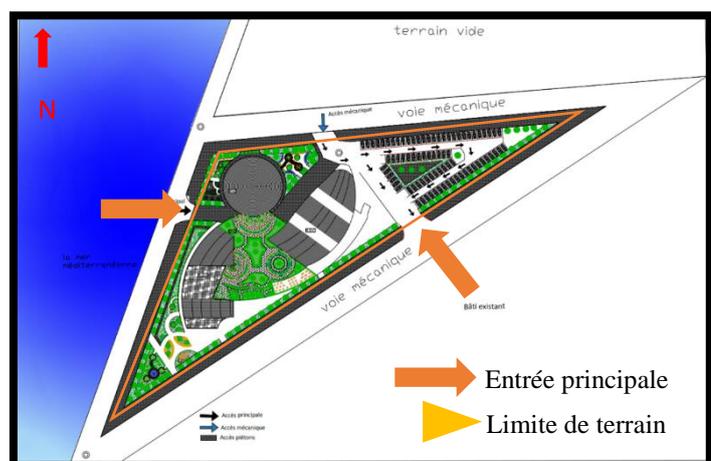


Figure 125 : L'emplacement et l'orientation du projet source: auteurs.

III.3.1 description fonctionnelle du projet :

Notre projet s'implante sur une grande surface de 14190 m² et s'organise sur 2 parties (pôle scientifique ; pole de sensibilisation) :

RDC :

Dont la 1^{ère} partie comprend : c'est la partie de sensibilisation.

L'accueil : où L'entrée principale s'ouvre sur un grand hall et aide les visiteurs de s'orienter facilement.

L'administration : accessible par un accès (accès munie de corridor), elle joue le rôle de gestion générale.

Pôle nord.

Pole biodiversité : réservé pour les espèces disparues (végétale et animaux)

Dont la 2^{ème} partie comprennent : c'est la partie scientifique.

Salle de projection.

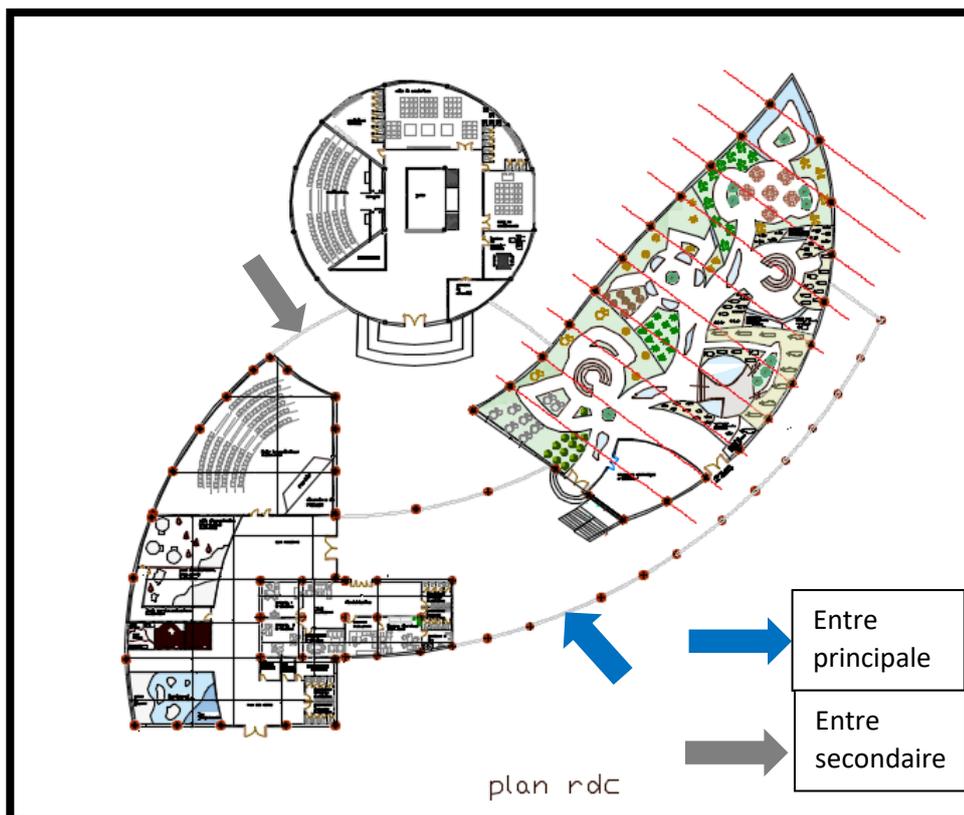


Figure 126: plan RDC. Source : traite par l'auteur.

Plan du Pole biodiversité :

Espace vert pour les plantes
Disparus.

Espaces pour les animaux
disparus avec des chambres
spéciales pour animaux.

Des cascades et des

Espaces de repos.

Des chambres techniques
Pour le réglage du climat.

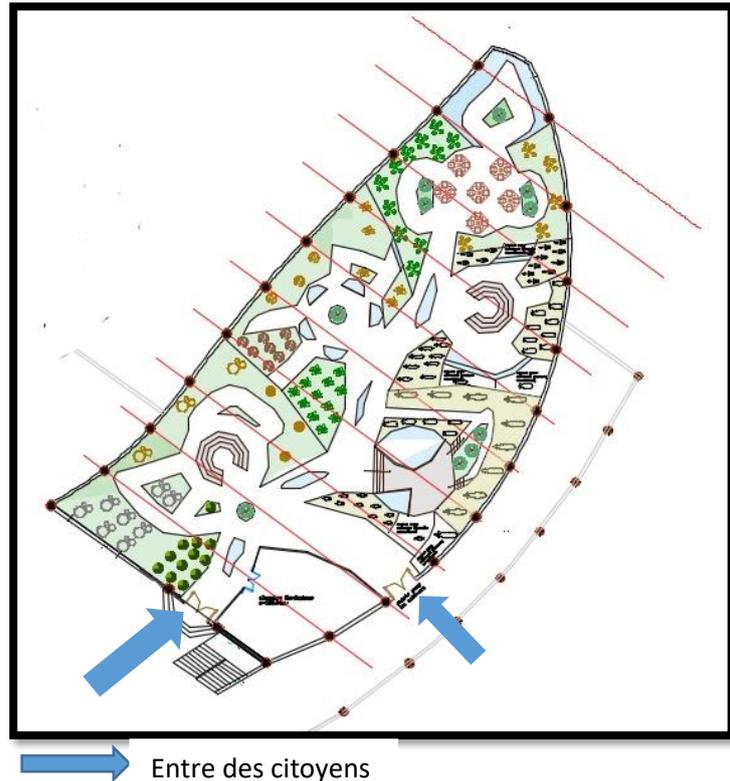


Figure 127 : plan du pôle biodiversité. Source : auteures.

Plan du Pôle nord :

énumérer les causes de la fonte des
glaces

Créer un espace de travail
(échantillon du pôle nord à une
échelle réduite) et constater

Les effets négatifs causés par les
dérèglements climatiques

Le travail consiste à crée un espace
réduit du pôle nord avec comme
modèle un habitat (igloo) 'parterre
neigeux' une banquise dans un
étang.

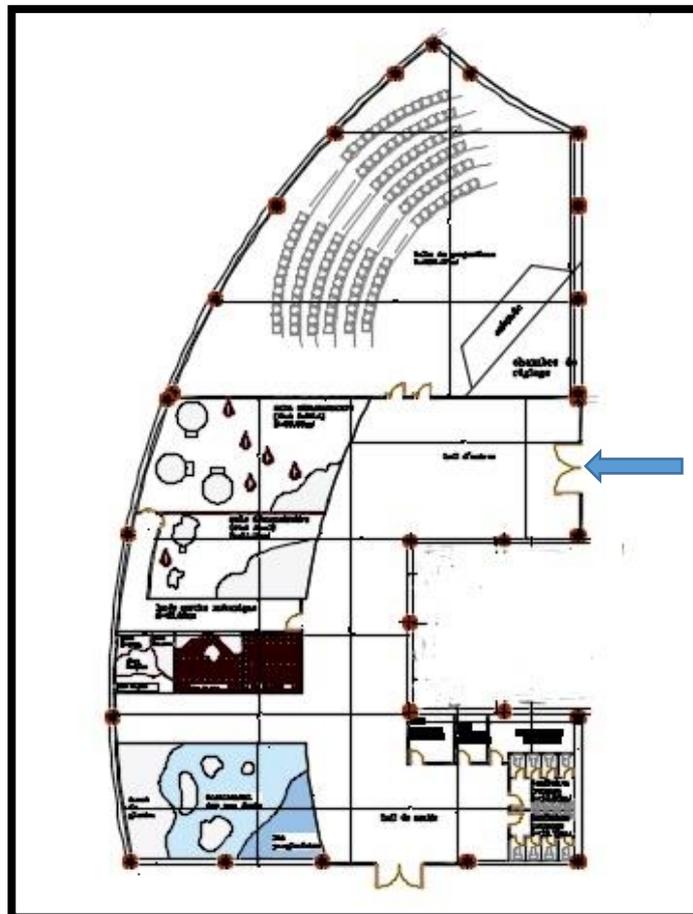


Figure 128 : plan du pôle biodiversité. Source : auteures.

1er étage :

Dont la 1ère partie comprend : c'est la partie de consommation.

Restaurant ; cafeteria ; terrasse.

Dont la 2ème partie comprennent :

Salle d'exposition.

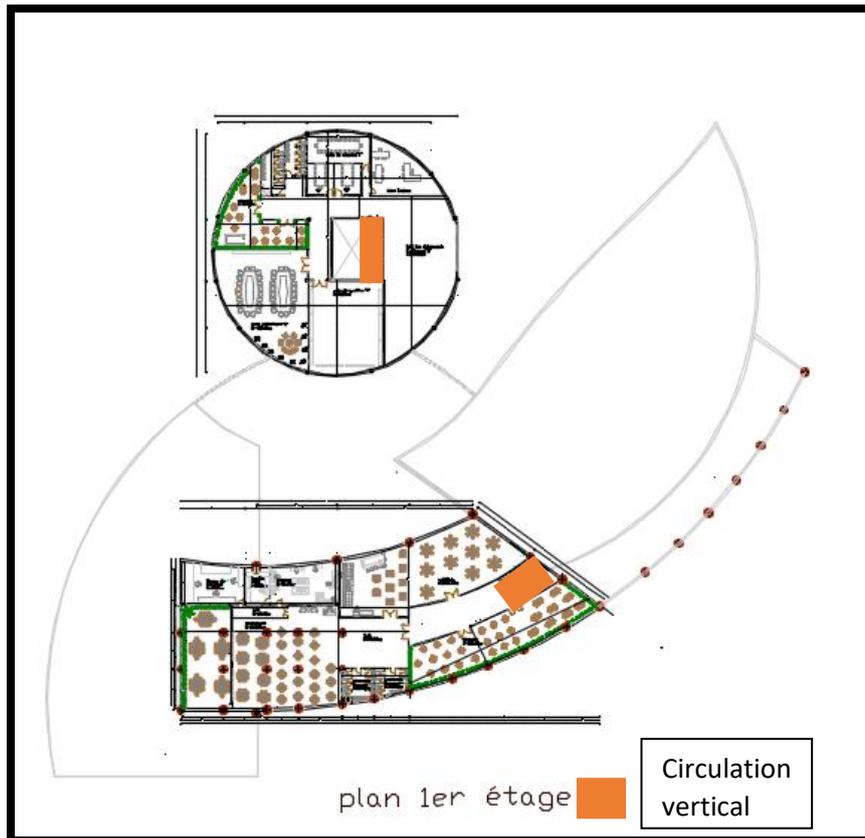


Figure 129: plan de 1er étage. Source : traite par l'auteur.

2ème étage :

Terrasse végétalisée.

Jardin couvert

Avec un plafond

Végétale.

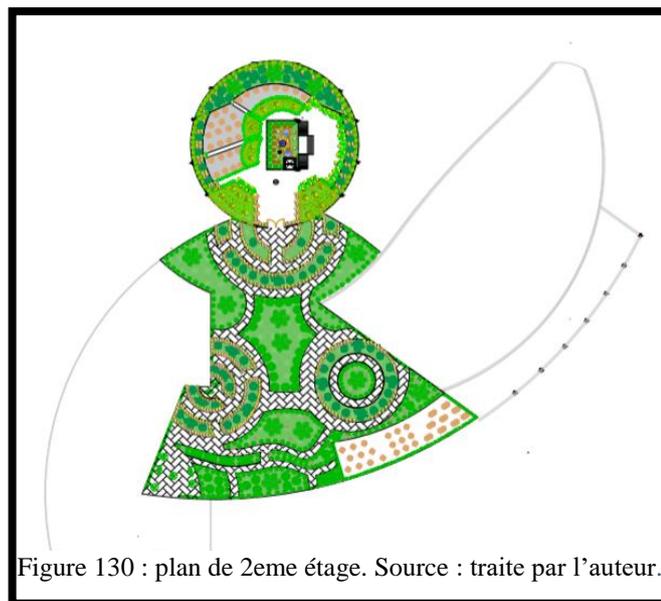


Figure 130 : plan de 2ème étage. Source : traite par l'auteur.

III.4. Système structurel / constructif :

C'est une approche qui consiste à choisir et justifier en détail les différents matériaux et techniques de construction qui nous permettent d'amener le projet de son état d'architecture conçue à celui d'architecture construite.

Des matériaux de construction ou des revêtements adéquats, des technologies nouvelles et enfin un confort adapté aux exigences nécessaires au bon fonctionnement de l'équipement.

On n'a opté le choix sur la structure mixte métallique et bois.

Caractéristiques :

La Structure avec des matériaux métalliques est un produit avec des qualités bien différentes par rapport aux autres types de matériaux :

Un haut degré d'hyperstatique qui provoque une grande facilité pour :

Une flexibilité dans la disposition des supports

Une légèreté de poids par rapport à autres types de structures.

Possibilité de grandes portées.

Excellente facilité de transport

Préfabrication.

La Structure avec le bois : Le bois lamellé-collé ou BLC est un matériau qui s'obtient par collage de plusieurs lamelles en bois dont le fil est essentiellement parallèle. Cela permet d'obtenir des bois de grandes longueurs dont les résistances mécaniques sont élevées.

Schémas représentatifs des types de structures :

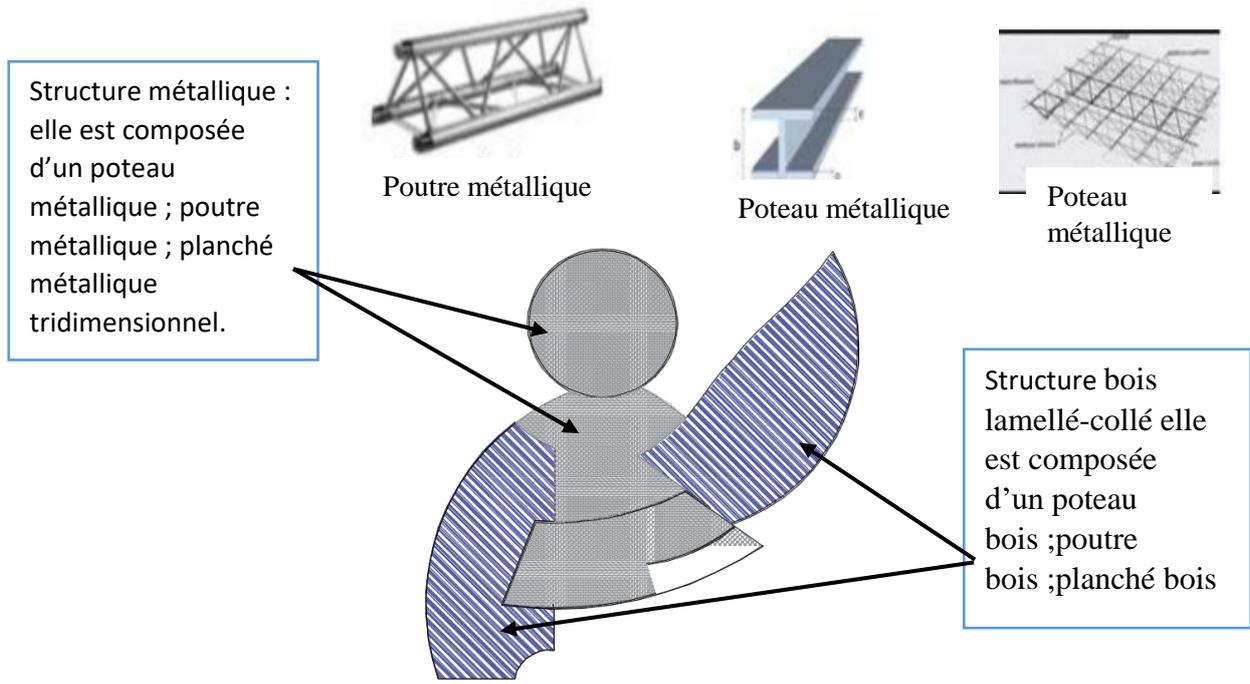


Figure 131 : structure du projet. Source : auteur.

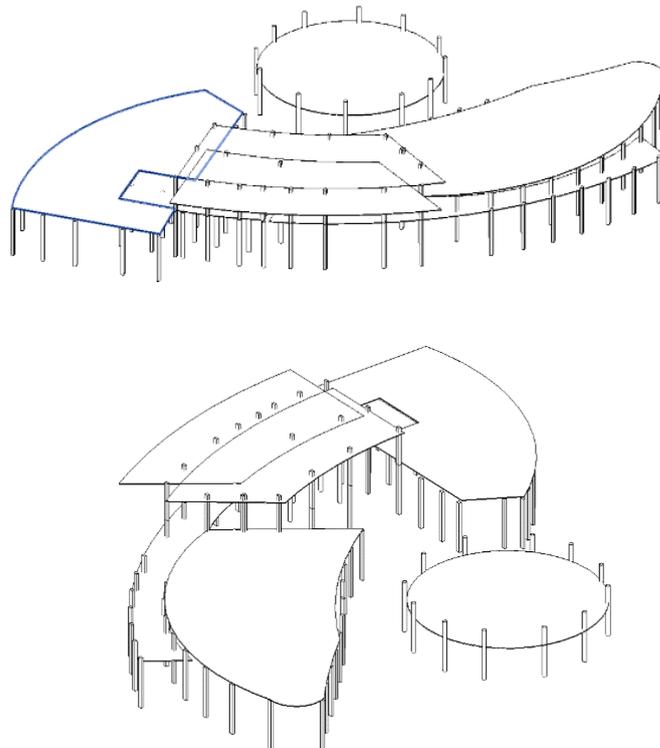


Figure 132 : la structure du projet ;source :revit2018 auteurs

III.5. Traitement de façade :

Le traitement des façades est basé sur un jeu d'opacité et de transparence, de plein et de vide, de retrait et de saillies pour avoir un résultat cohérent et dynamique avec la diversité des matériaux (vitrage ;les brises soleil).

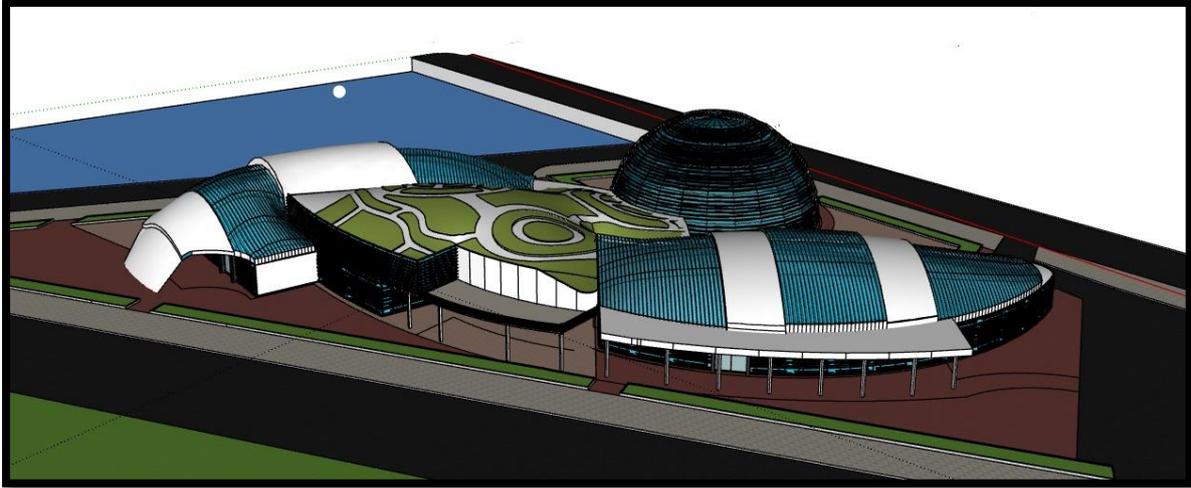


Figure 133 : vu globale du projet ;source auteur.

La façade de l'entrée principale est marquée par un parcours piéton.

L'utilisation des double vitrages

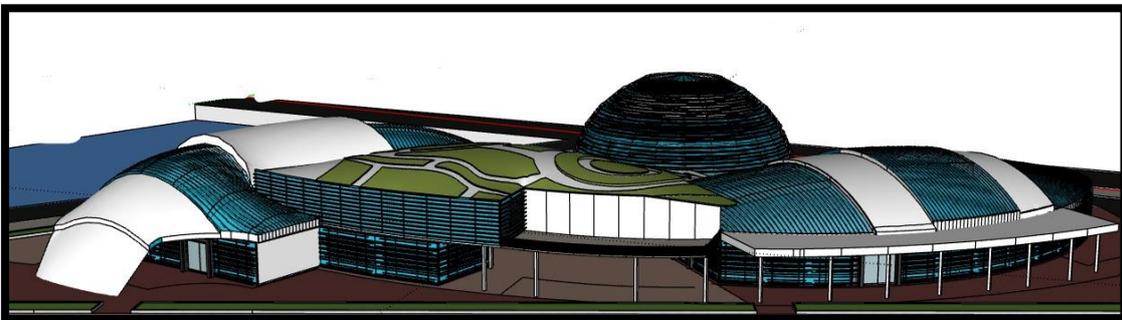


Figure 134 : façade principale ; source : auteures.

Utilisation des brises soleil au niveau des pôles et salle de projection pour casser les rayons surtout en été.

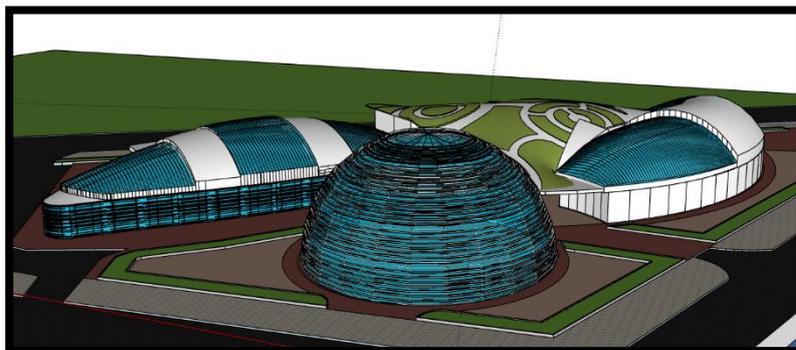


Figure 135 : façade nord ; source : auteur.

IV. Partie 3 : Echelle spécifique :

Transmission de chaleur à travers un vitrage :

Le double vitrage : Le premier type de vitrage isolant thermiquement fut le double vitrage. Il s'agit de deux feuilles de verres séparées par un espace de manière à délimiter un espace d'air sec. La conductivité thermique de l'air valant $0,025 \text{ W/ (m K)}$ (à 10°C) pour 1 W/ (m K) au verre, la couche d'air augmente le pouvoir isolant et diminue la valeur U du vitrage.

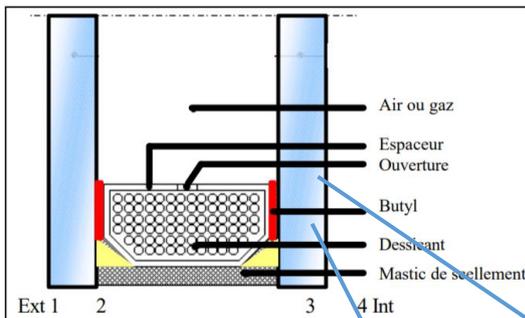


Figure 137 : double vitrage ; source : auteur.

On voit que l'utilisation de vitrage à haut rendement permet donc non seulement de limiter les pertes énergétiques mais aussi de supprimer le phénomène de paroi froide (ou chaude en été) qui provoque un sentiment d'inconfort.

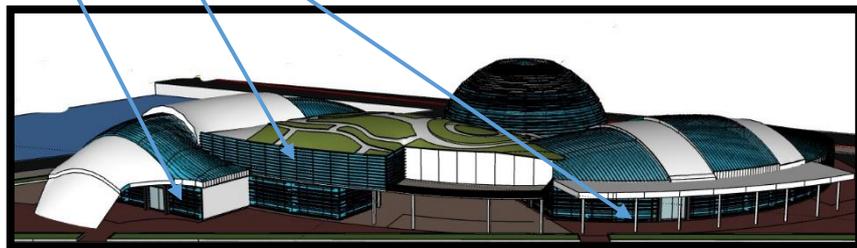


Figure 136 :double vitrage . Source : auteur.

Les brises soleil : De plus en plus de façades vitrées doivent répondre à de multiples exigences : maximum de lumière naturelle, relief plus ou moins marqué, économie d'énergie, confort des occupants... Pour y faire face, les bâtiments sont habillés de brise-soleil, véritable solution offrant un équilibre judicieux entre esthétique et gestion des apports solaires.

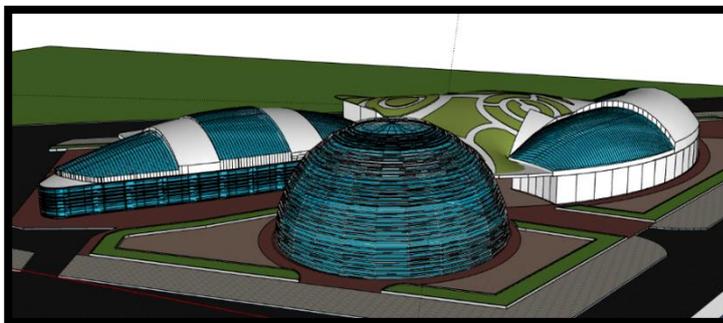


Figure 138 :Brise soleil. Source : idverre

Les brise-soleil permettent de répondre à tout type de projet de construction en neuf ou en rénovation et favorisent la gestion des apports solaires.

IV. Conclusion :

La réussite d'un projet est liée à sa réussite sur les deux échelles urbaine et architecturale c'est-à-dire l'intégration à l'environnement, le plan fonctionnel, la valeur et l'esthétique, pour cela nous avons commencé par une analyse de la ville de Mostaganem sous ses différents aspects (historiques, sociaux, climatiques, ...), et après avoir procédé à une analyse de l'environnement naturel et physique de notre site d'intervention nous avons essayé d'aménager un pôle touristique qui peut répondre aux besoins, bien adapté à son climat et le plus important c'est de participer à la création de bâtiments durables pour des villes durables.

Dans la conception de notre projet nous avons essayé d'appliquer le maximum des concepts et principes retenus dans le chapitre précédent surtout le principe des brises soleil en choisissant une morphologie urbaine homogène à la ville de Mostaganem et en intégrant la végétation ainsi que nous avons suivi la démarche et les principes de l'architecture bioclimatique afin d'appeler la notion du confort et pourrait contribuer à la production d'un habitat respectueux de l'environnement peu producteur de déchets, économe en énergie .

Conclusion générale :

L'étude de ce projet a été pour nous une expérience unique qui s'est concrétisée par l'aboutissement de notre parcours universitaire marqué par un long cycle pendant lequel nous avons découvert un savoir dans la conception technique et architecturale. Le métier d'architecte nécessite une vision générale et une projection futuriste qui permette de chercher à diminuer les besoins énergétiques d'un bâtiment durant sa vie tout en tenant compte de la préservation d'un environnement urbain sain et agréable.

Il nous a permis de mieux identifier les différents paramètres et techniques nécessaires à intégrer pour aboutir à une habitation labélisée bioclimatique à savoir la connaissance des aspects climatiques du site où la construction doit se faire, c'est à dire le régime de température et de l'humidité de l'air, l'ensoleillement, le régime et la nature des vents. Ces paramètres devant être prise en charge en amont de la conception architecturale.

A cet effet l'architecture bioclimatique insiste sur l'optimisation de la relation qui existe entre le bâtiment et le climat en vue de créer des ambiances confortables par des moyens spécifiquement architecturaux, pour exploiter les effets bénéfiques de ce climat (profiter de l'ensoleillement en hiver et la ventilation nocturne en été).

L'architecture bioclimatique est une conception qui consiste à rechercher une adéquation entre la conception de l'enveloppe habitée, le climat et l'environnement dans lequel le bâtiment s'implante.

En se basant sur les principes de l'architecture bioclimatique, nous sommes vertus de concevoir un bâtiment répondant ces principes mais également visant la fois ,une rentabilité touristique et une sauvegarde environnementale travers diverse fonctions susceptibles de procurer aux usagers une conscience écologique durable.

Bibliographie :

Bases de données :

- Bouquin, 1986 ; Bescos et al.1993 ; Bourguignon, 1995 ; Lebas, 1995 ; Bessire, 1999 Le développement durable : une définition commune, <http://www.midipyrenees.fr>.
- Bureau Veritas – HQE, BREEAM, LEED : Trois certifications au banc d'essai.
- <https://particuliers.engie.fr/economies-energie/travaux-economies>.
- Janicot, 2007, p. 50. Norme ISO 14031, 1999, p. 2. Gendron, 2004, p. 104. Henri et Giasson 2006 p 28.30.
- Le tourisme : essai de définition par Meyer Christine Demen ; Professeur à l'École Hôtelière de Lausanne et Doctorante à l'Université de Caen.
- Thiers Stéphane. Bilans énergétiques et environnementaux de bâtiments à énergie positive. Sciences de l'ingénieur [physics]. _Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris, 2008. Français.
- Transmettre l'architecture en milieu scolaire, p. 11 et p. 13 ; p. 8 et Rogers R., Des villes durables pour une petite planète, Paris, Editions le Moniteur, 2000, p. 37.

Thèse mémoire :

- AZEB RADIA mémoire de master en architecture présenté à l'université Abdel Hamid Ibn Badis Mostaganem ; sous la direction M. DOUIDI MEHDI.
- Mohamed, Mazari. «étude et évaluation du confort thermique des bâtiments à caractère public.» mémoire de magister en architecture. Constantine. Département d'architecture. septembre 2012. 146p.
- TAHRAOUI IBRAHIM & HALIL AMINE ; mémoire de master en architecture présenté à l'université ABOU BEKR BELKAID DE TLEMCEN, sous la direction Mme MELIANI le 28 Juin 2017.
- www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/les-principes-de-l-evaluation-environnemental.

Site Internet :

- Google-earth.
- <https://www.notre-planete.info/ecologie/>.
- La Charte de l'environnement. <http://www.assemblee.nationale.fr>.
- www.credoc.fr.
- <https://md-architecte.com>

Document retiré des administrations publiques :

- La direction d'habitat et d'urbanisme de la wilaya de Mostaganem, le PDAU de Mostaganem.

Listes des figures :

Figure 1: schéma de méthodologie de travail. Source : traite par l'auteur.	5
Figure 2 : Schémas de structure de mémoire .Source : traite par l'auteur.	6
Figure 3: Les liens entre les dimensions de développement durable.	9
Figure 4: les objectifs du développement durable. Source : La Charte de l'environnement 2006.....	10
Figure 5: certification LEED	14
Figure 6: performance énergétique	16
Figure 7: échelle chronologique de création des labels .Source : labels des constructions.	16
Figure 8: le bâtiment BBC.Source : batirama	17
Figure 9: le bâtiment zéro énergie ET producteur énergie. Source :batirama.	17
Figure 10: Le bâtiment autonome.Source :batirama.....	17
Figure 11 :coupe maison bioclimatique.....	18
Figure 12 :démarche de la conception climatique.	19
Figure 13:forme du bâtiment.	20
Figure 14:augmentation de la compacité en fonction de la géométrie du bâtiments.....	21
Figure 15: orientation pour un meilleur gain	21
Figure 16 : les apports solaires.....	21
Figure 17 : le zonage écologique	22
Figure 18: l'effet de la masse thermique.....	22
Figure 19: effet de la position de la fenêtre	23
Figure 20: Principe d'un vitrage à isolation renforcée.....	24
Figure 21:isolation thermique	24
Figure 22:la répartition des pertes de chaleur	24
Figure 23:la ventilation naturelle	25
Figure 24 : les bases de la ventilation naturelle	26
Figure 25 : Le refroidissement passif.....	26
Figure 26: les paramètres de la compacité urbaine	27
Figure 27 : l'utilisation de la végétation et de l'eau.....	27
Figure 28 : diagramme d'olgay.....	28
Figure 29: diagramme bioclimatique de givoni	28
Figure 30 : tourisme vert .Source : MAE /Frédéric de La Mure9 Jonathan Tardif (2003),.....	31
Figure 31 : Schéma récapitulatif des objectifs de l'écotourisme. Source :(auteurs2020)	32
Figure 32 : voyager tout en respectant la nature	34
Figure 33 : Voyager a la rencontre des peuples	34
Figure 34 : Tourisme équitable,	35
Figure 35: Piazza di Spagna, décembre 2001	35
Figure 36: Tourisme de la montagne	36
Figure 37 :Tourisme rural en. Source :Russia Beyond	36
Figure 38: le tourisme de bien-être.....	36
Figure 39 : pôle nord.....	37
Figure 40 : pôle nord.....	37
Figure 41 : pôle nord.....	37
Figure 42 : Guy Rottier, Maison de carton, 1968	43
Figure 43 : Shigeru Ban, Paper Log House, 1995	44

Figure 44 : L'architecture éphémère source:Shigeru , 1995.....	45
Figure 45 : architecture de théâtre source : Teatro 1981	46
Figure 46 : Echanges interactifs .source :Dustyr relief 20	46
Figure47 : hôtel de glace.....	47
Figure 48 : situation du projet Source:Google maps	47
Figure 49: Antalya Aquarium Source: Aquarium; Batiactu	48
Figure 50 : plan rdc et 1 ^{er} étage Source : pinterst	48
Figure 51: coupe horizontale et verticale Source : pinterst.....	48
Figure 52: façades Source : pinterst.....	48
Figure 53 : situation du projet Source: Google maps	48
Figure 54; Echanges thermiques du corps humain avec l'extérieur.....	49
Figure 55: Température ambiante	52
Figure 56: Température des parois. Source : total drama comic.	53
Figure 57: vitesse de l'air .Source : googl.	53
Figure 58 : zone d'Humidité .Source : guide bâtiment durable	53
Figure 59 : les influents sur le confort thermique	54
Figure 60: les influents sur le confort thermique	54
Figure 61 : le concept du confort d'été	55
Figure 62 : le concept du confort d'été.	55
Figure 63 : donne la correspondance entre les indices PMV et PPD. Source :	56
Figure 64: Modes de transmission de chaleur à travers un vitrage (lorsque la température .extérieure est inférieure à la température intérieure). Source : idverre.....	56
Figure 65: Double vitrage. Source : idverre.....	61
Figure 66 : Evolution de la température de la face intérieure du vitrage en fonction de la ...	61
Figure 67 : localisation de la zone d'étude ; Wilaya de Mostaganem.....	62
Figure 68: Situation de la ZET de Sidi El Majdoub par rapport le centre ville /Source :	
Google earth traité par auteurs	62
Figure 69: Situation de la ZET.....	63
Figure 70: carte de l'accessibilité a Mostaganem /source : google earth 2020	64
Figure 71: Éclatement spatial de la ville de Mostaganem et nouveaux espaces urbanisés.....	64
Figure 72: période Moravide	64
Figure 73: période Mérinides.....	64
Figure 74: période Zianide.....	64
Figure 75: période ottomane	64
Figure 76:etat actuel /source : google earth traite par es auteurs	65
Figure 77 : carte de synthese /source : Google earth traite par auteurs.	66
Figure 78: système viaire ; Source : Le PDAU de Mostaganem traitée par auteures.....	66
Figure 79: les repère ; Source : Le PDAU de Mostaganem traitée par auteures	67
Figure 80 : les Nœuds. Source : Le PDAU de Mostaganem traitée par auteures.....	67
Figure 81: les quartiers. Source : Le PDAU de Mostaganem.....	70
Figure 82: les limites. Source : Le PDAU de Mostaganem traitée par auteurs.	70
Figure 83: carte de stratégies source : auteures	70
Figure 84: Température mensuelle source : meteonorme 2019.....	71
Figure 85: Température journalière source : meteonorm 2019	71
Figure 86: des bassins d'eau. Source : chemin de l'eau.	71
Figure 87 : La brise soleil Horizontal. Source : aerebat.fr.....	72

Figure 88: précipitation .source : meteonorm 2019	72
Figure 89 : schéma de fonctionnement récupération des eaux pluviales .source : pinterest. ..	73
Figure 90 : la ventilation naturelle Source : univ-valenciennes.....	73
Figure 91: Les vents dominants la saison estivale Source : climate consultant.....	73
Figure 92: Les vents dominants la saison hivernal. Source : Climate consultant.....	74
Figure 93 : les éoliennes.	74
Figure 94: carte des pentes de la commune de Mostaganem. Source : la carte d'Etat-major. .	75
Figure 95: zones RPA. Source : la carte d'Etat-major.	75
Figure 96: ambiance sonore .source :googl earth 2019	75
Figure 97: Diagramme zone 1	75
Figure 98 : sidi el majdoub .source : Prise par étudiante.....	75
Figure 99 : Diagramme zone 2. source : réalisé avec décibel X.....	76
Figure 100 : route n 11	77
Figure 101: ambiance nocturne de la ville de Mostaganem .source :google earth traite par auteurs	77
Figure 102: diagramme de température. source : meteonorme 2019.....	79
Figure 103: le diagramme de De Dear, Source : (ASHRAE, 2004)	79
Figure 104: diagramme de Szokolay . source :Climate consultant	80
Figure 105: la construction d'un diagramme solaire Source : énergie plus.....	80
Figure 106: élévation du soleil.....	81
Figure 107: diagramme solaire	81
Figure 108 : principe d'aménagement source auteurs	81
Figure 109 : principe d'aménagement source auteurs	81
Figure 110 : principe d'aménagement source auteurs	82
Figure 111 : principe d'aménagement source auteurs	82
Figure 112 : principe d'aménagement source auteurs.	83
Figure 113: mixité fonctionnelle. Source : auteurs.	83
Figure 114: La mobilité. Source : auteurs.....	84
Figure 115 :L'orientation .source : auteurs.	84
Figure 116: Situation du terrain de projet source : GOOGLE EARTH traite par auteurs.....	84
Figure 117: carte du site d'intervention Source : GOOGLE EARTH.	84
Figure 118 Carte des éléments constituant l'environnement immédiat de la ZET de Sidi El Majdoub traité par l'auteur . Source : GOOGLE EARTH.	84
Figure 119 : profil transversal du terrain source: GOOGLE EARTH	86
Figure 120 : profil longitudinal du terrain source : GOOGLE EARTH.	87
Figure 121 : synthèse urbaine .source : GOOGLE EARTH +Traité par Auteurs.	90
Figure 122: schéma de type d'enveloppes Source : auteur.....	90
Figure 123: la gestion des déchets .source : Le Parisien 2016.....	90
Figure 124: jardin filtrant .source : pickler.net.	90
Figure 125 : Synthèse des systèmes bioclimatique intégrés. SOURCE : auteurs.....	91
Figure 126: accessibilité et stationnement. Source : traite par l'auteur.	92
Figure 127 : L'emplacement et l'orientation du projet source: auteurs.....	92
Figure 128: plan RDC. Source : traite par l'auteur.	93
Figure 129 : plan du pole biodiversité. Source : auteures.....	94
Figure 130 : plan du pole nord. Source : auteures.	94
Figure 131: plan de 1 er étage. Source : traite par l'auteur.....	95

Figure 132 : structure du projet. Source : auteur.	97
Figure 133 : la structure du projet ;source :revit2018 auteurs	97
Figure 134 : vu globale du projet ;source auteur.	98
Figure 135 : façade principale ; source : auteures.....	98
Figure 136 : Double vitrage ; source : auteur.	99
Figure 137 : Double vitrage. Source : auteur.....	99
Figure 138 : brise soleil. Source : auteur.....	99

Listes des tableaux :

Tableau 1 : Matrice de la performance environnementale Source : Henri et Giasson, 2006) .La Charte de l'environnement :.....	12
Tableau 2 : COMPARATIF DES CERTIFICATIONS LEED, BREEAM ET HQE	15
Tableau 3: les types de labels .source :auteur.	316
Tableau 4 : historique de l'architecture bioclimatique Source : traite par (auteurs ; 2020)	18
Tableau 5: paramètres liée à localisation du bâtiment (auteur, 2020)	20
Tableau 6: fenêtrage. Source : Gay. J (2001).....	23
Tableau 7: Les divers impacts de l'écotourisme (auteur, 2020)	33
Tableau 8 : Aperçu historique. Source : traité par auteurs.	18
Tableau 9: synthèse de l'analyse par la méthode SWOT source : traité par les auteures.....	68
Tableau 10 : description et recommandation de la température. Source : auteures.....	71
Tableau 11 : Description et recommandation de la précipitation. Source : auteures.....	72
Tableau 12 : tableau évolution de l'humidité dans la ville DE MOSTAGANM source : climat consultant ; traite par les auteures.	72
Tableau 13 : Description et recommandation de vent. Source : auteures	73
Tableau 14: La gamme de confort De Dear et Brager Source : traité par les auteurs	77
Tableau 15: tableau de confort .source: auteurs.....	77
Tableau 16 : synthèse de la table de Mahoney . Source : auteur.	78

Liste de nomenclature :

- ¹**EAC** : exploitations agricoles collectives.
- ²**EAI** : exploitations agricoles individuelles.
- ³**HQE** : haute qualité environnemental.
- ⁴**RSE** : responsabilité sociétale des entreprises
- ⁵**SME** : système de management environnemental
- ⁶**ISO** : internationalement et s'adresse aux organisations
- ⁷**IPE** : indicateur Performance Environnemental
- ⁸**PIB** : produit intérieur brut

Annexes :

Tableau 1 : on obtient la température moyenne annuelle tam : la différence des deux valeurs extrêmes représente l'écart moyen annuel de température eat.

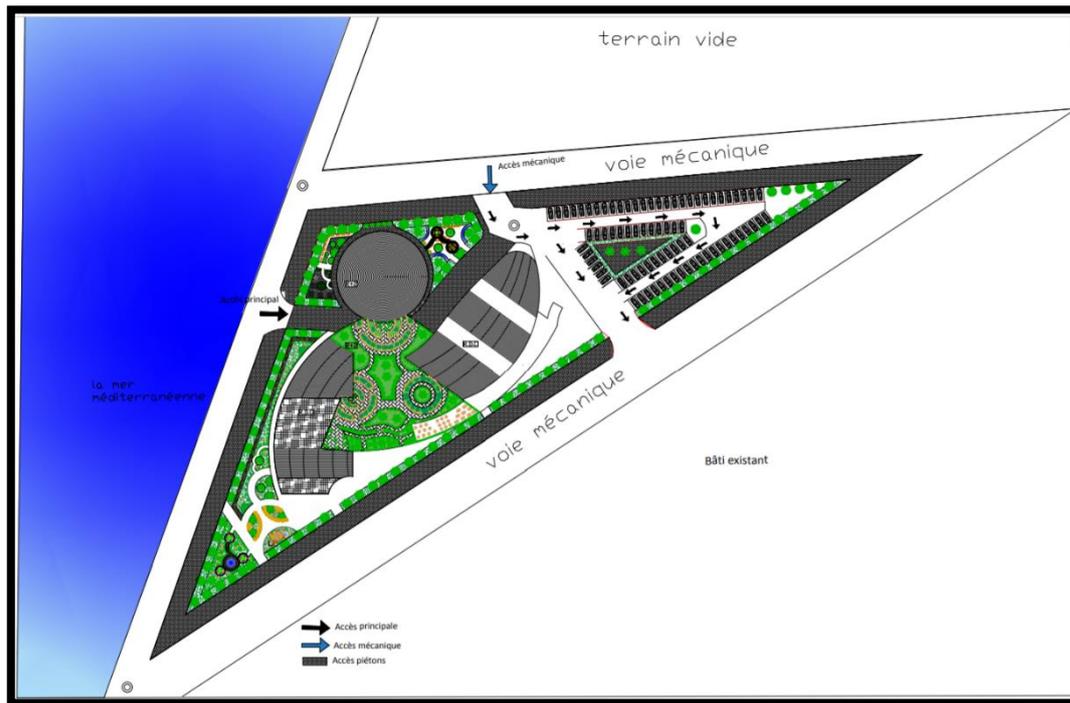
	JAN	FEV	MARS	AVR	MAI	JUIN	JUI	AOU	SEP	OCT	NOV	Déc
Temp. moy min	1	2	4	6	9	14	16	17	15	11	4.5	1
Temp. moy. max	19	23	24	25.5	31	35.5	39	37	32.5	31	25.5	23
EDT	18	21	20	19.5	22	21.5	23	20	17.5	20	21	22

La plus haute température	TAM
39	20
La plus basse température	EAT
1	38

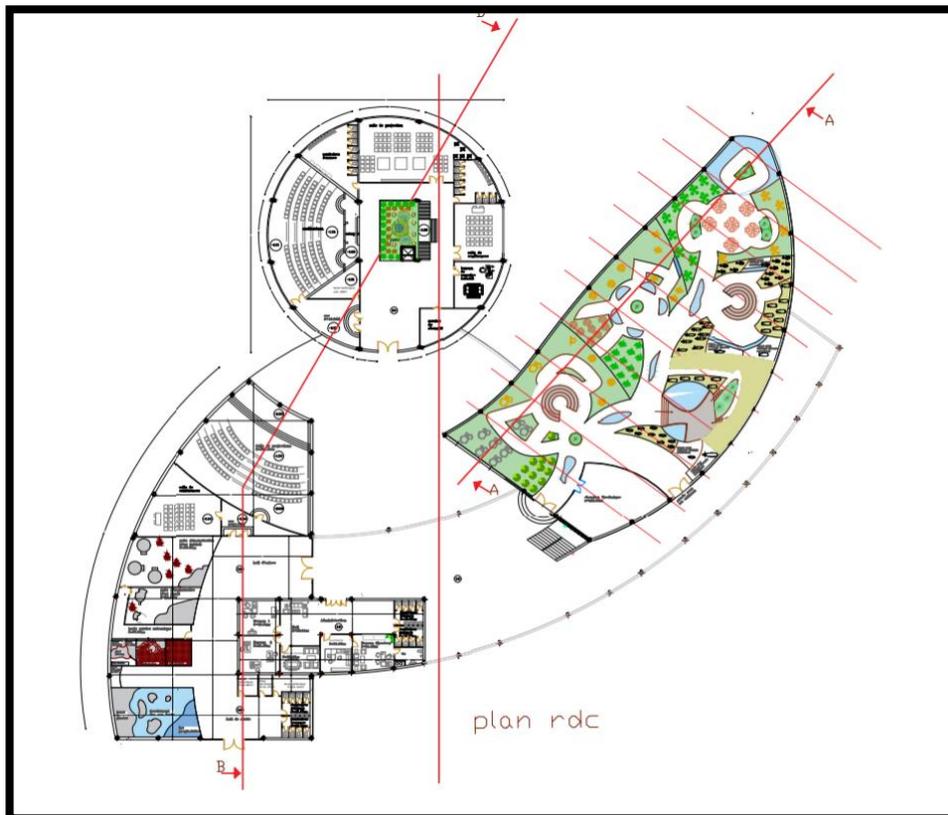
TABLEAU 2 : représente les humidités relatives .le niveau des précipitations ainsi que les deux directions les plus fréquentes du vent.

	Jan	Feb	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
Humidité . Rel. Max	98	98	97	95	90	92	82	89	90	97	98	99
Humidité. Rel. Min	60	59	57	55	48	42	40	41	50	55	59	60
Humidité.Rel. Moy	79	78.5	77	75	69	67	61	65	70	76	78.5	79.5
Groupe Hygro (G.H)	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4
Pluie (mm)	43	45	33	34	23	5	2	5	17	32	70	51
Vent (directions)	Dominant	Ouest	ouest	ouest	Ouest	East	East	Nord	nord	east	Nord ouest	Ouest
	secondaire	sud	sud	East sud	nord	ouest	nord	East	East	ouest	ouest	Nord

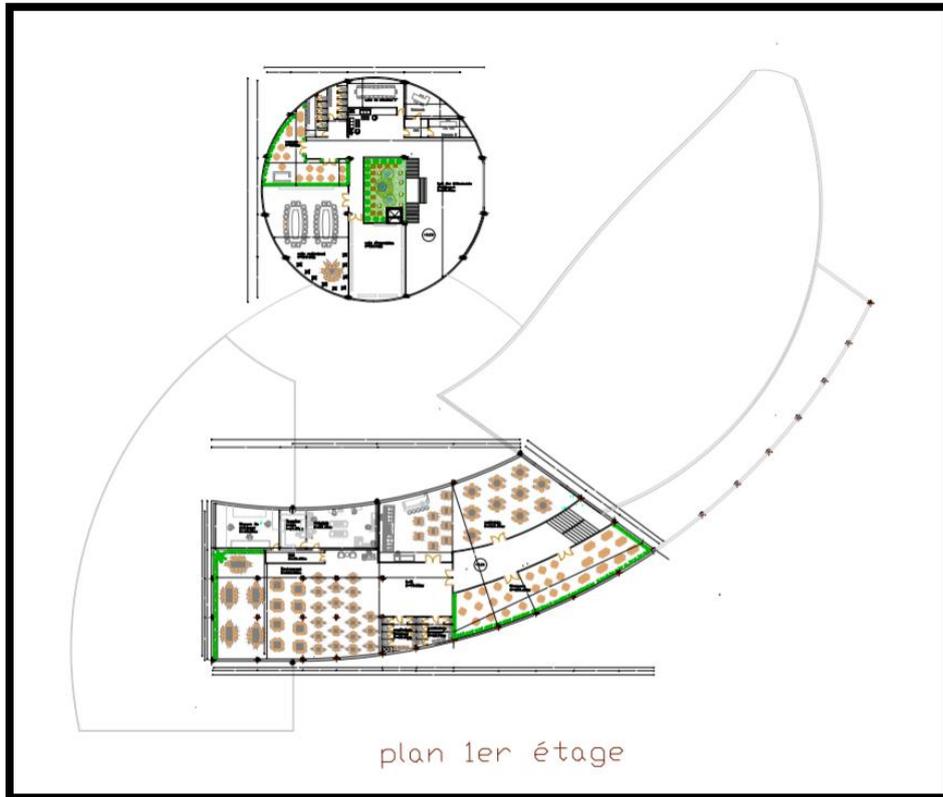
Plan de masse :



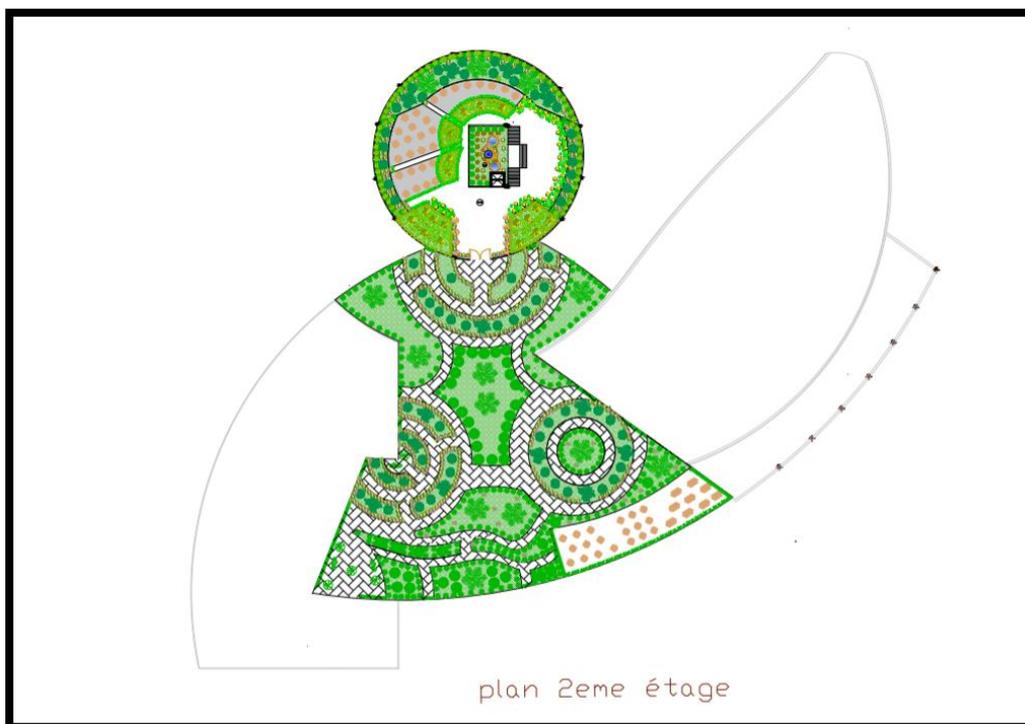
Plan RDC :



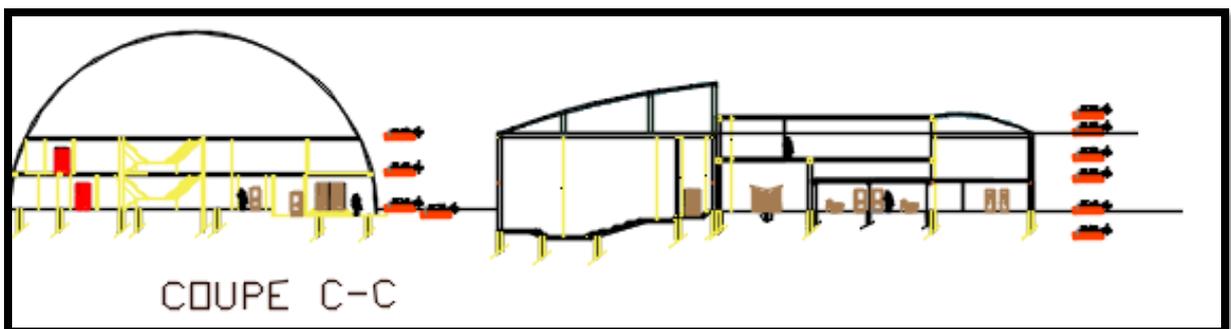
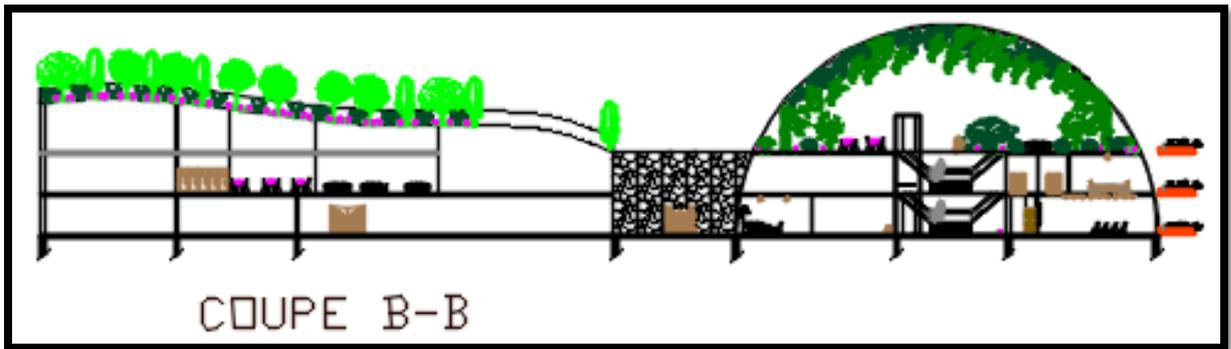
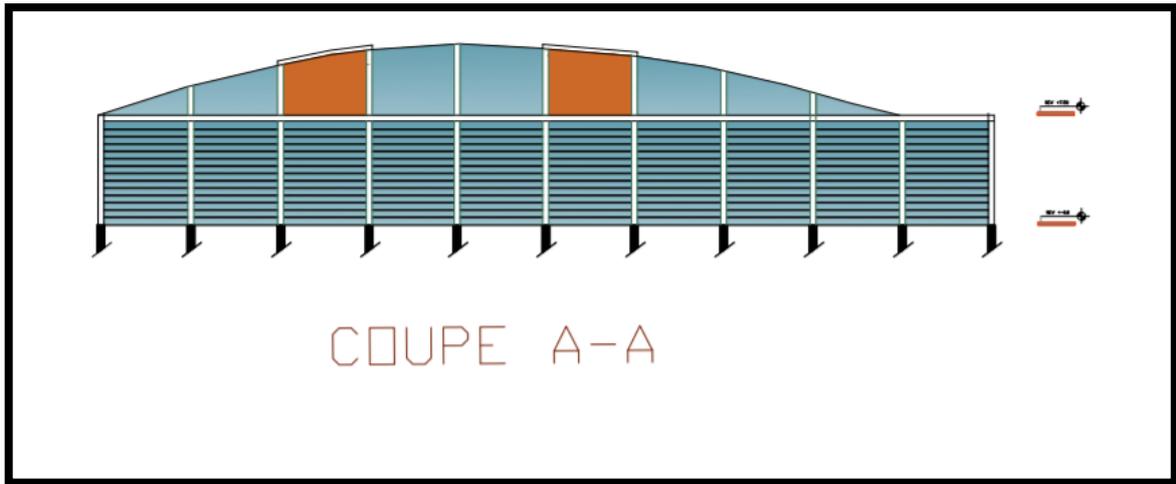
Plan 1 er étage :



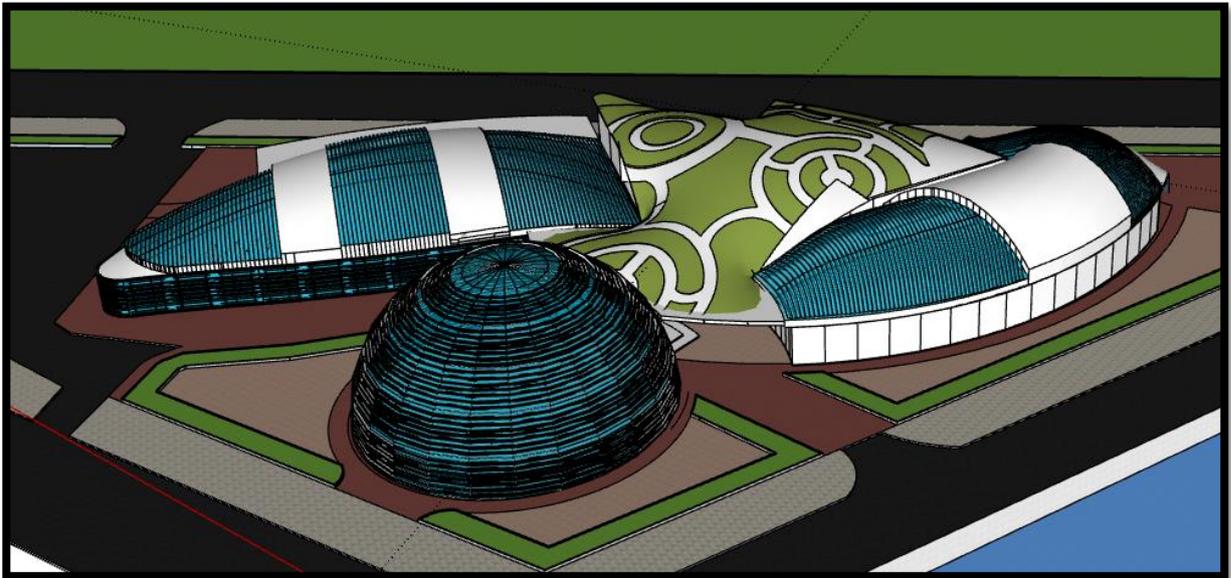
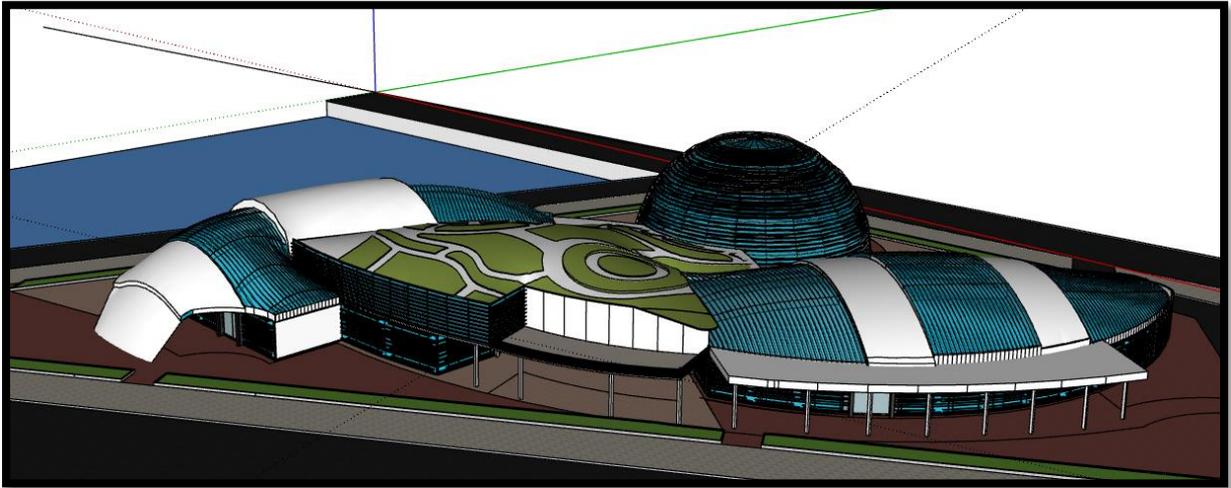
Plan 2 eme étage :



Les coupes :



La volumétrie :



3D



